

การออกแบบปรับปรุงห้องผ่าตัดกระดูกของโรงพยาบาลรัฐ
กรณีศึกษา: ห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาลหาดใหญ่



นาย พิษณุ อนุชาญ

ศูนย์วิทยพัทยากร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

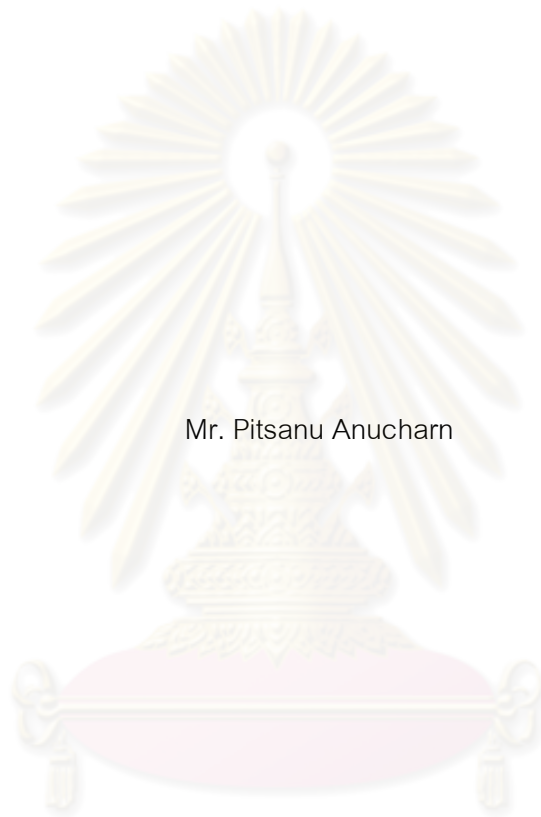
สาขาวิชาสถาปัตยกรรม ภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2553

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

THE DESIGN IMPROVEMENT OF ORTHOPEDIC SURGERY ROOM.
CASE STUDY: ORTHOPEDIC SURGERY ROOM AT HATYAI HOSPITAL.



Mr. Pitsanu Anucharn

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Architecture Program in Architecture

Department of Architecture

Faculty of Architecture

Chulalongkorn University

Academic Year 2010

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การออกแบบปรับปรุงห้องผ่าตัดกระดูกของ
โรงพยาบาลรัฐ กรณีศึกษา: ห้องผ่าตัดกระดูก
โรงพยาบาลหาดใหญ่

โดย

นายพิษณุ อนุชาญ

สาขาวิชา

สถาปัตยกรรม

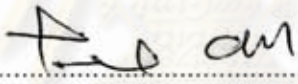
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

รองศาสตราจารย์ อวยชัย วุฒิโมสิต


คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็น
ส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบริหารบัณฑิต

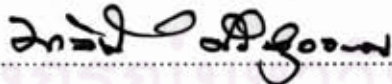

..... คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
(ศาสตราจารย์ ดร.บัณฑิต จุลาสัย)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ นาวาโท ไตรวัฒน์ วิริยะศิริ)


..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(รองศาสตราจารย์ อวยชัย วุฒิโมสิต)


..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ พรรณชลัท สุริโยธิน)


..... กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ มาลินี ศรีสุวรรณ)

พิษณุ อนุชาญ: การออกแบบปรับปรุงห้องผ่าตัดกระดูกของโรงพยาบาลรัฐ กรณีศึกษา: ห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาลหาดใหญ่ (THE DESIGN IMPROVEMENT OF ORTHOPEDIC SURGERY ROOM. CASE STUDY: ORTHOPEDIC SURGERY ROOM AT HATYAI HOSPITAL.) อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: รศ. อวยชัย วุฒิโฆสิต, 217 หน้า.

ห้องผ่าตัดกระดูกหมายถึงห้องสำหรับการผ่าตัดกระดูกและข้อ ซึ่งเป็นส่วนที่มีความเสี่ยงสูงสุดต่อการติดเชื้อ ดังนั้นห้องผ่าตัดกระดูกจึงมีความสำคัญและจำเป็นต้องดำเนินการตั้งแต่การออกแบบด้านสถาปัตยกรรมและงานระบบวิศวกรรมต่างๆ เพื่อให้ถูกต้องและเหมาะสมตามเกณฑ์การออกแบบห้องผ่าตัด การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเกณฑ์ของการออกแบบด้านสถาปัตยกรรมรวมถึงวัสดุพื้นผนัง ฝ้าเพดานและงานระบบวิศวกรรมต่างๆ ในส่วนห้องผ่าตัดกระดูกในโรงพยาบาลทั่วไป ศึกษาสภาพปัญหาและแนวทางการออกแบบปรับปรุงห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาลหาดใหญ่ในปัจจุบัน รวมถึงแนวทางในการก่อสร้างปรับปรุงห้องผ่าตัดกระดูกเพิ่มเติมของโรงพยาบาลหาดใหญ่ให้เหมาะสมและปลอดภัยจากการติดเชื้ออีกด้วย

วิธีการศึกษาใช้การสำรวจห้องผ่าตัดกระดูกและสัมภาษณ์พยาบาลวิชาชีพชำนาญการ ที่ปฏิบัติงานภายในห้องผ่าตัดกระดูกที่เป็นกรณีศึกษา รวมทั้งการศึกษาข้อมูลจากเอกสาร งานวิจัย ทฤษฎี รวมถึงข้อมูลที่ได้จากการศึกษาข้อดี ข้อเสีย ห้องผ่าตัดกระดูกที่เป็นกลุ่มตัวอย่างจำนวน 4 โรงพยาบาล คือ โรงพยาบาล A, B, C และ โรงพยาบาล D

จากวิธีการศึกษาค้นคว้าดังกล่าวข้างต้น ได้มีการวิเคราะห์เปรียบเทียบข้อดี-ข้อเสีย เพื่อนำเสนอเป็นแนวทางในการออกแบบปรับปรุงการห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาลหาดใหญ่ ซึ่งผลจากการวิเคราะห์พบว่าภายในห้องผ่าตัดกระดูก (Ortho1) โรงพยาบาลหาดใหญ่ยังมีความไม่เหมาะสมในด้านสถาปัตยกรรมและวิศวกรรม ได้แก่รูปทรงห้อง พื้นที่ใช้สอย พื้น ผนัง ประตู เพดาน ระบบไฟฟ้า ระบบสุขาภิบาล ระบบปรับอากาศระบายอากาศ และระบบแก๊สทางการแพทย์

จากผลของการศึกษาจึงได้เสนอแนวทางในการปรับปรุงห้องผ่าตัดกระดูก (Ortho1) ให้เหมาะสม และมีความเป็นไปตามเกณฑ์การออกแบบห้องผ่าตัด อย่างไรก็ตามก็ยังมีส่วนที่สมควรปรับปรุงแต่ไม่สามารถปรับปรุงได้ด้วยเงื่อนไขที่จำเป็น จึงได้เสนอแนวทางในการก่อสร้างปรับปรุงสำหรับห้องผ่าตัดกระดูก (Ortho3) ของโรงพยาบาลหาดใหญ่เพิ่มเติม ซึ่งสามารถก่อสร้างปรับปรุงได้เหมาะสมกว่าห้องผ่าตัดกระดูก (Ortho1) และในขณะเดียวกันก็อาจใช้เป็นแนวทางสำหรับออกแบบหรือปรับปรุงห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาลรัฐต่อไปในอนาคต

ภาควิชา สถาปัตยกรรมศาสตร์.....

สาขาวิชา สถาปัตยกรรม.....

ปีการศึกษา 2553.....

ลายมือชื่อนิสิตพิษณุ อนุชาญ
ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก.....

5274292725 : MAJOR ARCHITECTURE

KEYWORDS : ORTHOPEDIC SURGERY ROOM / PROBLEM ORTHOPEDIC SURGERY ROOM / GUIDELINES FOR DESIGNING THE AREAS FOR ORTHOPEDIC ROOM

PITSANU ANUCHARN : THE DESIGN IMPROVEMENT OF ORTHOPEDIC SURGERY ROOM. CASE STUDY: ORTHOPEDIC SURGERY ROOM AT HATYAI HOSPITAL.

ADVISOR : ASSOC. PROF. AUICHAJ VUDHIKOSIT, 217 pp.

An orthopedic operating room is defined as a room for the performance of surgical procedures on bones and joints. Therefore, an orthopedic operating room is very important and requires special care in its architectural design and engineering. The study aims to investigate the standards of architectural design, wall, flooring, ceiling materials, and other engineering systems in orthopedic operating rooms at hospitals. Then, the study tackles problems in designing the orthopedic operating room at Hatyai Hospital, and suggests ways to renovate it to be safer and more sterile.

The research methods include surveys of orthopedic surgery rooms and interviews with specialist nurses who work in the orthopedic operating room at Hatyai Hospital. The researcher also collected data from documents and surveyed four hospitals.

The advantages and drawbacks of the orthopedic operating rooms in the four hospitals were then compared in order to develop the design for the orthopedic operating room at Hatyai Hospital. It was found that the orthopedic operating room I (Ortho 1) at Hatyai Hospital did not have good architectural and engineering designs (room patterns, space, floors, walls, doors, ceiling, electricity system, sanitation system, air control system, and gas system).

While the study suggests ways to improve the design of the orthopedic operating rooms at Hatyai Hospital, there are some parts of orthopedic operating room III (Ortho 3) which cannot be improved due to pre-existing conditions. Instead, the research suggested ways it could be renovated. The suggestions can also be applied to orthopedic operating rooms at other hospitals.

Department : Architecture..... Student's Signature *Pitsanu Anucharn*

Field of Study : Architecture..... Advisor's Signature *Auichai Vudhikosit*

Academic Year : 2010.....

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ รศ.อวยชัย วุฒิโสมสิต เป็นอย่างสูงที่ได้ให้ความรู้ ให้ความช่วยเหลือ คำชี้แนะคำแนะนำและ ข้อคิดเห็นต่างๆอย่างดียิ่ง จนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงลงด้วยดี

ขอบพระคุณประธานกรรมการวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ นาวาโท ไตรวัฒน์ วิริยะศิริ กรรมการ รองศาสตราจารย์ พรรณชลัท สุริโยธิน และรองศาสตราจารย์ มาลินี ศรีสุวรรณ ที่กรุณาสละเวลาในการสอบวิทยานิพนธ์ รวมทั้งการให้คำแนะนำต่างๆ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณเจ้าหน้าที่ห้องผ่าตัดกระดูก โรงพยาบาลที่เป็นกรณีตัวอย่าง ทั้ง 4 โรงพยาบาล ขอขอบพระคุณเจ้าหน้าที่ห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาลหาดใหญ่ทุกท่าน และเจ้าหน้าที่บริษัทต่างๆที่ให้ความร่วมมือในการรวบรวมข้อมูล และสละเวลาในการสัมภาษณ์และตอบคำถามเป็นอย่างดี

ขอบคุณคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ให้โอกาสอันยิ่งใหญ่ในการศึกษาขอบคุณครู อาจารย์ทุกท่านที่ได้ให้วิชาความรู้ ขอขอบคุณเพื่อนและรุ่นพี่ที่คอยห่วงใย และเป็นกำลังใจ

ท้ายนี้ ผู้วิจัยใคร่ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่และญาติผู้ให้ความสนับสนุนที่ดียิ่ง ตลอดเวลาการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฌ
สารบัญภาพ.....	ญ
สารบัญแผนผัง.....	ณ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา.....	2
1.3 ขอบเขตของการศึกษา.....	2
1.4 ระเบียบวิธีการศึกษา.....	2
1.5 นิยามศัพท์.....	4
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	5
1.7 ข้อจำกัดในการวิจัย.....	6
บทที่ 2 แนวคิดและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	7
2.1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับการออกแบบห้องผ่าตัด.....	7
2.2 มาตรฐานการออกแบบห้องผ่าตัดทั่วไป.....	12
2.3 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับโรคกระดูก.....	38
2.4 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับการออกแบบห้องผ่าตัดกระดูก.....	44
บทที่ 3 ระเบียบวิธีการวิจัย.....	46
3.1 การกำหนดวิธีการศึกษา.....	46
3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	46
3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา.....	47
3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	49

	หน้า
3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	51
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างและผลการวิเคราะห์จาก กรณีศึกษา.....	52
4.1 การวิเคราะห์ข้อมูลห้องผ่าตัดกระดูก จากกลุ่มตัวอย่าง.....	52
4.2 สรุปมาตรฐานการออกแบบห้องผ่าตัดกระดูกจากเอกสารที่ค้นคว้ากับห้องผ่าตัด กระดูก โรงพยาบาลทั่วไป.....	143
4.3 การวิเคราะห์ข้อมูลห้องผ่าตัดกระดูก(Ortho1) โรงพยาบาลหาดใหญ่.....	151
บทที่ 5 สรุปผลการศึกษา อภิปรายผล ในการปรับปรุงห้องผ่าตัดกระดูก(Ortho1) โรงพยาบาลหาดใหญ่.....	167
5.1 สรุปผลการศึกษา.....	167
5.2 อภิปรายผลการศึกษา.....	177
บทที่ 6 ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงห้องผ่าตัดกระดูก (Ortho3) โรงพยาบาลหาดใหญ่.....	180
6.1 ความเป็นมาของห้องผ่าตัดกระดูก(Ortho3) โรงพยาบาลหาดใหญ่.....	180
6.2 สภาพทั่วไปของห้องผ่าตัดตาก่อนการปรับปรุง.....	181
6.3 สรุปผลการศึกษาการปรับปรุงห้องผ่าตัดกระดูก(Ortho3) โรงพยาบาลหาดใหญ่.....	189
6.4 ตัวอย่างแบบห้องผ่าตัดกระดูก (Ortho3) โรงพยาบาลหาดใหญ่ ก่อนและ หลังจากที่มีการปรับปรุง.....	197
6.5 ข้อเสนอแนะในการศึกษาขั้นต่อไป.....	204
รายการอ้างอิง.....	205
ภาคผนวก.....	208
ภาคผนวก ก ตัวอย่างแบบสัมภาษณ์.....	209
ภาคผนวก ข ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับการรักษาทางออร์โธปิดิกส์.....	213
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์	217

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 2.1 แสดงประสิทธิภาพแผงกรองอากาศสำหรับสถานที่ต่างๆ.....	22
ตารางที่ 2.2 แสดงประเภทแผงกรองอากาศ.....	23
ตารางที่ 2.3 แสดงอัตราการนำเข้าอากาศภายนอก อัตราการหมุนเวียนอากาศภายใน และความดันสัมพัทธ์.....	23
ตารางที่ 2.4 แสดงไค้ดสีและสัญลักษณ์/ระดับแรงดันใช้งาน	33
ตารางที่ 2.5 แสดงการแบ่งประเภทของวัสดุตามความสามารถในการลามไฟและควัน.....	34
ตารางที่ 2.6 แสดง ระดับการลามไฟและความหนาแน่นของควันสูงสุดที่ยอมรับได้สำหรับ วัสดุตกแต่งผิวของผนังและฝ้าเพดานของอาคารที่มีการใช้งานประเภทต่างๆ..	35
ตารางที่ 4.1 แสดงสรุปการวิเคราะห์งานออกแบบทางด้านสถาปัตยกรรมและระบบ วิศวกรรม ภายในห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล A-D กับมาตรฐานการ ออกแบบห้องผ่าตัดกระดูกจากเอกสารที่ค้นคว้า.....	132
ตารางที่ 4.2 แสดงสรุปมาตรฐานการออกแบบห้องผ่าตัดกระดูก.....	143
ตารางที่ 5.1 แสดงสรุปผลการศึกษาด้านการออกแบบสถาปัตยกรรมและงานระบบใน ห้องผ่าตัดกระดูก (Ortho1) โรงพยาบาลหาดใหญ่.	167

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 2.1 แสดง การติดต่อบริเวณที่ใช้สอยภายนอกห้องผ่าตัด.....	10
ภาพที่ 2.2 แสดง ทางเข้า- ออกของบุคลากร และเครื่องมือในแผนกผ่าตัด.....	11
ภาพที่ 2.3 แสดง แบ่งพื้นที่ของการใช้สอยภายในห้องผ่าตัด.....	12
ภาพที่ 2.4 แสดง หลักการของห้องสะอาดแบบลามินาร์แนวตั้ง.....	28
ภาพที่ 2.5 แสดง การไหลของอากาศของห้องสะอาดแบบลามินาร์แนวตั้ง.....	28
ภาพที่ 2.6 แสดง ห้องสะอาดแบบลามินาร์แนวตั้งพร้อมช่องลมกลับที่ผนังด้านล่าง.....	29
ภาพที่ 2.7 แสดง ระบบห้องสะอาดและตั้งอุปกรณ์ภายในห้องผ่าตัดประหยัดพลังงาน.....	30
ภาพที่ 2.8 แสดง เตียงผ่าตัดที่ได้รับการออกแบบอย่างถูกแบบแผน.....	31
ภาพที่ 2.9 แสดง ท่านอนหงายราบ (Supine position).....	39
ภาพที่ 2.10 แสดง ท่านอนคว่ำ (Laminectomy position).....	40
ภาพที่ 2.11 แสดง ท่านอนตะแคง (Lateral position).....	41
ภาพที่ 2.12 แสดง ท่านอนตะแคง (kidney position)	41
ภาพที่ 2.13 แสดง ท่านอนหงาย (Thyroid position)	42
ภาพที่ 2.14 แสดง ท่า Reverse Trendelenburg position.....	43
ภาพที่ 4.1 แสดง พื้นภายในห้องผ่าตัดกระดูก โรงพยาบาล A.....	53
ภาพที่ 4.2 แสดง การแตกตัวของพื้นห้องผ่าตัดกระดูก.....	53
ภาพที่ 4.3 แสดง ผงภายในห้องผ่าตัด.....	54
ภาพที่ 4.4 แสดง การลบมุมห้องภายในห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล A.....	54
ภาพที่ 4.5 แสดง ประตูห้องเก็บของภายในห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล A	54
ภาพที่ 4.6 แสดง บานเลื่อนสำหรับส่งเครื่องมือสกรอป.....	54
ภาพที่ 4.7 แสดง ฝ้าเพดานภายในห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล A.....	55
ภาพที่ 4.8 แสดง เฟอร์นิเจอร์ภายในห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล A.....	55
ภาพที่ 4.9 แสดง ตำแหน่งปลั๊กไฟ บริเวณด้านหัวเตียงผ่าตัด.....	56
ภาพที่ 4.10 แสดง ตำแหน่งปลั๊กไฟ บริเวณด้านขวาและปลายเตียงผ่าตัด.....	56
ภาพที่ 4.11 แสดง เต้าเสียบมีความพร้อมสำหรับเครื่องมือที่มีเทคโนโลยีขั้นสูง.....	56
ภาพที่ 4.12 แสดง ระบบแสงสว่างภายในห้องผ่าตัดกระดูก.....	57
ภาพที่ 4.13 แสดง โคมไฟผ่าตัด ภายในห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล A.....	57
ภาพที่ 4.14 แสดง กรองอากาศด้วย Hepa filter.....	57

	หน้า
ภาพที่ 4.15 แสดง ช่องดูดอากาศกลับ (Return air).....	58
ภาพที่ 4.16 แสดง ช่องดูดอากาศทิ้ง (Exhaust).....	58
ภาพที่ 4.17 แสดง ตำแหน่ง Pipe line system ภายในห้องผ่าตัดกระดูก.....	58
ภาพที่ 4.18 แสดง ตำแหน่ง Power pipeline ภายในห้องผ่าตัดกระดูก.....	59
ภาพที่ 4.19 แสดง ตำแหน่งระบบระบายแก๊สที่ออกจากการดมยาสลบ (Scavenging systems).....	59
ภาพที่ 4.20 แสดง แปลนห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล A.....	61
ภาพที่ 4.21 แสดง รูปด้าน 1 ห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล A.....	62
ภาพที่ 4.22 แสดง รูปด้าน 2 ห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล A.....	62
ภาพที่ 4.23 แสดง รูปด้าน 3 ห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล A.....	63
ภาพที่ 4.24 แสดง รูปด้าน 4 ห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล A.....	64
ภาพที่ 4.25 แสดง Power pipeline พร้อม วาล์ว เปิด-ปิด ภายในห้องผ่าตัดกระดูก.....	67
ภาพที่ 4.26 แสดง เติง (Fracture table) ภายในห้องผ่าตัดกระดูก.....	67
ภาพที่ 4.27 แสดง พื้นภายในห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล B.....	73
ภาพที่ 4.28 แสดง บริเวณมุมห้องภายในห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล B.....	73
ภาพที่ 4.29 แสดง ผนังภายในห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล B.....	73
ภาพที่ 4.30 แสดง การแตกร้าวของแผ่นกระเบื้องภายในห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล B	73
ภาพที่ 4.31 แสดง การลบมุมห้องภายในห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล B.....	74
ภาพที่ 4.32 แสดง ช่องสำหรับให้นักศึกษาดูระหว่างทำการผ่าตัด.....	74
ภาพที่ 4.33 แสดง แผ่นกันกระแทกบริเวณเหลี่ยมผนัง.....	74
ภาพที่ 4.34 แสดง ประตูภายในห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล B.....	75
ภาพที่ 4.35 แสดง ประตู ภายในห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล B.....	75
ภาพที่ 4.36 แสดง ฝ้าเพดาน ภายในห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล B.....	76
ภาพที่ 4.37 แสดง ตู้เก็บของ Supplyภายในห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล B.....	76
ภาพที่ 4.38 แสดงตำแหน่งปลั๊กไฟภายใน ห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล B.....	77
ภาพที่ 4.39 แสดง เต้าเสียบแบบธรรมดาภายในห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล B.....	77
ภาพที่ 4.40 แสดง แสงสว่างภายในห้องผ่าตัดใช้จากหลอดฟลูออโรเลสเซนส์.....	77
ภาพที่ 4.41 แสดง โคมไฟผ่าตัด ภายในห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล B.....	77
ภาพที่ 4.42 แสดง กรองอากาศด้วย Hepa filter.....	78

	หน้า
ภาพที่ 4.43 แสดง เครื่องอ่านอุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์.....	78
ภาพที่ 4.44 แสดง ช่องดูดอากาศกลับ (Return air).....	78
ภาพที่ 4.45 แสดง ตำแหน่ง pipe line system ภายในห้องผ่าตัดกระดูก B.....	79
ภาพที่ 4.46 แสดง ตำแหน่ง power pipelineพร้อม วาล์ว เปิด-ปิด.....	79
ภาพที่ 4.47 แสดง จอแสดงผลสำหรับดูฟิล์ม X-ray.....	80
ภาพที่ 4.48 แสดง คอมพิวเตอร์สำหรับบันทึกข้อมูล.....	80
ภาพที่ 4.49 แสดง แปลนห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล B.....	81
ภาพที่ 4.50 แสดง รูปด้าน 1 ห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล B.....	82
ภาพที่ 4.51 แสดง รูปด้าน 2 ห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล B.....	83
ภาพที่ 4.52 แสดง รูปด้าน 3 ห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล B.....	83
ภาพที่ 4.53 แสดง รูปด้าน 4 ห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล B.....	84
ภาพที่ 4.54 แสดง การแตกร้าวของแผ่นกระเบื้อง.....	88
ภาพที่ 4.55 แสดง การลบบวมห้องภายในห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล B.....	88
ภาพที่ 4.56 แสดง พื้นภายในห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล C.....	93
ภาพที่ 4.57 แสดง ส่วนแตกร้าวบริเวณเส้นทองเหลือง.....	93
ภาพที่ 4.58 แสดง ผนังภายในห้องผ่าตัด.....	93
ภาพที่ 4.59 แสดง การลบบวมห้อง.....	93
ภาพที่ 4.60 แสดง แผ่น Wall Guard กันกระแทกบริเวณเหลี่ยมผนังภายในห้องผ่าตัด กระดูกโรงพยาบาล C.....	93
ภาพที่ 4.61 แสดง ประตูสำหรับผู้ป่วยและเครื่องมือสะอาดภายในห้องผ่าตัด.....	94
ภาพที่ 4.62 แสดง การชำระชุดของประตูภายในห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล C.....	94
ภาพที่ 4.63 แสดง ประตูห้องเก็บของสะอาดภายในห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล C.....	95
ภาพที่ 4.64 แสดง ประตูสำหรับแพทย์ พยาบาลภายในห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล C	95
ภาพที่ 4.65 แสดง ฝ้าเพดานภายในห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล C.....	96
ภาพที่ 4.66 แสดง ชั้นวางของ Supply ภายในห้องผ่าตัดกระดูก โรงพยาบาล C.....	96
ภาพที่ 4.67 แสดง ปลั๊กไฟภายในห้องผ่าตัดกระดูก โรงพยาบาล C.....	97
ภาพที่ 4.68 แสดง ตำแหน่งหลอดฟลูออเรสเซนต์.....	97
ภาพที่ 4.69 แสดง โคมไฟผ่าตัด.....	97
ภาพที่ 4.70 แสดง รางเลื่อนโคมไฟผ่าตัดกระดูก โรงพยาบาล C.....	97

ภาพที่ 4.71 แสดง บริเวณ Scrub-up ห้องผ่าตัดกระดูก โรงพยาบาล C.....	98
ภาพที่ 4.72 แสดง ระบบปรับอากาศกรองด้วย Hepa filter.....	98
ภาพที่ 4.73 แสดง ตำแหน่งติดตั้งเครื่องอ่านอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์.....	98
ภาพที่ 4.74 แสดง ตำแหน่ง Pipeline system ภายในห้องผ่าตัดกระดูก.....	99
ภาพที่ 4.75 แสดง รูป Power pipelineพร้อม วาล์ว เปิด-ปิด.....	99
ภาพที่ 4.76 แสดง คอมพิวเตอร์สำหรับบันทึกข้อมูล.....	100
ภาพที่ 4.77 แสดง แปลนห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล C.....	102
ภาพที่ 4.78 แสดง รูปด้าน 1 ห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล C.....	103
ภาพที่ 4.79 แสดง รูปด้าน 2 ห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล C.....	103
ภาพที่ 4.80 แสดง รูปด้าน 3 ห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล C.....	104
ภาพที่ 4.81 แสดง รูปด้าน 4 ห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล C.....	104
ภาพที่ 4.82 แสดง พื้นภายในห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล D.....	112
ภาพที่ 4.83 แสดง บริเวณมุมห้องภายในห้องผ่าตัด.....	112
ภาพที่ 4.85 แสดง ผนังภายในห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล D.....	113
ภาพที่ 4.84 แสดง การลบมุมห้องภายในห้องผ่าตัดกระดูก.....	113
ภาพที่ 4.86 แสดง ประตูสำหรับผู้ป่วยและเครื่องมือสะอาด.....	114
ภาพที่ 4.87 แสดง ประตูสำหรับส่งเครื่องมือที่ใช้แล้ว.....	115
ภาพที่ 4.88 แสดง ประตูห้องเก็บของและประตูห้อง Induction room.....	115
ภาพที่ 4.89 แสดง ฝ้าเพดานภายในห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล D.....	116
ภาพที่ 4.90 แสดง ชั้นวางของ Supply ภายในห้องผ่าตัดกระดูก โรงพยาบาล D.....	116
ภาพที่ 4.91 แสดง ปลั๊กไฟภายในห้องผ่าตัดกระดูก โรงพยาบาล D.....	117
ภาพที่ 4.92 แสดง โคมไฟผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล D.....	117
ภาพที่ 4.93 แสดง รางเลื่อนโคมไฟผ่าตัด.....	117
ภาพที่ 4.94 แสดง บริเวณ Scrub-up ห้องผ่าตัดกระดูก โรงพยาบาล D.....	118
ภาพที่ 4.95 แสดง ช่องปลั๊กอลูมิเนียม.....	118
ภาพที่ 4.96 แสดง ช่องดูดอากาศกลับ (Return air).....	118
ภาพที่ 4.97 แสดง ตำแหน่ง Pipeline ภายในห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล D.....	119
ภาพที่ 4.98 แสดง ตำแหน่งระบบ Scavengingภายในห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล D...	119
ภาพที่ 4.99 แสดง รูป Power pipeline พร้อม วาล์ว เปิด-ปิด.....	119

	หน้า
ภาพที่ 4.100 แสดง โทรศัพท ภายใตห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล D.....	120
ภาพที่ 4.101 แสดง คอมพิวเตอร์สำหรับบันทึกข้อมูลและดูฟิล์ม X-RAYภายใตห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล D.....	120
ภาพที่ 4.102 แสดง แปลนห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล D.....	122
ภาพที่ 4.103 แสดง รูปด้าน 1 ห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล D.....	123
ภาพที่ 4.104 แสดง รูปด้าน 2 ห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล D.....	123
ภาพที่ 4.105 แสดง รูปด้าน 3 ห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล D.....	124
ภาพที่ 4.106 แสดง รูปด้าน 4 ห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล D.....	124
ภาพที่ 4.107 แสดง พื้นภายใตห้องผ่าตัดกระดูก (Ortho1)โรงพยาบาลหาดใหญ่.....	151
ภาพที่ 4.108 แสดง บริเวณแตกร้าวของ กระเบื้องหินขัด.....	151
ภาพที่ 4.109 แสดง การลบบวมห้องภายใตห้องผ่าตัดกระดูก.....	152
ภาพที่ 4.100 แสดง ผนังห้องภายใตห้องผ่าตัด กระดูกโรงพยาบาลหาดใหญ่.....	152
ภาพที่ 4.111 แสดง ประตูทางเข้าสำหรับผู้ป่วยและคนเครื่องมือสะอาด.....	152
ภาพที่ 4.112 แสดง ประตูสำหรับแพทย์ พยาบาล และประตูสำหรับเครื่องมือที่ใช้แล้ว.....	153
ภาพที่ 4.113 แสดง ฝ้าเพดานภายใตห้องผ่าตัดกระดูก.....	154
ภาพที่ 4.114 แสดง บริเวณฝ้าเพดานชำรุดภายใตห้องผ่าตัดกระดูก.....	154
ภาพที่ 4.115 แสดง เฟอร์นิเจอร์ภายใตห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาลหาดใหญ่.....	154
ภาพที่ 4.116 แสดง ตำแหน่งความสูงของปลั๊กไฟภายใตห้องผ่าตัดกระดูก.....	155
ภาพที่ 4.117 แสดง แสงสว่างภายใตห้องผ่าตัดกระดูกใช้จากหลอดฟลูออโรเลสเซนส์ ภายใตห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาลหาดใหญ่.....	155
ภาพที่ 4.118 แสดง โคมไฟผ่าตัด.....	155
ภาพที่ 4.119 แสดง การติดตั้งโคมไฟผ่าตัดแบบแขวน.....	155
ภาพที่ 4.120 แสดง บริเวณ Scrub-up.....	156
ภาพที่ 4.121 แสดง ตำแหน่งการแขวนนาฬิกาเหนือบริเวณ Scrub-up.....	156
ภาพที่ 4.122 แสดง เครื่องปรับอากาศแบบ Split Typeภายใตห้องผ่าตัดกระดูก โรงพยาบาลหาดใหญ่.....	156
ภาพที่ 4.123 แสดง ช่องดูดอากาศกลับ.....	157
ภาพที่ 4.124 แสดง ช่องดูดอากาศทิ้ง.....	157
ภาพที่ 4.125 แสดง ตำแหน่ง Pipeline System.....	157

	หน้า
ภาพที่ 4.126 แสดง ตำแหน่งระบบScavenging.....	157
ภาพที่ 4.127 แสดง ตำแหน่ง Power Pipeline พร้อม วาล์ว เปิด-ปิด ภายในห้องผ่าตัด กระดูกโรงพยาบาลหาดใหญ่.....	158
ภาพที่ 4.128 แสดง การแตกของพื้นภายในห้องผ่าตัดกระดูก.....	162
ภาพที่ 4.129 แสดง การลบบ่มพื้นแบบโค้งภายในห้องผ่าตัดกระดูก.....	162
ภาพที่ 4.130 แสดง การขำรดของขอบผนังบริเวณประตูห้องผ่าตัด.....	163
ภาพที่ 4.131 แสดง ผนังห้องภายในห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาลหาดใหญ่.....	163
ภาพที่ 6.1 แสดง แปลนพื้นแผนกผ่าตัด โรงพยาบาลหาดใหญ่.....	180
ภาพที่ 6.2 แสดง พื้นภายในห้องผ่าตัด.....	181
ภาพที่ 6.3 แสดง ผนังห้องผ่าตัด.....	182
ภาพที่ 6.4 แสดง ประตูทางเข้าสำหรับผู้ป่วยแพทย์และชนเครื่องมือสะอาด.....	182
ภาพที่ 6.5 แสดง ประตูสำหรับส่งเครื่องมือที่ใช้แล้ว.....	182
ภาพที่ 6.6 แสดง ตำแหน่งความสูงของปลั๊กไฟ.....	183
ภาพที่ 6.7 แสดง แสงสว่างภายในห้องผ่าตัด.....	183
ภาพที่ 6.8 แสดง โคมไฟผ่าตัด.....	184
ภาพที่ 6.9 แสดง เครื่องปรับอากาศแบบ Split Type.....	184
ภาพที่ 6.10 แสดง ตำแหน่ง Pipeline System.....	185
ภาพที่ 6.11 แสดง แปลนห้องผ่าตัดตา โรงพยาบาลหาดใหญ่ (ก่อนการปรับปรุง).....	188
ภาพที่ 6.12 แสดง แปลนห้องผ่าตัดตา โรงพยาบาลหาดใหญ่ (ก่อนการปรับปรุงเป็นห้อง ผ่าตัดกระดูก(Ortho3).....	197
ภาพที่ 6.13 แสดง แปลนห้องผ่าตัดกระดูก (Ortho3) โรงพยาบาลหาดใหญ่ หลังจากที่มี การปรับปรุง.....	198
ภาพที่ 6.14 แสดง รูปด้าน 1 ห้องผ่าตัดกระดูก (Ortho3) หลังจากที่มีการปรับปรุง.....	201
ภาพที่ 6.15 แสดง รูปด้าน 2 ห้องผ่าตัดกระดูก (Ortho3) หลังจากที่มีการปรับปรุง.....	202
ภาพที่ 6.16 แสดง รูปด้าน 3 ห้องผ่าตัดกระดูก (Ortho3) หลังจากที่มีการปรับปรุง.....	202
ภาพที่ 6.17 แสดง รูปด้าน 4 ห้องผ่าตัดกระดูก (Ortho3) หลังจากที่มีการปรับปรุง.....	203

สารบัญแนผนผ้ง

	หน้า
แผนผ้งที่ 1.1 แสดง ระเบียบวิธีการศึษา.....	3
แผนผ้งที่ 3.1 แสดง ระเบียบวิธีการศึษา.....	50



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ห้องผ่าตัดกระดูกเป็นห้องผ่าตัดเกี่ยวกับกระดูกและข้อ โดยการผ่าตัดประเภทนี้ต้องอาศัยแพทย์ผู้เชี่ยวชาญและใช้ห้องผ่าตัดที่เป็นเขตปลอดเชื้อ ที่ต้องรักษาความสะอาดเป็นอย่างมาก เพราะการผ่าตัดกระดูกเป็นส่วนที่มีความเสี่ยงสูงสุดต่อการติดเชื้อ อันเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้เกิดการติดเชื้อทั้งของผู้ป่วยและบุคลากรที่ปฏิบัติงาน ดังนั้นห้องผ่าตัดกระดูกจึงมีความสำคัญและจำเป็นต้องดำเนินการตั้งแต่การออกแบบวางตำแหน่งห้อง การกำหนดเขต ตลอดจนการกำหนดเกณฑ์การปฏิบัติงาน การใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ มีความปลอดภัย รวมถึงคุณลักษณะที่ใช้ในการออกแบบ พื้นที่ใช้สอย ลักษณะการใช้งาน การติดตั้งเครื่องมือ วัสดุผิวพื้น ผนัง ฝ้าเพดานของห้องและงานระบบต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นระบบการหมุนเวียนอากาศภายในห้องผ่าตัด อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ ระบบไฟฟ้า แสงสว่าง ระบบท่อก๊าซทางการแพทย์ ระบบสื่อสารในห้องผ่าตัด ระบบเทคโนโลยีด้านข้อมูลข่าวสาร ถ้าการออกแบบไม่ได้ตามเกณฑ์การออกแบบห้องผ่าตัดกระดูกแล้ว อาจส่งผลกระทบต่อการทำงานของแพทย์ผู้ทำการรักษา ผู้ปฏิบัติงาน หรือบุคลากรในพื้นที่ และผู้ป่วยที่มารับการรักษาด้วย

โรงพยาบาลหาดใหญ่เป็นโรงพยาบาลศูนย์ ขนาด 640 เตียง ที่ได้รับการรับรองคุณภาพ HA และ ISO 9002 โดยแผนกผ่าตัดมีห้องผ่าตัดทั้งหมด 8 ห้อง โดยแบ่งเป็นห้องผ่าตัดกระดูก 2 ห้อง ซึ่งตามสภาพการใช้งานในปัจจุบันมีจำนวนไม่เพียงพอ ทำให้เกิดปัญหาในเรื่องของการช่วยเหลือผู้ป่วย ซึ่งทางโรงพยาบาลมีโครงการปรับปรุงห้องผ่าตัดกระดูกที่มีอยู่ปัจจุบันและสร้างเพิ่มเติมในอนาคต

ดังนั้นถ้าระเบียบและเกณฑ์การออกแบบห้องผ่าตัดกระดูกกับการทำงานจริง ไม่สัมพันธ์กันเท่าที่ควร จึงทำให้ห้องผ่าตัดกระดูกซึ่งเป็นส่วนที่มีความเสี่ยงสูงสุด เกิดเป็นประเด็นที่น่าสนใจในการศึกษา แต่ก่อนอื่นควรทำการศึกษาและทำความเข้าใจถึงการใช้งานห้องผ่าตัดทั่วไปก่อน รวมถึงทัศนคติในการใช้งานของเจ้าหน้าที่ในพื้นที่ห้องผ่าตัดทั่วไป โรงพยาบาลรัฐ เพื่อนำมาประกอบเป็นแนวทางการออกแบบปรับปรุงห้องผ่าตัดกระดูก โรงพยาบาลหาดใหญ่ ขณะเดียวกันก็จะเสนอแนวทางในการก่อสร้างห้องผ่าตัดกระดูกของโรงพยาบาลหาดใหญ่เพิ่มเติมอีกด้วย

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อศึกษาเกณฑ์เบื้องต้นของการออกแบบในส่วนห้องผ่าตัดในโรงพยาบาลทั่วไป
2. เพื่อศึกษาถึงการออกแบบด้านกายภาพ การกำหนดผัง และงานระบบต่างๆ รวมถึงวัสดุพื้น ผนัง และฝ้าเพดาน ภายในห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาลทั่วไปในปัจจุบัน
3. เพื่อศึกษาปัญหาของการออกแบบห้องผ่าตัดกระดูก โรงพยาบาลขนาดใหญ่ในปัจจุบัน
4. เพื่อเสนอแนวทางการออกแบบปรับปรุงห้องผ่าตัดกระดูกและแนวทางในการก่อสร้างห้องผ่าตัดกระดูกเพิ่มเติมของโรงพยาบาลขนาดใหญ่ให้เหมาะสมและปลอดภัย จากการติดเชื้อ

1.3 ขอบเขตของการศึกษา

1. ทำการศึกษาโดยเจาะลึกเฉพาะเรื่องภายในห้องผ่าตัดกระดูก ทางด้านสถาปัตยกรรม เช่น ขนาดรูปทรงห้อง พื้นที่ใช้สอย การจัดอุปกรณ์ที่จำเป็น วัสดุก่อสร้างและงานระบบวิศวกรรม เพื่อนำผลที่ได้จากการศึกษานี้เป็นแนวทางในการปรับปรุงการก่อสร้าง การจัดพื้นที่ การกำหนดวัสดุ และงานระบบทั้งหมดของห้องผ่าตัดกระดูก โรงพยาบาลขนาดใหญ่ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

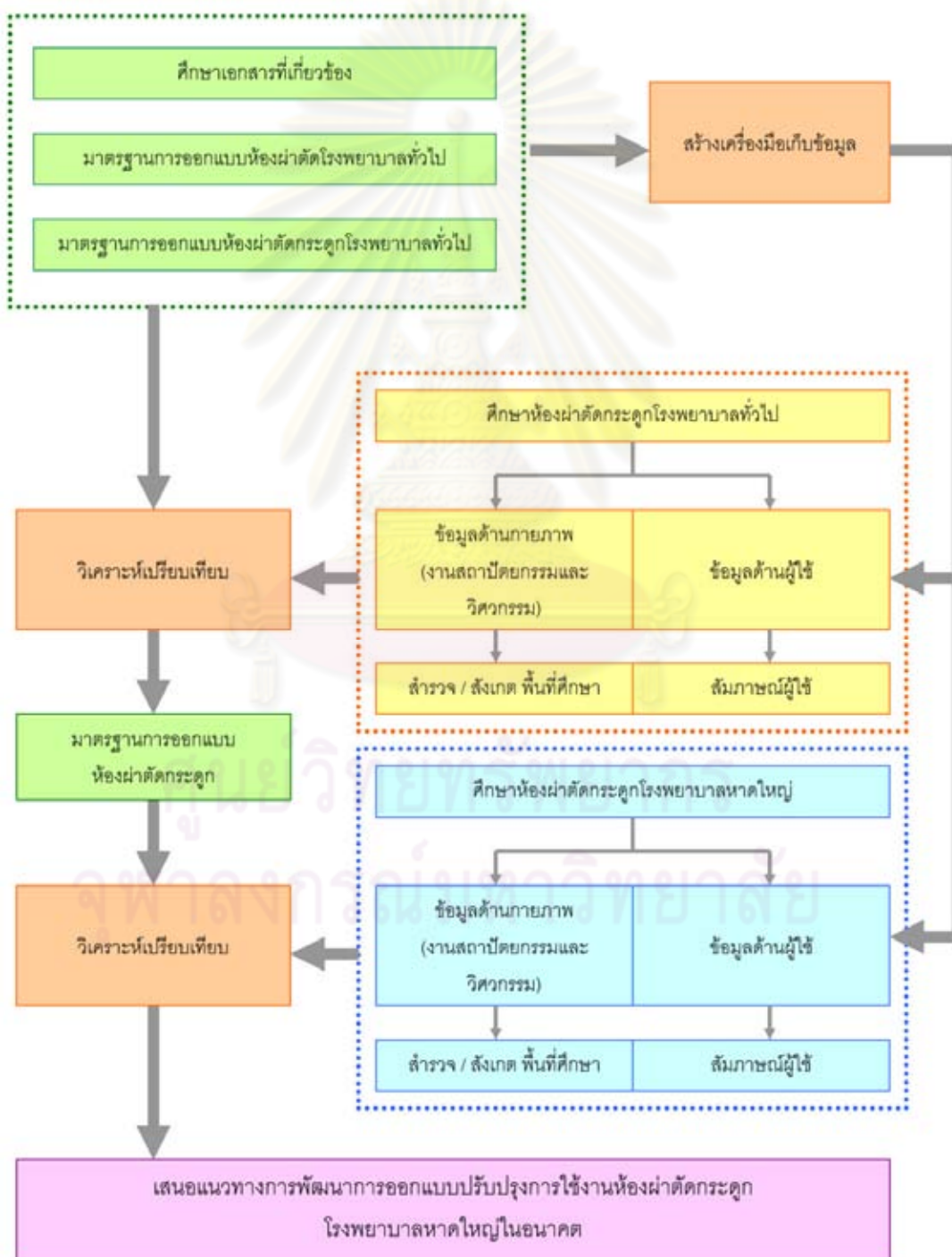
2. ในเรื่องระบบป้องกันอัคคีภัย จะทำศึกษาเฉพาะเรื่องข้อควรพิจารณาถึงการใช้วัสดุภายในห้องผ่าตัดเท่านั้น ไม่ได้ศึกษาเรื่องระบบป้องกันอัคคีภัยภายในแผนกผ่าตัดทั้งหมด

1.4 ระเบียบวิธีการศึกษา

1. ศึกษาค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับเกณฑ์การออกแบบในห้องผ่าตัดทั่วไป
2. ศึกษาค้นคว้าข้อมูลเรื่องเกณฑ์การออกแบบห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาลทั่วไป
3. สร้างเครื่องมือเก็บข้อมูล โดยการสำรวจพื้นที่ รวมทั้งสัมภาษณ์พยาบาลวิชาชีพชำนาญการที่ปฏิบัติงานในห้องผ่าตัดกระดูกและเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องจากโรงพยาบาลทั่วไปและโรงพยาบาลขนาดใหญ่
4. วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจ ค้นคว้า สัมภาษณ์บุคลากร ที่ทำงานในห้องผ่าตัดกระดูก โรงพยาบาลที่เป็นตัวอย่างกรณีศึกษา
5. วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจ ค้นคว้า สัมภาษณ์พยาบาลวิชาชีพชำนาญการที่ทำงานในห้องผ่าตัดกระดูก โรงพยาบาลขนาดใหญ่
6. สรุปเปรียบเทียบ ข้อดี ข้อเสีย ของการออกแบบห้องผ่าตัดกระดูกจากเอกสารที่ค้นคว้ากับห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาลที่เป็นตัวอย่างกรณีศึกษา

7. เปรียบเทียบ ข้อดี ข้อเสีย ของเกณฑ์การออกแบบห้องผ่าตัดกระดูกกับห้องผ่าตัดกระดูก โรงพยาบาลขนาดใหญ่
8. เสนอแนวทางการพัฒนาการออกแบบปรับปรุงและการออกแบบเพิ่มเติมเพื่อการใช้งานของห้องผ่าตัดกระดูก โรงพยาบาลขนาดใหญ่

จากระเบียบวิธีวิจัยข้างต้น สามารถนำเสนอในรูปแบบแผนผัง ดังนี้
 แผนผังที่ 1.1 แสดง ระเบียบวิธีการศึกษา



1.5 นิยามศัพท์

เขตปลอดเชื้อ (Steriled zone) หมายถึง พื้นที่ที่ปลอดเชื้อโรคทุกชนิด รวมถึงจุลชีพทุกชนิด ทั้งที่ทำให้เกิดโรคและไม่ทำให้เกิดโรค¹

Laminar Flow คือ อากาศ หรือ ลม ที่เคลื่อนที่อย่างเป็นระเบียบ สม่ำเสมอ เคลื่อนที่ขนานกัน เป็นเส้นตรงผ่านบริเวณที่ถูกจำกัดไว้ (Enclosed Space) พื้นเหมือนล้อมรอบด้วยมานอากาศ

แผ่นกรองอากาศ HEPA คือแผ่นกรองอากาศชนิดแห้งซึ่งบรรจุอยู่ภายในโครงที่แข็งแรงและมีประสิทธิภาพในการกรองอนุภาคต่ำสุด 99.97% สำหรับอนุภาคขนาด 0.3µm

การควบคุมสภาพแวดล้อม (Environmental Controls)² หมายถึงสภาพแวดล้อมในห้องผ่าตัดเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้เกิดความเสียหายจากการบาดเจ็บและการติดเชื้อ ทั้งของผู้ป่วยและบุคลากรที่ปฏิบัติงาน ดังนั้นการควบคุมสิ่งแวดล้อมในตึกผ่าตัดจึงต้องมีความสำคัญยิ่ง จำเป็นต้องดำเนินการตั้งแต่การออกแบบโครงสร้าง การกำหนดเขต ตลอดจนการกำหนดมาตรฐานการปฏิบัติ เพื่อควบคุมดูแลสิ่งแวดล้อมของห้องผ่าตัดให้ดีมีคุณภาพตลอดเวลา ซึ่งการควบคุมสภาพแวดล้อมในห้องผ่าตัดมีรายละเอียดดังนี้

- การไหลเวียนของอากาศ (Air flow)
- การแลกเปลี่ยนอากาศ (Air exchange)
- อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ (Temperature and Humidity)
- ระบบไฟฟ้า (Electrical System)
- ระบบแสงสว่าง (Lighting System)
- ระบบท่อก๊าซทางการแพทย์ (Pipe-line Medical Gas System)
- ระบบสื่อสารในห้องผ่าตัด (Communication system)
- ระบบเทคโนโลยีด้านข้อมูลข่าวสาร (Information Technology System)
- ระดับเสียงรบกวน (Noise Level)
- ระบบป้องกันอัคคีภัย (Fire Protection system)
- ระบบสำรองน้ำในห้องผ่าตัด (Reserved Water System in Building)

มาตรฐานโรงพยาบาล (Hospital Standards) คือกรอบที่จะใช้ในการประเมินโรงพยาบาลว่าสมควรให้การรับรองหรือไม่ มาตรฐานนี้จะมีลักษณะคล้ายกับสิ่งที่ ISO9000 เรียกว่าข้อกำหนด

¹ สถาบันพัฒนาและรับรองคุณภาพโรงพยาบาล. มาตรฐานโรงพยาบาล สถาบันพัฒนาและรับรองคุณภาพโรงพยาบาล [ออนไลน์]. 20 กุมภาพันธ์ 2553. แหล่งที่มา: <http://www.ha.or.th/ha2010/th/process/index.php?key=processBasic&GroupID=78>

² พยาบาลห้องผ่าตัดCVT. แนวทางการดูแลสิ่งแวดล้อมในห้องผ่าตัด [ออนไลน์]. 15 กุมภาพันธ์ 2553. แหล่งที่มา: <http://perioperativenursecvt.blogspot.com/2009/12/blog-post.html>

เพื่อชี้นำทิศทางการพัฒนาคุณภาพของโรงพยาบาลไปในทิศทางที่เหมาะสม โดยใช้เป็นจุดเริ่มต้น ในการทำความเข้าใจกับปัญหาและโอกาสพัฒนาของโรงพยาบาล โดยทีมงานของโรงพยาบาล และผู้ประเมินภายนอก มีกรอบที่จะเรียนรู้และประเมินร่วมกันในการพิจารณารับรองโรงพยาบาล

ความหมาย Hospital Accreditation

HA ย่อมาจาก Hospital Accreditation แปลตรงตัวว่า "การรับรองคุณภาพโรงพยาบาล", แต่โดยความหมายที่นำมาใช้จะเน้นขั้นตอนในการพัฒนามากกว่าการรับรอง จึงใช้คำแปลว่า "การพัฒนาและรับรองคุณภาพโรงพยาบาล". HA เป็นกลไกที่จะกระตุ้นให้เกิดการพัฒนาทั้งองค์กร อย่างมีทิศทาง และยืนยันความสำเร็จของการพัฒนานั้น.

ความหมาย ISO9000

ISO9000 เป็นอนุกรมมาตรฐานของ International Organization for Standardization ว่าด้วยเรื่องระบบคุณภาพซึ่งประกอบด้วย ISO9000 (แนวทางสำหรับการเลือกและการใช้), ISO9001 (รูปแบบการประกันคุณภาพในการออกแบบ พัฒนา ผลิต ติดตั้ง และบริการ), ISO9002 (รูปแบบการประกันคุณภาพในการผลิต ติดตั้ง และบริการ), ISO9003 (รูปแบบการประกันคุณภาพในการตรวจสอบขั้นสุดท้าย), ISO9004 (แนวทางสำหรับการบริหารคุณภาพและระบบคุณภาพ). มาตรฐานที่นำมาใช้ในการตรวจรับรองจะมีเฉพาะ ISO9001/2/3 เท่านั้น, ส่วน ISO9004 เป็นเพียงแนวทางการปฏิบัติซึ่งไม่ได้บังคับ

ห้องผ่าตัด (Operating Room : OR) หมายถึง ห้องที่ใช้สำหรับการให้การบำบัดรักษาผู้ป่วย ด้วยวิธีการผ่าตัด โดยตัดอวัยวะส่วนที่เป็นพิษ อันเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดโรคร้ายแก่ร่างกายออกไป

ห้องสะอาด (Cleanroom) ห้องหรือบริเวณปิดที่มีการควบคุมสภาวะแวดล้อมภายในห้องซึ่ง ได้แก่ อนุภาคแขวนลอยในอากาศ จุลินทรีย์ต่างๆ รูปแบบการไหลของอากาศ อุณหภูมิ ความดัน ความชื้น การสั่นสะเทือน แสงสว่าง เป็นต้น

วัสดุตกแต่งผนังและฝ้าเพดาน หมายถึง วัสดุที่อยู่บนผิวของผนังด้านในของอาคาร รวมไปถึงผนังที่ติดอยู่กับที่ หรือผนังส่วนกั้นห้องที่เคลื่อนที่ได้ วัสดุตกแต่งผนัง วัสดุป้องกันเสียง และ วัสดุที่ใช้เป็นฉนวน แต่ไม่รวมถึงวัสดุที่มีความหนาน้อยกว่า 0.9 มิลลิเมตร ที่ติดอยู่บนผนังหรือฝ้าเพดาน

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้ทราบถึงเกณฑ์การออกแบบในห้องผ่าตัดทั่วไป
2. ได้ทราบถึงเกณฑ์การออกแบบห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาลทั่วไปในปัจจุบัน
3. ได้ทราบถึงปัญหาและอุปสรรคของการใช้ห้องผ่าตัดกระดูกในปัจจุบัน

4. ทำให้ทราบเกณฑ์และตัวอย่างในการจัดห้องผ่าตัดโดยเฉพาะห้องผ่าตัดกระดูกในรายละเอียด
5. ได้แนวทางการพัฒนาการออกแบบและการปรับปรุงการเพื่อใช้งานห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาลขนาดใหญ่ในอนาคต

1.7 ข้อจำกัดในการวิจัย

1. เนื่องจากระยะเวลาในการศึกษาจำกัด ทำให้ข้อมูลที่ได้ เฉพาะเท่าที่ผู้วิจัยจะสามารถหามาได้ในช่วงเวลาที่กำหนด
2. บางกรณี ผู้วิจัยไม่สามารถเปิดเผยข้อมูล ในการอภิปรายผลเกี่ยวกับโรงพยาบาลเช่น การระบุชื่อ และสถานที่ตั้ง เป็นต้น
3. บางครั้งข้อมูลที่ต้องการศึกษาบางหัวข้อได้รับการปฏิเสธจากทางโรงพยาบาลเพราะถือเป็นความลับของโรงพยาบาลที่ไม่ต้องการเปิดเผยข้อมูล
4. แพทย์ส่วนใหญ่ ไม่มีเวลาให้สัมภาษณ์เนื่องจากมีภารกิจมาก จึงสัมภาษณ์ได้เฉพาะพยาบาลหรือเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องในห้องผ่าตัดเท่านั้น
5. การสำรวจและการเก็บข้อมูลจะทำได้เฉพาะส่วนที่ไม่กระทบต่อสิทธิผู้ป่วยที่มาใช้บริการหรือที่ไม่เป็นอุปสรรคต่อการทำงานของเจ้าหน้าที่ห้องผ่าตัดเท่านั้น

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 2

แนวคิด และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับการออกแบบห้องผ่าตัด การออกแบบเชิงสถาปัตยกรรม คุณลักษณะที่ใช้ในการออกแบบ การควบคุมสภาพแวดล้อมและการควบคุมการติดเชื้อทางอากาศในห้องผ่าตัด เกณฑ์ต่างๆในการออกแบบห้องผ่าตัด โดยจะแบ่งเนื้อหาการศึกษาออกเป็น 5 ส่วนดังนี้

1. ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับการออกแบบห้องผ่าตัด
2. เกณฑ์การออกแบบห้องผ่าตัดทั่วไป
3. ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับโรคกระดูก
4. ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับการออกแบบห้องผ่าตัดกระดูก

2.1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับการออกแบบห้องผ่าตัด

2.1.1 แผนกผ่าตัด (Surgery Unit) เป็นแผนกที่ให้การรักษา โดยวิธีผ่าตัดผู้ที่มาใช้บริการแผนกผ่าตัด อาจเป็นผู้ป่วยนอก หรือผู้ป่วยใน โดยส่วนมากจะเป็นผู้ป่วยใน ส่วนผู้ป่วยนอกที่มารับบริการแผนกผ่าตัด มักเป็นผู้ป่วยที่มารับการผ่าตัดเล็ก ซึ่งไม่จำเป็นต้องพักรักษาตัวในโรงพยาบาล หรืออาจเป็นผู้ป่วยจากแผนกอุบัติเหตุ และฉุกเฉินที่ต้องได้รับการผ่าตัดอย่างรีบด่วน¹

ห้องผ่าตัด (OR) อยู่ในแผนกศัลยกรรม (Surgical Department) มีหน้าที่ให้การรักษาผู้ป่วยด้วยวิธีการผ่าตัด โดยผ่าตัดอวัยวะส่วนที่เป็นพิษ อันเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดโรค ร้ายแก่ร่างกายออกโดยวิธีการผ่าตัด²

2.1.2 ประเภทของห้องผ่าตัด

ขั้นตอนที่ระบุโดยโรงพยาบาลอาจมีความแตกต่างกันไปตามความต้องการของประชาชน เป้าหมายโรงพยาบาลและผู้เชี่ยวชาญด้านศัลยกรรมใช้ได้ทั้งหมด ห้องผ่าตัดพิเศษจะถูกจัดกลุ่มในประเภทต่อไปนี้

- ผ่าตัดหัวใจ (Cardiothoracic surgery) or cardiovascular
- ศัลยกรรมทันตกรรม (Dental surgery)
- ผ่าตัดหูคอจมูก ENT (ear, nose, and throat / otolaryngology surgery)

¹ สถาบันพัฒนาและรับรองคุณภาพโรงพยาบาล. มาตรฐานโรงพยาบาล สถาบันพัฒนาและรับรองคุณภาพโรงพยาบาล [ออนไลน์]. 20 กุมภาพันธ์ 2553. แหล่งที่มา: <http://www.ha.or.th/ha2010/th/process/index.php?key=processBasic&GroupID=78>

² อวยชัย วุฒิโอสิต, การออกแบบโรงพยาบาล (กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2551). หน้า 207.

- ศัลยกรรมทั่วไป (General surgery)
- ผ่าตัดนรีเวช (Gynecology surgery)
- ศัลยกรรมระบบประสาท (Neurosurgery)
- การผ่าตัดมะเร็ง (Oncology surgery)
- ศัลยกรรมจักษุวิทยา (Ophthalmology surgery)
- ศัลยกรรมกระดูกและข้อ (Orthopedic surgery)
- ศัลยกรรมเด็ก (Pediatric surgery)
- ศัลยกรรมตกแต่ง (Plastic surgery)
- การผ่าตัดปลูกถ่าย (Transplant surgery)
- การผ่าตัดแผลบาดเจ็บ / ไฟไหม้ (Trauma/burn surgery)
- ศัลยกรรมระบบทางเดินปัสสาวะ (Urology surgery)
- การผ่าตัดหลอดเลือด (Vascular surgery)

2.1.3 ลักษณะทั่วไปของห้องผ่าตัด³

1. ควรอยู่ศูนย์กลาง ซึ่งมีความสะดวกในการติดต่อกับ ห้องพักรักษา, ห้อง I.C.U, ตึกผู้ป่วย, ห้องพยาธิ, ห้อง X-ray, คลังเลือด แต่ควรอยู่ห่างจากการสัญจรที่คับคั่งของโรงพยาบาล
2. ฝ้าผนังและเพดานห้องผ่าตัด ควรเป็นชนิด
 - สุขลักษณะ(Hygiene) ถูกสุขอนามัย สะอาด ผิวเรียบ ไม่มีรอยต่อ ทำความสะอาดง่าย ทนต่อน้ำยาและสารเคมี
 - X-ray Protection สามารถ ป้องกันรังสี X-ray ได้ โดยมีแผ่นตะกั่วหนาประมาณ 0.6 มม. ที่ 100KV (หรือ 0.3 มม. ที่ 150 KV)
 - Fire Protection ผนังห้องใช้วัสดุที่ไม่ติดไฟง่ายตามมาตรฐาน EN 1350-2 (class E 190)
 - Noise Protection ผนังห้องชั้นเดียวสามารถเก็บเสียงได้ 44 dB ผนังห้องสองชั้นสามารถเก็บเสียงได้ 56 dB
3. การถ่ายเทอากาศ (Ventilation) ควรเป็นระบบ Laminar Air Flow เป็นการไหลของอากาศทิศทางเดียวและดูดอากาศออกเพียงทิศทางเดียว และต้องเป็นระบบ Positive Pressure

³ สัมภาษณ์ ศรายุทธ ภักดีบำรุง, หัวหน้าฝ่ายเครื่องมือแพทย์และเวชภัณฑ์ บริษัท โรงพยาบาลรามคำแหง จำกัด (มหาชน),

4. สีห้องผ่าตัดควรใช้เป็นสีเย็นตา เช่น เขียวอ่อน, น้ำเงินอ่อน, ฟ้าอ่อน, ไม่ควรใช้สีสะท้อนแสง
5. แสงสว่างเพียงพอในการทำหัตถการ และมีโคมไฟ Ceiling Light ที่มีแสงสว่างตั้งแต่ 100,000 ลักซ์ ขึ้นไป ต่อดวง อาจใช้ 2 ดวง หรือ 3 ดวง และมีระบบไฟฟ้าสำรองกรณีไฟฟ้าดับ
6. สวิตช์และปลั๊กไฟฟ้า ควรเป็นชนิด Explosive Proof มี Ground และ ต้องมีปลั๊กพิเศษ กรณีใช้เครื่องมือพิเศษ เช่น X-ray Machine หรือ Laser.
7. ห้องผ่าตัดควรมีระบบ Pipeline โดยกำหนด Out let ไว้ 3 จุด ที่วิสัญญี 1 จุด ที่ตำแหน่งหัวเตียงผู้ป่วย และอีก 2 จุด ที่ด้านข้างเตียงผ่าตัด เป็นของทึ่มผ่าตัด

2.1.4 เครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์ทางการแพทย์

เครื่องมือที่จำเป็นในห้องที่ใช้ทำการผ่าตัด ซึ่งประกอบด้วย⁴

1. เตียงผ่าตัดและอุปกรณ์ของเตียง (Operating table)
2. โต๊ะวางเครื่องมือหรือรถส่งเครื่องมือ (Instrument table)
3. โต๊ะส่งเครื่องมือเล็ก (Mayo stand)
4. โต๊ะเล็กสำหรับเตรียมทำความสะอาดผิวหนังบริเวณผ่าตัด (Preparation table)
5. ขาตั้ง (Ring stand) สำหรับใส่อ่างเดียว ใช้ใส่น้ำสำหรับชุบผ้าซับโลหิตและเครื่องมือที่ใช้แล้ว
6. เส้าแขวนสารน้ำ
7. เครื่องดูด (Suction)
8. ถังใส่ขยะ
9. ถังใส่ผ้าที่ซับเลือดที่ใช้แล้ว
10. เก้าอี้กลม
11. ม้ารองเท้า
12. เครื่องจี้ไฟฟ้า
13. ไฟผ่าตัด
14. ตู้สำหรับดูฟิล์ม
15. กระดานขาว ใช้ตรวจนับผ้าซับเลือด
16. ตู้เก็บของที่ปราศจากเชื้อ

⁴ สุภาพร เลิศร่วมพัฒนา, แนวทางการปฏิบัติงานบุคลากรห้องผ่าตัด, (กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2549).

17. ตะกร้าใส่พลาสติกพร้อมกรรไกร
18. นาฬิกาติดผนัง
19. โทรศัพท์
20. เครื่องวางยาสลบสำหรับวิสัญญีแพทย์
21. ถังใส่ผ้าเปื้อน เตรียมไว้ใช้เมื่อการผ่าตัดเสร็จ

2.1.5 การออกแบบเชิงสถาปัตยกรรมห้องผ่าตัด

1. การติดต่อประโยชน์ใช้สอยภายนอกห้องผ่าตัด



รูปที่ 2.1 แสดงการติดต่อประโยชน์ใช้สอยภายนอกห้องผ่าตัด

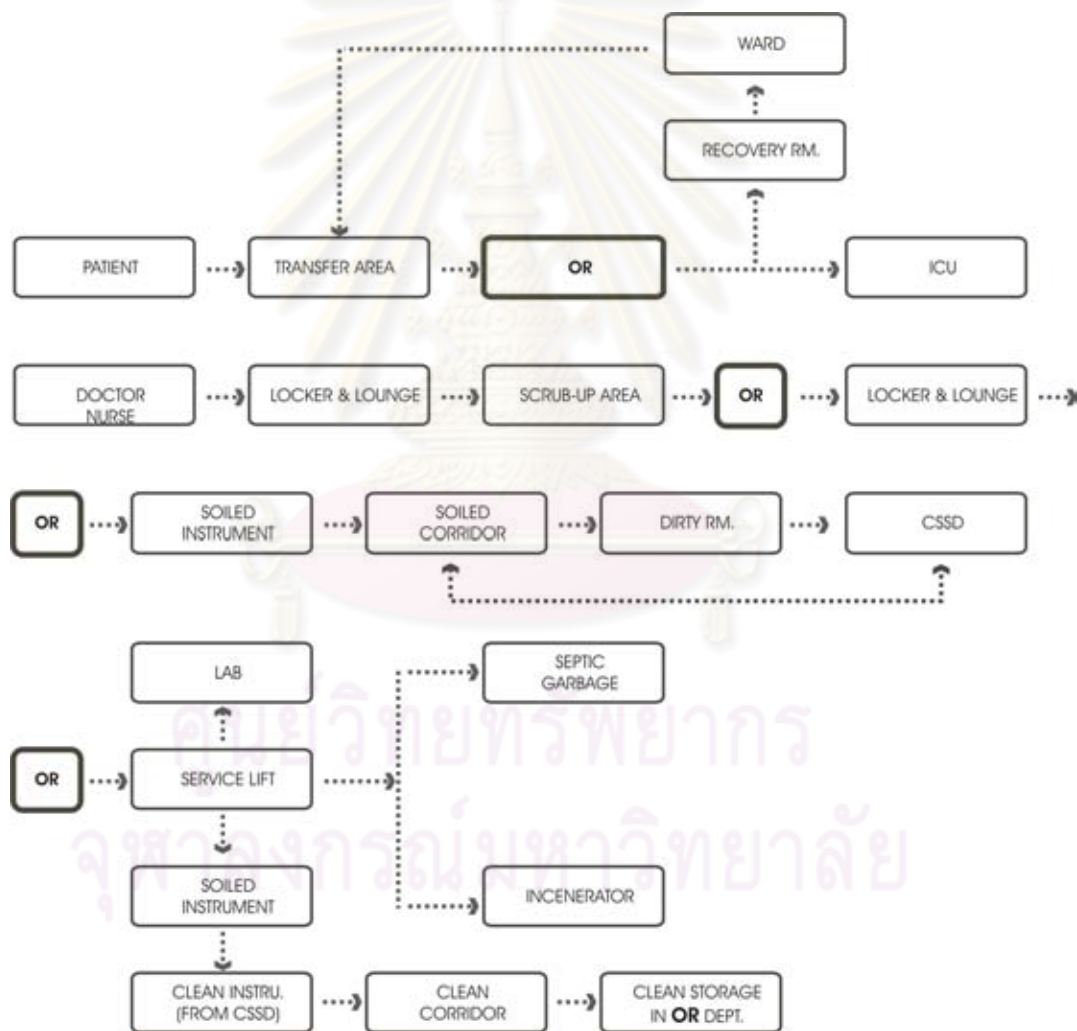
เส้นทางติดต่อของแผนกผ่าตัด⁵

- แผนกศัลยกรรม (OR) ควรติดต่อได้โดยตรงภายใน Zone กับแผนกสูติกรรม (OB) กรณีที่ต้องคลอดด้วยวิธีผ่าตัด หรือช่วยชีวิตทารก
- จากแผนกศัลยกรรมควรติดต่อภายใน Zone กับแผนกผู้ป่วยหนัก (ICU) ได้ในกรณีผู้ป่วยมีอาการหนักหลังการผ่าตัด
- มีเส้นทางติดต่อกับแผนกฉุกเฉิน (ER) ได้กรณีที่ผู้ป่วยฉุกเฉินจำเป็นต้องผ่าตัดใหญ่
- สามารถติดต่อกับ WARD ได้สะดวกทาง CIRCULATION CORE เมื่อผู้ป่วยลงมาผ่าตัดหรือกลับ WARD เมื่อผ่าตัดเสร็จเรียบร้อยไม่มีปัญหา

⁵ อวยชัย วุฒิโอสิต, การออกแบบโรงพยาบาล (กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2551). หน้า 208.

- มีเส้นทางเข้าออกของ OPERATION TEAM (OR TEAM) แยกออกจากหากจากเส้นทางของผู้ป่วย
- สามารถติดต่อไปยังแผนกฆ่าเชื้อกลาง CENTRAL STERILE SUPPLY DEPARTMENT หรือ CSSD ได้ทาง SOILED CORRIDOR ด้านหลังห้องผ่าตัด เพื่อนำเครื่องมือผ่าตัดไปทำความสะอาดอบฆ่าเชื้อ แต่บางแห่งก็จัดให้มี SUB STERILIZE อยู่บริเวณเดียวกันเพื่อล้างทำความสะอาดเครื่องมือขั้นต้น หรืออบฆ่าเชื้อเครื่องมือบางชนิด

2.ทางสัญจร(Traffic Flow) ส่วนห้องผ่าตัด



รูปที่ 2.2 แสดง ทางเข้า- ออกของบุคลากร และเครื่องมือในแผนกผ่าตัด

ที่มา: อวยชัย วุฒิโมลิต (หน้า 212)

3. การแบ่งพื้นที่ของการใช้สอยภายในห้องผ่าตัด



ภาพที่ 2.3 แสดงแบ่งพื้นที่ของการใช้สอยภายในห้องผ่าตัด

พื้นที่ห้องผ่าตัดจะต้องมีการแบ่งเขตให้ชัดเจน โดยส่วนใหญ่จะแบ่งออกเป็น 4 เขตได้แก่ เขตปนเปื้อน เขตสะอาด เขตปราศจากเชื้อ และเขตสกปรก โดยแต่ละเขตจะต้องมีประตูกั้นระหว่างเขตที่เป็นประตูบานเปิดกระจกที่ปิดสนิท หรือเป็นประตูอิเล็กทรอนิกส์ ในที่เป็นพื้นที่เปลี่ยนถ่ายผู้ป่วยช่วงล่างควรใช้อะลูมิเนียม ที่มีความสูงเท่ากับเตียงเงินของผู้ป่วยเพื่อป้องกันการชนกับกระจกประตู ในกรณีที่มีการผ่าตัดผู้ป่วยติดเชื้อ ควรมีเส้นทางการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยติดเชื้อ โดยเฉพาะ

2.2 เกณฑ์การออกแบบห้องผ่าตัดทั่วไป

2.2.1 หลักสำคัญในการออกแบบห้องผ่าตัด⁶

ในการออกแบบห้องผ่าตัดต้องคำนึงถึงหลักสำคัญ 3 ประการได้แก่ การควบคุมการติดเชื้อ (Infection Control) ความปลอดภัย (Safety) และการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ (Efficient use of personnel time and space)

2.2.2 การควบคุมและป้องกันการติดเชื้อ (Infection Control)

การติดเชื้อเกิดขึ้นได้จากการปนเปื้อนจากบุคคลสู่บุคคล หรือ สิ่งแวดล้อมสู่บุคคล หรือจากบุคคลสู่สิ่งแวดล้อม แล้วกลับสู่บุคคล การควบคุมการติดเชืื่อนั้นนอกจากต้องมีระเบียบแบบแผนการปฏิบัติงานที่เคร่งครัดรัดกุมแล้ว โครงสร้างพื้นฐานของห้องผ่าตัดเป็นปัจจัยสำคัญอีกปัจจัยหนึ่ง

⁶ คณะทำงานจัดทำแนวทางการพัฒนางานห้องผ่าตัด. มาตรฐานห้องผ่าตัดเชิงโครงสร้าง [ออนไลน์]. 20 กุมภาพันธ์ 2553. แหล่งที่มา:

การออกแบบห้องผ่าตัด เพื่อควบคุมการติดเชื้อจากบุคคลสิ่งแวดล้อมและขั้นตอนการปฏิบัติงานนั้นสามารถทำได้โดยกำหนดพื้นที่ต่างๆภายในห้องผ่าตัดให้ชัดเจน ควบคุมการไหลเวียนอากาศภายในห้องผ่าตัดกำหนด เส้นทางการสัญจรของอุปกรณ์เครื่องมือและบุคคลตลอดจนเลือกใช้วัสดุก่อสร้างและตกแต่งที่เหมาะสมในแต่ละพื้นที่ สภาพแวดล้อมในห้องผ่าตัดเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้เกิดความเสี่ยงจากการบาดเจ็บและการติดเชื้อ ทั้งของผู้ป่วยและบุคลากรที่ปฏิบัติงาน ดังนั้นการควบคุมสิ่งแวดล้อมในห้องผ่าตัดจึงมีความสำคัญยิ่ง จำเป็นต้องดำเนินการตั้งแต่การออกแบบโครงสร้าง การกำหนดเขต ตลอดจนการกำหนดมาตรฐานการปฏิบัติ เพื่อควบคุมดูแลสิ่งแวดล้อมของห้องผ่าตัดให้มีคุณภาพตลอดเวลา ซึ่งการควบคุมสภาพแวดล้อมในห้องผ่าตัดมีรายละเอียดดังนี้

การไหลเวียนของอากาศ (Air flow)

ความดันอากาศภายในห้องผ่าตัด ต้องสูงกว่าบริเวณทางเดินในห้องผ่าตัดและสูงกว่าภายนอกห้องผ่าตัด ประตูเข้าสู่ห้องผ่าตัดต้องมีการเปิด-ปิดน้อยที่สุด เพื่อป้องกันมิให้อากาศภายนอกนำสิ่งปนเปื้อนเข้าสู่ภายในห้องผ่าตัด

การแลกเปลี่ยนอากาศ (Air exchange)

การแลกเปลี่ยนอากาศและการหมุนเวียนอากาศในห้องผ่าตัด อากาศภายนอกต้องผ่านการกรองเพื่อให้ได้อากาศบริสุทธิ์ก่อนที่จะเข้าสู่ห้องผ่าตัด แล้วไหลเวียนไปยังเขตกึ่งควบคุม ต่อยังเขตทั่วไป และเขตปนเปื้อน แล้วออกไปนอกห้องผ่าตัด เพื่อป้องกันการสะสมของก๊าซจากการดมยาสลบ น้ำยาฆ่าเชื้อ น้ำยาทำความสะอาด ในแผนกผ่าตัด เนื่องจากก๊าซต่างๆ ดังกล่าวมีผลต่อการระคายเคืองตา เยื่อบุทางเดินหายใจ และทำให้การทำงานของระบบประสาทไม่เป็นปกติ ก่อให้เกิดการผิดพลาดในการปฏิบัติงานของบุคลากรได้

การแลกเปลี่ยนอากาศในแผนกผ่าตัดมีข้อกำหนดดังนี้

- อากาศเข้าสู่ห้องผ่าตัดบริเวณเพดานเหนือเตียงผ่าตัด และออกจากห้องผ่าตัดบริเวณที่สูงจากพื้นห้องประมาณ 20 ซม.
- ระบบกรองอากาศต้องติดตั้ง ณ จุดที่ให้อากาศเข้าสู่ห้องผ่าตัด โดยอากาศต้องผ่านการกรอง เพื่อให้อากาศที่เข้าสู่ห้องผ่าตัดเป็นอากาศที่บริสุทธิ์
- อากาศจะต้องผ่านการกรองอย่างต่ำสุด (Air Change Rate) 15 รอบต่อ ชม. และสูงสุด 20 รอบ: ชม.
- ระบบกรองอากาศเป็นระบบ High-efficiency particulate Air (HEPA) หรือ Laminar Air Flow (LAF) ระบบใดระบบหนึ่งก็ได้ ซึ่งสองระบบนี้มีความแตกต่างกัน ดังนี้

- High-efficiency particulate Air (HEPA) ระบบนี้สามารถกรอง particle ขนาดเท่ากับหรือใหญ่กว่า 0.3 ไมครอน
- Laminar Air Flow (LAF) ระบบนี้สามารถกรองเชื้อโรคได้ดีกว่าระบบกรองแบบ HEPA แต่มีราคาแพง และค่าบำรุงรักษาเครื่องค่อนข้างสูง และจากรายงานการศึกษาพบว่าอัตราการติดเชื้อที่แผลผ่าตัดผู้ป่วยที่ทำผ่าตัดในห้องผ่าตัดที่ติดตั้งระบบกรองแบบ LAF กับแผลผ่าตัดที่เข้มงวดเรื่อง Aseptic และ Surgical technique พบว่าไม่แตกต่างกัน

อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ (Temperature and Humidity)

ห้องผ่าตัด

อุณหภูมิในห้องผ่าตัดควรควบคุมให้อยู่ระหว่าง 20 – 24⁰ C ซึ่งเป็นอุณหภูมิที่จะยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรียได้ดี แต่ในห้องผ่าตัดผู้ป่วยเด็ก อาจมีการปรับอุณหภูมิให้สูงขึ้นกว่าปกติเพื่อมิให้เด็กเกิดภาวะแทรกซ้อนจากภาวะอุณหภูมิร่างกายต่ำ (hypothermia)

ความชื้นสัมพัทธ์ในห้องผ่าตัดควรปรับให้อยู่ระหว่าง 50 – 55%R.H. ซึ่งจะช่วยลดการเกิดไฟฟ้าสถิตที่ทำให้เกิดไฟลุกไหม้ได้

ห้องเก็บเครื่องมือและชุดอุปกรณ์ที่ปลอดเชื้อ

อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในห้องนี้ ควรปรับให้อยู่ระหว่าง 18-20⁰ C และ 30 – 60 % R.H. ตามลำดับ

2.2.3 ความปลอดภัย (Safety)

ภายในห้องผ่าตัด ผู้ป่วยและบุคลากรผู้ปฏิบัติงานมีโอกาสเกิดอันตรายได้จากระบบไฟฟ้า ระบบแสงสว่าง ระบบไหลเวียนอากาศและระบบก๊าซทางการแพทย์ ดังนั้นจึงต้องออกแบบห้องผ่าตัดให้มีพื้นที่ที่สอดคล้องกับการใช้งาน มีระบบต่างๆที่อำนวยความสะดวกและปลอดภัย เช่น ระบบสื่อสาร ระบบเตือนภัย เป็นต้น นอกจากนี้ต้องมีการวางแผนบำรุงรักษาวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ในห้องผ่าตัดเป็นระยะอย่างต่อเนื่อง พร้อมทั้งมีคู่มือการปฏิบัติงาน เพื่อให้บุคลากรมีแนวทางในการปฏิบัติงานและการป้องกันอุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้นได้อย่างมีคุณภาพ

2.2.4 การใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ (Efficient use of personnel, time, and space)

ในการออกแบบห้องผ่าตัด ให้มีการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ ควรออกแบบให้มีการใช้พื้นที่อย่างคุ้มค่าและทำให้บุคลากรปฏิบัติงานได้สะดวก รวดเร็ว ประหยัดเวลา และ

พลังงาน กล่าวคือ ต้องออกแบบให้ห้องผ่าตัดสามารถรองรับงานผ่าตัดที่เหมาะสมกับศักยภาพของโรงพยาบาลและทีมผ่าตัด กรณีที่มีห้องผ่าตัดหลายห้อง ควรจัดวางพื้นที่สนับสนุนให้บุคลากรใช้เวลาสัญจรน้อยและสะดวกในทุกห้องผ่าตัด

2.2.5 คุณสมบัติของวัสดุที่ใช้ในการออกแบบ

การเลือกคุณสมบัติของวัสดุที่ใช้ในการออกแบบห้องผ่าตัดนั้น สามารถอธิบายโดยแยกเป็นส่วนต่างๆ ได้ดังนี้

1. พื้น เนื่องจากห้องผ่าตัดมีอุปกรณ์และส่วนประกอบที่เป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าจำนวนมากจึงจำเป็นต้องมีการป้องกันไฟฟ้าสถิต เกิดการ spark และทำให้เกิดการระเบิดของแก๊สทางการแพทย์ได้ พื้นห้องผ่าตัดที่ดีควรมีลักษณะดังนี้

- ผิวเป็นวัสดุเรียบ ไม่มีรอยต่อ ไม่มีรูพรุน เพื่อป้องกันการสะสมของฝุ่นละออง น้ำ หรือสารคัดหลั่ง ตามซอกมุมต่างๆ และกันการดูดซึมของสิ่งสกปรก สามารถทำความสะอาดได้ง่าย พื้นผิวไม่ลื่น เพื่อป้องกันอันตรายจากการลื่นล้ม
- วัสดุที่นิยมใช้คือ ไวนิลที่ไร้รอยต่อ (seamless vinyl) กระเบื้องยาง PVC แอสฟัลท์ (asphalt) และ เทอราซโซ (terrazzo)
- วัสดุปูผิวพื้นแบ่งออกได้เป็น 4 ชนิดคือ rigid tiles, flexible tiles, sheet และ พื้นผิวที่ทำกับที่
- วัสดุปูผิวพื้นพยายามใช้สีอ่อน เพื่อให้บรรยากาศไม่มีดทึบ
- มีความทนทานต่อกรด ด่าง และทนการขัดสีได้ดี เนื่องจากจะต้องถูกทำความสะอาดด้วยน้ำยาฆ่าเชื้อที่มีฤทธิ์เป็นกรด โดยใช้เครื่องขัดล้างและดูดน้ำ
- รับน้ำหนักได้ดี เพื่อความสะดวกในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยและอุปกรณ์ที่มีน้ำหนักมาก เช่น เตียงผ่าตัด เครื่องเอกซเรย์ เครื่องฟลูออโรสโคป เป็นต้น
- ไม่ควรแข็งหรืออ่อนนุ่มมากเกินไป เพราะอาจเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้บุคลากรในแผนกผ่าตัดเกิดความเมื่อยล้า ปวดเท้า หรือปวดหลังได้
- ผิวหน้าทั้งหมดของพื้นควรมีตัวนำไฟฟ้าขนาดกลางระหว่างคนและอุปกรณ์เพื่อไม่ให้สัมผัสถึงพื้น
- พื้นห้องผ่าตัดควรเป็นแบบตัวนำไฟฟ้า (Conductive) เพื่อสามารถทำให้ไฟฟ้าสถิตหายไป เพื่อป้องกันการระเบิดจากยาสลบบางชนิดที่ติดไฟง่าย ไม่สะท้อนแสง ความเป็นตัวนำไฟฟ้าอย่างน้อยควรเป็น $1\ m\ ohm$ และอย่างมาก $10\ m\ ohm$

- ควรมีสายดินฝังที่พื้นห้อง โดยอาจเป็นเส้นโลหะหรือเส้นทองเหลืองฝังในพื้นที่เป็นลายตาราง เพื่อเป็นสายดิน จะได้สามารถป้องกันการระเบิดจากยาสลบบางชนิดที่ติดไฟง่าย และยังป้องกันการโดนกระแสไฟฟ้าดูดจากเครื่องไฟฟ้าที่ใช้ในการผ่าตัด

การเลือกใช้วัสดุปูพื้น

วัสดุปูพื้นสามารถเลือกใช้ได้หลายชนิดขึ้นอยู่กับความเหมาะสมในการทำงานถ้า ไม่ต้องการรับน้ำหนักมากและไม่มีภาระกดของของเหลวใส่ก็ควรใช้เป็นพื้นไวนิล แต่ถ้าพื้นต้องรับน้ำหนักมากและอาจจะมีของเหลวหกลงบนพื้นได้การใช้พื้นแบบขึ้นเดียวกันจะเหมาะสมกว่า ถ้าพื้นต้องเกี่ยวข้องกับสารเคมีควรเลือกใช้แผ่นปูพื้นที่มียางธรรมชาติเป็นส่วนผสม พื้นที่เกี่ยวข้องกับสารเคมีและต้องรับน้ำหนักมากอาจใช้พื้นคอนกรีตเคลือบด้วย Epoxy หรือ โพลียูรีเทน ซึ่งทนต่อปฏิกิริยาเคมีหรือการสึกหรอสูง

พื้นผิวต้องไร้ตะเข็บหรือรอยต่อที่อาจเป็นที่สะสมของของเหลว หรือแหล่งเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ ถ้าเป็นวัสดุที่ปูพื้นไม่เป็นขึ้นเดียวกันวัสดุที่ยารอยต่อต้องสามารถเชื่อมวัสดุปูพื้นได้สนิทและมั่นใจว่าไม่มีรอยแยก นอกจากนั้นยังต้องเรียบเสมอกันด้วย การปูแผ่นไวนิลควรให้ขอบของแผ่นเลยขึ้นมาติดกับผนังเป็นรัศมีโค้งเพื่อไม่ให้เป็นที่สะสมของฝุ่นได้

การเคลือบผิวด้วยอีพอกซีและโพลียูรีเทน การดูแลพื้นผิวนี้อาจทำได้โดยการเคลือบผิวหน้าด้วยอีพอกซีหรือโพลียูรีเทน การเคลือบผิวหน้าจะทำให้พื้นมีความทนทานต่อปฏิกิริยาเคมี โพลียูรีเทนเป็นวัสดุที่มีประสิทธิภาพมากกว่าอีพอกซีในหลายๆด้าน โพลียูรีเทนใช้เคลือบพื้นคอนกรีตในบริเวณที่เกี่ยวข้องกับสารเคมี มีคุณสมบัติในการยึดหรือหดตัวสูงและทนต่อการเสียดสีมากกว่าอีพอกซีถึง 5 เท่า และยังทนต่อการกัดกร่อนของกรดด้วย จึงเหมาะกับพื้นที่เป็นแบบขึ้นเดียวกัน

การปูพื้นด้วยแผ่นไวนิล ควรเลือกแผ่นไวนิลที่เป็นแบบไวนิลเรซิน (Vinyl resin) ที่มีคุณภาพสูงและใช้เทอร์โมพลาสติกในการทำสีหรือขอบ และควรจะเป็นเนื้อเดียวกันไม่มีรอยแบ่งหรือรอยต่อในแผ่น แผ่นไวนิลมีความยืดหยุ่นและยังลดเสียงที่เกิดขึ้นได้และจะทำให้รู้สึกสบายเมื่อเดินผ่าน นอกจากนี้การเสียดสี การเกิดรอยจากการถูถูผ่านหรือปฏิกิริยาจากสารเคมี เพราะแผ่นไวนิลมีความยืดหยุ่นจึงทำให้พื้นที่อยู่ด้านใต้ไม่แตกหักหรือเป็นรอยได้ง่ายๆ ดังนั้นการติดแผ่นไวนิลจึงสะดวกและเหมาะสม การเชื่อมรอยต่อโดยใช้ความร้อนจะทำให้รอยต่อหายไปและทำให้แผ่นไวนิลติดกัน วิธีนี้ทำให้ไม่เกิดรอยต่อบนพื้นและยังเป็นการป้องกันของเหลว สิ่งปนเปื้อน และแบคทีเรียที่อยู่ภายใน

รอยต่อ แผ่นโวนิลที่เป็นเนื้อเดียวกันนี้มีความยืดหยุ่นพอที่จะทำให้บริเวณรอยต่อระหว่างผนังกับพื้นเข้าไปได้

2. ผนัง ห้องผ่าตัดควรมีคุณสมบัติ ดังนี้

- ผิวเป็นวัสดุเรียบ ไม่มีรอยต่อ ไม่มีรูพรุน เพื่อป้องกันการสะสมของฝุ่นละออง น้ำ หรือสารคัดหลั่งตามซอกมุมต่างๆ ป้องกันการดูดซึมของสิ่งสกปรก และสามารถทำความสะอาดได้ง่าย
- ไม่สะท้อนแสง แต่ดูดซับเสียงได้ดี
- สี ควรเป็นสีอ่อน เย็นตา เช่น สีฟ้า สีเขียว เป็นต้น
- อุปกรณ์ควบคุมต่าง ๆ ที่ติดผนัง เช่น ชุดปรับอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ ทางออกของก๊าซทางการแพทย์ เป็นแบบที่สามารถทำความสะอาดและทำลายเชื้อได้สะดวก
- ผนังทั่วไปต้องสะอาด เช่น การบุกระเบื้องเคลือบหรือทาสีบริเวณ Clean Corridor หน้าห้องผ่าตัดด้วยสี Epoxy อาจมี Wall Guard กันเตียง หรือรถเข็น อุปกรณ์กระแทกผนัง
- ผนังภายในแผนกทั่วไปอย่างน้อยควรทาสี Epoxy เพื่อให้ผิวลื่นทำความสะอาดง่าย
- ผนังห้องผ่าตัดต้องบุด้วยวัสดุที่สามารถทำความสะอาดได้ง่าย มีรอยต่อน้อยที่สุด เช่น ปัจจุบันมีผนังสำเร็จรูปทำเป็นพื้นเดียวกันมีแต่รอยต่อทางตั้งเป็นผนังที่ IMPORT แต่ราคาค่อนข้างแพง ส่วนผนังที่มีมุมทุกจุดต้องลบมุม และบุกระเบื้องเซรามิคจนสุดจุดฝ้าเพดาน
- ที่ผนังห้องผ่าตัดด้านหนึ่งมีบริเวณที่ฝังกล่องดู Film X – Ray ได้ประมาณ 3 – 4 ฟุตมพร้อม ๆ กัน และมีบริเวณฝังตู้เก็บเครื่องมือผ่าตัดบางส่วน ซึ่งผ่านตู้เป็นบานเลื่อนกระจกใส กรอบทำด้วย Stainless Steel
- ผนังอีกด้านหนึ่ง ซึ่งเป็นบริเวณตำแหน่งหัวเตียงผู้ป่วยจะเป็น Outlet ของท่อ Gas Pipe Line ซึ่งเป็นชนิดฝังผนัง หรืออาจเป็นแบบห้อยจากเพดานแล้วมีสายดึงลงมาใช้กับผู้ป่วยได้ สามารถม้วนกลับขึ้นไปได้เองซึ่งแบบห้อยเพดานนี้จะมีราคาแพงกว่า
- ผนังส่วนที่ติดตั้ง Scrub Sink ด้านนอกหน้า OR ควรเป็นผนังกระจกฝ้าและเว้นแถบกระจกใสเป็นแนวยาว กว้างประมาณ 25 – 30 ซม. เพื่อให้แพทย์มองผ่านเพื่อสังเกตอาการของผู้ป่วยที่จะผ่าตัดได้ในระหว่างการ Scrub – Up

3. ประตู ประตูห้องผ่าตัดควรมีคุณสมบัติ ดังนี้

- ประตูห้องผ่าตัดส่วนใหญ่เป็นประตูชนิดผลัก แต่ประตูห้องผ่าตัดที่ดี ควรเป็นประตูเลื่อนเปิดด้านข้างได้ เนื่องจากจะช่วยลดการเคลื่อนไหวของอากาศภายในห้องได้มากกว่าประตูชนิดผลัก เพราะฝุ่นละอองและเชื้อโรคในห้องผ่าตัด จะเกิดการฟุ้งกระจายทุกครั้งที่มีการเปิด ปิดประตู และขณะเปิดประตู บานประตูอาจสัมผัสของใช้ปลอดเชื้อหรือโต๊ะสำหรับส่งผ่าตัดได้ ดังนั้นไม่ควรมีการเปิด-ปิดประตูห้องผ่าตัดบ่อยครั้ง ในขณะที่การผ่าตัดกำลังดำเนินอยู่นอกจากนั้นการเปิดประตูยังทำให้ความดันของอากาศภายในห้องถูกรบกวนอีกด้วย การปิดประตูไว้ช่วยลดการปนเปื้อนระหว่างอากาศภายนอกและภายในห้องผ่าตัด
- ควรสำรวจเครื่องมือต่าง ๆ ที่สูงเป็นพิเศษที่ต้องผ่านเข้าออก OR ว่ามีบ้างหรือไม่ จะได้เตรียมความสูงของห้อง หรือประตูเข้าออกให้เพียงพอ
- ประตูควรมีการขึ้นเตี้ยผู้ป่วยผ่านควรเป็นประตูชนิดบานสวิงคู่ มีความกว้างไม่ต่ำกว่า 1.80 เมตร และให้มีประตู หรือช่องทางนำเครื่องมือ สิ่งปนเปื้อน และสารคัดหลั่งจากการผ่าตัดออกจากเขตปลอดเชื้อไปสู่ภายนอกโดยตรง

4. เพดาน เพดานห้องควรมีคุณสมบัติ ดังนี้

- ผิวเรียบ ไม่มีรูพรุน ทนไฟได้ดี
- เพดานของห้องควรสูงอย่างน้อย 3 เมตร โดยความสูงขึ้นอยู่กับชนิดและจำนวนของอุปกรณ์ที่แขวนห้อยจากเพดาน เช่น โคมไฟผ่าตัด กล้องโทรทัศน์วงจรมัลติจอ ท่อแขวนสารน้ำ และหัวจ่ายก๊าซทางการแพทย์ ทั้งนี้ไม่ควรติดตั้งโคมไฟผ่าตัดชนิดที่มีรางเลื่อนเพราะรางจะเป็นแหล่งสะสมฝุ่นและเชื้อโรค ควรเตรียมผิวน็อตเหล็กไว้กับท้องพื้นห้องผ่าตัดสำหรับยึดกับแป้นไฟผ่าตัด 4 ตัว โดยต้องกำหนดจุดตำแหน่งโคมไฟให้ถูกต้องก่อนทำการผิวน็อตทั้งนี้ ต้องศึกษาวิธีการติดตั้งของโคมไฟแต่ละชนิดด้วย
- สำหรับเพดานชนิดแขวนลอย ตัวโครงต้องมีความแข็งแรงเพียงพอที่จะรับน้ำหนักแผ่นเพดานและอุปกรณ์ต่างๆ เช่น หลอดไฟ แผ่นกรองอากาศ และหัวจ่ายลมเย็นได้ โดยไม่บิดงอ
- การติดตั้งแผ่นกรอง HEPA สามารถทำได้โดยอาศัย T-bar ของฝ้าเพดาน
- สีเพดานควรใช้สีขาว เพราะสามารถสะท้อนแสงได้ ร้อยละ 90 และสามารถสังเกตเห็นรอยดำ ชื้น หรือเชื้อรา ได้ง่าย

- ส่วนไฟส่องสว่างทั่วไป ใช้หลอด Fluorescent ชนิดฝังเรียบกระจายอยู่ทั่วห้องให้สว่างมาก ๆ
- เหนือฝ้าเพดานไม่ควรมีท่อของงานระบบที่ต้องมีการซ่อมบำรุง หรืออาจมีท่อชนิดน้ำรั่วได้ผ่าน เช่น ท่อระบบปรับอากาศ ระบบสุขาภิบาล เป็นต้น

5. งานเฟอร์นิเจอร์ ในห้องผ่าตัดนั้น จะต้องคำนึงถึงในเรื่องของความสะอาด ทำความสะอาดง่าย ทนต่อสารเคมี ไม่เป็นที่เก็บฝุ่นละออง ดังนั้นเฟอร์นิเจอร์ที่ใช้ในห้องผ่าตัดควรจะต้องเป็น อลูมิเนียม หรือสแตนเลส สตีล

2.2.6 การออกแบบงานระบบในห้องผ่าตัด

1. ระบบโครงสร้าง

เนื่องจากการออกแบบโครงสร้าง ในแต่ละส่วนขององค์ประกอบของอาคารมีความต้องการใช้เนื้อที่ต่างกันตามประโยชน์ใช้สอย โดยโครงสร้างที่ใช้ในการออกแบบโรงพยาบาลนั้นมีหลายรูปแบบแต่ที่นิยมมากจะใช้ระบบเสาและคานา พื้นใช้ระบบ Posted -Tension Flat slab เพราะจะสะดวกในการวางตำแหน่งผนังแบ่งซอยห้อง เนื่องจากงานโรงพยาบาลจะมีการกั้นห้องเล็กห้องน้อยมาก

2. ระบบไฟฟ้า

ระบบไฟฟ้าทั่วไป (Pipe-In and Electrical Systems) ระบบไฟฟ้า ในห้องผ่าตัดจะต้องมีสายดิน (Ground) เพื่อความปลอดภัยของผู้ใช้ สายไฟฟ้าต้องหุ้มด้วยฉนวนที่ทนความร้อนได้สูง และอยู่ในสภาพที่สมบูรณ์ ไม่มีรอยร้าว ปลั๊กไฟต้องอยู่ในสภาพที่ดีและไม่ใช้อุปกรณ์หรือเครื่องมือต่างๆ ในวางปลั๊กพ่วงเดียวกัน เพราะทำให้เกิดความร้อนสูงที่สายไฟของปลั๊กนั้น ซึ่งเป็นสาเหตุของการทำให้เกิดไฟฟ้าลัดวงจรได้ ระบบไฟฟ้าในห้องผ่าตัดควรเป็นดังนี้

- ระบบไฟฟ้าควรเป็นระบบสามสาย (มีสายดินด้วย) หากเป็นระบบสองสายต้องเพิ่มสายดิน โดยระบบสายดินที่เดินผ่านพื้นห้องควรมีฉนวนหุ้มเพื่อป้องกันการหักพับ การงอและการเสียหายของสาย
- ปลั๊กไฟมาตรฐาน Hospital Grade คือปลั๊กเสียบแน่นหนา กันกระชากได้ระดับในหนึ่ง สำหรับแรงดันไฟฟ้า 220 โวลต์ รับกระแสไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 10 amp.
- ระบบเต้าเสียบมีความพร้อมสำหรับเครื่องมือที่มีเทคโนโลยีสูง เช่น เครื่องเลเซอร์ หรือเครื่องมือการผ่าตัดด้วยกล้อง เครื่องฟลูออโรสโคป

- จำนวนปลั๊กไฟมีเพียงพอต่อการใช้งาน โดยสายไฟ 1 เส้นจากแผงควบคุม ต่อปลั๊กไฟ 1 ปลั๊ก เท่านั้น

งานระบบไฟฟ้า⁷

- มีไฟฟ้าสำรองจาก Generator เตรียมไว้ 100% โดยใช้ระบบ U.P.S. (Uninterrupted Power Supply) ด้วย
- ติดตั้งอุปกรณ์ที่ใช้ปรับแรงดันไฟฟ้า (Stabilizer) ทุกจุดของเครื่องมืออุปกรณ์การแพทย์ เพื่อปรับแรงดันไฟแยกออกจากเต้าเสียบธรรมดาทั่วไปให้เห็นอย่างชัดเจน และควรรองสูงจากระดับพื้น 1.50 เมตร
- พื้นควรเป็นหินขัดฝังเส้นทองเหลือง เพื่อเป็น Ground ในตัว หรือพื้นกระเบื้องยางชนิดม้วน
- มี Intercom ภายนอก เพื่อติดต่อระหว่างนอกแผนกกับ Nurse Station ในแผนก
- มี Intercom ภายใน สำหรับติดต่อระหว่างห้องผ่าตัดกับ Nurse Station โดยใช้แท็บเล็ตสัญญาณพูด แทนการใช้มือถือ
- ตรวจสอบถามข้อมูลจากผู้ใช้ห้องว่ามีห้องผ่าตัดใดที่ต้องการกระแสไฟฟ้า สำหรับอุปกรณ์ใดเป็นพิเศษจะได้มีการเตรียมไว้ล่วงหน้า

ระบบสัญญาณไฟเตือน

ในห้องผ่าตัดควรมีระบบไฟเตือนที่ติดตั้งเหนือประตูห้องผ่าตัดด้านนอก ซึ่งระบบไฟเตือนนี้ควรปรากฏให้เห็นทางหน้าจอทีวีวงจรปิดซึ่งติดตั้งที่ศูนย์กลางของห้องผ่าตัด เพื่อให้บุคลากรภายในห้องผ่าตัดแจ้งเตือนเมื่อต้องการความช่วยเหลือจากบุคลากรภายนอกห้องผ่าตัด

3. ระบบแสงสว่าง

แสงสว่างทั่วไป⁸

ความต้องการด้านแสงสว่างของศัลยแพทย์คือแสงต้องมีความสว่าง นุ่มนวล ไม่มีเงา และสามารถทะลุทะลวงเข้าไปในซอกลึกๆได้ ระบบแสงสว่างฉุกเฉินที่สามารถป้อนเข้ามาสู่การผ่าตัดได้อย่างอัตโนมัติเป็นระบบที่จำเป็นของห้องผ่าตัดเพื่อให้การผ่าตัดดำเนินต่อไปได้โดยไม่ต้องหยุดเมื่อระบบจ่ายไฟฟ้าหลักของโรงพยาบาลไม่ทำงาน

⁷ อวยชัย วุฒิโอสิต, การออกแบบโรงพยาบาล (กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย, 2551). หน้า 214.

⁸ สถาบันพัฒนาและรับรองคุณภาพโรงพยาบาล. มาตรฐานโรงพยาบาล สถาบันพัฒนาและรับรองคุณภาพโรงพยาบาล [ออนไลน์].

ระบบแสงสว่างในห้องผ่าตัด⁹

การให้แสงสว่างในห้องผ่าตัดต้องพิถีพิถันพอสมควรเพราะการให้แสงสว่างไม่พอเพียงหรือ การขาดแสงสว่างบางขณะอาจทำให้ไม่ทันการในการผ่าตัด ปัญหาในเรื่องการให้แสงสว่างในห้องผ่าตัด คือ เมื่อหมอซึ่งเงยหน้ามาจากบริเวณผ่าตัดซึ่งมีความส่องสว่างมาก บริเวณห้องไม่ควรมีแสงสว่างน้อย มิฉะนั้นเมื่อผู้ทำการผ่าตัดเงยหน้าขึ้นมาจะเกิดตาพร่า แสงสว่างที่อยู่ในห้องผ่าตัด โดยทั่วไปประกอบด้วย

แสงสว่างทั่วไปภายในห้องผ่าตัด ควรมีลักษณะดังนี้

- หลอดไฟเพื่อการส่องสว่างทั่วไปภายในห้องซึ่งควรให้ความสว่างมากพอให้เกิดความส่องสว่างไม่แตกต่างกันมากจากความส่องสว่างที่เกิดจากโคมไฟผ่าตัด ความส่องสว่างทั่วไปในห้องอาจใช้ประมาณ 1000 ลักซ์ และเพื่อการทำงานที่สะดวกด้วย เช่น หยิบเครื่องมือผ่าตัด หรือ อุปกรณ์อื่นที่จำเป็นในช่วงที่มีการผ่าตัด โคมไฟ ดังกล่าวควรจ่ายจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรองด้วย

โคมไฟผ่าตัด ควรมีลักษณะดังนี้

- มีความเข้มของแสงที่ 27,000 - 127,000 ลักซ์ (ขึ้นอยู่กับชนิดและรุ่นของโคมไฟผ่าตัด) ที่จุดโฟกัส สามารถปรับความเข้มของแสงได้
- แสงสว่างที่ได้ต้องเท่ากันสม่ำเสมอในวงโฟกัส ไม่มีเงาหรือแสงเหลือม
- ให้แสงสีฟ้าขาวซึ่งเป็นสีของแสงเวลากลางวัน เช่น แสงไฟจากหลอดฮาโลเจน ที่มีความเข้มสูงแต่ไม่ทำให้กล้ามเนื้อตาเกิดการเมื่อยล้า
- ศัลยแพทย์สามารถปรับมุมแสงโคมไฟผ่าตัดได้ 360 องศา ทั้งด้านแนวตั้งและแนวนอน
- แสงไฟมีความร้อนต่ำไม่ทำอันตรายต่อเนื้อเยื่อที่อยู่ใกล้เคียง
- ควรมีโคมไฟผ่าตัดอย่างน้อย 2 - 3 โคม ต่อ 1 ห้อง เพื่อให้สามารถส่องเข้าไปในบริเวณที่จะผ่าตัดได้ทุกทิศทาง

4. ระบบสุขาภิบาล¹⁰

ห้องผ่าตัดต้องมีระบบสำรองน้ำไว้ใช้ในกรณีที่ระบบน้ำปกติขัดข้อง ควรมีน้ำสำรองไว้ใช้ได้ไม่น้อยกว่า 4 ชั่วโมง โดยมีการตรวจสอบคุณภาพน้ำและทำความสะอาดถังเก็บน้ำสำรองอย่างสม่ำเสมอ

⁹ สมาคมไฟฟ้าแสงสว่างแห่งประเทศไทย. การส่องสว่างภายใน. [ออนไลน์]. 15 กุมภาพันธ์ 2553. แหล่งที่มา:

<http://www.teathai.org/know/application/ch5.htm>

¹⁰ เตชธัช เมฆสุวรรณ, "แนวทางการออกแบบเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพในการใช้พื้นที่ควบคุมพิเศษในส่วนของห้องผ่าตัดภายในโรงพยาบาลของรัฐ," (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการผังเมือง มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2549).

ต้องพิจารณาพิเศษเฉพาะบริเวณ Scrub-up ซึ่งวิธีการควบคุมการไหลของน้ำ เวลาที่ใช้น้ำยาเหลวฟอกมือ โดยไม่ใช้มือจับมีหลายวิธี เช่น การควบคุมด้วยการสัมผัส ของข้อศอก หัวเข่า ใช้เท้าเหยียบ หรือการใช้รังสีอินฟราเรด เป็นต้น ควรมีการศึกษา ผู้ใช้งานก่อนการออกแบบ หรือกำหนดอุปกรณ์

5. การปรับอากาศและระบายอากาศสำหรับสถานพยาบาล (Health Care Facilities)

ระบบปรับอากาศต้องมีความสามารถในการกรองอากาศ โดยติดตั้งแผงกรองอากาศที่มีประสิทธิภาพ และจำนวนชั้นของแผงกรองอากาศ ขั้นต่ำ ตามตารางที่ 2.1 และตารางที่ 2.2 ดังนี้

ตารางที่ 2.1 ประสิทธิภาพแผงกรองอากาศสำหรับสถานที่ต่างๆ

ลำดับ	สถานที่	จำนวนชั้น ขั้นต่ำ	ประเภทแผง กรองอากาศ ชั้นที่ 1	ประเภทแผง กรองอากาศ ชั้นที่ 2
1	ห้องผ่าตัดออร์โธปิดิก ห้องผ่าตัดปลูกถ่ายไขกระดูก ห้องผ่าตัดปลูกถ่ายอวัยวะ	2	4	1 ติดตั้งที่ ช่องจ่ายลม
2	ห้องคลอด (Delivery Rooms) ห้องเด็กแรกคลอด (Nurseries) หอผู้ป่วยหนัก (ICU) ห้องรักษาผู้ป่วย ห้องตรวจวินิจฉัย บริเวณพักคอยสำหรับแผนกผู้ป่วยนอก และห้องฉุกเฉิน	2	4	2
3	ห้องปฏิบัติการ ห้องเก็บอุปกรณ์ปลอดเชื้อ	1	3	
4	พื้นที่เตรียมอาหาร ห้องซักรีด ห้องพักผู้ป่วย ทางเดินหน้าห้องพักผู้ป่วย	1	4	

ที่มา: สมาคมวิศวกรรมปรับอากาศแห่งประเทศไทย (หน้า 47)

ตารางที่ 2.2 แสดงประเภทแผงกรองอากาศ

ประเภท	ประสิทธิภาพขั้นต่ำ	มาตรฐานการทดสอบ
1	99.97% MERV 17	99.97% efficiency on 0.3 um particles, IEST Type A ASHRAE Standard 52.2
2	90-95% MERV 14	ASHRAE Standard 52.1 (Dust Spot) ASHRAE Standard 52.2
3	80-90% MERV 13	ASHRAE Standard 52.1 (Dust Spot) ASHRAE Standard 52.2
4	25-30% MERV 7	ASHRAE Standard 52.1 (Dust Spot) ASHRAE Standard 52.2
MERV= Minimum Efficiency Reporting Value ตามมาตรฐาน ASHRAE 52.2		

ที่มา: สมาคมวิศวกรรมปรับอากาศแห่งประเทศไทย (หน้า 48)

ตารางที่ 2.3 แสดงอัตราการนำเข้าอากาศภายนอก อัตราการหมุนเวียนอากาศภายในและความดันสัมพันธ์

ลำดับ	สถานที่	อัตราการนำเข้าอากาศภายนอกไม่น้อยกว่าจำนวนเท่าของปริมาตรห้องต่อชั่วโมง	อัตราการหมุนเวียนอากาศภายในห้องไม่น้อยกว่าจำนวนเท่าของปริมาตรห้องต่อชั่วโมง	ความดันสัมพันธ์กับพื้นที่ข้างเคียง
1	ห้องผ่าตัด	5	25	สูงกว่า
2	ห้องคลอด	5	25	สูงกว่า
3	ห้อง Nursery	5	12	สูงกว่า
4	หออภิบาลผู้ป่วยหนัก (ICU)	2	6	สูงกว่า
5	ห้องตรวจรักษา	2	6	สูงกว่า
6	ห้องฉุกเฉิน (Trauma Room)	5	12	สูงกว่า
7	บริเวณพักคอยสำหรับแผนกผู้ป่วยนอกและห้องฉุกเฉิน	2	12	ต่ำกว่า
8	ห้องพักผู้ป่วย	2	6	สูงกว่า

ตารางที่ 2.3(ต่อ) แสดงอัตราการนำเข้าอากาศภายนอก อัตราการหมุนเวียนอากาศภายในและ ความดันสัมพันธ์

ลำดับ	สถานที่	อัตราการนำเข้า อากาศภายนอก ไม่น้อยกว่า จำนวนเท่าของ ปริมาตรห้องต่อ ชั่วโมง	อัตราการ หมุนเวียนอากาศ ภายในห้องไม่ น้อยกว่าจำนวน เท่าของปริมาตร ห้องต่อชั่วโมง	ความดัน สัมพันธ์กับ พื้นที่ ช้างเคียง
9	ห้องแยกผู้ป่วยติดเชื้อทาง อากาศ	2	12	ต่ำกว่า
10	ห้องแยกผู้ป่วยปลอดเชื้อ	2	12	สูงกว่า
11	ห้องปฏิบัติการ (Laboratory)	2	6	ต่ำกว่า
12	ห้องชันสูตรศพ	2	12	ต่ำกว่า

ที่มา: สมาคมวิศวกรรมปรับอากาศแห่งประเทศไทย (หน้า49)

อัตราการนำเข้าอากาศภายนอก อัตราการหมุนเวียนอากาศภายในและความดันสัมพันธ์ ภายในห้องห้องผ่าตัด

อัตราการนำเข้าอากาศภายนอกไม่น้อยกว่าจำนวนเท่าของปริมาตรห้องต่อชั่วโมง = 5

อัตราการหมุนเวียนอากาศภายในไม่น้อยกว่าจำนวนเท่าของปริมาตรห้องต่อชั่วโมง = 25

ความดันสัมพันธ์กับพื้นที่ข้างเคียง = สูงกว่า

ปริมาณการหมุนเวียนอากาศภายในห้องผ่าตัดมีค่า 25 เท่าของปริมาตรห้องต่อชั่วโมง เป็นอย่างน้อย ซึ่งต่างจากสำนักที่มีค่าประมาณ 10 เท่าของปริมาตรห้องต่อชั่วโมงเท่านั้น ส่วน ปริมาตรการเติมอากาศบริสุทธิ์มีค่าประมาณ 5 เท่าของปริมาตรห้องต่อชั่วโมงเป็นอย่างน้อย ซึ่ง ต่างจากสำนักงานที่มีค่าประมาณ 1.5 เท่าของปริมาตรห้องต่อชั่วโมงเท่านั้น

เกณฑ์การออกแบบระบบปรับอากาศสำหรับห้องผ่าตัด¹¹

การจ่ายลมในห้องผ่าตัด แสดงให้เห็นว่าการจ่ายลมจากเพดานให้เคลื่อนที่ลงสู่ ด้านล่างโดยมีหน้าการรับลมกลับหลายๆจุดรอบๆห้อง(ควรมีอย่างน้อย 2 จุด) และอยู่ที่ระดับใกล้ พื้นห้อง เป็นวิธีการที่ดีในการควบคุมอนุภาคในอากาศ

¹¹ สมาคมวิศวกรรมปรับอากาศแห่งประเทศไทย, มาตรฐานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ (กรุงเทพมหานคร: โภชอด กราฟฟิค, 2552). หน้า148

ห้องผ่าตัดโดยทั่วไปมีการใช้งานประมาณ 8-12 ชั่วโมงต่อวัน (ยกเว้นห้องผ่าตัดของห้องฉุกเฉิน) เพื่อการประหยัดพลังงาน ระบบปรับอากาศสามารถลดอัตราการจ่ายลมเข้าห้องผ่าตัด ระหว่างไม่มีการผ่าตัดได้ อย่างไรก็ตามต้องรักษาความดันภายในห้องผ่าตัดให้สูงกว่าภายนอกตลอดเวลาแม้ในช่วงที่ไม่ได้ใช้ผ่าตัด เพื่อรักษาความสะอาดของห้อง

คำแนะนำการออกแบบและติดตั้งระบบปรับอากาศสำหรับห้องผ่าตัด (สามารถใช้ได้กับห้องสำหรับการตรวจสวนภายในหัวใจ(Catheterization), โรคกระเพาะปัสสาวะ (Cystoscopic) และการแตกหรือหักของกระดูก(Fracture)

1. อุณหภูมิสามารถปรับได้ในช่วง 17-27 C
2. ความชื้นสัมพัทธ์ให้อยู่ในช่วง 45-55% rh
3. ความดันภายในห้องเป็นบวกเมื่อเทียบกับห้องรอบๆโดยการจ่ายลมเข้าห้องมากกว่าลมออกจากห้อง15%
4. ควรติดตั้งเครื่องวัดความดันแตกต่างภายในเพื่อตรวจสอบได้ตลอดเวลา อย่างไรก็ตาม การอุดรอยรั่วของผนัง, เพดาน, ช่องเจาะที่พื้น ตลอดจนกรอบประตู มีผลอย่างมากต่อการสร้างความดัน
5. ควรติดตั้งเครื่องอ่านอุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ให้สามารถอ่านได้สะดวก
6. แผงกรองอากาศควรมีประสิทธิภาพอย่างน้อยตามที่กำหนด
7. การติดตั้งควรเป็นไปตามมาตรฐาน NFPA 99 (National Fire Protection Agency), Health Care Facilities
8. ควรจ่ายลมทั้งหมดจากเพดาน ดูดลมกลับที่ใกล้ระดับพื้น โดยมีหน้าการรับลมกลับอย่างน้อย 2 จุด ติดตั้งให้ขอบล่างอยู่สูงกว่าพื้นอย่างน้อย 75 มม. อัตราการจ่ายลม (Total Air Change) ไม่ควรน้อยกว่า 25 ACH หัวจ่ายลมควรเป็นแบบจ่ายลมทิศทางเดียว Unidirectional) เช่น หน้ากากแบบ Perforated เป็นต้น ควรหลีกเลี่ยงหัวจ่ายลมที่มีการเหนียวนำลมสูง เช่น หัวจ่ายลมติดเพดานแบบสี่ทางที่ใช้ในงานระบบปรับอากาศทั่วไป หรือหน้ากากจ่ายลมแบบติดผนัง
9. ไม่ควรติดตั้งวัสดุดูดซับเสียงในระบบส่งลม ยกเว้นมีแผงกรองอากาศ ประสิทธิภาพไม่น้อยกว่า MERV 14 (ASHRAE 52.2) หรือ 90% (ASHRAE 52.1 Dust Spot) ติดตั้งอยู่ที่ปลายทาง (หลังจากลมผ่านวัสดุดูดซับเสียง)

ระบบระบายอากาศ

1. ใช้เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนสำหรับแต่ละห้องผ่าตัด
2. มีการติดระบบกรองอากาศด้วย Heap filter
3. อุณหภูมิภายในห้องผ่าตัด ต้องปรับได้อยู่ระหว่าง 20-28 องศาเซลเซียสโดย

ความชื้นสัมพัทธ์อยู่ระหว่างร้อยละ 35-65

4. มีพัดลมดูดอากาศขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางใบพัดไม่ต่ำกว่า 10 นิ้ว ติดตั้งระดับใกล้พื้นห้อง
5. มีระบบระบายแก๊สที่ออกจากการดมยาสลบ
6. มีเทคโนโลยีการจัดการให้ความดันอากาศในห้องผ่าตัดต่างจากนอกห้องผ่าตัด
7. ห้องผ่าตัดทั่วไปต้องมี Filter ที่สามารถกรองอากาศได้ 99.97 % Exhaust ออก 25 % Return 75%
8. การปล่อยลมเย็นควรออกทางเพดาน ควรกระจายความเย็นให้ทั่วถึงและควรปรับให้อุณหภูมิเย็นกว่าความเย็นทั่วไป เพราะแพทย์และเจ้าหน้าที่ทุกคนต้องสวมเสื้อผ้าหลายชั้น ส่วนช่องเกล็ดดูดออกอยู่ทางด้านล่าง ทั้งนี้เพื่อกันฝุ่นที่จะถูกดูดจากพื้นขึ้นไป
9. สำหรับห้องผ่าตัดที่ต้องการความสะอาดเป็นพิเศษ เช่น ห้องผ่าตัดกระดูก สมอง หรือหัวใจ Filter จะต้องสามารถกรองอากาศได้ถึง 99.99%

แผ่นกรองอากาศ¹²

แผ่นกรองอากาศขนาดมาตรฐาน 610 mm X 610 mm x290 mm จะมีพื้นที่ผิวสำหรับกรองอากาศประมาณ 50 เท่าของพื้นที่หน้าตัดของแผ่นกรองอากาศ ซึ่งเป็นการช่วยลดความดันลดและยังช่วยเพิ่มประสิทธิภาพและอายุการใช้งานของแผ่นกรองอากาศอีกด้วย

ชิ้นส่วนต่างๆของแผ่นกรองอากาศ HEPA หรือ ULPA นั้นสามารถผลิตด้วยวัสดุต่างๆ กัน โดยวัสดุเหล่านั้นต้องมีคุณสมบัติในการสร้างอนุภาคหรือปลดปล่อยอนุภาคปนเปื้อนออกมาในปริมาณต่ำดังนี้

โครง (Frame)

- ไม้อัด (Plywood) ซึ่งได้มาตรฐานและทนสารเคลือบไฟ
- กระดาษอัด (Particle board) ที่มีความหนาแน่นสูง
- อลูมิเนียม
- เหล็กกล้าเคลือบสังกะสี
- แมกนีเซียม
- พลาสติก
- เซรามิค
- กระดาษแข็ง (Cardboard)

¹² วัชรินทร์ อังภากรณ์., คู่มือการออกแบบห้องสะอาด, (กรุงเทพมหานคร: บริษัทมิตรภาพการพิมพ์และ สติวดีโอ, 2552). หน้า 111

- กล่องใยแก้ว (Fiberglass channel)
- ยางเรซิน

ตัวกลางที่ใช้กรองอากาศ (Filter Media)

- เส้นใยแก้ว (Glass fiber)
- เส้นใยเซรามิก (Ceramic fiber)
- เส้นใยละเอียดพิเศษ (Exotic microfiber)

Separator

- อลูมิเนียม
- พลาสติก
- เหล็กกล้าไร้สนิม

Separatorless

- Bead Pleat
- Dimple Pleat
- Mini Pleat

สารยึดติด (Adhesive)

- ยาง (Rubber based)
- Epoxy Resin
- Polyester Resin
- Silicates

ปะเก็น (Gasket)

- ยางฟองน้ำ (Latex sponge rubber)
- Neoprene
- ซิลิโคนเหลว (Silicone based liquid)

ห้องสะอาดที่มีการไหลของอากาศแบบลามินาร์แนวตั้ง¹³

ปัจจัยที่มีผลต่อความสะอาดของห้องเป็นอย่างมากคือประสิทธิภาพของแผ่นกรองอากาศและอัตราการเปลี่ยนอากาศภายในห้อง ถ้าเราสามารถทำให้ทั้งสองอย่างนี้มีค่ามากเท่าใดก็จะยังสามารถทำให้ได้ระดับความสะอาดสูงขึ้นไปนั้น

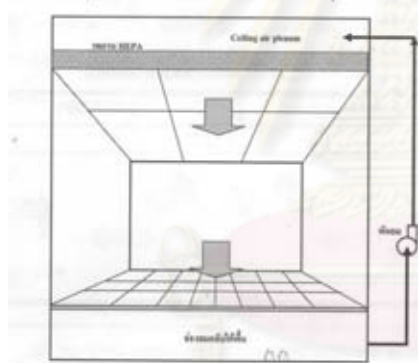
ห้องสะอาดที่มีการไหลแบบลามินาร์แนวตั้งนี้จะทำให้เพดานทั้งหมดหรือเกือบทั้งหมดเป็นแผงกรองอากาศ HEPA หรือ ULPA (Filter ceiling) ส่วนบริเวณพื้นจะสร้างเป็นพื้นยกแล้วปูด้วย

¹³ วรสิทธิ์ อังการกรณ์, คู่มือการออกแบบห้องสะอาด, (กรุงเทพมหานคร: บริษัทมิตรภาพการพิมพ์และ สติวดีโอ, 2552). หน้า 34

แผ่นสี่เหลี่ยมที่มีรูพรุนเพื่อให้อากาศไหลกลับ (Perforated floor panels) นอกจากนี้ยังต้องจัดให้อากาศมีอัตราการไหลเชิงปริมาตรสูงมาก ทำให้สามารถรักษาระดับความสะอาดสูงสุด ดังนั้นห้องสะอาดแบบนี้จึงเป็นห้องสะอาดที่มีต้นทุนในการสร้างและปฏิบัติงานสูงสุด ลักษณะโครงสร้างของห้องแสดงในภาพที่ 2.4 และภาพที่ 2.5

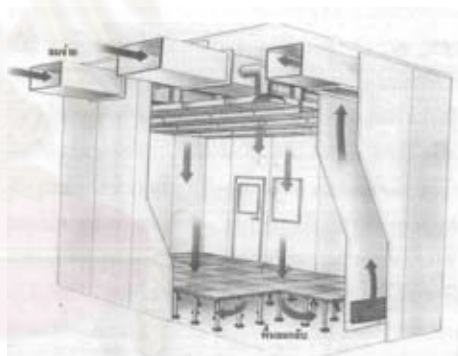
ข้อดีของห้องสะอาดแบบนี้ คือ

- สามารถทำให้สิ่งสกปรกที่เกิดจากการปฏิบัติงานในแต่ละจุด ไม่แพร่ไปยังจุดอื่นๆ เนื่องจากอากาศทั้งหมดไหลจากเพดานกรองอากาศ ผ่านจุดปฏิบัติงานแล้วพาสิ่งสกปรกลงสู่พื้นและไหลกลับออกไปจากห้องเลย ทำให้เหมือนกับว่าแต่ละจุดปฏิบัติงานถูกแยกออกจากกันโดย Streamline ของกระแสอากาศไหล
- มีระยะเวลาไหลของอากาศสั้น จากเพดานลงสู่พื้นเท่านั้น ทำให้ระดับของความปนเปื้อนมีค่าต่ำสุด
- มีการถ่ายเทความร้อนดีเป็นพิเศษ เนื่องจากมีปริมาตรอากาศไหลสูงสำหรับดูดซับความร้อนที่ถูกสร้างขึ้นภายในห้องประกอบกับระยะทางที่อากาศต้องเคลื่อนที่ออกไปจากห้องมีระยะทางสั้นที่สุดด้วย



ภาพที่ 2.4 หลักการของห้องสะอาด

แบบลามินาร์แนวตั้ง



ภาพที่ 2.5 แสดงการไหลของอากาศของ

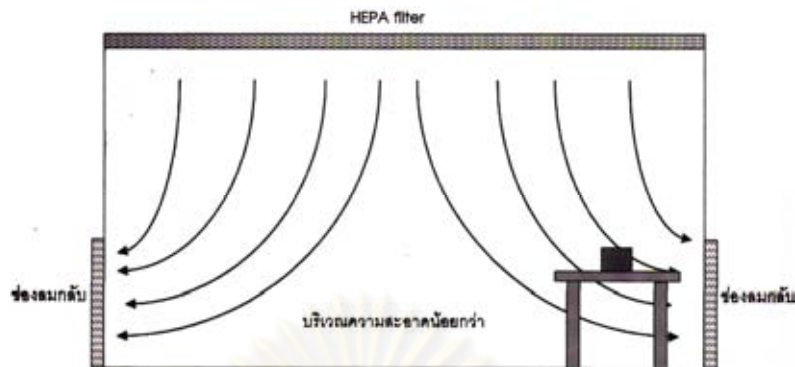
ห้องสะอาดแบบลามินาร์แนวตั้ง

ที่มา : วรวิทย์ อึ้งภากรณ์. คู่มือการออกแบบห้องสะอาด. (หน้า 54)

ส่วนข้อเสียที่สำคัญที่สุดของห้องสะอาดแบบนี้ก็คือต้นทุนการก่อสร้างและการใช้งานที่สูงมาก

ประเภทของห้องสะอาดที่มีการไหลแบบลามินาร์แนวตั้งนี้ ถูกแบ่งออกเป็นประเภทต่างๆ ตามลักษณะของการติดตั้งแผงกรองอากาศที่เพดาน คือ ติดตั้งแผงกรองอากาศแบบเต็มเพดานหรือติดตั้งแผงกรองอากาศสลับกับแถวของหลอดไฟ ความสูงของเพดานตามมาตรฐาน คือ 2.5 เมตร ถ้าความเร็วของลมที่จ่ายเข้าห้องเท่ากับ 0.5m/s (100 fpm) แล้วค่า Air change ของห้องจะประมาณเท่ากับ 750 ต่อชั่วโมง หรืออากาศภายใน

ห้องจะถูกเปลี่ยนใหม่ทุกๆ 4.8 วินาที เมื่อใช้แผงกรองอากาศที่ประสิทธิภาพสูงด้วยแล้วจะทำให้อนุภาคปนเปื้อนหลงเหลืออยู่น้อยมาก

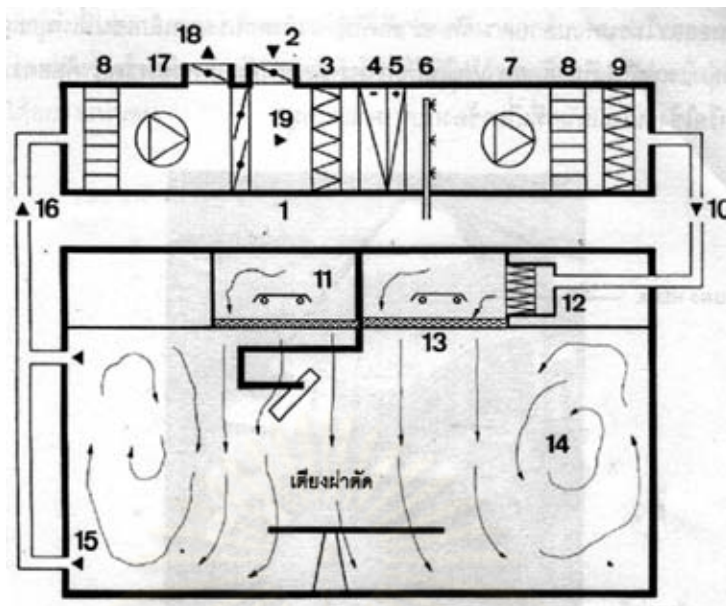


ภาพที่ 2.6 แสดง ห้องสะอาดแบบลามินาร์แนวตั้งพร้อมช่องลมกลับที่ผนังด้านล่าง ที่มา : วรวิทย์ อึ้งภากรณ์. คู่มือการออกแบบห้องสะอาด. (หน้า 56)

หรือแบ่งตามลักษณะของพื้นที่ใช้ คือ อาจใช้พื้นเป็นแบบพื้นแข็งเกร็ง (Rigid floor) หรือใช้พื้นยกแบบรูปพูน หรืออาจใช้ตะแกรงโลหะสำหรับทำพื้นที่สามารถให้อากาศไหลกลับได้ แต่ถ้าตะแกรงมีช่องว่างใหญ่มากเกินไปอาจทำให้เกิดการขึ้นไม่สบายเท้าและอาจมีปัญหาในการวางของจำพวกโต๊ะหรือเก้าอี้ด้วย

ในกรณีที่ห้องมีลักษณะแคบยาวเราอาจใช้ช่องลมไหลกลับกระจายไปรอบๆ ห้องบนผนังที่ระดับพื้นได้โดยไม่ต้องใช้การยกพื้นซึ่งค่าก่อสร้างแพง แต่ระดับความสะอาดตรงช่วงกลางห้องจะลดลงอันเนื่องมาจากลักษณะการไหลแบบลามินาร์ ดังแสดงอยู่ในภาพที่ 2.6 การจัดให้ช่องลมกลับอยู่ที่ด้านล่างของผนังเช่นนี้ควรใช้กับผนังห้องที่มีความกว้างไม่เกิน 4.5 เมตร เพราะถ้าขนาดห้องใหญ่เกินไปตรงบริเวณช่วงกลางห้องจะมีการเปลี่ยนอากาศน้อยกว่าบริเวณอื่นมาก ทำให้ระดับความสะอาดลดลงไปมากได้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

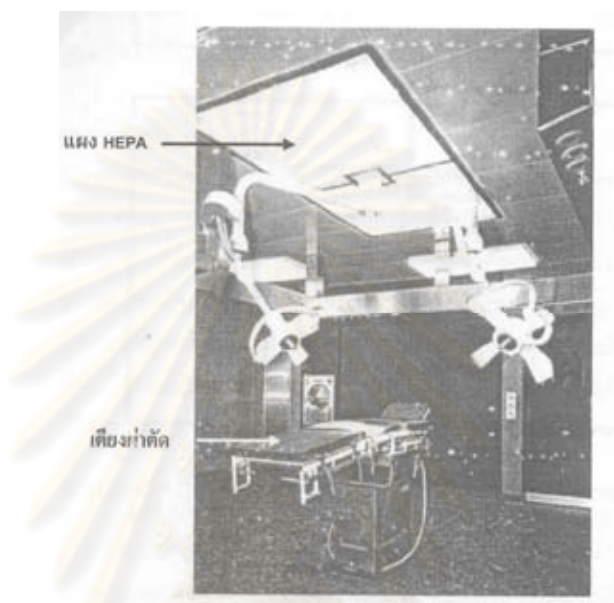


ภาพที่ 2.7 แสดงระบบห้องสะอาดและตั้งอุปกรณ์ภายในห้องผ่าตัดประหยัดพลังงาน
ที่มา : วรวิทย์ อึ้งภากรณ์. คู่มือการออกแบบห้องสะอาด. (หน้า 197)

- | | |
|---------------------------------|--------------------------------------|
| 1. ชุดส่งลม (Air handling unit) | 11. กล่องลม |
| 2. อากาศภายนอก | 12. แผ่นกรองอากาศ HEPA |
| 3. แผ่นกรองอากาศชนิดหยาบ | 13. หัวจ่ายลมแบบเพดานพรุณ |
| 4. คอยล์เย็น | 14. บริเวณผ่าตัด (Operating Theatre) |
| 5. คอยล์ร้อน | 15. ช่องลมกลับ |
| 6. ชุดเพิ่มความร้อนอากาศ | 16. ท่อลมกลับ |
| 7. ชุดพัดลมจ่ายอากาศ | 17. พัดลมดูดลมกลับ |
| 8. ตัวดูดซับเสียง | 18. อากาศระบายทิ้ง |
| 9. แผ่นกรองอากาศชนิดละเอียด | 19. อากาศหมุนเวียน |
| 10. ท่อจ่ายลม | |

จากภาพที่ 2.7 ระบบห้องสะอาดสำหรับห้องผ่าตัดดังกล่าวมานี้ โดยอากาศที่ถูกกรองโดยชุดกรอง HEPA หมายเลข 12 จะถูกส่งเข้ามาเหนือเตียงผ่าตัดผ่านทางกล่องลม (air plenum) หมายเลข 11 ออกมาทางแผงจ่ายลมแบบพรุณ หมายเลข 13 นอกจากนี้ยังใช้ Pre-filter อีก 2 ชั้น คือการกรองแบบหยาบชั้นแรกด้วยแผ่นกรองประสิทธิภาพ 20% -30% ตามมาตรฐาน ASHRAE 52.1-1992 หมายเลข 3 และการกรองละเอียดชั้นที่สองด้วยแผ่นกรองประสิทธิภาพ 80%-90% หมายเลข 9 เพื่อยืดอายุการใช้งานของชุดกรอง HEPA เพื่อที่จะลดระดับเสียงของระบบจึงมีการติดตั้งตัวดูดซับเสียง หมายเลข 8 เอาไว้ด้วย

เพดานรูปพรมที่จ่ายอากาศสะอาดถูกติดตั้งอยู่เหนือเตียงผ่าตัดโดยตรง ซึ่งจะปล่อยอากาศลงมาในแนวตั้งโดยมีความเร็วสม่ำเสมอประมาณ 0.30 ถึง 0.45 เมตรต่อวินาที ซึ่งเปรียบเสมือนม่านลมที่กั้นบริเวณผ่าตัดออกจากสิ่งแวดล้อมโดยรอบ ด้วยกระแสอากาศนี้พาออกไปโดยจะไม่ย้อนกลับเข้าหาบาดแผลโดยเด็ดขาด ในบริเวณอื่นจะเกิดการไหลแบบปั่นป่วนทำให้อุณหภูมิและเชื้อจุลินทรีย์ต่างๆผสมเข้าด้วยกันและถูกดูดออกจากห้องผ่าตัดผ่านทางช่องลมกลับอยู่บนผนังที่ระดับบนและล่าง หมายเลข 15



ภาพที่ 2.8 เตียงผ่าตัดที่ได้รับการออกแบบอย่างถูกแบบแผน

ที่มา : วรวิทย์ อึ้งภากรณ์. คู่มือการออกแบบห้องสะอาด. (หน้า 198)

จากภาพที่ 2.8 แสดงห้องผ่าตัดที่สร้างขึ้นอย่างถูกต้องตามแผน ห้องผ่าตัดชนิดนี้จะสามารถ ป้องกันการติดเชื้อได้เป็นอย่างดี เหนือเตียงผ่าตัด คือแผงเพดานสำหรับจ่ายอากาศแบบปลอดเชื้อ และมีหลอดไฟให้แสงสว่างติดอยู่ด้านหลังของแผงจ่ายอากาศ ขนาดของแผงเพดานเท่ากับ 1.25 เมตร x 2.60 เมตร ซึ่งแผงเพดานมีขนาดกะทัดรัดและมีการติดตั้งโคมไฟผ่าตัดอย่างถูกต้อง ทำให้แสงสว่างสม่ำเสมอและไม่รบกวนสายตา ห้องผ่าตัดที่มีแผงเพดานขนาดเล็กเช่นนี้เหมาะสำหรับการทำงานของกลุ่มแพทย์ไม่เกิน 5 คน เช่น การผ่าตัดทางศัลยกรรมกระดูก ศัลยกรรมประสาท ทันตกรรม หรือการใช้งานในแผนกที่เกี่ยวข้องกับหู ตาและ จมูก

6. แก๊สทางการแพทย์

ระบบท่อก๊าซทางการแพทย์ (Pipe-line Medical Gas System)

แผง (Panel) แผงเหล่านี้อาจอยู่บนผนังบนเพดานหรือแขวนจากเพดาน

1. Vacuum หรือ compressed air

2. Oxygen หรือก๊าซอื่นๆ
3. Sockets สำหรับอุปกรณ์ไฟฟ้า
4. ถ้าแผงแขวนจากเพดาน ก็จะมีตะขอ เพื่อที่จะแขวนขวดสารละลายทางหลอดเลือดดำ
5. Scavenging ต้องอยู่ในตำแหน่งที่ใช้ได้สะดวก

ห้องผ่าตัด จะมีท่อพร้อมหัวจ่ายก๊าซที่ใช้ในการผ่าตัด เช่น ออกซิเจน ไนตรัสออกไซด์ อากาศอัด (Compressed air) และท่อดูด (Suction) สำหรับดูดสารคัดหลั่ง เสมหะ หรือเลือด โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- หัวจ่ายเหล่านี้อาจเป็นแบบแขวนลอย หรือแบ่งจากเพดาน หรือออกจากผนังห้อง
- มีท่อจ่ายออกซิเจนอย่างน้อย 2 ชุด ท่อจ่ายไนตรัสออกไซด์อย่างน้อย 1 ชุด และเครื่องดูดเสมหะอย่างน้อย 2 ชุด เพื่อการสำรองก๊าซในห้องผ่าตัด
- มีระบบผลิตอากาศอัด (Compressed Air System) สำหรับใช้กับสว่านไฟฟ้า (Power drill) และเครื่องมือ แพทย์บางประเภท
- มีลิ้นสำหรับปิดเปิดควบคุมก๊าซไว้ที่ฝาผนังบริเวณทางเดินหน้าห้องผ่าตัด เมื่อเกิดปัญหาก๊าซหมด ต้องมีสัญญาณเตือนทั้งเสียงและไฟเตือนในตู้ผ่าตัด เพื่อแจ้งให้หน่วยงานควบคุมการสำรองก๊าซทราบได้ทันที สัญญาณเตือนดังกล่าว สามารถปิดสัญญาณเสียงได้ แต่สัญญาณไฟจะดับได้ต่อเมื่อได้แก้ไขปัญหาเรียบร้อยแล้ว พร้อมทั้งมีมาตรแสดงความดันของก๊าซ เพื่อให้ผู้ตรวจสอบหรือผู้พบเห็นทราบถึงระดับความดันก๊าซที่อาจก่อให้เกิดอันตราย
- เครื่องดูดสารคัดหลั่ง เสมหะ หรือเลือด (Suction) จะถูกใช้งานโดยทีมวิสัญญีแพทย์และศัลยแพทย์ ดังนั้นไม่ควรปิดเครื่องจนกว่าจะย้ายผู้ป่วยออกจากห้องผ่าตัดแล้วเท่านั้น
- Medical gases – pendants ควรเลือกใช้ pendants ที่เชื่อมติดต่อกันและปรับได้ทั้งแนวตั้งและแนวนอน เพื่อเอื้ออำนวยต่อการจัดเตียงผ่าตัด
- ควรเตรียม ออกซิเจนและ Vacuum ไว้ที่ตำแหน่งห้องผ่าตัดที่เป็นห้องคลอดอีก 1 ชุด เพื่อใช้สำหรับเด็กทารกหลังจากการผ่าตัดคลอดหากจำเป็น
- การติดตั้งหัวจ่ายของ Gas Pipeline ควรทราบหน้าที่ของห้องผ่าตัดแต่ละห้องให้ชัดเจนด้วย

- มีการติดตั้ง Zone Valve สำหรับควบคุมระบบความดันของระบบ Medical Gas อยู่ในแผนกด้วย

ตารางที่ 2.4 โค้ดสีและสัญลักษณ์/ระดับแรงดันใช้งาน

ระบบก๊าซทางการแพทย์	สัญลักษณ์	โค้ดสี	แรงดันใช้งาน
OXYGEN	O2	เขียว	50 PSIG
NITROUS OXIDE	N2O	น้ำเงิน	50 PSIG
MEDICAL AIR	MED AIR	เหลือง	50 PSIG
HIGH PRESSURE AIR	AH	สีดำ	100 PSIG
VACUUM	V	สีขาว	19"-25" INCH Hg
NITROGEN	N	สีเทา	180 PSIG

7. ระบบป้องกันอัคคีภัย

ห้องผ่าตัดผ่าตัดต้องมีระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ มีป้ายทางหนีไฟที่มีขนาดเหมาะสม มองเห็นได้ชัดเจน ระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ต้องสามารถได้ยินทั่วทั้งบริเวณแผนกผ่าตัด ทางหนีไฟต้องมีขนาดที่สามารถอพยพผู้คนได้ในระยะเวลาไม่เกิน 5 นาที ประตูทางหนีไฟจะต้องเปิดออกได้โดยไม่มีสิ่งกีดขวางหรือถูกล็อค ต้องมีการตรวจสอบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้อย่างสม่ำเสมอ การป้องกันอัคคีภัยในห้องผ่าตัด ควรดำเนินการดังนี้

- มีการติดตั้งระบบดับเพลิงชนิดตู้เก็บอุปกรณ์ฝังผนังในตำแหน่งที่เหมาะสม พร้อมอุปกรณ์ประกอบ เช่น ระบบฉีดน้ำอัตโนมัติ สายฉีดน้ำ
- มีการติดตั้งถังดับเพลิงชนิดเคมีในตำแหน่งที่มองเห็นได้ง่าย มีจำนวนเพียงพอ และหยิบใช้ได้สะดวก คือ อยู่สูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 1 เมตร และไม่เกิน 1.40 เมตร
- มีการตรวจสอบถังดับเพลิงชนิดเคมี ให้อยู่ในสภาพที่พร้อมใช้งาน โดยตรวจสอบทุก 6 เดือน ชนิดของถังเคมีดับเพลิงต้องเลือกตามความเหมาะสม ดังนี้
 - ชนิด A คือ เพลิงที่เกิดจากเชื้อเพลิงธรรมดา เช่น ไม้ ผ้า กระดาษ ยาง
 - ชนิด B คือ เพลิงที่เกิดจากของเหลวติดไฟ เช่น ก๊าซ และน้ำมัน
 - ชนิด C คือ เพลิงที่เกิดจากอุปกรณ์ไฟฟ้า หรือวัตถุที่มีกระแสไฟฟ้า
 - ชนิด D คือ เพลิงที่เกิดจากโลหะต่างๆ ที่ติดไฟ
- มีการฝึกซ้อมอัคคีภัย อย่างสม่ำเสมอ อย่างน้อย 1 ครั้ง/ปี

- มีการทดสอบการใช้งานอุปกรณ์ดับเพลิงอย่างสม่ำเสมอ

▪ **การควบคุมวัสดุในอาคาร**

มาตรฐานในการทดสอบการลามไฟให้ใช้มาตรฐาน ISO (International Standard Organization) BSI (British Standard Institute) NFPA (National Fire Protection Association) หรือ ASTM (American Society for Testing and Materials)

▪ **ประเภทของวัสดุผนังและเพดาน**

ความสามารถในการลามไฟและควันของวัสดุให้ทำตามมาตรฐาน NFPA 255 และให้แบ่งออกเป็นสามระดับ ได้แก่ I II III ตามความสามารถในการลามไฟ (Flame-Spread Index) และความหนาแน่นของควัน (Smoke Density) ตามที่แสดงตารางไว้ในตารางที่ 2.5

ตารางที่ 2.5 แสดงการแบ่งประเภทของวัสดุตามความสามารถในการลามไฟและควัน

ประเภท	ระดับการลามไฟ (Flame-Spread Index)	ระดับความหนาแน่นของควัน (Smoke Density)
I	0-25	ไม่เกิน 450
II	26-75	ไม่เกิน 450
III	76-200	ไม่เกิน 450

ที่มา: มาตรฐานการป้องกันอัคคีภัย (หน้า 51)

ข้อกำหนดในการใช้วัสดุของผนังและฝ้าเพดาน วัสดุตกแต่งผิวของผนังและฝ้าเพดานของอาคารที่มีประเภทการใช้งานต่างๆ ต้องมีระดับการลามไฟและควันไม่เกินระดับที่กำหนดไว้ในตารางที่ 2.6 ในกรณีในพื้นที่นั้นติดตั้งระบบหัวจ่ายน้ำดับเพลิงมาตรฐาน วสท. ค่าระดับการลามไฟและความหนาแน่นของควันสูงสุดของวัสดุตกแต่งผิวของผนังและฝ้าเพดานที่กำหนดไว้ในตารางที่ 2.6 สามารถลดหย่อนได้อีก 1 ระดับ แต่ต้องมีค่าระดับการลามไฟและความหนาแน่นของควันไม่เกินระดับ III

วัสดุทนไฟและกันไฟลาม

แผ่นยิปซัม คุณสมบัติการทนไฟ โดยภายในเนื้อยิปซั่มมีส่วนผสมของเส้นใยพิเศษ ช่วยเสริมการยึดเกาะหรือ ผลิตขึ้นจากเรยิปซั่ม สามารถออกแบบให้เป็นระบบป้องกันไฟได้ตั้งแต่ 1-4 ชั่วโมงและสามารถออกแบบให้ป้องกันไฟได้ตามมาตรฐาน ASTM E119, BS 476 PART 22

ลามิเนต คุณสมบัติ ลามิเนตกันไฟลาม ผ่านผลการทดสอบมาตรฐาน ยูแอล 94 (UL94) จากกรมวิทยาศาสตร์บริการ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ลามิเนตกันไฟลาม เหมาะในการติดตั้งในสถานที่ที่ต้องการความปลอดภัยสูง เช่น สนามบิน โรงพยาบาลและโรงแรม เป็นต้น

บานประตู ควรเป็นวัสดุทนไฟได้ อาจใช้เหล็กCOLD ROLLED STEEL SHEET ความหนา 1.0 มม. หรือ 1.6 มม. 2 แผ่น ประกอบยึดติดด้วยการเชื่อมด้วยไฟฟ้า ภายในบรรจุวัสดุใยหิน (ROCK WOOL) ซึ่งทำหน้าที่ป้องกันความร้อนไม่ให้ผ่านไปอีกด้าน บานประตูมียางกันควัน และวัสดุกันควันติดกับวงกบ ผ่านการทดสอบการทนไฟ ที่ความร้อน 1,000 องศา นาน 4 ชั่วโมง ผ่านขบวนการป้องกันสนิมทางเคมี (ZINCE PHOSPHATE) เคลือบผิวด้วยสีผง POLYESTER POWDER COATING และอบด้วยความร้อน 200 องศาเซลเซียส เพื่อการยึดแน่นของสีและทนการขีดขูดการขีด

ตารางที่ 2.6 แสดง ระดับการลามไฟและความหนาแน่นของควันสูงสุดที่ยอมรับได้สำหรับวัสดุตกแต่งผิวของผนังและฝ้าเพดานของอาคารที่มีการใช้งานประเภทต่างๆ

พื้นที่ในการใช้งาน			
ประเภทการใช้	ส่วนของทางหนีไฟ	ส่วนของเส้นทางหนีไฟอื่นๆ	ห้องและพื้นที่ใช้สอยทั่วไป
งาน	ไฟ		
ช	I	II	II
ค	I	II	III
พ1 พ4	I	I	I ¹
พ2 พ3	I	I	II ¹
ด	I	II	III
ข	I	II	III
ร	II	III	III
ส	I	II	III
น1	I	II	III
น2 น3 น4	III	III	III

ที่มา: มาตรฐานการป้องกันอัคคีภัย (หน้า52)

หมายเหตุ (พ) หมายถึง กิจการสถานพยาบาลและสถานกักกัน หมายความว่า อาคารหรือพื้นที่อาคารที่ประกอบกิจการ ที่มีคนที่ข้อจำกัดทางร่างกายเกี่ยวกับสุขภาพ อายุ ให้การบำบัดรักษา ใช้กักขัง (พ2) ใช้เพื่อรักษาพยาบาล การผ่าตัด การดมยา หรือรักษาผู้ป่วยทางจิต หรือสถานรับเลี้ยงทารกอายุต่ำกว่า 2 ขวบ 6 เดือน ตั้งแต่ 5คนขึ้นไป ที่ให้บริการตลอด 24 ชั่วโมง ได้แก่ โรงพยาบาล โพลีคลินิก (มีห้องพัก นอนพัก)สถานรับเลี้ยงเด็กเป็นต้น

■ ประเภทของวัสดุพื้น

ความสามารถในการลุกติดไฟของวัสดุ ให้ทำตามมาตรฐาน NFPA 253 ให้แบ่งเป็นสองประเภท ได้แก่ ประเภท A และ B ตามค่าพิกัดวิกฤตของฟลักซ์ความร้อน (Critical Radiant Flux) ที่ทำให้วัสดุสามารถติดไฟ

- ก. ประเภท A สำหรับวัสดุพื้น ค่าพิกัดวิกฤตต้องไม่น้อยกว่า 4.5kW/m^2
- ข. ประเภท B สำหรับวัสดุพื้น ค่าพิกัดวิกฤตต้องไม่น้อยกว่า 2.2kW/m^2 แต่ไม่น้อยกว่า 4.5kW/m^2

8. ระบบสื่อสารในห้องผ่าตัด (Communication system)

เครื่องอินเตอร์คอมมูนิเคชั่น (Voice Intercommunication System)

ระบบสื่อสารต้องมีทั้งระบบสื่อสารทางเดียวและสื่อสารสองทาง โดยใช้เครื่องรับโทรศัพท์ หรือเครื่องอินเตอร์คอม แต่มีข้อเตือนใจสำหรับการสื่อสารภายในห้องผ่าตัดด้วยเครื่องอินเตอร์คอมอาจเกิดผลเสียได้ เนื่องจากอาจไปรบกวนผู้ป่วยในระยะที่ผู้ป่วยเริ่มได้รับการดมยาสลบและกำลังจะหลับ บรรยากาศขณะนั้นควรเงียบสงบ ดังนั้นจึงไม่ควรมีการติดต่อสื่อสารด้วยเครื่องดังกล่าวเข้ามา นอกจากนั้นในผู้ป่วยบางรายที่ได้รับยาชาเฉพาะที่และยังรู้สึกตัวอยู่ ถ้ามีการรายงานผลการตรวจชิ้นเนื้อของผู้ป่วยผ่านเข้าเครื่องอินเตอร์คอม อาจทำให้ผู้ป่วยได้รับรู้ผลด้วย ซึ่งเป็นสิ่งที่ควรระมัดระวังเนื่องจากในกรณีที่ชิ้นเนื้อที่ ส่งตรวจเป็นเนื้อร้ายและศัลยแพทย์ยังไม่พร้อมที่จะให้ผู้ป่วยรับรู้ผลในสถานการณ่นั้น

โทรศัพท์ (Telephone)

ในห้องผ่าตัดขนาดใหญ่ ควรมีโทรศัพท์ติดตั้งในห้องผ่าตัดทุกห้อง เพื่อความสะดวกในการติดตามบุคลากรในตึกผ่าตัด และเพื่ออำนวยความสะดวกให้กับศัลยแพทย์ขณะผ่าตัดได้ติดต่อสื่อสารเรื่องที่มีความจำเป็นเร่งด่วนได้โดยไม่ต้องเปลี่ยนเสื้อผ้าตัด ถอดถุงมือ เพื่อออกมารับโทรศัพท์

โทรทัศน์วงจรปิด (Closed-circuit Television)

ในปัจจุบันโทรทัศน์วงจรปิดเข้ามามีบทบาทในโรงพยาบาลที่มีการเรียนการสอนอย่างมาก โดยทำการถ่ายทอดการผ่าตัดที่น่าสนใจไปสู่ห้องประชุม หรือห้องเรียน ที่มีผู้เข้าร่วมประชุมจำนวนมากให้ทุกคนสามารถเห็นขั้นตอนในการผ่าตัดได้อย่างชัดเจนในเวลาเดียวกันโดยไม่ต้องเข้าไปแออัดอยู่ในห้องผ่าตัด นอกจากนี้ยังสามารถถ่ายทอดการทำผ่าตัดโดยใช้กล้อง ทำให้ผู้สนใจเห็นกระบวนการในการผ่าตัดภายในช่องท้อง ช่องอก หรือโพรงอวัยวะนั้นๆ ได้ทุกขั้นตอน และยังสามารถบันทึกเหตุการณ์ในรูปของวีดิทัศน์ ซึ่งสามารถนำมาใช้ทบทวนการทำงาน หรือเปรียบเทียบกับกรณีผ่าตัดประเภทเดียวกันได้

9. ระบบเทคโนโลยีด้านข้อมูลข่าวสาร (Information Technology System)

การบันทึกข้อมูลในห้องผ่าตัด

ในปัจจุบันโรงพยาบาลจำนวนมาก ได้นำระบบคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้งาน โดยสามารถใช้บันทึกข้อมูลผู้ป่วย เช่น ประวัติผู้ป่วย การตรวจร่างกาย ผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ การพยาบาลที่ได้ให้กับผู้ป่วย การบันทึกแบบบันทึกทางการแพทย์ การเงิน ค่ารักษาพยาบาล ทำให้บุคลากรที่ปฏิบัติงานสามารถเข้าถึงข้อมูลที่เป็นปัจจุบันเหล่านี้ได้อย่างรวดเร็ว ทำให้สามารถใช้ข้อมูลในการตัดสินใจให้การดูแล รักษาผู้ป่วยได้อย่างเหมาะสมกับสภาวะของผู้ป่วย

ห้องผ่าตัดควรมีระบบคอมพิวเตอร์เครือข่ายสำหรับติดตามเฝ้าระวังสัญญาณชีพผู้ป่วย ควรติดตั้งคอมพิวเตอร์ลูกข่ายไว้ใกล้กับเครื่องดมยาสลบและโต๊ะบันทึกเอกสารของพยาบาลห้องผ่าตัด นอกจากนี้ยังมีคอมพิวเตอร์ลูกข่ายอื่น เช่น คอมพิวเตอร์ลูกข่ายสำหรับประสาทศัลยแพทย์เพื่อดูภาพ CT ในขณะที่ทำการผ่าตัด เป็นต้น

คอมพิวเตอร์สำหรับพยาบาลห้องผ่าตัดใช้บันทึกข้อมูล ดังต่อไปนี้

- ตารางการผ่าตัด ซึ่งประกอบด้วย รายชื่อผู้ป่วย ศัลยแพทย์ การผ่าตัด เครื่องมือพิเศษที่ศัลยแพทย์ต้องการใช้ การจำแนกขนาดแผลผ่าตัด และระบุว่าผ่าตัดนั้นเป็นการผ่าตัดด่วนหรือการผ่าตัดที่ได้รับการเตรียมไว้ล่วงหน้าแล้ว
- การประเมินผู้ป่วยก่อนผ่าตัด การวินิจฉัยทางการแพทย์ ผลลัพธ์ที่คาดว่าจะผู้ป่วยจะได้รับและการพยาบาลที่ให้กับผู้ป่วย
- ผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ และผลการตรวจวินิจฉัยทางการแพทย์
- วัสดุ อุปกรณ์ และเครื่องมือ ที่ศัลยแพทย์ต้องการใช้กับผู้ป่วยแต่ละราย
- จำนวนเครื่องมือและวัสดุครุภัณฑ์ที่ต้องสำรองใช้ในห้องผ่าตัด
- การคิดค่าผ่าตัดสำหรับผู้ป่วย
- การพยาบาลที่ผู้ป่วยได้รับขณะรับการผ่าตัด
- เวลาในการปฏิบัติงานต่างๆ เช่น เวลาที่วิสัญญีแพทย์ดมยาสลบ ระยะเวลาในการเตรียมผ่าตัด เวลาการผ่าตัด และระยะเวลา การย้ายผู้ป่วยออกจากห้องผ่าตัด
- การรายงานอุบัติการณ์ความเสี่ยง
- การพยาบาลผู้ป่วยในห้องพักฟื้น

เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับบันทึกข้อมูลนี้ควรติดตั้งอยู่ในตำแหน่งที่ใช้งานได้สะดวก หรืออาจอยู่บนโต๊ะที่เคลื่อนที่ได้ เพื่อความสะดวกสำหรับบุคลากรในตึกผ่าตัดในการบันทึกข้อมูล และควรเชื่อมต่อกับระบบคอมพิวเตอร์ของโรงพยาบาลได้

ระบบรักษาความปลอดภัยของข้อมูล

การใช้งานกับระบบคอมพิวเตอร์ บุคลากรของตึกผ่าตัดทุกคนต้องระมัดระวังในการป้องกันมิให้บุคคลภายนอกเข้าถึงข้อมูลที่เป็นความลับของผู้ป่วยหรือของโรงพยาบาลได้ ดังนั้นบุคลากรทุกคนต้องมีรหัสผ่าน (password) และห้ามบอกรหัสผ่านแก่ผู้อื่น นอกจากนี้ การใช้รหัสผ่านควรละเว้นการใช้เลขรหัสที่สามารถคาดเดาได้ง่าย เช่น วัน/เดือน/ปีเกิด เลขหมายโทรศัพท์ ชื่อของผู้ใช้ และเมื่อใช้งานคอมพิวเตอร์แล้วต้อง log off ผู้ใช้เครื่องก่อน เพื่อป้องกันบุคลากรอื่นมาใช้งานต่อและล่วงรู้ความลับของผู้ป่วยและองค์การได้ โรงพยาบาลหลายแห่งป้องกันการลอบเข้าไปดูข้อมูลของผู้ป่วยจากบุคคลที่ไม่เกี่ยวข้องโดย สืบค้นย้อนหลังจากการรหัสผ่านที่บุคลากรผู้นั้นใช้ในการ log on เพื่อเข้าถึงข้อมูลและเวลาในการเข้าถึงข้อมูล

2.3 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับโรคกระดูก

ออร์โธปิดิกส์ (Orthopedics) เป็นศัพท์ที่มาจากภาษากรีก 2 คำ “Orthos” กับ “Paidios” Orthos แปลว่าตรง Paidios แปลว่าเด็ก เมื่อรวมกันเข้าแปลว่าทำให้เด็กตรง หรือหมายถึงการแก้ไขส่วนพิการต่างๆ ของเด็กให้ตรง คำว่า Orthopedics ตั้งขึ้นในปี ค.ศ. 1741 โดยศัลยแพทย์ชาวฝรั่งเศส นิโคลาส แอนแดร์ (Nicolas Andry)

ปัจจุบันโรคทางออร์โธปิดิกส์ อาจจำแนกออกได้เป็น 2 ลักษณะใหญ่ คือ

1. โรคของกระดูก กล้ามเนื้อ ข้อ เอ็น และประสาทที่เกี่ยวข้อง (Nontraumatic orthopedics) เช่น โรคกระดูกติดเชื้อ (Osteomyelitis) วัณโรคของกระดูกและข้อ โรคข้ออักเสบชนิดต่างๆ โรคปวดหลัง โรคพิการแต่กำเนิด และความพิการต่างๆ ของแขนขา มือ เท้า ลำตัว และกระดูกสันหลัง
2. โรคกระดูกหัก ข้อเคลื่อน ข้อแพลง (Traumatic orthopedics)

2.3.1 การแบ่งประเภทกระดูก

โดยแบ่งได้ 3 ชนิด ตามรูปร่างภายนอก

1. กระดูกรูปยาว เช่นกระดูกต้นขา กระดูกหน้าแข้ง
2. กระดูกรูปสั้น เช่น กระดูกข้อมือ กระดูกข้อเท้า
3. กระดูกรูปแบน เช่น กระดูกกะโหลกศีรษะ

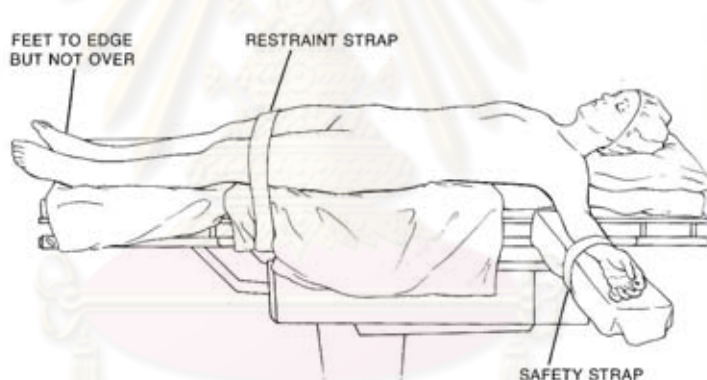
ถ้าจะแบ่งลักษณะของเนื้อกระดูกสามารถแบ่งได้เป็น Immature bone กับ Mature bone

1. Immature bone หรือ woven bone เป็นกระดูกที่ถูกสร้างขึ้นมาใหม่ๆ ซึ่งจะพบได้ในกระดูกเด็กที่อายุต่ำกว่า 1 ปี การเรียงตัวของกระดูกยังไม่เป็นระเบียบ องค์ประกอบของเนื้อเยื่อกระดูกยังไม่สมบูรณ์ ตัวอย่างของ immature bone เช่น กระดูกที่เชื่อมตรงบริเวณที่กระดูกหักในระยะต้นๆ
2. Mature bone เป็นกระดูกที่เจริญเต็มที่และมีการเรียงตัวของกระดูกอย่างเป็นระเบียบที่เรียกว่า Haversian system โดยจะมีหลอดเลือดเป็นแกนกลางมี osteocytes อยู่รอบๆ และมีช่องทางติดต่อกับหลอดเลือดที่อยู่ตรงกลาง โดยช่องทางเล็กๆ ที่เรียกว่า canaliculi โดยมี collagen fibers เรียงประสานกันไปมารอบๆ เกิด Haversian system นี้คือวิธีการที่หลอดเลือดไปเลี้ยงส่วนของ cortical bone (compact bone)

2.3.2 การจัดทำผู้ป่วยตามหลักการและป้องกันภาวะเสี่ยง¹⁴

1. ท่านอนหงายราบ (Supine position)

การจัดท่านอนหงายสำหรับการผ่าตัด หน้าอก แขน ขา และ เท้า ทั้งด้านซ้ายและด้านขวา



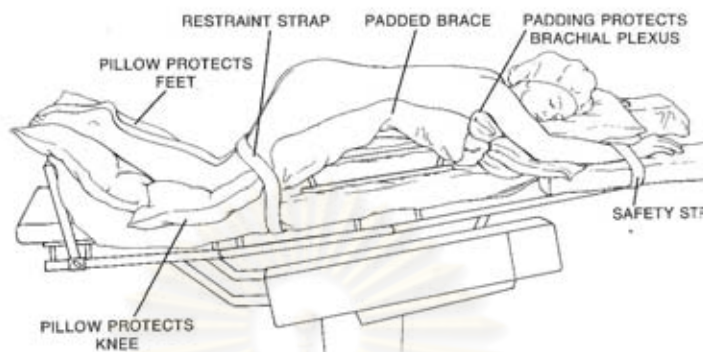
ภาพที่ 2.9 ท่านอนหงายราบ (Supine position)

- จัดทำขยับทอยเป็นแนวตรงกับสะโพกลำตัวตรง ขาทั้งสองข้างวางขนานกัน ข้อเท้าไม่ชันทับ
- ศีรษะวางอย่างอิสระ แขนวางบนที่รองแขน เสมอระดับเดียวกับที่นอน ขนานกับพื้น และแยกห่างจากลำตัว ไม่เกิน 90° เพื่อป้องกันการบาดเจ็บเส้นประสาทที่แขนขา Brachial plexus และ Ulna nerve

¹⁴ คณะทำงานจัดทำแนวทางการพัฒนางานห้องผ่าตัด. มาตรฐานห้องผ่าตัดเชิงโครงสร้าง [ออนไลน์], 20 กุมภาพันธ์ 2553. แหล่งที่มา:

2. ท่านอนคว่ำ (Prone position) ได้แก่ Laminectomy position และ Craniotomy position

การจัดท่านอนคว่ำสำหรับการผ่าตัด กระดูกสันหลัง

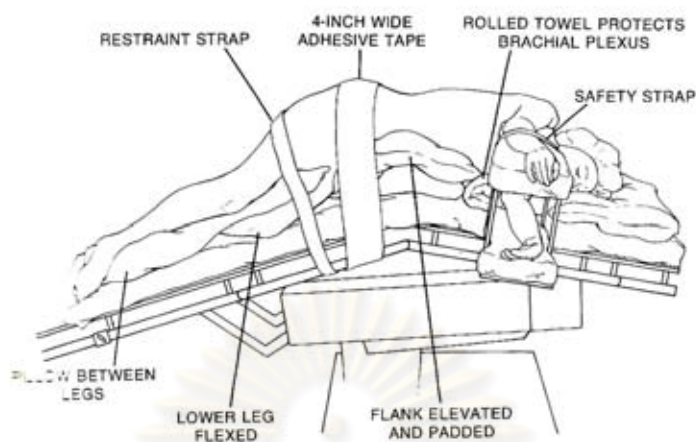


ภาพที่ 2.10 ท่านอนคว่ำ (Laminectomy position)

- จัดให้ผู้ป่วยนอนคว่ำตะแคงหน้าไปด้านใดด้านหนึ่งหรือวางหน้าผากบน headrest ที่มีวัสดุนุ่มคลุมอยู่ เพื่อให้ต่อท่อหายใจได้สะดวก ป้ายตาด้วย antibiotic ointment ปิดตาให้สนิทแล้วปิดเปลือกตาทั้งสองข้างด้วย plaster tape เพื่อป้องกันกระจกตาแห้ง/ ถลอก
- ใช้หมอนม้วนผ้า/หมอนเจล สอดใต้ไหล่ทั้งสองข้างยาวถึงขอบกระดูกเชิงกราน เพื่อให้หน้าอกเคลื่อนไหวได้ดีและลดการกดบริเวณท้อง
- แขนทั้งสองข้างวางข้างศีรษะในลักษณะงอข้อศอก คว่ำมือ เพื่อป้องกันข้อไหล่เหยียดเกินไป
- เต้านมและอวัยวะเพศชายไม่ปิดเบียด
- ใช้หมอนรองบริเวณเข่าถึงปลายเท้า
- ตรวจสอบให้แนวลำคอและแนวกระดูกสันหลังอยู่ในแนวเดียวกัน
- ใช้สายรัดบริเวณเหนือเข่า ประมาณ 2-4 นิ้ว

3. ท่านอนตะแคง (Lateral position)

การจัดท่านอนตะแคงสำหรับการผ่าตัด กระดูกสันหลัง

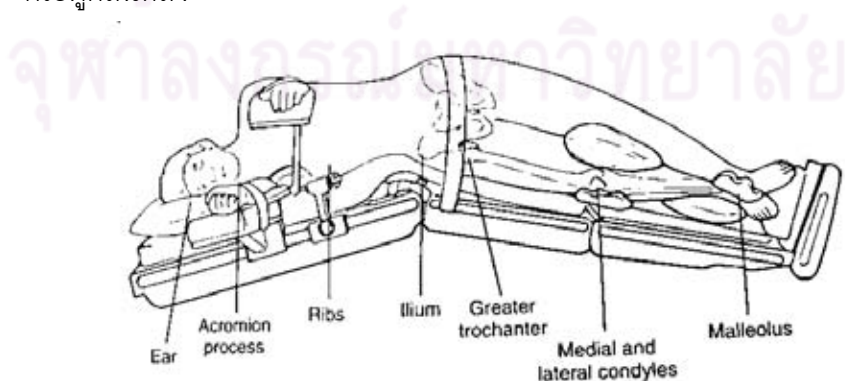


ภาพที่ 2.11 ท่านอนตะแคง (Lateral position)

- แขนด้านบน วางบนอุปกรณ์รองรับ แขน เพื่อให้แขนเคลื่อนไหวได้สะดวก
- แขนด้านล่าง วางบนวัสดุอ่อนนุ่ม เพื่อป้องกันการกดทับ
- ขาล่างงอให้เข้าชิดสะโพก
- ขาบนเหยียดตรง ใช้หมอนรองระหว่างขาทั้งสองข้าง
- ใช้ผ้ารอง ที่บริเวณเข่า ข้อเท้าและเท้า เพื่อป้องกันการกดทับ
- ขณะพลิกตะแคงดูแลให้กระดูกสันหลังตรง และใช้ผ้านุ่มหนุนบริเวณคอ เพื่อป้องกันการพับงอของคอ

4. ท่านอนตะแคง (Kidney position)

การจัดท่านอนตะแคงสำหรับการผ่าตัด กระดูกสันหลังในคนไข้ที่เป็นวัณโรคกระดูกสันหลัง



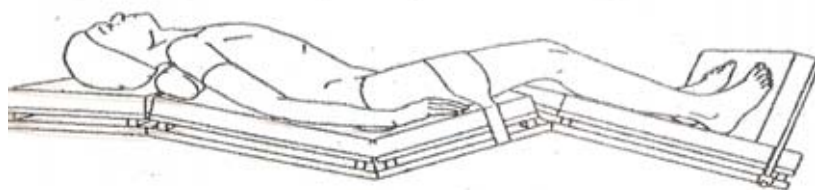
ภาพที่ 2.12 ท่านอนตะแคง (kidney position)

อุปกรณ์

- หมอนใหญ่	1	ใบ
- ม้วนผ้าสอดใต้รักแร้ข้างล่าง	1	อัน
- Jelly ring	1	ใบ
- Arm boards	1	อัน
- Armrest	1	อัน
- Adhesive Plaster	2	ชิ้น (ยาวประมาณ 40")

ขั้นตอนการจัดทำ

1. เมื่อผู้ป่วยได้รับการดมยาสลบแล้ว จับตัวผู้ป่วยตะแคงด้านที่จะทำผ่าตัด
ขึ้นข้างบน
 2. ยก Kidney bar หรือหักข้อพับส่วนกลางของเตียงให้เป็นมุมขึ้น ตรงกับ
บริเวณ ระหว่างซี่โครงซี่ที่ 12 กับ Iliac crest
 3. สอดหมอนใหญ่เข้าระหว่างหัวเข่าทั้งสอง
 4. ขาที่อยู่ด้านล่างพับงอ 90 องศา ส่วนขาบนเหยียดตรง คาดสายรัดขาที่ต้น
ขา
 5. ใช้ Adhesive plaster กว้าง 2 นิ้ว ยึดตัวผู้ป่วยไม่ให้พลิกคว่ำหรือหงาย 2
แห่ง คือ
 - ตัดพาดผ่านกระดูกโคนขา (Greater trochanter) ของกระดูก Femur
 - ตัดพาดผ่านกระดูกสะบัก (Scapula)
 6. มือทั้งสองข้างอาจให้ประสานกันเหนือศีรษะโดยอแขนทั้งสองข้างให้
ขนานกับลำตัวขึ้นไป หรืออาจวางแขนข้างที่อยู่ด้านบนไว้กับ Arm rest
และแขนที่อยู่ด้านล่างบน Armboards แล้วคาดสายรัดแขนทั้งสองข้าง
 7. ใช้ผ้าม้วนสอดใต้รักแร้ด้านล่างป้องกันการกดทับ Axillary nerve
4. ทำนอนหงาย (Thyroid position)
- การจัดทำนอนหงายสำหรับการผ่าตัด กระดูกต้นคอทางด้านหน้า



ภาพที่ 2.13 ทำนอนหงาย (Thyroid position)

อุปกรณ์

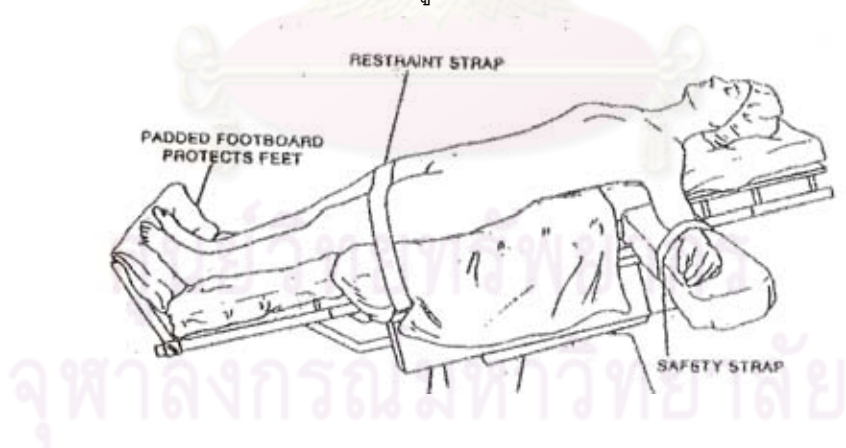
- Jelly ring	1	ใบ
- ม้วนผ้ารองใต้เข้าทั้งสองข้าง	1	อัน
- ม้วนผ้ารองใต้คอ	1	อัน
- หมอนใหญ่รองใต้เข้า	1	ใบ

ขั้นตอนการจัดทำ

1. หลังดมยาสลบแล้วจัดท่าผู้ป่วยให้อยู่ในท่านอนหงายรองใต้เข้าด้วยหมอน
2. ปลายเท้าต้องมีแผ่นยันรับไว้ โดยมีผ้าพับรองใต้ฝ่าเท้า
3. ไหล่อยู่ตรงกับที่หักงอส่วนบนของเตียง
4. ใช้ม้วนผ้าหนุนที่ใต้ไหล่และม้วนผ้ารองใต้คอและหนุนศีรษะด้วย Jelly ring
5. หักงอส่วนหัวเตียงให้ศีรษะหายไปด้านหลัง
6. แขนทั้ง 2 ข้างวางแนบลำตัวและเก็บไว้ใต้ผ้าขวาง

5. ท่านอนหงายศีรษะสูง (Reverse Trendelenburg position)

การจัดท่านอนหงายศีรษะสูงสำหรับการผ่าตัด แขน ขา และเท้า



ภาพที่ 2.14 Reverse Trendelenburg position

นอนหงายบนเตียงผ่าตัด แขนทั้งสองข้างวางราบกับลำตัว ยึดด้วยผ้าขวางให้เรียบร้อย หรือวางไว้บน Armboards แล้ว Strap ให้เรียบร้อย รัดเข็มขัดเหนือเข้า หมุนเตียงให้หัวสูงท่ามุม 15 องศา ปลายเท้าต้องมีแผ่นยันรับไว้ โดยมีผ้าพับรองใต้ฝ่าเท้า

2.4 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับการออกแบบห้องผ่าตัดกระดูก

2.4.1 โครงสร้างของห้องผ่าตัดกระดูก

Orthopedics Operating Room

- ห้องผ่าตัดกระดูกควรมีขนาด ประมาณ 8.00x8.00 เมตร, 8.00x10.00 เมตร
- ขนาดเพียงพอสำหรับบุคลากร 8-12 คนหรือมากกว่านั้น
- ขนาดใหญ่พอที่จะจัดการในเรื่องการปนเปื้อนเชื้อโรคได้

Storage Space

- เพียงพอสำหรับการจัดวางเครื่องมือ และของใช้ในการผ่าตัด
- สะดวกในการเข้าถึง

Plumbing

- มีการจัดระบบให้สามารถจ่ายน้ำร้อน เย็น และน้ำเสีย สำหรับเครื่องมือ

Suction

- มีการเตรียมเครื่องดูดเลือดหรือสารคัดหลั่งจากแหล่งต่างๆ แยกจากกัน
- เตรียมสำหรับใช้ในการดมยาสลบ1 เครื่อง

Anesthesia Utility Pedestal

- จัดระบบก๊าซต่างๆ เช่น ออกซิเจน ระบบ suction ปลั๊กไฟฟ้าต่างๆ บนฝาผนัง
- จัดระบบบังคับไว้บนพื้น

Infection Control

- ระบบรักษาอุณหภูมิอยู่ในช่วง 20 -2 4 °C (68-75 °F)
- ความชื้นสัมพัทธ์ อยู่ระหว่าง 50%-55%
- มีเครื่องกรองอากาศประสิทธิภาพสูงสำหรับอากาศที่เข้ามาในห้องผ่าตัด

Electrical Hazard Control

- กระแสไฟฟ้าต้องเพียงพอสำหรับเครื่องมือแต่ละชนิด
- เครื่องจ่ายไฟฟ้าสำรองสามารถทำงานได้ทันทีในกรณีที่ระบบไฟฟ้าขัดข้อง
- มีการใช้ระบบไฟฟ้าตามมาตรฐาน

Operating Room Illumination

- 200-250 foot candles สำหรับแสงสว่างในห้องผ่าตัด
- 2500-4000 foot candles สำหรับบริเวณผ่าตัด

Data Handing

- สามารถอ่านหรือบันทึกข้อมูลผู้ป่วยผ่านทางคอมพิวเตอร์

Pump oxygenator

- มีเครื่องสำรองเครื่อง Pump oxygenator

- มีระบบรักษาและป้องกัน
- มีระบบการบันทึกสำหรับแต่ละ Pump oxygentor

Communication

- ระบบสัญญาณฉุกเฉิน (Emergency alarm system)
- สามารถติดต่อโดยตรงไปยังห้องเลือดและหน่วยประสานงานของห้องผ่าตัด
- มีโทรศัพท์ที่สามารถติดต่อทั้งภายในและภายนอกห้องผ่าตัด



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 3

ระเบียบวิธีการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาค้นคว้าเพื่อหาข้อมูลด้านสถาปัตยกรรมและระบบวิศวกรรมภายในห้องผ่าตัดกระดูก โดยนำข้อมูลจากการสำรวจและสัมภาษณ์มาวิเคราะห์เปรียบเทียบกับเกณฑ์ออกแบบปรับปรุงห้องผ่าตัด เพื่อเสนอแนวทางการออกแบบปรับปรุงห้องผ่าตัดกระดูก และแนวทางในการก่อสร้างห้องผ่าตัดกระดูกเพิ่มเติมของโรงพยาบาลหาดใหญ่ให้เหมาะสม และปลอดภัยจากการติดเชื้อ ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดรายละเอียดและขั้นตอนการดำเนินการศึกษาดังนี้

- 3.1 การกำหนดวิธีการศึกษาและการรวบรวมข้อมูล
- 3.2 ประชากรและตัวอย่างกรณีศึกษา
- 3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา
- 3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 การกำหนดวิธีการศึกษา

เกณฑ์การคัดเลือกโรงพยาบาลที่เป็นตัวอย่างกรณีศึกษา

1. เป็นโรงพยาบาลมหาวิทยาลัย (สังกัดกระทรวงสาธารณสุข)ระดับตติยภูมิ (ขั้นสูงสุด) ในการบริการด้านการแพทย์
2. มีความพร้อมทั้งทางด้านการรักษา วิชาการและงานวิจัย
3. ผ่านการรับรองมาตรฐาน Hospital Accreditation (HA) การเลือกโรงพยาบาลที่เป็นกรณีศึกษา ผู้วิจัยได้ทำการเลือกอย่างเฉพาะเจาะจง (Purposive sampling)

3.2 ประชากรและตัวอย่างกรณีศึกษา

3.2.1 ประชากรที่ใช้ในการศึกษา ประกอบด้วย

1. สัมภาษณ์ พยาบาล ผู้ปฏิบัติงาน หรือบุคลากรในพื้นที่ห้องผ่าตัดกระดูก ที่เป็นตัวอย่างกรณีศึกษา
2. สัมภาษณ์ ตัวแทนสถาปนิกหรือวิศวกรผู้ออกแบบโรงพยาบาลหรือบุคลากรผู้ทำงานในหน้าที่เกี่ยวข้องกับโรงพยาบาล

3.2.2 กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ทำการศึกษา คือ

1. โรงพยาบาล A
2. โรงพยาบาล B
3. โรงพยาบาล C
4. โรงพยาบาล D

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

วิธีการศึกษาจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ข้อมูลเชิงทฤษฎี และข้อมูลภาคสนาม โดยมีรายละเอียดดังนี้

3.3.1 ข้อมูลเชิงทฤษฎี โดยการศึกษาเก็บรวบรวมข้อมูลจากการ ค้นคว้า บทความ งานวิจัย หนังสือ วารสารต่างๆที่เกี่ยวข้อง ทั้งในประเทศและต่างประเทศ รวมทั้งจากสื่อ Internet

3.3.2 ข้อมูลภาคสนาม ที่ใช้ในการศึกษาแบ่งออกเป็น 3 ลักษณะ คือ

1. แบบสัมภาษณ์ (Interview) ใช้แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างในการสัมภาษณ์ ประชากร 2 กลุ่ม คือ

- ประเด็นคำถามของแบบสัมภาษณ์ ที่ใช้สัมภาษณ์ผู้ทำการรักษาพยาบาล

ส่วนที่ 1 ข้อมูลโดยทั่วไป

- 1.1 สถิติและข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับการผ่าตัดกระดูก
- 1.2 ประเภทการผ่าตัดกระดูก แบ่งออกหลักๆได้กี่ประเภท อะไรบ้าง
- 1.3 การจัดทำของผู้ป่วยก่อนการผ่าตัดมีรูปแบบการจัดอย่างไรมีกี่รูปแบบ และขึ้นอยู่กับประเภทของการผ่าตัดด้วยหรือไม่
- 1.4 ข้อสำคัญหรือควรระวังในการผ่าตัดกระดูกในความคิดเห็นของ แพทย์ / พยาบาล
- 1.5 เครื่องมือ/อุปกรณ์ที่ใช้ในการผ่าตัดกระดูกมีอะไรบ้าง(แบ่งตามประเภทของการผ่าตัด)
- 1.6 การจัดวางตำแหน่งของเครื่องมือ/อุปกรณ์ในการผ่าตัด มีลักษณะการจัดวางอย่างไร

ส่วนที่ 2 ปัญหาที่พบในการปฏิบัติงาน

- 2.1 ปัญหาทางด้านงานสถาปัตยกรรม
 - 2.1.1 ขนาดห้อง / รูปทรงห้อง
 - 2.1.2 ความต้องการพื้นที่ใช้สอยในห้องผ่าตัดกระดูก
 - 2.1.3 วัสดุพื้น ผนัง ประตู ฝ้าเพดาน

2.1.4 เฟอร์นิเจอร์

2.2 ปัญหาด้านระบบวิศวกรรม

2.2.1 ระบบไฟฟ้า

2.2.2 ระบบสุขาภิบาล

2.2.3 ระบบปรับอากาศและระบายอากาศ

2.2.4 ระบบแก๊สทางการแพทย์

ส่วนที่ 3 แนวทางการแก้ไขหรือข้อเสนอแนะ

- ประเด็นคำถามของแบบสัมภาษณ์ที่ใช้สัมภาษณ์ตัวแทนสถาปนิกหรือวิศวกร
ผู้ออกแบบโรงพยาบาล

ส่วนที่ 1 คุณสมบัติของวัสดุที่ใช้ในการออกแบบ

1.1 พื้น

1.2 ผนัง

1.3 ประตู

1.4 ฝ้าเพดาน

ส่วนที่ 2 การออกแบบงานระบบในห้องผ่าตัด

2.1 ระบบไฟฟ้า

2.2 ระบบสุขาภิบาล

2.3 ระบบปรับอากาศและระบายอากาศ

2.4 แก๊สทางการแพทย์

2.5 ระบบป้องกันอัคคีภัย

2.6 ระบบสื่อสารในห้องผ่าตัด

2.7 ระบบเทคโนโลยีด้านข้อมูลข่าวสาร

ส่วนที่ 3 แนวทางการแก้ไขหรือข้อเสนอแนะ

2. แบบการสำรวจ (Survey) จากสถานที่จริง ผู้วิจัยทำการสำรวจและสังเกต สภาพทั่วไปของห้องผ่าตัดกระดูกทั้งทางด้านสถาปัตยกรรมและระบบวิศวกรรม โดยใช้เครื่องมือในการสำรวจ ดังนี้

1. กล้องถ่ายรูป ใช้สำรวจสภาพทั่วไปห้องผ่าตัดกระดูก เพื่อให้ทราบถึง ลักษณะการติดตั้งเครื่องมือ วัสดุผิวพื้น ผนัง ประตู ฝ้าเพดานของห้องและงานระบบต่างๆ

2. เครื่องมือวัดระยะ ใช้สำหรับวัดระยะขนาดห้อง ตำแหน่งและความสูงของการติดตั้งเครื่องมือ
3. อุปกรณ์บันทึกเสียง สำหรับข้อมูลเบื้องต้นที่ต้องการทราบในขณะนั้น

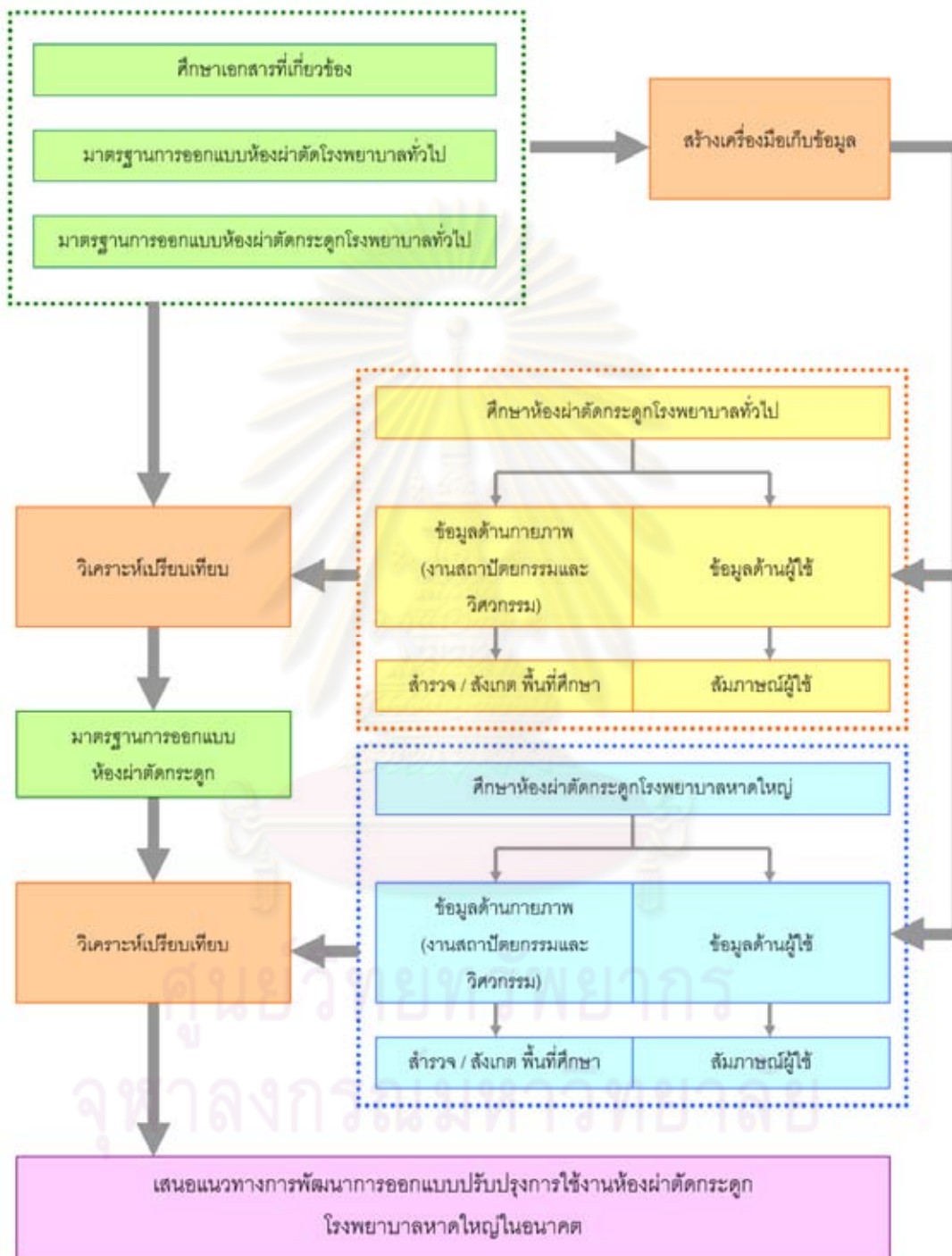
3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ข้อมูลที่ใช้สำหรับการศึกษาคือจะแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ ข้อมูลเชิงทฤษฎี และข้อมูลภาคสนาม โดยข้อมูลเชิงทฤษฎี เป็นการศึกษารวบรวมข้อมูลจากการ ค้นคว้า บทความ งานวิจัย หนังสือ วารสารต่างๆที่เกี่ยวข้อง ทั้งในประเทศและต่างประเทศ รวมทั้งจากสื่อ Internet และข้อมูลภาคสนามที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างในการลงพื้นที่ศึกษา การใช้แบบสัมภาษณ์ในการเก็บข้อมูล รวมทั้งการสังเกตจากผู้วิจัยเอง โดยผู้วิจัยได้ดำเนินงานศึกษาตามขั้นตอนต่างๆ ดังนี้

1. ทำการศึกษาข้อมูลต่างๆ จากหนังสือ วารสาร บทความ วิทยานิพนธ์ และงานวิจัยจากแหล่งต่างๆ รวมถึง สื่อ Internet ดังนี้
 - ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับการออกแบบห้องผ่าตัด
 - เทคนิคการออกแบบห้องผ่าตัดทั่วไป
 - ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับโรคกระดูก
 - ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับการออกแบบห้องผ่าตัดกระดูก
2. สัมภาษณ์แพทย์หรือพยาบาล, หัวหน้างานห้องผ่าตัด, ผู้ออกแบบโรงพยาบาล
4. นำข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ และการศึกษาทั้งหมด มาวิเคราะห์ และอภิปรายผล
5. สรุปและเสนอแนะแนวทางการออกแบบปรับปรุงห้องผ่าตัดกระดูก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากการเก็บข้อมูลข้างต้น สามารถนำเสนอในรูปแบบแผนผัง ดังนี้
 แผนผังที่ 3.1 แสดง ระเบียบวิธีการวิจัย



3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการศึกษานี้ ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลเชิงเปรียบเทียบจากข้อมูลเอกสารที่ค้นคว้า รวมถึงเกณฑ์การออกแบบห้องผ่าตัดกับข้อมูลที่ได้จากการสำรวจ สัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ เช่น พยาบาลวิชาชีพ เจ้าหน้าที่ห้องผ่าตัด วิศวกร รวมถึงตัวแทนสถาปนิกผู้ออกแบบโรงพยาบาล เพื่อหาข้อสรุปสำหรับการเสนอแนะการออกแบบปรับปรุงห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาลหาดใหญ่



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างและผลการวิเคราะห์จากกรณีศึกษา

ในบทที่ 4 เป็นการนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษากลุ่มตัวอย่าง จากการสำรวจและการสัมภาษณ์ มาวิเคราะห์เปรียบเทียบกับเกณฑ์การออกแบบห้องผ่าตัด เพื่อนำไปสรุปผลการศึกษา และเสนอแนะแนวทางการปรับปรุงห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาลรัฐ กรณีศึกษา ห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาลหาดใหญ่ ซึ่งสามารถวิเคราะห์ข้อมูลได้ดังนี้

- 4.1 การวิเคราะห์ข้อมูลห้องผ่าตัดกระดูก จากกลุ่มตัวอย่าง
- 4.2 สรุปเกณฑ์การออกแบบห้องผ่าตัดกระดูกจากเอกสารที่ค้นคว้ากับห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาลทั่วไป
- 4.3 การวิเคราะห์ข้อมูลห้องผ่าตัดกระดูก(Ortho1) โรงพยาบาลหาดใหญ่

4.1 การวิเคราะห์ข้อมูลห้องผ่าตัดกระดูก จากกลุ่มตัวอย่าง

4.1.1 โรงพยาบาล A

1. ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับโรงพยาบาล
2. ประเด็นที่พบจากการสำรวจภายในห้องผ่าตัดกระดูก โรงพยาบาล A
3. ประเด็นที่พบจากการสัมภาษณ์พยาบาลวิชาชีพชำนาญการ โรงพยาบาล A
4. วิเคราะห์ ข้อดี ข้อเสีย ห้องผ่าตัดกระดูก โรงพยาบาล A กับเกณฑ์การออกแบบห้องผ่าตัดกระดูกจากเอกสารที่ค้นคว้า

1. ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับโรงพยาบาล

- โรงพยาบาล A เป็นโรงพยาบาลที่มีขนาด 1,200 เตียง เป็นโรงพยาบาลมหาวิทยาลัย
- มีความพร้อมทั้งทางด้านการรักษา การบริการด้านการแพทย์ วิชาการและงานวิจัย
- ผ่านการรับรองมาตรฐาน Hospital Accreditation (HA)
- จำนวนห้องผ่าตัดทั้งหมด 22 ห้อง (ไม่รวมห้องผ่าตัดที่แยกย่อยออกไปตามแผนกต่างๆ) ซึ่งห้องผ่าตัดจะอยู่ชั้นที่ 3 มีห้องผ่าตัดกระดูก มีจำนวน 2 ห้อง

2. ประเด็นที่พบจากการสำรวจภายในห้องผ่าตัดกระดูก โรงพยาบาล A

2.1. การออกแบบทางด้านกายภาพ

2.1.1 งานออกแบบทางด้านสถาปัตยกรรม

- ห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล A มีลักษณะเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนาดความกว้าง 5.32×6.00 โดยมีขนาดพื้นที่ใช้สอยประมาณ 31.92 ตารางเมตร
- ความสูงของห้องผ่าตัดกระดูก โรงพยาบาล A มีความสูงประมาณ 3.20 เมตร

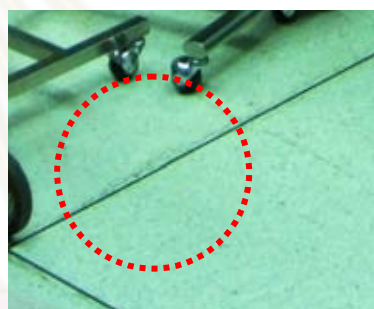
2.1.2 คุณสมบัติของวัสดุที่ใช้ในการออกแบบ

■ พื้น

พื้นภายในห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล A ใช้เป็นพื้นหินขัด ผิวเรียบ มีเส้นทองเหลืองตีเป็นลายตาราง สภาพในปัจจุบันจะมีปัญหาในเรื่องของการแตกร้าว ผุกร่อนบริเวณส่วนขอบ อาจเนื่องมาจากการถูกน้ำยา กัดกร่อนจากการใช้งานเป็นเวลานาน หรือรับน้ำหนักจากเครื่องมือและอุปกรณ์ทางการแพทย์



ภาพที่ 4.1 แสดง พื้นภายในห้องผ่าตัดกระดูก
โรงพยาบาล A



ภาพที่ 4.2 แสดง การแตกร้าวของพื้น
ห้องผ่าตัดกระดูก

ที่มา: ภาพถ่ายโดยผู้วิจัย

■ ผนัง

สภาพปัจจุบันผนังห้องผ่าตัดกระดูก โรงพยาบาลเป็นผนังก่ออิฐฉาบปูน กรุผิวด้วยกระเบื้องเซรามิกขนาด 12×12 " ทำความสะอาดได้ง่ายมีความมันวาวเล็กน้อย ทำให้ไม่มีคราบสกปรกหรือฝุ่นละออง รอยต่อของกระเบื้องอาจมีปัญหาล็กเล็กน้อย ในเรื่องของขอบของกระเบื้องมักจะมีรอยย่นตรงขอบทำให้รอยต่อไม่สนิทเนื่องจากกระเบื้องประเภทนี้ เมื่อยาแนวมักจะมีร่องห่างต่อแผ่นประมาณ 3-5 มม.

ห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล A มีการลบมุมห้องภายในห้องผ่าตัดกระดูกทั้ง 4 ด้าน ทำให้ทำความสะอาดได้ง่ายและไม่เป็นที่สะสมของฝุ่นละออง



ภาพที่ 4.3 แสดง ผนังภายในห้องผ่าตัด



ภาพที่ 4.4 แสดง การลบมุมห้องภายในห้องผ่าตัด

กระดูกโรงพยาบาล A

ที่มา: ภาพถ่ายโดยผู้วิจัย

▪ ประตู

ประตูห้องผ่าตัดมีทั้งหมด 3 ประตู โดยแบ่งออกเป็น

1. ประตูทางเข้าสำหรับผู้ป่วยและชนเครื่องมือสะอาด เป็นประตูบานสวิงคู่ แบบใช้คอล์ยผลักเข้า-ออก ขนาดประมาณ 1.62 x 2.10 เมตร วงกบและกรอบบานเป็น สแตนเลสสตีล
2. ประตูสำหรับแพทย์ พยาบาล เป็นประตูบานสวิง ขนาดประมาณ 0.90 x 2.10 เมตร วงกบและกรอบบานเป็น สแตนเลสสตีล โดยประตูจะมีบานกระຈກໄສ ขนาดประมาณ 0.50x0.60 สูงจากพื้นประมาณ 1.17 เมตร



ภาพที่ 4.5 แสดง ประตูห้องเก็บของภายในห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล A

ที่มา: ภาพถ่ายโดยผู้วิจัย



ภาพที่ 4.6 แสดง บานเลื่อนสำหรับส่งเครื่องมือสกปรก

3. ประตูห้องเก็บของ เป็นประตูบานสวิง ขนาดประมาณ 0.90 x 2.10 เมตร วงกบและกรอบบานเป็น สแตนเลสสตีล โดยประตูจะมีบานกระຈກໄສ ขนาดประมาณ 0.50x0.60 สูงจากพื้นห้องผ่าตัดถึงกรอบล่างกระຈກໄສ ประมาณ 1.17 เมตร

ส่วนบานเลื่อนสำหรับส่งเครื่องมือสกรปรกสามารถเชื่อมต่อกับ Soiled corridor สำหรับวงกบและบานประตูเป็น สแตนเลสสตีล ขนาดประมาณ 0.90x1.00เมตร สูงจากพื้นห้องผ่าตัดถึงวงกบล่างประมาณ 0.74 เมตร

▪ เพดาน

ฝ้าเพดานห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล A ใช้ยิปซัมบอร์ดแผ่นเรียบทาสีเขียวอ่อน สภาพโดยทั่วไปไม่มีรอยคราบเชื้อราที่เกิดจากความชื้น



ภาพที่ 4.7 แสดง ฝ้าเพดานภายในห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล A
ที่มา: ภาพถ่ายโดยผู้วิจัย

▪ เฟอร์นิเจอร์

เฟอร์นิเจอร์ห้องผ่าตัดกระดูก โรงพยาบาล A เป็น สแตนเลสสตีล ส่วนใหญ่แล้ว เฟอร์นิเจอร์เป็นแบบลอยตัว



ภาพที่ 4.8 เฟอร์นิเจอร์ภายในห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล A
ที่มา: ภาพถ่ายโดยผู้วิจัย

2.2 งานออกแบบทางด้านวิศวกรรม

▪ ระบบไฟฟ้า

ระบบไฟฟ้าภายในห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล A มีปลั๊กไฟมาตรฐาน Hospital grade ตำแหน่งเต้ารับไฟฟ้า จะอยู่กระจายทั่วห้อง แต่จะมีบริเวณด้านปลายเตียงผ่าตัด หัวเตียงผ่าตัด และด้านขวาของเตียงผ่าตัดมากเป็นพิเศษ

ความสูงของปลั๊กไฟ นั้นมีความสูงประมาณ ประมาณ 1.15 -1.35 เมตร สภาพของปลั๊กโดยทั่วไปยังอยู่ในสภาพที่ดี

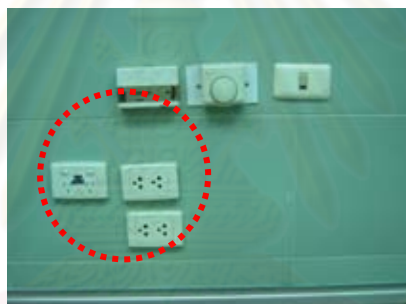
ระบบไฟฟ้าเป็นระบบสามสาย ปลั๊กไฟมีปลั๊กแบบธรรมดาและระบบเต้าเสียบมีความพร้อมสำหรับเครื่องมือที่มีเทคโนโลยีขั้นสูง เช่น เครื่องเลเซอร์หรือเครื่องมือผ่าตัดด้วยกล้อง เครื่องฟูลออโรสโคป



ภาพที่ 4.9 แสดงตำแหน่งปลั๊กไฟ บริเวณด้านหัวเตียงผ่าตัด



ภาพที่ 4.10 แสดงตำแหน่งปลั๊กไฟ บริเวณด้านขวาและปลายเตียงผ่าตัด



ภาพที่ 4.11 แสดง เต้าเสียบมีความพร้อมสำหรับเครื่องมือที่มีเทคโนโลยีขั้นสูง ที่มา: ภาพถ่ายโดยผู้วิจัย

ระบบแสงสว่างภายในห้องผ่าตัดกระดูก ใช้จากหลอดฟลูออเรสเซนต์เป็นหลัก โดยมีจำนวน 8 ชุด สภาพการใช้งานทั่วไปยังใช้ได้ดีอยู่

โคมไฟผ่าตัดใช้แสงไฟจากหลอด LED โดยมีโคมไฟผ่าตัด 2 โคม การติดตั้งดวงโคมจะอยู่บริเวณเพดานเหนือเตียงผ่าตัด โดยอยู่บริเวณกลางห้อง สภาพโดยทั่วไปยังใช้งานได้ดี ไม่มีคราบสกปรก หรือฝุ่นละอองจับ



ภาพที่ 4.12 แสดง ระบบแสงสว่าง

ภายในห้องผ่าตัดกระดูก

ที่มา: ภาพถ่ายโดยผู้วิจัย



ภาพที่ 4.13 แสดง โคมไฟผ่าตัด

ภายในห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล A

ที่มา: ภาพถ่ายโดยผู้วิจัย

▪ ระบบปรับอากาศ ระบบระบายอากาศ

ระบบปรับอากาศ ใช้เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนแบบเดินท่อแยกจ่าย มีการติดตั้งระบบกรองอากาศด้วย Hepa filter จำนวน 4 จุด บริเวณมุมฝ้าเพดานทั้ง 4 สภาพ โดยทั่วไปไม่มีคราบสกปรก ไม่มีลักษณะการชำรุดเสียหาย และติดตั้งเครื่องอ่านอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ บริเวณผนังใกล้โต๊ะจัดบันทึกรหัสผู้ป่วย ห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล A



ภาพที่ 4.14 แสดง กรองอากาศด้วย Hepa filter

ที่มา: ภาพถ่ายโดยผู้วิจัย

ระบบระบายอากาศ มีช่องดูดอากาศกลับ (Return air) ติดตั้ง 1 จุด โดยมีขนาดประมาณ 0.65 x 1.20 เมตร ความสูงจากพื้นประมาณ 0.25 เมตร โดยมีบานเกล็ดอะลูมิเนียมครอบอีกชั้นหนึ่ง

มีช่องดูดอากาศทิ้ง (Exhaust) 1 จุด โดยมีขนาดประมาณ 0.30x0.30 เมตร ความสูงจากพื้นประมาณ 0.25 เมตร โดยมีบานเกล็ดอะลูมิเนียมครอบอีกชั้นหนึ่ง สภาพโดยทั่วไปใช้งานได้ไม่สะดวกเนื่องจากการนำอุปกรณ์ หรือเครื่องมือ สำหรับใช้ในการทำผ่าตัดกระดูก มาวางไว้ ทำให้ การดูดอากาศทำงานได้ไม่สะดวก และทำให้มีคราบฝุ่นละอองบ้างเล็กน้อย



ภาพที่ 4.15 แสดง ช่องดูดอากาศกลับ
(Return air)

ที่มา: ภาพถ่ายโดยผู้วิจัย



ภาพที่ 4.16 แสดง ช่องดูดอากาศทิ้ง
(Exhaust)

▪ ระบบแก๊สทางการแพทย์

ระบบแก๊สทางการแพทย์ ภายในห้องผ่าตัดกระดูก โรงพยาบาล A มีการใช้ pipe line system ที่มี Outlet แบบฝังท่อแก๊สอยู่ในส่วนผนัง บริเวณด้านตำแหน่งหัวเตียงผ่าตัด และการติดตั้งท่อแก๊สแขนใต้ฝ้าเพดาน บริเวณตำแหน่งเหนือเตียงผ่าตัด ใกล้กับเครื่องดมยาสัญญาแพทย์



ภาพที่ 4.17 แสดง ตำแหน่ง Pipe line system ภายในห้องผ่าตัดกระดูก

ที่มา: ภาพถ่ายโดยผู้วิจัย

Pipe line ภายในห้องผ่าตัด ซึ่งประกอบด้วย oxygen 2 จุด nitrous oxide 1 จุด และ vacuum 2 จุด ระบบผลิตอากาศอัด (Compressed Air System) สำหรับใช้กับสว่านไฟฟ้าสำหรับศัลยกรรมกระดูก (Power drill) โดยติดตั้งที่ความสูง ประมาณ 1.28 เมตร จากพื้นห้องและ power pipeline พร้อม วาล์ว เปิด-ปิด ภายในห้องผ่าตัดกระดูก ระบบระบายแก๊สที่ออกจากการดมยาสลบ (Scavenging Systems) และมีการติดตั้งสัญญาณเตือนเมื่อระดับแก๊สลดลงต่ำกว่าที่กำหนด



ภาพที่ 4.18 แสดง ตำแหน่ง Power pipeline

ภายในห้องผ่าตัดกระดูก

ที่มา: ภาพถ่ายโดยผู้วิจัย



ภาพที่ 4.19 แสดง ตำแหน่งระบบระบายแก๊ส

ที่ออกจากการดมยาสลบ (Scavenging systems)

ตำแหน่งระบบระบายแก๊สที่ออกจากการดมยาสลบ (Scavenging systems) อยู่บริเวณเครื่องดมยาสลบวิสัญญีแพทย์ โดยต่อสายจาก pipeline ไปยังตัว Scavenging systems ซึ่งติดตั้งบนผนัง โดยติดตั้งที่ความสูง ประมาณ 1.40 เมตร จากพื้นห้องผ่าตัดกระดูก

- ระบบสื่อสารในห้องผ่าตัด

ระบบสื่อสารภายในจะเป็นระบบอินเตอร์คอม และโทรศัพท์ภายใน

- ระบบเทคโนโลยีด้านข้อมูลข่าวสาร

ใช้คอมพิวเตอร์ออนไลน์ในการตรวจสอบข้อมูล ระบบที่ใช้เป็นระบบไร้สาย (wireless networks)

2.1.3 การจัดวางตำแหน่งทางด้านสถาปัตยกรรมงานระบบภายในและเครื่องมืออุปกรณ์ ภายในห้องผ่าตัดกระดูก โรงพยาบาล A

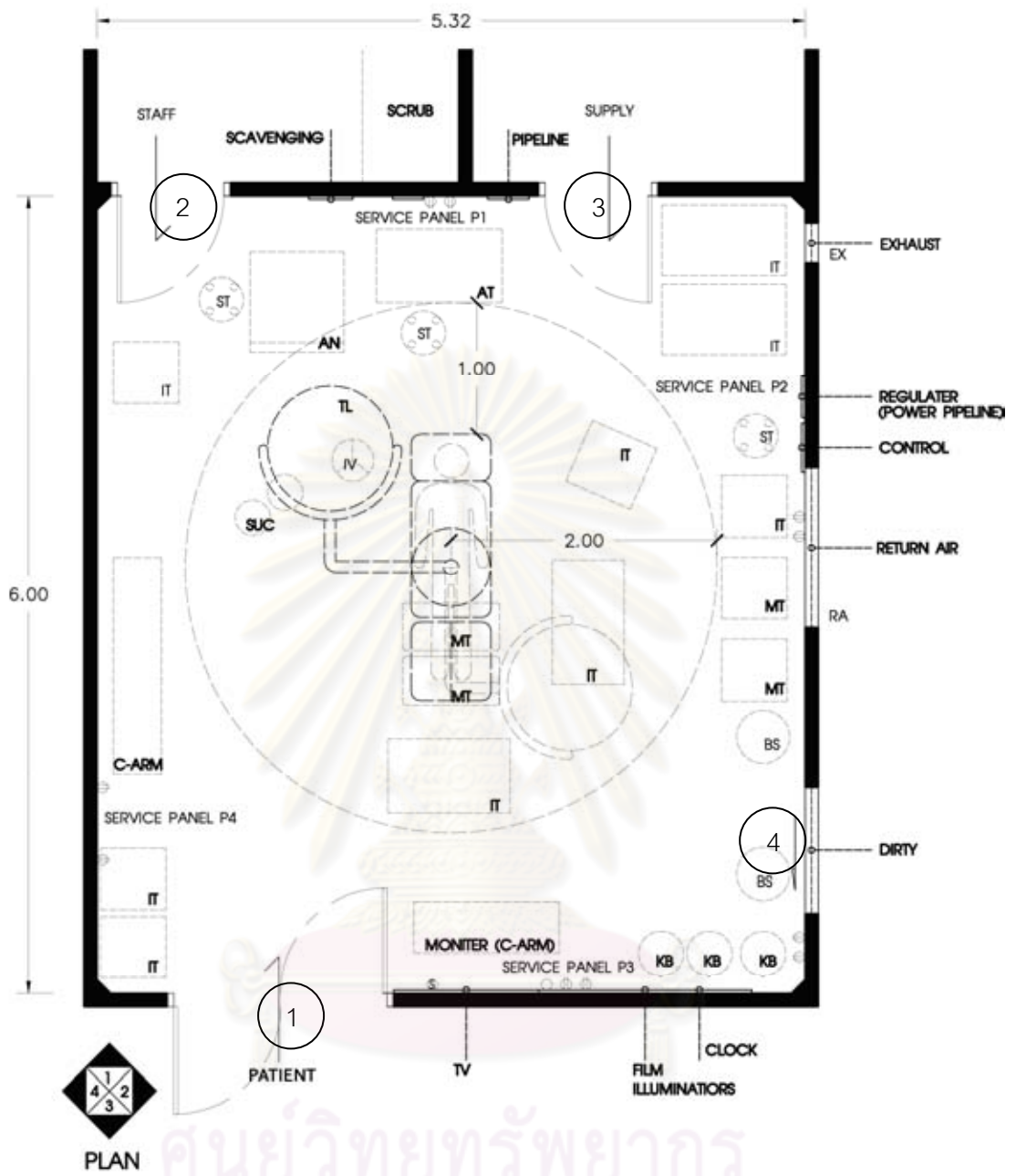
สัญลักษณ์และความหมาย

AN	เครื่องดมยาสลบสำหรับวิสัญญีแพทย์ (ANAESTHETIC MACHINE)
AT	รถเข็นวางเครื่องมือดมยา สำหรับวิสัญญีแพทย์ (ANAESTHETIC - TROLLEY)
BS	อ่างแบบมีขาตั้ง (BOWL STANDS)
GPO/1	เต้ารับธรรมดา 1 ช่อง (GENERAL PURPOSE OUTLET - SINGLE)
GPO/1EP	เต้ารับ (มี UPS) (EMERGENCY POWER - SINGLE)
GPO/2	เต้ารับธรรมดา 2 ช่องใน 1 แผง (GENERAL PURPOSE OUTLET - DOUBLE)
EX	ช่องดูดอากาศทิ้ง (EXHAUST)

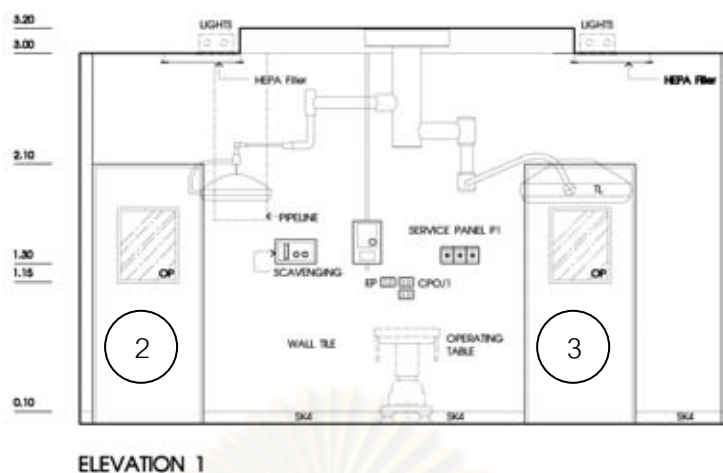
สัญลักษณ์และความหมาย

FL	ตู้สำหรับดูฟิล์มเอกซเรย์ (FILM ILLUMINATORS)
IT	รถเข็นวางเครื่องมือ (INSTRUMENT TROLLEY)
IV	เสาแขวนน้ำเกลือ (INTRAVENOUS STAND)
KB	ถังใส่ขยะแบบมีล้อ (KICK BUCKET)
MT	โต๊ะเล็กส่งเครื่องมือ (MAYO STAND)
OP	ช่องสังเกต (OBSERVATION PANEL)
RA	ช่องดูดลมกลับ (RETURN AIR)
SK4	บัวพื้นหินขัด (FLOOR TERRAZZO COVERED SKIRTING)
ST	เก้าอี้ติดล้อ (STOOL MOBILE)
SUC	เครื่องดูด (SUCTION)
TEF	พื้นหินขัด (TERRAZZO FLOOR)
TV	ทีวีแบบแขวน (TELEVISION BRACKET)
WB	กระดานไวท์บอร์ด (WHITEBOARD)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาพที่ 4.20 แสดง แปลนห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล A
ที่มา: จากการสำรวจและวาดโดยผู้วิจัย



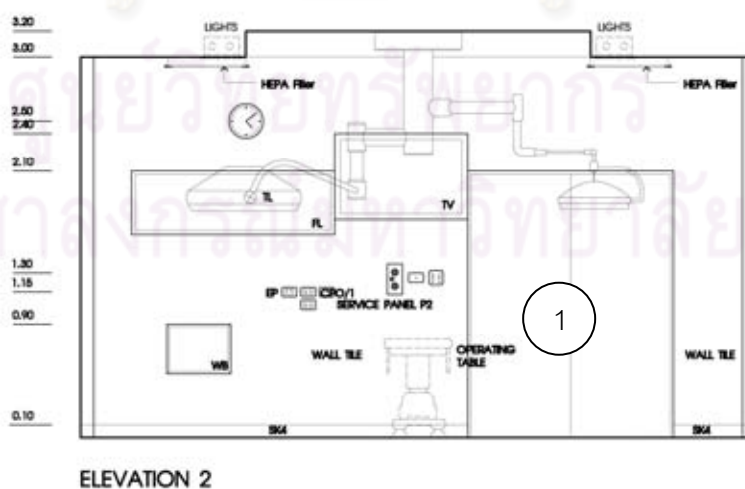
ภาพที่ 4.21 แสดง รูปด้าน 1 ห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล A

ที่มา: จากการสำรวจและวาดโดยผู้วิจัย

ผนังด้านที่ 1 ประตูสำหรับแพทย์ พยาบาล หลังจากที่ทำกร Scrub up แล้ว จะเข้ามาภายในห้องผ่าตัดโดยจะใช้ประตูหมายเลข (2) ประตูห้องเก็บของ คือประตูหมายเลข (3)

มีการติดตั้งเครื่องมือ คือระบบระบายแก๊สที่ออกจากการดมยาสลบ (Scavenging systems) และแก๊สทางการแพทย์ จำนวน 3 ชุด มีปลั๊กไฟธรรมดา เต้าเสียบมีความพร้อมสำหรับเครื่องมือที่มีเทคโนโลยีขั้นสูง

ผนังเป็นผนังกระเบื้องเซรามิค ขนาด 12"x12" มีบัวพื้นสูงจากพื้นห้องประมาณ 0.10 เมตร ทำด้วยหินขัด

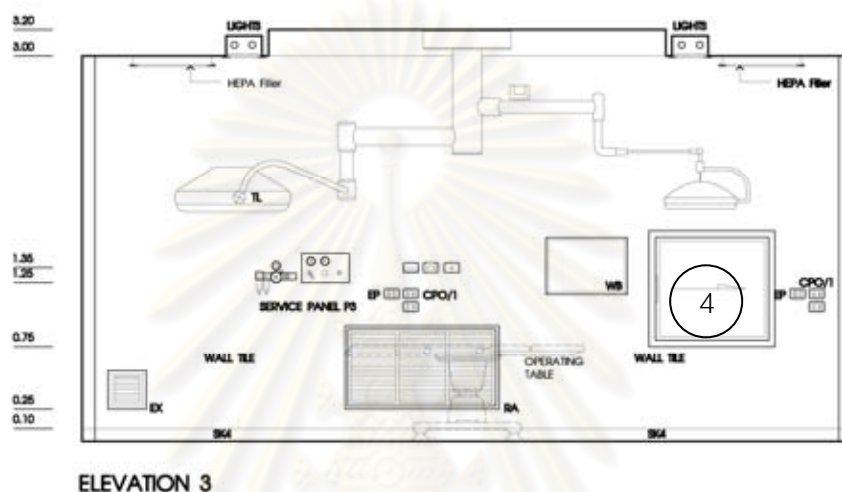


ภาพที่ 4.22 แสดง รูปด้าน 2 ห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล A

ที่มา: จากการสำรวจและวาดโดยผู้วิจัย

ผนังด้านที่ 2 ประตูลงสำหรับผู้ป่วยและขนเครื่องมือปลอดเชื้อ คือประตูหมายเลข (1) มีการติดตั้งอุปกรณ์ คือ ปลั๊กไฟธรรมดา เต้าเสียบสำหรับเครื่องมือที่มีเทคโนโลยีขั้นสูง และช่องเสียบสาย Internet มีทีวีและตู้ดูฟิล์ม X-Ray สำหรับดูฟิล์มผ่าตัด และมี กระจกบานไวท์บอร์ดสำหรับจดบันทึกหรือตารางการปฏิบัติงาน

ผนังเป็นผนังกระเบื้องเซรามิค ขนาด 12"x12" มีบัวพื้นสูงจากพื้นห้องประมาณ 0.10 เมตร ทำด้วยหินขัด

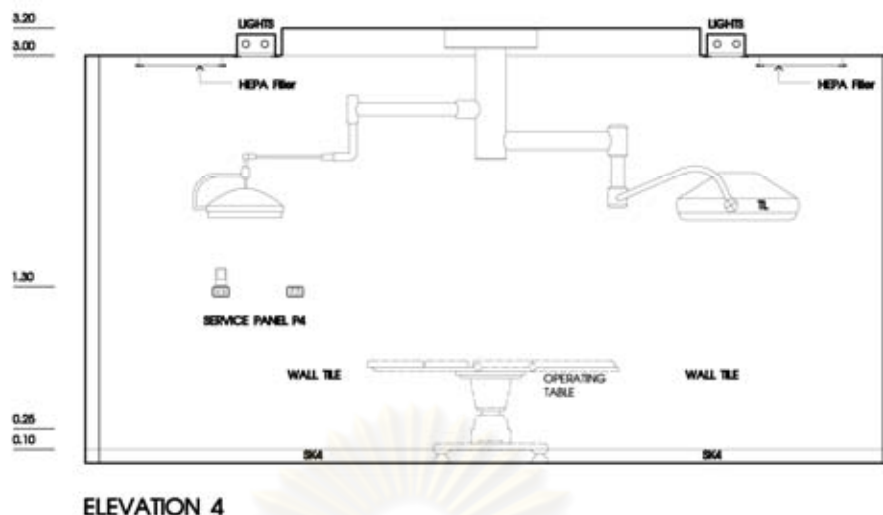


ภาพที่ 4.23 แสดง รูปด้าน 3 ห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล A

ที่มา: จากการสำรวจและวาดโดยผู้วิจัย

ผนังด้านที่ 3 มีช่องสำหรับสิ่งเครื่องมือที่ใช้แล้ว เช่นผ้า เครื่องทางการแพทย์ผ่านไปยัง Solid Corridor โดยใช้บานเลื่อนประตูหมายเลข (4) มีการติดตั้งอุปกรณ์ คือ ปลั๊กไฟธรรมดา เต้าเสียบสำหรับเครื่องมือที่มีเทคโนโลยีขั้นสูง มีกระจกบานไวท์บอร์ดสำหรับจดบันทึกหรือตารางการปฏิบัติงาน มีช่องดูดอากาศทิ้ง (Exhaust) และ ช่องดูดอากาศกลับ (Return Air) มีระบบผลิตอากาศอัด (Compressed Air System) สำหรับใช้กับ Power drill

ผนังเป็นผนังกระเบื้องเซรามิค ขนาด 12"x12" มีบัวพื้นสูงจากพื้นห้องประมาณ 0.10 เมตร ทำด้วยหินขัด



ภาพที่ 4.24 แสดง รูปด้าน 4 ห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล A

ที่มา: จากการสำรวจและวาดโดยผู้วิจัย

ผนังด้านที่ 4 มีปลั๊กไฟธรรมดา ผนังเป็นผนังกระเบื้องเซรามิค ขนาด 12"x12" มีบัวพื้นสูงจากพื้นห้องประมาณ 0.10 เมตร ทำด้วยหินขัด

3. ประเด็นที่พบจากการสัมภาษณ์พยาบาลวิชาชีพชำนาญการ โรงพยาบาล A¹

1. ข้อมูลโดยทั่วไป

1.1 สถิติการผ่าตัดโรงพยาบาล A ส่วนใหญ่จะเป็นการผ่าตัดเปลี่ยนข้อ ผ่าตัดกระดูกสันหลัง แผลบาดเจ็บจากอุบัติเหตุ (trauma)

1.2 ประเภทการผ่าตัดกระดูกจะแบ่งออกเป็น

1. ผ่าตัด กระดูกสันหลัง (Spine)

2. การผ่าตัด Upper extremity คือการผ่าตัดเหนือเข่า,บริเวณแขน โดยแบ่งออกเป็น แขนส่วนต้น แขนส่วนปลาย ไหล่ กระดูกไหปลาร้า ซึ่งแยกเป็นชายและขวา

3. การผ่าตัด Lower activity หรือรยางค์ส่วนล่าง เช่น สะโพก กระดูกต้นขา เข้าหน้าแข้ง เท้า กระดูกข้อเท้า โดยแยกเป็นชายและขวา

แต่ถ้าจะแบ่งตามประเภทใหญ่ๆแบ่งได้ดังนี้ คือ จากโรค เช่นเนื้องอก ข้อเสื่อม จากอุบัติเหตุ และความพิการแต่กำเนิด

1.3 การจัดทำของผู้ป่วยก่อนการผ่าตัดมีรูปแบบ นอนหงาย นอนคว่ำ นอนตะแคง แบบอื่นๆ

¹ สัมภาษณ์ นางลักษณ พันธ์เจริญ, หัวหน้าแผนกผ่าตัดออร์โธปิดิกส์, 16 พฤศจิกายน 2553.

1.4 ข้อสำคัญหรือข้อควรระวังในการผ่าตัดกระดูก คือการทำความสะดวกและปลอดภัย เชื้อ เพราะถ้าเกิดกระดูกติดเชื้อแล้วจะทำการรักษายากและหายช้า

2. การออกแบบทางด้านสถาปัตยกรรม ห้องผ่าตัดกระดูก โรงพยาบาล A

2.1 การออกแบบทางด้านสถาปัตยกรรม ห้องผ่าตัดกระดูก โรงพยาบาล A

- ห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล A ขนาดพื้นที่ห้องผ่าตัดกระดูกมีพื้นที่ขนาดเล็ก ทำให้ไม่สะดวกในการทำงาน ในกรณีที่มีการผ่าตัดที่เป็น Case ใหญ่ หรือในกรณีที่ต้องใช้เครื่องพิเศษหรือเครื่องมือขนาดใหญ่
- ความสูงของห้องผ่าตัดกระดูก โรงพยาบาล A มีความสูงเหมาะสมกับการใช้งาน

2.2 คุณสมบัติของวัสดุที่ใช้ในการออกแบบ

- พื้นเป็นหินขัด แต่เนื่องจากมีการใช้งานเป็นเวลานาน ทำให้บริเวณขอบ หรือบริเวณทั่วไป มีรอยร้าวและแตก
- ผนังก่ออิฐฉาบปูน บุกระเบื้องธรรมดาภายในไม่ติดฉนวนหรือตะกั่วกันรังสี x-ray
- ไม่มี Wall Guard สำหรับการป้องกันการกระแทกจากเตียง หรือเครื่องมืออุปกรณ์ทางการแพทย์
- ประตูห้องผ่าตัดมี 3 บาน ดังนี้
 1. ประตูสำหรับคนไข้ และชนเครื่องมือสะอาด วงกบและบานประตูเป็นสแตนเลสสตีล ประตูเป็นบานสวิงมีใช้คอล์ยผลักเข้า – ออก ทำให้ลดแรงผลักได้มาก
 2. ประตูสำหรับ แพทย์ พยาบาล วงกบและบานประตูเป็นสแตนเลสสตีล ประตูเป็นบานเปิดเดี่ยว แต่แพทย์และพยาบาลไม่นิยมใช้ประตูนี้เข้ามาภายในห้องผ่าตัด เนื่องจาก ประตูนี้มักจะมีเครื่องมือทางการแพทย์ขวางอยู่ ทำให้เดินเข้าออกไม่สะดวก แพทย์ และพยาบาลจึงนิยมเข้าทางประตูผู้ป่วยแทน
 3. ประตูห้องเก็บของ วงกบและบานประตูเป็นสแตนเลสสตีล ประตูเป็นบานเปิดเดี่ยว
 4. ช่องส่งของสกปรก วงกบและบานช่องส่งของสกปรกเป็นสแตนเลสสตีล สำหรับส่งเครื่องมือที่ใช้แล้วออกไปสู่ภายนอกโดยตรง

2.3 การออกแบบด้านวิศวกรรม งานระบบ ห้องผ่าตัดกระดูก โรงพยาบาล A

■ ระบบไฟฟ้า

- ปลั๊กไฟมาตรฐาน ได้ตาม Hospital grade และแบบปลั๊กธรรมดา
- ตำแหน่งปลั๊ก-สวิตช์ไฟ และความสูง มีความเหมาะสมในการใช้งาน ปลั๊กไฟ จะกระจายอยู่ทั่วไปตามผนังด้านต่างๆ ทำให้สะดวกในการใช้งานแต่ยังไม่เพียงพอต่อการใช้งาน บางครั้งต้องใช้ปลั๊กสายพ่วง อาจทำให้เกิดการสะดุดได้
- มีปลั๊กที่ติดตั้ง UPS เฉพาะเครื่องมือสำคัญเท่านั้น และมีไฟฟ้าสำรองฉุกเฉิน
- แสงสว่างทั่วไปภายในห้องสว่างเพียงพอต่อการปฏิบัติงาน
- โคมไฟผ่าตัดใช้แสงไฟจากหลอด LED มีค่าดัชนีการตอบสนองของสี (Color rendering index) ในโคมหลัก ทำให้เห็นภาพใกล้เคียงกับสีธรรมชาติ
- มีโคมไฟผ่าตัด 2 โคม สามารถปรับหมุนรอบแกนได้ ทั้งแนวตั้งและแนวนอน ทั้งจากแพทย์ผ่าตัด พยาบาล

■ ระบบสุขาภิบาล

- ระบบน้ำทั้งผ่านระบบบำบัดน้ำเสีย
- การทำความสะอาดพื้นห้องผ่าตัด จะต้องทำความสะอาดก่อนและหลังการผ่าตัดทุกครั้งเพื่อทำการฆ่าเชื้อ โดยการใช้น้ำยาฆ่าเชื้อบริเวณที่มีคราบสกปรก และการถูทำความสะอาดทั่วไป

■ ระบบปรับอากาศ ระบบระบายอากาศ และระบบแก๊สทางการแพทย์

- ระบบปรับอากาศ ใช้เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนแบบเดินท่อ มีการติดตั้งระบบกรองอากาศด้วย Hepa filter ไม่มีระบบ Lamina air flow
- อุณหภูมิห้องต้องปรับได้อยู่ระหว่าง 16-28 C° โดยมีค่าความชื้นสัมพัทธ์อยู่ระหว่าง 50 – 55 % R.H
- มีระบบแก๊สทางการแพทย์ 2 จุดคือ ติดผนัง กับแบบห้อยลงมาจากเพดาน (แต่แบบติดผนังไม่ได้ใช้งานแล้ว ณ ปัจจุบัน เนื่องจากการปรับปรุงห้องใหม่ โดยการเพิ่มแบบห้อยลงมาจากเพดาน ทำให้สะดวกต่อการใช้งาน ทำให้แบบติดผนังได้ยกเลิกการใช้ไป)
- Pipe line ภายในห้องผ่าตัด ประกอบด้วย oxygen 2 จุด nitrous oxide 1 จุด และ vacuum 2 จุด และมีระบบผลิตอากาศอัด (Compressed Air System) สำหรับใช้กับสว่านไฟฟ้า (Power drill)
- มีระบบระบายแก๊สที่ออกมาจากการดมยาสลบ (Scavenging)

3. ความแตกต่างระหว่างห้องผ่าตัดกระดูกกับห้องผ่าตัดประเภทอื่น

- จะมีช่องเสียบสว่านไฟฟ้าสำหรับศัลยกรรมกระดูก (power drill) การห้ามเลือด (Tourniquet) การตัด เจาะ โดยจะมี วาล์ว เปิด- ปิด ควบคุมอยู่ในขณะเดียวกันจะมีการติดตั้ง Regulator ที่จะมาใช้งานสำหรับในการผ่าตัด
- เตียงห้องผ่าตัดกระดูกจะต้อง ถอดและประกอบได้ (Fracture table) เพื่อสามารถปรับตามลักษณะของการผ่าตัด



ภาพที่ 4.25 แสดง Power pipeline

พร้อม วาล์ว เปิด-ปิด ภายในห้องผ่าตัดกระดูก

ที่มา: ภาพถ่ายโดยผู้วิจัย



ภาพที่ 4.26 แสดง เตียง (Fracture table)

ภายในห้องผ่าตัดกระดูก

4. วิเคราะห์ ข้อดี ข้อเสีย ห้องผ่าตัดกระดูก โรงพยาบาล A กับเกณฑ์การออกแบบห้องผ่าตัดกระดูกจากเอกสารที่ค้นคว้า

หลังจากการรวบรวมรายละเอียดซึ่งได้จากการเก็บข้อมูลจากการสำรวจ และ สัมภาษณ์ ด้านการออกแบบสถาปัตยกรรมและงานระบบในห้องผ่าตัดกระดูก โรงพยาบาล A นำมาวิเคราะห์เปรียบเทียบกับเกณฑ์การออกแบบห้องผ่าตัดกระดูกที่ค้นคว้า สามารถนำมาใช้เป็นแนวทางในการเสนอแนะวิธีการปรับปรุงห้องผ่าตัดกระดูก โรงพยาบาล A

1. งานออกแบบทางด้านสถาปัตยกรรม

- ห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล A มีลักษณะเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนาดความกว้าง 5.32 x 6.00 โดยมีขนาดพื้นที่ใช้สอยประมาณ 31.92 ตารางเมตร โดยขนาดห้องผ่าตัดกระดูกตามมาตรฐานการออกแบบห้องผ่าตัด ควรมีขนาดประมาณ 55-74 ตารางเมตร ซึ่งสอดคล้องกับสัมภาระณ์ พยาบาลห้องผ่าตัดทำให้ทราบว่าห้องผ่าตัดมีขนาดเล็ก ทำให้มีปัญหาในการปฏิบัติงานในกรณีทำการผ่าตัดที่เป็น Case ใหญ่ หรือในกรณีที่ต้องใช้เครื่องพิเศษหรือเครื่องมือขนาดใหญ่

- รูปทรงของห้องผ่าตัดกระดูกควรเป็นห้องสี่เหลี่ยมจัตุรัสซึ่งเหมาะสมกว่า ห้องผ่าตัดที่เป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า เนื่องจากห้องผ่าตัดกระดูกนั้นมีรูปทรงเป็นห้องสี่เหลี่ยมจัตุรัสนั้นสามารถจัดท่าหรือเตียงผ่าตัดในแนวด้านใดด้านหนึ่งก็ได้
- ความสูงของห้องผ่าตัดกระดูก โรงพยาบาล A มีความสูงประมาณ 3.20 เมตร ซึ่งถูกต้องตามเกณฑ์การออกแบบห้องผ่าตัด ทำให้การติดตั้ง โคมไฟฟ้าได้ความสูงที่เหมาะสมต่อการใช้งาน เนื่องจาก ฝ้าเพดานมีความสูงที่เหมาะสม

2. คุณสมบัติของวัสดุที่ใช้ในการออกแบบ

▪ พื้น

พื้นภายในห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล A ใช้เป็นพื้นหินขัด ซึ่งได้ใช้ตามที่เกณฑ์ห้องผ่าตัดกำหนดไว้ แต่พื้นหินขัดเมื่อใช้เป็นระยะเวลานานพื้นมักเกิดการแตกร้าวทำให้ไม่เหมาะสม จากการศึกษาจากเกณฑ์การออกแบบห้องผ่าตัด การเลือกใช้วัสดุเป็นพื้นโวนิลเหมาะสมกว่าพื้นกระเบื้องหินขัด เนื่องจากทดการกัดกร่อนจากน้ำยา รับน้ำหนักได้ดีกว่าและมีรอยต่อน้อยกว่ามาก

▪ ผนัง

ผนังห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล A เป็นผนังก่ออิฐฉาบปูน กรุผิวด้วยกระเบื้องเซรามิค ขนาด 12"x12" ซึ่งถูกต้องตามเกณฑ์การออกแบบห้องผ่าตัดได้ แต่เนื่องจากปัจจุบันได้มีวัสดุที่เป็นผนังลามิเนต ซึ่งเหมาะสมมากกว่าการใช้กระเบื้องเซรามิคที่มีปัญหาในเรื่องของรอยต่อระหว่างแผ่น ทำให้การทำความสะอาดอย่างกว้าผนังลามิเนต

ผนังไม่มี Wall Guard ซึ่งไม่เหมาะสมตามที่เกณฑ์การออกแบบห้องผ่าตัดกำหนด ทำให้มีปัญหาการกระแทกจากเตียงและเครื่องมือทางการแพทย์ชนกับผนังหรือขอบผนังทำให้เกิดการแตกร้าวได้

ผนังห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล A มีการลบบวมห้องภายในห้องผ่าตัดกระดูกทั้ง 4 ด้านแต่จากการศึกษาข้อมูลพบว่าการลบบวมห้องแบบโค้งจะเหมาะสมกว่า เนื่องจากจะไม่มีชอกบริเวณผนังทำให้ไม่ฝุ่นละอองไม่สามารถเกาะติดและทำความสะอาดย่างง่ายกว่าแบบปาดมุมเฉียงมาก

ผนังห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล A ไม่มีการบุแผ่นตะกั่วทำให้ไม่สามารถป้องกันรังสี X-ray ได้ตามที่เกณฑ์การออกแบบห้องผ่าตัด เพื่อป้องกันรังสี X-ray จากเครื่องฟลูออโรสโคป

▪ ประตู

ประตูทั้ง 3 บาน และช่องเปิดบานเลื่อนนั้น วัสดุที่ใช้สแตนเลสสตีลซึ่งถูกต้องตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ สำหรับในเรื่องความกว้างของประตูทางเข้าผู้ป่วยและชนเครื่องมือสะอาด ขนาดความกว้างน้อยกว่าที่เกณฑ์กำหนดไว้ที่ คือ 1.80 เมตร และประตูสำหรับแพทย์ พยาบาลมีการเข้าออกลำบากเนื่องจากกว่า บางครั้งได้มีการนำเครื่องมือ หรือรถเข็น กีดขวางทางเดินทำให้เดินลำบาก

ประตูสำหรับแพทย์และพยาบาล มีช่องสำหรับสังเกตการณ์ซึ่งถูกต้องตามเกณฑ์การออกแบบแต่ประตูสำหรับผู้ป่วยไม่มีช่องสำหรับสังเกตการณ์

ประตูห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล A ไม่มีการบุแผ่นตะกั่ว ทำให้ไม่สามารถป้องกันรังสี X-ray ได้ตามที่เกณฑ์การออกแบบห้องผ่าตัดที่ระบุไว้

▪ เพดาน

ฝ้าเพดานห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล A ใช้ยิปซัมบอร์ดแผ่นเรียบทาสีเขียวมีความสูงจากพื้นประมาณ 3.00 เมตร ซึ่งถูกต้องตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ โดยวัสดุไม่มีใช้วัสดุอะโรทันทันสมัยมากนัก

▪ เฟอร์นิเจอร์

เฟอร์นิเจอร์ห้องผ่าตัดกระดูกเกณฑ์อะไรที่เด่นชัดนัก วัสดุที่ใช้ควรทำความสะอาดได้ง่าย เช่น สแตนเลสสตีล อะลูมิเนียม แผ่นเหล็กทาสี ในส่วนห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล A เป็น สแตนเลสสตีล ส่วนใหญ่แล้วเฟอร์นิเจอร์เป็นแบบลอยตัว

3. สภาพการออกแบบเชิงวิศวกรรม

▪ ระบบไฟฟ้า

ระบบไฟฟ้าที่ใช้ภายในห้องผ่าตัดกระดูกนั้น ถูกต้องตามเกณฑ์การออกแบบ ยกเว้นความสูงของปลั๊กไฟที่ยังไม่เหมาะสม เพราะปลั๊กมีความสูงประมาณ 1.15 -1.35 เมตร ซึ่งตามเกณฑ์การออกแบบห้องผ่าตัดแล้วควรมีความสูง 1.50 เมตร เนื่องจากการดมยาของแก๊สทางการแพทย์ถ้าทิ้งไว้เกิดถูกดูดทิ้งออกไปไม่หมด แก๊สก็จะลอยอยู่ด้านล่างถ้าเกิดแก๊สสะสมมีความหนาแน่นพอถ้าเกิดการสปาร์คของไฟอาจทำให้แก๊สเกิดการระเบิดได้

ระบบแสงสว่างจากหลอดฟลูออโรเลสเซนส์และโคมไฟผ่าตัด ใช้แสงไฟจากหลอด LED โดยมีโคมไฟผ่าตัด 2 โคม ซึ่งเหมาะสมตามเกณฑ์การออกแบบ

▪ ระบบสุขาภิบาล

ระบบสุขาภิบาลห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล A นั้นมีความเหมาะสมและถูกต้องตามเกณฑ์การออกแบบ

การทำความสะอาดห้องผ่าตัดกระดูก ในเกณฑ์การออกแบบไม่ได้กำหนดไว้ แต่จากการสัมภาษณ์ทำให้ทราบว่า การทำความสะอาดพื้นห้องผ่าตัดจะต้องทำความสะอาดก่อนและหลังการผ่าตัดทุกครั้ง โดยใช้น้ำยาฆ่าเชื้อบริเวณที่มีคราบสกปรกและการทำความสะอาดทั่วไป ผลที่ได้นั้นอยู่ในระดับที่ดี

▪ ระบบปรับอากาศ ระบบระบายอากาศ

ระบบปรับอากาศภายในห้องผ่าตัดกระดูก รวมถึงระบบระบายอากาศ มีช่องดูดอากาศกลับ (Return air) และมีช่องดูดอากาศทิ้ง (Exhaust) อย่างละ 1 จุด ถูกต้องตามหลักการออกแบบห้องผ่าตัด ซึ่งถูกต้องตามเกณฑ์การออกแบบห้องผ่าตัดกระดูก

▪ ระบบแก๊สทางการแพทย์

ระบบแก๊สทางการแพทย์ห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล A มีระบบแก๊สทางการแพทย์ที่ถูกต้องตามเกณฑ์การออกแบบห้องผ่าตัด อาจเนื่องมาจากเป็นระบบพื้นฐานสำหรับช่วยเหลือผู้ป่วย และมีการติดตั้งระบบระบายแก๊สที่ออกจากการดมยาสลบ (Scavenging Systems) ซึ่งระบบนี้สามารถลดการฟุ้งของแก๊สได้ดีกว่าการระบายแก๊สผ่านช่องดูดอากาศทิ้ง (Exhaust)

▪ ระบบป้องกันอัคคีภัย

ระบบป้องกันอัคคีภัยในห้องผ่าตัดจะถูกควบคุมรวมอยู่ใน พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร ปี พ.ศ.2522 และข้อบัญญัติ กรุงเทพมหานคร เรื่องควบคุมอาคาร ปี พ.ศ. 2544

จากการศึกษาเอกสารที่ค้นคว้าพบว่าวัสดุที่ภายในห้องผ่าตัดกระดูก โรงพยาบาล A เช่น พื้นหินขัด ผนังกระเบื้องเซรามิกและฝ้าเพดานยิปซัม ประตูเป็นสแตนเลสสตีล ซึ่งวัสดุส่วนที่ไม่ลามไฟ

▪ ระบบสื่อสารในห้องผ่าตัด

ในส่วนนี้เนื่องจากไม่ได้มีเกณฑ์มาเป็นข้อกำหนด ห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล A ใช้ระบบสื่อสารภายในจะเป็นระบบอินเตอร์คอม และโทรศัพท์ภายใน ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่ไม่ได้ทันสมัยมากนัก

▪ ระบบเทคโนโลยีด้านข้อมูลข่าวสาร

ในส่วนนี้เนื่องจากไม่ได้มีเกณฑ์มาเป็นข้อกำหนด ห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล A ใช้คอมพิวเตอร์ออนไลน์ในการตรวจสอบข้อมูล ระบบที่ใช้เป็นระบบไร้สาย (wireless

networks) โดยส่วนใหญ่จะใช้ คอมพิวเตอร์ในการบันทึกข้อมูลหรือตรวจสอบข้อมูลผู้ป่วย รวมทั้งไว้สำหรับ ดู ฟิล์ม X-ray ผู้ป่วย

4. ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงห้องผ่าตัดกระดูก โรงพยาบาล A

■ งานสถาปัตยกรรม

- ขนาดรูปทรงห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล A ไม่สามารถที่จะปรับปรุงให้เหมาะสมตามเกณฑ์การออกแบบได้ เนื่องจากมีเงื่อนไขที่ไม่สามารถจะปรับปรุงได้
- พื้นที่การทำงานของแพทย์ พยาบาลที่ทำการผ่าตัด ควรมีรัศมีอย่างน้อย 2-2.5 เมตร เพื่อสะดวกในการปฏิบัติงาน

■ ผนัง

- ผนังห้องผ่าตัดกระดูกควรมี Wall Guard เพื่อป้องกันการกระแทกจากเตียง หรือ อุปกรณ์ทางการแพทย์ การติดตั้ง Wall Guard ควรสูงจากพื้นประมาณ 0.90 เมตร โดยมีความกว้างประมาณ 0.25 เมตร ตลอดแนวผนัง
- ผนังห้องผ่าตัดกระดูก ควรมีการบุแผ่นตะกั่ว ทำให้สามารถป้องกันรังสี X-ray ได้ ตามที่มาตรฐานการออกแบบห้องผ่าตัด

■ ประตู

- ประตูทางเข้าสำหรับผู้ป่วยและคนเครื่องมือสะอาด ควรขยายเป็น 1.80 เมตร เพื่อความสะดวกในการเข้าออก
- ประตูควรจะเป็นบานเลื่อน เพราะว่าถ้าเป็นบานผลักจะทำให้เกิดการฟุ้งของฝุ่น หรือแก๊สทางแพทย์ได้ และควรเป็นระบบเซ็นเซอร์ เพื่อสะดวกต่อผู้ใช้งาน
- บริเวณประตูทางเข้าไม่ควรจะมีเครื่องมือหรือโต๊ะวางอยู่ เพราะเวลาการขนย้าย คนไข้หรือเครื่องเข้ามาจะลำบาก
- ควรทำการเจาะช่องสำหรับสังเกตการณ์เพื่อสะดวกต่อสังเกตภายในห้องผ่าตัดกระดูกโดยไม่จำเป็นต้องเปิดประตู

■ เฟอร์นิเจอร์

- ควรมีชั้นวางของหรือห้องเก็บของสำหรับเก็บเครื่องมือ อุปกรณ์ เพื่อไม่ให้ไปวางกีดขวางทางเดิน
- ชั้นวางของควรเป็นแบบฝังติดในผนัง

■ ระบบไฟฟ้า

- ความสูงของปลั๊กไฟ เต้าเสียบควรติดตั้งให้มีความสูง 1.50 เมตรตามเกณฑ์การออกแบบห้องผ่าตัด เนื่องจากเพื่อป้องกันการระเบิดของแก๊สทางการแพทย์ถ้าทิ้งไว้เกิดถูกดูดทิ้งออกไปไม่หมด
- เต้าเสียบ ภายในห้องผ่าตัดทั้งหมด ควรได้มาตรฐาน Hospital grade และควรมี UPS ในกรณีที่ไฟดับ
- ควรเพิ่มเต้าเสียบให้เพียงพอต่อความต้องการใช้งาน เพื่อหลีกเลี่ยงการใช้สายพ่วง

4.1.2 โรงพยาบาล B

1. ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับโรงพยาบาล
2. ประเด็นที่พบจากการสำรวจภายในห้องผ่าตัดกระดูก โรงพยาบาล B
3. ประเด็นที่พบจากการสัมภาษณ์พยาบาลวิชาชีพชำนาญการ โรงพยาบาล B
4. วิเคราะห์ ข้อดี ข้อเสีย ห้องผ่าตัดกระดูก โรงพยาบาล B กับเกณฑ์การออกแบบห้องผ่าตัดกระดูกจากเอกสารที่ค้นคว้า

1. ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับโรงพยาบาล

- โรงพยาบาล B เป็นโรงพยาบาลที่มีขนาดประมาณ 950 เตียง เป็นโรงพยาบาลมหาวิทยาลัย
- มีความพร้อมทั้งทางด้านการรักษา การบริการด้านการแพทย์ วิชาการและงานวิจัย
- ผ่านการรับรองมาตรฐาน Hospital Accreditation (HA)
- โรงพยาบาล B จะแยกห้องผ่าตัดเป็นอาคารตามแผนกต่างๆ โดยอาคารสำหรับผ่าตัดออร์โธปิดิกส์ มีจำนวนห้องผ่าตัดกระดูกทั้งหมด 5 ห้อง

2. ประเด็นที่พบจากการสำรวจภายในห้องผ่าตัดกระดูก โรงพยาบาล B

2.1. การออกแบบทางด้านกายภาพ

2.1.1 งานออกแบบทางด้านสถาปัตยกรรม

- ห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล B มีลักษณะเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ขนาดความกว้าง 7.00 x 7.00 เมตร โดยมีขนาดพื้นที่ใช้สอยประมาณ 49.00ตารางเมตร
- ความสูงของห้องผ่าตัดกระดูก โรงพยาบาล B มีความสูงประมาณ 3.70 เมตร

2.1.2 คุณสมบัติของวัสดุที่ใช้ในการออกแบบ

■ พื้น

พื้นภายในห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล B เป็นพื้นโพลีเอทิลีน ผิวเรียบ ทนต่อการขัดสี และการทำความสะอาด แต่สภาพในปัจจุบันจะมีปัญหาในบริเวณส่วนขอบบริเวณรอยต่อ อาจเนื่องมาจากการถูกน้ำยากัดกร่อนจากการใช้เป็นเวลานาน และมีคราบฝุ่นเกาะติดบริเวณขอบห้อง



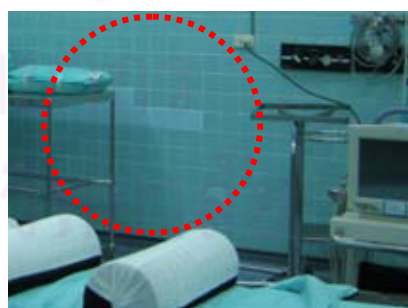
ภาพที่ 4.27 แสดง พื้นภายในห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล B

ภาพที่ 4.28 แสดง บริเวณมุมห้องภายในห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล B

ที่มา: ภาพถ่ายโดยผู้วิจัย

■ ผนัง

สภาพปัจจุบันผนังห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล B เป็นผนังก่ออิฐฉาบปูน กรุผิวด้วยกระเบื้องเซรามิค ขนาด 4"×4" รอยต่อของกระเบื้อง อาจมีปัญหาบ้างเล็กน้อยในเรื่องขอบของกระเบื้องมักจะมีรอยนูนตรงขอบทำให้รอยต่อไม่สนิทเนื่องจากกระเบื้องประเภทนี้ เมื่อยาแนวมักจะมีร่องห่างต่อแผ่นประมาณ 3-5 มม.

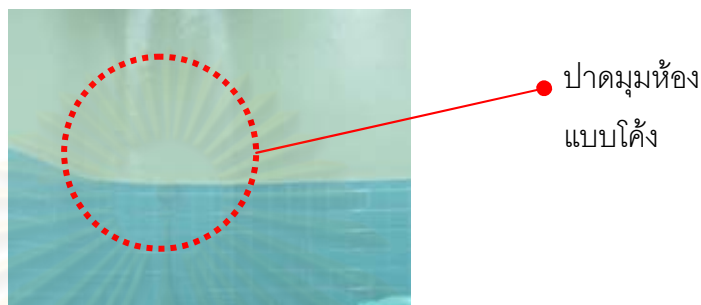


ภาพที่ 4.29 แสดง ผนังภายในห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล B

ภาพที่ 4.30 แสดง การแตกร้าวของแผ่นกระเบื้องภายในห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล B

ที่มา: ภาพถ่ายโดยผู้วิจัย

โดยความสูงของการรุกรกระเบื้องจากพื้นขึ้นไปประมาณ 2.05 เมตร ส่วนที่เหลือจนถึงฝ้าเพดานจะทาด้วยสี EPOXY สภาพปัจจุบันสะอาดไม่มีคราบฝุ่นละออง แผ่นกระเบื้องมีการแตกร้าวจนต้องมีการเปลี่ยนกระเบื้องใหม่ บริเวณในส่วนวางรถเข็นวางเครื่องมือ เพราะไม่มีการติด Wall Guard เพื่อป้องกันการกระแทกจากเครื่องมือภายในห้องผ่าตัด ในส่วนผนังที่สี EPOXY ไม่มีการหลุดร่อน

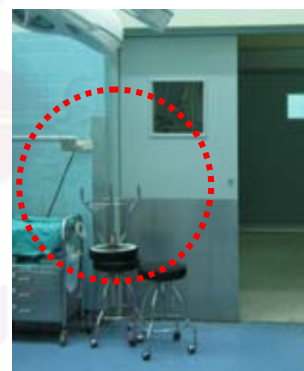


ภาพที่ 4.31 แสดง การลบมุมห้องภายในห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล B
ที่มา: ภาพถ่ายโดยผู้วิจัย

มีการลบมุมแบบปาดโค้ง ห้องภายในห้องผ่าตัดกระดูก ทำให้ทำความสะอาดได้ง่ายและไม่เป็นที่สะสมของฝุ่นละออง



ช่องสำหรับ
ให้นักศึกษาดู
ระหว่างทำ
การผ่าตัด



ภาพที่ 4.32 แสดง ช่องสำหรับให้นักศึกษา
ดูระหว่างทำการผ่าตัด

ภาพที่ 4.33 แสดง แผ่นกันกระแทก
บริเวณเหลี่ยมผนัง

ที่มา: ภาพถ่ายโดยผู้วิจัย

■ ประตู

ประตูห้องผ่าตัดกระดูกมีทั้งหมด 4 บาน โดยแบ่งออกเป็น



ภาพที่ 4.34 แสดง ประตูภายในห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล B

ที่มา: ภาพถ่ายโดยผู้วิจัย

1. ประตูทางเข้าสำหรับผู้ป่วยและชนเครื่องมือสะอาด เป็นประตูบานสวิงคู่ ขนาดประมาณ 1.80 x 2.00 เมตร วงกบและกรอบบานเป็นไม้ บานประตูทาด้วยสีน้ำมัน ตอนบนจะมีช่องกระจกใสขนาดประมาณ 0.38x0.38 เมตร. สำหรับสังเกตการณ์ สูงจากพื้นห้องถึงขอบล่างกรอบกระจกประมาณ 1.28 เมตร



ภาพที่ 4.35 แสดง ประตู ภายในห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล B

ที่มา: ภาพถ่ายโดยผู้วิจัย

2. ประตูสำหรับแพทย์ พยาบาล เป็นประตูบานเปิด ขนาดประมาณ 0.90 x 2.00 เมตร วงกบและกรอบบานเป็นไม้ บานประตูทาด้วยสี EPOXY ตอนบนจะมี ช่องกระจกใสขนาดประมาณ 0.30x0.30 เมตร.สำหรับสังเกตการณ์ สูงจากพื้นห้องถึงขอบล่างกรอบกระจกประมาณ 1.38 เมตร
3. ประตูห้องเก็บของสะอาดเป็นประตูบานเปิด ขนาดประมาณ 0.90 x 2.00 เมตร วงกบและกรอบบานเป็นไม้ บานประตูทาด้วยสี EPOXY

ตอนบนจะมี ช่องกระจกใสขนาดประมาณ 0.30x0.30 เมตร. สูงจากพื้นห้องถึงขอบล่างกรอบกระจกประมาณ 1.38 เมตร

4. ประตูสำหรับส่งเครื่องมือที่ใช้แล้ว เป็นประตูบานเปิด ขนาดประมาณ 0.90 x 2.00 เมตร วงกบและกรอบบานเป็นไม้ บานประตูทำด้วยสี EPOXY ตอนบนจะมี ช่องกระจกใสขนาดประมาณ 0.30x0.30 เมตร. สำหรับส่งเหตุการณ์ สูงจากพื้นห้องถึงขอบล่างกรอบกระจกประมาณ 1.38 เมตร

โดยประตูทุกบานจะมี Rail Guard ติดอยู่บริเวณด้านล่างของประตู วัสดุเป็นแผ่นอลูมิเนียม โดยมีความสูงประมาณ 0.85 เมตร เพื่อป้องกันการกระแทกจาก เครื่องมือหรือเตียงผู้ป่วย

▪ เพดาน



ภาพที่ 4.36 แสดง ฝ้าเพดาน ภายในห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล B
ที่มา: ภาพถ่ายโดยผู้วิจัย

ฝ้าเพดานห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล B ใช้ ยิปซัมบอร์ดแผ่นเรียบทาสีขาว มีการติดตั้ง แผ่นกรองอากาศ HEPA FILTER หลอดไฟฟลูออโรเลสเซนซ์ โคมไฟผ่าตัดและ PIPELINE ทางการแพทย์ สภาพโดยทั่วไป ไม่มีรอยคราบเชื้อราที่เกิดจากความชื้น

▪ เฟอร์นิเจอร์



ภาพที่ 4.37 แสดง ตู้เก็บของ Supplyภายในห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล B
ที่มา: ภาพถ่ายโดยผู้วิจัย

งานตู้วางของที่ใช้เป็นแผ่นเหล็กทาสีและชั้นวางเครื่องมือที่ใช้เป็น สแตนเลสตีลังงานเฟอร์นิเจอร์ห้องผ่าตัดส่วนใหญ่เป็นแบบลอยตัว

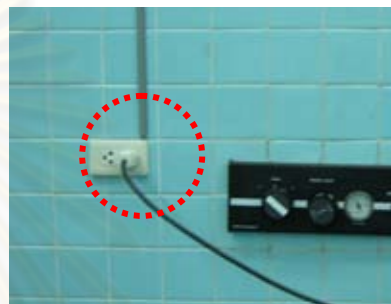
2.2 งานออกแบบทางด้านวิศวกรรม

▪ ระบบไฟฟ้า

ตำแหน่งปลั๊กไฟกระจายทั่วห้องทำให้สะดวกในการใช้งาน ความสูงของเต้าเสียบประมาณ 1.18-1.40 เมตร ปลั๊กไฟมีปลั๊กแบบธรรมดาและไม่มีเต้าเสียบสำหรับเครื่องมือที่มีเทคโนโลยีขั้นสูง เช่น เครื่องเลเซอร์หรือเครื่องมือผ่าตัดด้วยกล้อง เครื่องฟูลออโรสโคป



ภาพที่ 4.38 แสดงตำแหน่งปลั๊กไฟภายในห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล B
ที่มา: ภาพถ่ายโดยผู้วิจัย



ภาพที่ 4.39 แสดง เต้าเสียบแบบธรรมดาภายในห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล B

ระบบแสงสว่างภายในห้องผ่าตัดกระดูก ใช้จากหลอดฟลูออโรเลสเซนส์เป็นหลัก โดยมีจำนวน 8 ชุด สภาพทั่วไป ยังใช้งานดีไม่มีการชำรุด หรือหลอดไฟขาด



ภาพที่ 4.40 แสดง แสงสว่างภายในห้องผ่าตัดใช้จากหลอดฟลูออโรเลสเซนส์
ที่มา: ภาพถ่ายโดยผู้วิจัย



ภาพที่ 4.41 แสดง โคมไฟผ่าตัดภายในห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล B

โคมไฟฝ้าตัดใช้แสงไฟจากหลอด ฮาโลเจน โดยมีโคมไฟฝ้าตัด 2 การติดตั้งดวงโคมจะอยู่บริเวณเพดานเหนือเตียงฝ้าตัด โดยอยู่บริเวณกลางห้องโดยเป็นแบบแขวนมีแขนยื่นออกมาเพื่อการปรับมุม สภาพโดยทั่วไปยังใช้งานได้ดีไม่มีคราบสกปรกหรือฝุ่นละอองจับ

▪ ระบบปรับอากาศ ระบบระบายอากาศ

ระบบปรับอากาศใช้เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนแบบเดินท่อ มีการติดตั้งระบบกรองอากาศด้วย Hepa filter จำนวน 6 ชุด บริเวณกึ่งกลางฝ้าเพดานห้อง ติดตั้งเครื่องอ่านอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ บริเวณผนังด้านในสุดของห้อง ไม่มีสิ่งกีดขวางสภาพโดยทั่วไปไม่มีคราบสกปรก ยังอยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ดี ไม่มีลักษณะการชำรุด



ภาพที่ 4.42 แสดง กรองอากาศด้วย Hepa filter



ภาพที่ 4.43 แสดง เครื่องอ่านอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์



ภาพที่ 4.44 แสดง ช่องดูดอากาศกลับ (Return air)

ที่มา: ภาพถ่ายโดยผู้วิจัย

ระบบระบายอากาศ มีช่องดูดอากาศกลับ (Return air) ติดตั้ง 2 จุด โดยมีขนาดประมาณ 0.55x0.95 เมตร ความสูงจากพื้นประมาณ 0.30 เมตร โดยมีบานเกล็ด PVC ครอบอีกชั้นหนึ่ง สภาพโดยทั่วไปสะอาดไม่มีคราบสกปรกแต่บางครั้งได้มีการนำเครื่องมือหรือตะกร้าใส่ผ้า มาวางขวางทำให้การทำงานของระบบไม่ดีเท่าที่ควร

▪ ระบบแก๊สทางการแพทย์

ระบบแก๊สทางการแพทย์ ภายในห้องผ่าตัดกระดูก โรงพยาบาล B มีการใช้ pipe line system ที่มี Outlet แบบฝังท่อแก๊สแขวนใต้ฝ้าเพดาน บริเวณตำแหน่งเหนือเตียงผ่าตัด ใกล้กับเครื่องดมยาสัญญชีพ

Pipe line ภายในห้องผ่าตัด ซึ่งประกอบด้วย Oxygen 2 จุด Nitrous oxide 1 จุด และ Vacuum 2 จุด มีระบบระบายแก๊สที่ออกจากการดมยาสลบ (Scavenging Systems)



ภาพที่ 4.45 แสดง ตำแหน่ง pipe line system

ภายในห้องผ่าตัดกระดูก B

ที่มา: ภาพถ่ายโดยผู้วิจัย



ภาพที่ 4.46 แสดง ตำแหน่ง power pipeline

พร้อม วาล์ว เปิด-ปิด

มีระบบผลิตอากาศอัด (Compressed Air System) สำหรับใช้กับช่องเสียบสว่านไฟฟ้า (Power drill) การตัด เจาะ โดยจะมี วาล์ว เปิด- ปิด ควบคุมอยู่ โดยติดตั้งที่ความสูง ประมาณ 1.12 เมตร จากพื้นห้อง สภาพโดยทั่วไปพร้อมใช้งาน

▪ ระบบป้องกันอัคคีภัย

ระบบป้องกันอัคคีภัยในห้องผ่าตัดจะถูกควบคุมรวมอยู่ใน พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร ปี พ.ศ.2522 และข้อบัญญัติ กรุงเทพมหานคร เรื่องควบคุมอาคาร ปี พ.ศ. 2544

▪ ระบบสื่อสารในห้องผ่าตัด

จะเป็นระบบสื่อสารภายในจะเป็นระบบอินเทอร์เน็ตคอม และโทรศัพท์ภายใน

▪ ระบบเทคโนโลยีด้านข้อมูลข่าวสาร

ใช้คอมพิวเตอร์ออนไลน์ในการตรวจสอบข้อมูล ระบบที่ใช้เป็นระบบไร้สาย (Wireless networks) โดยเจ้าหน้าที่จะทำการบันทึกข้อมูลหรือตรวจสอบของผู้ป่วยจากคอมพิวเตอร์ สภาพโดยทั่วไปใช้งานได้ดี



ภาพที่ 4.47 แสดง จอแสดงผล

สำหรับดูฟิล์ม X-ray

ที่มา: ภาพถ่ายโดยผู้วิจัย



ภาพที่ 4.48 แสดง คอมพิวเตอร์สำหรับบันทึกข้อมูล

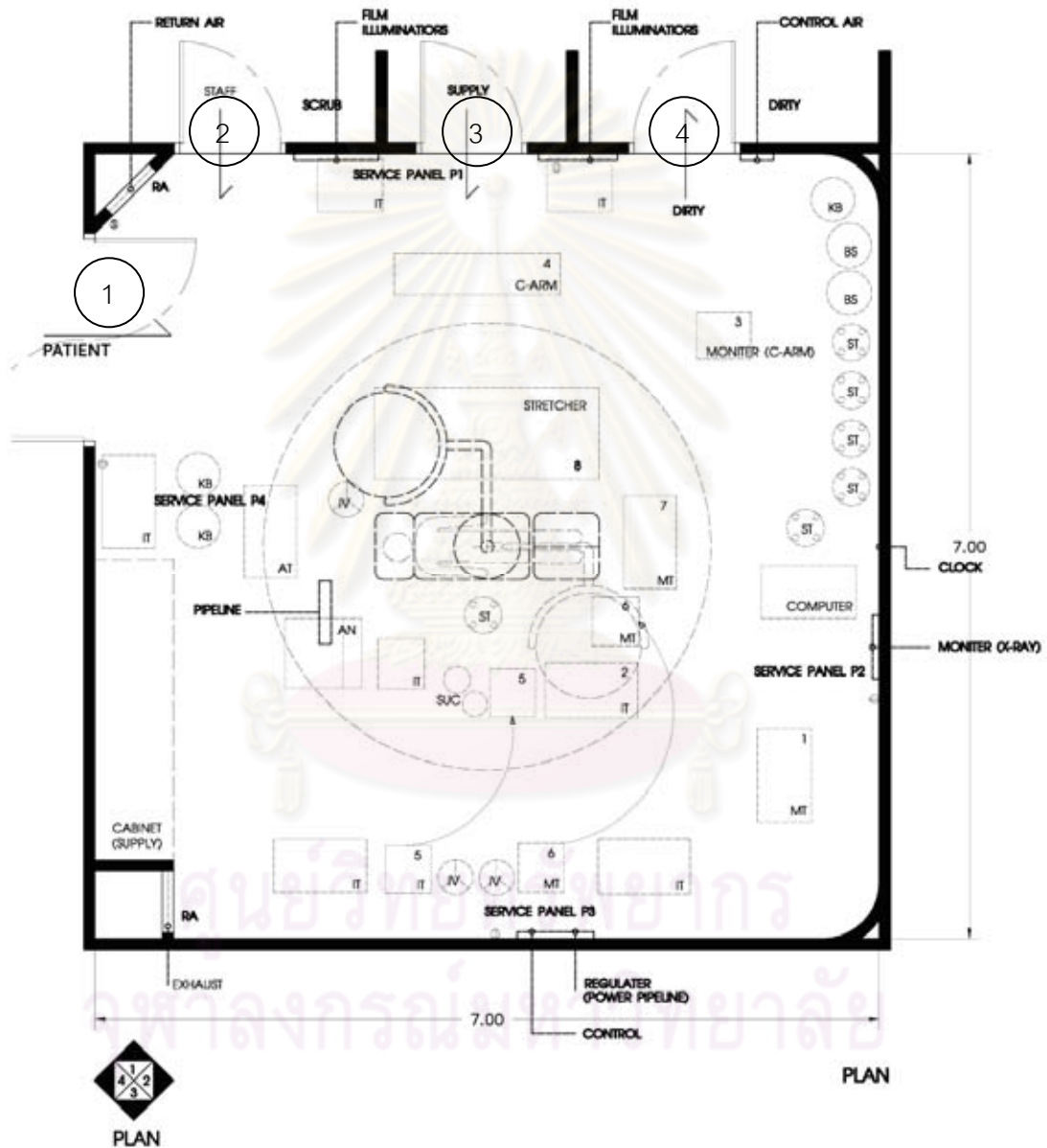
2.1.3 การจัดวางตำแหน่งทางด้านสถาปัตยกรรมงานระบบภายในและ เครื่องมือ อุปกรณ์ ภายในห้องผ่าตัดกระดูก โรงพยาบาล B

สัญลักษณ์และความหมาย

AN	เครื่องดมยาสลบสำหรับวิสัญญีแพทย์ (ANAESTHETIC MACHINE)
AT	รถเข็นวางเครื่องมือดมยา สำหรับวิสัญญีแพทย์ (ANAESTHETIC – TROLLEY)
BS	อ่างแบบมีขาตั้ง (BOWL STANDS)
GPO/1	เต้ารับธรรมดา 1 ช่อง (GENERAL PURPOSE OUTLET –SINGLE)
GPO/1EP	เต้ารับ มี UPS (EMERGENCY POWER – SINGLE)
GPO/2	เต้ารับธรรมดา 2 ช่องใน 1 แผง (GENERAL PURPOSE OUTLET – DOUBLE)
FL	ตู้สำหรับดูฟิล์มเอกซเรย์ (FILM ILLUMINATORS)
IT	รถเข็นวางเครื่องมือ (INSTRUMENT TROLLEY)
IV	เสาแขวนน้ำเกลือ (INTRAVENOUS STAND)
KB	ถังใส่ขยะแบบมีล้อ (KICK BUCKET)
MT	โต๊ะเล็กส่งเครื่องมือ (MAYO STAND)
OP	ช่องสังเกต (OBSERVATION PANEL)
RA	ช่องดูดลมกลับ (RETURN AIR)
SK4	บัวพื้นไวนิล (FLOOR VINYL COVERED SKIRTING)
ST	เก้าอี้เคลื่อนย้าย (STOOL MOBILE)
SUC	เครื่องดูด (SUCTION)
TEF	พื้นหินขัด (TERRAZZO FLOOR)

สัญลักษณ์และความหมาย

TV	ทีวีแบบแขวน (TELEVISION BRACKET)
VIF	พื้นไวนิล (VINYL FLOOR)
WB	กระดานไวท์บอร์ด (WHITEBOARD)
WG	แผ่นกันกระแทก (WALL GUARD)



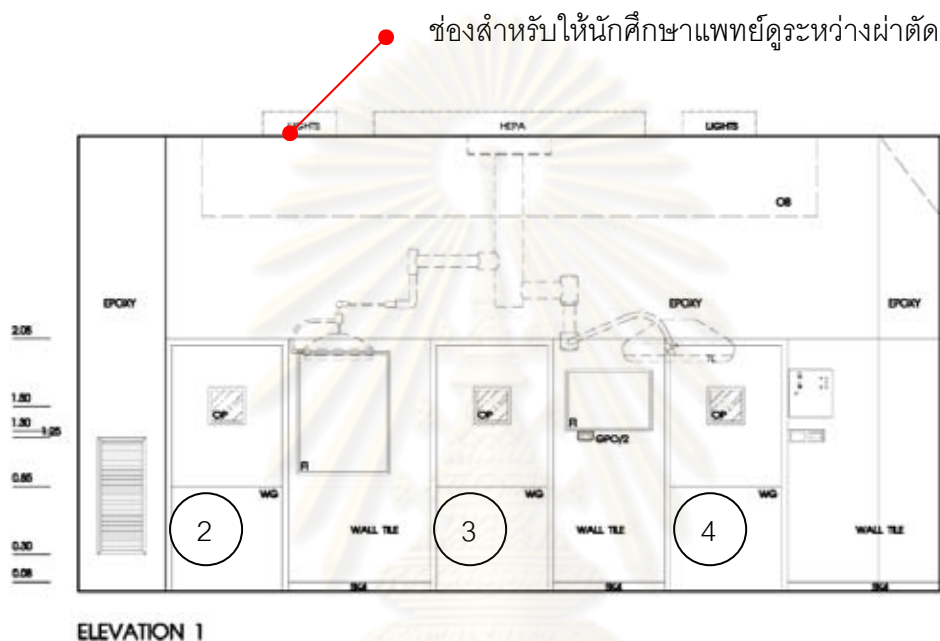
ภาพที่ 4.49 แสดง แปลนห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล B

ที่มา: จากการสำรวจและวาดโดยผู้วิจัย

หมายเลข 1 เครื่องผ้า

หมายเลข 2 รถเข็นเครื่องมือ

- หมายเลข 3 จอมอนิเตอร์ เครื่องฟูลออโรสโคป
- หมายเลข 4 เครื่องฟูลออโรสโคป
- หมายเลข 5 จอมอนิเตอร์ (สำหรับCASE ผ่านกล้อง)
- หมายเลข 6 โต๊ะเล็กส่งเครื่องมือ (กรณีเพิ่มเติม)
- หมายเลข 7 โต๊ะเล็กส่งเครื่องมือ
- หมายเลข 8 เติียงสำหรับเซ็นผู้ป่วยเข้าห้องผ่าตัด



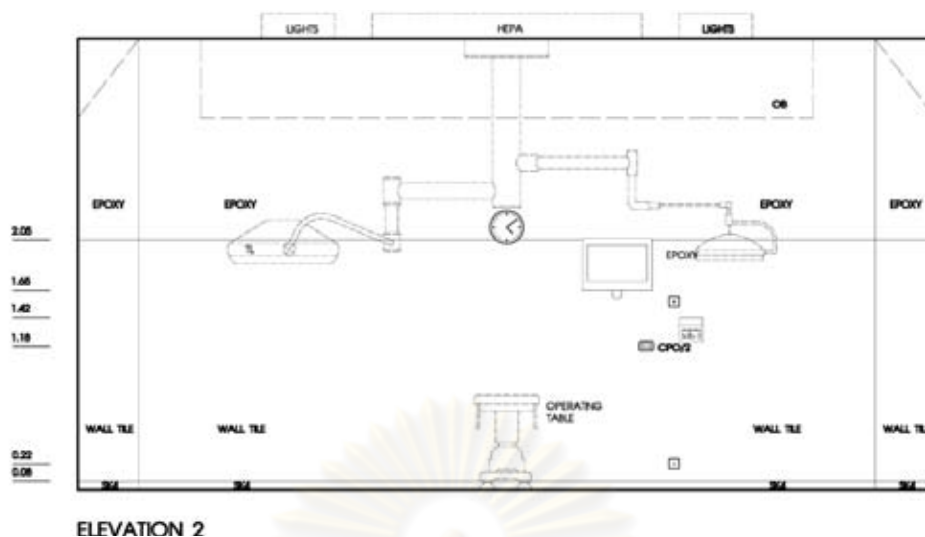
ภาพที่ 4.50 แสดง รูปด้าน 1 ห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล B

ที่มา: จากการสำรวจและวาดโดยผู้วิจัย

ผนังด้านที่ 1 ประตูสำหรับแพทย์ พยาบาล หลังจากที่ทำกร Scrub up แล้ว จะเข้ามาภายในห้องผ่าตัดโดยจะใช้ประตูหมายเลข (2) ประตูห้องเก็บของ คือประตูหมายเลข (3) และประตูหมายเลข (4) คือประตูสำหรับส่งเครื่องมือที่ใช้แล้วไปทำความสะอาด

การติดตั้งเครื่องมือ ตู้ดูฟิล์ม X-Ray สำหรับดูแผ่นฟิล์ม มีปลั๊กไฟธรรมดา และ ติดตั้งเครื่องอ่านอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์

ผนังเป็นกระเบื้องเซรามิก ขนาด 4"x4" โดยความสูงของการกรุกระเบื้องจากพื้นขึ้นไปประมาณ 2.05 เมตร ส่วนที่เหลือจนถึงฝ้าเพดานจะทำด้วยสี EPOXY มีบัวพื้นสูงจากพื้นห้องประมาณ 0.05 เมตร ทำด้วยไวนิล

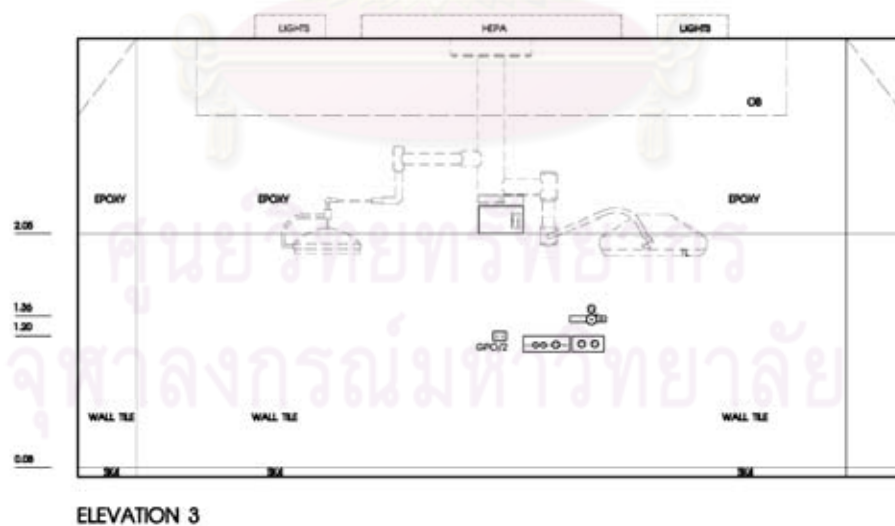


ภาพที่ 4.51 แสดง รูปด้าน 2 ห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล B

ที่มา: จากการสำรวจและวาดโดยผู้วิจัย

ผนังด้านที่ 2 มีปลั๊กไฟธรรมดาจำนวน 1 ชุด ช่องเสียบสาย Internet, จอมอนิเตอร์สำหรับดูฟิล์ม X-Ray และมี นาฬิกาสำหรับดูเวลา

ผนังเป็นกระเบื้องเซรามิก ขนาด 4"x4" โดยความสูงของการกรุกระเบื้องจากพื้นขึ้นไปประมาณ 2.05 เมตร ส่วนที่เหลือจนถึงฝ้าเพดานจะทำด้วยสี EPOXY มีบัวพื้นสูงจากพื้นห้องประมาณ 0.05 เมตร ทำด้วยไวนิล

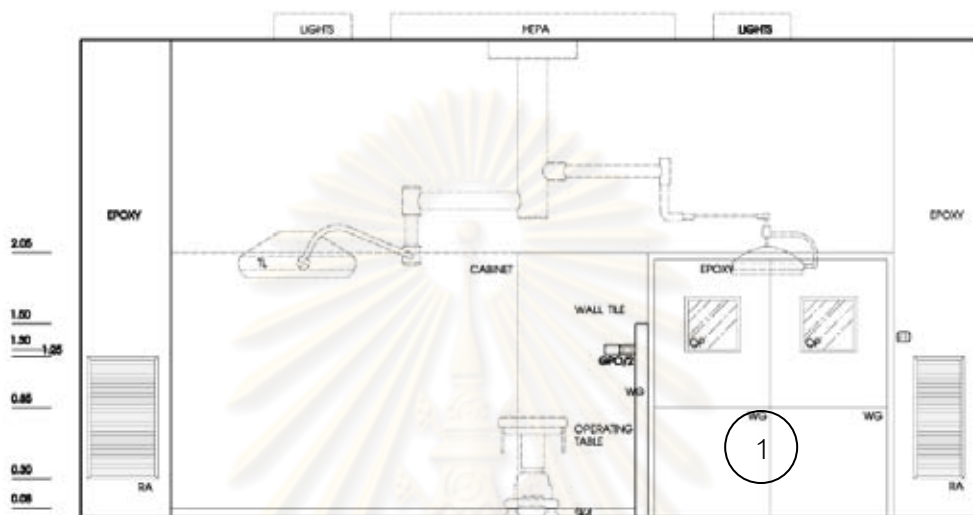


ภาพที่ 4.52 แสดง รูปด้าน 3 ห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล B

ที่มา: จากการสำรวจและวาดโดยผู้วิจัย

ผนังด้านที่ 3 มี ปลั๊กไฟธรรมดาจำนวน 1 ชุด มีระบบผลิตอากาศอัด (Compressed Air System) สำหรับใช้กับสว่านไฟฟ้า (Power drill) จำนวน 1 ชุด

ผนังเป็นกระเบื้องเซรามิก ขนาด 4"x4" โดยความสูงของกากรุกกระเบื้องจากพื้นขึ้นไป ประมาณ 2.05 เมตร ส่วนที่เหลือจนถึงฝ้าเพดานจะทาด้วยสี EPOXY มีบัวพื้นสูงจากพื้นห้อง ประมาณ 0.05 เมตร ทำด้วยไวนิล



ELEVATION 4

ภาพที่ 4.53 แสดง รูปด้าน 4 ห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล B

ที่มา: จากการสำรวจและวาดโดยผู้วิจัย

ผนังด้านที่ 4 มีปลั๊กไฟธรรมดาจำนวน 1 ชุด มีชั้นเก็บของสะอาดสำหรับใช้ในการผ่าตัด มีช่องดูดอากาศทิ้ง (Exhaust) และ ช่องดูดอากาศกลับ (Return Air) บริเวณมุมห้องทั้ง 2 ด้านและ ประตูหมายเลข (1) สำหรับเซ็นผู้ป่วยเข้า-ออกภายในห้องผ่าตัด

ผนังเป็นกระเบื้องเซรามิก ขนาด 4"x4" โดยความสูงของกากรุกกระเบื้องจากพื้นขึ้นไป ประมาณ 2.05 เมตร ส่วนที่เหลือจนถึงฝ้าเพดานจะทาด้วยสี EPOXY มีบัวพื้นสูงจากพื้นห้อง ประมาณ 0.05 เมตร ทำด้วยไวนิล

3. ประเด็นที่พบจากการสัมภาษณ์พยาบาลวิชาชีพชำนาญการ โรงพยาบาล B²

1. ข้อมูลโดยทั่วไป

1.1 สถิติการผ่าตัดโรงพยาบาล B เดือนละประมาณ 200-300 ราย

1.2 ประเภทการผ่าตัดกระดูกจะแบ่งออกเป็น

1. ผ่าตัด กระดูกสันหลัง

² สัมภาษณ์ กานดา, พยาบาลวิชาชีพ, 18 พฤศจิกายน 2553.

2. ผ่าตัดเด็ก
3. การผ่าตัดจากอุบัติเหตุ
4. ผ่าตัดทางกีฬา
5. ผ่าตัดเนื้องอก

1.3 การจัดทำของผู้ป่วยก่อนการผ่าตัดมีรูปแบบ คือท่านอนหงาย ท่านอนคว่ำ ท่านอนตะแคง ซ้าย-ขวา แบบถ่างขา(ขึ้นเตียง)

1.4 ข้อสำคัญหรือข้อควรระวังในการผ่าตัดกระดูก ความสะอาดและปลอดภัย เพราะถ้าเกิดกระดูกติดเชื้อแล้วจะทำการรักษาหายยากหายช้า

2. การออกแบบทางด้านสถาปัตยกรรม ห้องผ่าตัดกระดูก โรงพยาบาล B

2.1 การออกแบบทางด้านสถาปัตยกรรม ห้องผ่าตัดกระดูก โรงพยาบาล B

1. ห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล B พื้นที่ห้องผ่าตัดกระดูกควรใหญ่กว่านี้ โรงพยาบาล B มีขนาดประมาณ 7.00x7.00 เมตร เพราะในการทำผ่าตัดกระดูกจะใช้พื้นที่ค่อนข้างมาก รวมถึงเครื่องมือและอุปกรณ์มีขนาดใหญ่ เช่น เครื่องฟลูออโรสโคป
2. ความสูงของห้องผ่าตัดกระดูก โรงพยาบาล B มีความสูงเหมาะสมกับการใช้งาน และมีช่องสำหรับให้นักศึกษาแพทย์ดูระหว่างผ่าตัด

2.2 คุณสมบัติของวัสดุที่ใช้ในการออกแบบ

- พื้นเป็นโวนิลสภาพปัญหา มีการสึกกร่อนจากการใช้งานบริเวณมุมหรือขอบห้องยังมีคราบสกปรกบ้างเล็กน้อยและการติดโวนิลยังไม่เรียบสนิทเท่าที่ควร ทำให้มีฝุ่นละอองติดอยู่
- ผนังก่ออิฐฉาบปูนกรุผิวด้วยกระเบื้องเซรามิคขนาด 4"x4" ภายในไม่ติดฉนวนหรือตะกั่วกันรังสี X-ray
- ประตูห้องผ่าตัดโรงพยาบาล B ทาสี EPOXY ประตูจะมีการฉาบตะกั่ว และมี Wall Guard เพื่อป้องกันการกระแทก
- ประตูห้องผ่าตัดมีทั้งหมด 4 บาน โดยแบ่งออกเป็น ประตูทางเข้าสำหรับผู้ป่วยและชนเครื่องมือสะอาด ประตูสำหรับแพทย์ พยาบาล ประตูห้องเก็บของสะอาด และประตูสำหรับส่งเครื่องมือที่ใช้แล้ว โดยวัสดุที่ใช้เป็นไม้ทาสี EPOXY
- เฟอร์นิเจอร์ส่วนใหญ่จะเป็นแบบเคลื่อนย้ายได้ มีตู้สำหรับชั้นวางเครื่องมือ อุปกรณ์

2.3 การออกแบบด้านวิศวกรรม งานระบบ ห้องผ่าตัดกระดูก โรงพยาบาล B

- ระบบไฟฟ้า
 - ปลั๊กไฟจะกระจายอยู่ทั่วไปตามผนังด้านต่างๆ ทำให้สะดวกในการใช้งานแต่ห้องผ่าตัดตอนนี้อยู่ไม่เพียงพอจะต้องใช้สายพ่วง
 - แสงสว่างจากหลอดฟลูออเรสเซนต์ ภายในห้องสว่างเพียงพอต่อการปฏิบัติงาน
- ระบบสุขาภิบาล
 - ระบบน้ำที่ผ่านระบบบำบัดน้ำเสียรวมของโรงพยาบาล
 - การทำความสะอาดพื้นห้องผ่าตัดกระดูก จะต้องทำความสะอาดทุกครั้ง หลังจากการใช้งานจะมีการล้าง ชัด ด้วยน้ำทำความสะอาดทุกวัน
- ระบบปรับอากาศ และระบบระบายอากาศ
 - ไม่มีระบบ Lamina Air Flow แต่มีการติดตั้งระบบกรองอากาศด้วย Hepa filter
 - อุณหภูมิห้องปรับได้อยู่ระหว่าง 17-28 C° ค่าความชื้นสัมพัทธ์ประมาณ 43.8 % R.H
- ระบบแก๊สทางการแพทย์
 - มีระบบแก๊สทางการแพทย์ 1 จุดคือ แบบห้อยลงมาจากเพดาน โดยมี

Air Compressor	1 จุด
O ₂	2 จุด
N ₂ O	1 จุด
VACUUM	2 จุด

3. ความแตกต่างระหว่างห้องผ่าตัดกระดูกกับห้องผ่าตัดประเภทอื่น

- มีระบบ HIGH PRESSURE AIR เพื่อใช้สำหรับสว่านไฟฟ้า (Power drill) ใช้ในเครื่องตัดเจาะ กระดูก
- เติงห้องผ่าตัดกระดูกจะต้อง ถอดและประกอบเป็น Fracture table ได้ เพื่อสามารถปรับตามลักษณะของการผ่าตัด

4.วิเคราะห์ ข้อดี ข้อเสีย ห้องผ่าตัดกระดูก โรงพยาบาล B กับเกณฑ์การออกแบบ ห้องผ่าตัดกระดูกจากเอกสารที่ค้นคว้า

หลังจากการรวบรวมรายละเอียดซึ่งได้จากการเก็บข้อมูลจากการสำรวจ และ สัมภาษณ์ ด้านการออกแบบสถาปัตยกรรมและงานระบบในห้องผ่าตัดกระดูก โรงพยาบาล B นำมาวิเคราะห์เปรียบเทียบกับเกณฑ์การออกแบบห้องผ่าตัดกระดูกที่ค้นคว้า สามารถนำมาใช้ เป็นแนวทางในการเสนอแนะวิธีการปรับปรุงห้องผ่าตัดกระดูก โรงพยาบาล B

1. งานออกแบบทางด้านสถาปัตยกรรม

- ห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล B มีลักษณะเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ขนาดความ กว้าง 7.00 x 7.00 เมตร โดยมีขนาดพื้นที่ใช้สอยประมาณ 49.00 ตารางเมตร โดยขนาดห้องผ่าตัดกระดูกตามเกณฑ์การออกแบบห้องผ่าตัด ควรมีขนาด ประมาณ 55-74 ตารางเมตร ทำให้ไม่ค่อยมีปัญหามากนัก เนื่องจากว่าก่อนการ ก่อสร้างอาคาร แพทย์ได้มีส่วนร่วมขั้นตอนการออกแบบ รวมถึงได้แสดงความ ต้องการในการใช้พื้นที่ แต่จะมีปัญหาบ้างในกรณีที่เป็น CASE ผ่าตัดใหญ่จริงๆ ที่ ต้องใช้ เครื่องมือ อุปกรณ์และเจ้าหน้าที่จำนวนมาก จากการสัมภาษณ์พบว่า พื้นที่ใช้สอยในขณะปฏิบัติงานของแพทย์ พยาบาลผ่าตัด พบว่า ควรมีความกว้าง อย่างน้อยประมาณ 3.00 - 4.00 เมตร เพื่อสะดวกในการปฏิบัติงานภายในห้อง ผ่าตัดกระดูก เพราะเนื่องจากว่าการผ่าตัดบางครั้งอาจต้องใช้บุคลากรถึง 8-10 คน ต่อ 1 CASE
- รูปทรงของห้องผ่าตัดกระดูกเป็นห้องสี่เหลี่ยมจัตุรัส ซึ่งมีความเหมาะสมเพราะ เนื้อที่ในการวางของหรือใช้สอยได้ง่ายกว่าเวลาทำการผ่าตัด
- ความสูงของห้องผ่าตัดกระดูก โรงพยาบาล B มีความสูงประมาณ 3.70 เมตร ซึ่ง ถูกต้องตามเกณฑ์การออกแบบห้องผ่าตัด ทำให้การติดตั้ง โคมไฟฟ้าได้ความสูง ที่เหมาะสมต่อการใช้งาน เนื่องจาก ฝ้าเพดานมีความสูงที่เหมาะสม

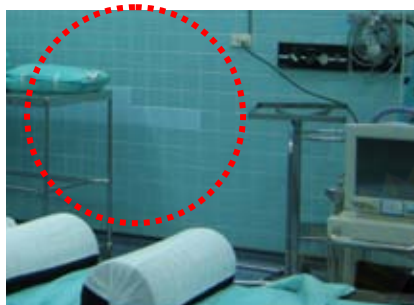
2. คุณสมบัติของวัสดุที่ใช้ในการออกแบบ

▪ พื้น

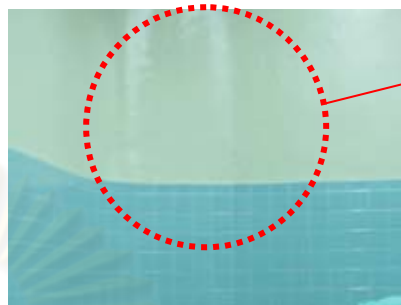
พื้นภายในห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล B ใช้เป็นพื้นไวนิลซึ่งได้ใช้ตามที่เกณฑ์ ห้องผ่าตัดกำหนดไว้ การปูไวนิลของโรงพยาบาล B จะปูไวนิลให้ขอบของแผ่นเลยขึ้นมา ติดกับผนังรัศมีโค้งเพื่อไม่ให้เป็นที่สะสมของฝุ่นได้

■ ผนัง

การใช้วัสดุกรุผิวผนังห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล B ซึ่งถูกต้องตามเกณฑ์การออกแบบห้องผ่าตัดแต่เนื่องจากห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล B ไม่มี Wall Guard ทำให้ต้องทำการซ่อมแซมผนังด้วยการนำแผ่นกระเบื้องมาเปลี่ยนใหม่



ภาพที่ 4.54 แสดง การแตกร้าวของแผ่นกระเบื้อง



ปาดมุมห้องแบบโค้ง

ภาพที่ 4.55 แสดง การลบมุมห้องภายในห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล B

ที่มา: ภาพถ่ายโดยผู้วิจัย

มีการปาดมุมปูนฉาบโค้งเพื่อป้องกันฝุ่นละออง ภายในห้องผ่าตัดกระดูก B ซึ่งเหมาะสมมากกว่าการปาดมุมห้องแบบเฉียงมากกว่า เพราะทำความสะอาดได้ง่ายและไม่เป็นที่สะสมของฝุ่นละออง

ผนังห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล B ไม่มีการบุแผ่นตะกั่วทำให้ไม่สามารถป้องกันรังสี X-ray ได้ตามที่เกณฑ์การออกแบบห้องผ่าตัด เพื่อป้องกันรังสี X-ray จากเครื่องฟูลอวโรสโคป

■ ประตู

ประตูห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล B มีการบุแผ่นตะกั่ว ทำให้สามารถป้องกันรังสี X-ray ได้ตามที่เกณฑ์การออกแบบห้องผ่าตัดที่ระบุไว้ แต่จากการศึกษาจากมาตรฐานการออกแบบห้องผ่าตัดแล้วพบว่าวัสดุควร เป็นสเตนเลส สตีลหรือกรูผิวด้วยลามิเนตและมีแถบ Rail Guard โดยติดบริเวณขอบล่างประตูตลอดจนถึงความสูงประมาณ 0.90 เมตร ซึ่งจะเหมาะสมกว่าประตูแบบวงกบและกรอบบานไม้ทาสี

■ เพดาน (Ceiling)

ฝ้าเพดานห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล B ใช้ยิปซัมบอร์ดแผ่นเรียบทาสีขาว ซึ่งถูกต้องตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ โดยวัสดุไม่มีอะไรทันสมัยมากนักแต่ต้องมีผิวเรียบ ไม่มีรูพรุน

▪ เฟอร์นิเจอร์

เฟอร์นิเจอร์ห้องผ่าตัดกระดูก ไม่ได้มีเกณฑ์อะไรที่เด่นชัดนัก วัสดุที่ใช้ควรทำความสะอาดได้ง่าย เช่น สเตนเลสสตีล อะลูมิเนียม แผ่นเหล็กทาสี ในส่วนห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล B งานตู้วางของที่ใช้เป็นแผ่นเหล็กทาสีและชั้นวางเครื่องมือที่ใช้เป็นสเตนเลสสตีล งานเฟอร์นิเจอร์ห้องผ่าตัดส่วนมากเป็นแบบลอยตัว

3. สภาพการออกแบบเชิงวิศวกรรม

▪ ระบบไฟฟ้า

ระบบไฟฟ้าที่ใช้ภายในห้องผ่าตัดกระดูกนั้น ถูกต้องตามเกณฑ์การออกแบบส่วนที่ยังไม่เหมาะสม คือความสูงของปลั๊กไฟและจำนวนปลั๊กที่ไม่เพียงพอต่อการใช้งาน เพราะปลั๊กมีความสูงประมาณ 1.18-1.40 เมตร ซึ่งตามเกณฑ์การออกแบบห้องผ่าตัดแล้วควรมีความสูง 1.50 เมตร เนื่องจากการดมยาของแก๊สทางการแพทย์ถ้าทิ้งไว้เกิดถูกดูดทิ้งออกไปไม่หมด แก๊สก็จะลอยอยู่ด้านล่างถ้าเกิดแก๊สสะสมมีความหนาแน่นพอถ้าเกิดการสปาร์คของไฟอาจทำให้เกิดการระเบิดได้

ระบบแสงสว่างจากหลอดฟลูออโรเลสเซนส์และโคมไฟผ่าตัดใช้แสงไฟจากหลอดฮาโลเจน โดยมีโคมไฟผ่าตัด 2 โคม ซึ่งเหมาะสมตามเกณฑ์การออกแบบ

▪ ระบบสุขาภิบาล

ระบบสุขาภิบาลห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล B นั้นมีความเหมาะสมและถูกต้องตามเกณฑ์การออกแบบ

การทำความสะอาดห้องผ่าตัดกระดูก ในเกณฑ์การออกแบบไม่ได้กำหนดไว้ แต่จากการสัมภาษณ์ทำให้ทราบว่า ทุกครั้งหลังจากการใช้งานจะมีการล้าง ชัด ด้วยน้ำทำความสะอาด

▪ ระบบปรับอากาศ ระบบระบายอากาศ

ระบบปรับอากาศ ใช้เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนแบบเดินท่อ มีการติดตั้งระบบกรองอากาศด้วย Hepa filter ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์การออกแบบ แต่ไม่มีระบบ Laminar Flow

ระบบระบายอากาศ มีช่องดูดอากาศกลับ (Return air) จำนวน 2 ชุด ความสูงจากพื้นประมาณ 0.30 เมตร โดยมีบานเกล็ดอะลูมิเนียมครอบอีกชั้นหนึ่ง ซึ่งถูกต้องตามเกณฑ์การออกแบบห้องผ่าตัดกระดูก แต่บางครั้งสภาพการใช้งานโดยทั่วไปไม่สะดวก เนื่องจากมีการนำอุปกรณ์หรือเครื่องมือสำหรับใช้ในการทำผ่าตัดกระดูกมาวางไว้ ทำให้ระบบทำงานได้ไม่สะดวกซึ่งเป็นเรื่องที่ไม่ถูกต้อง

ห้องผ่าตัดโรงพยาบาล B ไม่มีช่องดูดอากาศทิ้ง (Exhaust) โดยห้องผ่าตัดใช้ระบบระบายแก๊สที่ออกจากการดมยาสลบ (Scavenging Systems) ซึ่งมีความเหมาะสมมากกว่าเพราะการใช้ระบบนี้สามารถลดการฟุ้งของแก๊สได้ดีกว่า

▪ ระบบแก๊สทางการแพทย์

ระบบแก๊สทางการแพทย์ ห้องผ่าตัดกระดูก โรงพยาบาล B มีระบบแก๊สทางการแพทย์ที่ถูกต้องตามเกณฑ์การออกแบบห้องผ่าตัด อาจเนื่องมาจากเป็นระบบพื้นฐานสำหรับช่วยเหลือผู้ป่วยโดยทั่วไป มี outlet ท่อแก๊สแขวนใต้ฝ้าเพดาน ประกอบด้วย oxygen 2 จุด nitrous oxide 1 จุด vacuum 2 จุด และมีระบบผลิตอากาศอัด (Compressed Air System) สำหรับใช้กับสว่านไฟฟ้า (Power drill) 1 จุด มีระบบระบายแก๊สที่ออกจากการดมยาสลบ (Scavenging Systems)

▪ ระบบป้องกันอัคคีภัย

ระบบป้องกันอัคคีภัยในห้องผ่าตัดจะถูกควบคุมรวมอยู่ใน พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร ปี พ.ศ.2522 และข้อบัญญัติ กรุงเทพมหานคร เรื่องควบคุมอาคาร ปี พ.ศ. 2544

จากการศึกษาเอกสารที่ค้นคว้า พบว่าวัสดุที่อยู่ในห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล B เช่น พื้นไวนิลมีคุณสมบัติของ พีวีซี จึงไม่ลามไฟ ฉนวนกระเบื้องเซรามิคและฝ้าเพดาน ยิปซัม ซึ่งวัสดุส่วนที่ไม่ลามไฟ แต่มีเฉพาะประตูเท่านั้นที่ใช้วัสดุเป็นไม้ซึ่งเป็นวัสดุติดไฟ

▪ ระบบสื่อสารในห้องผ่าตัด

ในส่วนนี้เนื่องจากจากไม่ได้มีเกณฑ์มาเป็นข้อกำหนด ห้องผ่าตัดกระดูก โรงพยาบาล B ใช้ระบบสื่อสารภายในจะเป็นระบบอินเตอร์คอม และโทรศัพท์ภายใน ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่ไม่ได้ทันสมัยมากนัก

▪ ระบบเทคโนโลยีด้านข้อมูลข่าวสาร

ในส่วนนี้เนื่องจากจากไม่ได้มีเกณฑ์มาเป็นข้อกำหนด ห้องผ่าตัดกระดูก โรงพยาบาล B ใช้คอมพิวเตอร์ออนไลน์ในการตรวจสอบข้อมูล ระบบที่ใช้เป็นระบบไร้สาย (Wireless networks) โดยส่วนใหญ่จะใช้ คอมพิวเตอร์ในการบันทึกข้อมูลหรือตรวจสอบข้อมูลผู้ป่วย รวมทั้งไว้สำหรับ ดู ฟิล์ม X-ray ผู้ป่วย

4. ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงห้องผ่าตัดกระดูก โรงพยาบาล B

■ งานสถาปัตยกรรม

- พื้นที่ห้องผ่าตัดกระดูกควรใหญ่กว่านี้ถ้าสามารถปรับปรุงได้ เพราะในการทำผ่าตัดกระดูกจะใช้พื้นที่ค่อนข้างมาก รวมถึงเครื่องมือและอุปกรณ์มีขนาดใหญ่ เช่น เครื่องฟลูออโรสโคปที่จะต้องมีการเคลื่อนย้ายเข้าในการระหว่างการผ่าตัด
- พื้นที่การทำงานของแพทย์ พยาบาลที่ทำการผ่าตัด ควรมีรัศมีอย่างน้อย 2-2.5 เมตร เพื่อสะดวกในการปฏิบัติงาน

■ ผนัง

- ผนังห้องผ่าตัดกระดูกควรมี Wall Guard เพื่อป้องกันการกระแทกจากเตียง หรือ อุปกรณ์ทางการแพทย์ การติดตั้ง Wall Guard ควรสูงจากพื้นประมาณ 0.90 เมตร โดยมีความกว้างประมาณ 0.25 เมตร ตลอดแนวผนัง
- ควรติดตั้งแผ่นตะกั่วระหว่างผนังเดิมและผนังใหม่ ทั้ง 4 ด้าน เพื่อป้องกันรังสี X-ray จากเครื่องฟลูออโรสโคป

■ ประตู

- ประตูควรจะเป็นบานเลื่อน เพราะถ้าเป็นบานผลักจะทำให้เกิดการฟุ้งของฝุ่น หรือ แก๊สทางการแพทย์ได้ และควรเป็นระบบเซ็นเซอร์ เพื่อสะดวกต่อผู้ใช้งาน
- วัสดุผิวที่ใช้ในกรุประตูควรเป็นลามิเนตหรือสแตนเลสสตีล

■ เฟอร์นิเจอร์

- ชั้นวางของควรเป็นแบบฝังติดในผนังวัสดุที่ใช้ควรเป็นสแตนเลสสตีล พร้อมทั้งบานเลื่อน

■ ระบบไฟฟ้า

- ความสูงของปลั๊กไฟ เต้าเสียบควรติดตั้งให้มีความสูง 1.50 เมตรตามเกณฑ์การออกแบบห้องผ่าตัด เนื่องจากเพื่อป้องกันการระเบิดของแก๊สทางการแพทย์ถ้าทิ้งไว้เกิดถูกดูดทิ้งออกไปไม่หมด
- เต้าเสียบ ภายในห้องผ่าตัดทั้งหมด ควรได้มาตรฐาน Hospital grade และควรมี UPS ในกรณีไฟดับ

- ควรเพิ่มปลั๊กไฟให้เพียงพอต่อการความต้องการใช้งาน เพื่อหลีกเลี่ยงการใช้สายพ่วง

■ ระบบปรับอากาศ ระบบระบายอากาศ

- ไม่ควรนำอุปกรณ์หรือเครื่องมือ มาขวางบริเวณช่องดูดอากาศกลับ (Return air)

4.1.3 โรงพยาบาล C

1. ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับโรงพยาบาล
2. ประเด็นที่พบจากการสำรวจภายในห้องผ่าตัดกระดูก โรงพยาบาล C
3. ประเด็นที่พบจากการสัมภาษณ์พยาบาลวิชาชีพชำนาญการ โรงพยาบาล C
4. วิเคราะห์ ข้อดี ข้อเสีย ห้องผ่าตัดกระดูก โรงพยาบาล C กับเกณฑ์การออกแบบห้องผ่าตัดกระดูกจากเอกสารที่ค้นคว้า

1. ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับโรงพยาบาล

- โรงพยาบาล C เป็นโรงพยาบาลที่มีขนาดประมาณ 2600 เตียง เป็นโรงพยาบาลมหาวิทยาลัย
- มีความพร้อมทั้งทางด้านการรักษา การบริการด้านการแพทย์ วิชาการและงานวิจัย
- ผ่านการรับรองมาตรฐาน Hospital Accreditation (HA)
- ห้องผ่าตัดกระดูก โรงพยาบาล C อยู่ใน ชั้นที่ 3 มีห้องผ่าตัดทั้งหมด 21 ห้อง โดยแบ่งเป็นห้องผ่าตัดกระดูก 7 ห้อง และอีก 1 ห้อง เป็นห้องผ่าตัดกระดูกสำหรับผ่าตัดติดเข่า

2. ประเด็นที่พบจากการสำรวจภายในห้องผ่าตัดกระดูก โรงพยาบาล C

2.1. การออกแบบทางด้านกายภาพ

2.1.1 งานออกแบบทางด้านสถาปัตยกรรม

- ห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล C มีลักษณะเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนาด 5.80 x 8.20 เมตร โดยมีขนาดพื้นที่ใช้สอยประมาณ 48 ตารางเมตร
- ความสูงของห้องผ่าตัดกระดูก โรงพยาบาล C มีความสูงประมาณ 3.20 เมตร

2.1.2 คุณสมบัติของวัสดุที่ใช้ในการออกแบบ

▪ พื้น

พื้นภายในห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล C เป็นพื้นหินขัดในที ตีเส้นทองเหลืองผิวเรียบ ทนต่อการขัดสี การทำความสะอาด แต่สภาพในปัจจุบันพบว่ามีปัญหาในเรื่องของการแตกร้าวของหินขัด อาจเนื่องมาจากการถูกน้ำยากัดกร่อนจากการใช้งานเป็นเวลานาน



ภาพที่ 4.56 แสดง พื้นภายในห้องผ่าตัด ภาพที่ 4.57 แสดง ส่วนแตกร้างบริเวณเส้นทองเหลือง
กระดุกโรงพยาบาล C

ที่มา: ภาพถ่ายโดยผู้วิจัย

■ ผนัง

ผนังห้องห้องผ่าตัดกระดุกโรงพยาบาล C เป็นผนังก่ออิฐฉาบปูน กรุผิวด้วยแผ่นลามิเนตยาวตลอดความสูงของผนังห้อง ทำให้มีรอยต่อน้อยมาก บริเวณรอยต่อเชื่อมติดโดยซิลิโคน มีการติด Wall Guard เพื่อป้องกันการกระแทกจากเครื่องมือภายในห้องผ่าตัด สภาพปัจจุบันมีการเสื่อมสภาพบ้างตามอายุการใช้งานแต่ทำความสะอาดได้ง่าย ไม่มีปัญหาการแตกร้างหรือหลุดร่อน ไม่มีคราบเชื้อราเกาะติดบนผิวผนังห้อง



ภาพที่ 4.58 แสดง ผนังภายในห้องผ่าตัด

ภาพที่ 4.59 แสดง การลบมุมห้อง



ภาพที่ 4.60 แสดง แผ่น Wall Guard กันกระแทกบริเวณเหลี่ยมผนัง
ภายในห้องผ่าตัดกระดุกโรงพยาบาล C

ที่มา: ภาพถ่ายโดยผู้วิจัย

▪ ประตู

ประตูห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล C มีทั้งหมด 3 บาน โดยแบ่งออกเป็นดังนี้

1. ประตูทางเข้าสำหรับผู้ป่วยและช่องสำหรับเข็นเครื่องมือที่ใช้แล้ว เป็นประตูบานสวิงคู่ ขนาดประมาณ 1.60 x 2.00 เมตร วงกบเป็นอะลูมิเนียม กรอบบานเป็นไม้ บานประตูทาด้วยสีน้ำมัน ตอนบนจะมีช่องกระจกใส สำหรับแพทย์สังเกตการณ์การเตรียมความพร้อมผู้ป่วยก่อนเริ่มการผ่าตัด ขนาดประมาณ 0.30x0.30 เมตร. สูงจากพื้นห้องถึงขอบล่างกรอบกระจกประมาณ 1.40 เมตร Rail Guard ติดอยู่ 2 ส่วน คือ บริเวณด้านล่างของประตู โดยมีขนาดความกว้างประมาณ 0.10 เมตร และบริเวณเกือบกลางประตู โดยมีขนาดความกว้างประมาณ 0.60 เมตร สูงจากพื้นประมาณถึงขอบล่าง Rail Guard 0.70 เมตร เพื่อป้องกันการกระแทกจากเครื่องมือหรือเตียงผู้ป่วย สภาพปัจจุบันบานประตูมีการเสื่อมคุณภาพ สีหลุดลอกจากการถูเตียงกระดูกเหล็กเวลาเปิดบานประตู



ภาพที่ 4.61 แสดง ประตูสำหรับผู้ป่วย และเครื่องมือสะอาดภายในห้องผ่าตัด



ภาพที่ 4.62 แสดง การชำรุดของประตู ภายในห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล C

ที่มา: ภาพถ่ายโดยผู้วิจัย

2. ประตูห้องเก็บของสะอาด เป็นประตูบานเปิดแบบมีใช้คัพ ขนาดประมาณ 0.90 x 2.00 เมตร วงกบเป็นอะลูมิเนียม กรอบบานเป็นไม้ บานประตูทาด้วยสีน้ำมัน ตอนบนจะมี ช่องกระจกใสขนาดประมาณ 0.30x0.30 เมตร. สูงจากพื้นห้องถึงขอบล่างกรอบกระจกประมาณ 1.40 เมตร Rail Guard ติดอยู่ 2 ส่วน คือ บริเวณด้านล่างของประตู โดยมีขนาดความกว้าง ประมาณ 0.10 เมตร และบริเวณเกือบกลางประตู โดยมีขนาดความกว้างประมาณ 0.20 เมตร สูงจากพื้นประมาณถึงขอบล่าง Rail Guard 0.70 เมตร เพื่อป้องกันการกระแทกจากเครื่องมือหรือเตียง

ผู้ป่วย สภาพโดยทั่วไปส่วนล่างของประตูมีการเสื่อมคุณภาพบ้างเล็กน้อย เนื่องจากถูกสารเคมีจากการขัดล้าง



ภาพที่ 4.63 แสดง ประตูห้องเก็บของสะอาด

ภาพที่ 4.64 แสดง ประตูสำหรับแพทย์ พยาบาล

ภายในห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล C

ภายในห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล C

ที่มา: ภาพถ่ายโดยผู้วิจัย

- ประตูสำหรับแพทย์ พยาบาลเป็นประตูบานเปิดแบบมีใช้ค้ำพ ขนาดประมาณ 0.90 x 2.00 เมตร วงกบเป็นอะลูมิเนียม กรอบบานเป็นไม้บานประตูทาด้วยสีน้ำมัน ตอนบนจะมีช่องกระจกใสขนาดประมาณ 0.30x0.30 เมตร. สูงจากพื้นห้องถึงขอบล่างกรอบกระจกประมาณ 1.40 เมตร Rail Guard ติดอยู่ 2 ส่วน คือ บริเวณด้านล่างของประตู โดยมีขนาดความกว้าง ประมาณ 0.10 เมตร และบริเวณเกือบกลางประตู โดยมีขนาดความกว้างประมาณ 0.20 เมตร สูงจากพื้นประมาณถึงขอบล่าง Rail Guard 0.70 เมตร เพื่อป้องกันการกระแทกจากเครื่องมือหรือเตียงผู้ป่วย สภาพโดยทั่วไปส่วนล่างของประตูมีการเสื่อมคุณภาพบ้างเล็กน้อย เนื่องจากถูกสารเคมี จากการขัดล้าง

▪ เพดาน

ฝ้าเพดานห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล C เป็นฝ้าเพดานคอนกรีตฉาบปูนเรียบ ทาสีเขียวอ่อน มีการติดตั้ง แผ่นกรองอากาศ HEPA FILTER รางเลื่อนโคมไฟฝ้าตัดและ PIPELINE ทาการแพทย์ สภาพโดยทั่วไป ไม่มีรอยคราบเชื้อราที่เกิดจากความชื้น



ภาพที่ 4.65 แสดง ฝ้าเพดานภายในห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล C
ที่มา: ภาพถ่ายโดยผู้วิจัย

▪ เฟอร์นิเจอร์

งานเฟอร์นิเจอร์ฝังในผนัง วัสดุที่ใช้เป็นสแตนเลสสตีล ชั้นวางของSupply ภายในห้องผ่าตัดกระดูก จะเชื่อมต่อกับห้อง Sterile โดยมี บานเลื่อนกระจก เปิด-ปิด ทำให้สะดวกต่อการใช้งาน ตำแหน่งการวางอยู่บริเวณผนังด้านหัวเตียงผ่าตัด



ภาพที่ 4.66 แสดง ชั้นวางของ Supply ภายในห้องผ่าตัดกระดูก โรงพยาบาล C
ที่มา: ภาพถ่ายโดยผู้วิจัย

2.2 งานออกแบบทางด้านวิศวกรรม

▪ ระบบไฟฟ้า

ภายในห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล C มีปลั๊กไฟมาตรฐาน Hospital grade ตำแหน่งปลั๊กไฟจะอยู่กระจายทั่วห้อง ทำให้สะดวกในการใช้งาน และความสูงของปลั๊กไฟนั้นมีความสูงประมาณ 1.35 เมตร มีไฟฟ้าสำรองฉุกเฉิน สภาพปัจจุบันของปลั๊กไฟยังใช้งานได้ดี



ภาพที่ 4.67 แสดง ปลั๊กไฟภายในห้องผ่าตัดกระดูก โรงพยาบาล C

ที่มา: ภาพถ่ายโดยผู้วิจัย

ระบบแสงสว่างภายในห้องผ่าตัดกระดูกใช้จากหลอดฟลูออเรสเซนต์เป็นหลักโดยติดตั้งรอบห้องทั้ง 4 ด้าน สภาพทั่วไป ยังใช้งานได้ไม่มีการชำรุด หรือหลอดไฟขาด

โคมไฟผ่าตัดใช้แสงไฟจากหลอด ฮาโลเจน โดยมีโคมไฟผ่าตัด 2 โคม การติดตั้งโคมไฟผ่าตัดแบบรางเลื่อน 2 ราง ดวงโคมจะอยู่บริเวณเพดานเหนือเตียงผ่าตัด สภาพโดยทั่วไปยังใช้งานได้ดี ไม่มีคราบสกปรก หรือฝุ่นละอองจับ การเลื่อนดวงโคมไฟไม่มีการสะดุด หรือติดขัด



ภาพที่ 4.68 แสดง ตำแหน่งหลอดฟลูออเรสเซนต์



ภาพที่ 4.69 แสดง โคมไฟผ่าตัด

ศูนย์วิทยุทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รางเลื่อน
โคมไฟผ่าตัด

ภาพที่ 4.70 แสดง รางเลื่อนโคมไฟผ่าตัดกระดูก โรงพยาบาล C

ที่มา: ภาพถ่ายโดยผู้วิจัย

▪ ระบบสุขาภิบาล

ระบบสุขาภิบาล ในส่วนบริเวณ Scrub-up จะอยู่บริเวณด้านหน้าประตูทางเข้า แพทย์พยาบาล ซึ่งวิธีการควบคุมการไหลของน้ำเวลาที่ใช้น้ำยาเหลวฟอกมือ โดยให้การควบคุมด้วยการสัมผัสของหัวเข่า ซึ่งจำนวนของอ่าง Scrub-up มีจำนวน 4 อ่าง สภาพปัจจุบันมีคราบสกปรกบริเวณผนัง เนื่องจากใช้มาเป็นเวลานาน



ภาพที่ 4.71 แสดง บริเวณ Scrub-up ห้องผ่าตัดกระดูก โรงพยาบาล C
ที่มา: ภาพถ่ายโดยผู้วิจัย

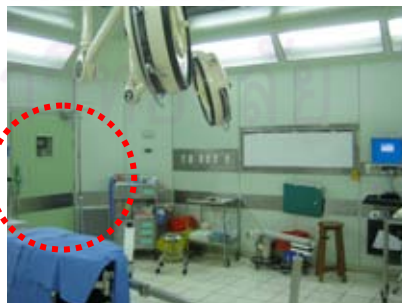
▪ ระบบปรับอากาศ ระบบระบายอากาศ

ระบบปรับอากาศ ใช้เครื่องปรับอากาศแบบรวมโดยแยกหัวจ่ายออกเป็นห้องๆ มีการติดตั้งระบบกรองอากาศด้วย Hepa filter จำนวน 2 จุด บริเวณฝ้าเพดานเหนือเตียงผ่าตัด ขนานกับรางเลื่อนคอมพิวเตอร์ไฟผ่าตัด อุณหภูมิห้องต้องปรับได้อยู่ระหว่าง $20-28\text{ }^{\circ}\text{C}$ โดยมีค่าความชื้นสัมพัทธ์อยู่ระหว่าง $50 - 55\% \text{ R.H}$

ตำแหน่งติดตั้งเครื่องอ่านอุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ บริเวณใกล้ประตูห้อง Sterile ห้องผ่าตัดกระดูก โรงพยาบาล C



ภาพที่ 4.72 แสดง ระบบปรับอากาศ
กรองด้วย Hepa filter



ภาพที่ 4.73 แสดง ตำแหน่งติดตั้งเครื่องอ่าน
อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์

ที่มา: ภาพถ่ายโดยผู้วิจัย

ระบบระบายอากาศ มีช่องดูดอากาศกลับ (Return air) ติดตั้ง 2 จุด โดยมีขนาดประมาณ 0.60x1.20 เมตรความสูงจากพื้นประมาณ 0.10 เมตร โดยมีบานเกล็ดอลูมิเนียมครอบอีกชั้นหนึ่ง แต่มีการนำชั้นวางเครื่องดมยามาขวางทำให้การดูดอากาศกลับ อาจทำได้ไม่ดีเท่าที่ควร

▪ ระบบแก๊สทางการแพทย์

ระบบแก๊สทางการแพทย์ โรงพยาบาล C ใช้ Pipeline system ที่มี Outlet แบบติดตั้งท่อแก๊สแขวนใต้ฝ้าเพดานบริเวณตำแหน่งเหนือเตียงผ่าตัด ใกล้กับเครื่องดมยา วิสัญญีแพทย์ โดยวัสดุที่ใช้เป็นสแตนเลสสตีล



ภาพที่ 4.74 แสดง ตำแหน่ง Pipeline system

ภาพที่ 4.75 แสดง รูป Power pipeline

ภายในห้องผ่าตัดกระดูก

พร้อม วาล์ว เปิด-ปิด

ที่มา: ภาพถ่ายโดยผู้วิจัย

Pipeline ภายในห้องผ่าตัด ซึ่งประกอบด้วย Oxygen 2 จุด Nitrous oxide 1 จุด และ Vacuum 2 จุด มีระบบระบายแก๊สที่ออกจากการดมยาสลบ (Scavenging Systems) และมีสัญญาณเตือนเมื่อระดับแก๊สลดลงต่ำกว่าที่กำหนด มีระบบผลิตอากาศอัด (Compressed Air System) สำหรับเสียบสว่านไฟฟ้า (power drill)

ระบบผลิตอากาศอัด (Compressed Air System) ติดตั้งที่ความสูงประมาณ 1.35 เมตร จากพื้นห้อง จะมีด้วยกัน 2 จุด ทั้งทางด้านซ้ายและ ขวา ของเตียงผ่าตัด เพื่อความสะดวกต่อการใช้งาน

▪ ระบบสื่อสารในห้องผ่าตัด

จะเป็นระบบสื่อสารภายในจะเป็นระบบอินเทอร์เน็ตคอม และโทรศัพท์ภายใน

▪ ระบบเทคโนโลยีด้านข้อมูลข่าวสาร

ใช้คอมพิวเตอร์ออนไลน์ในการตรวจสอบข้อมูล ระบบที่ใช้เป็นระบบไร้สาย (Wireless networks) โดยแพทย์หรือพยาบาล จะทำการบันทึกข้อมูลหรือตรวจสอบของผู้ป่วยจากคอมพิวเตอร์



ภาพที่ 4.76 แสดง คอมพิวเตอร์สำหรับบันทึกข้อมูล

ที่มา: ภาพถ่ายโดยผู้วิจัย

2.1.3 การจัดวางตำแหน่งทางด้านสถาปัตยกรรมงานระบบภายในห้องผ่าตัดกระดูก โรงพยาบาล C

สัญลักษณ์และความหมาย

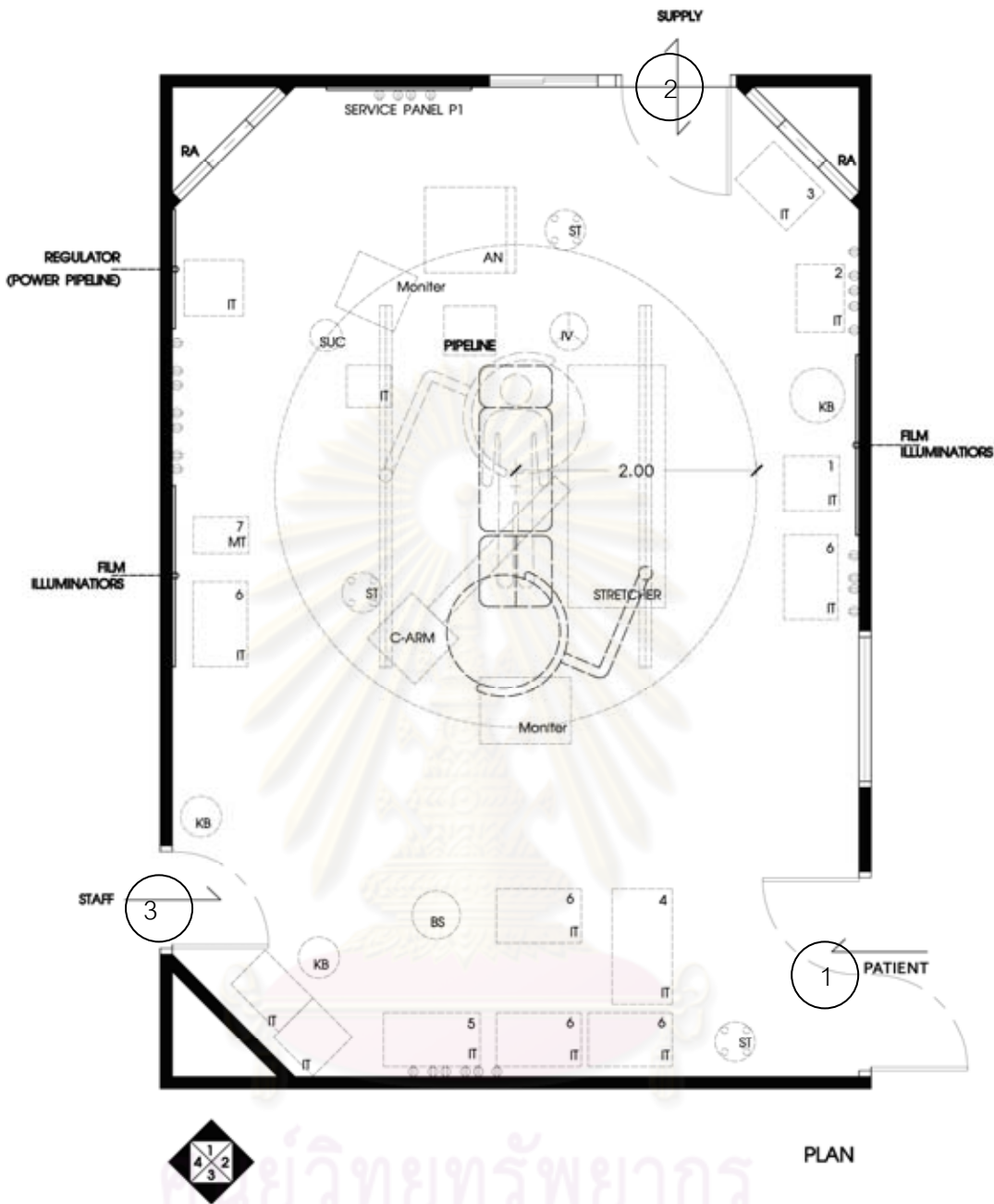
AN	เครื่องดมยาสลบสำหรับวิสัญญีแพทย์ (ANAESTHETIC MACHINE)
AT	รถเข็นวางเครื่องมือดมยา สำหรับวิสัญญีแพทย์ (ANAESTHETIC - TROLLEY)
BS	อ่างแบบมีขาตั้ง (BOWL STANDS)
GPO/1	เต้ารับธรรมดา 1 ช่อง (GENERAL PURPOSE OUTLET –SINGLE)
GPO/1EP	เต้ารับมี UPS (EMERGENCY POWER – SINGLE)
GPO/2	เต้ารับธรรมดา 2 ช่องใน 1 แผง (GENERAL PURPOSE OUTLET – DOUBLE)
FL	ตู้สำหรับคูฟิล์มเอกซเรย์ (FILM ILLUMINATORS)
IT	รถเข็นวางเครื่องมือ (INSTRUMENT TROLLEY)
IV	เสาแขวนน้ำเกลือ (INTRAVENOUS STAND)
KB	ถังใส่ขยะแบบมีล้อ (KICK BUCKET)
MT	โต๊ะเล็กส่งเครื่องมือ (MAYO STAND)
OP	ช่องสังเกต (OBSERVATION PANEL)
RA	ช่องดูดลมกลับ (RETURN AIR)
SK4	บัวพื้นหินขัด (FLOOR TERRAZZO COVERED SKIRTING)
ST	เก้าอี้ติดล้อ (STOOL MOBILE)

สัญลักษณ์และความหมาย

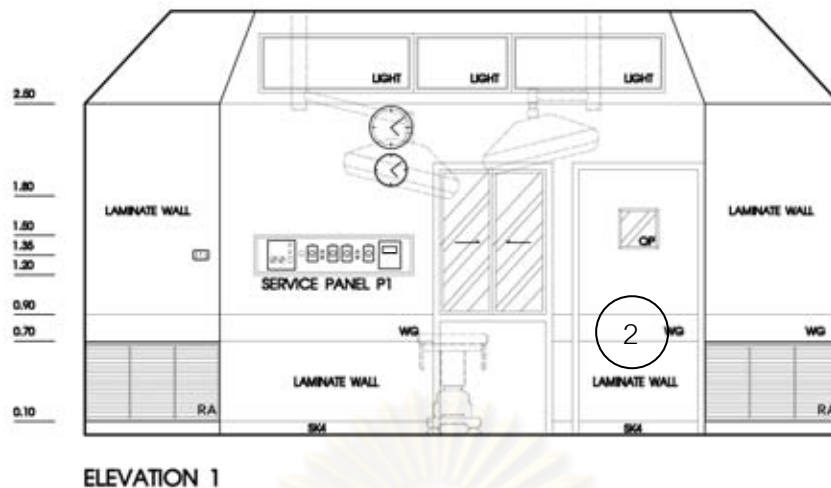
SUC	เครื่องดูด (SUCTION)
TEF	พื้นหินขัด (TERRAZZO FLOOR)
WB	กระดานไวท์บอร์ด (WHITEBOARD)
WG	แผ่นกันกระแทก (WALL GUARD)

หมายเลข 1	รถเข็นวางเครื่องมือ
หมายเลข 2	รถเข็นเครื่องมือ
หมายเลข 3	รถเข็นวางเครื่องมือดมยาวิสัญญีแพทย์
หมายเลข 4	รถเข็นวางเครื่องมือ
หมายเลข 5	รถเข็นวางเครื่องมือ
หมายเลข 6	รถเข็นวางผ้า
หมายเลข 7	รถเข็นวางผ้า

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



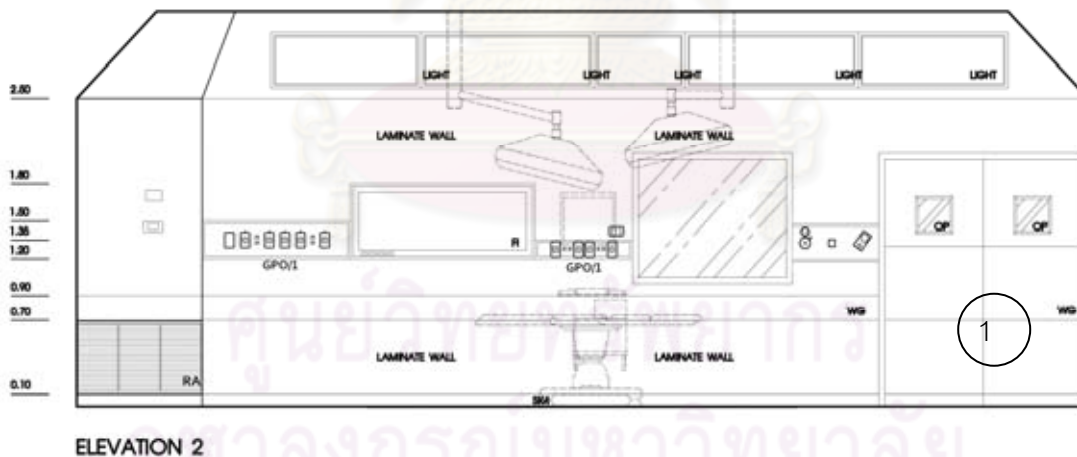
ภาพที่ 4.77 แสดง แปลนห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล C
ที่มา: จากการสำรวจและวาดโดยผู้วิจัย



ภาพที่ 4.78 แสดง รูปด้าน 1 ห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล C

ที่มา: จากการสำรวจและวาดโดยผู้วิจัย

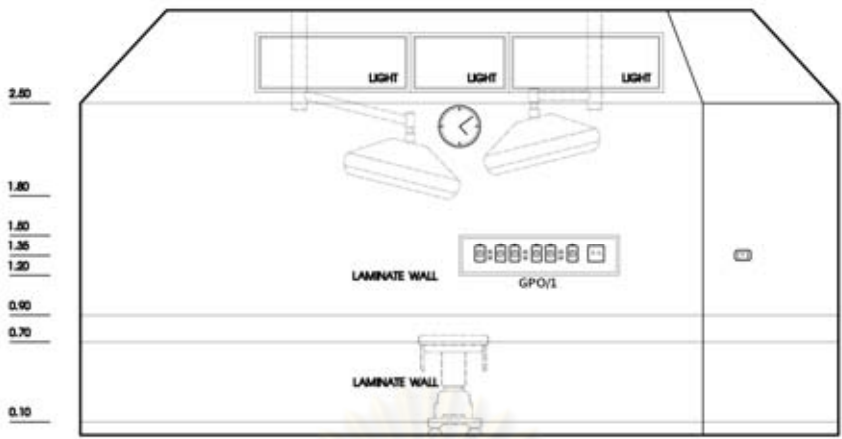
ผนังด้านที่ 1 ผนังเป็นกรูผิวด้วยลามิเนตตลอดความสูง มีแผงปลั๊กไฟ นาฬิกาสำหรับดูเวลา มีชั้นเก็บของสะอาดสำหรับใช้ในการผ่าตัด ติดตั้งเครื่องอ่านอุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ มีช่องดูดอากาศกลับ (Return Air) บริเวณมุมห้องทั้ง 2 ด้านและประตูห้องเก็บของสะอาดหมายเลข (2)



ภาพที่ 4.79 แสดง รูปด้าน 2 ห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล C

ที่มา: จากการสำรวจและวาดโดยผู้วิจัย

ผนังด้านที่ 2 มีแผงปลั๊กไฟจำนวน 2 จุด ช่องเสียบสาย Internet, ตู้ดูฟิล์ม X-Ray มีระบบผลิตอากาศอัด (Compressed Air System) สำหรับใช้กับสว่านไฟฟ้า (Power drill) จำนวน 1 ชุด ผนังเป็นกรูผิวด้วยลามิเนต ตลอดความสูงมีการติด Wall Guard เพื่อป้องกันการกระแทกจากเครื่องมือภายในห้องผ่าตัด ประตูหมายเลข (1) คือประตูทางเข้าของผู้ป่วยและเครื่องมือสะอาด

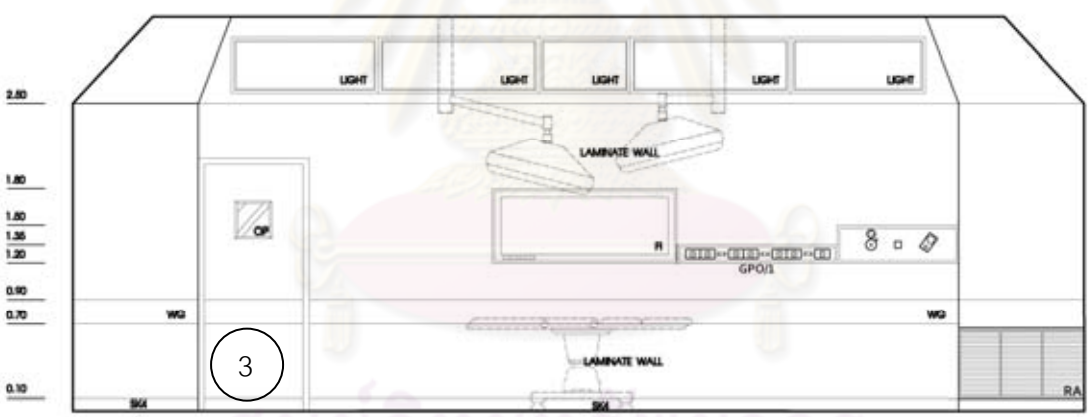


ELEVATION 3

ภาพที่ 4.80 แสดง รูปด้าน 3 ห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล C

ที่มา: จากการสำรวจและวาดโดยผู้วิจัย

ผนังด้านที่ 3 มี ปลั๊กไฟจำนวน 1 ชุด มีนาฬิกาสำหรับดูเวลาผนังเป็นกรูผิวด้วยลามิเนต ตลอดความสูงมีการติด Wall Guard เพื่อป้องกันการกระแทกจากเครื่องมือภายในห้องผ่าตัด



ELEVATION 4

ภาพที่ 4.81 แสดง รูปด้าน 4 ห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล C

ที่มา: จากการสำรวจและวาดโดยผู้วิจัย

ผนังด้านที่ 4 มีปลั๊กไฟธรรมดาจำนวน 1 ชุด ตู้ดูฟิล์ม X-Ray มีระบบผลิตอากาศอัด (Compressed Air System) สำหรับใช้กับสว่านไฟฟ้า (Power drill) จำนวน 1 ชุด ผนังเป็นกรูผิวด้วยลามิเนต ตลอดความสูงมีการติด Wall Guard เพื่อป้องกันการกระแทกจากเครื่องมือภายในห้องผ่าตัด มีช่องดูดอากาศกลับ (Return Air) หลังจากที่ทำกร Scrub up แล้ว จะเข้ามาภายในห้องผ่าตัดโดยจะใช้ประตูหมายเลข (3)

3. ประเด็นที่พบจากการสัมภาษณ์พยาบาลวิชาชีพชำนาญการ โรงพยาบาล C³

1. ข้อมูลโดยทั่วไป

- 1.1 สถิติการผ่าตัดโรงพยาบาล C คือ อันดับ 1 การผ่าตัด Total knee arthroplasty อันดับ 2 Decompression Trigger อันดับ3 Spinal Operation อันดับ4 Osteosynthesis และ อันดับ 5 Remove Hardware
- 1.2 ประเภทการผ่าตัดกระดูกจะแบ่งออกเป็น ผ่าตัด กระดูกสันหลัง (Spine), ผ่าตัดเด็ก (Pediatrics), การผ่าตัดจากอุบัติเหตุ (Trauma), ผ่าตัดทางกีฬา (Sport) ,ผ่าตัดเปลี่ยนข้อ
- 1.3 การจัดทำของผู้ป่วยก่อนการผ่าตัดมีรูปแบบ คือท่านอนหงาย ท่านอนคว่ำ ท่านอนตะแคง แบบหยั่งขา
- 1.4 ข้อสำคัญหรือข้อควรระวังในการผ่าตัดกระดูก ความสะอาดและปลอดเชื้อ เพราะถ้าเกิดกระดูกติดเชื้อแล้วจะทำการรักษาหายยาก

2. การออกแบบทางด้านสถาปัตยกรรม ห้องผ่าตัดกระดูก โรงพยาบาล C

2.1 การออกแบบทางด้านสถาปัตยกรรม ห้องผ่าตัดกระดูก โรงพยาบาล C

3. ห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล C รูปทรงเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนาดพื้นที่ในการปฏิบัติงานถ้าเป็นกรณีการผ่าตัดที่เป็น CASE ใหญ่จะมีปัญหาในเรื่องการสัญจรที่ต้องหลีกเลี่ยงเครื่องมือทางการแพทย์
4. ความสูงของห้องผ่าตัดกระดูก โรงพยาบาล C มีความสูงเหมาะสมกับการใช้งาน

2.2 คุณสมบัติของวัสดุที่ใช้ในการออกแบบ

- พื้น มีการลึกร่อนจากการใช้งาน โดยเฉพาะบริเวณใกล้เตียงผ่าตัดมีรอยแตกร้าวเป็นแนวยาว
- ผนังของห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล C ฉาบปูน ภายในไม่ติดฉนวนหรือตะกั่วกันรังสี x-ray กรูผิวด้วยลามิเนต ตลอดความสูงของผนังและมี Wall Guard รอบห้องผ่าตัด
- ประตูห้องผ่าตัดโรงพยาบาล C ทาสีน้ำมันและมี Rail Guard เพื่อป้องกันการกระแทก ไม่ติดฉนวนหรือตะกั่วกันรังสี x-ray

³ สัมภาษณ์ วราภรณ์ บุญณสะ, พยาบาลวิชาชีพ, 26 ตุลาคม 2553.

2.3 การออกแบบด้านวิศวกรรม งานระบบ ห้องผ่าตัดกระดูก โรงพยาบาล C

- ระบบไฟฟ้า
 - แสงสว่างทั่วไปภายในห้องสว่างเพียงพอต่อการปฏิบัติงานแต่ไม่ควรสว่างจ้าจนเกินไป
 - โคมไฟผ่าตัดใช้แสงไฟจากหลอดฮาโลเจน
 - มีโคมไฟผ่าตัด 2 โคม สามารถปรับหมุนรอบแกนได้ ทั้งแนวตั้งและแนวนอน ทั้งจากแพทย์ผ่าตัด พยาบาล
- ระบบสุขาภิบาล
 - ระบบน้ำที่ผ่านระบบบำบัดน้ำเสีย
 - การทำความสะอาดพื้นห้องผ่าตัดจะต้องทำความสะอาดก่อนและหลัง การผ่าตัดทุกครั้ง
 - อ่าง scrub-up จำนวน 4 อ่าง เพียงพอต่อการใช้งาน
- ระบบปรับอากาศ ระบบระบายอากาศ และระบบแก๊สทางการแพทย์
 - ไม่มีระบบ Lamina Air Flow แต่มีการติดตั้งระบบกรองอากาศ HEPA-Filter
 - มีระบบแก๊สทางการแพทย์ 1 จุดคือ ติดห้อยลงมาจากเพดาน โดยมี

Air Compression	2 จุด
O ₂	2 จุด
N ₂ O	1 จุด
VACUUM	2 จุด
 - ระบบผลิตอากาศอัด (Compressed Air System) สำหรับใช้กับสว่านไฟฟ้า (Power drill) 2 จุด ทำให้สะดวกในการทำงาน
 - มีระบบระบายแก๊สที่ออกมาจากการดมยาสลบ (Scavenging System) แทนการใช้ช่องดูดอากาศทิ้ง (Exhaust) เนื่องจากได้ติดตั้งระบบระบายแก๊สที่ออกมาจากการดมยาสลบ (Scavenging Systems) ซึ่งระบบนี้สามารถลดการฟุ้งของแก๊สได้ดีกว่า

3. ความแตกต่างระหว่างห้องผ่าตัดกระดูกกับห้องผ่าตัดประเภทอื่น

- มีระบบ HIGH PRESSURE AIR เพื่อใช้สำหรับ Power drill , Air power สำหรับการผ่าตัด เจาะกระดูก

- เติียงห้องผ่าตัดกระดูกจะต้องถอดและประกอบได้ (Fracture table) ได้ เพื่อสามารถปรับตามลักษณะของการผ่าตัดและเพื่อสามารถที่จะให้เครื่องฟูลอวโรสโคป เคลื่อนที่ได้สะดวกเวลา X-RAY

4. วิเคราะห์ ข้อดี ข้อเสีย ห้องผ่าตัดกระดูก โรงพยาบาล C กับเกณฑ์การออกแบบห้องผ่าตัดกระดูกจากเอกสารที่ค้นคว้า

หลังจากการรวบรวมรายละเอียดซึ่งได้จากการเก็บข้อมูลจากการสำรวจ และ สัมภาษณ์ ด้านการออกแบบสถาปัตยกรรมและงานระบบในห้องผ่าตัดกระดูก โรงพยาบาล C นำมาวิเคราะห์เปรียบเทียบกับเกณฑ์การออกแบบห้องผ่าตัดกระดูกที่ค้นคว้า สามารถนำมาใช้เป็นแนวทางในการเสนอแนะวิธีการปรับปรุงห้องผ่าตัดกระดูก โรงพยาบาล C

1. งานออกแบบทางด้านสถาปัตยกรรม

- ห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล C มีลักษณะเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนาด 5.80 x 8.20 เมตร โดยมีขนาดพื้นที่ใช้สอยประมาณ 48 ตารางเมตร ซึ่งมีขนาดน้อยกว่าที่เกณฑ์การออกแบบห้องผ่าตัดกำหนดไว้ จากการสัมภาษณ์พบว่าห้องผ่าตัดจะมีปัญหาในกรณีผ่าตัดที่เป็น CASE ใหญ่ เนื่องจากจะมีเครื่องมือและอุปกรณ์มาก และรวมถึงจำนวนแพทย์ พยาบาล ที่เพิ่มมากขึ้นด้วยและพื้นที่การทำงานของแพทย์ พยาบาลที่ทำการผ่าตัด ควรมีรัศมีอย่างน้อย 2.50-3.00 เมตร เพื่อสะดวกในการปฏิบัติงาน
- รูปทรงของห้องผ่าตัดกระดูก ห้องผ่าตัดควรเป็นห้องสี่เหลี่ยมจัตุรัสดีกว่าห้องผ่าตัดสี่เหลี่ยมผืนผ้า เพราะเนื้อที่ในการวางของหรือใช้สอยได้ง่ายกว่าเวลาทำการผ่าตัดและทำให้การสัญจรห้องผ่าตัดสะดวก
- ความสูงของห้องผ่าตัดกระดูก โรงพยาบาล C มีความสูงประมาณ 3.20 เมตร ซึ่งถูกต้องตามเกณฑ์การออกแบบห้องผ่าตัด ทำให้การติดตั้ง โคมไฟฟ้าได้ความสูงที่เหมาะสมต่อการใช้งาน เนื่องจาก ฝ้าเพดานมีความสูงที่เหมาะสม

2. คุณสมบัติของวัสดุที่ใช้ในการออกแบบ

▪ พื้น

พื้นภายในห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล C ใช้เป็นพื้นหินขัดในที่มีเส้นทองเหลืองตีเป็นตาราง ซึ่งถูกต้องตามที่เกณฑ์ห้องผ่าตัดกำหนดไว้

▪ ผนัง

ผนังห้องห้องผ่าตัดกระดูก โรงพยาบาล C เป็นผนังก่ออิฐฉาบปูน กรุผิวด้วยแผ่นลามิเนตยาวตลอดความสูงของผนังห้อง บริเวณรอยต่อเชื่อมติดโดยซิลิโคน และการติด Wall Guard เพื่อป้องกันการกระแทกจากเครื่องมือภายในห้องผ่าตัดซึ่งถูกต้องตามเกณฑ์การออกแบบ

การลบมุมห้องห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล C มีการลบมุมห้องแบบเฉียง 45 องศา ซึ่งถูกต้องตามเกณฑ์การออกแบบแต่การปาดมุมปูนฉาบโค้งมีความเหมาะสมมากกว่าการปาดมุมห้องแบบเฉียงในการป้องกันฝุ่นละอองติดตามซอกมุม และทำความสะอาดได้ง่าย

ผนังห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาลC ไม่มีการบุแผ่นตะกั่วทำให้ไม่สามารถป้องกันรังสีX-rayได้ ตามที่เกณฑ์การออกแบบห้องผ่าตัด เพื่อป้องกันรังสีX-rayจากเครื่องฟูลอวไรสโคป

▪ ประตู

ประตูภายในห้องผ่าตัดกระดูกมีทั้งหมด 3 บาน วัสดุที่ใช้เป็นลามิเนตแต่จากการศึกษาจากเกณฑ์การออกแบบห้องผ่าตัด พบว่าวัสดุผิวควรเป็นสแตนเลสสตีลจะเหมาะสมกว่าลามิเนต

ประตูห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล C ประตูสำหรับแพทย์ พยาบาล และประตูห้องเก็บของสะอาด นั้นถูกต้องตามเกณฑ์ที่กำหนด สำหรับประตูทางเข้าสำหรับผู้ป่วยและชนเครื่องมือสะอาด ขนาดความกว้างของประตู กว้างน้อยกว่า 1.80 เมตร ซึ่งไม่ถูกต้องตามเกณฑ์ที่กำหนด ไม่มีการบุแผ่นตะกั่ว ทำให้ไม่สามารถป้องกันรังสี X-ray ได้ ตามที่เกณฑ์การออกแบบห้องผ่าตัดที่ระบุไว้

▪ เพดาน

ฝ้าเพดานห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล C เป็นฝ้าเพดานคอนกรีตทาสีเขียว ซึ่งถูกต้องตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ โดยวัสดุไม่มีอะไรทันสมัยมากนักแต่ต้องมีผิวเรียบ ไม่มีรูพรุน

▪ เฟอร์นิเจอร์

เฟอร์นิเจอร์ห้องผ่าตัดกระดูก ไม่ได้มีเกณฑ์อะไรที่เด่นชัดนัก ในส่วนห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล C ชั้นวางของ Supply วัสดุที่ใช้เป็นสแตนเลสสตีลและมีบานเลื่อนกระจก เปิด-ปิด ซึ่งมีความเหมาะสมแล้ว

3. สภาพการออกแบบเชิงวิศวกรรม

▪ ระบบไฟฟ้า

ระบบไฟฟ้าเป็นระบบสามสาย ภายในห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล C ปลั๊กไฟ ตำแหน่งปลั๊ก เต้าเสียบ-สวิตช์ไฟ จะอยู่กระจายทั่วห้อง ทำให้สะดวกในการใช้ มีระบบ เต้าเสียบมีความพร้อมสำหรับเครื่องมือที่มีเทคโนโลยีขั้นสูง มีไฟฟ้าสำรองฉุกเฉินซึ่ง ถูกต้องตามเกณฑ์การออกแบบห้องผ่าตัด

ในส่วนที่ยังไม่เหมาะสมคือความสูงของปลั๊กไฟ นั้นมีความสูงประมาณ ประมาณ 1.35 เมตร ซึ่งความสูงของปลั๊กไม่ได้ตามเกณฑ์การออกแบบห้องผ่าตัด ซึ่งควรมีความสูง 1.50 เมตร

แสงสว่างภายในห้องผ่าตัดกระดูกและโคมไฟผ่าตัดใช้แสงไฟจากหลอดฮาโลเจน ถูกต้องตามเกณฑ์การออกแบบห้องผ่าตัด

▪ ระบบสุขาภิบาล

ระบบน้ำสะอาดสำรองและบริเวณ Scrub-up ของห้องผ่าตัดโรงพยาบาล C ซึ่ง ถูกต้องตามเกณฑ์ออกแบบ แต่ควรดูแลในเรื่องควรสะอาดบริเวณอ่างด้วยถึงแม้ร่างกาย จะไม่ได้สัมผัสโดยตรง

การทำความสะอาดห้องผ่าตัดกระดูก ในเกณฑ์การออกแบบไม่ได้กำหนดไว้ แต่ จากการสัมภาษณ์ทำให้ทราบว่า ทุกครั้งหลังจากการปฏิบัติงานจะมีการล้าง ชัด ด้วยน้ำทำ ความสะอาด

▪ ระบบปรับอากาศ ระบบระบายอากาศ

ระบบปรับอากาศ ใช้เครื่องปรับอากาศแบบรวมโดยแยกหัวจ่ายออกเป็นห้องๆ มีการติดตั้งระบบกรองอากาศด้วย Hepa filter จำนวน 2 จุดซึ่งถูกต้องตามเกณฑ์การ ออกแบบ

ระบบระบายอากาศ มีช่องดูดอากาศกลับ (Return air) ความสูงจากพื้นถึงขอบ ล่างของวงกบล่างประมาณ 0.10 เมตร โดยมีบานเกล็ดอะลูมิเนียมครอบอีกชั้นหนึ่ง ซึ่ง ถูกต้องตามเกณฑ์การออกแบบห้องผ่าตัดกระดูก แต่บางครั้งการปฏิบัติงานโดยทั่วไปไม่ สะดวก เนื่องจากมีการนำอุปกรณ์ หรือเครื่องมือ สำหรับใช้ในการทำผ่าตัดกระดูก มาวาง ไว้ ทำให้ระบบทำงานได้ไม่สะดวก ซึ่งเป็นเรื่องที่ไม่ถูกต้อง ดังนั้นไม่ควรนำอุปกรณ์หรือ เครื่องมือมาไว้

▪ ระบบแก๊สทางการแพทย์

ระบบแก๊สทางการแพทย์ ห้องผ่าตัดกระดูก โรงพยาบาล C มีระบบแก๊สทาง การแพทย์ที่ถูกต้องตามเกณฑ์การออกแบบห้องผ่าตัด อาจเนื่องมาจากเป็นระบบพื้นฐาน

สำหรับช่วยเหลือผู้ป่วย แต่จะมีเฉพาะระบบผลิตอากาศอัด (Compressed Air System) สำหรับใช้กับสว่านไฟฟ้า (Power drill) 2 จุด ซึ่งมีมากกว่าที่เกณฑ์กำหนดไว้แต่จากการสัมภาษณ์พบว่าทำให้สะดวกในการทำงาน

▪ ระบบป้องกันอัคคีภัย

ระบบป้องกันอัคคีภัยในห้องผ่าตัดจะถูกควบคุมรวมอยู่ใน พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร ปี พ.ศ.2522 และข้อบัญญัติ กรุงเทพมหานคร เรื่องควบคุมอาคาร ปี พ.ศ. 2544

จากการศึกษาเอกสารที่ค้นคว้า พบว่าวัสดุที่ภายในห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล C เช่น พื้นกระเบื้องหินขัด ผนังด้วยลามิเนตและฝ้าเพดานคอนกรีตฉาบเรียบ ซึ่งวัสดุส่วนที่ไม่ลามไฟ แต่มีเฉพาะประตูเท่านั้นที่ใช้วัสดุเป็นไม้ซึ่งเป็นวัสดุติดไฟ

▪ ระบบสื่อสารในห้องผ่าตัด

ในส่วนนี้เนื่องจากจากไม่ได้มีมาตรฐานมาเป็นข้อกำหนด ห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล C ใช้ระบบสื่อสารภายในจะเป็นระบบอินเทอร์เน็ตคอม และโทรศัพท์ภายใน ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่ไม่ได้ทันสมัยมากนัก แต่เวลาใช้งานไม่ควรใช้มือจับโดยตรง

▪ ระบบเทคโนโลยีด้านข้อมูลข่าวสาร

ในส่วนนี้เนื่องจากจากไม่ได้มีเกณฑ์มาเป็นข้อกำหนด ห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล C ใช้คอมพิวเตอร์ออนไลน์ในการตรวจสอบข้อมูล ระบบที่ใช้เป็นระบบไร้สาย (wireless networks) โดยส่วนใหญ่จะใช้ คอมพิวเตอร์ในการบันทึกข้อมูลหรือตรวจสอบข้อมูลผู้ป่วย รวมทั้งไว้สำหรับ ดู फिल्म X-ray ผู้ป่วย

4. ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงห้องผ่าตัดกระดูก โรงพยาบาล C

▪ งานสถาปัตยกรรม

- พื้นที่ห้องผ่าตัดกระดูกควรใหญ่กว่านี้ถ้าสามารถปรับปรุงได้ เพราะในการทำผ่าตัดกระดูกจะใช้พื้นที่ค่อนข้างมาก รวมถึงเครื่องมือและอุปกรณ์มีขนาดใหญ่ เช่น เครื่องฟูลอวโรสโคป ที่จะต้องมีการเคลื่อนย้ายเข้าในการระหว่างการผ่าตัด

▪ ผนัง

- ผนังห้องผ่าตัดกระดูก ควรมีการบุแผ่นตะกั่ว ทำให้สามารถป้องกันรังสี X-ray เพื่อป้องกันรังสี X-ray จากเครื่องฟูลอวโรสโคปได้ ตามที่เกณฑ์การออกแบบห้องผ่าตัด

■ ประตู

- ประตูควรจะเป็นบานเลื่อน เพราะว่าถ้าเป็นบานผลักจะทำให้เกิดการฟุ้งของฝุ่น ละอองและควรเป็นระบบเซ็นเซอร์ เพื่อสะดวกต่อผู้ใช้งาน
- วัสดุผิวที่ใช้ในกรุประตูควรเป็นสแตนเลสสตีลหรือลามิเนตมีการติด Rail Guard กันกระแทกจากเตียงและรถเข็นเครื่องมือ ตั้งแต่ขอบบานประตูจนถึงความสูง ประมาณ 0.90 เมตร
- ประตูควรออกแบบให้มีประตูเดียวเพื่อ ควบคุมแรงดันภายในห้อง (ไม่นับประตู ขนเครื่องมือสกรปรก)

■ ระบบไฟฟ้า

- ความสูงของปลั๊กไฟ เต้าเสียบควรติดตั้งให้มีความสูง 1.50 เมตรตามเกณฑ์การ ออกแบบห้องผ่าตัด เนื่องจากเพื่อป้องกันการระเบิดของแก๊สทางการแพทย์ถ้าทิ้งไว้เกิดถูกดูดทิ้งออกไปไม่หมด

■ ระบบปรับอากาศ ระบบระบายอากาศ

- ไม่ควรนำอุปกรณ์หรือเครื่องมือ มาขวางบริเวณช่องดูดอากาศกลับ (Return air)
- จุดปล่อยลมเย็น ไม่ควรใกล้ field ผ่าตัดมากจนเกินไป โอกาสที่เชื้อโรคจะลงสู่ คนไข้มีค่อนข้างสูง

4.1.4 โรงพยาบาล D

1. ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับโรงพยาบาล
2. ประเด็นที่พบจากการสำรวจภายในห้องผ่าตัดกระดูก โรงพยาบาล A
3. ประเด็นที่พบจากการสัมภาษณ์พยาบาลวิชาชีพชำนาญการ โรงพยาบาล A
4. วิเคราะห์ ข้อดี ข้อเสีย ห้องผ่าตัดกระดูก โรงพยาบาล A กับเกณฑ์การออกแบบห้อง ผ่าตัดกระดูกจากเอกสารที่ค้นคว้า

1. ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับโรงพยาบาล

- โรงพยาบาล D เป็นโรงพยาบาลที่มีขนาดมากกว่า 800 เตียง เป็นโรงพยาบาล มหาวิทยาลัย
- มีความพร้อมทั้งทางด้านการรักษา การบริการด้านทางการแพทย์ วิชาการและ งานวิจัย
- ผ่านการรับรองมาตรฐาน Hospital Accreditation (HA)
- ห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล D อยู่ชั้นที่ 3 จำนวนห้องผ่าตัดทั้งหมด 20 ห้อง โดยมีห้องผ่าตัดกระดูกทั้งหมด 3 ห้อง

2. ประเด็นที่พบจากการสำรวจภายในห้องผ่าตัดกระดูก โรงพยาบาล D

2.1. การออกแบบทางด้านกายภาพ

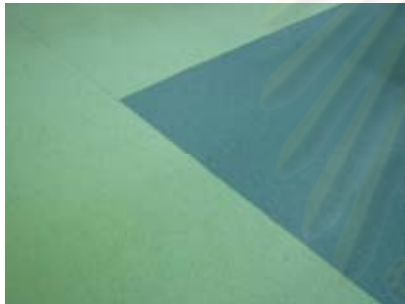
2.1.1 งานออกแบบทางด้านสถาปัตยกรรม

- ห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล D มีลักษณะเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนาด 5.60 x 7.00 เมตร โดยมีขนาดพื้นที่ใช้สอยประมาณ 39.2 ตารางเมตร
- ความสูงของห้องผ่าตัดกระดูก โรงพยาบาล D มีความสูงประมาณ 3.20 เมตร

2.1.2 คุณสมบัติของวัสดุที่ใช้ในการออกแบบ

▪ พื้น

พื้นภายในห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล D เป็นพื้นไวนิล ผิวเรียบ ทนต่อการขัดสี การทำความสะอาด แต่สภาพในปัจจุบันจะมีปัญหาในบริเวณส่วนรอยต่อของแผ่นไวนิล อาจเนื่องมาจากการถูกน้ำยากัดกร่อนจากการใช้เป็นเวลานาน



ภาพที่ 4.82 แสดง พื้นภายในห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล D

ภาพที่ 4.83 แสดง บริเวณมุมห้องภายในห้องผ่าตัด

ที่มา: ภาพถ่ายโดยผู้วิจัย

▪ ผนัง

ผนังห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล D เป็นผนังก่ออิฐฉาบปูนกรุด้วยกระเบื้องเซรามิคขนาด 4"x4" ตลอดความสูงของผนังห้อง ทำให้มีรอยแตกมีความมันวาวเล็กน้อย รอยต่อของกระเบื้องอาจมีปัญหาบ้างเล็กน้อย ในเรื่องขอบของกระเบื้องมักจะมีรอยบุ๋มตรงขอบทำให้รอยต่อไม่สนิท เนื่องจากกระเบื้องประเภทนี้เมื่อยาแนวมักจะมีร่องห่างต่อแผ่นประมาณ 3-5 มม.

ผนังห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล D ไม่มีการติด Wall Guard เพื่อป้องกันการกระแทกจากเครื่องมือภายในห้องผ่าตัด สภาพปัจจุบันมีการเสื่อมสภาพตามอายุการใช้งาน ปูนสำหรับกรยาแนวเริ่มหลุดร่อนเองจากการถูกน้ำยากัดกร่อน บางครั้งทำให้มีเสาฝุ่นละอองเข้าไปสะสม



ภาพที่ 4.85 แสดง ผนังภายในห้องผ่าตัด
กระดูกโรงพยาบาล D



ภาพที่ 4.84 แสดง การลบมุมห้อง
ภายในห้องผ่าตัดกระดูก

ที่มา: ภาพถ่ายโดยผู้วิจัย

ผนังด้านซ้ายมือเตียงผ่าตัดมีการใส่ Glass Block และ ชั้นวางของ sterile ติดไว้ในผนัง โดยมีกระจกบานเลื่อนใช้ในการเปิดปิด ซึ่งบางครั้งอาจทำให้ฝุ่นละอองเข้าไปอยู่ด้านในได้และผนังมีการลบมุมห้องภายในห้องผ่าตัดกระดูกทั้ง 4 ด้าน ทำให้ทำความสะอาดได้ง่ายและไม่เป็นที่สะสมของฝุ่นละออง

▪ ประตู

ประตูห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล D มีทั้งหมด 5 บาน โดยแบ่งออกเป็นดังนี้

1. ประตูทางเข้าสำหรับผู้ป่วยและชนเครื่องมือสะอาด เป็นประตูบานสวิงคู่ ขนาดประมาณ 1.60 x 2.00 เมตร วงกบเป็นไม้ทาสีน้ำมัน กรอบบานเป็นไม้ บานประตูทาสีน้ำมัน ตอนบนมีช่องกระจกใสสำหรับแพทย์สังเกตการณ์การเตรียมความพร้อมผู้ป่วยก่อนเริ่มการผ่าตัด ขนาดช่องกระจกประมาณ 0.45x0.85 เมตร. สูงจากพื้นห้องถึงขอบล่างกรอบกระจกประมาณ 1.10 เมตร Rail Guard ติดอยู่ 2 ส่วน คือ บริเวณด้านล่างของประตู โดยมีขนาดความกว้าง ประมาณ 0.25 เมตร และบริเวณเกือบกลางประตู โดยมีขนาดความกว้างประมาณ 0.25 เมตร สูงจากพื้นประมาณถึงขอบล่าง 0.83 เมตรเพื่อป้องกันการกระแทกจากเครื่องมือหรือเตียงผู้ป่วยสภาพปัจจุบัน บานประตูมีการเสื่อมคุณภาพ สีหลุดลอก จากการถูกเตียงกระแทกใส่เวลาเปิดบานประตู



ภาพที่ 4.86 แสดง ประตูสำหรับผู้ป่วยและเครื่องมือสะอาด

ที่มา: ภาพถ่ายโดยผู้วิจัย

2. ประตูสำหรับแพทย์และพยาบาล เป็นประตูบานเปิดเดี่ยวขนาดประมาณ 0.90×2.00 เมตร วงกบเป็นไม้ทาสีน้ำมัน กรอบบานเป็นไม้ บานประตูทาสีน้ำมัน ตอนบนมีช่องกระจกใสขนาดประมาณ 0.45×0.85 เมตร. สูงจากพื้นห้องถึงขอบล่างกรอบกระจกประมาณ 1.10 เมตร Rail Guard ติดอยู่ 2 ส่วน คือ บริเวณด้านล่างของประตู โดยมีขนาดความกว้าง ประมาณ 0.25 เมตร และบริเวณเกือบกลางประตู โดยมีขนาดความกว้างประมาณ 0.25 เมตร สูงจากพื้นประมาณถึงขอบล่าง 0.83 เมตรเพื่อป้องกันการกระแทกจาก เครื่องมือหรือเตียงผู้ป่วย สภาพปัจจุบัน วงกบและบานประตูมีการเสื่อมคุณภาพ สีหลุดลอก จากการถูกเตียงกระแทกใส่เวลาเปิดบานประตู
3. ประตูสำหรับส่งเครื่องมือที่ใช้แล้ว เป็นประตูบานเปิดเดี่ยว ขนาดประมาณ 0.90×2.00 เมตร วงกบเป็นอะลูมิเนียม กรอบบานเป็นไม้ บานประตูทาสีน้ำมัน ตอนบนจะมี มีช่องกระจกใสในระดับสายตา เป็นแถบกว้างประมาณ 0.15×0.85 เมตร. สูงจากพื้นห้องประมาณถึงขอบกระจกล่าง 1.10 เมตร ไม่มี Rail Guard เพื่อป้องกันการกระแทกจาก เครื่องมือหรือเตียงผู้ป่วย สภาพปัจจุบันวงกบและบานประตูมีการเสื่อมคุณภาพ สีหลุดลอก จากการถูกเตียงกระแทกใส่เวลาเปิดบานประตู

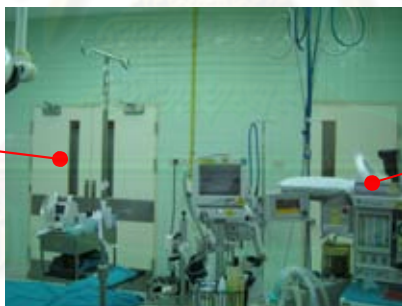


ภาพที่ 4.87 แสดง ประตูสำหรับส่งเครื่องมือที่ใช้แล้ว

ที่มา: ภาพถ่ายโดยผู้วิจัย

4. ประตูห้องเก็บของ เป็นประตูบานเปิดเดี่ยว ขนาดประมาณ 0.90 x 2.00 เมตร วงกบเป็นอะลูมิเนียม กรอบบานเป็นไม้ บานประตูทาด้วยสีน้ำมัน ตอนบนจะมี มีช่องกระจกใสในระดับสายตาเป็นแถบกว้างประมาณ 0.15x0.85 เมตร. สูงจากพื้นห้องประมาณถึงขอบกระจกล่าง 1.10 เมตร ไม่มี Rail Guard เพื่อป้องกันการกระแทกจาก เครื่องมือหรือเตียงผู้ป่วย สภาพปัจจุบันวงกบและบานประตูมีการเสื่อมคุณภาพ สีหลุดลอก จากการถูกเตียงกระแทกใส่เวลาเปิดบานประตู

ประตูห้อง
Induction
room.



ประตูห้อง
เก็บของ

ภาพที่ 4.88 แสดง ประตูห้องเก็บของและประตูห้อง Induction room.

ที่มา: ภาพถ่ายโดยผู้วิจัย

5. ประตูห้อง Induction room. เป็นประตูบานเปิดคู่ ขนาดประมาณ 1.60 x 2.00 เมตร วงกบและกรอบบานเป็นไม้ทาสีน้ำมัน ตอนบนมีช่องกระจกใสในระดับสายตาเป็นแถบกว้างประมาณ 0.15x0.85 เมตร.สูงจากพื้นห้องถึงขอบล่างกรอบกระจกประมาณ 1.10 เมตร Rail Guard ติดอยู่ 2 ส่วน คือ บริเวณด้านล่างของประตู โดยมีขนาดความกว้าง ประมาณ 0.25 เมตร และบริเวณเกือบกลางประตู โดยมีขนาดความกว้างประมาณ 0.25 เมตร สูงจากพื้นประมาณถึงขอบล่าง 0.83เมตรเพื่อป้องกันการ

กระแทกจากเครื่องมือหรือเตียงผู้ป่วยสภาพปัจจุบัน บานประตูมีการเสื่อมคุณภาพสีหลุดลอกจากการถูเตียงกระแทกใส่เวลาเปิดบานประตู

■ เพดาน

ฝ้าเพดานห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล D เป็นฝ้าเพดานยิปซัมฉาบเรียบ ทาสีเขียวขาว มีการติดตั้งรางเลื่อนคอมไฟฝ้าตัด หลอดฟลูออเรสเซนต์ และ PIPELINE ทาง การแพทย์ สภาพโดยทั่วไป ไม่มีรอยคราบเชื้อราที่เกิดจากความชื้นและคราบฝุ่นละออง



ภาพที่ 4.89 แสดง ฝ้าเพดานภายในห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล D
ที่มา: ภาพถ่ายโดยผู้วิจัย

■ เฟอร์นิเจอร์

งานเฟอร์นิเจอร์ห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล D เป็นแบบฝังผนัง วัสดุที่ใช้เป็นโครงไม้ทาสี มีบานเลื่อนกระจกและบานเลื่อนไม้ทาสี ตำแหน่งการวางอยู่บริเวณผนังด้านซ้ายมือเตียงผ่าตัด สภาพโดยทั่วไปบางช่องเก็บของไม่มีมีบานเลื่อนทำให้ฝุ่นละอองสามารถเข้าไปสะสมเกิดเป็นคราบสกปรก



ไม่มีบาน
เลื่อน

ภาพที่ 4.90 แสดง ชั้นวางของ Supply ภายในห้องผ่าตัดกระดูก โรงพยาบาล D
ที่มา: ภาพถ่ายโดยผู้วิจัย

3. งานออกแบบทางด้านวิศวกรรม

▪ ระบบไฟฟ้า

ภายในห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล D ใช้ปลั๊กไฟธรรมดา ตำแหน่งปลั๊กไฟติดตั้งกระจายทั่วห้อง ทำให้สะดวกในการใช้งาน ความสูงของปลั๊กไฟ นั้นมีความสูงประมาณ 1.40 เมตร ไม่มีระบบเต้าเสียบมีความพร้อมสำหรับเครื่องมือที่มีเทคโนโลยีขั้นสูง เช่น เครื่องเลเซอร์หรือเครื่องมือผ่าตัดด้วยกล้อง เครื่องฟลูออโรสโคป โดยมีปลั๊กที่ติดตั้ง UPS เฉพาะเครื่องมือสำคัญเท่านั้น มีไฟฟ้าสำรองฉุกเฉิน สภาพปัจจุบันของปลั๊กไฟยังใช้งานได้ดี



ภาพที่ 4.91 แสดง ปลั๊กไฟภายในห้องผ่าตัดกระดูก โรงพยาบาล D

ที่มา: ภาพถ่ายโดยผู้วิจัย

ระบบแสงสว่างภายในห้องผ่าตัดกระดูกใช้จากหลอดฟลูออโรสโคปเป็นหลัก สภาพทั่วไป ยังใช้งานได้ดีไม่มีการชำรุด หรือหลอดไฟขาด

โคมไฟผ่าตัดใช้แสงไฟจากหลอด ฮาโลเจน โดยมีโคมไฟผ่าตัด 2 โคม ติดตั้งดวงโคมเพดาน แบบรางเลื่อน 2 ราง ดวงโคมจะอยู่บริเวณเพดานเหนือเตียงผ่าตัด สภาพโดยทั่วไปยังใช้งานได้ดี ไม่มีคราบสกปรก หรือฝุ่นละอองจับ การเลื่อนดวงโคมไฟไม่มีการสะดุด หรือติดขัด

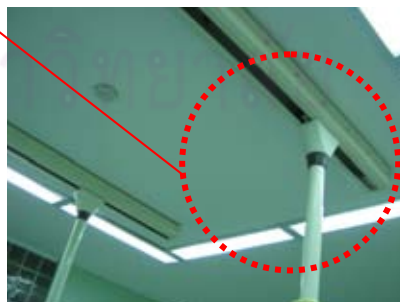
รางเลื่อนโคมไฟผ่าตัด



ภาพที่ 4.92 แสดง โคมไฟผ่าตัดกระดูก

โรงพยาบาล D

ที่มา: ภาพถ่ายโดยผู้วิจัย



ภาพที่ 4.93 แสดง รางเลื่อนโคมไฟผ่าตัด

▪ ระบบสุขาภิบาล

ระบบสุขาภิบาล ในส่วนบริเวณ Scrub-up จะอยู่บริเวณด้านหน้าประตูทางเข้าแพทย์ พยาบาล ซึ่งวิธีการควบคุมการไหลของน้ำเวลาที่ใช้น้ำยาเหลวฟอกมือ โดยให้การควบคุมด้วยการใช้เท้าเหยียบสวิตช์ปล่อยน้ำ ซึ่งจำนวนของอ่าง Scrub-up มีจำนวน 4 อ่าง สภาพปัจจุบันมีคราบสกปรกบ้าง เนื่องจากใช้มาเป็นเวลานาน



ภาพที่ 4.94 แสดง บริเวณ Scrub-up ห้องผ่าตัดกระดูก โรงพยาบาล D
ที่มา: ภาพถ่ายโดยผู้วิจัย

▪ ระบบปรับอากาศ ระบบระบายอากาศ

ระบบปรับอากาศใช้เครื่องปรับอากาศแบบศูนย์รวม มีช่องปล่อยลมเย็นบริเวณผนังด้านซ้ายเตียงผ่าตัด โดยมีขนาดประมาณ 0.25 x 0.50 เมตร ความสูงจากพื้นถึงขอบล่างประมาณ 2.50 เมตร อุณหภูมิห้องต้องปรับได้อยู่ระหว่าง 20-28 C° โดยมีค่าความชื้นสัมพัทธ์อยู่ระหว่าง 50 – 55 % R.H ไม่มีระบบ Laminar air flow สวิตช์ เปิด-ปิด แอร์ จะอยู่ในห้อง Induction room สภาพทั่วไป ช่องปล่อยลมเย็นมีการชำรุดบ้างเล็กน้อย



ภาพที่ 4.95 แสดง ช่องปล่อยลมเย็น



ภาพที่ 4.96 แสดง ช่องดูดอากาศกลับ
(Return air)

ที่มา: ภาพถ่ายโดยผู้วิจัย

ระบบระบายอากาศ มีช่องดูดอากาศกลับ (Return air) ติดตั้ง 1 จุด โดยมีขนาดประมาณ 0.35 x 0.75 เมตร ความสูงจากพื้นถึงขอบล่างประมาณ 0.30 เมตร โดยมีบาน

เก็ล็ดอคูมิเนียมครอบอีกชั้นหนึ่ง จากการสำรวจไม่มีช่องดูดอากาศทิ้ง (Exhaust) สภาพโดยทั่วไปไม่มีคราบสกปรก

▪ **ระบบแก๊สทางการแพทย์**

ระบบแก๊สทางการแพทย์ ภายในห้องผ่าตัดกระดูก โรงพยาบาล D มีการใช้ Pipe line system ที่มี Outlet 2 จุดคือ แบบติดฝังในผนังด้านหัวเตียงผ่าตัดใกล้เครื่องดมยา วิสัญญีแพทย์ ประกอบด้วย Medical Air ระบบระบายแก๊สที่ออกจากการดมยาสลบ (Scavenging Systems) และช่องสำหรับเสียบ Oxygen กับแบบห้อยลงมาจกเพดาน ประกอบด้วย Oxygen 2 จุด Nitrous oxide 1 จุด และ Vacuum 2 จุด แบบติดตั้งท่อแก๊สแขวนใต้ฝ้าเพดานจะอยู่บริเวณตำแหน่งเหนือเตียงผ่าตัด ใกล้กับเครื่องดมยาวิสัญญีแพทย์ มีระบบผลิตอากาศอัด (Compressed Air System) สำหรับใช้กับสว่านไฟฟ้า (Power drill) และมีสัญญาณเตือนเมื่อระดับแก๊สลดลงต่ำกว่าที่กำหนด สภาพโดยทั่วไปยังใช้งานได้ดีไม่มีคราบสกปรกและฝุ่นละออง

ช่องเสียบสว่านไฟฟ้า (Power drill) โดยติดตั้งที่ความสูง ประมาณ 1.35 เมตร จากพื้นห้อง



ภาพที่ 4.97 แสดง ตำแหน่ง Pipeline ภายในห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล D



ภาพที่ 4.98 แสดง ตำแหน่งระบบ Scavenging ภายในห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล D



ภาพที่ 4.99 แสดง รูป Power pipeline พร้อม วาล์ว เปิด-ปิด ที่มา: ภาพถ่ายโดยผู้วิจัย

- ระบบสื่อสารในห้องผ่าตัด

จะเป็นระบบสื่อสารภายในจะเป็นระบบอินเตอร์คอม และโทรศัพท์ภายใน



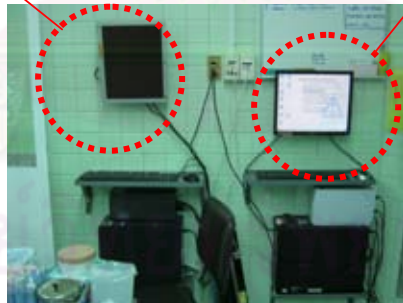
ภาพที่ 4.100 แสดง โทรศัพท์ ภายในห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล D
ที่มา: ภาพถ่ายโดยผู้วิจัย

- ระบบเทคโนโลยีด้านข้อมูลข่าวสาร

ใช้คอมพิวเตอร์ออนไลน์ในการตรวจสอบข้อมูล ระบบที่ใช้เป็นระบบไร้สาย (wireless networks) โดยแพทย์หรือพยาบาล จะทำการบันทึกข้อมูลหรือตรวจสอบของผู้ป่วยจากคอมพิวเตอร์

ดูฟิล์ม X-RAY

สำหรับบันทึกข้อมูล



ภาพที่ 4.101 แสดง คอมพิวเตอร์สำหรับบันทึกข้อมูลและดูฟิล์ม X-RAY
ภายในห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล D

ที่มา: ภาพถ่ายโดยผู้วิจัย

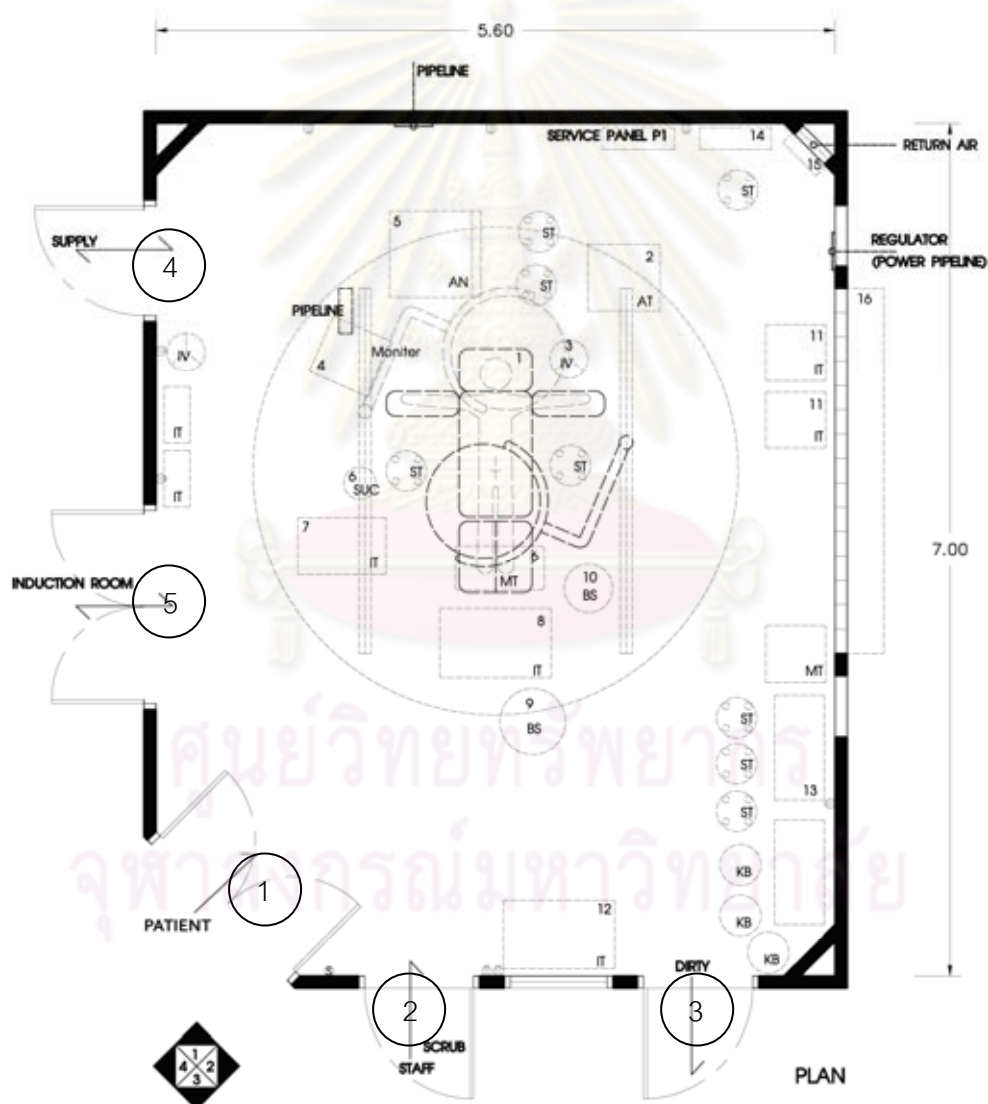
2.1.3 การจัดวางตำแหน่งทางด้านสถาปัตยกรรมงานระบบภายในห้องผ่าตัดกระดูก โรงพยาบาล D

สัญลักษณ์และความหมาย

AN	เครื่องดมยาสลบสำหรับวิสัญญีแพทย์ (ANAESTHETIC MACHINE)
AT	รถเข็นวางเครื่องมือดมยา สำหรับวิสัญญีแพทย์ (ANAESTHETIC – TROLLEY)
BS	อ่างแบบมีขาตั้ง (BOWL STANDS)
GPO/2	เต้ารับธรรมดา 2 ช่อง ใน 1 แผง (GENERAL PURPOSE OUTLET – DOUBLE)
FL	ตู้สำหรับคูฟิล์มเอกซเรย์ (FILM ILLUMINATORS)
IT	รถเข็นวางเครื่องมือ (INSTRUMENT TROLLEY)
IV	เสาน้ำเกลือ (INTRAVENOUS STAND)
KB	ถังใส่ขยะแบบมีล้อ (KICK BUCKET)
MT	โต๊ะเล็กส่งเครื่องมือ (MAYO STAND)
OP	ช่องสังเกต (OBSERVATION PANEL)
RA	ช่องดูดลมกลับ (RETURN AIR)
SK4	บัวพื้นไวนิล (FLOOR VINYL COVERED SKIRTING / FLOOR VINYL-COVER)
ST	เก้าอี้ติดล้อ (STOOL MOBILE)
SUC	เครื่องดูด (SUCTION)
VIF	พื้นไวนิล (VINYL FLOOR)
WB	กระดานไวท์บอร์ด (WHITEBOARD)
WG	แผ่นกันกระแทก (WALL GUARD)

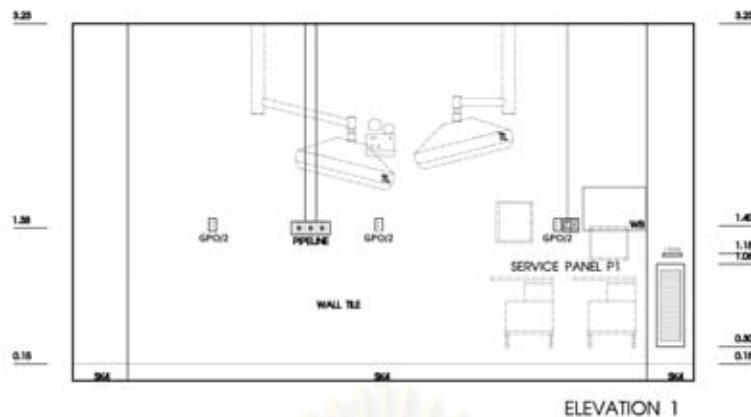
หมายเลข 1	เตียงผ่าตัด
หมายเลข 2	รถเข็นเครื่องมือดมยา วิสัญญีแพทย์
หมายเลข 3	เสาน้ำเกลือ
หมายเลข 4	มอนิเตอร์ เครื่องดมยา
หมายเลข 5	เครื่องดมยา
หมายเลข 6	เมโย วางเครื่องมือ
หมายเลข 7	เครื่องจีไฟฟ้า

- หมายเลข 8 รถเข็นวางเครื่องมือ
 หมายเลข 9 ถังใส่ผ้าเปื้อน
 หมายเลข 10 ถังขยะติดเชื้อ
 หมายเลข 11 รถเข็นวางผ้า
 หมายเลข 12 รถเข็นวางผ้า
 หมายเลข 13 โต๊ะทำงานพยาบาล
 หมายเลข 14 ตู้ฟิล์ม X-ray และลงบันทึกข้อมูล
 หมายเลข 15 โทรศัพท์ภายใน
 หมายเลข 16 ชั้นวางของ Sterile



ภาพที่ 4.102 แสดง แปลนห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล D

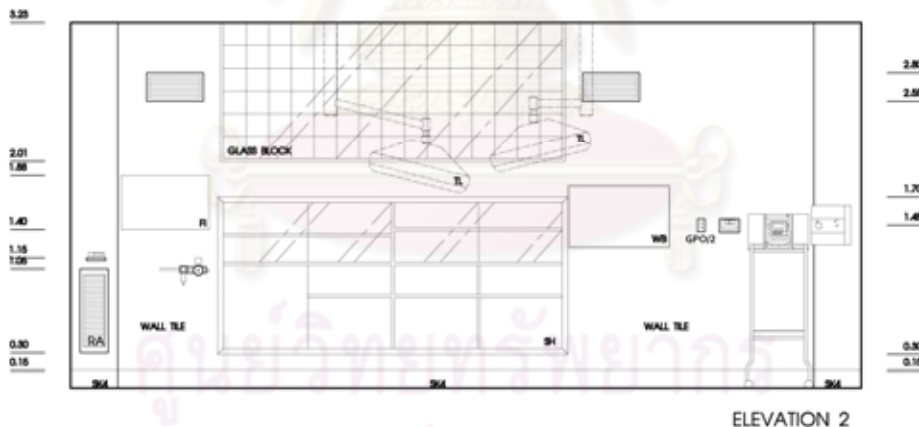
ที่มา: จากการสำรวจและวาดโดยผู้วิจัย



ภาพที่ 4.103 แสดง รูปด้าน 1 ห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล D

ที่มา: จากการสำรวจและวาดโดยผู้วิจัย

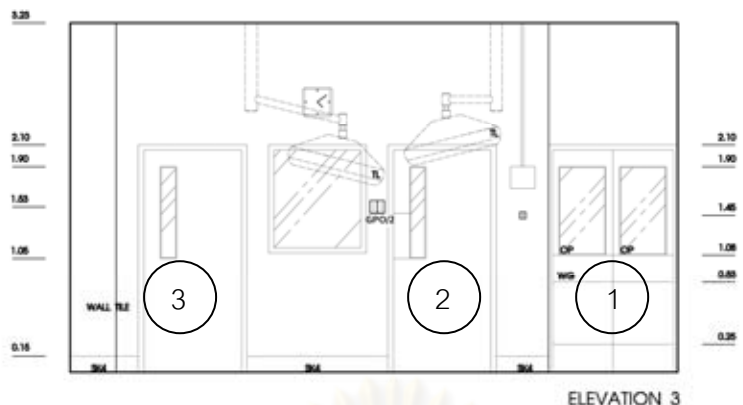
ผนังด้านที่ 1 ผนังเป็นกรุผิวกระเบื้องเซรามิกขนาด 4"x4" ตลอดความสูงผนัง มีแผงปลั๊กไฟ จำนวน 3 ชุด กระดานไวน์บอร์ด มี pipe line system ประกอบด้วย Medical air ,Scavenging และช่องสำหรับเสียบ Oxygen บริเวณมุมห้องมีช่องดูดอากาศกลับ (Return Air) มีคอมพิวเตอร์ออนไลน์ในการตรวจสอบข้อมูล ผู้ป่วยจากคอมพิวเตอร์ และใช้สำหรับดูฟิล์ม ผู้ป่วยก่อนการผ่าตัด และมีช่องเสียบสาย Internet



ภาพที่ 4.104 แสดง รูปด้าน 2 ห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล D

ที่มา: จากการสำรวจและวาดโดยผู้วิจัย

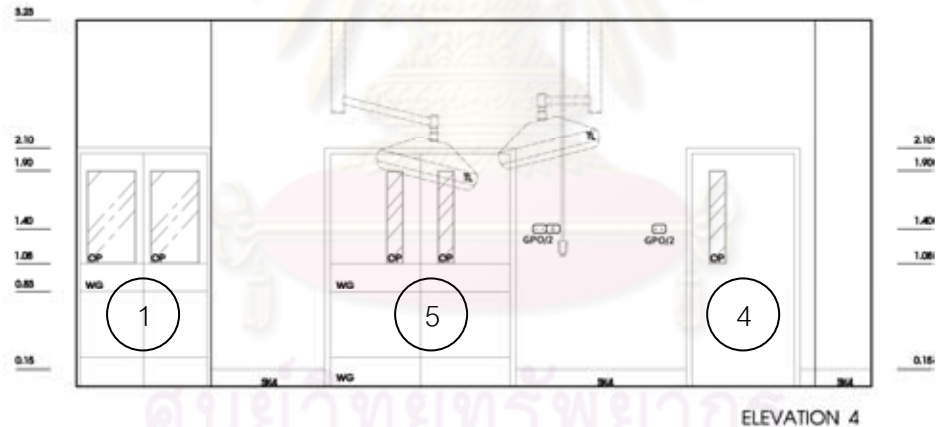
ผนังด้านที่ 2 ผนังเป็นกรุผิวกระเบื้องเซรามิกขนาด 4"x4"ตลอดความสูงผนัง มี Glass Block มีช่องปล่อยลมเย็น จำนวน 2 จุด มีแผงปลั๊กไฟจำนวน 1 จุด บริเวณมุมห้องมีช่องดูดอากาศกลับ (Return Air) , ตู้ดูฟิล์ม X-Ray มีระบบผลิตอากาศอัด (Compressed Air System) สำหรับใช้กับ Power drill จำนวน 1 ชุด ติดตั้งเครื่องอ่านอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ กระดานไวน์บอร์ด ชั้นวางของแบบผนังในผนัง



ภาพที่ 4.105 แสดง รูปด้าน 3 ห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล D

ที่มา: จากการสำรวจและวาดโดยผู้วิจัย

ผนังด้านที่ 3 ผนังเป็นกรุผิวกระเบื้องเซรามิกขนาด 4"x4"ตลอดความสูงผนัง ประตูหมายเลข (1) คือประตูทางเข้าผู้ป่วยและเครื่องมือสะอาด ประตูหมายเลข (2) คือประตูสำหรับแพทย์และพยาบาลหลังจากที่ทำการ Scrub up ประตูหมายเลข (3) คือประตูส่งเครื่องมือที่ใช้แล้ว มีปลั๊กไฟจำนวน 2 ชุด มีนาฬิกาสำหรับดูเวลา



ภาพที่ 4.106 แสดง รูปด้าน 4 ห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล D

ที่มา: จากการสำรวจและวาดโดยผู้วิจัย

ผนังด้านที่ 4 ผนังเป็นกรุผิวกระเบื้องเซรามิกขนาด 4"x4"ตลอดความสูงผนัง มีปลั๊กไฟธรรมชาติจำนวน 2 ชุด ประตูหมายเลข (4) คือประตูห้องเก็บของและประตูหมายเลข (5) คือประตูห้อง Induction Room

3. ประเด็นที่พบจากการสัมภาษณ์พยาบาลวิชาชีพชำนาญการ โรงพยาบาล D⁴

1. ข้อมูลโดยทั่วไป

1.1 สถิติการผ่าตัดโรงพยาบาล D คือ การผ่าตัด ORIF/CRIF of plate & Screw ,Spinal Operation , Arthroplasty , Arthroscopic และ ผ่าตัดเด็ก (Pediatrics)

1.2 ประเภทการผ่าตัดกระดูกจะแบ่งออกเป็น

1. ผ่าตัด กระดูกสันหลัง (Spine)
2. ผ่าตัดเด็ก (Pediatrics)
3. การผ่าตัดจากอุบัติเหตุ (Trauma)
4. ผ่าตัดทางกีฬา (Sport)
5. ผ่าตัดเปลี่ยนข้อกระดูก

1.3 การจัดทำของผู้ป่วยก่อนการผ่าตัดมีรูปแบบ คือทำนอนหงาย ทำนอนคว่ำ ทำนอนตะแคง แบบต่างๆ

1.4 ข้อสำคัญหรือข้อควรระวังในการผ่าตัดกระดูก ความสะอาดและปลอดภัย เพราะถ้าเกิดกระดูกติดเชื้อแล้วจะทำการรักษายากหายช้า และการจัดทำของผู้ป่วย จะต้องถูกต้องตามหลักการ

2. การออกแบบทางด้านสถาปัตยกรรม ห้องผ่าตัดกระดูก โรงพยาบาล D

2.1 การออกแบบทางด้านสถาปัตยกรรม ห้องผ่าตัดกระดูก โรงพยาบาล D

- ห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล D รูปทรงเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า พื้นที่ห้องผ่าตัดกระดูกควรใหญ่กว่านี้เพราะในการทำผ่าตัดกระดูก จะใช้พื้นที่ค่อนข้างมาก รวมถึงเครื่องมือและอุปกรณ์มีขนาดใหญ่ เช่น เครื่องฟลูออโรสโคป
- ความสูงของห้องผ่าตัดกระดูก โรงพยาบาล D มีความสูงเหมาะสมกับการใช้งาน

2.2 คุณสมบัติของวัสดุที่ใช้ในการออกแบบ

- พื้นเป็นโวนิลปัญหาที่พบคือการติดโวนิลยังไม่เรียบสนิทเท่าที่ควร ทำให้มีฝุ่นละอองติดอยู่
- ผนังฉาบปูน กรูผิวด้วยกระเบื้อง ภายในไม่ติดฉนวนหรือตะกั่วกันรังสี x-ray
- ประตูห้องผ่าตัดโรงพยาบาล D เป็นประตูไม้ทาสี ประตูไม่มีการฉาบตะกั่ว และมี Wall Guard เพื่อป้องกันการกระแทก

⁴ สัมภาษณ์ ดวงฤทัย เกื้อกุล, พยาบาลวิชาชีพ, 26 พฤศจิกายน 2553.

2.3 การออกแบบด้านวิศวกรรม งานระบบ ห้องผ่าตัดกระดูก โรงพยาบาล C

- ระบบไฟฟ้า
 - มี UPS สำรองไฟฟ้าเฉพาะเครื่องมือที่สำคัญ
 - แสงสว่างทั่วไปภายในห้องจะใช้หลอดฟลูออเรสเซนต์ สว่างเพียงพอต่อการปฏิบัติงาน
 - มีโคมไฟผ่าตัด 2 โคม สามารถปรับหมุนรอบแกนได้ ทั้งแนวตั้งและแนวนอน ทั้งจากแพทย์ผ่าตัด พยาบาล
- ระบบสุขาภิบาล
 - ระบบน้ำที่ผ่านระบบบำบัดน้ำเสียมีระบบน้ำสะอาดสำรองพร้อมเครื่องกรองประสิทธิภาพสูงจากระบบน้ำของอาคาร
 - การทำความสะอาดพื้นห้องผ่าตัดจะต้องทำความสะอาดก่อนและหลัง การผ่าตัดทุกครั้ง
 - อ่าง scrub-up จำนวน 4 อ่าง เพียงพอต่อการใช้งาน
 - ควรติดตั้งกระจกเงา ตรวจสอบดูความเรียบร้อยของหมวก ผ้าปิดปาก จมูก ผมนก่อนฟอกมือ
- ระบบปรับอากาศ ระบบระบายอากาศ และระบบแก๊สทางการแพทย์
 - ปัญหาในเรื่องระบบแอร์ คือความเย็นไม่ทั่วห้อง ไม่มีระบบ Lamina Air Flow
 - มีระบบแก๊ส ทางกายภาพ 2 จุดคือ ติดผนัง กับแบบห้อยลงมาจากเพดานแบบติดผนัง
 - มีระบบระบายแก๊สที่ออกจากการดมยาสลบ (Scavenging System) และช่องสำหรับเสียบสาย Oxygen แบบห้อยจากเพดาน

O_2	2 จุด
N_2O	1 จุด
VACUUM	2 จุด
 - Suction ผู้ใช้คือ วิศวกรแพทย์ และ Scrub Nurse โดยวิศวกรแพทย์จะใช้ตอนเริ่ม on case ใส่ tube และ off tube เท่านั้น ก่อนใส่และถอดท่อช่วยหายใจ ถ้าเป็น case ธรรมดาใช้ suction 1 ตัว แต่ถ้าเป็นการผ่าตัดพิเศษหรือผ่าตัดใหญ่ จะใช้ 2 ตัว
 - จะต้องมี สาย O_2 เพิ่มอีก 1 สายในกรณีที่ เครื่องห้ามเลือด (Tourniquet) เป็นแบบรูนเก่าแต่ถ้าใช้ Tourniquet ไฟฟ้าแบบ mobile ไม่จำเป็นต้องใช้สาย O_2

3. ความแตกต่างระหว่างห้องผ่าตัดกระดูกกับห้องผ่าตัดประเภทอื่น

- มีระบบ HIGH PRESSURE AIR เพื่อใช้สูบลมไฟฟ้า(power drill) สำหรับตัดเจาะกระดูก
- เติงห้องผ่าตัดกระดูกจะต้องถอดและประกอบได้(Fracture table) เพื่อสามารถปรับตามลักษณะของการผ่าตัด และเพื่อสามารถที่จะให้เครื่องเครื่องฟลูออโรสโคปทำงานได้สะดวกเวลา X-RAY

4. วิเคราะห์ ข้อดี ข้อเสีย ห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล D กับเกณฑ์การออกแบบห้องผ่าตัดกระดูกจากเอกสารที่ค้นคว้า

หลังจากการรวบรวมรายละเอียดซึ่งได้จากการเก็บข้อมูลจากการสำรวจ และสัมภาษณ์ ด้านการออกแบบสถาปัตยกรรมและงานระบบในห้องผ่าตัดกระดูก โรงพยาบาล D นำมาวิเคราะห์เปรียบเทียบกับเกณฑ์การออกแบบห้องผ่าตัดกระดูกที่ค้นคว้า สามารถนำมาใช้เป็นแนวทางในการเสนอแนะวิธีการปรับปรุงห้องผ่าตัดกระดูก โรงพยาบาล D

1. งานออกแบบทางด้านสถาปัตยกรรม

- ห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล D มีลักษณะเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนาด 5.60 x 7.00 เมตร โดยมีขนาดพื้นที่ใช้สอยประมาณ 39.2 ตารางเมตร ซึ่งมีขนาดน้อยกว่าที่เกณฑ์การออกแบบห้องผ่าตัดกำหนดไว้ จากการสัมภาษณ์พบว่าห้องผ่าตัดพื้นที่ห้องผ่าตัดกระดูกควรใหญ่กว่านี้ เพราะในการทำผ่าตัดกระดูกจะใช้พื้นที่ค่อนข้างมาก รวมถึงเครื่องมือและอุปกรณ์มีขนาดใหญ่ เช่น เครื่องฟลูออโรสโคป
- รูปทรงของห้องผ่าตัดกระดูก ควรเป็นห้องสี่เหลี่ยมจัตุรัสจะดีกว่า เพราะจะมีเนื้อที่ในการวางของหรือใช้สอยง่ายกว่าเวลาที่เข็นเตียงเข้าไปแล้ว
- ความสูงของห้องผ่าตัดกระดูก โรงพยาบาล D มีความสูงประมาณ 3.20 เมตร ซึ่งถูกต้องตามเกณฑ์การออกแบบห้องผ่าตัด ทำให้การติดตั้ง โคมไฟฟ้าได้ความสูงที่เหมาะสมต่อการใช้งาน เนื่องจาก ฝ้าเพดานมีความสูงที่เหมาะสม

2. คุณสมบัติของวัสดุที่ใช้ในการออกแบบ

- พื้น
 - พื้นภายในห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล D เป็นพื้นไวนิลซึ่งถูกต้องตามเกณฑ์การออกแบบห้องผ่าตัด แต่การติดแผ่นไวนิลไม่สนิททำให้มีฝุ่นละอองเข้าไปสะสมข้างในได้ซึ่งไม่เหมาะสม

▪ ผนัง

ผนังห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล D เป็นผนังก่ออิฐฉาบปูน กรุด้วยกระเบื้องเซรามิค ผนังด้านซ้ายมือเตียงผ่าตัดมีการใส่ Glass Block และ ชั้นวางของ sterile ติดไว้ในผนัง โดยมีกระจกบานเลื่อนใช้ในการเปิดปิด ซึ่งบางครั้งอาจทำให้ฝุ่นละอองเข้าไปอยู่ด้านในได้ ซึ่งทำให้ไม่เหมาะสมและไม่มีการติด Wall Guard

การลบมุมห้องห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล D มีการลบมุมห้องแบบเฉียง 45 องศาทั้ง 4 ด้าน ซึ่งถูกต้องตามเกณฑ์การออกแบบแต่การปาดมุมปูนฉาบโค้งมีความเหมาะสมมากกว่าการปาดมุมห้องแบบเฉียงในการป้องกันฝุ่นละอองติดตามซอกมุม และทำความสะอาดได้ง่าย

ผนังห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล D ไม่มีการบุแผ่นตะกั่วทำให้ไม่สามารถป้องกันรังสีX-ray ได้ตามที่เกณฑ์การออกแบบห้องผ่าตัดเพื่อป้องกันรังสีX-ray จากเครื่องฟูลอวโรสโคป

▪ ประตู

ประตูภายในห้องผ่าตัดกระดูกมีทั้งหมด 5 บานโดยเป็นประตูบานไม้ทาสี แต่จากการศึกษาจากเกณฑ์การออกแบบห้องผ่าตัด พบว่าวัสดุควรเป็นสแตนเลสตีลจะเหมาะสมกว่าและการมีประตูภายในห้องผ่าตัดทั้งหมด 5 บาน ทำให้ไม่เหมาะสมเพราะจะทำให้พื้นที่กลายเป็นเส้นทางสัญจรไปหมด

ประตูห้องเก็บของและประตูส่งเครื่องมือสกรุปกไม่มีRail Guard เพื่อป้องกันการกระแทกจากเครื่องมือหรือเตียงผ่าตัด ไม่มีการบุแผ่นตะกั่ว ทำให้ไม่สามารถป้องกันรังสีX-ray ได้ตามที่เกณฑ์การออกแบบห้องผ่าตัดที่ระบุไว้

▪ เพดาน

ฝ้าเพดานห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล D เป็นฝ้าเพดานยิปซัมทาสีขาว ซึ่งถูกต้องตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ โดยวัสดุไม่มีอะไรทันสมัยมากนักแต่ต้องมีผิวเรียบ ไม่มีรูพรุน

▪ เฟอร์นิเจอร์

เฟอร์นิเจอร์ในส่วนห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล D ชั้นวางของ Supply ภายในห้องผ่าตัดกระดูกเป็นไม้ทาสีโดยมี บานเลื่อนกระจก เปิด-ปิด แต่จำนวนบานมีไม่เพียงพอต่อจำนวนช่อง ทำให้ไม่เหมาะสมเพราะอาจมีฝุ่นละอองเข้าไปสะสมอยู่ภายในและชั้นวางควรเป็นเหล็กหรือสแตนเลสตีลจะเหมาะสมกว่า เนื่องจากไม่เวลาถูกความชื้นมันจะทำให้สีที่ทาหลุดลอกได้

3. สภาพการออกแบบเชิงวิศวกรรม

▪ ระบบไฟฟ้า

ตำแหน่งปลั๊กไฟมีจำนวนไม่เพียงพอต่อการใช้งาน ทำให้ต้องใช้ปลั๊กพวงซึ่งไม่เหมาะสม และไม่มีระบบเต้าเสียบมีความพร้อมสำหรับเครื่องมือที่มีเทคโนโลยีขั้นสูง เช่น เครื่องเลเซอร์หรือเครื่องมือผ่าตัดด้วยกล้องเครื่องฟูลอโรสโคป แต่มีปลั๊กที่ติดตั้ง UPS เฉพาะเครื่องมือสำคัญเท่านั้น มีไฟฟ้าสำรองฉุกเฉิน

ความสูงของปลั๊กไฟมีความสูงประมาณ 1.40 เมตร ซึ่งไม่ถูกต้องเกณฑ์การออกแบบห้องผ่าตัด ซึ่งควรมีความสูง 1.50 เมตร

ระบบแสงสว่างภายในห้องผ่าตัดกระดูกและคอมไฟผ่าตัด ถูกต้องเกณฑ์การออกแบบห้องผ่าตัด แต่การติดตั้งคอมไฟแบบรางเลื่อน อาจมีปัญหาในเรื่องการรักษาความสะอาดเนื่องจากบางครั้งจากมีฝุ่นละอองเข้าไปอยู่ในรางเลื่อนได้

ระบบไฟฟ้าและแสงสว่างภายในห้องผ่าตัดโรงพยาบาล D นั้น มีความเหมาะสม และถูกต้องตามเกณฑ์การออกแบบห้องผ่าตัด แต่จะมีเฉพาะเรื่องความสูงของปลั๊กไฟเท่านั้นที่ติดตั้งต่ำกว่าที่มาตรฐานกำหนด

▪ ระบบสุขาภิบาล

ระบบน้ำสะอาดสำรองในกรณีที่น้ำประปาไม่ไหลไว้ในกรณีฉุกเฉินและบริเวณ Scrub-up ของแพทย์และพยาบาล ถูกต้องตามมาตรฐานการออกแบบห้องผ่าตัด

การทำความสะอาดห้องผ่าตัดกระดูก ในเกณฑ์การออกแบบไม่ได้กำหนดไว้ แต่จากการสัมภาษณ์ทำให้ทราบว่าทุกครั้งหลังจากการใช้งานจะมีการล้าง โดยใช้น้ำยาฆ่าบริเวณที่มีคราบสกปรกและการถูทำความสะอาดทั่วไป ผลที่ได้นั้นอยู่ในระดับที่ดี

▪ ระบบปรับอากาศ ระบบระบายอากาศ

ระบบปรับอากาศใช้เครื่องปรับอากาศแบบศูนย์รวม ถูกต้องตามเกณฑ์การออกแบบห้องผ่าตัด แต่ไม่มีระบบ Laminar air flow แต่ปัญหาที่พบคือความเย็นภายในห้องไม่ถึงทั่วถึง บางบริเวณมีอากาศเย็นแต่บางบริเวณอากาศร้อนซึ่งทำให้ไม่เหมาะสม

ระบบระบายอากาศ มีช่องดูดอากาศกลับ (Return air) ติดตั้ง 1 จุด โดยมีขนาดประมาณ 0.35 x 0.75 เมตร ความสูงจากพื้นประมาณ 0.30 เมตร โดยมีบานเกล็ดอะลูมิเนียมครอบอีกชั้นหนึ่ง ซึ่งถูกต้องตามเกณฑ์การออกแบบห้องผ่าตัดกระดูก แต่การนำอุปกรณ์หรือเครื่องมือสำหรับใช้ในการทำผ่าตัดกระดูกมาวางไว้บริเวณ ช่องดูดอากาศกลับ (Return air) ทำให้ระบบทำงานได้ไม่สะดวก

▪ ระบบแก๊สทางการแพทย์

ระบบแก๊สทางการแพทย์ ห้องผ่าตัดกระดูก โรงพยาบาล D มีระบบแก๊สทางการแพทย์ที่ถูกต้องตามเกณฑ์การออกแบบห้องผ่าตัด อาจเนื่องมาจากเป็นระบบพื้นฐานสำหรับช่วยเหลือผู้ป่วย

▪ ระบบป้องกันอัคคีภัย

ระบบป้องกันอัคคีภัยในห้องผ่าตัดจะถูกควบคุมรวมอยู่ใน พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร ปี พ.ศ.2522 และข้อบัญญัติ กรุงเทพมหานคร เรื่องควบคุมอาคาร ปี พ.ศ. 2544

จากการศึกษาเอกสารที่ค้นคว้า พบว่าวัสดุที่ภายในห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล B เช่น พื้นไวนิลมีคุณสมบัติของ พีวีซี จึงไม่ลามไฟ ฉนวนกระเบื้องเซรามิคและฝ้าเพดาน ยิปซัม ซึ่งวัสดุส่วนที่ไม่ลามไฟ แต่มีเฉพาะประตูเท่านั้นที่ใช้วัสดุเป็นไม้ซึ่งเป็นวัสดุติดไฟ

▪ ระบบสื่อสารในห้องผ่าตัด

ในส่วนนี้เนื่องจากจากไม่ได้มีเกณฑ์มาเป็นข้อกำหนด ห้องผ่าตัดกระดูก โรงพยาบาล D ใช้ระบบสื่อสารภายในจะเป็นระบบอินเทอร์เน็ตคอมพิวเตอร์ และโทรศัพท์ภายใน ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่ไม่ได้ทันสมัยมากนัก

▪ ระบบเทคโนโลยีด้านข้อมูลข่าวสาร

ในส่วนนี้เนื่องจากจากไม่ได้มีเกณฑ์มาเป็นข้อกำหนด ห้องผ่าตัดกระดูก โรงพยาบาล D ใช้คอมพิวเตอร์ออนไลน์ในการตรวจสอบข้อมูล ระบบที่ใช้เป็นระบบไร้สาย (wireless networks) โดยส่วนใหญ่จะใช้ คอมพิวเตอร์ในการบันทึกข้อมูลหรือตรวจสอบข้อมูลผู้ป่วย รวมทั้งไว้สำหรับ ดู ฟลิ้ม X-ray ผู้ป่วย

4. ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงห้องผ่าตัดกระดูก โรงพยาบาล D

▪ ผนัง

- ผนังห้องผ่าตัดกระดูก ควรมีการบุแผ่นตะกั่ว ทำให้สามารถป้องกันรังสี X-ray ได้ตามที่มาตรฐานการออกแบบห้องผ่าตัด
- ผนังห้องผ่าตัดกระดูกควรมี Wall Guard เพื่อป้องกันการกระแทกจากเตียง หรือ อุปกรณ์ทางการแพทย์ การติดตั้ง Wall Guard ควรสูงจากพื้นประมาณ 0.90 เมตร โดยมีความกว้างประมาณ 0.25 เมตร ตลอดแนวผนัง

▪ ประตู

- ประตูควรจะเป็นบานเลื่อน เพราะว่าถ้าเป็นบานผลักจะทำให้เกิดการฟุ้งของฝุ่นละอองและควรเป็นระบบเซ็นเซอร์ เพื่อสะดวกต่อผู้ใช้งาน

- วัสดุผิวที่ใช้ในกรุประตูควรเป็นสแตนเลสสตีลหรือลามิเนตมีการติด Rail Guard กันกระแทกจากเตียงและรถเข็นเครื่องมือ ตั้งแต่ขอบบานประตูจนถึงความสูงประมาณ 0.90 เมตร
- ควรทำการยกเลิกประตูห้อง Induction Room ในกรณีที่ไม่ได้ใช้งานแล้วเพื่อลดการใช้พื้นที่สัญจรภายในห้องผ่าตัดกระดูก
- **เฟอร์นิเจอร์**
 - ควรเพิ่มบานเลื่อนกระจกให้ครบตามจำนวนที่ขาดเหลือ
- **ระบบไฟฟ้า**
 - ความสูงของปลั๊กไฟ เต้าเสียบควรติดตั้งให้มีความสูง 1.50 เมตรตามมาตรฐานการออกแบบห้องผ่าตัด เนื่องจากเพื่อป้องกันการระเบิดของแก๊สทางการแพทย์ ถ้าทิ้งไว้เกิดถูกดูดทิ้งออกไปไม่หมด
 - ควรเพิ่มเต้าเสียบให้เพียงพอต่อการความต้องการใช้งาน เพื่อหลีกเลี่ยงการใช้สายพ่วง
- **ระบบปรับอากาศ ระบบระบายอากาศ**
 - ไม่ควรมนำอุปกรณ์หรือเครื่องมือ มาขวางบริเวณช่องดูดอากาศกลับ (Return air)
 - ควรทำการตรวจสอบซ่อมบำรุงระบบปรับอากาศอย่างสม่ำเสมอ

ตารางที่ 4.1 สรุปการวิเคราะห์งานออกแบบทางด้านสถาปัตยกรรมและระบบวิศวกรรม ภายในห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล A-D กับเกณฑ์การออกแบบห้องผ่าตัดกระดูกจากเอกสารที่ค้นคว้า

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาวิจัย	เรื่องที่ทำการศึกษาวิจัย	เกณฑ์และแนวคิดในการออกแบบห้องผ่าตัด	โรงพยาบาล A	โรงพยาบาล B	โรงพยาบาล C	โรงพยาบาล D
สัมภาษณ์จากการลงพื้นที่ศึกษาวิจัยและค้นคว้า	1.งานออกแบบทางด้านสถาปัตยกรรม	- ขนาดพื้นที่ใช้สอยห้องผ่าตัดกระดูก ประมาณ 55-74 ตารางเมตร	- ขนาดพื้นที่ใช้สอย ประมาณ 31.92 ตารางเมตร	- ขนาดพื้นที่ใช้สอย ประมาณ 49 ตารางเมตร	- ขนาดพื้นที่ใช้สอย ประมาณ 48 ตารางเมตร	- ขนาดพื้นที่ใช้สอย ประมาณ 39.2 ตารางเมตร
		- ลักษณะรูปแบบของห้องควรเป็นห้องสี่เหลี่ยมจัตุรัส หรือสี่เหลี่ยมผืนผ้า	- รูปแบบห้องสี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนาดประมาณ 5.32x6.00 เมตร	- รูปแบบห้องสี่เหลี่ยมจัตุรัส ขนาดประมาณ 7.00x7.00 เมตร	- รูปแบบห้องสี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนาดประมาณ 5.80 x 8.20 เมตร	- รูปแบบห้องสี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนาดประมาณ 5.60 x 7.00 เมตร
		- ความสูงฝ้าเพดานไม่ควรน้อยกว่า 3.00 เมตร	- ความสูงฝ้าเพดาน ประมาณ 3.00 เมตร	- ความสูงฝ้าเพดาน ประมาณ 3.50 เมตร	- ความสูงฝ้าเพดาน ประมาณ 3.20 เมตร	- ความสูงฝ้าเพดาน ประมาณ 3.20 เมตร
		- บริเวณที่เป็นมุมห้องจะต้องทำการลบมุมห้อง	- บริเวณที่เป็นมุมห้องทั้ง 4 ด้านทำการลบมุมห้อง แบบ ปาดมุมเฉียง 45 องศา	- บริเวณที่เป็นมุมห้อง 3 ด้านทำการลบมุมห้อง แบบปาดมุมโค้ง 2 ด้าน และมุมเฉียง 45 องศา 1 ด้าน	- บริเวณที่เป็นมุมห้อง ทำการลบมุมห้อง แบบปาดมุมเฉียง 45 องศา จำนวน 3 ด้าน	- บริเวณที่เป็นมุมห้อง ทั้ง 4 ด้านทำการลบมุมห้อง แบบ ปาดมุมเฉียง 45 องศา
2. คุณสมบัติของวัสดุที่ใช้ในการออกแบบพื้น	- ผิวเป็นวัสดุเรียบ ไม่มีรอยต่อ ไม่มีรูพรุน ทนทานต่อกรด ด่าง และทนการขัดสีได้ดี	- ผิวพื้นวัสดุเรียบ อาจมีรอยต่อบ้างในบางจุด แต่เนื่องจากใช้ไปนาน ทำให้เกิดการ สึกกร่อน	- ผิวพื้นวัสดุเรียบ อาจมีรอยต่อบ้างในบางจุด แต่เนื่องจากใช้ไปนาน ทำให้เกิดการ สึกกร่อน	- ผิวพื้นวัสดุเรียบ สามารถทนต่อแรงขัดสี มีรอยร้าว บ้างเล็กน้อยบริเวณเส้น ท่อเกลือ	- ผิวพื้นวัสดุเรียบ อาจมีรอยต่อบ้างในบางจุด แต่เนื่องจากใช้ไปนาน ทำให้เกิดการ สึกกร่อน	

ตารางที่ 4.1 (ต่อ) สรุปการวิเคราะห์งานออกแบบทางด้านสถาปัตยกรรมและระบบวิศวกรรม ภายในห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล A-D กับเกณฑ์การออกแบบห้องผ่าตัดกระดูกจากเอกสารที่ค้นคว้า

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาวิจัย	เรื่องที่ทำการศึกษาวิจัย	เกณฑ์และแนวคิดในการออกแบบห้องผ่าตัด	โรงพยาบาล A	โรงพยาบาล B	โรงพยาบาล C	โรงพยาบาล D
สัมภาษณ์ จาก การลงพื้นที่ศึกษาวิจัยและค้นคว้า	พื้น	- ควรมีสายดินฝังที่พื้นห้อง อาจเป็นเส้นโลหะหรือเส้นทองเหลืองฝังในพื้นที่เป็นลายตาราง	- มีเส้นทองเหลืองตีเป็นลายตาราง	- ไม่มี	- มีเส้นทองเหลืองตีเป็นลายตาราง	- ไม่มี
		- มีระบบป้องกันการเกิดไฟฟ้าสถิต	- มีระบบป้องกันการเกิดไฟฟ้าสถิต	- มีระบบป้องกันการเกิดไฟฟ้าสถิต	- มีระบบป้องกันการเกิดไฟฟ้าสถิต	- มีระบบป้องกันการเกิดไฟฟ้าสถิต
		- วัสดุที่นิยมใช้คือ ไวนิลที่ไร้รอยต่อ กระเบื้องยาง PVC และหินขัด	- ผิววัสดุที่ใช้ปูเป็นหินขัด	- ผิววัสดุที่ใช้ปูเป็นไวนิล	- ผิววัสดุที่ใช้ปูเป็นหินขัด	- ผิววัสดุที่ใช้ปูเป็นไวนิล
	ผนัง	- ผิวเป็นวัสดุเรียบ ไม่มีรอยต่อ ไม่มีรูพรุน สามารถทำความสะอาดได้ง่าย เช่น การบุกระเบื้องเคลือบหรือทาสีด้วยสี Epoxy	- ผิววัสดุเรียบ มีความมันเล็กน้อย มีรอยต่อของกระเบื้อง ทำความสะอาดได้ยาก	- ผนังห้องกรุด้วยกระเบื้อง มีรอยต่อของกระเบื้อง และทาสี EPOXY ทำให้ทำความสะอาดง่าย	- ผนังห้องผิวด้วยลามิเนต สีเขียว ทำให้ทำความสะอาดได้ง่าย	- ผนังห้องกรุด้วยกระเบื้อง มีรอยต่อของกระเบื้อง ทำให้ทำความสะอาดได้ยาก
		- ไม่สะท้อนแสง แต่ดูดซับเสียงได้ดี	- มีการสะท้อนแสงบ้างเล็กน้อย และไม่สามารถดูดซับเสียงได้	- มีการสะท้อนแสงเนื่องจากกระเบื้องมีความมันวาว และไม่สามารถดูดซับเสียงได้	- ไม่สะท้อนแสง และไม่สามารดูดซับเสียงได้	- มีการสะท้อนแสงเนื่องจากกระเบื้องมีความมันวาว และไม่สามารถดูดซับเสียงได้
		- สี ควรเป็นสีอ่อนเย็นตา เช่น สีฟ้า สีเขียว	- สีใช้เป็นสีเขียวอ่อนทำให้รู้สึกสบายตา	- สีที่ใช้เป็นสีฟ้าอ่อนทำให้รู้สึกสบายตา	- สีที่ใช้เป็นสีเขียวอ่อนทำให้รู้สึกสบายตา	- สีที่ใช้เป็นสีเขียวอ่อนทำให้รู้สึกสบายตาและดูสะอาด

ตารางที่ 4.1 (ต่อ) สรุปการวิเคราะห์งานออกแบบทางด้านสถาปัตยกรรมและระบบวิศวกรรม ภายในห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล A-D กับเกณฑ์การออกแบบห้องผ่าตัดกระดูกจากเอกสารที่ค้นคว้า

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาวิจัย	เรื่องที่ทำการศึกษาวิจัย	เกณฑ์และแนวคิดในการออกแบบห้องผ่าตัด	โรงพยาบาล A	โรงพยาบาล B	โรงพยาบาล C	โรงพยาบาล D	
สัมภาษณ์จากการลงพื้นที่ศึกษาวิจัยและค้นคว้า	ผนัง	- อุปกรณ์ควบคุมต่างๆ ที่ติดผนัง เป็นแบบที่สามารถทำความสะอาดและทำลายเชื้อได้สะดวก	- อุปกรณ์ควบคุมต่างๆ ที่ติดผนังสามารถทำความสะอาดและทำลายเชื้อได้ดี พอสมควร	- อุปกรณ์ควบคุมต่างๆ ที่ติดผนังสามารถทำความสะอาดและทำลายเชื้อได้ดี พอสมควร	- อุปกรณ์ควบคุมต่างๆ ที่ติดผนังสามารถทำความสะอาดและทำลายเชื้อได้ดี พอสมควร	- อุปกรณ์ควบคุมต่างๆ ที่ติดผนังสามารถทำความสะอาดและทำลายเชื้อได้ดี พอสมควร	
		- สามารถ ป้องกันรังสี X-ray ได้ โดยมีแผ่นตะกั่วหนาประมาณ 0.6 มม. ที่ 100KV (หรือ 0.3 มม. ที่ 150 KV)	- ไม่มีการบุแผ่นตะกั่ว ทำให้ไม่สามารถป้องกันรังสี X-ray ได้	- ไม่มีการบุแผ่นตะกั่ว ทำให้ไม่สามารถป้องกันรังสี X-ray ได้	- ไม่มีการบุแผ่นตะกั่ว ทำให้ไม่สามารถป้องกันรังสี X-ray ได้	- ไม่มีการบุแผ่นตะกั่ว ทำให้ไม่สามารถป้องกันรังสี X-ray ได้	
	ประตู	- ประตูห้องผ่าตัดส่วนใหญ่เป็นประตูชนิดผลัก แต่ประตูห้องผ่าตัดที่ดี ควรเป็นประตูเลื่อนเปิดด้านข้างได้	- ประตูทางเข้าผู้ป่วยเป็นบานสวิงแบบมีใช้คอป - ประตูทั่วไปเป็นประตูบานเปิด	- ประตูทางเข้าผู้ป่วยเป็นบานสวิง - ประตูทั่วไปเป็นประตูบานเปิด	- ประตูทางเข้าผู้ป่วยเป็นบานสวิง - ประตูทั่วไปเป็นประตูบานเปิดแบบมีใช้ค	- ประตูทางเข้าผู้ป่วยเป็นบานสวิงแบบมีใช้คอป - ประตูทั่วไปเป็นประตูบานเปิดแบบมีใช้ค	- ประตูทางเข้าผู้ป่วยเป็นบานสวิง - ประตูทั่วไปเป็นประตูบานเปิด
		- ประตูเข้าห้องผ่าตัดเป็นประตูอลูมิเนียมบานเปิดคู่ ตอนล่างทึบ ตอนบนกระจกฝ้า มีช่องกระจกใสในระดับสายตาเป็นแถบกว้างประมาณ 15 ซม. มี Rail Guard	- วัสดุที่ใช้ทำประตูเป็น สแตนเลส - ไม่มี Rail Guard	- วัสดุที่ใช้ทำประตูเป็น ไม้ทาสี EPOXY - มี Rail Guard - มีช่องกระจกใสในระดับสายตาเป็นแถบกว้าง ประมาณ 0.38x0.38 ม.	- วัสดุที่ใช้ทำประตูเป็น ไม้ทาสี น้ำมัน - มี Rail Guard - มีช่องกระจกใสในระดับสายตาเป็นแถบกว้าง ประมาณ 0.26x0.26 ม.	- วัสดุที่ใช้ทำประตูเป็น ไม้ทาสี น้ำมัน - มี Rail Guard - มีช่องกระจกใสในระดับสายตาเป็นแถบกว้าง ประมาณ 0.40x0.80 ม.	

ตารางที่ 4.1 (ต่อ) สรุปการวิเคราะห์งานออกแบบทางด้านสถาปัตยกรรมและระบบวิศวกรรม ภายในห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล A-D กับเกณฑ์การออกแบบห้องผ่าตัดกระดูกจากเอกสารที่ค้นคว้า

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาวิจัย	เรื่องที่ทำการศึกษาวิจัย	เกณฑ์และแนวคิดในการออกแบบห้องผ่าตัด	โรงพยาบาล A	โรงพยาบาล B	โรงพยาบาล C	โรงพยาบาล D
สัมภาษณ์จากการลงพื้นที่ศึกษาวิจัยและค้นคว้า	ประตู	<ul style="list-style-type: none"> - สามารถ ป้องกันรังสี X-ray ได้ โดยมีแผ่นตะกั่วหนาประมาณ 0.6 มม. ที่ 100KV (หรือ 0.3 มม. ที่ 150 KV) - ประตูควรมีการขึ้นเตียงผู้ป่วยผ่านควรเป็นประตูชนิดบานสวิงคู่ มีความกว้างไม่ต่ำกว่า 1.80 เมตร และให้มีประตู หรือช่องทางนำเครื่องมือที่ใช้แล้วออกจากเขตปลอดเชื้อไปสู่ภายนอกโดยตรง 	<ul style="list-style-type: none"> - ไม่มีการบุแผ่นตะกั่ว ทำให้ไม่สามารถป้องกันรังสี X-ray ได้ - ประตูขึ้นผู้ป่วย เป็นบานเปิด มีความกว้าง 1.60 เมตร - มีประตูการใช้งานออกเป็น 3 ส่วน คือ ประตูสำหรับขึ้นผู้ป่วย และเครื่องมือ ประตูสำหรับแพทย์ และประตูสำหรับส่งเครื่องมือที่ใช้แล้ว - มีช่องสำหรับส่งเครื่องมือที่ใช้แล้วออกไปสู่ภายนอกโดยตรง 	<ul style="list-style-type: none"> - มีการบุแผ่นตะกั่ว ทำให้สามารถป้องกันรังสี X-ray ได้ - ประตูขึ้นผู้ป่วย เป็นบานเปิด มีความกว้างประมาณ 1.80 เมตร - มีประตูการใช้งานออกเป็น 3 ส่วน คือ ประตูสำหรับขึ้นผู้ป่วย และเครื่องมือ ประตูสำหรับแพทย์ และประตูสำหรับส่งเครื่องมือที่ใช้แล้ว 	<ul style="list-style-type: none"> - ไม่มีการบุแผ่นตะกั่ว ทำให้ไม่สามารถป้องกันรังสี X-ray ได้ - ประตูขึ้นผู้ป่วย เป็นบานเปิด มีความกว้างประมาณ 1.60 เมตร - มีประตูการใช้งานออกเป็น 3 ส่วน คือ ประตูสำหรับขึ้นผู้ป่วย และเครื่องมือ ประตูสำหรับแพทย์ และประตูสำหรับส่งเครื่องมือที่ใช้แล้ว 	<ul style="list-style-type: none"> - ไม่มีการบุแผ่นตะกั่ว ทำให้ไม่สามารถป้องกันรังสี X-ray ได้ - ประตูขึ้นผู้ป่วย เป็นบานเปิด มีความกว้างประมาณ 1.60 เมตร - มีประตูการใช้งานออกเป็น 5 ส่วน คือ ประตูสำหรับขึ้นผู้ป่วย และเครื่องมือ ประตูสำหรับแพทย์ ประตูจากห้อง Induction room ประตูเก็บของ supply และประตูสำหรับส่งเครื่องมือที่ใช้แล้ว

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.1 (ต่อ) สรุปการวิเคราะห์งานออกแบบทางด้านสถาปัตยกรรมและระบบวิศวกรรม ภายในห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล A-D กับเกณฑ์การออกแบบห้องผ่าตัดกระดูกจากเอกสารที่ค้นคว้า

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาวิจัย	เรื่องที่ทำการศึกษาวิจัย	เกณฑ์และแนวคิดในการออกแบบห้องผ่าตัด	โรงพยาบาล A	โรงพยาบาล B	โรงพยาบาล C	โรงพยาบาล D
สัมภาษณ์จากการลงพื้นที่ศึกษาวิจัยและค้นคว้า	เพดาน	- ผิวเรียบ ไม่มีรูพรุน ทนไฟได้ดี	- ผิวเรียบ โดยใช้ยิปซัมบอร์ด	- ผิวเรียบ โดยใช้ยิปซัมบอร์ด	- ผิวเรียบ ทาสี EPOXY	- ผิวเรียบ โดยใช้ยิปซัมบอร์ด
		- เพดานของห้องควรสูงอย่างน้อย 3 เมตร	- ความสูงจากพื้นถึงห้องถึงเพดาน 3 เมตร	- ความสูงจากพื้นถึงห้องถึงเพดาน ประมาณ 3.70 เมตร	- ความสูงจากพื้นถึงห้องถึงเพดาน ประมาณ 3.20 เมตร	- ความสูงจากพื้นถึงห้องถึงเพดาน ประมาณ 3.20 เมตร
		- สีเพดานควรใช้สีขาว	- สีเพดานใช้สีซีเทียอ่อน	- สีเพดานใช้สีครีมอ่อน	- สีเพดานใช้สีซีเทียอ่อน	- สีเพดานใช้สีขาว
		- ฝ้าเพดานไม่ควรมีท่อของงานระบบที่ต้องมีการซ่อมบำรุง หรืออาจมีน้ำรั่วได้ผ่าน เช่น ระบบสุขาภิบาล	- ฝ้าเพดานไม่มีท่อของงานระบบสุขาภิบาล	- ฝ้าเพดานไม่มีท่อของงานระบบสุขาภิบาล	- ฝ้าเพดานไม่มีท่อของงานระบบสุขาภิบาล	- ฝ้าเพดานไม่มีท่อของงานระบบสุขาภิบาล
		- สามารถ ป้องกันรังสี X-ray ได้ โดยมีแผ่นตะกั่วหนาประมาณ 0.6 มม. ที่ 100KV (หรือ 0.3 มม. ที่ 150 KV)	- ไม่สามารถป้องกันรังสีป้องกันรังสี X-ray ได้	- ไม่สามารถป้องกันรังสีป้องกันรังสี X-ray ได้	- ไม่สามารถป้องกันรังสีป้องกันรังสี X-ray ได้	- ไม่สามารถป้องกันรังสีป้องกันรังสี X-ray ได้
งานเฟอร์นิเจอร์	- งานเฟอร์นิเจอร์ในห้องผ่าตัดนั้น จะต้องเป็น อะลูมิเนียม หรือสแตนเลส สตีล ทำความสะอาดง่าย ทนต่อสารเคมี ไม่เป็นที่เก็บฝุ่นละออง	- เฟอร์นิเจอร์ที่ใช้เป็น สแตนเลส สตีล - งานเฟอร์นิเจอร์ห้องผ่าตัดส่วนใหญ่เป็นแบบลอยตัว	- ชั้นวางของที่ใช้เป็นแผ่นเหล็กทาสี - งานเฟอร์นิเจอร์ห้องผ่าตัด	- เฟอร์นิเจอร์ที่ใช้เป็น สแตนเลส สตีล	- มีชั้นวางของ supply แบบฝังในผนัง เฟอร์นิเจอร์ที่ใช้เป็น สแตนเลส สตีล ส่วนใหญ่เป็นแบบลอยตัว	

ตารางที่ 4.1 (ต่อ) สรุปการวิเคราะห์งานออกแบบทางด้านสถาปัตยกรรมและระบบวิศวกรรม ภายในห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล A-D กับเกณฑ์การออกแบบห้องผ่าตัดกระดูกจากเอกสารที่ค้นคว้า

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาวิจัย	เรื่องที่ทำการศึกษาวิจัย	เกณฑ์และแนวคิดในการออกแบบห้องผ่าตัด	โรงพยาบาล A	โรงพยาบาล B	โรงพยาบาล C	โรงพยาบาล D
สัมภาษณ์ จาก การลงพื้นที่ศึกษา วิจัยและค้นคว้า	3.สภาพการออกแบบเชิงวิศวกรรมระบบไฟฟ้า	- ปลั๊กไฟควรติดตั้ง UPS เมื่อเกิดไฟตก	- มีปลั๊กที่ติดตั้ง UPS เฉพาะเครื่องมือสำคัญเท่านั้น	- มีปลั๊กที่ติดตั้ง UPS เฉพาะเครื่องมือสำคัญเท่านั้น	- มีปลั๊กที่ติดตั้ง UPS เฉพาะเครื่องมือสำคัญเท่านั้น	- มีปลั๊กที่ติดตั้ง UPS เฉพาะเครื่องมือสำคัญเท่านั้น
	ระบบแสงสว่าง	- ระบบไฟฟ้าควรเป็นระบบสามสาย (มีสายดินด้วย)	- ระบบไฟฟ้าเป็นระบบสามสาย	- ระบบไฟฟ้าเป็นระบบสามสาย	- ระบบไฟฟ้าเป็นระบบสามสาย	- ระบบไฟฟ้าเป็นระบบสามสาย
		- มีไฟฟ้าสำรองฉุกเฉิน สามารถทำให้แสงสว่างทันทีหลังจากไฟฟ้าดับอย่างน้อย 3 วินาที	- มีไฟฟ้าสำรองฉุกเฉิน	- มีไฟฟ้าสำรองฉุกเฉิน	- มีไฟฟ้าสำรองฉุกเฉิน	- มีไฟฟ้าสำรองฉุกเฉิน
		- ห้องผ่าตัดมีความสว่างทั่วห้อง ประมาณ 1000 ลักซ์	- ระบบแสงสว่างใช้จากหลอดฟลูออเรสเซนต์เป็นหลัก ในส่วนของค่าความเข้มนั้นไม่สามารถวัดได้ จึงได้สอบถามบุคลากรในพื้นที่แทน พบว่าในสว่างเพียงพอต่อการใช้งาน	- ระบบแสงสว่างใช้จากหลอดฟลูออเรสเซนต์เป็นหลัก ในส่วนของค่าความเข้มนั้นไม่สามารถวัดได้ จึงได้สอบถามบุคลากรในพื้นที่แทน พบว่าในสว่างเพียงพอต่อการใช้งาน	- ระบบแสงสว่างใช้จากหลอดฟลูออเรสเซนต์เป็นหลัก ในส่วนของค่าความเข้มนั้นไม่สามารถวัดได้ จึงได้สอบถามบุคลากรในพื้นที่แทน พบว่าในสว่างเพียงพอต่อการใช้งาน	- ระบบแสงสว่างใช้จากหลอดฟลูออเรสเซนต์เป็นหลัก ในส่วนของค่าความเข้มนั้นไม่สามารถวัดได้ จึงได้สอบถามบุคลากรในพื้นที่แทน พบว่าในสว่างเพียงพอต่อการใช้งาน

ศูนย์วิจัยและพัฒนา
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.1 (ต่อ) สรุปการวิเคราะห์งานออกแบบทางด้านสถาปัตยกรรมและระบบวิศวกรรม ภายในห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล A-D กับเกณฑ์การออกแบบห้องผ่าตัดกระดูกจากเอกสารที่ค้นคว้า

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาวิจัย	เรื่องที่ทำการศึกษาวิจัย	เกณฑ์และแนวคิดในการออกแบบห้องผ่าตัด	โรงพยาบาล A	โรงพยาบาล B	โรงพยาบาล C	โรงพยาบาล D
สัมภาษณ์จากการลงพื้นที่ศึกษาวิจัยและค้นคว้า	ระบบแสงสว่าง	- โคมไฟผ่าตัดให้แสงสีขาว เช่นแสงไฟจากหลอดฮาโลเจน ที่มีความเข้มสูงแต่ไม่ทำให้กล้ามเนื้อตาเกิดการเมื่อยล้า , โคมไฟที่ให้แสงซินนอน , โคมไฟ หลอด LED	- โคมไฟผ่าตัดใช้แสงไฟจากหลอด LED	- โคมไฟผ่าตัดใช้แสงไฟจากหลอดฮาโลเจน ที่มีความเข้มสูงแต่ไม่ทำให้กล้ามเนื้อตาเกิดการเมื่อยล้า ,	- โคมไฟผ่าตัดใช้แสงไฟจากหลอดฮาโลเจน ที่มีความเข้มสูงแต่ไม่ทำให้กล้ามเนื้อตาเกิดการเมื่อยล้า ,	- โคมไฟผ่าตัดใช้แสงไฟจากหลอดฮาโลเจน ที่มีความเข้มสูงแต่ไม่ทำให้กล้ามเนื้อตาเกิดการเมื่อยล้า ,
		- สามารถปรับมุมแสงโคมไฟได้ 360 องศา ทั้งแนวตั้งและแนวนอน ทั้งจากแพทย์ผ่าตัด พยาบาล	- สามารถปรับมุมแสงโคมไฟได้ 420 องศา ทั้งแนวตั้งและแนวนอน ทั้งจากแพทย์ผ่าตัด พยาบาล	- สามารถปรับมุมแสงโคมไฟได้ 360 องศา ทั้งแนวตั้งและแนวนอน ทั้งจากแพทย์ผ่าตัด พยาบาล	- สามารถปรับมุมแสงโคมไฟได้ 360 องศา ทั้งแนวตั้งและแนวนอน ทั้งจากแพทย์ผ่าตัด พยาบาล	- สามารถปรับมุมแสงโคมไฟได้ 360 องศา ทั้งแนวตั้งและแนวนอน ทั้งจากแพทย์ผ่าตัด พยาบาล
		- การติดตั้งดวงโคมเพดาน ควรเป็นแบบแขวน หรือ แบบรางเลื่อน โดยมีแขนยื่นออกมาเพื่อการปรับมุม	- ติดตั้งดวงโคมเพดานเป็นแบบแขวน โดยมีแขนยื่นออกมาเพื่อการปรับมุม	- ติดตั้งดวงโคมเพดาน เป็นแบบแขวน โดยมีแขนยื่นออกมาเพื่อการปรับมุม	- ติดตั้งดวงโคมเพดาน แบบรางเลื่อน โดยมีแขนยื่นออกมาเพื่อการปรับมุม	- ติดตั้งดวงโคมเพดาน แบบรางเลื่อน โดยมีแขนยื่นออกมาเพื่อการปรับมุม
		- ควรมีโคมไฟผ่าตัดอย่างน้อย 2-3 โคม ต่อ 1 ห้อง	- มีโคมไฟผ่าตัด 2 โคม	- มีโคมไฟผ่าตัด 2 โคม	- มีโคมไฟผ่าตัด 2 โคม	- มีโคมไฟผ่าตัด 2 โคม

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.1 (ต่อ) สรุปการวิเคราะห์งานออกแบบทางด้านสถาปัตยกรรมและระบบวิศวกรรม ภายในห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล A-D กับเกณฑ์การออกแบบห้องผ่าตัดกระดูกจากเอกสารที่ค้นคว้า

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาวิจัย	เรื่องที่ทำการศึกษาวิจัย	เกณฑ์และแนวคิดในการออกแบบห้องผ่าตัด	โรงพยาบาล A	โรงพยาบาล B	โรงพยาบาล C	โรงพยาบาล D
สัมภาษณ์ จาก การลงพื้นที่ศึกษาวิจัยและค้นคว้า	ระบบสุขาภิบาล	- มีระบบน้ำสะอาดสำรองพร้อมเครื่องกรองประสิทธิภาพสูง	- มีระบบน้ำสะอาดสำรองพร้อมเครื่องกรองประสิทธิภาพสูงจากระบบน้ำของอาคาร	- มีระบบน้ำสะอาดสำรองพร้อมเครื่องกรองประสิทธิภาพสูงจากระบบน้ำของอาคาร	- มีระบบน้ำสะอาดสำรองพร้อมเครื่องกรองประสิทธิภาพสูงจากระบบน้ำของอาคาร	- มีระบบน้ำสะอาดสำรองพร้อมเครื่องกรองประสิทธิภาพสูงจากระบบน้ำของอาคาร
	ระบบปรับอากาศและระบายอากาศ	- ระบบปรับอากาศใช้เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนสำหรับแต่ละห้อง และมีการติดตั้งระบบกรองอากาศด้วย Hepa filter	- ระบบปรับอากาศใช้เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนแบบเดินท่อมีการติดตั้งระบบกรองอากาศด้วย Hepa filter	- ระบบปรับอากาศใช้เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนแบบเดินท่อ มีการติดตั้งระบบกรองอากาศด้วย Hepa filter	- ระบบปรับอากาศใช้เครื่องปรับอากาศแบบศูนย์รวมมีการติดตั้งระบบกรองอากาศด้วย Hepa filter	- ระบบปรับอากาศใช้เครื่องปรับอากาศแบบศูนย์รวมมีการติดตั้งระบบกรองอากาศด้วย Hepa filter
	อุณหภูมิห้องต้องปรับได้อยู่ระหว่าง 17-27 C° ค่าความชื้นสัมพัทธ์อยู่ระหว่าง 45 – 55%R.H	- อุณหภูมิห้องต้องปรับได้อยู่ระหว่าง 16-28 C° ค่าความชื้นสัมพัทธ์อยู่ระหว่าง 50 – 55 % R.H	- อุณหภูมิห้องต้องปรับได้อยู่ระหว่าง 17-28 C° ค่าความชื้นสัมพัทธ์อยู่ระหว่าง 43.8 % R.H	- อุณหภูมิห้องต้องปรับได้อยู่ระหว่าง 20-28 C° ค่าความชื้นสัมพัทธ์อยู่ระหว่าง 48– 55 % R.H	- อุณหภูมิห้องต้องปรับได้อยู่ระหว่าง 20-28 C° ค่าความชื้นสัมพัทธ์อยู่ระหว่าง 50– 55 % R.H	
	- ติดตั้งเครื่องอ่านอุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ให้สามารถอ่านได้สะดวก	- ติดตั้งเครื่องอ่านอุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ บริเวณผนังใกล้โต๊ะเจดบันทึกข้อมูล	- ติดตั้งเครื่องอ่านอุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ บริเวณผนังด้านในสุดของห้อง	- ติดตั้งเครื่องอ่านอุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ บริเวณใกล้ประตูห้องsterile	- ติดตั้งเครื่องอ่านอุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ ปุ่มเปิด-ปิด อยู่ภายในห้อง Induction room	
	-ควรมีระบบ Laminar air flow	- ไม่มีระบบ Laminar air flow	- ไม่มีระบบ Laminar air flow	- ไม่มีระบบ Laminar air flow	- ไม่มีระบบ Laminar air flow	

ตารางที่ 4.1 (ต่อ) สรุปการวิเคราะห์งานออกแบบทางด้านสถาปัตยกรรมและระบบวิศวกรรม ภายในห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล A-D กับเกณฑ์การออกแบบห้องผ่าตัดกระดูกจากเอกสารที่ค้นคว้า

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาวิจัย	เรื่องที่ทำการศึกษาวิจัย	เกณฑ์และแนวคิดในการออกแบบห้องผ่าตัด	โรงพยาบาล A	โรงพยาบาล B	โรงพยาบาล C	โรงพยาบาล D
สัมภาษณ์ จาก การลงพื้นที่ศึกษา วิจัยและค้นคว้า	ระบบปรับอากาศและ ระบายอากาศ	- มีช่องดูดลมกลับ (Return air) อย่าง น้อย 2 จุด ติดตั้งให้ขอบล่างอยู่สูงกว่า พื้นอย่างน้อย 0.10 ม.	- มีช่อง return air ติดตั้ง 1 จุด โดยมีความสูงจากพื้น ประมาณ 0.25 ม.	- มีช่อง return air ติดตั้ง 1 จุด โดยมีความสูงจากพื้น ประมาณ 0.30 ม.	- มีช่อง return air ติดตั้ง 1 จุด โดยมีความสูงจากพื้น ประมาณ 0.10 ม.	- มีช่อง return air ติดตั้ง 1 จุด โดยมีความสูงจากพื้น ประมาณ 0.30ม.
	ระบบแก๊สทาง การแพทย์	- มีช่องดูดอากาศทิ้ง (Exhaust) ใกล้ ระดับพื้น	- มีช่องดูดอากาศทิ้ง (Exhaust) 1 จุด โดยมีความ สูงจากพื้นประมาณ 0.25 ม.	- มีช่องดูดอากาศทิ้ง (Exhaust) 1 จุด โดยมีความ สูงจากพื้นประมาณ 0.30 ม.	- มีช่องดูดอากาศทิ้ง (Exhaust) 1 จุด โดยมีความ สูงจากพื้นประมาณ 0.10 ม.	- ไม่มีช่องดูดอากาศทิ้ง (Exhaust)
		- ต้องมี pipe line system ที่มี outlet ท่อแก๊สฝังอยู่ส่วนผนังด้านตำแหน่งหัว เตียงผ่าตัด หรือแขวนใต้ฝ้าเพดาน ซึ่ง ประกอบด้วย oxygen 2 จุด nitrous oxide 1 จุด และ vacuum 2 จุด ซึ่ง สายส่งและ hose เป็น Medical grade ไม่ก่อให้เกิดไฟฟ้าสถิต	- มี pipe line system ที่ ซึ่ง ประกอบด้วย oxygen 2 จุด nitrous oxide 1 จุด และ vacuum 2 จุด ซึ่งสายส่ง และ hose เป็น Medical grade ไม่ก่อให้เกิดไฟฟ้า สถิต	- มี pipe line system ที่ ซึ่ง ประกอบด้วย oxygen 2 จุด nitrous oxide 1 จุด และ vacuum 2 จุด ซึ่งสายส่ง และ hose เป็น Medical grade ไม่ก่อให้เกิดไฟฟ้า สถิต	- มี pipe line system ที่ ซึ่ง ประกอบด้วย oxygen 2 จุด nitrous oxide 1 จุด และ vacuum 2 จุด ซึ่งสายส่ง และ hose เป็น Medical grade ไม่ก่อให้เกิดไฟฟ้า สถิต	- มี pipe line system ที่ ซึ่ง ประกอบด้วย oxygen 2 จุด nitrous oxide 1 จุด และ vacuum 2 จุด ซึ่งสายส่ง และ hose เป็น Medical grade ไม่ก่อให้เกิดไฟฟ้า สถิต
- มี outlet ท่อแก๊สฝังอยู่ส่วนผนังด้าน ตำแหน่งหัวเตียงผ่าตัด หรือแขวนใต้ฝ้า เพดาน	- มี outlet ท่อแก๊ส แขวนใต้ ฝ้าเพดาน	- มี outlet ท่อแก๊ส แขวนใต้ ฝ้าเพดาน	- มี outlet ท่อแก๊ส แขวนใต้ ฝ้าเพดาน	- มี outlet ท่อแก๊ส แขวนใต้ ฝ้าเพดาน	- มี outlet ท่อแก๊ส แขวนใต้ ฝ้าเพดาน และฝังอยู่ส่วน ผนังด้านตำแหน่งหัวเตียง	

ตารางที่ 4.1 (ต่อ) สรุปการวิเคราะห์งานออกแบบทางด้านสถาปัตยกรรมและระบบวิศวกรรม ภายในห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล A-D กับเกณฑ์การออกแบบห้องผ่าตัดกระดูกจากเอกสารที่ค้นคว้า

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาวิจัย	เรื่องที่ทำการศึกษาวิจัย	เกณฑ์และแนวคิดในการออกแบบห้องผ่าตัด	โรงพยาบาล A	โรงพยาบาล B	โรงพยาบาล C	โรงพยาบาล D
สัมภาษณ์ จาก การลงพื้นที่ศึกษาวิจัยและค้นคว้า	แก๊สทางการแพทย์	- มีระบบผลิตอากาศอัด (Compressed Air System) สำหรับใช้กับ Power drill และเครื่องมือแพทย์ บางประเภท	- มีระบบผลิตอากาศอัด (Compressed Air System) สำหรับใช้กับ Power drill	- มีระบบผลิตอากาศอัด (Compressed Air System) สำหรับใช้กับ Power drill	- มีระบบผลิตอากาศอัด (Compressed Air System) สำหรับใช้กับ Power drill	- มีระบบผลิตอากาศอัด (Compressed Air System) สำหรับใช้กับ Power drill
		- มีระบบระบายแก๊สที่ออกจากการดมยาสลบ (SCAVENGING SYSTEMS)	- มีระบบระบายแก๊สที่ออกจากการดมยาสลบ	- มีระบบระบายแก๊สที่ออกจากการดมยาสลบ	- มีระบบระบายแก๊สที่ออกจากการดมยาสลบ	- มีระบบระบายแก๊สที่ออกจากการดมยาสลบ (
		- มีสัญญาณเตือนเมื่อระดับแก๊สลดลงต่ำกว่าที่กำหนด	- มีสัญญาณเตือนเมื่อระดับแก๊สลดลงต่ำกว่าที่กำหนด	- มีสัญญาณเตือนเมื่อระดับแก๊สลดลงต่ำกว่าที่กำหนด	- มีสัญญาณเตือนเมื่อระดับแก๊สลดลงต่ำกว่าที่กำหนด	- มีสัญญาณเตือนเมื่อระดับแก๊สลดลงต่ำกว่าที่กำหนด
	ระบบป้องกันอัคคีภัย	- ระบบป้องกันอัคคีภัยในห้องผ่าตัดจะถูกควบคุมรวมอยู่ใน พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร ปี พ.ศ.2522 และ ข้อบัญญัติ กรุงเทพมหานคร เรื่อง ควบคุมอาคาร ปี พ.ศ.2544	- ยังไม่มีระบบป้องกัน อัคคีภัยเฉพาะส่วนในห้องผ่าตัด	- ยังไม่มีระบบป้องกัน อัคคีภัยเฉพาะส่วนในห้องผ่าตัด	- ยังไม่มีระบบป้องกัน อัคคีภัยเฉพาะส่วนในห้องผ่าตัด	- ยังไม่มีระบบป้องกัน อัคคีภัยเฉพาะส่วนในห้องผ่าตัด
ระบบสื่อสารในห้องผ่าตัด	- ระบบสื่อสารภายในจะเป็นระบบ อินเทอร์เน็ต และโทรศัพท์ภายใน ไม่ควรใช้มือถือโทรศัพท์โดยตรง	- ระบบสื่อสารภายในจะเป็นระบบอินเทอร์เน็ต และ โทรศัพท์ภายใน	- ระบบสื่อสารภายในจะเป็นระบบอินเทอร์เน็ต และ โทรศัพท์ภายใน	- ระบบสื่อสารภายในจะเป็นระบบอินเทอร์เน็ต และ โทรศัพท์ภายใน	- ระบบสื่อสารภายในจะเป็นระบบอินเทอร์เน็ต และ โทรศัพท์ภายใน	

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.1 (ต่อ) สรุปการวิเคราะห์งานออกแบบทางด้านสถาปัตยกรรมและระบบวิศวกรรม ภายในห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาล A-D กับเกณฑ์การออกแบบห้องผ่าตัดกระดูกจากเอกสารที่ค้นคว้า

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาวิจัย	เรื่องที่ทำการศึกษาวิจัย	เกณฑ์และแนวคิดในการออกแบบห้องผ่าตัด	โรงพยาบาล A	โรงพยาบาล B	โรงพยาบาล C	โรงพยาบาล D
สัมภาษณ์ จาก การลงพื้นที่ศึกษา วิจัยและค้นคว้า	ระบบเทคโนโลยีด้าน ข้อมูลข่าวสาร	- ใช้คอมพิวเตอร์ออนไลน์ในการ ตรวจสอบข้อมูล - ระบบที่ใช้เป็นระบบไร้สาย (wireless networks)	- ใช้คอมพิวเตอร์ออนไลน์ในการ ตรวจสอบข้อมูล - ระบบที่ใช้เป็นระบบไร้สาย (wireless networks)	- ใช้คอมพิวเตอร์ออนไลน์ในการ ตรวจสอบข้อมูล - ระบบที่ใช้เป็นระบบไร้สาย (wireless networks)	- ใช้คอมพิวเตอร์ออนไลน์ในการ ตรวจสอบข้อมูล - ระบบที่ใช้เป็นระบบไร้สาย (wireless networks)	- ใช้คอมพิวเตอร์ออนไลน์ในการ ตรวจสอบข้อมูล - ระบบที่ใช้เป็นระบบไร้สาย (wireless networks)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.2 สรุปเกณฑ์การออกแบบห้องผ่าตัดกระดูก จากเอกสารที่ค้นคว้ากับห้องผ่าตัดกระดูก โรงพยาบาลทั่วไป

หลังจากที่ได้ทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบข้อมูล เกณฑ์การออกแบบห้องผ่าตัด จากเอกสารที่ค้นคว้ากับห้องผ่าตัดกระดูก จากกลุ่มตัวอย่าง รวมทั้งจากการสัมภาษณ์หัวหน้าพยาบาลห้องผ่าตัด พยาบาลวิชาชีพ และวิศวกร ทำให้ได้ข้อสรุปที่จะนำไปเป็นเกณฑ์การออกแบบปรับปรุงห้องผ่าตัดกระดูก โรงพยาบาลขนาดใหญ่ ดังนี้

ตารางที่ 4.2 แสดง สรุปเกณฑ์การออกแบบห้องผ่าตัดกระดูก

เรื่อง	เกณฑ์การออกแบบห้องผ่าตัดกระดูก
งานสถาปัตยกรรม	1.ขนาดพื้นที่ใช้สอยห้องผ่าตัดกระดูก ควรมีขนาดประมาณ 8x8 เมตร, 8x10 เมตร
	2.ลักษณะรูปทรงของแบบห้องควรเป็นห้องสี่เหลี่ยมจัตุรัส เนื่องจากเนื่องจากห้องผ่าตัดกระดูกนั้นที่มีรูปทรงเป็นห้องสี่เหลี่ยมจัตุรัส สามารถจัดทำหรือเตียงผ่าตัดในแนวด้านใดด้านหนึ่งก็ได้ คือสามารถจัดทำเตียงได้หลากหลายกว่า และอุปกรณ์มีขนาดใหญ่ เช่น ต้องส่งกล่องจะต้องใช้ ไมโครสโคป (Microscope) เครื่องฟลูออโรสโคป หรือเครื่องมืออื่นๆ จะมีเนื้อที่ในการวางของ ทำให้ใช้สอยง่ายกว่าเวลาที่เข็นเตียงเข้าไปแล้ว ถ้าเป็นกรณีห้องเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้าเตียงจะถูกบังคับให้อยู่ด้านใดด้านหนึ่ง
	3.พื้นที่การทำงานของแพทย์พยาบาลที่ทำการผ่าตัดเพื่อสะดวกในการปฏิบัติงานควรมีรัศมีอย่างน้อย 2-2.5 เมตรโดยรอบ
	4.บริเวณที่เป็นมุมห้องรวมถึงมุมระหว่างพื้นห้องกับผนังห้อง และผนังห้องกับเพดานห้อง จะต้องมีการปาดมุมเป็นลักษณะโค้งเพื่อป้องกันไม่ให้ฝุ่นละอองหรือคราบสกปรกติดตามซอกมุม ทำให้ดูแลรักษาและทำความสะอาดได้ง่าย
	5.ความสูงของฝ้าเพดานไม่ควรน้อยกว่า 3 เมตร
คุณสมบัติของวัสดุที่ใช้ในการออกแบบ	
พื้น	1.วัสดุที่เหมาะสมกับพื้นห้องผ่าตัดคือ ไวนิลที่ไร้รอยต่อ (seamless vinyl) มีความยืดหยุ่นและยังลดเสียงที่เกิดขึ้นได้และจะทำให้รู้สึกสบายเมื่อเดินผ่าน นอกจากนี้การเสียดสี การเกิดรอยจากการถูพื้นหรือปฏิกิริยาจากสารเคมี เพราะแผ่นไวนิลมีความยืดหยุ่นจึงทำให้พื้นที่อยู่ด้านใต้ไม่แตกหักหรือเป็นรอยได้ง่ายๆ แผ่นไวนิลที่เป็นเนื้อเดียวกันนี้จะมี ความยืดหยุ่นพอที่จะทำให้บริเวณรอยต่อระหว่างผนังกับพื้นเข้าไปได้ พื้นผิวต้องไร้ ตะเข็บหรือรอยต่อที่อาจเป็นที่สะสมของของเหลว หรือแหล่งเจริญเติบโตของ เชื้อจุลินทรีย์ด้วย

ผลสรุปที่ได้จากการศึกษาเอกสารที่ค้นคว้าและสัมภาษณ์

ผลสรุปที่ได้เฉพาะจากการสัมภาษณ์

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)แสดง สรุปเกณฑ์การออกแบบห้องผ่าตัดกระดูก

เรื่อง	เกณฑ์การออกแบบห้องผ่าตัดกระดูก
พื้น	2.ผิวเป็นวัสดุเรียบ ไม่มีรอยต่อ ไม่มีรูพรุน เพื่อป้องกันการสะสมของฝุ่นละออง น้ำหรือสารคัดหลั่งตามซอกมุมต่างๆและกันการดูดซึมของสิ่งสกปรก
	3.สามารถทำความสะอาดได้ง่าย พื้นผิวไม่ลื่น เพื่อป้องกันอันตรายจากการลื่นล้ม
	6.พื้นไม่ควรแข็งหรืออ่อนนุ่มมากเกินไป เพราะอาจเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้บุคลากรในแผนกผ่าตัดเกิดความเมื่อยล้า ปวดเท้า หรือปวดหลังได้
	7.รับน้ำหนักได้ดี เพื่อความสะดวกในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยและอุปกรณ์ที่มีน้ำหนักมาก เช่น เตียงผ่าตัด เครื่องฟลูออโรสโคป เป็นต้น
	8.ผิวหน้าทั้งหมดของพื้นควรมีตัวนำไฟฟ้าขนาดกลางระหว่างคนและอุปกรณ์เพื่อไม่ให้สัมผัสถึงพื้น
	9.ควรมีสายดินฝังที่พื้นห้อง โดยอาจเป็นเส้นโลหะหรือเส้นทองเหลืองฝังในพื้นเป็นลายตาราง เพื่อเป็นสายดิน จะได้สามารถป้องกันการระเบิดจากยาสลบบางชนิดที่ติดไฟง่าย และยังป้องกันการโดนกระแสไฟฟ้าดูดจากเครื่องไฟฟ้าที่ใช้ในการผ่าตัด
ผนัง	1.ผนังห้องผ่าตัดควรปูด้วยแผ่นลามิเนตยาวตลอดความสูงของผนังห้อง บริเวณรอยต่อเชื่อมติดโดยซิลิโคน เป็นวัสดุเรียบ ไม่มีรอยต่อ ไม่มีรูพรุน สามารถทำความสะอาดได้ง่าย แต่ดูดซับเสียงได้ดี
	2.สีควรเป็นสีอ่อนเย็นตา เช่น สีฟ้า สีเขียวอ่อน อุปกรณ์ควบคุมต่าง ๆ ที่ติดผนัง เป็นแบบที่สามารถทำความสะอาดและทำลายเชื้อได้สะดวก
	3.มี Wall Guard ที่ความสูง อย่างน้อย 0.90 เมตร มีขนาดความกว้างประมาณ 0.20 เมตร ยาวตลอดแนวผนัง เพื่อป้องกันการกระแทกของ เครื่องมือ หรือเตียง
	4.ผนังห้องผ่าตัดกระดูกทั้ง 4 ด้าน ภายในจะต้องมีการบุแผ่นตะกั่ว เพื่อป้องกันรังสีX-ray จากเครื่องฟลูออโรสโคป โดยมีแผ่นตะกั่วหนาประมาณ 0.6 มม. ที่ 100KV (หรือ 0.3 มม. ที่ 150 KV)
	5.อุปกรณ์ควบคุมต่าง ๆ ที่ติดผนัง เป็นแบบที่สามารถทำความสะอาดและทำลายเชื้อได้สะดวก
ประตู	1.ประตูห้องผ่าตัดควรมีจำนวนให้น้อยที่สุดเพื่อรักษาระดับความดันของห้องผ่าตัด
	2.ประตูห้องผ่าตัด ควรเป็นประตูเลื่อนเปิดด้านข้างได้ แบบกดปุ่มเปิด -ปิด หรือมีระบบเซ็นเซอร์เปิด-ปิดอัตโนมัติหรือเป็นแบบบานสวิงคู่แบบมีใช้ค เพื่อช่วยผ่อนแรง
	3.ประตูควรมีการเซ็นเตียงผู้ป่วยผ่าน มีความกว้างไม่ต่ำกว่า 1.80 เมตร ความสูงไม่น้อยกว่า 2.00 เมตร

ผลสรุปที่ได้จากการศึกษาเอกสารที่ค้นคว้าและสัมภาษณ์

ผลสรุปที่ได้เฉพาะจากการสัมภาษณ์

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)แสดง รูปเกณฑ์การออกแบบห้องผ่าตัดกระดูก

เรื่อง	เกณฑ์การออกแบบห้องผ่าตัดกระดูก
ประตู	4.ประตูห้องผ่าตัดสำหรับแพทย์ พยาบาล มีความกว้างไม่น้อยกว่า 0.80 เมตร ความสูงไม่น้อยกว่า 2.00 เมตร
	5.ประตูสำหรับนำเครื่องมือที่ใช้แล้ว มีความกว้างไม่ต่ำกว่า 0.80 เมตร ความสูงไม่น้อยกว่า 2.00 เมตร
	6.ช่องทางนำเครื่องมือ สำหรับเครื่องมือที่ใช้แล้วและสารคัดหลั่งหลังจากการผ่าตัดออกจากเขตปลอดเชื้อ ควรเป็นแบบประตู 2 ชั้น เพื่อความสะดวกและปลอดภัยเชื้อโรคขนาดประมาณ 0.80×1.20 สูงจากพื้นถึงวงกบบนประมาณ 0.80 เมตร
	7.ประตูเข้าห้องผ่าตัด ตอนล่างที่บดอบนกระดูกฝ่า มีช่องกระจกใสในระดับสายตา สำหรับสังเกตการณ์ภายในห้องผ่าตัด เป็นแถบกว้างประมาณ 0.15×0.85 เมตร. สูงจากพื้นห้องประมาณถึงขอบกระจกล่าง 1.10 เมตร
	8.วัสดุที่ใช้ทำวงกบ กรอบบาน ควรเป็นวัสดุที่ทำความสะอาดง่าย เช่น ประตูสแตนเลสสตีล หรือประตูกรุผิวด้วย ลามิเนตโดยมี Rail Guard สำหรับป้องกันการกระแทกจากเครื่องมือหรือเตียงเข็นผู้ป่วย
	9.ประตูห้องผ่าตัดกระดูกต้องมีการบุแผ่นตะกั่วบริเวณกรอบบานประตู ห้องผ่าตัด เพื่อป้องกันรังสี X-ray ได้ โดยมีแผ่นตะกั่วหนาประมาณ 0.6 มม. ที่ 100kv (หรือ 0.3 มม. ที่ 150 kv) และกระจกที่ใช้ต้องฉาบกันรังสี(ฉาบสารตะกั่ว)
ฝ้าเพดาน	1.ผิวเรียบ ไม่มีรูพรุน ทนไฟได้ดี
	2.เพดานของห้องควรสูงอย่างน้อย 3 เมตร โดยความสูงขึ้นอยู่กับชนิดและจำนวนของอุปกรณ์ที่แขวนห้อยจากเพดาน เช่น โคมไฟผ่าตัด กล้องโทรทัศน์วงจรปิด ท่อแขวนสารน้ำ และหัวจ่ายก๊าซทางการแพทย์
	3.ไม่ควรติดตั้งโคมไฟผ่าตัดชนิดที่มีรางเลื่อนเพราะรางจะเป็นแหล่งสะสมฝุ่นและเชื้อโรค ควรเตรียมฝั้งน็อตเหล็กไว้กับท้องพื้นห้องผ่าตัดสำหรับยึดกับแป้นไฟผ่าตัด 4 ตัว โดยต้องกำหนดจุดตำแหน่งโคมไฟให้ถูกต้องก่อนทำการฝั้งน็อตทั้งนี้ ต้องศึกษาวิธีการติดตั้งของโคมไฟแต่ละชนิดด้วย
	4.สีเพดานควรใช้สีขาว เพราะสามารถสะท้อนแสงได้ร้อยละ 90 และสามารถสังเกตเห็นรอยดำ ชื้น หรือเชื้อรา ได้ง่าย
	5.เหนือฝ้าเพดานไม่ควรมีท่อของงานระบบที่ต้องมีการซ่อมบำรุง หรืออาจมีท่อชนิดน้ำรั่วได้ผ่าน เช่น ท่อระบบปรับอากาศ ระบบสุขาภิบาล เป็นต้น

ผลสรุปที่ได้จากการศึกษาเอกสารที่ค้นคว้าและสัมภาษณ์

ผลสรุปที่ได้เฉพาะจากการสัมภาษณ์

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)แสดง สรุปเกณฑ์การออกแบบห้องผ่าตัดกระดูก

เรื่อง	เกณฑ์การออกแบบห้องผ่าตัดกระดูก
งานเฟอร์นิเจอร์	1.งานเฟอร์นิเจอร์ในห้องผ่าตัดนั้น จะต้องคำนึงถึงในเรื่องของความสะอาด ทำความสะอาดง่าย ทนต่อสารเคมี ไม่เป็นที่เก็บฝุ่นละออง ดังนั้นเฟอร์นิเจอร์ที่ใช้ในห้องผ่าตัด จะต้องเป็น อะลูมิเนียม หรือสแตนเลส สตีล
	2.เฟอร์นิเจอร์ภายในห้องผ่าตัดควรติดตั้ง เพื่อให้เคลื่อนย้ายได้สะดวก
งานการแบบด้านวิศวกรรม	
ระบบไฟฟ้า	1.ปลั๊กไฟต้องได้มาตรฐานตาม Hospital grade มีแรงขับ 220 v และ 280 v ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 10 Apm และเป็นระบบไฟฟ้าที่จ่ายมาในระบบ 2 phase และ 3 phase
	2.ความสูงของปลั๊ก เต้าเสียบ จะต้องสูงอย่างพียงภายในห้องผ่าตัด 1.50 เมตร เพื่อป้องกันการ สปราร์ค ของไฟอาจทำให้เกิดการระเบิดได้
	3.ตำแหน่งปลั๊กไฟ ควรกระจายไปทั่วๆห้องเพื่อสะดวกต่อการใช้งาน โดยสายไฟ 1 เส้น จากแผงควบคุม ต่อ ปลั๊กไฟ 1 ปลั๊กเท่านั้น
	4.ปลั๊กไฟทุกตัวควรปลั๊กที่ติดตั้ง UPS backup ในกรณีไฟตกหรือดับ ถ้าไม่สามารถติดตั้งได้ทุกตัว ควรติดตั้งไว้เฉพาะเครื่องมือที่สำคัญเท่านั้น และต้องผ่านแผง Isolating panel เพื่อป้องกันไฟดูด ไฟรั่ว
	5.ติดตั้งอุปกรณ์ที่ใช้ปรับแรงดันไฟฟ้า (Stabilizer) ทุกจุดของเครื่องมืออุปกรณ์การแพทย์ เพื่อปรับแรงดันไฟแยกออกจากเต้าเสียบธรรมดาทั่วไปให้เห็นอย่างชัดเจน
	6.ติดตั้งเต้าเสียบที่มีความพร้อมสำหรับเครื่องมือที่มีเทคโนโลยีขั้นสูง เช่นเครื่อง เลเซอร์ หรือเครื่องมือผ่าตัดด้วยกล้อง เครื่อง พูลออโรสโคป
	7.ระบบไฟฟ้าทั้งหมดจะต้องมีไฟ Backup generator 100% สามารถทำให้แสงสว่างทันที หลังจากไฟดับอย่างน้อย 3 วินาที
	8.ระบบไฟฟ้าควรเป็นระบบสามสาย และมีสายดิน
ระบบแสงสว่าง	1.ห้องผ่าตัดกระดูกจะต้องมีความสว่างทั่วห้องประมาณ 1000 ลักซ์ โดยใช้หลอดฟลูออโรเลสเซนส์เป็นหลัก โดยติดตั้งบริเวณรอบๆห้อง โดยทำมุมเฉียงประมาณ 60 องศา โดยหันหลอดไฟเข้าสู่เตียงผ่าตัด
	2.ห้องผ่าตัดกระดูกควรมีการออกแบบให้รับแสงธรรมชาติจากภายนอกด้วย
	3.โคมไฟผ่าตัดควรเลือกใช้โคมไฟที่ให้แสงสีขาว เช่นแสงไฟจากหลอดฮาโลเจน ที่มีความเข้มสูงแต่ไม่ทำให้กล้ามเนื้อตาเกิดการเมื่อยล้า , โคมไฟที่ให้แสงสีนออน , โคมไฟ หลอด LED และสามารถปรับมุมแสงโคมไฟได้ 360 องศา ทั้งแนวตั้ง แนวนอน ทั้งจากแพทย์ ผ่าตัด พยาบาล

ผลสรุปที่ได้จากการศึกษาเอกสารที่ค้นคว้าและสัมภาษณ์

ผลสรุปที่ได้เฉพาะจากการสัมภาษณ์

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)แสดง รูปเกณฑ์การออกแบบห้องผ่าตัดกระดูก

เรื่อง	เกณฑ์การออกแบบห้องผ่าตัดกระดูก
ระบบแสงสว่าง	4.ห้องผ่าตัดกระดูกจะต้องมีโคมไฟผ่าตัดอย่างน้อย 2 โคม ต่อ 1 ห้อง หรือ โคมไฟ 2 โคม สำหรับห้องผ่าตัดกระดูกสำหรับ Case ผ่าตัดใหญ่
	5.การติดตั้งดวงโคมเพดาน ควรเป็นแบบแขวน โดยมีแขนยื่นออกมาเพื่อการปรับมุม กรณีโรงพยาบาลต้องการเปลี่ยนโคมไฟรุ่นเก่าให้เป็นโคมไฟรุ่นใหม่ ควรทำการศึกษา โครงสร้างในการยึดด้วย เนื่องจากการยึดโคมไฟรุ่นเก่าและรุ่นใหม่ไม่เหมือนกัน ซึ่งต้องจ่ายค่าโครงสร้างพอสมควร ดังนั้นจึงต้องควรประสานงานกับสถาปนิก หรือวิศวกรก่อน การเปลี่ยนโคมไฟผ่าตัด เพื่อป้องกันการผิดพลาดจากการเปลี่ยนโคมไฟผ่าตัด
ระบบสุขาภิบาล	1.ระบบน้ำสะอาดสำรองในกรณีที่น้ำประปาไม่ไหลไว้ในกรณีฉุกเฉิน และควรมีเครื่องกรองประสิทธิภาพสูงจากระบบน้ำของอาคารเพื่อควบคุมในเรื่องความสะอาดและป้องกันการติดเชื้อโรคภายในห้องผ่าตัด
	2.ในส่วบริเวณ Scrub-up ซึ่งวิธีการควบคุมการไหลของน้ำเวลาที่ใช้น้ำยาเหลวฟอกมือ โดยใช้การควบคุมด้วยการสัมผัสของหัวเข้า ใช้เท้าเหยียบหรือติดตั้งระบบเซ็นเซอร์
	3.บริเวณ Scrub-up ติดตั้งนาฬิกาแขวนไว้เหนืออ่างล้างมือ
	4.ติดตั้งกระจกเงาบริเวณ Scrub-up ตรวจสอบความเรียบร้อยของหมวก ผ้าปิดปาก จมูก ผนังก่อนฟอกมือ
ระบบปรับอากาศ และระบบระบายอากาศ	1.ระบบปรับอากาศควรใช้เครื่องปรับอากาศแยกส่วนแบบเดินท่อ สามารถปรับได้ ระหว่าง 20-28 องศาเซลเซียส โดยความชื้นสัมพัทธ์ อยู่ระหว่างร้อยละ 43-55 % R.H และมีการติดตั้งระบบกรองอากาศด้วย Hepa filter
	2. ควรติดตั้งระบบ Laminar Air Flow
	3.ระบบปรับอากาศจะต้องมี Filter ด้านในจะมี Pre-Filter และ Middle – Filter โดยจะติดอยู่ที่เครื่องของตัวเครื่องปล่อยลมเย็นออกมาตรงหัวจ่ายแอร์ ซึ่งตัวจะมี Hepa Filter เป็นตัวกรองสุดท้าย ขนาดของ Hepa Filter จะมีขนาดประมาณ 0.60x0.60 เมตร หรือ 0.60 x 1.20 เมตร โดยตำแหน่งจุดจ่ายลมควรจ่ายลมทั้งหมดจากเพดาน จะต้องอยู่ใกล้กับเตียงผ่าตัด การติดตั้งควรเป็นไปตามมาตรฐาน NFPA 99
	4.ห้องผ่าตัดกระดูก Filter จะต้องสามารถกรองอากาศได้ถึง 99.99% Exhaust ออก 25 % Return 75%
	5.การติดตั้งพัดลมดูดอากาศและมีช่องดูดอากาศทิ้ง การติดตั้งควรอยู่บริเวณใกล้กับระดับพื้น โดยมีหน้าการรับลมกลับอย่างน้อย 2 จุด อัตราการจ่ายลม (Total Air Change) ไม่ควรน้อยกว่า 25 ACH

ผลสรุปที่ได้จากการศึกษาเอกสารที่ค้นคว้าและสัมภาษณ์

ผลสรุปที่ได้เฉพาะจากการสัมภาษณ์

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)แสดง รูปเกณฑ์การออกแบบห้องผ่าตัดกระดูก

เรื่อง	เกณฑ์การออกแบบห้องผ่าตัดกระดูก
ระบบปรับอากาศ และระบบระบาย อากาศ	หัวจ่ายลมควรเป็นแบบจ่ายลมทิศทางเดียว (Unidirectional) เช่น หน้ากากแบบ Perforated เป็นต้น ควรหลีกเลี่ยงหัวจ่ายลมที่มีการเหนี่ยวนำลมสูง เช่น หัวจ่ายลมติดเพดานแบบสี่ทางที่ใช้ในงานระบบปรับอากาศทั่วไป หรือหน้ากากจ่ายลมแบบติดผนัง
	6.ติดตั้งบานเกล็ดอลูมิเนียม หรือ PVC ครอบปิดไว้อีกชั้นหนึ่ง ขนาดของช่องดูดอากาศกลับ (Return air) และช่องดูดอากาศทิ้ง (Exhaust air) ถ้าต้องการขนาดช่องนี้จริงๆจะต้องคำนวณจากขนาดตัวเครื่อง Supply เท่าไหร่ และReturn เท่าไหร่
	7.ขนาดของช่องดูดอากาศกลับ (Return air) มีพัดลมดูดอากาศขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางใบพัดไม่ต่ำกว่า 10 นิ้ว ติดตั้งระดับใกล้พื้นห้อง ขนาดของช่องดูดอากาศกลับตามมาตรฐานทั่วไปประมาณ 0.30 x 0.60 เมตร มีความสูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 0.10 เมตร แต่ไม่ควรเกิน 0.30 เมตร และควรอยู่บริเวณด้านล่างตรงมุมห้อง เพื่อป้องกันอากาศปั่นป่วน ช่องดูดลมกลับ (Return air) ควรมีอย่างน้อย 2 จุด
	8.ช่องดูดอากาศทิ้ง (Exhaust air) จะต้องแยกไว้อีกตัวหนึ่ง ซึ่งจะอยู่ตรงมุมห้อง โดยจะดูดอากาศออกทิ้งข้างนอก ขนาดของ ช่องดูดอากาศทิ้ง (Exhaust air) มีความสูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 0.10 เมตร แต่ไม่ควรเกิน 0.30 เมตร ขนาดความกว้างไม่น้อยกว่า 0.30 เมตร ควรมีอย่างน้อย 1 ช่อง ต่อ 1 ห้องผ่าตัด
	9.ความดันภายในห้องเป็นบวกเมื่อเทียบกับห้องรอบๆ โดยการจ่ายลมเข้าห้องมากกว่าลมออกจากห้อง15%
	10.ควรติดตั้งเครื่องวัดความดันแตกต่างภายในเพื่อตรวจสอบได้ตลอดเวลา อย่างไรก็ตาม การอุดรอยรั่วของผนัง, เพดาน, ช่องเจาะที่พื้น ตลอดจนกรอบประตู มีผลอย่างมากต่อการสร้างความดัน
11.ควรติดตั้งเครื่องอ่านอุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ให้สามารถอ่านได้สะดวก	
ระบบแก๊สทางการแพทย์	1.ระบบแก๊สทางการแพทย์ ประกอบด้วย <ul style="list-style-type: none"> - Oxygen 2 ชุด - Nitrous Oxide 1 ชุด - Vacuum 2 ชุด(ถ้าให้เหมาะสมวิสัญญีแพทย์ ควรมี1 ชุด สำหรับพยาบาลผ่าตัด 2 ชุด แยกกันให้ชัดเจน) - มีระบบผลิตอากาศอัด อย่างน้อย 1จุด สำหรับใช้กับ สว่านไฟฟ้า (Power drill) - มีOutlet ท่อแก๊ส แขนงใต้ฝ้าเพดานหรือฝังติดผนัง
	2.สายส่งและ hose เป็น Medical grade ไม่ก่อให้เกิดไฟฟ้าสถิต

ผลสรุปที่ได้จากการศึกษาเอกสารที่ค้นคว้าและสัมภาษณ์

ผลสรุปที่ได้เฉพาะจากการสัมภาษณ์

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)แสดง รูปเกณฑ์การออกแบบห้องผ่าตัดกระดูก

เรื่อง	เกณฑ์การออกแบบห้องผ่าตัดกระดูก
ระบบแก๊สทางการแพทย์	3. มีระบบระบายแก๊สที่ออกจากการดมยาสลบ (Scavenging Systems) ต้องอยู่ในตำแหน่งที่ใช้ได้สะดวก
	4. มีวาล์วสำหรับปิดเปิดควบคุมก๊าซไว้ที่ฝาผนังบริเวณทางเดินหน้าห้องผ่าตัด เมื่อเกิดปัญหาที่ก๊าซหมด ต้องมีสัญญาณเตือนทั้งเสียงและไฟเตือนในแผนกผ่าตัด เพื่อแจ้งให้หน่วยงานควบคุมการสำรองก๊าซทราบได้ทันที
ระบบป้องกันอัคคีภัย	1. ระบบป้องกันอัคคีภัยในห้องผ่าตัดจะถูกควบคุมรวมอยู่ใน พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร ปี พ.ศ.2522 และข้อบัญญัติ กรุงเทพมหานคร เรื่องควบคุมอาคาร ปี พ.ศ.2544
	2. มาตรฐานในการทดสอบการลามไฟให้ใช้มาตรฐาน ISO (International Standard Organization) BSI (British Standard Institute) NFPA (National Fire Protection Association) หรือ ASTM (American Society for Testing and Materials)
	3. ข้อกำหนดในการใช้วัสดุของผนังและฝ้าเพดาน วัสดุตกแต่งผิวของผนังและฝ้าเพดานของอาคารที่มีประเภทการใช้งานต่างๆ ต้องมีระดับการลามไฟและควันไม่เกินระดับที่กำหนด
	4. ความสามารถในการลุกติดไฟของวัสดุ ให้ทำตามมาตรฐาน NFPA 253 ให้แบ่งเป็นสองประเภท ได้แก่ ประเภท A และ B ตามค่าพิกัดวิกฤตของฟลักซ์ความร้อน (Critical Radiant Flux) ที่ทำให้วัสดุสามารถติดไฟ ค. ประเภท A สำหรับวัสดุพื้น ค่าพิกัดวิกฤตต้องไม่น้อยกว่า 4.5kW/m ² ง. ประเภท B สำหรับวัสดุพื้น ค่าพิกัดวิกฤตต้องไม่น้อยกว่า 2.2kW/m ² แต่ไม่น้อยกว่า 4.5kW/m ²
ระบบสื่อสารภายในห้องผ่าตัด	1. ควรมีโทรศัพท์ติดตั้งในห้องผ่าตัดเพื่อความสะดวกในการติดตามบุคลากรในแผนกผ่าตัด และเพื่ออำนวยความสะดวกให้กับศัลยแพทย์ขณะผ่าตัดได้ติดต่อสื่อสารเรื่องที่มีความจำเป็นเร่งด่วนได้โดยไม่ต้องเปลี่ยนเสื้อผ้าตัด ถอดถุงมือ เพื่อออกมารับโทรศัพท์
	2. ติดตั้งโทรทัศน์วงจรปิด โดยทำการถ่ายทอดการผ่าตัดที่น่าสนใจไปสู่ห้องประชุม หรือห้องเรียน ที่มีผู้เข้าร่วมประชุมจำนวนมากให้ทุกคนสามารถเห็นขั้นตอนในการผ่าตัดได้อย่างชัดเจน ในเวลาเดียวกันโดยไม่ต้องเข้าไปแออัดอยู่ในห้องผ่าตัด และยังสามารถบันทึกเหตุการณ์ในรูปของวิดีโอที่คนซึ่งสามารถนำมาใช้ทบทวนการทำงาน หรือเปรียบเทียบกับกรผ่าตัดประเภทเดียวกันได้

ผลสรุปที่ได้จากการศึกษาเอกสารที่ค้นคว้าและสัมภาษณ์

ผลสรุปที่ได้เฉพาะจากการสัมภาษณ์

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)แสดง สรุปเกณฑ์การออกแบบห้องผ่าตัดกระดูก

เรื่อง	เกณฑ์การออกแบบห้องผ่าตัดกระดูก
ระบบเทคโนโลยี ด้านข้อมูล ข่าวสาร	1.ระบบคอมพิวเตอร์แบบออนไลน์ใช้ในการบันทึกข้อมูลผู้ป่วย เช่น ประวัติผู้ป่วย การตรวจร่างกาย ผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ รวมถึงการดูฟิล์ม x-ray ของผู้ป่วย โดยไม่จำเป็นต้องนำแผ่นฟิล์มเข้ามา
	2.ห้องผ่าตัดควรมีระบบคอมพิวเตอร์แบบออนไลน์ได้เพื่อติดตามเฝ้าระวังสัญญาณชีพผู้ป่วย ควรติดตั้งคอมพิวเตอร์ไว้ใกล้กับเครื่องดมยาสลบและโต๊ะบันทึกเอกสารของพยาบาลห้องผ่าตัด
	3.เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับบันทึกข้อมูลนี้ควรติดตั้งอยู่ในตำแหน่งที่ใช้งานได้สะดวกเพื่อความสะดวกสำหรับบุคลากรในห้องผ่าตัดในการบันทึกข้อมูล และควรเชื่อมต่อกับระบบคอมพิวเตอร์ของโรงพยาบาลได้
การจัดวางตำแหน่งผังเครื่องมือ อุปกรณ์ ห้องผ่าตัดกระดูก	
การจัดวาง ตำแหน่งผัง	1.ตำแหน่งของตู้ดูฟิล์ม x-ray หรือ จอมอนิเตอร์สำหรับดูฟิล์ม ควรอยู่ตรงปลายเตียง อาจมีสองจุดด้านผนังในกรณีที่ไม่สามารถติดตั้งบริเวณผนังปลายเตียงผ่าตัด หรือแขวนบน pendant
	2.ตำแหน่งประตูเข็นผู้ป่วยเข้า ควรอยู่บริเวณตรงกลางผนัง
	3.ตำแหน่งการแขวนนาฬิกา ควรอยู่ปลายเตียงผ่าตัด เพราะแพทย์จะมองเห็นได้สะดวก แต่ไม่ควรติดตั้งไว้บริเวณผนังหัวเตียง เพราะว่า ผนังหัวเตียงจะมีเครื่องมือของวิสัญญีแพทย์เยอะพอสมควร
	4.ตำแหน่งของเครื่องดมยาและ Pipeline วิสัญญีแพทย์จะต้องอยู่เหนือหัวเตียงเสมอ
	5.ตำแหน่งปลั๊กไฟควรกระจายไปทั่วห้อง เพื่อความสะดวกในการใช้งาน
	6.ปลั๊กของเครื่องฟูลออโรสโคปควรมี 2 จุด บริเวณ ผนังด้านซ้ายและขวาของเตียงผ่าตัด เพื่อสะดวกต่อการใช้งาน
	7.ตำแหน่ง Compressed Air ถ้ามี 1 จุด ควรติดตั้งบริเวณผนังด้านหัวเตียงผ่าตัด แต่ถ้าตำแหน่ง Compressed Air ถ้ามี 2 จุด ควรติดตั้งบริเวณผนังด้านซ้าย และขวา ของเตียงผ่าตัด
	8.โต๊ะผ่าตัดโดยทั่วไป โต๊ะผ่าตัดจะกำหนดให้เป็นโต๊ะใหญ่ใน CASEผ่าตัดใหญ่ และจะมีโต๊ะผ้าและโต๊ะเครื่องมือ ส่วนใหญ่จะอยู่ปลายเท้า

ผลสรุปที่ได้จากการศึกษาเอกสารที่ค้นคว้าและสัมภาษณ์

ผลสรุปที่ได้เฉพาะจากการสัมภาษณ์

4.3 การวิเคราะห์ข้อมูลห้องผ่าตัดกระดูก(Ortho1) โรงพยาบาลหาดใหญ่

4.3.1 ประเด็นที่พบจากการสำรวจภายในห้องผ่าตัดกระดูก Ortho1) โรงพยาบาลหาดใหญ่

1. งานออกแบบทางด้านสถาปัตยกรรม

- ห้องผ่าตัดกระดูก(Ortho1)โรงพยาบาลหาดใหญ่ มีลักษณะเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนาดความกว้างภายใน 5.43 x 7.54 โดยมีขนาดพื้นที่ใช้สอยประมาณ 40.95 ตารางเมตร
- ความสูงของห้องผ่าตัดกระดูก โรงพยาบาลหาดใหญ่ มีความสูงประมาณ 3.00 เมตร

2. คุณสมบัติของวัสดุที่ใช้ในการออกแบบ

▪ พื้น

พื้นภายในห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาลหาดใหญ่ เป็นพื้นปูกระเบื้องหินขัด ผิวเรียบ มีเส้นทองเหลืองตีเป็นลายตารางตามแนวกระเบื้อง สภาพในปัจจุบันมีปัญหาในเรื่องของการแตกร้าว ผุกร่อนบริเวณส่วนขอบ อาจเนื่องมาจากการถูกน้ำยากัดกร่อนจากการใช้เป็นเวลานาน



ภาพที่ 4.107 แสดง พื้นภายในห้องผ่าตัดกระดูก ภาพที่ 4.108 แสดง บริเวณแตกร้าวของ (Ortho1)โรงพยาบาลหาดใหญ่ กระเบื้องหินขัด

ที่มา: ภาพถ่ายโดยผู้วิจัย

▪ ผนัง

ผนังห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาลเป็นผนังก่ออิฐฉาบปูน กรุผิวด้วยกระเบื้องเซรามิคสีเขียวอ่อน ขนาด4"x4" รอยต่อของกระเบื้องอาจมีปัญหบบ้างเล็กน้อยในเรื่องขอบของกระเบื้องมักจะมีรอยนูนตรงขอบทำให้รอยต่อไม่สนิท เนื่องจากกระเบื้องประเภทนี้เมื่อยาแนวมักจะมีร่องห่างต่อแผ่นประมาณ 3-5 มม.สภาพโดยทั่วไปไม่มีคราบสกปรก

แต่จะมีปัญหาการแตกร้าวจากการโดนเครื่องมือกระทบบริเวณมุมห้อง เนื่องจากไม่มี การติด Wall Guard

มีการลบมุมห้องภายในห้องผ่าตัดกระดูก ทำให้ทำความสะอาดได้ง่ายและไม่เป็น ที่สะสมของฝุ่นละออง แต่ในขณะที่เดียวกันผนังของห้องผ่าตัดกระดูกมีลักษณะไม่เสมอกัน ทำให้อาจมีการสะสมของเชื้อโรคและทำความสะอาดได้ยาก



ภาพที่ 4.109 แสดง การลบมุมห้อง ภายในห้องผ่าตัดกระดูก



ภาพที่ 4.100 แสดง ผนังห้องภายในห้อง ผ่าตัด กระดูกโรงพยาบาลหาดใหญ่

ที่มา: ภาพถ่ายโดยผู้วิจัย

▪ ประตู

ประตูห้องผ่าตัดมีทั้งหมด 3 บาน โดยแบ่งออกเป็น

1. ประตูทางเข้าสำหรับผู้ป่วยและชนเครื่องมือสะอาด เป็นประตูบานสวิงคู่ ขนาด 1.80x2.00 เมตร วงกบและกรอบบานเป็นไม้ทาล็อคเกอร์ ตอนบน จะมีช่องกระจกใส ขนาดประมาณ 0.20x0.45 สูงจากพื้นประมาณ 1.35 เมตร สำหรับมองจากภายนอกเข้าสู่ภายในห้องผ่าตัดมีแถบ Rail Guard กันกระแทกจากเตียงและรถเข็นเครื่องมือ ขนาดความกว้าง 0.25 เมตร สูงจากพื้นประมาณ 0.85 เมตร สภาพปัจจุบันมีการชำรุดบ้าง เนื่องจาก การเสื่อมสภาพของแล็คเกอร์ทำให้บานประตูไม้ โป่งพองและหลุดลอก



ภาพที่ 4.111 แสดง ประตูทางเข้าสำหรับผู้ป่วยและชนเครื่องมือสะอาด

ที่มา: ภาพถ่ายโดยผู้วิจัย

2. ประตูสำหรับแพทย์ พยาบาลเป็นประตูบานเปิดขนาด 0.80x2.00 เมตร วงกบและกรอบบานเป็นไม้ บานประตูทาแล็คเกอร์ ตอนบนจะมีช่องกระจกใส ขนาดประมาณ 0.20x0.45 สูงจากพื้นประมาณ 1.35 เมตร สำหรับแพทย์สังเกตการณ์การเตรียมความพร้อมผู้ป่วยก่อนเริ่มการผ่าตัด มีแถบ Rail Guard กันกระแทกจากเตียงและรถเข็นเครื่องมือ ขนาดความกว้าง 0.25 เมตร สูงจากพื้นประมาณ 0.85 เมตร สภาพปัจจุบันมีการชำรุดบ้าง เนื่องจากการเสื่อมสภาพของแล็คเกอร์ หรือการถูกรื้อน้ำหรือน้ำยาจากการทำความสะอาดทำให้แผ่นไม้เกิดความชื้นทำให้เกิดการโป่งพองและหลุดลอก
3. ประตูสำหรับเครื่องมือที่ใช้แล้วเป็นประตูบานเปิดขนาด 0.70x2.00 เมตร วงกบและกรอบบานเป็นไม้ ลูกฟักทาแล็คเกอร์ ไม่มีแถบ Rail Guard กันกระแทกจากเตียงและรถเข็นเครื่องมือ สภาพปัจจุบันมีการชำรุดบ้าง โดยเฉพาะบริเวณขอบล่างของบานประตู เนื่องจากการเสื่อมสภาพของแล็คเกอร์ หรือการถูกรื้อน้ำหรือน้ำยาจากการทำความสะอาดทำให้แผ่นไม้เกิดความชื้นทำให้เกิดการโป่งพองและหลุดลอก

ประตูสำหรับ
แพทย์ พยาบาล



ประตูสำหรับ
เครื่องมือที่ใช้แล้ว

ภาพที่ 4.112 แสดง ประตูสำหรับแพทย์ พยาบาล และประตูสำหรับเครื่องมือที่ใช้แล้ว
ที่มา: ภาพถ่ายโดยผู้วิจัย

■ ฝ้าเพดาน

ฝ้าเพดานห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาลหาดใหญ่ เป็นฝ้ายิปซัมบอร์ดแผ่นเรียบ ทาสีขาว สภาพโดยทั่วไปมีการชำรุด ร้าวซึมและรอยคราบเชื้อรา โดยมีการนำแผ่นกาวมาติดไว้



ภาพที่ 4.113 แสดง ฝ้าเพดานภายใน
ห้องผ่าตัดกระดูก

ที่มา: ภาพถ่ายโดยผู้วิจัย



ภาพที่ 4.114 บริเวณฝ้าเพดาน
ชำรุด ภายในห้องผ่าตัดกระดูก

▪ เฟอร์นิเจอร์

เฟอร์นิเจอร์ห้องผ่าตัดกระดูก โรงพยาบาลหาดใหญ่ มีชั้นสำหรับวางเครื่องมือ โดยวัสดุที่ใช้เป็นแผ่นเหล็กทาสี สภาพโดยทั่วไปใช้งานได้ดียู่



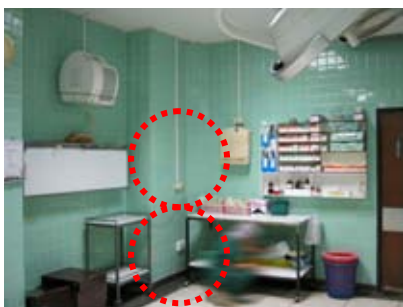
ภาพที่ 4.115 เฟอร์นิเจอร์ภายในห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาลหาดใหญ่

ที่มา: ภาพถ่ายโดยผู้วิจัย

3. งานออกแบบทางด้านวิศวกรรม

▪ ระบบไฟฟ้า (Electrical System)

ระบบไฟฟ้าภายในห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาลหาดใหญ่ ปลั๊กไฟแบบธรรมดา มีระบบไฟฟ้าสำรองฉุกเฉิน ตำแหน่งปลั๊กไฟกระจายทั่วห้อง ความสูงของเต้าเสียบ ประมาณ อยู่ระหว่าง 0.35 เมตร ถึง 1.40 เมตร สภาพโดยทั่วไปของปลั๊กไฟ ยังใช้งานได้
ดีอยู่



ภาพที่ 4.116 แสดง ตำแหน่งความสูงของปลั๊กไฟ ภาพที่ 4.117 แสดง แสงสว่างภายในห้อง
ผ่าตัดกระดูก

ที่มา: ภาพถ่ายโดยผู้วิจัย

แสงสว่างภายในห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาลหาดใหญ่ใช้จากหลอดฟลูออโรเลส-
เซนส์แบบมีโคมกระจายแสง สภาพโดยทั่วไปไม่มีการชำรุด หรือเปิดไม่ติด

โคมไฟผ่าตัดใช้แสงไฟจากหลอดฮาโลเจน โดยมีโคมไฟผ่าตัด 2 ชุด การติดตั้งดวง
โคมจะอยู่บริเวณเพดานเหนือเตียงผ่าตัดสภาพโดยทั่วไปยังใช้งานได้ดีไม่มีควาบสกปรก



ภาพที่ 4.118 แสดง โคมไฟผ่าตัด

ภาพที่ 4.119 แสดง การติดตั้งโคมไฟผ่าตัดแบบแขวน

ที่มา: ภาพถ่ายโดยผู้วิจัย

▪ ระบบสุขาภิบาล

มีระบบน้ำประปา ในส่วนบริเวณ Scrub-up จะอยู่บริเวณด้านหน้าประตูทางเข้า
แพทย์ พยาบาล ซึ่งวิธีการควบคุมการไหลของน้ำเวลาที่ใช้น้ำยาเหลวฟอกมือ โดยให้การ
ควบคุมด้วยการสัมผัสของหัวเข้า ซึ่งจำนวนของอ่าง Scrub-up มีจำนวน 4 อ่าง และมี
นาฬิกาแขวนไว้เหนือบริเวณ Scrub-up



ภาพที่ 4.120 แสดง บริเวณ Scrub-up



ภาพที่ 4.121 แสดง ตำแหน่งการแขวนนาฬิกา
เหนือบริเวณ Scrub-up

ที่มา: ภาพถ่ายโดยผู้วิจัย

▪ ระบบปรับอากาศ ระบบระบายอากาศ

ระบบปรับอากาศห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาลหาดใหญ่ เมื่อก่อนใช้ระบบแบบศูนย์รวมซึ่งปัจจุบันได้เลิกใช้ไปแล้ว โดยปัจจุบันใช้เป็นระบบเครื่องปรับอากาศแบบ Split Type



ภาพที่ 4.122 แสดง เครื่องปรับอากาศแบบ Split Type

ภายในห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาลหาดใหญ่

ที่มา: ภาพถ่ายโดยผู้วิจัย

ระบบระบายอากาศ มีช่องดูดอากาศกลับ (Return air) โดยติดตั้งบริเวณฝ้าเพดาน บริเวณมุมเพดานห้อง (ปัจจุบันเลิกใช้ไปแล้ว) และช่องดูดอากาศทิ้ง (Exhaust) มี 1 จุด บริเวณผนังด้านหัวเตียงผ่าตัด (ปัจจุบันเลิกใช้ไปแล้ว)



ภาพที่ 4.123 แสดง ช่องดูดอากาศกลับ

ที่มา: ภาพถ่ายโดยผู้วิจัย



ภาพที่ 4.124 แสดง ช่องดูดอากาศทิ้ง

▪ ระบบแก๊สทางการแพทย์

ระบบแก๊สทางการแพทย์ ภายในห้องผ่าตัดกระดูก โรงพยาบาลหาดใหญ่มีการใช้ Pipeline system ที่มี Outlet แบบฝังท่อแก๊สท่อแก๊สแขวนใต้ฝ้าเพดาน บริเวณตำแหน่งเหนือเตียงผ่าตัด ใกล้กับเครื่องดมยาสัญญูแพทย์

Pipe line ภายในห้องผ่าตัด ซึ่งประกอบด้วย oxygen 2 จุด nitrous oxide 1 จุด และ vacuum 2 จุด มีระบบระบายแก๊สที่ออกจากการดมยาสลบ (Scavenging Systems) ติดตั้งบริเวณผนังด้านหัวเตียงผ่าตัด ใกล้กับเครื่องดมยาสัญญูแพทย์



ภาพที่ 4.125 แสดง ตำแหน่ง Pipeline System



ภาพที่ 4.126 แสดง ตำแหน่ง ระบบScavenging

ที่มา: ภาพถ่ายโดยผู้วิจัย

มีระบบผลิตอากาศอัด (Compressed Air System) สำหรับใช้กับ Power drill โดยจะมีช่องเสียบสว่านไฟฟ้า (power drill) การตัด เจาะ กระตุก โดยจะมี วาล์ว เปิด-ปิด ควบคุมอยู่ โดยติดตั้งไว้บริเวณผนังด้านหัวเตียงผ่าตัด



ภาพที่ 4.127 แสดง ตำแหน่ง Power Pipeline พร้อม วาล์ว เปิด-ปิด

ภายในห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาลหาดใหญ่

ที่มา: ภาพถ่ายโดยผู้วิจัย

4. ประเด็นที่พบจากการสัมภาษณ์พยาบาลวิชาชีพชำนาญการ โรงพยาบาลหาดใหญ่⁵

1. การออกแบบด้านสถาปัตยกรรม ห้องผ่าตัดกระดูก โรงพยาบาลหาดใหญ่

1.1 การออกแบบด้านสถาปัตยกรรม ห้องผ่าตัดกระดูก โรงพยาบาลหาดใหญ่

- ห้องผ่าตัดกระดูก (Ortho1) โรงพยาบาลหาดใหญ่
 - ขนาดพื้นที่ห้องผ่าตัดกระดูกจะมีปัญหาในกรณีที่เป็นการผ่าตัดใหญ่ เพราะว่าจะมีเครื่องมือและอุปกรณ์ที่มากกว่าผ่าตัดเล็กทำให้การเดินเข้า-ออกลำบาก เพราะต้องคอยระวังในการเดินเพื่อไม่ให้ชนกับเครื่องมืออุปกรณ์
 - พื้นที่ใช้สอยกลุ่มแพทย์ พยาบาลผ่าตัด ในขณะที่ปฏิบัติงานผ่าตัดควรมีพื้นที่ปฏิบัติงานโดยรอบ อย่างน้อยประมาณ 4.00 เมตร
 - ขนาดพื้นที่ปฏิบัติงานของกลุ่มวิสัญญีแพทย์ ควรมีพื้นที่ประมาณ 2.00-2.50 เมตร สำหรับเพื่อวางเครื่องดมยาสลบ ชั้นวางอุปกรณ์ดมยา และจอมอนิเตอร์

1.2 คุณสมบัติของวัสดุที่ใช้ในการออกแบบ

- พื้น
 - เป็นกระเบื้องหินขัด มีปัญหาตามอายุการใช้งาน ทำให้บริเวณตามแนวกระเบื้องมีรอยแตกร้าว มีการซ่อมแซมโดยแพทย์และพยาบาล โดยใช้ปูนซีเมนต์ที่หลีกเลี่ยงการทำหัตถการ(การทำผ่าตัด)มาয়ার่องใหม่ ทำให้แก้ปัญหาได้ระดับหนึ่ง

⁵ สัมภาษณ์ คิตชนก อนุชาญ, หัวหน้างานห้องผ่าตัด, 28 กรกฎาคม 2553.

- เมื่อก่อนพื้นห้องไม่มีสายดินฝังไว้ใต้พื้น แต่ปัจจุบันมีสายดินฝังไว้ฝังไว้ใต้พื้นแล้ว

- ผนัง

- ผนังก่ออิฐฉาบปูนกรุกระเบื้องเซรามิคสีเขียวอ่อน ทำความสะอาดได้ระดับหนึ่ง ปัญหาที่พบคือผนังและมุมขอบผนังมีการแตกร้าวเพราะไม่มี Wall Guard สำหรับการป้องกันการกระแทกจากเตียง หรือเครื่องมืออุปกรณ์ทางการแพทย์
- ไม่ได้ติดฉนวนหรือตะกั่วเพื่อกันรังสี x-ray และไม่มีการติดวัสดุดูดซับเสียงทำให้ไม่สามารถเก็บเสียงได้

- ประตู

ประตูห้องผ่าตัดมีทั้งหมด 3 บาน โดยแบ่งการสัมภาษณ์ออกเป็น ดังนี้

1. ประตูทางเข้าสำหรับผู้ป่วยและชนเครื่องมือสะอาด เป็นประตูบานสวิงคู่ ปัจจุบันมีปัญหาในเรื่องการเปิดประตู เนื่องจากบานสวิงผิดจากการเกาะของสนิมทำให้ต้องออกแรงในการผลัก
2. ประตูสำหรับแพทย์ พยาบาล และประตูสำหรับเครื่องมือที่ใช้แล้ว ผู้ให้สัมภาษณ์ไม่มีข้อคิดเห็นสำหรับในประเด็นนี้

- ฝ้าเพดาน

- ปัญหาที่เกิดขึ้นสำหรับฝ้าเพดานจะเป็นในส่วนที่มีการรั่วซึมของท่อน้ำยาแอร์ทำให้ยิปซัมบอร์ดเกิดการชำรุดและเป็นคราบสกปรก

- เฟอร์นิเจอร์

- ตำแหน่งชั้นวางเครื่องมือที่อยู่บริเวณผนังห้องผ่าตัด ทำให้การทำทำความสะอาดลำบาก อาจเป็นแหล่งสะสมของฝุ่นละอองหรือคราบสกปรกเนื่องจากชั้นวางของนี้ไม่มีบานเลื่อนเปิด-ปิด ซึ่งตามความเป็นจริงแล้วห้องผ่าตัดจะต้องไม่มีชั้นวางเครื่องมือหรือถ้าหากมีก็ควรเป็นแบบฝังในผนังโดยมีบานเลื่อนเปิด-ปิด

2. งานออกแบบทางด้านวิศวกรรม ห้องผ่าตัดกระดูก โรงพยาบาลหาดใหญ่

- ระบบไฟฟ้า

- ปลั๊กไฟจะกระจายอยู่ทั่วไปตามผนังด้านต่างๆ ทำให้สะดวกในการใช้งาน

- มีปลั๊กสำหรับใช้เฉพาะเครื่องฟลูออโรสโคป (เครื่อง X-ray) 2 จุด บริเวณด้านมุมห้องด้าน ซ้ายและขวา ของปลายเตียงและหัวเตียง ผ่าตัดซึ่งทำให้สะดวกในการใช้งาน
 - ปลั๊กทั่วไปไม่ได้ติดตั้ง UPS แต่ติดตั้งเฉพาะเครื่องมือสำคัญเท่านั้น
- แสงสว่าง
 - แสงสว่างทั่วไปใช้แสงจากหลอดฟลูออโรสโคป ภายในห้องผ่าตัด แสงสว่างเพียงพอต่อการปฏิบัติงาน โดยมีเจ้าหน้าที่จากกรมอาชีวอนามัยเข้ามาตรวจสอบ
 - โคมไฟผ่าตัดใช้แสงไฟจากหลอดฮาโลเจน
 - มีโคมไฟผ่าตัดสามารถปรับหมุนรอบแกนได้ทั้งแนวตั้งและแนวนอน ทั้งจากแพทย์ผ่าตัด พยาบาล
 - สุขาภิบาล
 - ระบบน้ำทิ้งผ่านระบบบำบัด ไม่มีระบบกรองน้ำ
 - การทำความสะอาดพื้นห้องผ่าตัดจะต้องทำความสะอาดก่อนและหลัง การผ่าตัดทุกครั้ง จะทำการใช้น้ำยาขัด บริเวณที่มีคราบสกปรก และการทำความสะอาดทั่วไป
 - จำนวนอ่าง Scrub-up มีจำนวน 4 อ่าง เพียงพอต่อการใช้งาน และควรแขวนนาฬิกาไว้บริเวณ Scrub-up เหนืออ่างล้างมือ เพื่อแพทย์จะได้จับเวลาในการล้างมือ
 - ระบบปรับอากาศ ระบบระบายอากาศ
 - ระบบปรับอากาศเมื่อก่อนใช้ระบบแบบศูนย์รวม แต่เมื่อเวลาผ่านไป เวลานานแอร์ปล่อยความเย็นลดลงแต่ปล่อยลมร้อนออกมา ทำให้ปัจจุบันได้เลิกใช้ไปแล้ว ปัญหาที่เกิดขึ้นอาจเนื่องจากการขาดการบำรุงรักษา ปัจจุบันใช้เครื่องปรับอากาศแบบ Split Type จำนวน 2 เครื่องทำให้ต้องติดตั้งเครื่องกรองอากาศไว้ในห้องจำนวน 1 ชุด
 - อุณหภูมิห้องต้องปรับได้อยู่ระหว่าง 21 C° โดยมีค่าความชื้นสัมพัทธ์ อยู่ระหว่าง 50 – 55 % R.H ไม่สามารถปรับความดันภายในห้องได้ และไม่มีระบบ Lamina air flow
 - ระบบแก๊สทางการแพทย์
 - Pipe line ภายในห้องผ่าตัด ประกอบด้วย oxygen 2 จุด nitrous oxide 1 จุด และ vacuum 2 จุด และมีระบบผลิตอากาศอัด

(Compressed Air System) สำหรับใช้กับสว่านไฟฟ้า (Power drill) ที่มีความแตกต่างจากห้องผ่าตัดทั่วไป

- มีระบบระบายแก๊สที่ออกมาจากการดมยาสลบ (Scavenging) ทำให้ห้องดูดอากาศทิ้ง (Exhaust) ยกเลิกใช้ไป เนื่องจากระบบ Scavenging มีการระบายแก๊สที่ออกมาจากการดมยาสลบได้ดีกว่า เนื่องจากไม่มีการฟุ้งของแก๊สเหมือนการใช้พัดลมดูดอากาศทิ้ง

4.3.2 วิเคราะห์ ข้อดี ข้อเสีย ห้องผ่าตัดกระดูก (Ortho1) โรงพยาบาลหาดใหญ่กับเกณฑ์การออกแบบห้องผ่าตัดกระดูกจากเอกสารและข้อมูลที่ค้นคว้า

หลังจากการเก็บรายละเอียดซึ่งได้จากการเก็บข้อมูล จากการสำรวจและสัมภาษณ์ รายละเอียด ด้านการออกแบบสถาปัตยกรรมและงานระบบในห้องผ่าตัดกระดูก (Ortho1) โรงพยาบาลหาดใหญ่ มาเปรียบเทียบกับเกณฑ์การออกแบบห้องผ่าตัด โดยนำมาวิเคราะห์ผลจากการเก็บข้อมูล เพื่อที่จะใช้เป็นเกณฑ์การออกแบบห้องผ่าตัดกระดูก โรงพยาบาลหาดใหญ่ต่อไป ได้ดังนี้

1. งานออกแบบด้านสถาปัตยกรรม

- ห้องผ่าตัดกระดูก(Ortho1) โรงพยาบาลหาดใหญ่มีลักษณะเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนาดความกว้างภายใน 5.43 x 7.54 เมตร โดยมีขนาดพื้นที่ใช้สอยประมาณ 40.95 ตารางเมตร โดยขนาดห้องผ่าตัดกระดูกตามเกณฑ์การออกแบบห้องผ่าตัดควรมีขนาดประมาณ 55-74 ตารางเมตร ซึ่งสอดคล้องกับสัมภาษณ์ พยาบาลห้องผ่าตัดทำให้ทราบว่าห้องผ่าตัดมีขนาดเล็ก ทำให้มีปัญหาในการปฏิบัติงานในกรณีที่มีการผ่าตัดที่เป็น Case ใหญ่ หรือในกรณีที่ต้องใช้เครื่องมือหรือเครื่องมือขนาดใหญ่
- พื้นที่ใช้สอยในขณะปฏิบัติงานของกลุ่มแพทย์ พยาบาลผ่าตัดในมาตรฐานการออกแบบไม่ได้กล่าวถึง พื้นที่ใช้สอยในขณะปฏิบัติงานของกลุ่มแพทย์ พยาบาลผ่าตัดห้องผ่าตัดกระดูก(Ortho1) มีพื้นที่ไม่เพียงพอ ทำให้การสัญจรภายในห้องผ่าตัดค่อนข้างไม่สะดวก เนื่องจากการสัญจรจะต้องอยู่ห่างเครื่องมือหรืออุปกรณ์ทางการแพทย์อย่างน้อย 1 ฟุต จากการให้ข้อเสนอแนะของผู้ให้สัมภาษณ์พบว่าควรมีพื้นที่ปฏิบัติงานของกลุ่มแพทย์ พยาบาลผ่าตัด โดยรอบ อย่างน้อยประมาณ 4.00 เมตร เพื่อสะดวกในการปฏิบัติงานและพื้นที่การปฏิบัติงานของวิสัญญีแพทย์ โดยรอบประมาณ 2.00 - 2.50 เมตร

- รูปทรงของห้องผ่าตัดกระดูก ห้องผ่าตัดควรมีลักษณะเป็นห้องสี่เหลี่ยมจัตุรัส ดีกว่าห้องผ่าตัดที่เป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า เนื่องจากห้องผ่าตัดกระดูกที่มีรูปทรงเป็นห้องสี่เหลี่ยมจัตุรัสนั้น สามารถจัดทำหรือเตียงผ่าตัดในแนวด้านใดด้านหนึ่งก็ได้ และอุปกรณ์มีขนาดใหญ่ เช่น ตั่งส่องกล้องจะต้องใช้ไมโครสโคป (Microscope) เครื่องฟูลอโรสโคปหรือเครื่องมืออื่นๆ จะมีเนื้อที่ในการวางของ ทำให้ใช้สอยง่ายกว่าเวลาที่เข็นเตียงเข้าไปแล้ว
- ความสูงของห้องผ่าตัดกระดูก โรงพยาบาลขนาดใหญ่มีความสูงประมาณ 3.00 เมตร ซึ่งถูกต้องตามเกณฑ์การออกแบบห้องผ่าตัด ทำให้การติดตั้ง โคมไฟฟ้าได้ ความสูงที่เหมาะสมต่อการใช้งาน เนื่องจาก ฝ้าเพดานมีความสูงที่เหมาะสม

2. คุณสมบัติของวัสดุที่ใช้ในการออกแบบ

■ พื้น

พื้นภายในห้องผ่าตัดกระดูก(Ortho1) โรงพยาบาลขนาดใหญ่เป็นพื้นกระเบื้องหินขัดแต่เนื่องจากกระเบื้องหินขัดมีการแตกร้าวเมื่อใช้เป็นเวลานานหรือถูกน้ำยากัดกร่อนทำให้ไม่เหมาะสม จากการศึกษาจากเกณฑ์การออกแบบห้องผ่าตัด การเลือกใช้วัสดุเป็นพื้นโวนิลเหมาะสมกว่าพื้นกระเบื้องหินขัด เนื่องจากทดการกัดกร่อนจากน้ำยา รับน้ำหนักได้ดีกว่าและมีรอยต่อน้อยกว่ามาก



ภาพที่ 4.128 แสดง การแตกของพื้น



ภาพที่ 4.129 แสดง การลบมุงพื้นแบบโค้ง

ภายในห้องผ่าตัดกระดูก

ภายในห้องผ่าตัดกระดูก

ที่มา: ภาพถ่ายโดยผู้วิจัย

พื้นห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาลขนาดใหญ่ มีการลบมุงพื้นแบบโค้งบริเวณระหว่างพื้นและผนังห้องทั้ง 4 ด้านทำให้การทำทำความสะอาดและลดปัญหาขอบรอบฝุ่นที่ติดบริเวณมุมพื้นและผนังห้อง

■ ผนัง

ผนังห้องผ่าตัดกระดูก (Ortho1) ใช้กระเบื้องเซรามิคซึ่งถูกต้องตามเกณฑ์การออกแบบห้องผ่าตัด แต่เนื่องจากปัจจุบันได้มีวัสดุที่เป็นผนังลามิเนตซึ่งเหมาะสมมากกว่า

การใช้กระเบื้องเซรามิกที่มีปัญหาในเรื่องของรอยต่อระหว่างแผ่น ทำให้การทำความสะอาดสะอาดอย่างกว่าผนังลามิเนต

ผนังห้องผ่าตัดกระดูก(Ortho1) ไม่มี Wall Guard ซึ่งไม่เหมาะสมตามที่เกณฑ์การออกแบบห้องผ่าตัดกำหนด ทำให้มีปัญหาการกระแทกจากเตียงและเครื่องมือทางการแพทย์ ชนกับผนังหรือขอบผนังทำให้เกิดการแตกร้าวได้



ภาพที่ 4.130 แสดง การชำรุดของขอบผนังบริเวณประตูห้องผ่าตัด

ที่มา: ภาพถ่ายโดยผู้วิจัย

ผนังห้องผ่าตัดกระดูก(Ortho1) มีการลบมุมห้องภายในห้องผ่าตัดกระดูก ให้ทำความสะอาดได้ง่ายและไม่เป็นที่สะสมของฝุ่นละออง จากการศึกษาข้อมูลพบว่าการลบมุมห้องแบบโค้งจะเหมาะสมกว่า เนื่องจากจะไม่มีขอบบริเวณผนังทำให้ไม่ฝุ่นละอองไม่สามารถเกาะติดและการทำความสะอาดจะง่ายกว่าแบบปาดมุมเฉียงมาก แต่มีปัญหาผนังด้านปลายเตียงของห้องผ่าตัดกระดูกที่ผนังด้านไม่เสมอกัน ทำให้อาจมีการสะสมของเชื้อโรคและทำความสะอาดได้ยากและไม่เหมาะสม ดังนั้นควรมีการก่อผนังให้ชิดขอบเสาหรือทำเป็นชั้นวางของติดแนวผนังและความสูงประมาณ 1.80 เมตร โดยมีบานเลื่อนสำหรับการเปิดปิด



ภาพที่ 4.131 แสดง ผนังห้องภายในห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาลหาดใหญ่

ที่มา: ภาพถ่ายโดยผู้วิจัย

ผนังห้องผ่าตัดกระดูก(Ortho1) ไม่มีการบุแผ่นตะกั่ว ทำให้ไม่สามารถป้องกันรังสี X-ray จากเครื่องฟลูออโรสโคปได้ ตามที่เกณฑ์การออกแบบห้องผ่าตัดที่ระบุไว้ว่าสามารถป้องกันรังสี X-ray

▪ ประตู

ประตูห้องผ่าตัดกระดูก(Ortho1) มีทั้งหมด 3 บาน โดยวงกบและบานเป็นไม้ทำให้ไม่มีความทนทานการขัดต่อการทำความสะอาดด้วยน้ำยา ทำให้บานประตูมีความชื้นซึ่งไม่ถูกต้องตามเกณฑ์การออกแบบห้องผ่าตัด จากการศึกษาข้อมูลควรเปลี่ยนเป็นประตูที่กรุผิวด้วยลามิเนตและมีแถบ Rail Guard โดยติดบริเวณขอบล่างบานประตูตลอดจนถึงความสูงประมาณ 0.90 เมตร เพื่อป้องกันกระแทกจากเตียงและรถเข็นเครื่องมือ หรือบานประตูเป็นสแตนเลสสตีล

ประตูห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาลหาดใหญ่ไม่มีการบุแผ่นตะกั่ว ทำให้ไม่สามารถป้องกันรังสี X-ray ได้ตามที่มาตรฐานการออกแบบห้องผ่าตัดที่ระบุไว้

▪ ฝ้าเพดาน

ห้องผ่าตัดกระดูก(Ortho1) ใช้ยิปซัมบอร์ดแผ่นเรียบทาสีขาวมีความสูงจากพื้นประมาณ 3.00 เมตร ซึ่งถูกต้องตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ โดยวัสดุไม่มีใช้วัสดุอะไรทันสมัยมากนัก แต่ต้องมีผิวเรียบ ไม่มีรูพรุน แต่ปัญหาของฝ้าห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาลหาดใหญ่รอยคราบเชื้อราที่เกิดจากความชื้น จึงควรซ่อมบริเวณที่ชำรุดแทนการใช้เทปกาวติดปิด

▪ เฟอร์นิเจอร์

เฟอร์นิเจอร์ห้องผ่าตัดกระดูกไม่ได้มีเกณฑ์อะไรที่เด่นชัดนัก วัสดุที่ใช้ควรทำความสะอาดได้ง่าย เช่น สแตนเลสสตีล อะลูมิเนียม แผ่นเหล็กทาสี ในส่วนห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาลหาดใหญ่เป็นโครงเหล็กทาสี ส่วนใหญ่แล้วเฟอร์นิเจอร์เป็นแบบลอยตัว (ในกรณีที่เป็นแบบลอยตัว ควรมีติดล้อ เพื่อความสะดวกในการเคลื่อนย้าย)

3. งานการออกแบบด้านวิศวกรรม

▪ ระบบไฟฟ้า

ระบบไฟฟ้าเป็นระบบสามสาย ภายในห้องผ่าตัดกระดูก (Ortho1) โรงพยาบาลหาดใหญ่ มีปลั๊กไฟแบบธรรมดาซึ่งไม่เหมาะสมเท่าที่ควร ตำแหน่งเต้ารับไฟฟ้าจะอยู่กระจายทั่วห้องและมีการแบ่งปลั๊กการใช้งานได้ชัดเจน ซึ่งถูกต้องตามเกณฑ์การออกแบบห้องผ่าตัด แต่ไม่มีระบบเต้าเสียบมีความพร้อมสำหรับเครื่องมือที่มีเทคโนโลยีขั้นสูง เช่น

เครื่องฟลูออโรสโคป ห้องผ่าตัดกระดูก (Ortho1) มี UPS เฉพาะเครื่องมือสำคัญเท่านั้นซึ่งถ้าหากมีงบประมาณควรติดตั้ง UPS ทุกปลั๊กก็น่าจะเหมาะสมกว่า

ความสูงของปลั๊กไฟ นั้นมีความสูงประมาณ 0.35 เมตร ถึง 1.40 เมตรซึ่งไม่เหมาะสมและความสูงของปลั๊กไม่ได้ตามเกณฑ์การออกแบบห้องผ่าตัด ซึ่งควรมีความสูงประมาณ 1.50 เมตร

แสงสว่างภายในห้องผ่าตัดกระดูกใช้หลอดฟลูออโรเลสเซนส์ แบบมีโคมกระจายแสง จากการศึกษาข้อมูลพบว่า ระบบแสงสว่างไม่ได้มีเกณฑ์การออกแบบที่ใหม่มากนัก เพียงแต่แสงสว่างต้องเพียงพอต่อการใช้งาน ซึ่งห้องผ่าตัดกระดูก(Ortho1) นั้นแสงสว่างเพียงพอต่อการใช้งาน

โคมไฟผ่าตัดใช้แสงไฟจากหลอดฮาโลเจน โดยมีโคมไฟผ่าตัด 2 โคม ซึ่งเกณฑ์ไม่ได้กำหนดเพียงแต่ โคมไฟผ่าตัดใช้แสงไฟจากหลอดฮาโลเจน ที่มีความเข้มสูงแต่ไม่ทำให้กล้ามเนื้อตาเกิดการเมื่อยล้า สามารถปรับมุมแสงโคมไฟได้ 360 องศา ทั้งแนวตั้งและแนวนอน ทั้งจากแพทย์ผ่าตัด พยาบาล

การติดตั้งโคมไฟ ตามเกณฑ์แล้วจะใช้เป็นแบบแขวนหรือแบบรางเลื่อนก็ได้ แต่จากการศึกษาข้อมูลพบว่า การติดตั้งแบบแขวนมีความสะดวกกว่า และถ้าเป็นแบบมีรางเลื่อนอาจทำให้บริเวณรางเป็นแหล่งสะสมของฝุ่นละอองได้ และยากต่อการทำความสะอาด

▪ ระบบสุขาภิบาล

การทำความสะอาดห้องผ่าตัดกระดูก ในเกณฑ์การออกแบบไม่ได้กำหนดไว้ แต่จากการสัมภาษณ์ทำให้ทราบว่า การทำความสะอาดพื้นห้องผ่าตัดจะต้องทำความสะอาดก่อนและหลังการผ่าตัดทุกครั้ง จะทำการใช้น้ำยาฆ่าเชื้อ บริเวณที่มีคราบสกปรกและการถูทำความสะอาดทั่วไป

บริเวณ Scrub-up จะอยู่บริเวณด้านหน้าประตูทางเข้าแพทย์ พยาบาล และมีนาฬิกาแขวนไว้บริเวณ Scrub-up เหนืออ่างล้างมือ ซึ่งถูกต้องตามเกณฑ์การออกแบบห้องผ่าตัด

▪ ระบบปรับอากาศ ระบบระบายอากาศ

ระบบปรับอากาศใช้เป็นระบบเครื่องปรับอากาศแบบ Split Type ซึ่งไม่เหมาะสมและไม่ถูกต้องตามเกณฑ์การออกแบบห้องผ่าตัด เพราะไม่สามารถควบคุมภายในห้องผ่าตัดกระดูกได้ แต่เมื่อก่อนห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาลหาดใหญ่ ใช้ระบบแบบศูนย์รวม ซึ่งปัจจุบันได้เลิกใช้ไปแล้ว (ทั้งที่เป็นระบบที่ถูกต้องตามเกณฑ์การออกแบบห้องผ่าตัด

▪ ระบบแก๊สทางการแพทย์

ระบบแก๊สทางการแพทย์ ห้องผ่าตัดกระดูก โรงพยาบาลหาดใหญ่ มีระบบแก๊สทางการแพทย์ที่ถูกต้องตามเกณฑ์การออกแบบห้องผ่าตัด อาจเนื่องมาจากเป็นระบบพื้นฐานสำหรับช่วยเหลือผู้ป่วย โดยทั่วไป ประกอบด้วย Oxygen 2 จุด Nitrous oxide 1 จุด vacuum 2 จุด และ Compressed Air 1 จุด ซึ่งสายส่งและ hose เป็น Medical grade ไม่ก่อให้เกิดไฟฟ้าสถิต มี outlet ท่อแก๊ส แขนงใต้ฝ้าเพดาน มีระบบระบายแก๊สที่ออกจากการดมยาสลบ (Scavenging Systems) มีระบบผลิตอากาศอัด (Compressed Air System) สำหรับใช้กับ Power drill 1 จุด ซึ่งจากการศึกษาข้อมูลพบว่าระบบผลิตอากาศอัดถ้าหากมี 2 จุด ติดตั้งบริเวณผนังด้านซ้ายและขวามือของเตียงผ่าตัดจะทำให้การใช้งานสะดวกกว่าติดตั้งตำแหน่งเดียว

▪ ระบบป้องกันอัคคีภัย

ระบบป้องกันอัคคีภัยในห้องผ่าตัดจะถูกควบคุมรวมอยู่ใน พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร ปี พ.ศ.2522 และข้อบัญญัติ กรุงเทพมหานคร เรื่องควบคุมอาคาร ปี พ.ศ. 2544

จากการศึกษาเอกสารที่ค้นคว้า พบว่าวัสดุที่ภายในห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาลหาดใหญ่ เช่น ผนังกระเบื้องหินขัด ผนังกระเบื้องเซรามิคและฝ้าเพดานยิปซัม ซึ่งวัสดุส่วนที่ไม่ลามไฟ แต่มีเฉพาะประตูเท่านั้นที่ใช้วัสดุเป็นไม้ซึ่งเป็นวัสดุติดไฟ

▪ ระบบสื่อสารในห้องผ่าตัด

ในส่วนนี้เนื่องจากจากไม่ได้มีเกณฑ์มาเป็นข้อกำหนด ห้องผ่าตัดกระดูก โรงพยาบาลหาดใหญ่ ใช้ระบบสื่อสารภายในจะเป็นระบบอินเตอร์คอม และโทรศัพท์ภายใน ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่ไม่ได้ทันสมัยมากนัก

▪ ระบบเทคโนโลยีด้านข้อมูลข่าวสาร

ในส่วนนี้เนื่องจากจากไม่ได้มีเกณฑ์เป็นข้อกำหนด ซึ่งในส่วนนี้ห้องผ่าตัดกระดูก โรงพยาบาลหาดใหญ่ มีระบบถ่ายภาพจากการผ่าตัดไปยังจอโทรทัศน์เพื่อให้นักศึกษาดูระหว่างการผ่าตัด

บทที่ 5

สรุปผลการศึกษา อภิปรายผล ในการปรับปรุงห้องผ่าตัดกระดูก(Ortho1) โรงพยาบาลหาดใหญ่

ในบทนี้จะกล่าวถึงการสรุปผลการศึกษารายละเอียดด้านการออกแบบสถาปัตยกรรมและงานระบบในห้องผ่าตัดกระดูก(Ortho1) โรงพยาบาลหาดใหญ่ โดยการรวบรวมผลการศึกษา และในขณะเดียวกันจะได้นำผลจากการศึกษาในบทที่ 4 นั้นมาทำการวิเคราะห์และอภิปรายผลพร้อมนำเสนอเป็นข้อเสนอแนะการออกแบบปรับปรุงห้องผ่าตัดกระดูก (Ortho 3) โรงพยาบาลหาดใหญ่ต่อไป

5.1 สรุปผลการศึกษา

หลังจากการเก็บรายละเอียดซึ่งได้จากการเก็บข้อมูลการสำรวจและการสัมภาษณ์ ในด้านการออกแบบสถาปัตยกรรมและงานระบบในห้องผ่าตัดกระดูก(Ortho1) โรงพยาบาลหาดใหญ่ มาเปรียบเทียบกับเกณฑ์การออกแบบห้องผ่าตัด โดยนำมาวิเคราะห์ผลการศึกษาได้ตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 5.1 สรุปผลการศึกษาด้านการออกแบบสถาปัตยกรรมและงานระบบในห้องผ่าตัดกระดูก (Ortho1) โรงพยาบาลหาดใหญ่

เรื่องที่ทำการศึกษาวิจัย	เกณฑ์และแนวคิดในการออกแบบห้องผ่าตัด	โรงพยาบาลหาดใหญ่	เหมาะสม	ไม่เหมาะสม
1.งานสถาปัตยกรรม	-ขนาดพื้นที่ใช้สอยห้องผ่าตัดกระดูก ควร มีพื้นที่ประมาณ 55-74 ตารางเมตร หรือขนาดประมาณ 8x8 เมตร	- ขนาดพื้นที่ใช้สอยห้องผ่าตัดกระดูก 40.95 ตารางเมตร		○
	- ลักษณะรูปแบบของห้องควรเป็นห้องสี่เหลี่ยมจัตุรัส	- ลักษณะรูปแบบของห้องเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า		○
	- พื้นที่การทำงานของแพทย์พยาบาลที่ทำการผ่าตัดเพื่อสะดวกในการปฏิบัติงานควรมีรัศมีอย่างน้อย 2-2.5 เมตรโดยรอบ	- พื้นที่การทำงานของแพทย์พยาบาลที่ทำการผ่าตัดมีพื้นที่ไม่เพียงพอ		○
	- ความสูงฝ้าเพดานไม่ควรน้อยกว่า 3.00 เมตร	- ความสูงฝ้าเพดาน 3.00 เมตร	○	
	-บริเวณที่เป็นมุมห้องจะต้องทำการลบมุมโค้ง	-บริเวณที่เป็นมุมห้องทำการลบมุมห้องปาดเฉียง 45 องศาบางมุมเท่านั้น		○

ตารางที่ 5.1(ต่อ) สรุปผลการศึกษาด้านการออกแบบสถาปัตยกรรมและงานระบบในห้องผ่าตัด
กระดูก (Ortho1) โรงพยาบาลหาดใหญ่

เรื่องที่ ทำการศึกษ วิจัย	เกณฑ์และแนวคิดในการออกแบบ ห้องผ่าตัด	โรงพยาบาลหาดใหญ่	เหมาะสม	ไม่ เหมาะสม
พื้น	- ผิวเป็นวัสดุเรียบ ไม่มีรอยต่อ ไม่มีรูพรุน ทนทานต่อกรด ต่าง และทนการขัดสีได้ดี	- ผิวพื้นวัสดุเรียบ อาจมีรูพรุนบ้างในบาง จุด ทนต่อกรด ต่าง แต่เนื่องจากใช้ไปนาน ทำให้เกิดการแตกร้าว		<input type="radio"/>
	- วัสดุที่เหมาะสมกับพื้นห้องผ่าตัดคือ ไวนิล ที่ไร้รอยต่อ	- ผิววัสดุที่ใช้เป็นกระเบื้องหินขัด		<input type="radio"/>
	- สามารถทำความสะอาดได้ง่าย พื้นผิวไม่ ลื่น เพื่อป้องกันอันตรายจากการลื่นล้ม	- สามารถทำความสะอาดได้ง่าย พื้นผิว ค่อนข้างลื่นเนื่องจากเป็นกระเบื้อง		<input type="radio"/>
	- วัสดุผิวพื้นพยายามใช้สีอ่อน เพื่อให้ บรรยากาศไม่มืดทึบ	- วัสดุผิวพื้นใช้สีอ่อน	<input type="radio"/>	
	- มีความทนทานต่อกรด ต่าง และทนการ ขัดสีได้ดี เนื่องจากจะต้องถูกทำความสะอาด สะอาดด้วยน้ำยาฆ่าเชื้อที่มีฤทธิ์เป็นกรด โดยใช้เครื่องขัดล้างและดูดน้ำ	- มีความทนทานต่อกรด ต่างแต่เนื่องจาก ใช้มาเป็นเวลานานทำให้วัสดุเสื่อม คุณภาพ		<input type="radio"/>
	- พื้นไม่ควรแข็งหรืออ่อนนุ่มมากเกินไป เพราะอาจเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้บุคลากร ในแผนกผ่าตัดเกิดความเมื่อยล้า ปวดเท้า หรือปวดหลังได้	- พื้นค่อนข้างแข็งเนื่องจากพื้นเป็น กระเบื้องหินขัด		<input type="radio"/>
	- รับน้ำหนักได้ดี	- รับน้ำหนักได้ไม่ดีเนื่องจากมีการแตกร้าว ของกระเบื้องหินขัด		<input type="radio"/>
	- ควรมีสายดินฝังที่พื้นห้อง อาจเป็นเส้น โลหะหรือเส้นทองเหลืองฝังในพื้นเป็นลาย ตาราง	- มีสายดินฝังที่พื้นห้อง	<input type="radio"/>	
- มีระบบป้องกันการเกิดไฟฟ้าสถิต	- มีระบบป้องกันการเกิดไฟฟ้าสถิต	<input type="radio"/>		
ผนัง	- ผนังห้องผ่าตัดควรปูด้วยแผ่นลามิเนต ยาวตลอดความสูงของผนังห้อง บริเวณ รอยต่อเชื่อมติดโดยซิลิโคน เป็นวัสดุเรียบ ไม่มีรอยต่อ ไม่มีรูพรุน สามารถทำความสะอาด ได้ง่าย แต่ดูดซับเสียงได้ดี	- ผนังกรุด้วยกระเบื้องเซรามิค ผิววัสดุ เรียบ มีความมันเล็กน้อย มีรอยต่อของ กระเบื้อง		<input type="radio"/>
	- สี ควรเป็นสีอ่อนเย็นตา เช่น สีฟ้า สีเขียว	- สีใช้เป็นสีเขียวอ่อนทำให้รู้สึกสบายตา	<input type="radio"/>	
	- มี Wall Guard ที่ความสูง อย่างน้อย 0.90 เมตร มีขนาดความกว้างประมาณ 0.20 เมตร ยาวตลอดแนวผนัง เพื่อป้องกัน การกระแทกของ เครื่องมือ หรือเตียง	- ไม่มี Wall Guard เพื่อป้องกันการกระแทก ของ เครื่องมือ หรือเตียง		<input type="radio"/>

ตารางที่ 5.1(ต่อ) สรุปผลการศึกษาด้านการออกแบบสถาปัตยกรรมและงานระบบในห้องผ่าตัด
กระดูก (Ortho1) โรงพยาบาลหาดใหญ่

เรื่องที่ทำการศึกษาวิจัย	เกณฑ์และแนวคิดในการออกแบบห้องผ่าตัด	โรงพยาบาลหาดใหญ่	เหมาะสม	ไม่เหมาะสม
ผนัง	- ไม่สะท้อนแสง แต่ดูดซับเสียงได้ดี	- มีการสะท้อนแสงบ้างเล็กน้อย และไม่สามารถดูดซับเสียงได้		○
	- ผนังทั้ง 4 ด้าน สามารถ ป้องกันรังสี X-ray ได้	- ไม่มีการบุแผ่นตะกั่ว ทำให้ไม่สามารถป้องกันรังสี X-ray ได้		○
	- อุปกรณ์ควบคุมต่าง ๆ ที่ติดผนัง เป็นแบบที่สามารถทำความสะอาดและทำลายเชื้อได้สะดวก	- อุปกรณ์ควบคุมต่างๆที่ติดผนังสามารถทำความสะอาดและทำลายเชื้อได้ดี	○	พอสสมควร
ประตู	- ประตูห้องผ่าตัดควรมีจำนวนให้น้อยที่สุด เพื่อรักษาระดับความดันของห้องผ่าตัดกระดูก	- ประตูภายในห้องผ่าตัดมีจำนวน 3 บาน ซึ่งมีจำนวนตามมาตรฐานการออกแบบ	○	
	- ประตูห้องผ่าตัด ควรเป็นประตูเลื่อนเปิดด้านข้างได้ แบบกดปุ่มเปิด-ปิด หรือมีระบบเซ็นเซอร์เปิด-ปิดอัตโนมัติหรือเป็นแบบบานสวิงคู่แบบมีใช้ค เพื่อช่วยผ่อนแรง	- ประตูเป็นบานสวิงคู่	○	
	- ประตูควรที่มีการเซ็นเซอร์ผู้ป่วยผ่าน มีความกว้างไม่ต่ำกว่า 1.80 เมตร ความสูงไม่น้อยกว่า 2.00 เมตร	- ประตูทางเข้าสำหรับผู้ป่วยและชน เครื่องมือสะอาด เป็นประตูบานสวิงคู่ มีความกว้าง 1.80 เมตร ความสูง 2.00 เมตร	○	
	- ประตูห้องผ่าตัดสำหรับแพทย์ พยาบาล มีความกว้างไม่น้อยกว่า 0.80 เมตร ความสูงไม่น้อยกว่า 2.00 เมตร	- ประตูห้องผ่าตัดสำหรับแพทย์ พยาบาล เป็นประตูบานสวิงคู่ มีความกว้าง 0.80 เมตร ความสูง 2.00 เมตร	○	
	- ประตูสำหรับนำเครื่องมือที่ใช้แล้ว มีความกว้างไม่น้อยกว่า 0.70 เมตร ความสูงไม่น้อยกว่า 2.00 เมตร	- ประตูสำหรับนำเครื่องมือที่ใช้แล้ว มีความกว้าง 0.70 เมตร ความสูง 2.00 เมตร	○	
	- ช่องทางนำเครื่องมือ สำหรับเครื่องมือที่ใช้แล้วและสารคัดหลั่งจากการผ่าตัดออกจากเขตปลอดเชื้อ ควรเป็นแบบประตู 2 ชั้น เพื่อความสะดวกและปลอดเชื้อโรค ขนาดประมาณ 0.80 x 1.20 สูงจากพื้นถึงวงกบบนประมาณ 0.80เมตร	- ไม่มีช่องสำหรับส่งเครื่องมือที่ใช้แล้ว	-	-

ตารางที่ 5.1(ต่อ) สรุปผลการศึกษาด้านการออกแบบสถาปัตยกรรมและงานระบบในห้องผ่าตัด
กระดูก (Ortho1) โรงพยาบาลหาดใหญ่

เรื่องที่ทำการศึกษาวิจัย	เกณฑ์และแนวคิดในการออกแบบห้องผ่าตัด	โรงพยาบาลหาดใหญ่	เหมาะสม	ไม่เหมาะสม
ประตู	- ประตูเข้าห้องผ่าตัด ตอนล่างที่บดถนน กระงกฝ้า มีช่องกระงกใสในระดับสายตา สำหรับสังเกตการณ์ภายในห้องผ่าตัด เป็น แฉกกว้างประมาณ 0.15 x 0.85 เมตร. สูงจากพื้นห้องประมาณถึงขอบกระงกล่าง 1.10 เมตร	- ประตูเข้าห้องผ่าตัด ตอนล่างที่บดถนน กระงกฝ้า มีช่องกระงกใสในระดับสายตา สำหรับสังเกตการณ์ภายในห้องผ่าตัด ขนาดประมาณ 0.20x0.45 สูงจากพื้นประมาณ 1.35 เมตร	○	
	- วัสดุที่ใช้ทำวงกบ กรอบบาน ควรเป็น วัสดุที่ทำความสะอาดง่าย เช่น ประตูสเตนเลสสตีล หรือประตูอะลูมิเนียมด้วย ลามิเนตโดยมี Rail Guard สำหรับป้องกันการกระแทกจากเครื่องมือหรือเตียงเข็นผู้ป่วย	- วัสดุที่ใช้ทำประตูไม่ทำแลคเกอร์ - ไม่มี Rail Guard สำหรับป้องกันการกระแทกจากเครื่องมือหรือเตียงเข็นผู้ป่วย		○
	- ประตูห้องผ่าตัดกระดูกต้องมีการบุแผ่นตะกั่วบริเวณกรอบบานประตู ห้องผ่าตัด เพื่อ ป้องกันรังสี X-ray ได้และกระงกที่ใช้ต้องฉาบกันรังสี(ฉาบสารตะกั่ว)	- ประตูห้องผ่าตัดกระดูกไม่มีการบุแผ่นตะกั่วบริเวณกรอบบานประตูห้องผ่าตัด เพื่อ ป้องกันรังสี X-ray และกระงกที่ใช้ไม่ได้ฉาบกันรังสี(ฉาบสารตะกั่ว)		○
ฝ้าเพดาน	- ฝ้าเรียบ ไม่มีรูพรุน ทนไฟได้ดี - เพดานของห้องควรสูงอย่างน้อย 3 เมตร - สีเพดานควรใช้สีขาว	- ฝ้าเรียบ โดยใช้ยิปซัมบอร์ดทาสี แต่มีการชำรุดในบางส่วน - ความสูงจากพื้นถึงห้องถึงเพดาน 3 เมตร - สีเพดานใช้สีขาว	○	○
	- เหนือฝ้าเพดานไม่ควรมีท่อของงานระบบ ที่ต้องมีการซ่อมบำรุง หรืออาจมีน้ำรั่วได้	- เหนือฝ้าไม่มีท่อของงานระบบจะมีเฉพาะสายไฟ	○	
งานเฟอร์นิเจอร์	- งานเฟอร์นิเจอร์ จะต้อง ทำความสะอาดง่าย ทนต่อสารเคมีมีบานเลื่อนสำหรับเปิด-ปิด และไม่เป็นที่สะสมของฝุ่นละออง	- งานเฟอร์นิเจอร์ห้องผ่าตัดส่วนใหญ่เป็นแบบลอยตัว ทำความสะอาดได้ง่าย ไม่มีบานเลื่อนสำหรับเปิด-ปิด		○
	- วัสดุที่ใช้ควร อดูมิเนียม หรือสเตนเลสสตีล	- เฟอร์นิเจอร์ที่ใช้เป็นเหล็กทาสี		○
2. งานระบบวิศวกรรมไฟฟ้า	- ปลั๊กไฟต้องได้มาตรฐานตาม Hospital grade	- ปลั๊กไฟแบบธรรมดา		○
	- ความสูงของปลั๊ก เต้าเสียบ จะต้องสูง อย่างพื่นภายในห้องผ่าตัด 1.50 เมตร เพื่อป้องกันการ สปราร์ค ของไฟอาจทำให้เกิดการระเบิดได้	- ความสูงของปลั๊กประมาณ 0.35-1.40 ม.		○

ตารางที่ 5.1(ต่อ) สรุปผลการศึกษาด้านการออกแบบสถาปัตยกรรมและงานระบบในห้องผ่าตัด
กระดูก (Ortho1) โรงพยาบาลหาดใหญ่

เรื่องที่ ทำการศึกษ วิจัย	เกณฑ์และแนวคิดในการออกแบบ ห้องผ่าตัด	โรงพยาบาลหาดใหญ่	เหมาะสม	ไม่ เหมาะสม
ระบบไฟฟ้า	- ตำแหน่งปลั๊กไฟ ควรกระจายไปทั่วห้อง เพื่อสะดวกต่อการใช้งาน โดยสายไฟ 1 เส้นจากแผงควบคุม ต่อ ปลั๊กไฟ 1 ปลั๊ก เท่านั้น	- จำนวนปลั๊กไฟ เพียงพอต่อการใช้งาน	○	
	- ปลั๊กไฟทุกตัวควรปลั๊กที่ติดตั้ง UPS backup ในกรณีที่ไฟตกหรือดับ ถ้าไม่สามารถติดตั้งได้ทุกตัว ควรติดตั้งไว้เฉพาะ เครื่องมือที่สำคัญเท่านั้น และต้องผ่านแผง Isolating panel เพื่อป้องกันไฟดูด ไฟรั่ว	- ปลั๊กไฟไม่ได้ติดตั้ง UPS เมื่อเกิดไฟตก		○
	- ติดตั้งอุปกรณ์ที่ใช้ปรับแรงดันไฟฟ้า (Stabilizer) ทุกจุดของเครื่องมืออุปกรณ์ การแพทย์ เพื่อปรับแรงดันไฟแยกออกจาก เต้าเสียบธรรมดาทั่วไปให้เห็นอย่างชัดเจน	- ไม่ได้ติดตั้งอุปกรณ์ที่ใช้ปรับแรงดันไฟฟ้า (Stabilizer)		○
	- ติดตั้งเต้าเสียบที่มีความพร้อมสำหรับ เครื่องมือที่มีเทคโนโลยีขั้นสูง เช่น เครื่อง เลเซอร์หรือเครื่องมือผ่าตัดด้วยกล้อง เครื่อง พูลอโรสโคป	- ไม่ได้ติดตั้งเต้าเสียบที่มีความพร้อม สำหรับเครื่องมือที่มีเทคโนโลยีขั้นสูง จะมี เพียงปลั๊กไฟแบบธรรมดา		○
	- ระบบไฟฟ้าทั้งหมดจะต้องมีไฟ Backup generator 100% สามารถทำให้แสงสว่าง ทันทีหลังจากไฟดับอย่างน้อย 3 วินาที	- มีระบบสำรองไฟฉุกเฉิน สามารถทำให้ ทำงานทันทีหลังจากไฟดับอย่างน้อย 3 วินาที	○	
	- ระบบไฟฟ้าควรเป็นระบบสามสาย และมี สายดิน	- ระบบไฟฟ้าควรเป็นระบบสามสาย และมี สายดิน	○	
ระบบแสง สว่าง	- ห้องผ่าตัดกระดูกจะต้องมีความสว่าง ทั่วไปประมาณ 1000 lux โดยใช้หลอด ฟลูออเรสเซนต์เป็นหลัก	- ระบบแสงสว่างใช้จากหลอดฟลูออเรสเซนต์เป็นหลัก - ในส่วนของค่าความเข้มนั้นไม่สามารถวัด ได้ จึงได้สอบถามบุคลากรในพื้นที่แทน พบว่าในสว่างเพียงพอต่อการใช้งาน	○	
	- ห้องผ่าตัดกระดูกควรมีการออกแบบให้ รับแสงธรรมชาติจากภายนอกด้วย	- มีการออกแบบให้รับแสงธรรมชาติจาก ภายนอก โดยเป็นบานกระจกติดตาย บริเวณผนัง ด้านซ้ายมือเตียงผ่าตัด	○	
	- โคมไฟผ่าตัดควรเลือกใช้โคมไฟที่ให้แสง สีขาว เช่นแสงไฟจากหลอดฮาโลเจน, โคมไฟที่ให้แสงซินอน , โคมไฟ หลอด LED	- โคมไฟผ่าตัดใช้แสงไฟจากหลอดฮาโล เจน	○	

ตารางที่ 5.1(ต่อ) สรุปผลการศึกษาด้านการออกแบบสถาปัตยกรรมและงานระบบในห้องผ่าตัดกระดูก (Ortho1) โรงพยาบาลหาดใหญ่

เรื่องที่ทำการศึกษาวิจัย	เกณฑ์และแนวคิดในการออกแบบห้องผ่าตัด	โรงพยาบาลหาดใหญ่	เหมาะสม	ไม่เหมาะสม
ระบบแสงสว่าง	- สามารถปรับมุมแสงโคมไฟได้ 360 องศา ทั้งแนวตั้งและแนวนอน ทั้งจากแพทย์ผ่าตัด พยาบาล	- สามารถปรับมุมแสงโคมไฟได้ 360 องศา ทั้งแนวตั้งและแนวนอน ทั้งจากแพทย์ผ่าตัด พยาบาล	○	
	- ห้องผ่าตัดกระดูกจะต้องมีโคมไฟผ่าตัดอย่างน้อย 2 โคม ต่อ 1 ห้อง หรือ โคมไฟ 2 โคม สำหรับห้องผ่าตัดกระดูกสำหรับ Case ผ่าตัดใหญ่	- มีโคมไฟผ่าตัด 2 โคม	○	
	- การติดตั้งดวงโคมเพดาน ควรเป็นแบบแขวน โดยมีแขนยื่นออกมาเพื่อการปรับมุม	- ติดตั้งดวงโคมเพดานเป็นแบบแขวน โดยมีแขนยื่นออกมาเพื่อการปรับมุม	○	
ระบบสุขาภิบาล	- มีระบบน้ำสะอาดสำรองพร้อมเครื่องกรองประสิทธิภาพสูง	- มีระบบน้ำประปา ไม่มีเครื่องกรองน้ำภายในแผนกผ่าตัด		○
	- ในส่วนบริเวณ Scrub-up ซึ่งวิธีการควบคุมการไหลของน้ำเวลาที่ใช้น้ำยาเหลวฟอกมือ โดยใช้การควบคุมด้วยการสัมผัสของหัวเข้า ใช้เท้าเหยียบหรือติดตั้งระบบเซ็นเซอร์	- ใช้การควบคุมด้วยการสัมผัสของหัวเข้า ซึ่งจำนวนของอ่าง Scrub-up มีจำนวน 4 อ่าง ซึ่งเพียงพอต่อการใช้งาน	○	
	- บริเวณ Scrub-up ติดตั้งนาฬิกาแขวนไว้เหนืออ่างล้างมือ	- มีนาฬิกาแขวนไว้เหนืออ่างล้างมือ บริเวณ Scrub-up	○	
	- ติดตั้งกระจกเงาบริเวณ Scrub-up ตรวจสอบความเรียบร้อยของหมวก ผ้าปิดปาก จมูก ฝม ก่อนฟอกมือ	- ไม่ได้ติดตั้งกระจกเงาบริเวณ Scrub-up ตรวจสอบความเรียบร้อยของหมวก ผ้าปิดปาก จมูก ฝม ก่อนฟอกมือ		○
ระบบปรับอากาศและระบบระบายอากาศ	- .ระบบปรับอากาศควรใช้เครื่องปรับอากาศแยกส่วนแบบเดินท่อ	- ระบบปรับอากาศใช้เครื่องแบบ Split Type จำนวน 2 เครื่อง		○
	สามารถปรับได้ระหว่าง 20-28 องศาเซลเซียส โดยความชื้นสัมพัทธ์ อยู่ระหว่างร้อยละ 43-55 % R.H.และมีการติดตั้งระบบกรองอากาศด้วย Hepa filter	- อุณหภูมิห้องต้องปรับได้อยู่ระหว่าง 21 C° ค่าความชื้นสัมพัทธ์อยู่ระหว่าง 50 – 55 % R.H	○	
		- ไม่มีระบบ Hepa filter แต่มีเครื่องกรองอากาศ ติดตั้งบริเวณผนัง		○
	- ควรติดตั้งระบบ Laminar Air Flow	- ไม่มีระบบ Laminar Air Flow		○

ตารางที่ 5.1(ต่อ) สรุปผลการศึกษาด้านการออกแบบสถาปัตยกรรมและงานระบบในห้องผ่าตัด
กระดูก (Ortho1) โรงพยาบาลหาดใหญ่

เรื่องที่ทำการศึกษาวิจัย	เกณฑ์และแนวคิดในการออกแบบห้องผ่าตัด	โรงพยาบาลหาดใหญ่	เหมาะสม	ไม่เหมาะสม
ระบบปรับอากาศและระบบระบายอากาศ	- ระบบปรับอากาศจะต้องมี Filter ด้านใน จะมี Pre-Filter และ Middle – Filter โดยจะติดตั้งที่เครื่องของตัวเครื่องปล่อยลมเย็นออกมาตรงหัวจ่ายแอร์ ซึ่งตัวจะมี Hepa Filter เป็นตัวกรองสุดท้าย	- เนื่องจากใช้ระบบปรับอากาศแบบ Split Type จึงไม่มี Filter กรองอากาศตามมาตรฐานกำหนด		○
	- ห้องผ่าตัดกระดูก Filter จะต้องสามารถกรองอากาศได้ถึง 99.99% Exhaust ออก 25 % Return 75%	- เนื่องจากใช้ระบบปรับอากาศแบบ Split Type จึงไม่มี Filter กรองอากาศตามมาตรฐานกำหนด		○
เครื่องกลและเครื่องปรับอากาศ	- มีช่องดูดลมกลับ (Return air) อย่างน้อย 2 จุด ติดตั้งให้ขอบล่างอยู่สูงกว่าพื้นอย่างน้อย 0.10 ม.	- มีช่องดูดลมกลับ (Return air) อยู่บนเพดาน แต่ยกเล็กใช้ไปแล้ว		○
	- มีช่องดูดอากาศทิ้ง (Exhaust) ใกล้เคียงระดับพื้น	- มีช่องดูดอากาศทิ้ง (Exhaust) ใกล้เคียงระดับพื้น แต่ปัจจุบันยกเล็กใช้ไปแล้ว		○
	- ความดันภายในห้องเป็นบวกเมื่อเทียบกับห้องรอบๆ โดยการจ่ายลมเข้าห้องมากกว่าลมออกจากห้อง 15%	- เนื่องจากใช้ระบบปรับอากาศแบบ Split Type จึงไม่สามารถปรับความดันได้		○
	- ควรติดตั้งเครื่องอ่านอุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ให้สามารถอ่านได้สะดวก	- ตำแหน่งเครื่องอ่านอุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ให้สามารถอ่านได้สะดวก	○	
ระบบแก๊สทางการแพทย์	- ต้องมี pipe line system ที่มี outlet ท่อแก๊สฝังอยู่ส่วนผนังด้านตำแหน่งหัวเตียงผ่าตัด หรือแขวนใต้ฝ้าเพดาน ซึ่งประกอบด้วย oxygen 2 จุด nitrous oxide 1 จุด และ vacuum 2 จุด ซึ่งสายส่งและ hose เป็น Medical grade ไม่ก่อให้เกิดไฟฟ้าสถิต	- มี pipe line system ที่มี outlet ท่อแก๊สแขวนใต้ฝ้าเพดาน ซึ่งประกอบด้วย oxygen 2 จุด nitrous oxide 1 จุด และ vacuum 2 จุด ซึ่งสายส่งและ hose เป็น Medical grade ไม่ก่อให้เกิดไฟฟ้าสถิต	○	
	- มี outlet ท่อแก๊สฝังอยู่ส่วนผนังด้านตำแหน่งหัวเตียงผ่าตัด หรือแขวนใต้ฝ้าเพดาน	- มี outlet ท่อแก๊สแขวนใต้ฝ้าเพดาน	○	
	- มีระบบผลิตอากาศอัด (Compressed Air System) สำหรับใช้กับ Power drill และเครื่องมือแพทย์บางประเภท	- มีระบบผลิตอากาศอัด (Compressed Air System) สำหรับใช้กับ Power drill และเครื่องมือแพทย์บางประเภท ซึ่งติดตั้งบริเวณ หัวเตียงผ่าตัด	○	

ตารางที่ 5.1(ต่อ) สรุปผลการศึกษาด้านการออกแบบสถาปัตยกรรมและงานระบบในห้องผ่าตัด
กระดูก (Ortho1) โรงพยาบาลหาดใหญ่

เรื่องที่ทำการศึกษาวิจัย	เกณฑ์และแนวคิดในการออกแบบห้องผ่าตัด	โรงพยาบาลหาดใหญ่	เหมาะสม	ไม่เหมาะสม
ระบบ แก๊สทางการแพทย์	- มีระบบระบายแก๊สที่ออกจากการดมยาสลบ (SCAVENGING SYSTEMS)	- มีระบบระบายแก๊สที่ออกจากการดมยาสลบ (SCAVENGING SYSTEMS)	○	
	- มีสัญญาณเตือนเมื่อระดับแก๊สลดลงต่ำกว่าที่กำหนด	- มีสัญญาณเตือนเมื่อระดับแก๊สลดลงต่ำกว่าที่กำหนด	○	
ระบบป้องกันอัคคีภัย	- ระบบป้องกันอัคคีภัยในห้องผ่าตัดจะถูกควบคุมรวมอยู่ใน พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร ปี พ.ศ.2522 และ ข้อบัญญัติ กรุงเทพมหานคร เรื่องควบคุมอาคาร ปี พ.ศ.2544	-ระบบป้องกันอัคคีภัยในห้องผ่าตัดจะถูกควบคุมรวมอยู่ใน พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร ปี พ.ศ.2522 และ ข้อบัญญัติ กรุงเทพมหานคร เรื่องควบคุมอาคาร ปี พ.ศ.2544	○	
	- ข้อกำหนดในการใช้วัสดุของผนังและฝ้าเพดาน ประตู วัสดุตกแต่งผิวของผนังฝ้าเพดาน ประตู ต้องมีระดับการลามไฟและควันไม่เกินระดับที่กำหนด	-วัสดุตกแต่งผนังและฝ้าเพดานใช้วัสดุไม่ลามไฟ ยกเว้นประตูที่เป็นวัสดุลามไฟ		○
ระบบสื่อสารในห้องผ่าตัด	- ระบบสื่อสารภายในจะเป็นระบบอินเทอร์เน็ตคอม และโทรศัพท์ภายใน ไม่ควรใช้มือถือโทรศัพท์โดยตรง	- ระบบสื่อสารภายในจะเป็นระบบอินเทอร์เน็ตคอม และโทรศัพท์ภายใน	○	
ระบบเทคโนโลยีด้านข้อมูลข่าวสาร	- ใช้คอมพิวเตอร์ออนไลน์ในการตรวจสอบข้อมูล - ระบบที่ใช้เป็นระบบไร้สาย (wireless networks)	- มีระบบถ่ายภาพจากการผ่าตัดไปยังจอโทรทัศน์เพื่อให้นักศึกษาระหว่างการผ่าตัด	○	

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากตารางที่ 5.1 ทำให้ทราบถึงส่วนที่เหมาะสมและไม่เหมาะสมในด้านสถาปัตยกรรม และด้านระบบวิศวกรรม ภายในห้องผ่าตัดกระดูก(Ortho1) โรงพยาบาลหาดใหญ่ ดังนั้นจึงขอสรุปผลในส่วนที่ยังไม่เหมาะสม เพื่อนำเสนอการปรับปรุงห้องผ่าตัดกระดูก (Ortho1) โรงพยาบาลหาดใหญ่ ให้เหมาะสมและมีความเป็นได้ตามเกณฑ์การออกแบบห้องผ่าตัดที่ได้ศึกษาและค้นคว้า ดังนี้

■ งานสถาปัตยกรรม

- ห้องผ่าตัดกระดูก (Ortho1) โรงพยาบาลหาดใหญ่ ขนาดพื้นที่ใช้สอย40.95 ตารางเมตร ทำให้มีปัญหาในกรณีที่มีการผ่าตัดใหญ่
- รูปร่างห้องผ่าตัดกระดูก (Ortho1) มีลักษณะเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า ซึ่งไม่เหมาะสมสำหรับห้องผ่าตัดกระดูก ห้องผ่าตัดกระดูกรูปร่างห้องควรเป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัส
- บริเวณที่เป็นมุมห้องทำการลบมุมห้องปาดเฉียง 45 องศาบางมุมเท่านั้นซึ่งไม่เหมาะสม

■ พื้น

- ผิววัสดุที่ใช้ปูเป็นกระเบื้องหินขัดทำให้พื้นค่อนข้างแข็ง เมื่อใช้ไปนานๆทำให้เกิดการแตกร้าวตามแนวเส้นตีแนวของเหลี่ยม

■ ผนัง

- ผนังบุด้วยกระเบื้องเซรามิค ผิววัสดุเรียบ มีความมันเล็กน้อย มีรอยต่อของกระเบื้อง
- ผนังทั้ง4 ด้านไม่มีการบุแผ่นตะกั่วภายในทำให้ไม่สามารถป้องกันรังสี X-ray ได้
- ไม่มี Wall Guard สำหรับการป้องกันการกระแทกจากเตียง หรือเครื่องมืออุปกรณ์ทางการแพทย์

■ ประตู

- ประตู วงกบและกรอบบานเป็นไม้ทาแล็คเกอร์ ซึ่งไม่เหมาะสมในห้องผ่าตัดกระดูก เพราะอาจเกิดการไปฟองหรือหดตัวจากการทำความสะอาดด้วยน้ำหรือน้ำยา
- ประตูสำหรับนำเครื่องมือที่ใช้แล้วไม่มี Rail Guard เพื่อป้องกันการกระแทกจากเตียงและเครื่องมือ
- ไม่มีการบุแผ่นตะกั่ว ทำให้ไม่สามารถป้องกันรังสี X-ray ได้
- ประตูสำหรับนำเครื่องมือที่ใช้แล้ว มีความกว้าง 0.70 เมตร ความสูง 2.00 เมตร ซึ่งมีความกว้างน้อยกว่าที่มาตรฐานการออกแบบกำหนดไว้

- ประตูสำหรับเครื่องมือที่ใช้แล้ว ไม่มีช่องกระจกใสในระดับสายตาตามที่มาตรฐานกำหนดไว้
- **ฝ้าเพดาน**
 - ฝ้าเพดานมีรอยคราบเชื้อราที่เกิดจากความชื้นทำให้ฝ้าชำรุด การซ่อมแซมโดยใช้เทปกาวปิดนั้นไม่เหมาะสม
- **เฟอร์นิเจอร์**
 - เฟอร์นิเจอร์ที่ใช้เป็นเหล็กทาสี ไม่มีบานเลื่อนสำหรับเปิด-ปิดทำให้เป็นที่สะสมของฝุ่นละออง
- **งานระบบไฟฟ้า**
 - ความสูงของปลั๊กไฟ ไม่ถูกต้องตามเกณฑ์การออกแบบห้องผ่าตัด ซึ่งมาตรฐานกำหนดไว้ที่ความสูง 1.50 เมตร
 - ระบบเต้าเสียบธรรมดา ไม่มีปลั๊กไฟสำหรับเครื่องมือที่มีเทคโนโลยีขั้นสูง เช่น เครื่องเลเซอร์หรือเครื่องมือผ่าตัดด้วยกล้อง เครื่อง พูลออโรสโคปและไม่ได้ติดตั้งอุปกรณ์ที่ใช้ปรับแรงดันไฟฟ้า (Stabilizer)
 - ปลั๊กไฟไม่ได้ติดตั้ง ระบบ UPS ไว้ในกรณีที่เกิดไฟดับหรือระบบไฟฟ้าขัดข้อง
- **งานระบบสุขาภิบาล**
 - ไม่มีเครื่องกรองน้ำที่มีประสิทธิภาพสูงภายในแผนกผ่าตัด แต่จะใช้ระบบน้ำประปา
 - ไม่ได้ติดตั้งกระจกเงาบริเวณ Scrub-up ตรวจสอบความเรียบร้อยของหมวก ผ้าปิดปาก จมูก ผม ก่อนฟอกมือ
- **ระบบปรับอากาศ และระบายอากาศ**
 - ระบบปรับอากาศใช้เครื่องแบบ Split Type จำนวน 2 เครื่อง ซึ่งไม่ถูกต้องตามเกณฑ์การออกแบบห้องผ่าตัด ทำให้ไม่สามารถปรับความดันได้
 - ไม่มีตัวกรองอากาศแบบ HEPA (High Efficiency Particulate Air Filter) สำหรับกรองฝุ่นและเชื้อโรคที่มีขนาดใหญ่กว่า 0.3 ไมครอน (เศษหนึ่งส่วนล้านของเมตร) มีประสิทธิภาพมากกว่า 99.97 % และกำจัดควีนไวรัส แบคทีเรีย ฝุ่นละออง แต่มีเครื่องกรองอากาศ ติดตั้งบริเวณผนังเท่านั้น
 - ไม่มีระบบการจ่ายกระแสลมที่ราบเรียบ (Laminar air flow System) ที่ให้ระดับความสะอาดสูงกว่าระบบอื่นๆ
 - มีช่องดูดลมกลับ (Return air) อยู่บนเพดานซึ่งตำแหน่งการติดตั้งไม่เหมาะสมสำหรับใช้ในห้องผ่าตัด แต่ปัจจุบันยกเลิกใช้ไปแล้ว

- มีช่องดูดอากาศทิ้ง (Exhaust) ใกล้ระดับพื้น แต่ปัจจุบันแต่ยกเลิกใช้ไปแล้ว
- **ระบบป้องกันอัคคีภัย**
 - ข้อกำหนดในการใช้วัสดุของผนังและฝ้าเพดาน ประตู วัสดุตกแต่งผิวของผนัง ฝ้าเพดาน ประตู ต้องมีระดับการลามไฟและควันไม่เกินระดับที่กำหนด วัสดุตกแต่งผนังและฝ้าเพดานใช้วัสดุไม่ลามไฟ ยกเว้นประตูที่เป็นวัสดุลามไฟ

5.2 อภิปรายผลการศึกษา

ข้อเสนอในการปรับปรุงห้องผ่าตัดกระดูก(Ortho1) โรงพยาบาลหาดใหญ่ให้เหมาะสม และมีความเป็นไปตามเกณฑ์การออกแบบห้องผ่าตัดที่ได้ศึกษาและค้นคว้า

5.2.1 ข้อเสนอในการปรับปรุงห้องภายในห้องผ่าตัดกระดูก (Ortho1) โรงพยาบาลหาดใหญ่

- **ผนัง**
 - จากปัญหาการแตกร้าวของผนังห้องผ่าตัดกระดูก เนื่องจากการถูกกระแทกจากเครื่องมือหรือเตียงผ่าตัด ดังนั้นเพื่อป้องกันการแตกร้าวหรือหลุดรูดของแผ่นกระเบื้องเซรามิคควรติดตั้ง Wall Guard เพื่อป้องกันการกระแทกจากเตียง หรืออุปกรณ์ทางการแพทย์ การติดตั้ง Wall Guard ควรสูงจากพื้นประมาณ 0.90 เมตร โดยมีความกว้างประมาณ 0.25 เมตร ตลอดแนวผนังทั้ง 4 ด้าน
- **พื้น**
 - พื้นห้องผ่าตัดกระดูกควรเปลี่ยนพื้นเป็นพื้นไวนิล เพราะพื้นไวนิล มีรอยต่อน้อยกว่าและทนต่อสารเคมีและน้ำยาได้ดีกว่า
- **ประตู**
 - ประตูห้องผ่าตัดทั้ง 3บานที่เป็นประตูที่ทำด้วยไม้ทาลักเกอร์ ควรเปลี่ยนเป็นประตูสแตนเลสสตีลหรือประตูที่กรุผิวด้วยลามิเนต
 - ประตูสำหรับเครื่องมือที่ใช้แล้ว ไม่มีช่องกระจกใสในระดับสายตาตามที่มาตรฐานกำหนดไว้
- **ฝ้าเพดาน**
 - ฝ้าเพดานที่มีการชำรุดควรซ่อมแซมด้วยการเปลี่ยนฝ้าเพดานใหม่เฉพาะบริเวณนั้นแทนการซ่อมแซมโดยใช้เทปกาวยึดซึ่งเป็นวิธีที่ไม่เหมาะสม

■ งานเฟอร์นิเจอร์

- เสนอแนะให้ใช้บริเวณระหว่างช่วงเสาบริเวณด้านปลายเตียงผ่าตัด ทำเป็นชั้นวางเครื่องมือ ตลอดแนวผนัง โดยมีความสูงประมาณ 1.50 เมตร พร้อมบานเลื่อนกระจกสำหรับเปิด-ปิด

■ งานระบบไฟฟ้า

- ปลั๊กไฟ ควรเปลี่ยนเป็นปลั๊กไฟตามมาตรฐาน Hospital grade ติดตั้งปลั๊กไฟสำหรับเครื่องมือที่มีเทคโนโลยีขั้นสูง เช่น เครื่องเลเซอร์หรือเครื่องมือผ่าตัดด้วยกล้องหรือเครื่องฟลูออโรสโคป และติดตั้งอุปกรณ์ที่ใช้ปรับแรงดันไฟฟ้า (Stabilizer)
- ความสูงของปลั๊กไฟ ควรติดตั้งให้มีความสูง 1.50 เมตรตามเกณฑ์การออกแบบห้องผ่าตัด เนื่องจากเพื่อป้องกันการระเบิดของแก๊สทางการแพทย์ในกรณีที่ระบบระบายอากาศทั้งดูดแก๊สทางการแพทย์ออกไปได้ไม่หมด

■ งานระบบสุขาภิบาล

- ติดตั้งเครื่องกรองน้ำที่มีประสิทธิภาพสูงภายในแผนกผ่าตัดเพื่อให้ถูกต้องตามมาตรฐานการออกแบบห้องผ่าตัด
- ติดตั้งกระจกเงาบริเวณ Scrub-up ตรวจสอบความเรียบร้อยของหมวก ผ้าปิดปาก จมูก ฝ่ามือ ก่อนฟอกมือ

■ ระบบปรับอากาศ และระบายอากาศ

- ระบบปรับอากาศควรกลับมาใช้เป็นระบบศูนย์รวมแบบเดิม ทำการติดตั้งระบบ Lamina air flow หรือติดตั้งระบบกรองอากาศด้วย Hepa filter และทำการติดตั้งระบบดูดอากาศกลับ (Return air) ใหม่บริเวณผนังห้องโดยติดตั้งสูงจากพื้นอย่างน้อย 0.10 เมตร แทนของเดิมที่ติดตั้งบนฝ้าเพดานซึ่งไม่เหมาะสมสำหรับห้องผ่าตัดกระดูก

■ ระบบป้องกันอัคคีภัย

- เปลี่ยนประตูบานไม้ โดยใช้วัสดุที่ไม่ลามไฟตามเกณฑ์ที่กำหนด เช่น ประตูสแตนเลสสตีล หรือเปลี่ยนเป็นประตูเหล็กทนไฟ ภายในบรรจุวัสดุใยหิน ซึ่งทำหน้าที่ป้องกันความร้อนไม่ให้ผ่านไปอีกด้าน บานประตูมียางกันควัน และวัสดุกันควันติดกับวงกบ

5.2.2 ข้อเสนอในการปรับปรุงแต่ไม่สามารถปรับปรุงได้ด้วยเงื่อนไขที่จำเป็นภายในห้องผ่าตัดกระดูก (Ortho1) โรงพยาบาลหาดใหญ่

■ งานสถาปัตยกรรม

- ห้องผ่าตัดกระดูก(Ortho1)โรงพยาบาลหาดใหญ่ ขนาดพื้นที่ใช้สอย40.95 ตารางเมตร ทำให้มีปัญหาในกรณีที่มีการผ่าตัดใหญ่ ถ้าจะทำให้ห้องผ่าตัดกระดูกเหมาะสมและถูกต้องตามเกณฑ์การออกแบบห้องผ่าตัด ขนาดห้องต้องใหญ่กว่านี้ แต่เนื่องจากไม่มีบริเวณพื้นที่ให้ขยายต่อเติมทำให้ไม่สามารถที่จะทำให้ห้องผ่าตัดกระดูก(Ortho1) ถูกต้องตามเกณฑ์ได้
- ห้องผ่าตัดกระดูกรูปร่างห้องต้องเป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัส แต่เนื่องจากรูปร่างห้องผ่าตัดกระดูก(Ortho1)มีลักษณะเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้าแต่ไม่สามารถปรับปรุงให้เหมาะสมตามเกณฑ์การออกแบบเนื่องจากไม่มีบริเวณพื้นที่ให้ขยายต่อเติม

■ ผนัง

- ผนังห้องผ่าตัดกระดูกควรติดตั้งแผ่นตะกั่วระหว่างผนังเดิมและผนังใหม่ทั้ง 4 ด้าน ทำให้ให้ป้องกันรังสี X-ray จากเครื่องฟลูออโรสโคป แต่เนื่องจากการบุแผ่นตะกั่วนั้นจำเป็นต้องก่อผนังอิฐมวลเบาอีก1ชั้น อาจทำให้มีกระทบต่อการปฏิบัติงานของแพทย์ จึงทำให้ไม่สามารถที่จะปรับปรุงได้

บทที่ 6

ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงห้องผ่าตัดกระดูก (Ortho3) โรงพยาบาลหาดใหญ่

ในบทนี้จะกล่าวถึงการนำผลสรุปที่ได้ศึกษามาจากบทที่ 2-5 เพื่อเสนอแนะในการปรับปรุงห้องผ่าตัดกระดูก (Ortho3) โรงพยาบาลหาดใหญ่ โดยเฉพาะเรื่องขนาดห้องและพื้นที่ใช้สอยภายในห้องผ่าตัดกระดูก ไม่สามารถปรับปรุงให้ถูกต้องและเหมาะสมตามเกณฑ์การออกแบบที่ได้จากการศึกษาและค้นคว้าได้เต็มที่ เนื่องจากมีปัญหาในเรื่องไม่มีพื้นที่มากพอสำหรับการปรับปรุง

6.1 ความเป็นมาของห้องผ่าตัดกระดูก(Ortho3) โรงพยาบาลหาดใหญ่¹



ภาพที่ 6.1 แสดง แปลนพื้นแผนกผ่าตัด โรงพยาบาลหาดใหญ่

ที่มา: โรงพยาบาลหาดใหญ่

แผนกผ่าตัด ออโธปิดิกส์ โรงพยาบาลหาดใหญ่ มีห้องผ่าตัดทั้งหมด 8 ห้อง โดยแบ่งเป็นห้องผ่าตัดกระดูก 2 ห้อง การใช้งานห้องผ่าตัดกระดูกในปัจจุบันมีจำนวนไม่เพียงพอ ทำให้เกิดปัญหาในเรื่องของการช่วยเหลือผู้ป่วย ทางโรงพยาบาลมีโครงการปรับปรุงห้องผ่าตัดตาที่มีอยู่ปัจจุบันให้เป็นห้องผ่าตัดกระดูก (Ortho3) โดยสามารถรื้อถอนผนังออกได้บางส่วน เพื่อให้มีความเหมาะสมและถูกต้องตามเกณฑ์การออกแบบห้องผ่าตัด เพื่อตอบสนองความต้องการในการช่วยเหลือผู้ป่วยต่อไป

¹ สัมภาษณ์ เรียมจันทร์ ทองหนู, หัวหน้าแผนกผ่าตัดออร์โธปิดิกส์, 28 มกราคม 2554.

6.2 สภาพทั่วไปของห้องผ่าตัดตาก่อนการปรับปรุงเป็นห้องผ่าตัดกระดูก (Ortho3)

6.2.1 ประเด็นที่พบจากการสำรวจภายในห้องผ่าตัดตา โรงพยาบาลหาดใหญ่

1. งานออกแบบทางด้านสถาปัตยกรรม

- สภาพทั่วไปของห้องผ่าตัดตาเดิมมีลักษณะเกือบเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ขนาดความกว้างประมาณ 5.89×5.75 โดยมีขนาดพื้นที่ใช้สอยประมาณ 33.86 ตารางเมตร
- ความสูงของห้องผ่าตัด มีความสูงประมาณ 2.90 เมตร

2. คุณสมบัติของวัสดุที่ใช้ในการออกแบบ

■ พื้น

พื้นภายในห้องผ่าตัด ใช้เป็นพื้นหินขัด ผิวเรียบ มีเส้นทองเหลืองตีเป็นลายตาราง สภาพในปัจจุบันมีปัญหาในเรื่องของการแตกร้าว อาจเนื่องมาจากการถูกน้ำยากัดกร่อนจากการใช้งานเป็นเวลานาน



ภาพที่ 6.2 แสดง พื้นภายในห้องผ่าตัด

ที่มา: ภาพถ่ายโดยผู้วิจัย

■ ผนัง

ผนังห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาลเป็นผนังก่ออิฐฉาบปูน กรุผิวด้วยกระเบื้องเซรามิคสี่เหลี่ยมอ่อน ขนาด 4×4 ” รอยต่อของกระเบื้องอาจมีปัญหบ้างเล็กน้อยในเรื่องขอบของกระเบื้องมักจะมีรอยนูนตรงขอบทำให้รอยต่อไม่สนิท เนื่องจากกระเบื้องประเภทนี้เมื่อยาแนวมักจะมีร่องห่างต่อแผ่นประมาณ 3-5 มม.สภาพโดยทั่วไปไม่มีคราบสกปรก แต่จะมีปัญหาการแตกร้าวจากการโดนเครื่องมือกระแทกบริเวณมุมห้อง เนื่องจากไม่มีการติด Wall Guard

ผนังห้องทั้ง4ด้านไม่มีการลบมุมห้องภายในห้องผ่าตัด ทำให้เป็นที่สะสมของฝุ่นละอองบริเวณมุมห้อง



ภาพที่ 6.3 แสดง ผนังห้องผ่าตัด

ที่มา: ภาพถ่ายโดยผู้วิจัย

■ ประตู

ประตูห้องผ่าตัดมีทั้งหมด 2 บาน โดยแบ่งออกเป็น

1. ประตูทางเข้าสำหรับผู้ป่วย แพทย์ และชนเครื่องมือสะอาด เป็นประตูบานสวิงคู่ ขนาด 1.80x2.00 เมตร วงกบและกรอบบานเป็นไม้ทาแล็คเกอร์ ตอนบนจะมีช่องกระจกใส ขนาดประมาณ 0.20x0.45 สูงจากพื้นประมาณ 1.35 เมตร สำหรับมองจากภายนอกเข้าสู่ภายในห้องผ่าตัดมีแถบ Rail Guard กันกระแทกจากเตียงและรถเข็นเครื่องมือ ขนาดความกว้าง 0.25 เมตร สูงจากพื้นประมาณ 0.85 เมตร สภาพปัจจุบันมีการชำรุดบ้าง เนื่องจากการเสื่อมสภาพของแล็คเกอร์ทำให้บานประตูไม้ โป่งพองและหลุดลอก



ภาพที่ 6.4 แสดง ประตูทางเข้าสำหรับผู้ป่วย
แพทย์และชนเครื่องมือสะอาด



ภาพที่ 6.5 แสดง ประตูสำหรับ
ส่งเครื่องมือที่ใช้แล้ว

ที่มา: ภาพถ่ายโดยผู้วิจัย

2. ประตูสำหรับส่งเครื่องมือที่ใช้แล้ว เป็นประตูบานเปิด ขนาด 0.80x2.00 เมตร วงกบไม้และกรอบบานPVC ปลูกฝักระจกใส ไม่มีแถบ Rail Guard กันกระแทกจากเตียงและรถเข็นเครื่องมือ สภาพปัจจุบันเพิ่งติดตั้งประตูใหม่

▪ ฝ้าเพดาน

ฝ้าเพดานห้องผ่าตัดเป็นฝ้ายิปซัมบอร์ดแผ่นเรียบทาสีขาว สภาพโดยทั่วไปไม่มีการชำรุด ร้าวซึมหรือคราบเชื้อรา

▪ เฟอร์นิเจอร์

เฟอร์นิเจอร์ห้องผ่าตัด โรงพยาบาลหาดใหญ่ มีชั้นสำหรับวางเครื่องมือ โดยวัสดุที่ใช้เป็นแผ่นเหล็กทาสีและมีล้อเลื่อน สภาพโดยทั่วไปใช้งานได้ดียิ่ง

3. งานออกแบบทางด้านวิศวกรรม

▪ ระบบไฟฟ้า

ระบบไฟฟ้าภายในห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาลหาดใหญ่ ปลั๊กไฟแบบธรรมดา มีระบบไฟฟ้าสำรองฉุกเฉิน ตำแหน่งปลั๊กไฟกระจายทั่วห้อง ความสูงของเต้าเสียบประมาณ อยู่ระหว่าง 0.20เมตร ถึง 1.40 เมตร สภาพโดยทั่วไปของปลั๊กไฟ ยังใช้งานได้ดียิ่ง



ภาพที่ 6.6 แสดง ตำแหน่งความสูงของปลั๊กไฟ



ภาพที่ 6.7 แสดง แสงสว่างภายในห้องผ่าตัด

ที่มา: ภาพถ่ายโดยผู้วิจัย

แสงสว่างภายในห้องผ่าตัด ใช้จากหลอดฟลูออโรเลสเซนส์แบบมีโคมกระจายแสง จำนวน 8 จุด สภาพโดยทั่วไปไม่มีการชำรุด หรือเปิดไม่ติด

โคมไฟผ่าตัดใช้แสงไฟจากหลอดฮาโลเจน โดยมีโคมไฟผ่าตัด 2 ชุด การติดตั้งดวงโคมจะอยู่บริเวณเพดานเหนือเตียงผ่าตัดสภาพโดยทั่วไปยังใช้งานได้ดีไม่มีคราบสกปรก



ภาพที่ 6.8 แสดง โคมไฟผ่าตัด

ที่มา: ภาพถ่ายโดยผู้วิจัย

- ระบบสุขาภิบาล

จากการสำรวจไม่พบส่วนบริเวณ Scrub-up สำหรับแพทย์และพยาบาล บริเวณห้องผ่าตัด

- ระบบปรับอากาศ ระบบระบายอากาศ

ระบบปรับอากาศห้องผ่าตัด เป็นระบบเครื่องปรับอากาศแบบ Split Type จำนวน 2 เครื่อง



ภาพที่ 6.9 แสดง เครื่องปรับอากาศแบบ Split Type

ที่มา: ภาพถ่ายโดยผู้วิจัย

- ระบบแก๊สทางการแพทย์

ระบบแก๊สทางการแพทย์ ภายในห้องผ่าตัดกระดูก โรงพยาบาลหาดใหญ่มีการใช้ Pipeline system ที่มี Outlet แบบฝังท่อแก๊สท่อแก๊สแขนใต้ฝ้าเพดาน Pipe line ภายในห้องผ่าตัด ซึ่งประกอบด้วย oxygen 2 จุด nitrous oxide 1 ชุด และ vacuum 1 ชุด



ภาพที่ 6.10 แสดง ตำแหน่ง Pipeline System

ที่มา: ภาพถ่ายโดยผู้วิจัย

6.2.2 ประเด็นที่พบจากการสัมภาษณ์พยาบาลวิชาชีพชำนาญการ โรงพยาบาล² หาดใหญ่

1. การออกแบบด้านสถาปัตยกรรม ห้องผ่าตัดตาก่อนการปรับปรุงเป็นห้องผ่าตัดกระดูก (Ortho3)

1.1 การออกแบบด้านสถาปัตยกรรม

- ขนาดพื้นที่ห้องผ่าตัดควรใหญ่กว่านี้ เพราะว่าจะมีเครื่องมือและอุปกรณ์ที่มากกว่าผ่าตัดเล็กทำให้การเดินเข้า-ออกลำบาก เพราะต้องคอยระวังในการเดินเพื่อไม่ให้ชนกับเครื่องมืออุปกรณ์
- การปรับปรุงห้องผ่าตัดตาเป็นห้องผ่าตัดกระดูก (Ortho3) สามารถรื้อผนังออกได้บางส่วน เพื่อขยายพื้นที่ห้องผ่าตัดกระดูก
- พื้นที่ใช้สอยกลุ่มแพทย์ พยาบาลผ่าตัด ในขณะที่ปฏิบัติงานผ่าตัดควรมีพื้นที่ปฏิบัติงานโดยรอบ อย่างน้อยประมาณ 4.00 เมตร
- ขนาดพื้นที่ปฏิบัติงานของกลุ่มวิสัญญีแพทย์ ควรมีพื้นที่ประมาณ 2.00-2.50 เมตร สำหรับเพื่อวางเครื่องดมยาสลบ ชั้นวางอุปกรณ์ดมยา และจอมอนิเตอร์

1.2 คุณสมบัติของวัสดุที่ใช้ในการออกแบบ

- พื้น
 - พื้นเป็นหินขัด มีปัญหาตามอายุการใช้งาน โดยส่วนใหญ่จะเป็นการแตกร้าว
- ผนัง
 - ผนังก่ออิฐฉาบปูนกรุกระเบื้องเซรามิคสีเขียวอ่อน ทำความสะอาดได้

² สัมภาษณ์ เรียมจันทร์ ทองหนู, หัวหน้าแผนกผ่าตัดออร์โธปิดิกส์, 28 มกราคม 2554.

ระดับหนึ่ง ปัญหาที่พบคือผนังและมุมขอบผนังมีการแตกร้าวเพราะไม่มี Wall Guard สำหรับการป้องกันการกระแทกจากเตียง หรือเครื่องมืออุปกรณ์ทางการแพทย์

- ไม่ได้ติดฉนวนหรือตะกั่วเพื่อกันรังสี x-ray และไม่มีการติดวัสดุดูดซับเสียงทำให้ไม่สามารถเก็บเสียงได้

■ ประตู

ประตูห้องผ่าตัดตามี 2 บาน

1. ประตูทางเข้าสำหรับผู้ป่วยแพทย์ และชนเครื่องมือสะอาด เป็นประตูบานสวิงคู่ ปัจจุบันมีปัญหาในเรื่องการเปิดประตู เนื่องจากบานสวิงปิด เนื่องจากการเกาะของสนิมทำให้ต้องออกแรงในการผลัก
2. ประตูสำหรับส่งเครื่องมือที่ใช้แล้ว ผู้ให้สัมภาษณ์ ไม่แสดงความคิดเห็น

■ ฝ้าเพดาน

- ผู้ให้สัมภาษณ์ ไม่แสดงความคิดเห็น

■ เฟอร์นิเจอร์

- ตำแหน่งชั้นวางเครื่องมือที่อยู่บริเวณผนังห้องผ่าตัด ทำให้การทำความสะอาดลำบาก อาจเป็นแหล่งสะสมของฝุ่นละอองหรือคราบสกปรก เนื่องจากชั้นวางของนี้ไม่มีบานเลื่อนเปิด-ปิด ซึ่งตามความเป็นจริงแล้วห้องผ่าตัดจะต้องไม่มีชั้นวางเครื่องมือ หรือถ้าหากมีก็ควรเป็นแบบฝังในผนังโดยมีบานเลื่อนเปิด-ปิด

2. งานออกแบบทางด้านวิศวกรรม ห้องผ่าตัดก่อนการปรับปรุงเป็นห้องผ่าตัดกระดูก (Ortho3)

■ ระบบไฟฟ้า

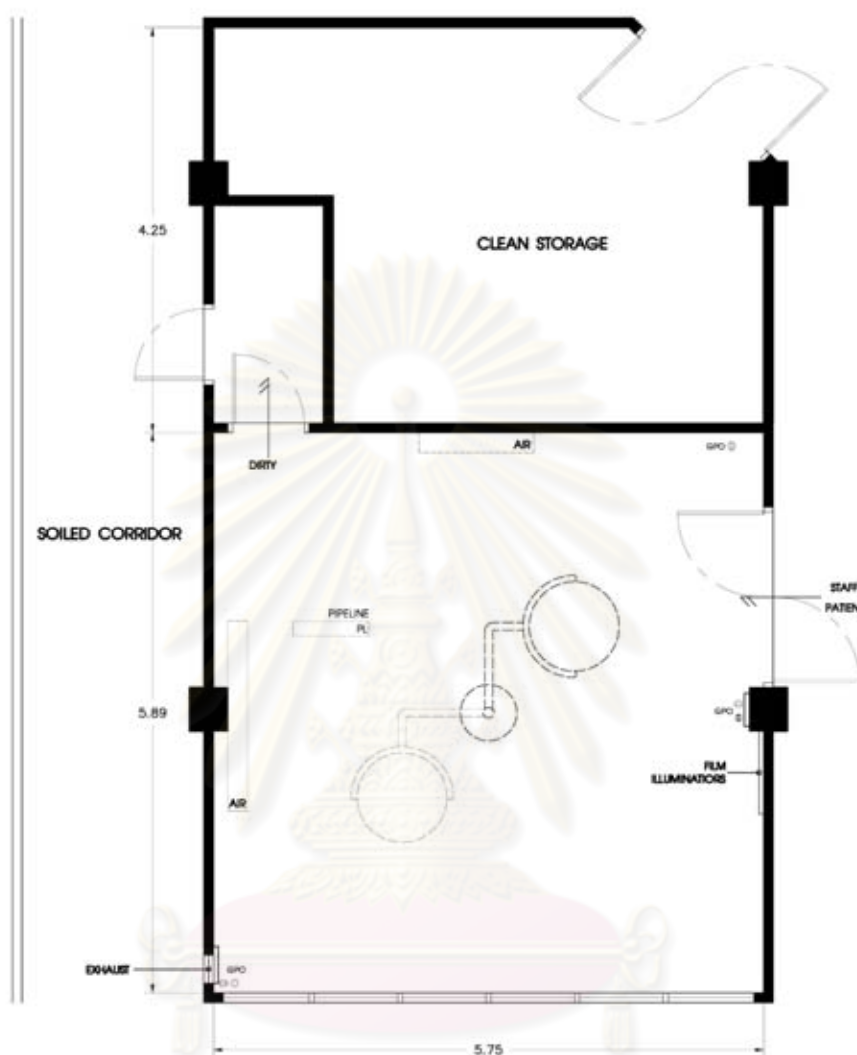
- ปลั๊กไฟจะกระจายอยู่ทั่วไปตามผนังด้านต่างๆ ทำให้สะดวกในการใช้งาน
- ปลั๊กทั่วไปไม่ได้ติดตั้ง UPS แต่ติดตั้งเฉพาะเครื่องมือสำคัญเท่านั้น

■ แสงสว่าง

- แสงสว่างทั่วไปใช้แสงจากหลอดฟลูออโรสเซนต์ ภายในห้องผ่าตัดแสงสว่างเพียงพอต่อการปฏิบัติงาน โดยมีเจ้าหน้าที่จากกรมอาชีวอนามัยเข้ามาตรวจสอบ

- โคมไฟผ่าตัดใช้แสงไฟจากหลอดฮาโลเจน
- สุขาภิบาล
 - ระบบน้ำทิ้งผ่านระบบบำบัด ไม่มีระบบกรองน้ำ
 - การทำความสะอาดพื้นห้องผ่าตัดจะต้องทำความสะอาดก่อนและหลัง การผ่าตัดทุกครั้ง จะทำการใช้น้ำยาขัด บริเวณที่มีคราบสกปรก และการถูทำความสะอาดทั่วไป
 - ไม่มีส่วน Scrub-up เวลาแพทย์ใช้งานต้องไปทำการล้างมือบริเวณ ส่วน Scrub-up ห้องผ่าตัดกระดูก (Ortho1)
- ระบบปรับอากาศ ระบบระบายอากาศ
 - ระบบปรับอากาศเมื่อก่อนใช้ระบบแบบศูนย์รวม แต่เมื่อเวลาผ่านไป เวลานานแอร์ปล่อยความเย็นลดลงแต่ปล่อยลมร้อนออกมา ทำให้ ปัจจุบันได้เลิกใช้ไปแล้ว ปัญหาที่เกิดขึ้นอาจเนื่องจากการขาดการบำรุงรักษา ปัจจุบันใช้เครื่องปรับอากาศแบบ Split Type จำนวน 2 เครื่องทำให้ต้องติดตั้งเครื่องกรองอากาศไว้ในห้องจำนวน 1 ชุด
 - อุณหภูมิห้องต้องปรับได้อยู่ระหว่าง 21 C° โดยมีค่าความชื้นสัมพัทธ์ อยู่ระหว่าง 50 – 55 % R.H ไม่สามารถปรับความดันภายในห้องได้ และไม่มีระบบ Lamina air flow
 - ระบบระบายอากาศ มีช่องดูดอากาศกลับ (Return air) โดยติดตั้ง บริเวณฝ้าเพดาน บริเวณมุมเพดานห้อง (ปัจจุบันเลิกใช้ไปแล้ว) และ ช่องดูดอากาศทิ้ง (Exhaust) มี 1 จุด บริเวณผนังด้านหัวเตียงผ่าตัด (ปัจจุบันเลิกใช้ไปแล้ว)
- ระบบแก๊สทางการแพทย์
 - Pipe line ภายในห้องผ่าตัด ประกอบด้วย Oxygen 2 จุด Nitrous oxide 1 จุด และ Vacuum 1 จุด
- ระบบป้องกันอัคคีภัย
 - ไม่มีระบบป้องกันอัคคีภัยเฉพาะส่วนในห้องผ่าตัด
- ระบบสื่อสารในห้องผ่าตัด
 - จะเป็นระบบสื่อสารภายในจะเป็นระบบอินเตอร์คอม และโทรศัพท์ ภายใน
- ระบบเทคโนโลยีด้านข้อมูลข่าวสาร
 - ไม่มีระบบเทคโนโลยีอะไรเป็นพิเศษ

3. แพลนห้องผ่าตัดตา โรงพยาบาลหาดใหญ่ (ก่อนการปรับปรุง)



ภาพที่ 6.11 แสดง แพลนห้องผ่าตัดตา โรงพยาบาลหาดใหญ่ (ก่อนการปรับปรุง)
ที่มา: จากการสำรวจและวาดโดยผู้วิจัย

สัญลักษณ์และความหมาย

GPO	ปลั๊กไฟ (GENERAL PURPOSE OUTLET)
EX	ช่องดูดอากาศทิ้ง (EXHAUST)
FL	ตู้สำหรับดูฟิล์มเอกซเรย์ (FILM ILLUMINATORS)
TEF	พื้นหินขัด (TERRAZZO FLOOR)
PL	ระบบแก๊สทางการแพทย์ (PIPELINE)

6.3 สรุปผลการศึกษาการปรับปรุงห้องผ่าตัดกระดูก(Ortho3) โรงพยาบาลหาดใหญ่

หลังจากได้ศึกษาค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับเกณฑ์การออกแบบห้องผ่าตัดกระดูก ทั้งจากเอกสารที่ค้นคว้า รวมทั้งข้อมูลจากการสำรวจและสัมภาษณ์ ทำให้ทราบถึงส่วนที่เหมาะสมและไม่เหมาะสมในด้านสถาปัตยกรรมและด้านระบบวิศวกรรม ภายในห้องผ่าตัดก่อนปรับปรุงเป็นห้องผ่าตัดกระดูก (Ortho3) โรงพยาบาลหาดใหญ่ ดังนั้นจึงขอสรุปผลในส่วนที่ไม่เหมาะสม เพื่อนำเสนอการปรับปรุงห้องผ่าตัดกระดูก (Ortho3) โรงพยาบาลหาดใหญ่ ให้เหมาะสมและมีความเป็นไปตามเกณฑ์การออกแบบห้องผ่าตัดที่ได้ศึกษาและค้นคว้า ดังนี้

6.3.1 ส่วนที่ยังไม่เหมาะสมภายในห้องผ่าตัด ก่อนปรับปรุงเป็นห้องผ่าตัดกระดูก (Ortho3)

■ งานสถาปัตยกรรม

- ห้องผ่าตัดตา ขนาดความกว้างประมาณ 5.89 x 5.75 โดยมีขนาดพื้นที่ใช้สอยประมาณ 33.86 ตารางเมตร ทำให้มีปัญหาในกรณีที่มีการผ่าตัดใหญ่
- บริเวณที่เป็นมุมห้องไม่มีการลบมุมห้องซึ่งไม่เหมาะสม

■ พื้น

- ผิววัสดุเป็นหินขัดทำให้พื้นค่อนข้างแข็ง เมื่อใช้ไปนานๆทำให้เกิดการแตกร้าวตามแนวเส้นตีแนวทองเหลือง

■ ผนัง

- ผนังบุด้วยกระเบื้องเซรามิค ผิววัสดุเรียบ มีความมันเล็กน้อย มีรอยต่อของกระเบื้อง
- ผนังทั้ง 4 ด้าน ไม่มีการบุแผ่นตะกั่วภายในทำให้ไม่สามารถป้องกันรังสี X-ray ได้
- ไม่มี Wall Guard สำหรับการป้องกันการกระแทกจากเตียง หรือเครื่องมืออุปกรณ์ทางการแพทย์

■ ประตู

- ประตู วงกบและกรอบบานเป็นไม้ทาแล็คเกอร์ ซึ่งไม่เหมาะสมในห้องผ่าตัดกระดูกเพราะอาจเกิดการโป่งพองหรือหดตัวจากการทำความสะอาดด้วยน้ำหรือน้ำยา
- ประตูสำหรับนำเครื่องมือที่ใช้แล้วไม่มี Rail Guard เพื่อป้องกันการกระแทกจากเตียงและเครื่องมือ
- ไม่มีการบุแผ่นตะกั่ว ทำให้ไม่สามารถป้องกันรังสี X-ray ได้

- ประตูลำหรับนำเครื่องมือที่ใช้แล้ว มีช่องแสงเป็นกระจกซึ่งไม่เหมาะสม อาจเกิดการแตกจากการถูกเครื่องมือหรือเตียงกระทบใส่

■ งานระบบไฟฟ้า

- ความสูงของปลั๊กไฟ ไม่ถูกต้องตามเกณฑ์การออกแบบห้องผ่าตัด ซึ่งมาตรฐานกำหนดไว้ที่ความสูง 1.50 เมตร
- ระบบเต้าเสียบธรรมดา ไม่มีปลั๊กไฟสำหรับเครื่องมือที่มีเทคโนโลยีขั้นสูง เช่น เครื่องเลเซอร์หรือเครื่องมือผ่าตัดด้วยกล้อง เครื่อง พูลออโรสโคปและไม่ได้ติดตั้งอุปกรณ์ที่ใช้ปรับแรงดันไฟฟ้า (Stabilizer)
- ปลั๊กไฟไม่ได้ติดตั้ง ระบบ UPS ไว้ในกรณีที่เกิดไฟดับหรือระบบไฟฟ้าขัดข้อง

■ งานระบบสุขาภิบาล

- ไม่มีเครื่องกรองน้ำที่มีประสิทธิภาพสูงภายในแผนกผ่าตัด แต่จะใช้ระบบน้ำประปา
- ไม่มีบริเวณ Scrub-up สำหรับแพทย์และพยาบาล

■ ระบบปรับอากาศ และระบายอากาศ

- ระบบปรับอากาศใช้เครื่องแบบ Split Type จำนวน 2 เครื่อง ซึ่งไม่ถูกต้องตามเกณฑ์การออกแบบห้องผ่าตัด ทำให้ไม่สามารถปรับความดันได้
- ไม่มีตัวกรองอากาศแบบ HEPA (High Efficiency Particulate Air Filter) แต่มีเครื่องกรองอากาศ ติดตั้งบริเวณผนังเท่านั้น
- ไม่มีระบบการจ่ายกระแสลมที่ราบเรียบ (Laminar air flow System) ที่ให้ระดับความสะอาดสูงกว่าระบบอื่นๆ
- มีช่องดูดอากาศทิ้ง (Exhaust) ใกล้ระดับพื้น แต่ปัจจุบันแต่ยกเลิกใช้ไปแล้ว

■ ระบบแก๊สทางการแพทย์

- จำนวน Oxygen 2 จุด Nitrous oxide 1 จุด เพียงพอต่อการใช้งาน แต่จำนวน Vacuum มีเพียง 1 จุด ไม่เพียงพอต่อการใช้งาน

■ ระบบป้องกันอัคคีภัย

- ไม่มีระบบป้องกันอัคคีภัยเฉพาะส่วนในห้องผ่าตัด และวัสดุที่ใช้ทำประตูเป็นไม้ทำให้ลามทนไฟได้

6.3.2 สรุปการศึกษาเพื่อเสนอแนะในการปรับปรุงห้องผ่าตัดกระดูก (Ortho3)

โรงพยาบาลหาดใหญ่

ผลสรุปการศึกษาเพื่อเสนอแนะในการปรับปรุงห้องผ่าตัดกระดูก (Ortho3) โรงพยาบาลหาดใหญ่

■ งานด้านสถาปัตยกรรม

- ห้องผ่าตัดตาเดิมก่อนการปรับปรุงมีลักษณะเกือบเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ขนาดความกว้างประมาณ 5.89 x 5.75 โดยมีขนาดพื้นที่ใช้สอยประมาณ 33.86 ตารางเมตร เมื่อทำการทบทวนผังเพื่อขยายปรับปรุงเป็นห้องผ่าตัดกระดูก (Ortho3) รูปร่างห้องจะเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้าขนาดภายในประมาณ 5.75x8.12 เมตร มีพื้นที่ใช้สอยภายในห้องผ่าตัดกระดูกประมาณ 46.69 ตารางเมตร แต่อย่างไรก็ตามก็ยังไม่สามารถทำให้ห้องผ่าตัดกระดูก (Ortho3) มีขนาดถูกต้องและเหมาะสม ตามเกณฑ์การออกแบบห้องผ่าตัดได้

■ พื้น

- พื้นห้องผ่าตัดตาก่อนทำการปรับปรุงเป็นพื้นหินขัด เมื่อทำการปรับปรุงให้เป็นห้องผ่าตัดกระดูก (Ortho3) โดยใช้เป็นพื้นไวนิลที่ไร้รอยต่อ (seamless vinyl) เพราะว่าแผ่นไวนิลมีความยืดหยุ่นจึงทำให้พื้นที่อยู่ด้านใต้ไม่แตกหักหรือเป็นรอยได้ง่ายๆ แผ่นไวนิลที่เป็นเนื้อเดียวกันนี้จะมีความยืดหยุ่นพอที่จะทำให้บริเวณรอยต่อระหว่างผนังกับพื้นเข้าไปได้ โดยสีไวนิลที่เลือกใช้เป็นสีอ่อนเพื่อให้บรรยากาศไม่มีดทึบ

■ ผนัง

- ผนังห้องผ่าตัดตาก่อนการปรับปรุงเป็นผนังชั้นเดียว เมื่อทำการปรับปรุงเป็นห้องผ่าตัดกระดูก (Ortho3) ได้ก่ออิฐมวลเบาเพิ่มอีก 1 ชั้น โดยมีการบุแผ่นตะกั่วหนาประมาณ 0.3 มม. มาติดตั้งระหว่างผนังเดิมและผนังใหม่ ทั้ง 4 ด้าน เพื่อป้องกันรังสี X-ray
- ผนังภายในห้องผ่าตัดตาก่อนการปรับปรุง บูผิวด้วยแผ่นกระเบื้องเซรามิคขนาด 4"x4" แต่หลังจากปรับปรุงแล้วจะเปลี่ยนให้เป็นแผ่นลามิเนตยาวตลอดความสูงของผนังห้อง บริเวณรอยต่อเชื่อมติดโดยซิลิโคน เป็นวัสดุเรียบ ไม่มีรอยต่อ ไม่มีรูพรุน สามารถทำความสะอาดได้ง่าย
- ผนังทั้ง 4 ด้าน ของห้องผ่าตัดก่อนการปรับปรุงไม่มีการลบมุมห้อง เมื่อทำการปรับปรุงแล้ว ผนังทั้ง 4 ด้าน จะทำการลบมุมโดยการปาดโค้งเพื่อป้องกันการสะสมของฝุ่นละอองและทำความสะอาดได้ง่าย

- ผนังห้องผ่าตัดตาก่อนการปรับปรุงไม่มีการติดแผ่น Wall Guard เมื่อปรับปรุงเป็นห้องผ่าตัดกระดูก (Ortho3) ควรติดตั้งแผ่น Wall Guard จำนวน 2 จุด คือบริเวณขอบล่างของผนังและที่ความสูง 0.90 เมตร มีขนาดความกว้างประมาณ 0.20 เมตร ยาวตลอดแนวผนัง ทั้ง 4 ด้าน เพื่อป้องกันการกระแทกของเครื่องมือหรือเตียง

■ ประตู

- ประตูห้องผ่าตัดตาก่อนการปรับปรุงมี 2 บาน คือ ประตูทางเข้าสำหรับผู้ป่วยแพทย์ ขนเครื่องมือสะอาด และประตูสำหรับส่งเครื่องมือที่ใช้แล้ว เมื่อทำการปรับปรุงแล้ว ประตูห้องผ่าตัดกระดูก (Ortho3) ควรมี 1 ประตูและ 1 ช่องเปิด เพื่อรักษาระดับความดันของห้องผ่าตัดกระดูก โดยมีรายละเอียดดังนี้
 1. ประตูเข้าห้องผ่าตัดสำหรับ แพทย์ พยาบาลและเจ้าหน้าที่ป่วย เป็นประตูบานสวิง ขนาด 1.80 x 2.15 เมตร มีปุ่มควบคุมแบบเปิด-ปิด วัสดุที่ใช้ทำวงกบและกรอบบานเป็นสแตนเลสสตีล มีช่องกระจกใส(ฉาบด้วยสารตะกั่ว)ในระดับสายตาและบุแผ่นตะกั่ว เพื่อป้องกันรังสี X-ray โดยมีแผ่นตะกั่วหนาประมาณ 0.6 มม. ที่ 100KV (หรือ 0.3 มม. ที่ 150 KV)
 2. ช่องเปิดสำหรับส่งเครื่องมือที่ใช้แล้ว และสารคัดหลั่งจากการผ่าตัดออกจากห้องผ่าตัดเป็นแบบบานเปิด 2 ชั้น เพื่อความสะอาดและปลอดภัยโรค บานเป็นเปิดเดี่ยว มีช่องกระจกใส(ฉาบด้วยสารตะกั่ว)ขนาด 0.70 x 1.10 เมตร ติดตั้งสูงจากพื้นถึงวงกบบนประมาณ 0.80 เมตร

■ ฝ้าเพดาน

- ฝ้าเพดานยิปซัมบอร์ดเป็นฝ้าเดิม ไม่ได้ทำการเปลี่ยนฝ้าเพดานใหม่เพียงแต่ทาสีขาวใหม่เท่านั้น
- เพดานมีความสูงประมาณ 2.90 เมตร ซึ่งมีความสูงใกล้เคียงกับเกณฑ์ จึงไม่ได้มีการปรับปรุง
- เพดานมีอุปกรณ์ที่แขวนห้อยจากเพดานเดิม คือ โคมไฟผ่าตัด หัวจ่ายก๊าซทางการแพทย์และหลอดฟลูออเรสเซนต์ แต่หลังจากทำการปรับปรุงเป็นห้องผ่าตัดกระดูก (Ortho3) ได้ทำการติดตั้งระบบ Laminar Air Flow เพิ่มเติมบริเวณฝ้าเพดานเหนือเตียงผ่าตัด

■ ระบบไฟฟ้า

- ความสูงของปลั๊กไฟก่อนการปรับปรุง มีความสูงประมาณ 0.20-1.40 เมตร แต่หลังจากปรับปรุงเป็นห้องผ่าตัดกระดูก (Ortho3) ความสูงของปลั๊กไฟต่ำเสียบ

จะต้องสูงจากพื้นภายในห้องผ่าตัด 1.50 เมตร เพื่อป้องกันการ สปาร์ค ของไฟ อาจทำให้เกิดการระเบิดได้และตำแหน่งปลั๊กไฟกระจายไปทั่วห้องเพื่อ สะดวกต่อการใช้งาน โดยสายไฟ 1 เส้นจากแผงควบคุม ต่อ ปลั๊กไฟ 1 ปลั๊ก เท่านั้น

- ห้องผ่าตัดก่อนการปรับปรุง ปลั๊กไฟเป็นแบบธรรมดา เมื่อทำการปรับปรุง ภายในห้องผ่าตัดกระดูก (Ortho3) ควรมีทั้งปลั๊กไฟธรรมดา ปลั๊กที่ติดตั้งUPS backupในกรณีที่ไฟตกหรือดับ และควรติดตั้งเต้าเสียบแยกสำหรับเครื่องมือที่มี เทคโนโลยีขั้นสูงโดยเฉพาะเช่นเครื่องเลเซอร์หรือเครื่องมือผ่าตัดด้วยกล้อง เครื่อง พูลออโรสโคป
- ระบบไฟฟ้าทั้งหมดจะต้องมีไฟ Backup generator 100% สามารถทำให้แสง สว่างทันทีหลังจากไฟดับอย่างน้อย 3 วินาที ซึ่งของเดิมมีความเหมาะสมแล้ว จึงไม่ได้มีการปรับปรุง

■ ระบบแสงสว่าง

- ของเดิมใช้หลอดฟลูออโรสเซนส์แบบมีโคมกระจายแสง โดยติดตั้งบริเวณรอบๆ ห้อง ซึ่งมีความเหมาะสมแล้วจึงไม่ต้องมีการปรับปรุง
- ห้องผ่าตัดกระดูกติดตั้งโคมไฟผ่าตัด 2 โคม ห้องผ่าตัดกระดูกสำหรับ Case ผ่าตัดใหญ่ ซึ่งของเดิมมีความเหมาะสมแล้วจึงไม่ได้มีการปรับปรุง
- การติดตั้งดวงโคมบนเพดานเป็นแบบแขวน โดยมีแขนยื่นออกมาเพื่อการปรับมุม ซึ่งเป็นโคมรุ่นเก่า กรณีโรงพยาบาลต้องการเปลี่ยนโคมไฟรุ่นเก่าให้เป็นโคมไฟรุ่น ใหม่ ควรทำการศึกษาโครงสร้างในการยึดด้วย เนื่องจากการยึดโคมไฟรุ่นเก่าและ รุ่นใหม่ไม่เหมือนกัน ซึ่งต้องแก้ไขปรับปรุงโครงสร้างพอสมควร ดังนั้นจึงต้องควร ประสานงานกับสถาปนิก หรือวิศวกรก่อนการเปลี่ยนโคมไฟผ่าตัด เพื่อป้องกัน การผิดพลาด

■ ระบบสุขาภิบาล

เนื่องจากห้องผ่าตัดตาเดิมไม่มีบริเวณ Scrub-up หลังจากทำการปรับปรุงห้องผ่าตัด กระดูก (Ortho3) ควรมีการปรับปรุงระบบสุขาภิบาลดังนี้

- ติดตั้งเครื่องกรองประสิทธิภาพสูงจากระบบน้ำของอาคาร เพื่อควบคุมในเรื่อง ความสะอาดและป้องกันการติดเชื้อโรคภายในห้องผ่าตัด
- จำนวนอ่าง Scrub-up มีจำนวน 2 อ่าง ซึ่งวิธีการควบคุมการไหลของน้ำเวลาใช้น้ำยาฟอกมือโดยไม่ใช้มือจับจะเป็นระบบติดเซ็นเซอร์ ตำแหน่งของScrub-up อยู่ด้านหน้าประตูทางเข้า

- ติดตั้งเขวนนาฬิกาไว้เหนือบริเวณ Scrub-up เหนืออ่างล้างมือ เพื่อแพทย์จะได้จับเวลาในการล้างมือ
- ติดตั้งกระจกเงา บริเวณ Scrub-up เพื่อตรวจดูความเรียบร้อยของหมวก ผ้าปิดปาก จมูก ผมน ก่อนฟอกมือ
- มีช่องสังเกตการณ์ทำด้วยกระจก(ฉาบสารตะกั่วกันรังสี) สำหรับแพทย์ดูความพร้อมของผู้ป่วย

■ ระบบปรับอากาศและระบบระบายอากาศ

เนื่องจากห้องผ่าตัดตาเดิมใช้ระบบปรับอากาศแบบแบบ Split Type จำนวน 2 เครื่อง ซึ่งไม่ถูกต้องตามเกณฑ์การออกแบบห้องผ่าตัด จึงต้องทำการปรับปรุงระบบปรับอากาศและระบบระบายอากาศ ดังนี้

- ระบบปรับอากาศใช้เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนแบบเดินท่อ สามารถปรับได้ อุณหภูมิได้ระหว่าง 20-28 องศาเซลเซียส โดยความชื้นสัมพัทธ์ อยู่ระหว่างร้อยละ 43-55 % R.H และสามารถปรับความดันได้ โดยความดันห้องเป็นบวกเมื่อเทียบกับห้องรอบๆ
- ระบบปรับอากาศติดตั้งระบบ Laminar Air Flow จะต้องมี Filter ด้านในจะมี Pre-Filter และ Middle – Filter โดยจะติดตั้งอยู่ที่เครื่องของตัวเครื่องปล่อยลมเย็น ออกมาตรงหัวจ่ายแอร์ ซึ่งตัวจะมี Hepa Filter เป็นตัวกรองสุดท้าย ขนาดของ Hepa Filter จะมีขนาดประมาณ 0.60x0.60 เมตร หรือ 0.60 x 1.20 เมตร โดยตำแหน่งจุดจ่ายลมควรจ่ายลมทั้งหมดจากเพดาน จะต้องอยู่ใกล้กับเตียงผ่าตัด การติดตั้งควรเป็นไปตามมาตรฐาน NFPA 99
- ห้องผ่าตัดกระดูก Filter จะต้องสามารถกรองอากาศได้ถึง 99.99% Exhaust ออก 25 % Return 75%
- ติดตั้งพัดลมดูดอากาศและมีช่องดูดอากาศทิ้ง การติดตั้งควรอยู่บริเวณใกล้กับระดับพื้น โดยมีหน้าการรับลมกลับ 4 จุด อัตราการจ่ายลม (Total Air Change) ไม่ควรน้อยกว่า 25 ACH หัวจ่ายลมเป็นแบบจ่ายลมทิศทางเดียว
- มีบานเกล็ดอลูมิเนียม หรือ PVC ครอบปิดไว้อีกชั้นหนึ่ง ขนาดของช่องดูดอากาศกลับ (Return air)
- ขนาดของช่องดูดอากาศกลับ (Return air) มีพัดลมดูดอากาศขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางใบพัดไม่ต่ำกว่า 10 นิ้ว ติดตั้งระดับใกล้พื้นห้อง ขนาดของช่องดูดอากาศกลับตามเกณฑ์ทั่วไปประมาณ 0.30 x 0.60 เมตร มีความสูงจากพื้นไม่

น้อยกว่า 0.10 เมตร แต่ไม่ควรเกิน 0.30 เมตร และควรอยู่บริเวณด้านล่างตรงมุมห้องเพื่อป้องกันอากาศปั่นป่วน ช่องดูดลมกลับ(Return air)ควรมีอย่างน้อย 2 จุด

- ระบบปฏิบัติการในเรื่องระบบปรับอากาศจะใช้คอมพิวเตอร์ในการควบคุม โดยสามารถปรับค่าต่างๆได้จากเครื่องคอมพิวเตอร์ รวมถึงการดูค่าความดันและความชื้นสัมพัทธ์ควบคุมภายในห้องผ่าตัดกระดูก

■ ระบบแก๊สทางการแพทย์

ระบบแก๊สทางการแพทย์เดิมก่อนการปรับปรุง ประกอบด้วย

1. Oxygen 2 ชุด
2. Nitrous Oxide 1 ชุด
3. Vacuum 1 ชุด

หลังจากทำการปรับปรุงห้องผ่าตัดกระดูก (Ortho3) ได้ทำการปรับปรุงระบบแก๊สทางการแพทย์ดังนี้

- เนื่องจาก Vacuum เดิมมีเพียง 1 ชุด ทำให้ไม่เพียงพอต่อการใช้งานจึงได้เพิ่ม Vacuum อีก 2 ชุด เป็น 3 ชุด (สำหรับวิสัญญีแพทย์ 1 ชุด พยาบาลผ่าตัด 2 ชุด)
- ติดตั้งระบบ Compressed Air 2 จุด สำหรับใช้กับสว่านไฟฟ้า (Power drill)
- ติดตั้ง Outlet ท่อแก๊ส แขนงใต้ฝ้าเพดานวัสดุที่ใช้เป็นสแตนเลสสตีล
- ติดตั้งระบบระบายแก๊สที่ออกจากการดมยาสลบ (Scavenging Systems)
- ติดตั้งวาล์วสำหรับปิดเปิดควบคุมแก๊ส เมื่อเกิดปัญหาแก๊สหมด ต้องมีสัญญาณเตือนทั้งเสียงและไฟเตือนในแผนกผ่าตัด เพื่อแจ้งให้หน่วยงานควบคุมการสำรองก๊าซทราบได้ทันที สัญญาณเตือนดังกล่าว สามารถปิดสัญญาณเสียงได้ แต่สัญญาณไฟจะดับได้ต่อเมื่อได้แก้ไขปัญหาระดับความดันแก๊สที่อาจก่อให้เกิดอันตรายบริเวณผนังภายในห้องผ่าตัด

■ ระบบป้องกันอัคคีภัย

เนื่องจากห้องผ่าตัดเดิมไม่มีระบบป้องกันอัคคีภัย หลังจากทำการปรับปรุงห้องผ่าตัดกระดูก (Ortho3) ได้ทำการปรับปรุงเพิ่มเติมในเรื่องวัสดุไม่ลามไฟ โดยมีรายละเอียดดังนี้

วัสดุทนไฟและกันไฟลาม

- แผ่นยิปซัม คุณสมบัติการทนไฟ โดยภายในเนื้อยิปซัมมีส่วนผสมของเส้นใยพิเศษ ช่วยเสริมการยึดเกาะหรือ ผลิตขึ้นจากแร่ยิปซัม สามารถออกแบบให้เป็นระบบป้องกันไฟได้ตั้งแต่ 1-4 ชั่วโมง

- ลามิเนต คุณสมบัติ ลามิเนตกันไฟลาม
- บานประตู ควรเป็นวัสดุทนไฟได้ เช่น สเตนเลสสตีล อาจใช้เหล็ก Cold Rolled Steel Sheet ความหนา1.0มม.หรือ1.6มม. 2 แผ่น ประกอบยึดติดด้วยการเชื่อมด้วยไฟฟ้า ภายในบรรจุวัสดุใยหิน บานประตูมียางกันควัน และวัสดุกันควันติดกับวงกบ เคลือบผิวด้วยสีผง POLYESTER POWDER COATING เพื่อการยึดแน่นของสีและทนการขีดขูดการขูดขีด

■ ระบบสื่อสารในห้องผ่าตัด

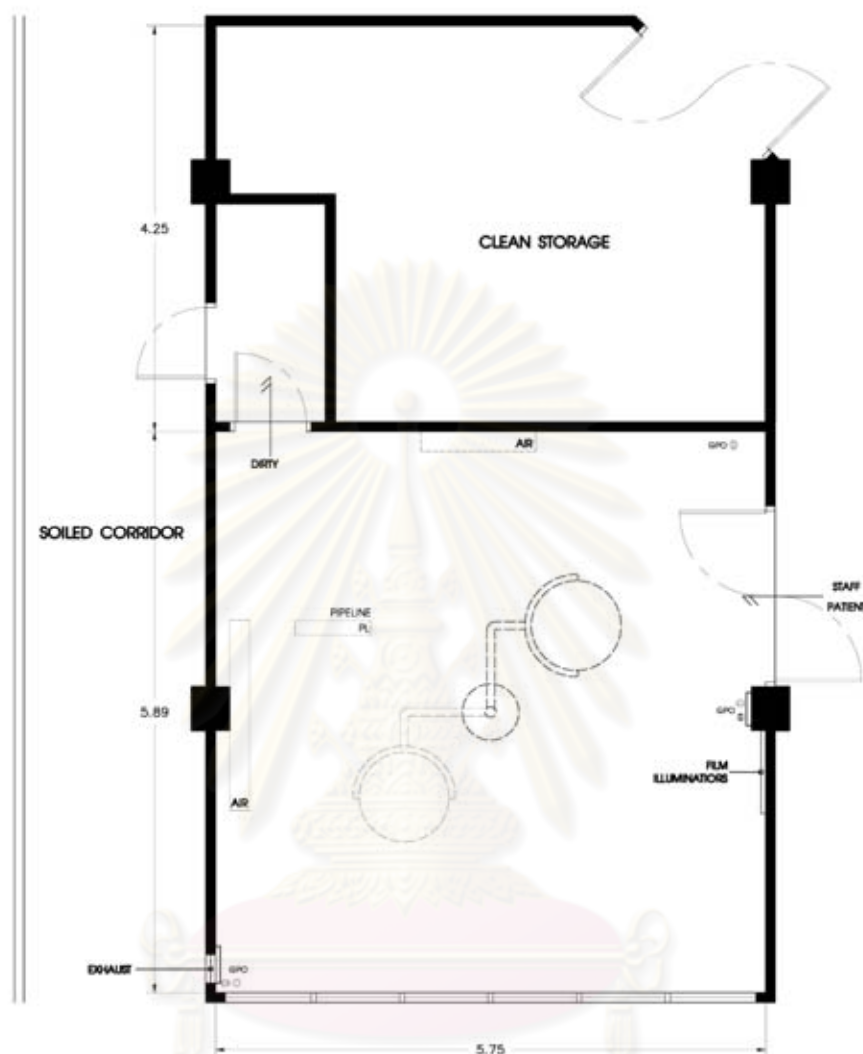
- ระบบโทรศัพท์แบบอินเตอร์คอมและโทรศัพท์ฉุกเฉิน(EMERGENCY CALL) ซึ่งของเดิมมีความเหมาะสมแล้วจึงไม่ได้มีการปรับปรุง

■ ระบบเทคโนโลยีด้านข้อมูลข่าวสาร

เนื่องจากห้องผ่าตัดตาเดิม ยังไม่ได้นำระบบเทคโนโลยีด้านข้อมูลข่าวสารมาใช้ทำให้หลังจากทำการปรับปรุงห้องผ่าตัดกระดูก (Ortho3) ได้นำระบบเทคโนโลยีด้านข้อมูลข่าวสารมาใช้ ดังนี้

- ใช้ระบบคอมพิวเตอร์แบบออนไลน์ใช้ในการบันทึกข้อมูลผู้ป่วย เช่น ประวัติผู้ป่วย การตรวจร่างกาย ผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ รวมถึงการดูฟิล์ม x-ray ของผู้ป่วย โดยไม่จำเป็นต้องนำแผ่นฟิล์มเข้ามาและสามารถเชื่อมต่อกับระบบคอมพิวเตอร์ของโรงพยาบาลได้ เพื่อความสะดวกสำหรับบุคลากรในห้องผ่าตัดในการบันทึกข้อมูลและเรียกดูข้อมูลผู้ป่วย

6.4 ตัวอย่างแบบห้องผ่าตัดกระดูก (Ortho3) โรงพยาบาลหาดใหญ่ ก่อนและหลังจากที่มีการปรับปรุง

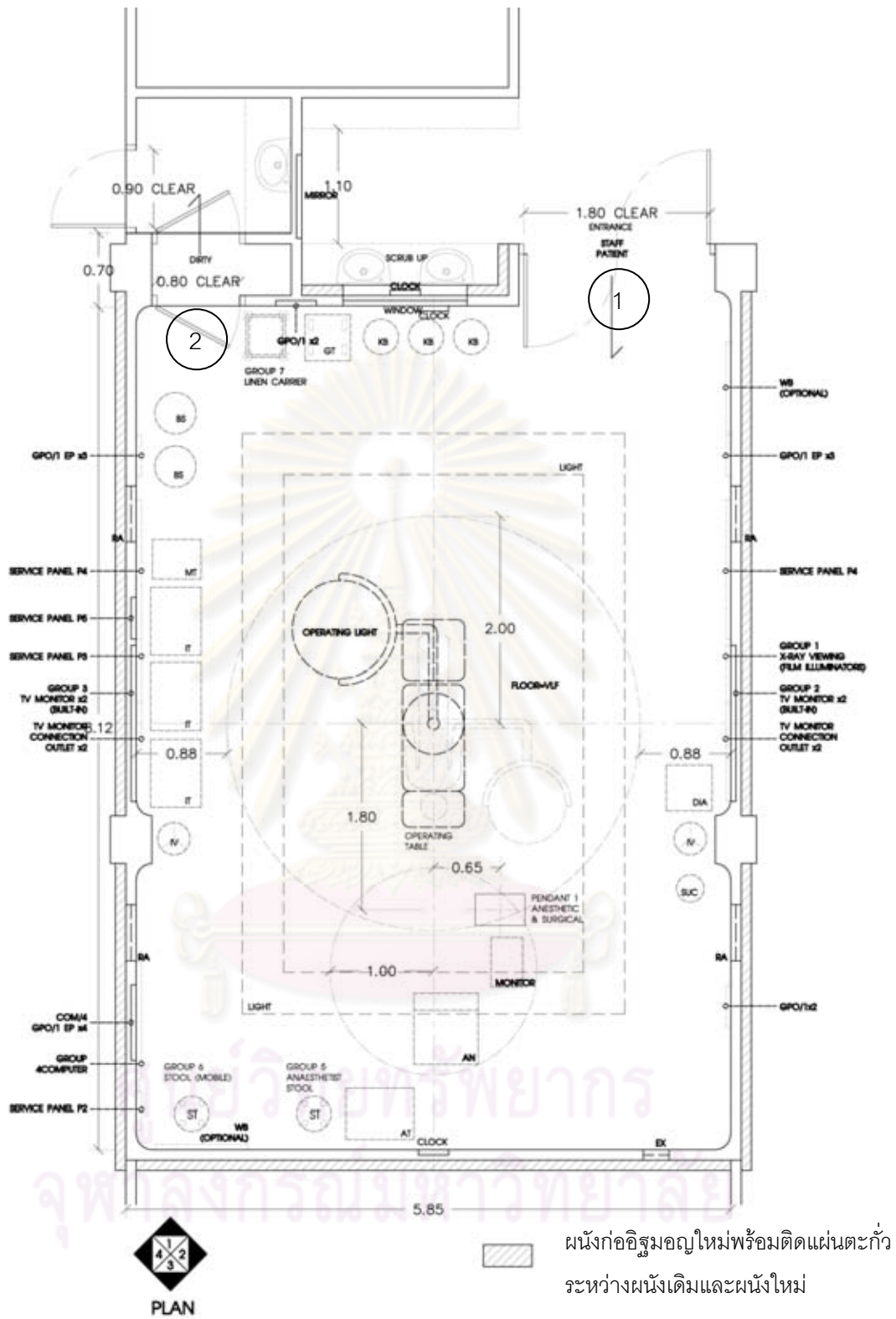


ภาพที่ 6.12 แสดง แปลนห้องผ่าตัดตา โรงพยาบาลหาดใหญ่
(ก่อนการปรับปรุงเป็นห้องผ่าตัดกระดูก(Ortho3))

ที่มา: จากการสำรวจและวาดโดยผู้วิจัย

สัญลักษณ์และความหมาย

GPO	ปลั๊กไฟ (GENERAL PURPOSE OUTLET)
EX	ช่องดูดอากาศทิ้ง (EXHAUST)
FL	ตู้สำหรับดูฟิล์มเอ็กซเรย์ (FILM ILLUMINATORS)
TEF	พื้นหินขัด (TERRAZZO FLOOR)
PL	ระบบแก๊สทางการแพทย์ (PIPELINE)



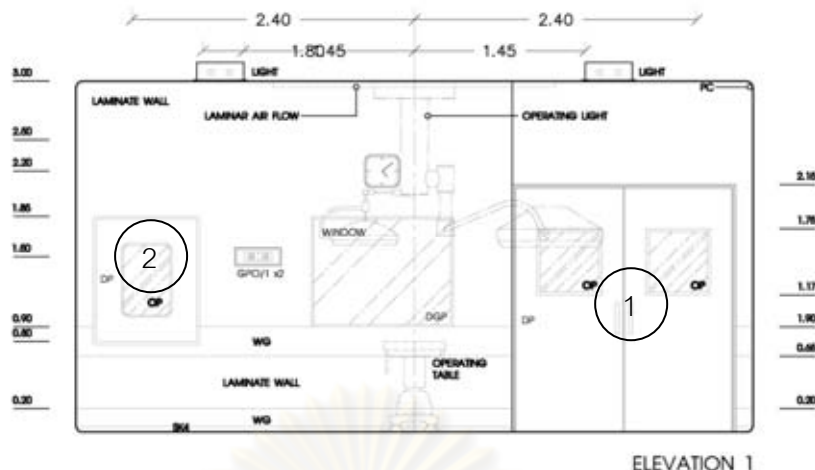
ภาพที่ 6.13 แสดง แพลนห้องผ่าตัดกระดูก (Ortho3) โรงพยาบาลหาดใหญ่
หลังจากที่มีการปรับปรุง

สัญลักษณ์และความหมาย

AN	เครื่องดมยาสลบสำหรับวิสัญญีแพทย์ (ANAESTHETIC MACHINE)
AT	รถเข็นวางเครื่องมือดมยา สำหรับวิสัญญีแพทย์ (ANAESTHETIC TROLLEY)
BS	อ่างแบบมีขาตั้ง (BOWL STANDS)
COM/2	ช่องเสียบสัญญาณอินเทอร์เน็ต-2 ช่อง (COMMUNICATION OUTLET DOUBLE)
DIA	เครื่องจี้ไฟฟ้า (DIATHERMY)
DGP	กระจก2ชั้นฉาบรังสี (DOUBLE GLAZED PROTECTION)
DP	ประตูและกรอบบานฉาบกันรังสี (DOOR AND FRAME PROTECTION)
FL	ตู้สำหรับดูฟิล์มเอกซเรย์ (FILM ILLUMINATORS)
GPO/1	เต้าเสียบ 1ช่อง (GENERAL PURPOSE OUTLET SINGLE)
GPO/1EP	เต้าเสียบ (มีUPS) 1ช่อง (EMERGENCY POWER SINGLE)
GT	รถเข็นสำหรับใส่เสื้อกาวน์ (GOWNING TROLLEY)
IV	เสาแขวนน้ำเกลือ (INTRAVENOUS STAND)
IT	รถเข็นวางเครื่องมือ (INSTRUMENT TROLLEY)
KB	ถังใส่ขยะแบบมีล้อ (KICK BUCKET)
MT	โต๊ะเล็กส่งเครื่องมือ (MAYO STAND)
OB	ช่องสังเกตการณ์ (OBSERVATION)
OP	ช่องสังเกต (OBSERVATION PANEL)
PC2	บัวพลาสติกเดอริบอร์ดี (90 mm PLASTERBOARD CORNICE)
RA	ช่องดูดลมกลับ (RETURN AIR)
SK4	บัวพื้นไวนิล (FLOOR VINYL COVERED SKIRTING)
ST	เก้าอี้ติดล้อ (STOOL MOBILE)
SUC	เครื่องดูด (SUCTION)
VIF	พื้นไวนิล (VINYL FLOOR)
WB	กระดานไวท์บอร์ด (WHITEBOARD)
WG	แผ่นกันกระแทก WALL GUARD

สัญลักษณ์และความหมาย

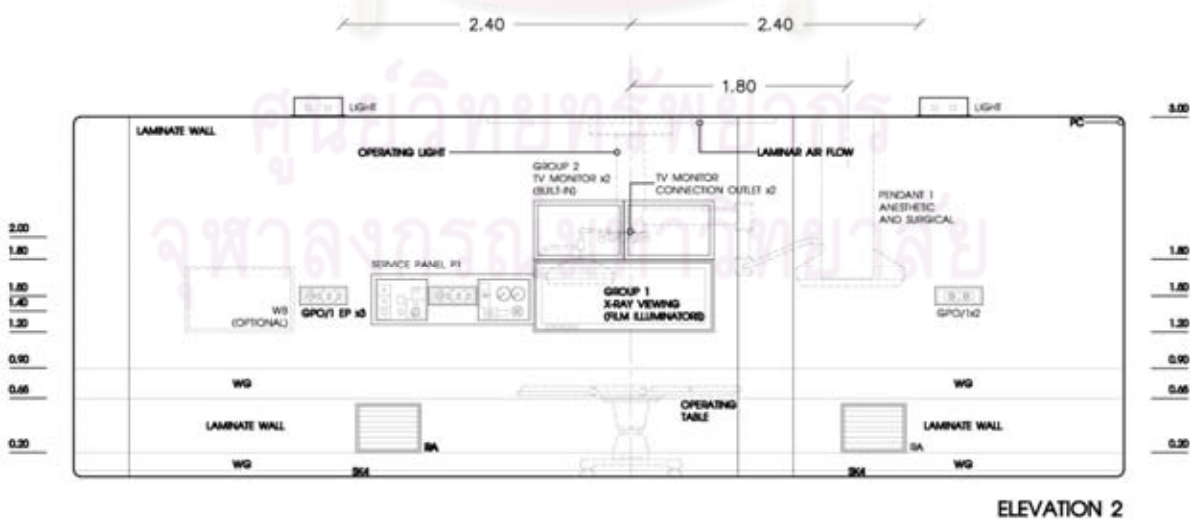
SERVICES	GPO/1 EP x3
PANEL P1	SURGICAL TOOL AIR CONTROL PANEL TOURNIQUET AIR & CONTROL PANTEL GAS ALARM MONITOR
SERVICES	NURSE/STAFF ASSIST CALL
PANEL P2	EMERGENCY CALL
SERVICES	CLOCKS CONTROLS
PANEL P3	GPO/1 x2 LIGHT SWITCHES OPERATING LIGHT CONTROLS
SERVICES	GPO/1 EP x3
PANEL P4	SURGICAL TOOL AIR CONTROL PANEL TOURNIQUET AIR & CONTROL PANTEL GAS ALARM MONITOR
SERVICES	LINE ISOLATION MONITOR
PANEL P5	OVERLOAD MONITOR
PENDANT 1	GPO/1 x 4
ANAESTHEIC	GPO/1 EP x 4
& SURGICAL	OXYGEN x 2 NITROUS OXIDE x 1 MEDICAL AIR x 1 SUCTION x 3 (ANAEST x1 NURSE x2) SCAVENG x 1



ภาพที่ 6.14 แสดง รูปด้าน 1 ห้องผ่าตัดกระดูก (Ortho3) หลังจากที่มีการปรับปรุง

ผนังด้านที่ 1 ประกอบด้วย ประตูหมายเลข (1) คือประตูสำหรับผู้ป่วย แพทย์ พยาบาล และชนเครื่องมือปลอดเชื้อ มีช่องสำหรับแพทย์สังเกตความพร้อมก่อนเริ่มการผ่าตัด ติดตั้งเต้าเสียบแบบธรรมดา ช่องเปิดหมายเลข (2) คือช่องสำหรับส่งเครื่องมือที่ใช้แล้ว และติดตั้งนาฬิกาสำหรับแพทย์จับเวลาระหว่างทำการผ่าตัด

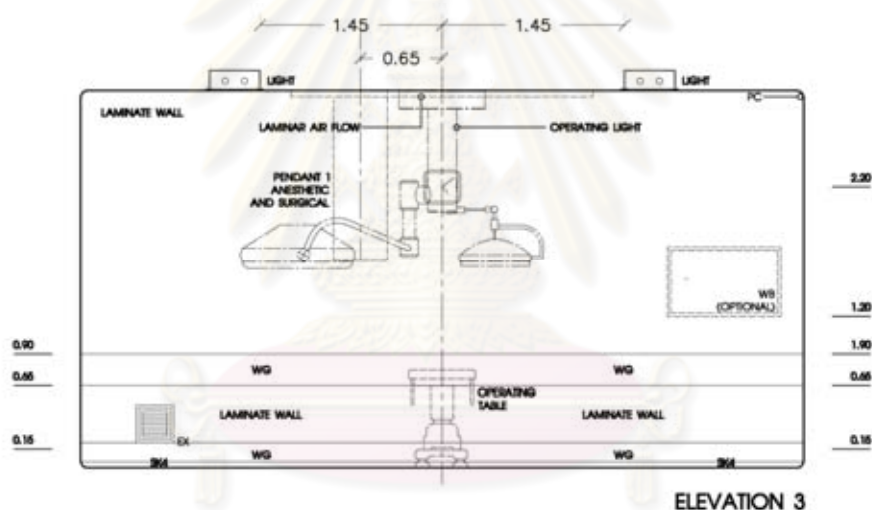
ผนังห้องผ่าตัดมีการบุแผ่นตะกั่วหนาประมาณ 0.3 มม. มาติดตั้งระหว่างผนังเดิมและผนังใหม่ ทั้ง 4 ด้าน เพื่อป้องกันรังสี X-ray โดยผนังภายในห้องผ่าตัดกระดูกบุด้วยแผ่นลามิเนตยาวตลอดความสูงของผนังห้อง บริเวณรอยต่อเชื่อมติดโดยซิลิโคน มี Wall Guard ติดตั้ง 2 จุด คือบริเวณขอบล่างของผนังและที่ความสูง 0.90 เมตร มีขนาดความกว้างประมาณ 0.20 เมตร ยาวตลอดแนวผนัง เพื่อป้องกันการกระแทกของเครื่องมือหรือเตียง



ภาพที่ 6.15 แสดง รูปด้าน 2 ห้องผ่าตัดกระดูก (Ortho3) หลังจากที่มีการปรับปรุง

ผนังด้านที่ 2 ประกอบด้วย ช่องดูดอากาศกลับ (Return Air) จำนวน 2 จุด ติดตั้งเต้าเสียบแบบธรรมดาและเต้าเสียบแบบมี UPS ติดตั้งกล่องดูฟิล์ม X-ray สำหรับคนไข่นอกที่นำแผ่นฟิล์ม X-ray มาเอง ติดตั้งจอมอนิเตอร์สำหรับดูฟิล์ม X-ray ด้วยระบบออนไลน์และจอมอนิเตอร์สำหรับดูระหว่างการผ่าตัด ติดตั้งระบบผลิตอากาศอัด (Compressed Air System) สำหรับใช้กับส่วนไฟฟ้าสำหรับสัลยกรรมกระดูก (Power drill) หรือสำหรับการใช้สายรัดห้ามเลือด (Tourniquet) พร้อม วาล์ว เปิด-ปิด และมอนิเตอร์เตือนค่าแก๊ส ภายในห้องผ่าตัดกระดูก

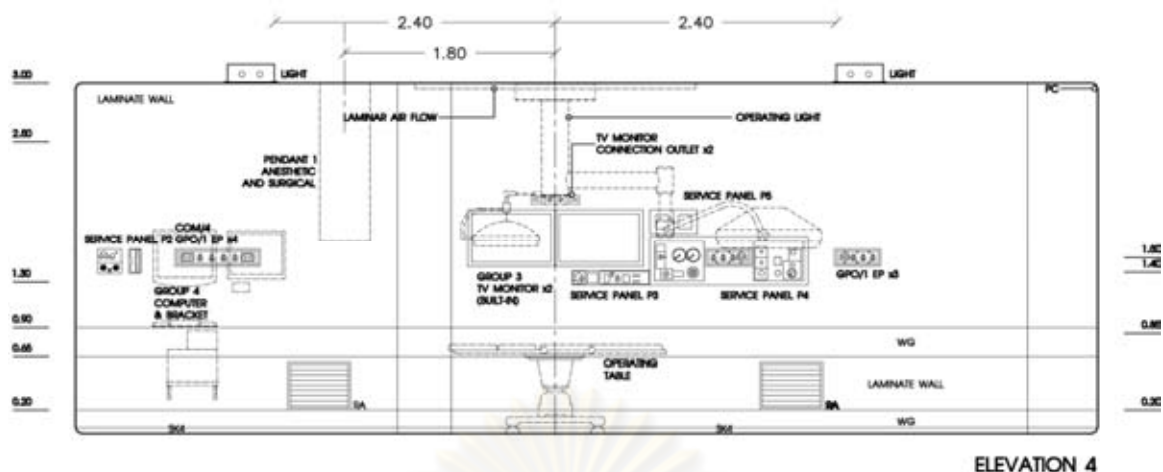
ผนังห้องผ่าตัดมีการบุแผ่นตะกั่วหนาประมาณ 0.3 มม. มาติดตั้งระหว่างผนังเดิมและผนังใหม่ ทั้ง 4 ด้าน เพื่อป้องกันรังสี X-ray โดยผนังภายในห้องผ่าตัดกระดูกบุด้วยแผ่นลามิเนตยาวตลอดความสูงของผนังห้อง บริเวณรอยต่อเชื่อมติดโดยซิลิโคน มี Wall Guard ติดตั้ง 2 จุด คือ บริเวณขอบล่างของผนังและที่ความสูง 0.90 เมตร มีขนาดความกว้างประมาณ 0.20 เมตร ยาวตลอดแนวผนัง เพื่อป้องกันการกระแทกของเครื่องมือหรือเตียง



ภาพที่ 6.16 แสดง รูปด้าน 3 ห้องผ่าตัดกระดูก (Ortho3) หลังจากที่มีการปรับปรุง

ผนังด้านที่ 3 ประกอบด้วย ช่องดูดอากาศทิ้ง (Exhaust) จำนวน 1 จุด ติดตั้งนาฬิกาสำหรับแพทย์จับเวลาระหว่างทำการผ่าตัด

ผนังห้องผ่าตัดมีการบุแผ่นตะกั่วหนาประมาณ 0.3 มม. มาติดตั้งระหว่างผนังเดิมและผนังใหม่ ทั้ง 4 ด้าน เพื่อป้องกันรังสี X-ray โดยผนังภายในห้องผ่าตัดกระดูกบุด้วยแผ่นลามิเนตยาวตลอดความสูงของผนังห้อง บริเวณรอยต่อเชื่อมติดโดยซิลิโคน มี Wall Guard ติดตั้ง 2 จุด คือ บริเวณขอบล่างของผนังและที่ความสูง 0.90 เมตร มีขนาดความกว้างประมาณ 0.20 เมตร ยาวตลอดแนวผนัง เพื่อป้องกันการกระแทกของเครื่องมือหรือเตียง



ภาพที่ 6.17 แสดง รูปด้าน 4 ห้องผ่าตัดกระดูก (Ortho3) หลังจากที่มีการปรับปรุง

ผนังด้านที่ 4 ประกอบด้วย ช่องดูดอากาศกลับ (Return Air) จำนวน 2 จุด ติดตั้งเต้าเสียบแบบธรรมดาและเต้าเสียบแบบมี UPS ติดตั้งจอมอนิเตอร์สำหรับดูฟิล์ม X-ray ด้วยระบบออนไลน์ และจอมอนิเตอร์สำหรับดูระหว่างการผ่าตัด ติดตั้งระบบผลิตอากาศอัด (Compressed Air System) สำหรับใช้กับสว่านไฟฟ้าสำหรับศัลยกรรมกระดูก (Power drill) พร้อม วาล์ว เปิด-ปิด และมอนิเตอร์เตือนค่าแก๊ส ภายในห้องผ่าตัดกระดูก ติดตั้งระบบระบบเปิด-ปิดสวิทช์ไฟภายในห้องและสวิทช์ โคมไฟผ่าตัด

ติดตั้งคอมพิวเตอร์ระบบออนไลน์สำหรับบันทึกข้อมูลและควบคุมการเปิด-ปิด ระบบปรับอากาศ รวมถึงการปรับค่าอุณหภูมิ-ความชื้นสัมพัทธ์ภายในห้องผ่าตัดกระดูก และติดตั้งระบบสื่อสารภายในห้องผ่าตัด โทรศัพท์ฉุกเฉินและโทรศัพท์ภายในสำหรับติดต่อภายในแผนกผ่าตัด

ผนังห้องผ่าตัดมีการบุแผ่นตะกั่วหนาประมาณ 0.3 มม. มาติดตั้งระหว่างผนังเดิมและผนังใหม่ ทั้ง 4 ด้าน เพื่อป้องกันรังสี X-ray โดยผนังภายในห้องผ่าตัดกระดูกบุด้วยแผ่นลามิเนตยาวตลอดความสูงของผนังห้อง บริเวณรอยต่อเชื่อมติดโดยซิลิโคน มี Wall Guard ติดตั้ง 2 จุด คือ บริเวณขอบล่างของผนังและที่ความสูง 0.90 เมตร มีขนาดความกว้างประมาณ 0.20 เมตร ยาวตลอดแนวผนัง เพื่อป้องกันการกระแทกของเครื่องมือหรือเตียง

6.5 ข้อเสนอแนะในการศึกษาขั้นต่อไป

ห้องผ่าตัดกระดูกเป็นห้องผ่าตัดที่เป็นเขตปลอดเชื้อ ที่ต้องรักษาความสะอาดเป็นอย่างมาก เพราะการผ่าตัดกระดูกเป็นส่วนที่มีความเสี่ยงสูงสุดต่อการติดเชื้อ ดังนั้นห้องผ่าตัดกระดูกจึงมีความสำคัญและจำเป็นต้องดำเนินการด้วยความระมัดระวังมิให้เกิดการผิดพลาด ตั้งแต่การออกแบบ กำหนดพื้นที่ใช้สอย ลักษณะการใช้งาน การติดตั้งเครื่องมือ วัสดุผิวพื้น ผนัง ฝ้าเพดาน ของห้องผ่าตัดและงานระบบต่างๆ

การศึกษาค้างนี้ ผู้ศึกษาได้ทำการศึกษารายละเอียดด้านงานสถาปัตยกรรมและระบบวิศวกรรมภายในห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาลทั่วไป และห้องผ่าตัดกระดูก (Ortho1) โรงพยาบาลหาดใหญ่ รวมทั้งศึกษาในส่วนของกรออกแบบปรับปรุงห้องผ่าตัดกระดูก (Ortho3) โรงพยาบาลหาดใหญ่ ซึ่งแต่ละโรงพยาบาลมีนโยบายในการออกแบบหรือการปรับปรุงแตกต่างกันออกไปบ้าง แต่ก็สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการออกแบบ หรือการปรับปรุงห้องผ่าตัดกระดูกทั่วไปในปัจจุบันได้

จากผลการศึกษานี้สามารถนำไปเป็นแนวทางในการทำวิจัยในเรื่องที่เกี่ยวข้องกัน เพื่อลดความยุ่งยากในการหาข้อมูลก่อนการทำวิจัย และในขณะเดียวกันก็สามารถใช้เป็นแนวทางในการหาเกณฑ์ที่ใช้ในการออกแบบห้องผ่าตัดกระดูกโรงพยาบาลรัฐหรือเอกชนทั่วไปในปัจจุบันด้วย

ส่วนการทำการศึกษาและวิจัยในครั้งต่อไป อาจมีข้อเสนอแนะให้ทำการศึกษาวิจัยถึงแผนกต่างๆ ในโรงพยาบาลที่มีลักษณะค่อนข้างพิเศษในด้านการออกแบบด้านสถาปัตยกรรมและระบบวิศวกรรม ในทำนองเดียวกัน เช่น แผนกอุบัติเหตุ แผนกคลอด แผนก ICU. หรือห้องผ่าตัดประเภทอื่นๆ ที่สำคัญ เช่น ห้องผ่าตัดสมอง ห้องผ่าตัดหัวใจ เป็นต้น

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

- กองแบบแผน กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ กระทรวงสาธารณสุข. การศึกษา ค้นคว้า วิจัย เพื่อหาเกณฑ์การออกแบบแผนกผ่าตัดของโรงพยาบาลรัฐบาล [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: <http://203.157.6.7/oldweb/main.php?filename=index> [2553, 20 กุมภาพันธ์] กานดา. พยาบาลวิชาชีพ โรงพยาบาลรามธิบดี. สัมภาษณ์, 18 พฤศจิกายน 2553.
- ขวัญฤดี พัฒน์พวง. พยาบาลวิชาชีพ 3 โรงพยาบาลสงขลานครินทร์. สัมภาษณ์, 26 ธันวาคม 2553.
- คณะทำงานจัดทำแนวทางการพัฒนางานห้องผ่าตัด. มาตรฐานห้องผ่าตัดเชิงโครงสร้าง [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: 157.7.27/km2/tiki-download_file.php?fileId=1181 [2553, 20 กุมภาพันธ์]
- คิดชนก อนุชาญ. หัวหน้างานห้องผ่าตัด โรงพยาบาลหาดใหญ่. สัมภาษณ์, 28 กรกฎาคม 2553.
- งามลักษณ์ พันธุ์เจริญ. หัวหน้าแผนกผ่าตัดออร์โธปิดิกส์ โรงพยาบาลราชวิถี. สัมภาษณ์, 16 พฤศจิกายน 2553.
- จารุ คัดตพันธ์. หัวหน้างานวิศวกรรมซ่อมบำรุง โรงพยาบาลสงขลานครินทร์. สัมภาษณ์, 8 สิงหาคม 2553.
- ฐิติมา จ่างเลิศ. พยาบาลระดับ 6 โรงพยาบาลศิริราช. สัมภาษณ์, 26 พฤศจิกายน 2553.
- ดวงฤทัย เกื้อกุล. พยาบาลวิชาชีพ 6 โรงพยาบาลสงขลานครินทร์. สัมภาษณ์, 26 ธันวาคม 2553.
- เตชัส เมฆสุวรรณ. แนวทางการออกแบบเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพในการใช้พื้นที่ควบคุมพิเศษใน ส่วนของห้องผ่าตัดภายในโรงพยาบาลของรัฐ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ. คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการผังเมือง มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2549.
- นฤมล เจนอักษร. พยาบาลวิชาชีพชำนาญการ หน่วยงานห้องผ่าตัด CORE โรงพยาบาลราชวิถี. สัมภาษณ์, 17 พฤศจิกายน 2553.
- นนท์ เจิดอำไพ. วิทยานิพนธ์ โครงการโรงพยาบาลโรคกระดูก 100 เตียง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ. คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2549
- บริษัท สยาม ประตูเหล็ก. ประตูเหล็กทนไฟ [ออนไลน์]. แหล่งที่มา : <http://www.siamsteeldoor.com> [2554, 31 เมษายน]
- พยาบาลห้องผ่าตัดCVT. แนวทางการดูแลสิ่งแวดล้อมในห้องผ่าตัด [ออนไลน์]. 2552. แหล่งที่มา: <http://perioperativenursecvt.blogspot.com/2009/12/blog-post.html> [2553, 15 กุมภาพันธ์]

พิภพ ชลายนวัฒน์. วิศวกรบริษัทELEMAC. สัมภาษณ์, 24 ธันวาคม 2553.

มานิชญ์ จันทสรและ กฤษณ์ กาญจนฤกษ์. AO/ASIF Instruments and Implants.

กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์ บพิธการพิมพ์. 2540.

เวียมจันทร์ ทองหนู. หัวหน้าแผนกผ่าตัดออร์โธปิดิกส์ โรงพยาบาลหาดใหญ่. สัมภาษณ์,

28 มกราคม 2554.

วรรณิ์ สัตยวัฒน์. การพยาบาลผู้ป่วยออร์โธปิดิกส์. พิมพ์ครั้งที่5. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์

ไพศาลศิลป์การพิมพ์, 2539.

วรรัตน์ บุญณสะ. พยาบาลระดับ 6 โรงพยาบาลศิริราช. สัมภาษณ์, 26 ตุลาคม 2553.

วิทธิ อึ้งภากรณ์. คู่มือการออกแบบห้องสะอาด. กรุงเทพมหานคร : มิตรภาพการพิมพ์และ

สติวดีโอ, 2552.

ศรายุทธ รักดีบำรุง. หัวหน้าฝ่ายเครื่องมือแพทย์และเวชภัณฑ์ บริษัท โรงพยาบาลรามคำแหง

จำกัด (มหาชน). สัมภาษณ์, 22 กรกฎาคม 2553.

สุกัญญา ศรีสุวรรณ. พยาบาลวิชาชีพ โรงพยาบาลสงขลานครินทร์. สัมภาษณ์, 26 ธันวาคม

2553.

สถาบันพัฒนาและรับรองคุณภาพโรงพยาบาล. มาตรฐานโรงพยาบาล สถาบันพัฒนาและรับรอง

คุณภาพโรงพยาบาล [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: [http://www.ha.or.th/ha2010/th/process/](http://www.ha.or.th/ha2010/th/process/index.php?key=processBasic&GroupID=78)

index.php?key=processBasic&GroupID=78 [2553, 20 กุมภาพันธ์]

สมาคมวิศวกรรมปรับอากาศแห่งประเทศไทย. มาตรฐานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ.

พิมพ์ครั้งที่2. กรุงเทพมหานคร: โกลบอล กราฟฟิค, 2552.

สมาคมวิศวกรรมปรับอากาศแห่งประเทศไทย. มาตรฐานการป้องกันอัคคีภัย. กรุงเทพมหานคร:

โกลบอล กราฟฟิค, 2551.

สมาคมไฟฟ้าแสงสว่างแห่งประเทศไทย. การส่องสว่างภายใน [ออนไลน์]. แหล่งที่มา:

<http://www.tieathai.org/know/application/ch5.htm> [2553, 15 กุมภาพันธ์]

สมาคม FARA. ความรู้เรื่องก๊าซและสารเคมีที่ใช้ในโรงพยาบาล [ออนไลน์]. แหล่งที่มา:

<http://www.firefara.org/fara-fs-hb5.html> [2553, 20 กุมภาพันธ์]

สุภาพร เลิศร่วมพัฒนา. แนวทางการปฏิบัติงานบุคลากรห้องผ่าตัด. พิมพ์ครั้งที่2.

กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2549.

อวยชัย วุฒิโฆสิต. การออกแบบโรงพยาบาล. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์

มหาวิทยาลัย. 2551.

อุษาวดี อัศววิเศษ. ประเด็นและแนวโน้มในการพยาบาลผ่าตัด2. คณะพยาบาลศาสตร์

มหาวิทยาลัยมหิดล, 2547.

ภาษาอังกฤษ

Cornelia, Berry E., and Kohn, Mary L. Introduction to Operating-room Technique. New York, Printed in the United States of America, 1966.

Kliment, Stephen A. Building type Basics For Healthcare facilities. New York, Printed in the United States of America, 2000.

Mills, Alden B. Functional Planning of General Hospitals. New York, Printed in the United States of America, 1969.



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก

แบบสัมภาษณ์สำหรับแพทย์/ พยาบาล

แบบสัมภาษณ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการเก็บข้อมูลเพื่อทำวิทยานิพนธ์

เรื่อง การออกแบบปรับปรุงห้องผ่าตัดกระดูกของโรงพยาบาลรัฐ ของนายพิเชษฐ อนุชาญ

นิติตปริญญาโท สาขาการออกแบบเพื่ออาคารบริการ (HOP) สาขาสถาปัตยกรรม ภาควิชา

สถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผู้ให้สัมภาษณ์.....ตำแหน่ง.....

ให้สัมภาษณ์เมื่อวันที่.....เวลา.....

ส่วนที่ 1 ข้อมูลโดยทั่วไป

1.1 สถิติและข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับการผ่าตัดกระดูก

.....

1.2 ประเภทการผ่าตัดกระดูก แบ่งออกหลักๆได้กี่ประเภท อะไรบ้าง

.....

1.3 การจัดทำของผู้ป่วยก่อนการผ่าตัดมีรูปแบบการจัดอย่างไรมีกี่รูปแบบ และขึ้นอยู่กับประเภทของการผ่าตัดด้วยหรือไม่

.....

1.4 ข้อสำคัญหรือควรระวังในการผ่าตัดกระดูกในความคิดเห็นของแพทย์ / พยาบาล

.....

1.5 เครื่องมือ/อุปกรณ์ที่ใช้ในการผ่าตัดกระดูกมีอะไรบ้าง(แบ่งตามประเภทของการผ่าตัด)

.....

1.6 การจัดวางตำแหน่งของเครื่องมือ/อุปกรณ์ในการผ่าตัด มีลักษณะการจัดวางอย่างไร

.....

แบบสัมภาษณ์สำหรับสถาปนิก/วิศวกร

แบบสัมภาษณ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการเก็บข้อมูลเพื่อทำวิทยานิพนธ์

เรื่อง การออกแบบปรับปรุงห้องผ่าตัดกระดูกของโรงพยาบาลรัฐ ของนายพิษณุ อนุชาญ นิสิต

ปริญญาโท สาขาการออกแบบเพื่ออาคารบริการ (HOP) สาขาสถาปัตยกรรม ภาควิชา

สถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผู้ให้สัมภาษณ์.....ตำแหน่ง.....

ให้สัมภาษณ์เมื่อวันที่.....เวลา.....

ส่วนที่ 1 คุณสมบัติของวัสดุที่ใช้ในการออกแบบ

1.1 พื้น (Floor)

.....

1.2 ผนัง (Wall)

.....

1.3 ประตู (Door)

.....

1.4 เพดาน (Ceiling)

.....

ส่วนที่ 2 การออกแบบงานระบบในห้องผ่าตัด

2.1 ระบบไฟฟ้า (Electricity)

.....

2.2 ระบบสุขาภิบาล

.....

2.3 ระบบปรับอากาศและระบายอากาศ

.....

2.4 แก๊สทางการแพทย์

.....

2.5 ระบบป้องกันอัคคีภัย

.....

2.6 ระบบสื่อสารในห้องผ่าตัด

.....

2.7 ระบบเทคโนโลยีด้านข้อมูลข่าวสาร

.....

ส่วนที่ 3 แนวทางการแก้ไขหรือข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

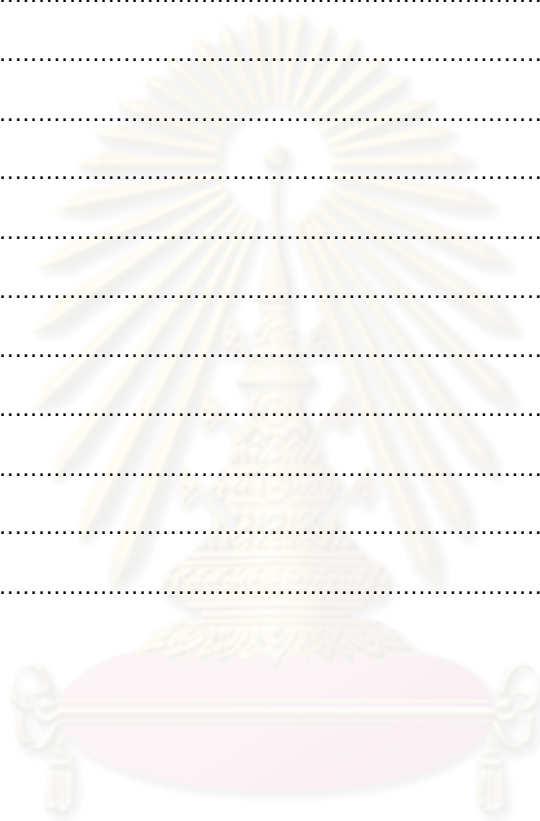
.....

.....

.....

.....

.....



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ข

ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับการรักษาทางออร์โธปิดิกส์

จุดมุ่งหมายในการรักษาทางออร์โธปิดิกส์

1. รักษาโรคต่างๆ ทางออร์โธปิดิกส์ให้หาย เช่น วัณโรคกระดูกและข้อ
2. ป้องกันความพิการทั้งในเด็กและผู้ใหญ่

ความพิการเนื่องจากได้รับบาดเจ็บ สามารถป้องกันได้โดย

- จัดแนวของกระดูกที่หักหรือข้อเคลื่อนให้ถูกต้อง
- ให้ส่วนที่ได้รับบาดเจ็บอยู่นิ่งๆ

ความพิการเนื่องจากท่าของผู้ป่วย เช่น ความพิการจากข้อแข็ง และการหดสั้นของกล้ามเนื้อ สามารถป้องกันได้โดย

- จัดท่านอนของผู้ป่วยในท่านอนหงาย นอนคว่ำ นอนตะแคง ให้ถูกต้อง
 - การออกกำลังกาย โดยการเคลื่อนไหวข้อต่างๆ ทุกวัน
3. แก้ไขความพิการในเด็ก เช่น โรคเท้าปุกโดยการเข้าเฝือกภายหลังแก้ไขความพิการแล้ว
 4. แก้ไขความพิการในผู้ใหญ่ โดยการดึงให้เข้าที่ (traction) ในรายที่มี การหดตัวของกล้ามเนื้อเนื่องจากอาการเกร็งตัว แผลเป็นหรืออัมพาต (contractures) และโดยการ ผ่าตัดกระดูกในรายที่กระดูกมีความผิดปกติ
 5. จัดกระดูกที่หัก หรือ ข้อเคลื่อนให้เข้าที่ โดย
 - การจัดกระดูกที่หักให้เข้าที่โดยไม่ต้องผ่าตัด (Close reduction)
 - การผ่าตัดจัดกระดูกให้เข้าที่ (Open reduction)

สาเหตุของพยาธิที่พบบ่อยในกระดูกและข้อ¹

1. ความผิดปกติแต่กำเนิด (Congenital Anomalies) ได้แก่ความผิดปกติในการเจริญของอวัยวะแขนขา หรือลำตัวเช่น เท้าปุก สันหลังคด
2. การติดเชื้อ (Infection) เป็นโรคที่เกิดจากการติดเชื้อจุลชีพทำให้เกิดโรคกระดูกและข้อ อักเสบเป็นหนอง วัณโรคกระดูกและข้อ โรคกล้ามเนื้อเป็นอัมพาตจากเชื้อโปลิโอ

¹ นนท์ เจิดอำไพ. วิทยานิพนธ์ โครงการโรงพยาบาลโรคกระดูก 100 เตียง. ปีการศึกษา 2549. คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

3. ความผิดปกติของเมแทบอลิซึม (Metabolic Disorders) ทำให้เกิดความผิดปกติขึ้นในเนื้อเยื่อของกระดูกและข้อ เช่น โรคเกาต์
4. โรคเนื้องอกหรือมะเร็งกระดูกและเนื้อเยื่ออ่อนรอบๆกระดูกและข้อ (Neoplasm) การที่มีเนื้องอกผิดปกติที่เกิดขึ้นในเนื้อเยื่อกระดูกหรือเนื้อเยื่อใกล้เคียง มีทั้งชนิดไม่ร้าย (Benign) และชนิดร้าย (Malignant)
5. ความผิดปกติของต่อมไร้ท่อ (Endocrine Disorders) เช่นกระดูกมีการละลายตัวมาก เนื่องจากการผลิตฮอร์โมนจากต่อมพาราไทรอยด์มากเกินไป หรือในภาวะสูงอายุขาดฮอร์โมนเพศทำให้กระดูกบาง
6. ความผิดปกติของการไหลเวียนเลือดในกระดูก (Circulatory Disorders) เช่นการขาดเลือดในกระดูกบางส่วน มาจากการได้รับยาหรือสารบางอย่างอันมีผลต่อการไหลเวียนเลือดในกระดูกบางแห่ง ทำให้ส่วนหัวกระดูกขาดเลือดไปหล่อเลี้ยงตายและทำให้ข้อนั้นๆทำงานไม่ได้
7. ความผิดปกติทางระบบประสาท (Neurologic Disorders) ทำให้เกิดความพิการของระบบกล้ามเนื้อ ทำให้ข้อกระดูกพิการผิดรูปไปในที่สุดเช่น อัมพาตสมองใหญ่ (Cerebral Palsy)
8. ความผิดปกติทางจิต (Psychological Disorders) ภาวะทางจิตทำให้มีความผิดปกติของระบบการเคลื่อนไหวได้ เช่นการหดรั้งของกล้ามเนื้อโดยไม่ทราบสาเหตุ

วิธีการรักษาโรคทางกระดูกและข้อ

วิธีการรักษามี 2 วิธีคือ วิธีไม่ผ่าตัดและวิธีผ่าตัด วิธีไม่ผ่าตัดนั้นนอกจากให้ยาและให้คำแนะนำวิธีปฏิบัติตน การใช้อุปกรณ์ แก้ไขอิริยาบถ ลดความอ้วน รวมถึงการออกกำลังกายโดยการบริหารซึ่งเป็นเรื่องกายภาพบำบัด อันนับว่ามีความสำคัญอย่างยิ่งด้วย ซึ่งการรักษาโดยมากมักไม่ใช้วิธีการผ่าตัด ส่วนการรักษาโดยวิธีผ่าตัดนั้นอาจแก้ไขปัญหาได้หมดสิ้นโดยทันที แต่หน้าที่ของอวัยวะต่างๆ ต้องได้รับการฟื้นฟูสภาพ การผ่าตัดอย่างเดียวมักไม่ได้ผลดีในทุกแง่เสมอ

การรักษาโดยไม่ผ่าตัด

การเข้าเฝือก ใช้สำหรับการแก้ไขความพิการผิดรูป และเพื่อทำให้ข้อเคลื่อนไหวดีขึ้น โดยมีจุดมุ่งหมายหลายอย่างดังนี้

1. การเข้าเฝือกเพื่อกระชับ มีการใช้หลายกรณี เช่นป้องกันการบวมและการคั่งของน้ำในข้อ ซึ่งช่วยให้เลือดไหลเวียนดีขึ้นโดยเฉพาะเส้นเลือดโป่งพอง กรณีต่อไป ได้แก่ การพันเฝือกให้ส่วนที่อยู่ผิดปกติอยู่นิ่งในท่าที่ต้องการ เช่นกระดูกหักให้อยู่นิ่ง
2. การเข้าเฝือกเพื่อตัดอวัยวะให้เข้ารูป การพันแผลเพื่อหักกล้ามเนื้อลดความเกร็งตัวลงหรือลดการผิดรูปที่ข้อ โดยเฉพาะการรักษาเด็กที่ร่างกายพิการผิดรูป
3. การเข้าเฝือกตาม ใช้ในการทำให้ข้อที่เป็นโรคอยู่ในท่าที่เหมาะสม เพื่อไม่ให้เอ็นหุ้มข้อหรือเอ็นยึดข้อถูกยึด
4. เฝือกนอน อาจทำด้วยปูน พลาสติกหรือโลหะ เพื่อสวมนอนในท่าที่ต้องการ ใช้ในโรคข้อสันหลัง กล้ามเนื้อเป็น อัมพาต เป็นต้น
5. เฝือกหล่อ ใช้ในการทำพื้นรองเท้า

วิธีการรักษาโดยการผ่าตัด

1. การผ่าตัดเพื่อตัดกระดูก การตัดส่วนของกระดูกเพื่อแก้ความพิการโดยตัดกระดูกให้ขาดออกจากกัน แล้วค่อยจัดให้อยู่ในท่าที่ต้องการแล้วยึดกระดูกเหล่านี้ แล้วแต่ความจำเป็น
2. การตัดหักกระดูก การใช้เครื่องมือหักกระดูกที่ติดกันแล้วหรือเริ่มติดให้หลุดจากกันเพื่อจัดให้เข้าแนวดียิ่งขึ้น เพื่อแก้ไขความพิการโดยเฉพาะในคนไข้อายุน้อย
3. การผ่าตัดปลูกกระดูก (Bone graft) การใช้ปลูกกระดูกก็เพื่อเป็นการสร้างสะพานให้กระดูกที่โหว่หายไปหรือมีช่องเกิดขึ้นระหว่างกระดูก สามารถสร้างมาเชื่อมติดกันโดยกระดูกปลูกอาจได้มาจากตัวเองหรือผู้อื่นก็ได้
4. การผ่าตัดยึดตรึงกระดูกด้วยเครื่องมือ (Internal and external fixation) การผ่าตัดเพื่อตรึงกระดูกให้เข้าที่แล้วตามด้วยเครื่องมือซึ่งบางครั้งอาจยึดได้จากภายนอก
5. การผ่าตัดข้อกระดูก มีอยู่หลายวิธีด้วยกัน อาจผ่าตัดเพื่อจัดขึ้นกระดูกที่หลุดลอยอยู่ในข้อซึ่งเกิดจากการแตกของกระดูกที่อกเกินขอบข้อซึ่งเกิดจากการอักเสบเสื่อมเป็นเวลานาน ซึ่งบางครั้งก็ไม่อาจแก้ความพิการภายในข้อได้ ก็ต้องผ่าตัดเชื่อมข้อเข้าหรือใส่ข้อเทียมแล้วแต่กรณี ซึ่งในปัจจุบันมีการใช้กล้องและเครื่องมือสำหรับสอดเข้าไปในช่องภายในข้อ สามารถผ่าตัดได้รวดเร็ว ไม่ต้องค้างโรงพยาบาล

6. การผ่าตัดเนื้อเยื่ออย่างอื่น เพื่อแก้ไขความพิการอาจต้องมีการผ่าตัดเอ็นกล้ามเนื้อ เอ็นยึดข้อ เอ็นหุ้มข้อ ประสาทส่วนปลาย เช่นการผ่าตัดเอ็นขาตหรือทบให้สั้น การเย็บซ่อมต่อประสาท

7. การผ่าตัดปลุกผิวหนัง ในการรักษาบางที่ต้องผ่าตัดแก้ไขสภาพผิวหนังที่ปกคลุมกระดูกและข้อให้ดีเสียก่อน เพื่อการผ่าตัดแก้ไขสภาพผิวหนังที่ปกคลุมกระดูกส่วนอื่นเช่นกระดูกเชิงกราน กระดูกน่อง ย้ายเอาส่วนกระดูกเหล่านั้นมาใช้แทนกันได้ อาจใช้ของตัวเองหรือจากธนาคารเนื้อเยื่อก็ได้

8. การใช้กระดูกหรือเนื้อเยื่อสำหรับปลูกการแก้ไขส่วนที่เป็นโรคที่สูญหายไปถ้ามีขนาดใหญ่ต้องใช้กระดูกส่วนอื่นเช่นกระดูกเชิงกราน กระดูกน่อง ย้ายเอาส่วนกระดูกเหล่านั้นมาใช้แทนกันได้ อาจใช้ของตัวเองหรือจากธนาคารเนื้อเยื่อก็ได้

9. การตัดแขนหรือขาผู้ป่วย บางครั้งเมื่อรักษาไม่ได้ หรือไม่สำเร็จ ด้วยสาเหตุใดๆ ก็ดี ก็ต้องตัดแขนหรือขานั้นออก ซึ่งต้องคำนึงถึงอาการแทรกซ้อนจากการผ่าตัด และระยะสำหรับการใส่ขาเทียม

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

ชื่อ นายพิษณุ อนุชาญ เกิดวันที่ 11 มกราคม 2526 ที่จังหวัดสงขลา สำเร็จการศึกษา
สถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต (เทคโนโลยีสถาปัตยกรรม) คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตภาคใต้ ปี 2549 เข้าศึกษาหลักสูตรปริญญา
สถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต กลุ่มวิชาการออกแบบอาคารเพื่อการบริการ ภาควิชา
สถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2552



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย