

สิ่งแวดล้อมสรรค์สร้าง เพื่อสุขภาพ

Built Environment for Health

พศ.นพ. ธีระ วรรณรัตน์
ภาควิชาเวชศาสตร์ป้องกันและสังคม
คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สิ่งแวดล้อมสรรค์สร้าง เพื่อสุขภาพ

Built Environment for Health



พศ.นพ. ธีระ วรรณรัตน์
ภาควิชาเวชศาสตร์ป้องกันและสังคม
คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สิ่งแวดล้อมสรรค์สร้างเพื่อสุขภาวะ

ISBN (E-BOOK) : 978-616-407-190-2

พิมพ์ครั้งที่ 1 สิงหาคม 2560

บรรณาธิการ

ผศ.นพ.ธีระ วรธนารัตน์

ผู้พิมพ์

ผศ.นพ.ธีระ วรธนารัตน์

รศ.ดร.พญ.ภัทรวัดณ์ วรธนารัตน์

นายธีระวัฒน์ วรธนารัตน์

ภาพประกอบ

เสาวลักษณ์ ต້องตา

จัดพิมพ์โดย

ภาควิชาเวชศาสตร์ป้องกันและสังคม

คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1873 ถนนพระราม4 แขวงลุมพินี เขตปทุมวัน

กรุงเทพมหานคร 10330

โทรศัพท์ 02-252-7864

คำนำ



หนังสือ “สิ่งแวดล้อมสรรค์สร้างเพื่อสุขภาวะ” เล่มนี้เป็น
ผลิตภัณฑ์ที่เกิดจากการทบทวนข้อมูลหลักฐานทางวิชาการตั้งแต่อดีตจนถึง
ปัจจุบัน เพื่อชี้ให้เห็นถึงความสำคัญของสิ่งแวดล้อมสรรค์สร้างต่อสุขภาวะ
ของประชาชนในประเทศ

ทั้งนี้ “สิ่งแวดล้อมสรรค์สร้าง (Built Environment)” นั้นหมายถึง
บริเวณโดยรอบที่ได้รับการสร้างหรือจัดทำขึ้นให้เหมาะสำหรับกิจกรรมการ
อยู่อาศัยของมนุษย์ที่กลมกลืนกับธรรมชาติ และเอื้อต่อระบบนิเวศอย่าง
สมดุลตามหลักการพัฒนาที่ยั่งยืนโดยเริ่มจากระดับขอบเขตของ คน ย่าน
และเมือง โดยมุ่งเน้นไปที่การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานสีเขียว (Green
Infrastructure) เช่น ระบบสาธารณูปโภค เช่น ไฟฟ้า หรือประปา ระบบ
สาธารณูปการ เช่น โรงเรียนสถานที่ราชการ โรงบำบัดและกำจัดของเสีย
สวนสาธารณะพื้นที่อันควรสงวนคุ้มครองและอนุรักษ์ซึ่งในทางปฏิบัติคำนี้
จะถูกกล่าวถึงในส่วนของ การออกแบบ การก่อสร้าง และการจัดการ สิ่ง
โดยรอบให้เหมาะสมกับมนุษย์

ในช่วงทศวรรษที่ผ่านมาปัญหาสุขภาพของประชากรโลกได้รับการ
วิเคราะห์และพิสูจน์ผ่านงานวิจัยมากมายทั่วโลกแล้วพบว่า สาเหตุหลักที่
ทำให้เกิดปัญหาสุขภาพต่างๆ มาจากปัจจัยภายในบุคคลเพียงร้อยละ 20
ในขณะที่เกิดจากปัจจัยแวดล้อมทางสังคม (Social determinants) มีถึง

ร้อยละ 80 ซึ่งหมายรวมถึงเรื่องนโยบาย สาธารณูปโภคด้านน้ำและอาหาร การคมนาคมขนส่ง เศรษฐกิจ การงานอาชีพ และสิ่งแวดล้อม โดยทั้งนี้ทาง องค์การอนามัยโลกจึงได้นำเสนอนโยบายเพื่อควบคุมและป้องกันปัญหา สุขภาพ โดยได้จัดทำเป็นแผนงานขับเคลื่อนภายใต้ชื่อว่า “Social determinants of health (SDH)” และได้รับการนำไปประยุกต์ปฏิบัติใน ประเทศต่างๆ ทั่วโลก อย่างไรก็ตามโรกี้ดีการจะดำเนินการขับเคลื่อนงานด้าน SDH ให้ได้อย่างเป็นรูปธรรมนั้น จำเป็นจะต้องพิจารณาถึงข้อมูลเชิงลึกที่สามารถนำไปพัฒนาเป็นมาตรการในทางปฏิบัติได้ หนังสือเล่มนี้จึงได้รับการจัดทำขึ้นเพื่อนำเสนอหลักฐานสำหรับนำไปพิจารณาปรับกระบวนการ ดำเนินการในระบบสุขภาพ ตลอดจนเพื่อการจัดการสิ่งแวดล้อมภายนอก ในชุมชนและสังคม และเพื่อวางแผนจัดสรรทรัพยากรให้เกิดกิจกรรมเพื่อ พัฒนาสิ่งแวดล้อมสรรค์สร้างในสถานพยาบาลให้เอื้อต่อผลลัพธ์ทาง สุขภาพที่ดีขึ้นของผู้ป่วย

งานชิ้นนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ด้วยแรงสนับสนุนจากหลายฝ่าย ของขอพระคุณคุณเสาวลักษณ์ ต้องตา ที่ช่วยในการรวบรวม ออกแบบ และจัดทำรูปเล่ม และที่สำคัญอย่างยิ่ง คือ แรงใจสนับสนุน และคำแนะนำ ในแต่ละกระบวนการจาก รศ.ดร.พญ.ภัทรวัดย์ วรธนารัตน์ และน้อง ธีระวัฒน์ วรธนารัตน์ (คีน) ที่ช่วยผลักดันงานชิ้นนี้จนสำเร็จตามที่มุ่งหมายไว้

ผศ.นพ.ธีระ วรธนารัตน์

สำนักงานวิจัยและพัฒนาเพื่อการประจักษ์สุขภาพสู่การปฏิบัติ

ภาควิชาเวชศาสตร์ป้องกันและสังคม

คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ



การทบทวนองค์ความรู้ด้าน สิ่งแวดล้อมสรรค์สร้างเพื่อสุขภาพ

- | | |
|----------------|---|
| ❖ ความเป็นมา | 1 |
| ❖ วิธีการศึกษา | 2 |

ผลการทบทวนวรรณกรรมการ ออกแบบที่ช่วยในการดูแลสุขภาพ

- | | |
|---|----|
| ❖ อิทธิพลของสิ่งแวดล้อมสรรค์สร้าง
ต่อบุคลากรทางการแพทย์ | 5 |
| ❖ อิทธิพลของสิ่งแวดล้อมสรรค์สร้าง
ต่อความปลอดภัยของผู้ป่วย | 19 |
| ❖ อิทธิพลของสิ่งแวดล้อมสรรค์สร้าง
ต่อผลของการรักษาพยาบาล | 31 |
| ❖ ตารางสรุปรูปแบบ/กลวิธีการปรับ/จัดการ
สิ่งแวดล้อมและผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นต่อสุขภาพ | 44 |

ผลของสิ่งแวดล้อมต่อการเกิดโรค

- ❖ ผลของสิ่งแวดล้อมต่อการเกิดโรค 48
- ❖ ตารางแสดงสัดส่วนของผลจากสิ่งแวดล้อมต่อการเกิดโรค 50
- ❖ ตารางแสดงปัจจัยเสี่ยงด้านสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อการเกิดโรค 52

ผลของสิ่งแวดล้อมในสถานพยาบาลต่อผลลัพธ์การรักษาในกลุ่มผู้ป่วยโรคต่างๆ

- ❖ ผลของการใช้ลานจอดเฮลิคอปเตอร์ 57
- ❖ การใช้ Negative pressure ventilation system 59
- ❖ ผลกระทบของพื้นห้องที่เปลือยกับพื้นห้องที่ปูพรม 60
- ❖ ผลของเสียง 62
- ❖ ผลของเสียงดนตรี 63
- ❖ ผลของการจัดสิ่งแวดล้อมที่เอื้อต่อการมีปฏิสัมพันธ์ 66
- ❖ ผลของแสงต่อโรค 67
- ❖ ผลของวิวทิวทัศน์และธรรมชาติ 68

ดัชนี

69

เอกสารอ้างอิง

72

เกี่ยวกับผู้เขียน

97



สิ่งแวดล้อมสรรค์สร้างเพื่อสุขภาพ

Built Environment for Health

การทบทวนองค์ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อมสรรค์สร้างเพื่อสุขภาพ



ความเป็นมา

เป็นที่ทราบกันดีว่าสุขภาพตามคำจำกัดความขององค์การอนามัยโลกนั้น หมายรวมถึงความสมบูรณ์ของสุขภาพกาย ใจ สังคม และจิตวิญญาณที่มีอยู่อย่างสมดุล โดยปกติแล้วการที่จะสามารถรักษาสุขภาพทั้งสี่มิติไว้ได้อย่างยั่งยืนนั้นเป็นเรื่องยาก แต่มีหวังว่าจะเป็นไปไม่ได้ หากแต่จำเป็นต้องวิเคราะห์ถึงกลวิธีที่จะดำเนินการสร้างสรรค์ปัจจัยต่างๆ ที่เอื้อต่อสุขภาพในแต่ละมิติ รวมไปถึงการพิจารณาหากลวิธีที่จะควบคุม ป้องกัน และแก้ไขปัจจัยที่เป็นภาวะคุกคามต่อสุขภาพในแต่ละมิติไปพร้อมกัน

มนุษย์เป็นสิ่งมีชีวิตที่ต้องมีปฏิสัมพันธ์ต่อกันในสังคม โดยผ่านตัวกลางชนิดต่างๆ ที่มีอยู่ในสิ่งแวดล้อม ในขณะที่เดียวกันก็เป็นที่ประจักษ์ชัดว่าปัจจัยต่างๆ ในสิ่งแวดล้อมนั้น ก็มีอิทธิพลต่อทั้งตัวมนุษย์เอง และลักษณะของปฏิสัมพันธ์ รวมถึงผลผลิตหรือผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจากปฏิสัมพันธ์อีกด้วย

การทบทวนองค์ความรู้ฉบับนี้ เป็นความพยายามที่จะเน้นย้ำถึงความสำคัญของสิ่งแวดล้อมในแง่มุมต่างๆ ที่ได้ผ่านการพิสูจน์ว่ามีอิทธิพลต่อระบบการดูแลสุขภาพของประชากร โดยถือเป็นกรณีศึกษาที่จะช่วยชักจูงให้ผู้ที่มีส่วนได้ส่วนเสียต่อสุขภาพประชากร ได้หันมาร่วมกันพัฒนาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับ **สิ่งแวดล้อมสรรค์สร้าง (Built environment)** ให้มีหลักฐานเชิงประจักษ์ที่หนัก

แน่น และพิสูจน์ได้ รวมถึงได้ทำการประยุกต์ใช้องค์ความรู้นั้น ในการสร้างเสริมสุขภาพะของประชากรกลุ่มต่างๆ ในสังคม ให้มีความสมบูรณ์ ทั้งด้านกาย ใจ สังคม และจิตวิญญาณตามที่ทุกฝ่ายมุ่งหวัง



วิธีการศึกษา

ผู้เขียนได้ทำการค้นหาค้นหาบทความวิชาการภาษาอังกฤษ โดยใช้

คำสำคัญที่เกี่ยวข้องกับผลลัพธ์ของการดูแลรักษาสุขภาพของผู้ป่วย และบุคลากร ได้แก่

- infection
- medical error
- pain
- sleep
- depression
- stress
- privacy

คำสำคัญที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยในด้านกายภาพต่างๆ ได้แก่

- Hospital
- hospital unit(s)
- healthcare
- facility

คำสำคัญอื่นๆที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพ ได้แก่

- patient-centered
- care family-centered care

โดยทำการค้นหาข้อมูล ในฐานข้อมูลด้านสุขภาพ ที่มีตั้งแต่ปี 1990 ถึงปัจจุบันอันประกอบด้วย PubMed, CINAHL, ISI Web of Knowledge และGoogle Scholar และหลังจากนั้นได้ทำการคัดกรองบทความที่มีเพื่อพิจารณาเนื้อหาว่าเกี่ยวข้องกับผลของสิ่งแวดล้อมสรรค์สร้างต่อการดูแลสุขภาพหรือไม่



หลังจากผ่านขั้นตอนดังกล่าวแล้ว ได้ทำการ
คัดกรองเอกสารวิชาการที่ได้

โดยต้องผ่าน
เกณฑ์ที่ตั้งไว้
2 ข้อ ได้แก่

1) เป็นงานวิจัยที่มุ่งทำการศึกษา
อิทธิพลของสิ่งแวดล้อมต่อ
ผู้ป่วย ครอบคลุม หรือบุคลากร
ทางการแพทย์

2) เป็นงานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการที่มี
ระบบการทบทวนโดยผู้ทรงคุณวุฒิทางวิชาการ
(peer-reviewed) และระบุถึงรูปแบบการ
ศึกษาวิจัยและวิธีการศึกษาที่ชัดเจนโดยมี
บทความวิชาการจำนวนทั้งสิ้น 170 ชิ้น



ผลการทบทวนวรรณกรรม

“การออกแบบที่ช่วยในการดูแลสุขภาพ”
(Review on Healthcare Design)



อิทธิพลของสิ่งแวดล้อมสรรค์สร้าง ต่อบุคลากรทางการแพทย์

1. การลดโอกาสเกิดอันตรายหรืออุบัติเหตุระหว่าง ปฏิบัติงาน

บุคลากรทางการแพทย์นั้นมีความเสี่ยงต่อการประสบ
อันตราย หรืออุบัติเหตุระหว่างการทำงาน



จากการสำรวจโดยสมาคมพยาบาลแห่งประเทศไทยใน
ปีค.ศ.2002 พบว่า พยาบาลจำนวนถึง 38% เคยได้รับ
บาดเจ็บบริเวณหลังจากกระบวนการให้การดูแลรักษาผู้ป่วย

หากเปรียบเทียบกับงานภาคอุตสาหกรรมอื่นๆ ในภาคส่วน
เอกชนแล้ว

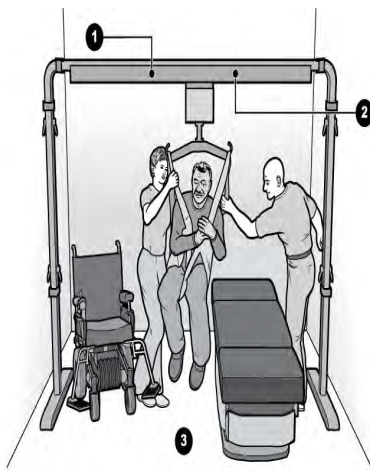


ข้อมูลในประเทศสหรัฐอเมริกา ในปีค.ศ.2005 สามารถ
บ่งชี้ได้ว่า อัตราการเกิดการบาดเจ็บและอุบัติเหตุระหว่าง
การทำงานของบุคลากรที่ทำงานในสถานพยาบาลนั้น
สูงถึง 2 เท่าเมื่อเปรียบเทียบกับบุคลากรที่ทำงานอื่นๆ
(8.1 คน ต่อ 100 คนที่ทำงานเต็มเวลากับ 4.6 คน ต่อ 100
คนที่ทำงานเต็มเวลา) และทำให้บุคลากรทางการแพทย์นั้น
จะต้องลาป่วยจากการบาดเจ็บหรืออุบัติเหตุ ซึ่งโดยเฉลี่ย
แล้วประมาณ 3.3 วันต่อปี ต่อคน ต่อ 100 คน ที่ทำงาน
เต็มเวลาเลยทีเดียว

ดังนั้นจึงมีความพยายามที่จะพัฒนาวิธีการที่จะช่วยในการลดโอกาสเกิดอันตรายหรืออุบัติเหตุระหว่างการปฏิบัติงานของบุคลากรทางการแพทย์ในสถานพยาบาล โดยประกอบด้วยวิธีการที่หลากหลาย เช่น การใช้ลิฟต์ การจัดเรียงตำแหน่งของผู้ป่วยและอุปกรณ์ต่างๆ การพัฒนาแผนการจัดการย้ายผู้ป่วยอย่างครอบคลุม การสร้างเครื่องมือหรืออุปกรณ์พิเศษ เป็นต้น

ลิฟต์ (Lifts):

หนึ่งในสาเหตุสำคัญของการเกิดการบาดเจ็บต่อกระดูกและกล้ามเนื้อของบุคลากร มักเกิดจากกระบวนการย้ายผู้ป่วยเพื่อไปทำการดูแลรักษาพยาบาล ซึ่งมีหลักฐานชัดเจนว่าหากสถานพยาบาลลงทุนในการจัดหาอุปกรณ์ หรือเครื่องช่วยในการยก/ย้ายผู้ป่วย เช่น การติดตั้งเครื่องช่วยยกที่ยึดติดกับเพดานห้องพักผู้ป่วย



(Ceiling mounted lift) การจัดให้มีอุปกรณ์ช่วยยก/ย้ายผู้ป่วยแบบเคลื่อนย้ายได้ (Mobile lift) ก็จะทำให้ลดอุบัติเหตุการบาดเจ็บของบุคลากรได้อย่างมีนัยสำคัญ¹⁻⁸

ในประเทศสหรัฐอเมริกา เคยมีการศึกษาเปรียบเทียบการใช้เครื่องช่วยยกที่ยึดติดกับเพดานห้องพักผู้ป่วย กับอุปกรณ์ช่วยยก/ย้ายผู้ป่วยแบบเคลื่อนย้ายได้ พบว่า แบบแรกจะสามารถลดอุบัติเหตุการเกิดการบาดเจ็บหลังในบุคลากร ประหยัดเนื้อที่ และประหยัดเวลาในการใช้มากกว่าแบบหลัง⁴⁻⁵



ในประเทศแคนาดา ได้มีการศึกษาผลของการใช้เครื่องช่วยยกที่ยึดติดกับเพดานห้องพักผู้ป่วย เป็นเวลา 1 ปี พบว่า สามารถช่วยลดค่าใช้จ่ายในการ

รักษาอาการบาดเจ็บในบุคลากรได้ถึง 70% และลดจำนวนวันลาป่วยของบุคลากรโดยรวมได้ถึง 18 วันต่อปี⁷

เช่นเดียวกับ อีกการศึกษาหนึ่งที่ทำโดยติดตามเปรียบเทียบกลุ่มสถานพยาบาลที่ใช้ และไม่ใช้เครื่องช่วยยกที่ยึดติดกับเพดานในห้องพักผู้ป่วยเป็นระยะเวลา 1 ปี พบว่า กลุ่มที่ใช้จะสามารถลดค่ารักษาพยาบาลของบุคลากรที่ได้รับบาดเจ็บได้ถึง 68% เฉพาะทีเดียว¹

นอกจากข้อมูลข้างต้นแล้ว ยังมีการศึกษาความคุ้มค่าในการติดตั้งเครื่องช่วยยกที่ยึดติดกับเพดานห้องพักผู้ป่วย โดยพบว่าหลังจากนำค่าใช้จ่ายในการลงทุนเริ่มต้นมาพิจารณาร่วมด้วยกับผลที่เกิดขึ้นแล้ว จะคุ้มทุนเมื่อใช้ไปประมาณ 2.5 ปี แต่อาจต่ำกว่านั้นหากมี

อัตราการใช้บ่อย เช่น ในสถานพยาบาลผู้สูงอายุหรือสถานพยาบาลที่ดูแลผู้ป่วยระยะยาว เป็นต้น⁹⁻¹⁰

การพัฒนาแผนการจัดการย้ายผู้ป่วยอย่างครอบคลุม

(Comprehensive patient handling programs):

มีการศึกษาในสถานพยาบาลขนาด 525 เตียง ที่ทำการพัฒนาแผนการจัดการย้ายผู้ป่วย โดยประกอบด้วย การจัดการฝึกอบรม



บุคลากร, การปรับปรุงพิธีสาร (Protocol changes), การติดตั้งอุปกรณ์ช่วยยก/ย้ายผู้ป่วย และการมีระบบติดตาม และตรวจสอบคุณภาพของอุปกรณ์เป็นระยะๆ พบว่า สามารถช่วย

ลดค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการบาดเจ็บของบุคลากรจากเดิม 210,000 แรียลยูเอสดี ให้เหลือเพียง 91,000 แรียลยูเอสดี¹¹

นอกจากนี้ยังมี การศึกษาในสถานพยาบาลระยะยาว โดยมีการพัฒนาแผนด้านการยศาสตร์ (Ergonomic intervention) โดยทำการคัดเลือกวัสดุอุปกรณ์ทางการแพทย์ที่มีความเหมาะสมตามหลักการยศาสตร์ เพื่อใช้ในสถานพยาบาล พร้อมกับการฝึกอบรมบุคลากร พบว่า สามารถลดอุบัติเหตุการเกิดการบาดเจ็บของพยาบาลได้ถึงครึ่งหนึ่ง จาก 83 รายต่อการทำงาน 200,000 ชั่วโมง เหลือเพียง 47 ราย ต่อการทำงาน 200,000 ชั่วโมง³

ผลการศึกษาที่ยังคลุมเครือ:

ยังมีการศึกษาหนึ่งในประเทศแคนาดา ในปีค.ศ.2001 พบว่าการใช้อุปกรณ์ช่วยยกต่างๆ ไม่ได้ทำให้เกิดผลที่แตกต่างกับการไม่ใช้ทั้งในด้านอัตราการเกิดการบาดเจ็บ และค่าใช้จ่ายด้านต่างๆ อย่างไรก็ตามก็ติดตามยัง พบว่า บุคลากรที่อยู่ในกลุ่มที่ใช้อุปกรณ์เหล่านั้นรู้สึกมีความสะดวกสบายมากกว่า และมีความรู้สึกอ่อนใจ/ปลอดภัย และมีความเมื่อยล้าน้อยกว่ากลุ่มที่ไม่ใช้อุปกรณ์⁸

2. การลดความเครียดของบุคลากร

เป็นที่พิสูจน์แล้วว่าบุคลากรทางการแพทย์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งกลุ่มพยาบาล จะเป็นวิชาชีพที่ประสบกับภาวะเครียดจากการปฏิบัติงานมาก¹²⁻¹⁵

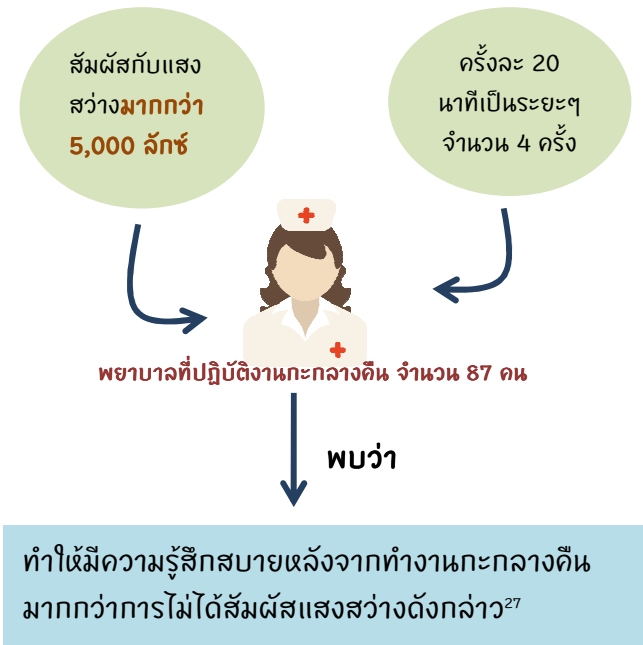


นอกจากนี้ยังมีการศึกษาแล้ว พบว่า ภาวะเครียดจะนำไปสู่การตัดสินใจลาออกจากงาน หรืออย่างน้อยที่สุดก็มีผลต่อสมรรถนะในการปฏิบัติงานของบุคลากร^{13, 16-17}

ในปีค.ศ.2002 ได้มีการสำรวจ พบว่า พยาบาลในประเทศสหรัฐอเมริกาลาออกจากภาวะเครียดถึง 20% ของจำนวนผู้ลาออกทั้งหมดต่อปี¹⁸ และอย่างไรก็ตามยังมีการศึกษาจำนวนน้อยที่พยายามหาความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมสรรค์สร้าง เช่น แสง สี เสียง การจัดวางวัสดุอุปกรณ์ กับผลต่อภาวะเครียดในบุคลากรที่ปฏิบัติการในสถานพยาบาล

ผลของแสงต่อภาวะเครียด:

มีการศึกษาหลายเรื่องที่พิสูจน์แล้วว่าแสงมีผลต่อการลดภาวะซึมเศร้า รวมถึงช่วยในการปรับระบบนาฬิกาเวลาภายในร่างกาย (Circadian rhythm) และรวมถึงสัมพันธ์กับคุณภาพการนอนหลับของผู้ป่วย สำหรับในส่วนของบุคลากรทางการแพทย์นั้นมีการศึกษาพบว่า การปรับแสงให้สว่างเป็นระยะๆ นั้นจะช่วยให้ร่างกายปรับตัวต่อการทำงานเป็นกะตอนกลางคืนได้ดีขึ้น²²⁻²⁷



ทั้งนี้เชื่อว่าแสงสว่างจะช่วยให้ความเครียดของบุคลากรนั้นลดลง นอกจากนี้ยังมีการใช้แสงสว่างที่มีความเข้มแสงมากกว่า 2,500 ลักซ์ เพื่อรักษาภาวะผิดปกติทางอารมณ์ที่เกิดขึ้นมากช่วงฤดูหนาวอีกด้วย อีกการศึกษาหนึ่งทำการพิสูจน์ว่า กลุ่มบุคลากรที่ปฏิบัติงานในช่วงเวลาที่สัมพันธ์กับแสงสว่างตามธรรมชาติมากกว่า 3 ชั่วโมง จะมีความพึงพอใจในการทำงานโดยเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มที่สัมพันธ์แสงสว่างตามธรรมชาติน้อยกว่า²⁸

3. การเพิ่มประสิทธิภาพของการปฏิบัติงาน

โดยทั่วไปแล้ว งานของบุคลากรด้านการแพทย์ ไม่ว่าจะเป็นแพทย์ พยาบาล หรือวิชาชีพที่เกี่ยวข้องนั้น มักจะประกอบด้วยกิจกรรมที่หลากหลาย ทั้งเรื่องการดูแลผู้ป่วย การสื่อสาร การ



บันทึกข้อมูลในแฟ้มประวัติผู้ป่วย การจัดการข้อมูล และอื่นๆ ทั้งนี้สถานพยาบาลมักจะไม่ได้มีการออกแบบสถานที่โดยคำนึงถึงเนื้อหางานดังกล่าวมากนัก ทำให้หลายครั้งหลายสถานการณ์อาจทำให้บุคลากรที่ปฏิบัติงานไม่ได้รับความสะดวกสบาย ก่อให้เกิดภาวะเครียด อันนำมาซึ่งการทำงานได้ไม่เต็มประสิทธิภาพ และการตัดสินใจลาออกจากระบบในที่สุด

ในอดีตจนถึงปัจจุบัน ได้มีความพยายามที่จะศึกษาผลของ สิ่งแวดล้อมสรรค์สร้างต่อประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานของบุคลากร ทางการแพทย์ในสถานพยาบาลต่างๆ และพบว่า การปรับเปลี่ยนการ วางผังการทำงานในแผนกต่างๆ รวมถึงการมีมาตรการจัดการกับ ปัจจัยด้านเสียง และสิ่งรบกวนการทำงาน จะช่วยทำให้บุคลากร ทางการแพทย์มีประสิทธิภาพในการทำงานดีขึ้น

การปรับเปลี่ยนการวางผังการทำงานในแผนกต่างๆ (Unit configuration)

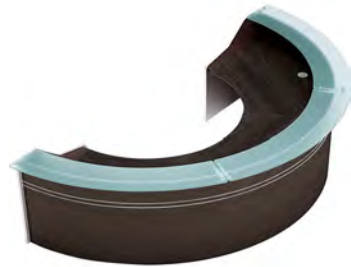
มีการศึกษา พบว่า การปรับผังการทำงานในแผนกต่างๆ จะช่วยทำให้กระบวนการทำงาน (Workflow) มีประสิทธิภาพมากขึ้น และสามารถลดเวลาในการรอคอยเพื่อรับบริการของผู้ป่วย โดยทำให้ ผู้ป่วยที่รับบริการทางการแพทย์นั้นมีความพึงพอใจในการบริการมาก ขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ²⁹

จากการศึกษาการทำงานของพยาบาลในสถานพยาบาล ณ ประเทศสหรัฐอเมริกา พบว่า ในแต่ละวันพยาบาลจะใช้เวลากับ การเดินมากถึง 28.9% ของเวลาในการปฏิบัติงานทั้งหมด ซึ่งถือเป็น อันดับสอง รองลงมาจากเวลาที่ใช้ไปกับการดูแลผู้ป่วย (56.9%)³⁰

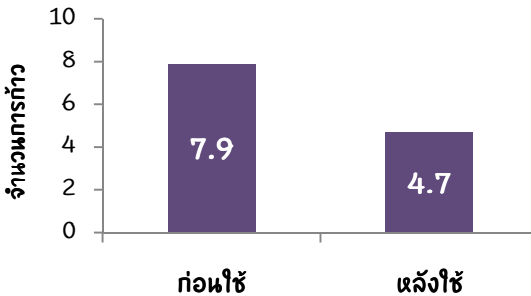
ทั้งนี้มีการศึกษาอย่างน้อย 4 การศึกษา ที่ทำการพิสูจน์ได้ว่า ลักษณะการวางผังและออกแบบสถานที่การทำงานนั้นมีผลต่อเวลาที่ ใช้ในการเดินระหว่างการปฏิบัติงานของพยาบาล เช่น การออกแบบ สถานที่ทำงานหรือหอผู้ป่วยให้เป็นแบบวงกลม การมีทางเดินด้าน เดียว การมีทางเดินสองด้าน เป็นต้น³¹⁻³⁴

นอกจากนี้ยังมีการศึกษาต่อยอด โดย พบว่า เวลาในการเดินที่สามารถลดได้นั้น จะทำให้บุคลากรทางการแพทย์นำไปใช้กับกิจกรรมอื่นๆ ที่เป็นประโยชน์มากขึ้น เช่น กิจกรรมการดูแลรักษาผู้ป่วย และการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ป่วยและครอบครัว³⁴

ในการศึกษาผลของการออกแบบหอผู้ป่วยให้มีการวางผังทำงานแบบวงกลม พบว่า จะช่วยลดระยะทางและจำนวนครั้งในการเดินของพยาบาลระหว่างการปฏิบัติงานได้ เพราะพยาบาลสามารถมองเห็น



ผู้ป่วยแต่ละเตียงโดยรอบได้จากเคาน์เตอร์ทำงานที่อยู่ตรงจุดศูนย์กลาง³³ ทั้งนี้มีการสำรวจ พบว่า โดยเฉลี่ยแล้วจำนวนการก้าวเดินจะลดลงจากเดิม 7.9 ก้าวต่อนาที เหลือเพียง 4.7 ก้าวต่อนาที



อย่างไรก็ดี ข้อจำกัดของการวางผังเช่นนี้ คือ จะไม่สามารถรองรับจำนวนผู้ป่วยต่อพื้นที่ได้มากเท่ากับการวางผังในรูปแบบอื่น³²

นอกจากนี้ยังมีการศึกษาบางชิ้นที่นำเสนอแนวทางการวางผังแบบกระจายเคาน์เตอร์การทำงานเป็นหลายๆที่ (Decentralized nurse stations) ซึ่งพบว่า สามารถลดระยะเวลาในการเดิน และเพิ่มระยะเวลาที่ใช้ไปกับการดูแลผู้ป่วยได้มากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งหากมีการกระจายที่เก็บวัสดุอุปกรณ์ทางการแพทย์ (Decentralized clinical supplies)³⁵⁻³⁶

ทั้งนี้ มีหลักฐานชัดเจนว่า การเก็บวัสดุอุปกรณ์ทางการแพทย์ในที่เดียวกัน จะทำให้ต้องมีการเดินของบุคลากร เพื่อการนี้เพิ่มขึ้นถึง 2 เท่า และมีผลกระทบต่อระยะเวลาที่เฉลี่ยในการไปทำการดูแลรักษาผู้ป่วย³⁵

นอกจากนี้ยังมีการสำรวจ พบว่า หากเปรียบเทียบระหว่างคลังวัสดุอุปกรณ์ทางการแพทย์แบบรวมศูนย์ กับแบบกระจายแล้ว ระยะเวลาในการได้มาซึ่งวัสดุอุปกรณ์ทางการแพทย์จะต่างกันกว่า 50% เฉยทีเดียว³⁷⁻³⁹

นอกจากนี้ การปรับการวางผังบริการทางการแพทย์ โดยเอาบริการที่มีความคล้ายคลึงกันมาอยู่ภายในพื้นที่เดียวกันจะทำให้เกิดการทำงานประสานงานกันระหว่างบุคลากรทางการแพทย์มากขึ้นซึ่งแนวคิดนี้ได้รับการพิสูจน์ในการศึกษาในประเทศฮ่องกง ซึ่งปรับผังการบริการทางการแพทย์เกี่ยวกับกายภาพบำบัดโดยเอาบริการทางการแพทย์ที่คล้ายกันมาอยู่ในที่เดียวกัน ได้แก่ การฝึกพูด การทำกายภาพบำบัด การดูแลโรคที่เกิดจากการประกอบอาชีพ เป็นต้น หลังจากดำเนินการไปแล้วพบว่าทำให้ทั้งบุคลากรทางการแพทย์และผู้ป่วยมีความพึงพอใจกับแนวคิดการวางผังบริการดังกล่าว⁴⁰

ผลของเสียงและปัจจัยแวดล้อมในการปฏิบัติงาน

เป็นที่ทราบกันอย่างชัดเจนว่า เสียงดังเป็นปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อการทำงานของบุคลากรทางการแพทย์ในสถานพยาบาล โดยทำให้เกิดภาวะเครียด ขาดสมาธิ และลดผลผลิตภาพในการทำงาน นอกจากนี้ยัง พบว่า บุคลากรทางการแพทย์จะประสบกับความยากลำบากในการปฏิบัติงาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในระหว่างการตรวจวัดสัญญาณชีพของผู้ป่วย⁴¹⁻⁴²

ทั้งนี้ เคยมีการศึกษาในแผนกฉุกเฉิน พบว่า บุคลากรทาง



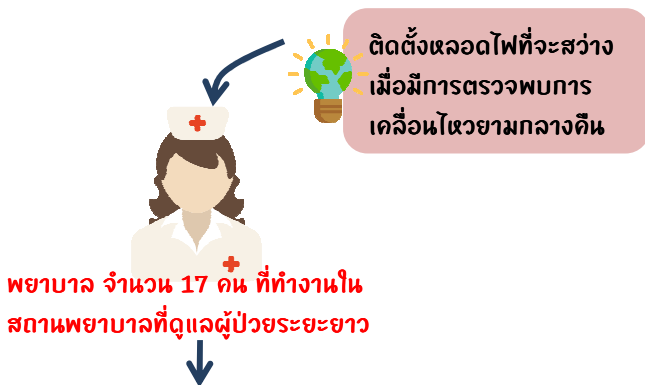
การแพทย์จะประสบปัญหาในการประเมินการหายใจ และการเต้นของหัวใจของผู้ป่วยหากอยู่ในสถานการณ์ที่มีเสียงดัง และมีการเคลื่อนไหวไม่อยู่นิ่ง เช่น

ขณะขนส่งผู้ป่วยทางรถพยาบาล หรือเฮลิคอปเตอร์⁴²

มีการศึกษามากมายที่พยายามพิสูจน์ผลของเสียงในบริษัทที่แตกต่างกัน ไม่ว่าจะเป็นผลของเสียงต่อการปฏิบัติงานของตลยแพทย์ในการผ่าตัด ทั้งเรื่องการเปิดเพลง ชนิดของเพลง และอื่นๆ แต่พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันของผลการปฏิบัติงาน ทั้งนี้เชื่อว่าโดยปกติแล้ว ห้องผ่าตัดจะมีระดับความดังของเสียงขั้นพื้นฐานประมาณ 80-85 เดซิเบล โดยตลอดอยู่แล้ว ร่วมกับเสียงจากการทำหัตถการต่างๆ เป็นระยะ ซึ่งอาจสูงถึง 110-115 เดซิเบล⁴³

อย่างไรก็ตาม ปัจจุบันยังมีความเชื่อว่า การจัดการเรื่องเสียง ยังคงมีความจำเป็น เพื่อลดผลกระทบที่เกิดขึ้น ทั้งในสถานการณที่อยู๋ในบริบทจำเพาะ เช่น การดูแลผู้ป่วยวิกฤต การปฏิบัติงานที่ต้องการสมาธิในการประเมินสัญญาณชีพของผู้ป่วย รวมถึงเพื่อลดผลกระทบระยะยาวต่อบุคลากรทางการแพทย์ที่สัมผัสต่อเสียงดังเป็นประจำ²¹

นอกจากเรื่องเสียงแล้วยังมีการศึกษา พบว่า แสงสว่างมากขึ้นจะมีความสัมพันธ์กับความเร็วในการปฏิบัติงานของบุคลากรในภาคอุตสาหกรรมการผลิต⁴⁴ แต่หน้าเสียดายที่ยังไม่ได้รับการพิสูจน์ในบุคลากรทางการแพทย์อย่างชัดเจน มีเพียงการศึกษาหนึ่งในกลุ่มพยาบาล



พบว่า ทำให้รู้สึกสบายขึ้น และเป็นประโยชน์ในการช่วยย้ได้การดูแลผู้ป่วยตอนกลางคืนราบรื่น และไม่ต้องกวนการนอนหลับของผู้ป่วยและคนอื่นๆ โดยไม่จำเป็น⁴⁵

4. การเพิ่มความพึงพอใจในการปฏิบัติงาน

จริงอยู่ที่ความพึงพอใจในการปฏิบัติงานของบุคลากรทางการแพทย์นั้นได้รับการพิสูจน์ว่าสัมพันธ์กับระดับผลตอบแทน ความภาคภูมิใจในการประกอบวิชาชีพ ความมีอิสระ และสมรรถนะการดำเนินงาน แต่มีความเชื่อจากหลายฝ่ายว่าสิ่งแวดล้อมในการปฏิบัติงานก็มีผลต่อความพึงพอใจของบุคลากรเช่นกัน

แม้กระนั้น มีการศึกษาจำนวนไม่มากนักที่พยายามพิสูจน์ผลของสิ่งแวดล้อมสรรค์สร้างต่อความพึงพอใจในการปฏิบัติงานของบุคลากรทางการแพทย์ ดังจะได้ยกตัวอย่างดังต่อไปนี้

❖ แสงธรรมชาติ (Natural light)

Mrockzek และคณะ ได้ทำการศึกษาวิจัยในปีค.ศ.2005 พบว่า สถานที่ทำงานที่มีแสงธรรมชาติเข้ามาอย่างเพียงพอจะส่งผลอย่างมากต่อคุณภาพชีวิตในการทำงานของบุคลากรในสถานที่ทำงานนั้น และจากการศึกษาดังกล่าว พบว่า ปัจจัยรองลงมาที่มีผลต่อคุณภาพชีวิตในการทำงาน ได้แก่ การมีเสียงดนตรี⁴⁶

นอกจากนี้ยังมีการศึกษาในกลุ่มพยาบาลที่ทำงานกะกลางคืน พบว่า การที่บุคลากรในสถานทำงานได้สัมผัสกับแสงธรรมชาติมากกว่า 3 ชั่วโมง จะมีความพึงพอใจในการทำงานมากกว่ากลุ่มที่ได้สัมผัสกับแสงธรรมชาติน้อยกว่า 3 ชั่วโมง²⁸



อิทธิพลของสิ่งแวดล้อมสรรค์สร้าง ต่อความปลอดภัยของผู้ป่วย

1. การลดโอกาสการเกิดการติดเชื้อภายในโรงพยาบาล



งานวิจัยจำนวนหนึ่งได้มุ่งศึกษาผลของการปรับสิ่งแวดล้อมสรรค์สร้างต่ออัตราการติดเชื้อภายในโรงพยาบาลของผู้ป่วย โดยการปรับสิ่งแวดล้อมสรรค์สร้างนั้นจะมุ่งเน้นที่การลดโอกาสการติดเชื้อ 3 ทาง ได้แก่ การสัมผัส (Contact) อากาศ (Airborne) และน้ำ (Water-borne) ทั้งนี้การสัมผัสมักเป็นสาเหตุหลักในการก่อให้เกิดการติดเชื้อภายในโรงพยาบาล

การแพร่เชื้อโรคทางอากาศ (Airborne transmission)

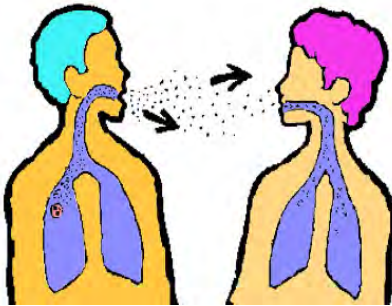
สำหรับการศึกษาเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมสรรค์สร้างและการลดอัตราการติดเชื้อในสถานพยาบาลผ่านทางอากาศนั้น มีงานวิจัยที่บ่ง



ถึงความสัมพันธ์ชัดเจนระหว่างคุณภาพของระบบการหมุนเวียนและระบายอากาศกับอัตราการติดเชื้อในสถานพยาบาลทางอากาศ หากสถานพยาบาลมีระบบการควบคุมการหมุนเวียนและระบายอากาศที่

ไม่ดี ก็จะทำให้เกิดอุบัติการณ์ในการเกิดการติดเชื้อในสถานพยาบาลทางอากาศมากขึ้น⁴⁷⁻⁴⁹

ในอดีตจนถึงปัจจุบัน มีการศึกษาเพื่อหาสาเหตุของการเกิดการระบาดของ การติดเชื้อในสถานพยาบาลหลายๆ แห่งทั่วโลก โดย พบว่า หลายแห่งมีการเกิดการติดเชื้อโดยมีสาเหตุจากระบบการระบายและการหมุนเวียนอากาศไม่ดี หรือมีการปนเปื้อนของ



เชื้อโรคเข้าสู่ระบบระบายอากาศของสถานพยาบาล รวมถึงการขาดการดูแลและทำความสะอาดระบบการระบาย และหมุนเวียนอากาศของสถานพยาบาล⁵⁰⁻⁵³

อย่างไรก็ตาม เป็นที่น่าสนใจว่า แม้จะมีการศึกษาความสัมพันธ์ดังกล่าวอย่างชัดเจน แต่ในปัจจุบันยังไม่มีหลักฐานเชิงประจักษ์ และข้อแนะนำที่เป็นที่ยอมรับในระดับสากลเกี่ยวกับมาตรฐานขั้นต่ำของระบบการระบายอากาศและการกรองอากาศในสถานพยาบาล⁴⁸ ซึ่งรวมถึงระดับมาตรฐานที่ยอมรับได้สำหรับจำนวนสปอร์ของเชื้อราต่อปริมาตรอากาศ 1 คิวบิคมิลลิเมตร เพื่อให้ได้ผลในการป้องกันการเกิดการติดเชื้อในสถานพยาบาล⁵⁴

การควบคุมการติดเชื้อทางอากาศในสถานพยาบาลนั้นได้รับการนำเสนอในหลากหลายวิธี เช่น การติดตั้งไส้กรองอากาศที่มีประสิทธิภาพดี การพัฒนาคุณภาพของระบบหมุนเวียนและระบายอากาศโดยปรับตามปัจจัยต่างๆ เช่น การเพิ่มอัตราการแลกเปลี่ยน

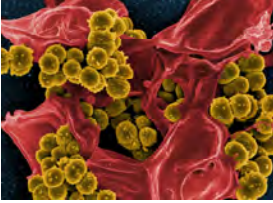
อากาศระหว่างภายในและภายนอก ระบบ การมีระบบควบคุมมาตรฐานการก่อสร้างและปรับปรุงอาคาร และการออกแบบหอพักผู้ป่วยโดยเน้นการใช้ห้องเตียงเดี่ยว เพื่อให้เกิดการแบ่งแยกผู้ป่วยออกจากกัน ทำให้สามารถลดโอกาสการติดเชื้อทางอากาศได้ เป็นต้น การติดตั้งไส้กรองอากาศที่มีประสิทธิภาพนั้น มีการศึกษาการใช้ไส้กรองประเภท High efficiency particulate air filter (HEPA) โดยเปรียบเทียบระหว่าง

1) ระบบการทำอากาศใ้บริสุทธิ์ที่มีจำหน่ายทั่วไป (Air purification system)

2) ระบบการทำอากาศใ้บริสุทธิ์ร่วมกับการใช้คอมโพริ่งสีอัลตราไวโอเล็ต (Air purification system plus ultraviolet lamp)

3) การใช้ไส้กรอง HEPA

ซึ่งพบว่า ระบบการทำอากาศใ้บริสุทธิ์สามารถกรองอากาศและเชื้อโรคได้ 61.46% ในขณะที่ประสิทธิภาพดังกล่าวนี้จะเพิ่มขึ้นเป็น 99.99% และหากใช้ร่วมกับคอมโพริ่งสีอัลตราไวโอเล็ต ส่วนการใช้ไส้กรอง HEPA นั้นสามารถที่จะกรองสิ่งปนเปื้อน และเชื้อโรคที่มีขนาดตั้งแต่ 0.3 ไมครอนเมตร ได้ถึง 99.97% เลยทีเดียว⁵⁵⁻⁵⁶



นอกจากนี้ยังมีการติดตามการติดเชื้อเกี่ยวกับผลของการใช้ไส้กรอง HEPA จากผลการศึกษา พบว่า สามารถลดอัตราการปนเปื้อนของเชื้อ Methicillin-resistant Staphylococcus Aureus (MRSA) ภายในสถานพยาบาลได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ⁵⁷ และทั้งนี้นักวิชาการเชื่อว่า **ประสิทธิภาพของไส้กรอง HEPA นั้นน่าจะเพียงพอสำหรับสถานพยาบาลต่างๆทั่วไป รวมถึงในห้องผ่าตัดอีกด้วย**⁵⁸

นอกเหนือจากการใช้ไส้กรองที่มีประสิทธิภาพแล้ว การใช้ระบบควบคุมการหมุนเวียนและระบายอากาศที่ดีก็จะช่วยลดอุบัติการณ์การติดเชื้อทางอากาศในสถานพยาบาลได้ โดย**ปัจจัยที่จะต้องนำมาพิจารณาในการพัฒนาระบบ 3 ปัจจัย** ได้แก่

- อัตราการหมุนเวียนของอากาศ (Ventilation rate)
- ลักษณะของการหมุนเวียนอากาศ (Airflow pattern)
- ระดับความชื้นในอากาศภายในระบบ (Humidity)

โดยปกติแล้ว อัตราการหมุนเวียนของอากาศภายในสถานพยาบาลจะพิจารณาในรูปของอัตราการเปลี่ยนแปลงของปริมาตรอากาศต่อชั่วโมง หรือ Air changes per hour (ACH) โดยทราบกันดีว่าประสิทธิภาพในการจัดการสิ่งปนเปื้อนในอากาศจะสูงสุดเมื่อระบบมีอัตราการเปลี่ยนแปลงอยู่ระหว่าง 12 ถึง 15 ACH

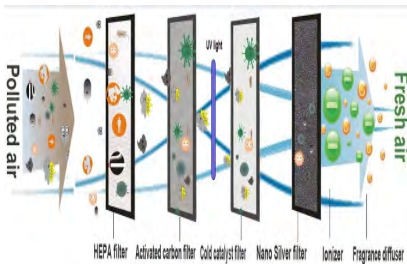
ในสถานการณ์การระบาดของโรค SARS ทั่วโลก จึงได้มีการสำรวจในปีค.ศ.2003 ซึ่งพบว่า แอผู้ป่วยที่มีอัตราการหมุนเวียนของ

อากาศที่สูงจะมีอัตราการติดเชื้อของบุคลากรในสถานพยาบาลต่ำกว่า กลุ่มที่มีอัตราการเจ็บป่วยของอากาศต่ำ⁵⁹

นอกจากนี้ยังมีการสำรวจในสถานพยาบาล จำนวน 17 แห่งในประเทศแคนาดา ซึ่งพบว่า อัตราการติดเชื้อวัณโรคในบุคลากรที่ทำงานในสถานพยาบาลจะมากขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ หากอยู่ในสถานที่ที่มีอัตราการเปลี่ยนแปลงของปริมาตรอากาศต่อชั่วโมงในระดับต่ำ เช่น บริเวณที่นั่งรอตรวจ⁶⁰

สำหรับทิศทางหรือลักษณะของการถ่ายเทอากาศ (Airflow direction/patterns) นั้นเป็นที่รู้กันดีว่า การทำให้สถานที่มีความดันเป็นลบ (Negative pressure) จะช่วยลดโอกาสการแพร่กระจายของเชื้อโรคจากผู้ป่วยในห้องไปสู่ภายนอกได้ โดยมีการศึกษาวิจัยมากถึง 40 ชิ้นที่สนับสนุนประโยชน์ที่เกิดขึ้น⁴⁸

นอกจากนี้ยังมีการศึกษาต่อยอดเพื่อหาระบบการควบคุมการ



หมุนเวียนและระบายอากาศที่สามารถทำให้ลดระดับการปนเปื้อนของสิ่งสกปรกและเชื้อโรคให้น้อยที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ และพบว่า ระบบที่ใช้ไส้กรอง HEPA ร่วมกับการ

เป่าอากาศเข้าสู่ห้องด้วยความเร็ว 80 ถึง 100 ฟุตต่อนาที ในรูปแบบแนวระนาบทิศทางเดียว หรือเรียกว่า “Laminar air flow” เพื่อให้เกิดอัตราการเปลี่ยนแปลงของปริมาตรอากาศต่อชั่วโมงประมาณ 100-400 ACH จะทำให้สามารถลดการปนเปื้อนให้น้อยที่สุดเท่าที่จะ

เป็นไปได้ และเหมาะสำหรับการติดตั้งในสถานที่ที่ต้องการความสะอาดเป็นพิเศษ เช่น ห้องผ่าตัด หรือห้องพักผู้ป่วยที่มีภูมิคุ้มกันบกพร่อง เป็นต้น^{54, 58, 61-65}

การแพร่เชื้อโรคทางการสัมผัส (Contact transmission)



บทบาทของสิ่งแวดล้อม

สรรค์สร้างในการลดโอกาสการแพร่เชื้อโรคทางการสัมผัสในสถานพยาบาลนั้น ได้รับการกล่าวถึงในบทความวิชาการหลายชิ้น โดยมีแนวทางการ

จัดการสิ่งแวดล้อมสรรค์สร้างต่างๆ เช่น การจัดหาให้มีแอลกอฮอล์สำหรับถูมือตามสถานที่ต่างๆ ที่สามารถเข้าถึงได้ง่าย การจัดการใช้มีการใช้เฟอร์นิเจอร์และผนังที่ง่ายต่อการทำความสะอาด รวมถึงการปรับหอพักผู้ป่วยให้มีลักษณะเป็นเตียงเดี่ยว แทนที่จะมีหลายๆ เตียง เป็นต้น

ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน มีความเชื่อว่า การให้ความรู้ ผ่านแนวทางต่างๆ เพื่อให้ทุกคนปรับทัศนคติและทำการล้างมืออย่างเป็นประจํา นั้น น่าจะเป็นวิธีที่ดีที่สุด แต่สุดท้ายแล้ว การศึกษาต่างๆ ที่ทำการประเมินผลที่เกิดขึ้นจากกระบวนการให้ความรู้ผ่าน

แนวทางต่างๆ นั้น กลับได้ผลที่ไม่ชัดเจน⁶⁶ บางการศึกษาพบว่า การให้ความรู้ไม่ได้ทำให้มีการล้างมือเพิ่มมากขึ้น บางการศึกษาพบว่า ทำให้เพิ่มขึ้นได้เพียงช่วงขณะเท่านั้น⁶⁷⁻⁶⁸

ดังนั้นในระยะเวลาต่อมา จึงเริ่มมีการปรับเปลี่ยนแนวคิด โดยบูรณาการการให้ความรู้ร่วมกับการปรับเปลี่ยนสิ่งแวดล้อม เช่น การจัดหาเครื่องจ่ายแอลกอฮอล์สำหรับถูมือตามสถานที่ต่างๆ ร่วมกับการติดโปสเตอร์ณรงค์ล้างมือเพื่อลดการแพร่เชื้อโรค เพื่อหวังจะให้เกิดผลในทางปฏิบัติมากขึ้น หรือเรียกว่า **Multifaceted interventions**⁶⁹⁻⁷³

นอกเหนือจากการศึกษาที่ยืนยันว่าชนิดของการล้างมือ มีผลต่ออัตราการปฏิบัติและประสิทธิภาพในการลดการแพร่เชื้อโรคทางการสัมผัส เช่น การใช้แอลกอฮอล์แบบถูมือมีอัตราการปฏิบัติ และประสิทธิภาพในการลดการแพร่เชื้อโรคดีกว่าการใช้น้ำธรรมดา และสบู่ในการล้างมือ เป็นต้น⁶⁸ ยังมีการศึกษาอื่นๆ ที่ระบุว่า

ปัจจัยด้านจำนวน และความสามารถในการเข้าถึง ก็มีผลอย่างมากต่อการปฏิบัติ และอัตราการแพร่เชื้อโรคทางการสัมผัส โดยมีการศึกษาอย่างน้อย 4 ชิ้น ที่พิสูจน์

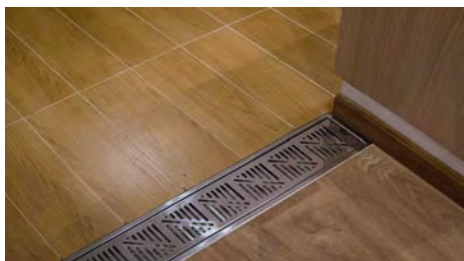


ได้ว่า การจัดหาเครื่องจ่ายแอลกอฮอล์ถูมือไว้ที่บริเวณข้างเตียงผู้ป่วย จะช่วยทำให้มีอัตราการใช้แอลกอฮอล์ถูมือมากขึ้น^{66, 69, 71-72}

นอกจากนี้ มีการพัฒนาเทคโนโลยีต่างๆ เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ให้เกิดการล้างมือในบุคลากรที่ทำงานในสถานพยาบาลมากขึ้น โดยมีผลลัพธ์ที่ได้เห็นแตกต่างกันไป เช่น การใช้อ่างล้างมืออัตโนมัติ

(Automated sink or faucet) ซึ่งมีการติดตั้งที่ทำการทดลอง พบว่า ได้ผลที่ไม่ชัดเจน⁷⁴⁻⁷⁵

การใช้ระบบจ่ายแอลกอฮอล์มืออัตโนมัติร่วมกับการใช้ เครื่องมือที่ส่งเสียงเตือนให้ล้างมือ มีการทำการติดตั้ง พบว่า สามารถ เพิ่มอัตราการล้างมือในบุคลากรและญาติผู้ป่วยได้จาก 19% เป็น 27% และช่วยให้ลดอัตราการติดเชื้อโรคร้ายในโรงพยาบาลได้⁷⁶



ประเด็นที่กำลังมีการ ถกเถียงกันมาก เพราะ แล็กฐานเชิงประจักษ์ยังไม่ ชัดเจน คือ ชนิดของพื้น (Floor) ในสถานพยาบาล

ในปัจจุบัน การปูพื้นในสถานพยาบาลด้วยพรม (Carpet) ได้รับการศึกษาจากหลายงานวิจัยแล้ว พบว่า มีข้อดีกว่าพื้นชนิดแข็ง (Hard floor) คือ สามารถลดเสียงที่เกิดขึ้นในสถานพยาบาลได้ดี⁷⁷ ง่าย รู้สึกสบาย และรู้สึกปลอดภัยในการเดินไปมา โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในกลุ่มผู้สูงอายุ⁷⁸ ลดโอกาสการหกล้ม⁷⁹ ช่วยเพิ่มระยะเวลาและ จำนวนครั้งในการมาเยี่ยมของญาติผู้ป่วย รวมถึงเพิ่มความพึงพอใจ ของผู้ป่วยและญาติ⁸⁰ อย่างไรก็ตามมีแล็กฐานอีกด้านหนึ่งที่ว่า พื้นแบบพรมนั้นยากในการทำความสะอาด และเสี่ยงต่อการสะสม ของเชื้อราและแบคทีเรีย ซึ่งทำให้หลายคนเชื่อว่าเป็นจุดด้อย และหัน ไปใช้พื้นแบบแข็งชนิดต่างๆ เช่น พื้นกระเบื้องยาง โលโนเลียม ไวนิล เป็นต้น⁸¹⁻⁸⁵

การแพร่เชื้อโรคผ่านทางน้ำ (Water-borne transmission)



ประเด็นการแพร่เชื้อโรคผ่านทางน้ำภายในสถานพยาบาล จะเป็นเรื่องที่ได้รับความสนใจไม่มากนักในวงวิชาการ และสาธารณสุข เนื่องจากดูจะเป็นเรื่องไกล

ตัว ทั้งๆ ที่โดยแท้จริงแล้วมีโอกาสที่จะส่งผลกระทบต่อสังคมวงกว้างได้ เช่น การปนเปื้อนของเชื้อโรคผ่านทางน้ำเสียที่ปล่อยจากสถานพยาบาลไปสู่แหล่งที่อยู่อาศัยในพื้นที่โดยรอบ เป็นต้น

มีการวิจัยบางชิ้น ที่พยายามระบุถึงแหล่งสะสมเชื้อโรคในสถานพยาบาล ได้แก่ อ่างล้างมือ เครื่องเป่ามือให้แห้ง ฝักบัว และโถสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ต่างๆ ในห้องน้ำห้องส้วม เป็นต้น อย่างไรก็ตามยังไม่มีการศึกษาความสัมพันธ์อย่างชัดเจนระหว่างแหล่งสะสมเชื้อโรคต่างๆ ดังกล่าว ว่าเป็นสาเหตุของการติดเชื้อภายในสถานพยาบาลหรือไม่ หรืออย่างน้อยเพียงใด⁸⁶⁻⁸⁹

ในปัจจุบัน สถานบันเทิง โรงแรม รวมถึงสถานพยาบาลหลายๆ ที่ ได้มีความนิยมที่จะติดตั้งน้ำพุ ไว้ในพื้นที่ของตน เพื่อให้เกิดความสวยงาม หรือก่อให้เกิดความรื่นรมย์แก่บุคลากร ผู้มาเยือน รวมถึงผู้ป่วยเอง โดยมีนักวิชาการจำนวนหนึ่งมีความกังวลว่า การตกแต่งสถานที่โดยใช้น้ำพุนั้น จะมีผลต่อการแพร่ระบาดของเชื้อโรคผ่านทางละอองน้ำหรือไม่ อย่างน้อยเพียงใด จากการทบทวนหลักฐานเชิงประจักษ์ พบว่า ยังไม่มีการศึกษาที่สามารถเชื่อมโยงได้ว่าการ

ตกแตงน้ำพุในสถานพยาบาลจะมีผลต่อการแพร่เชื้อโรคภายใน
โรงพยาบาลหรือไม่⁹⁰

อย่างไรก็ดี ได้มีรายงาน
การระบาดของโรค Legionnaire
ในกลุ่มผู้สูงอายุที่พักในโรงแรม
หลายแห่งในประเทศสหรัฐอเมริกา
และพบว่า มีต้นตอของการระบาด
จากน้ำพุภายในโรงแรม ซึ่งไม่ได้รับ
การดูแลอย่างดี รวมถึงการที่เชื้อ



สามารถเจริญเติบโตได้ดีในน้ำที่มีความร้อนที่เกิดจากการประดัดไฟ
ใต้น้ำพุอีกด้วย⁹¹

ดังนั้น จึงมีหน่วยงานภาครัฐหลายๆแห่ง ออกข้อแนะนำว่าไม่
ควรมีการตกแตงน้ำพุภายในสถานพยาบาล เพื่อป้องกันไม่ให้เกิด
กรณีการแพร่ระบาดของเชื้อโรคดังกรณีตัวอย่างที่เกิดขึ้น⁹²

2. การลดความผิดพลาดที่เกิดขึ้นจากการรักษาพยาบาล

มีการศึกษาวิจัยจำนวนไม่มากนักเกี่ยวกับผลของปัจจัยด้าน
สิ่งแวดล้อมกับความผิดพลาดที่เกิดขึ้นจากการรักษาพยาบาล ปัจจัย
ที่นักวิชาการส่วนใหญ่ทำการศึกษา คือ เสียง แสง และการออกแบบ
หอ/ห้องพักรักษาผู้ป่วย บางการศึกษาได้รายงานผลการสังเกตการณ์
พบว่า อัตราการสั่งจ่ายยาผิดพลาดมีเพิ่มขึ้นเมื่อเกิดปรากฏการณ์
ทางเสียงที่ไม่ได้คาดคิดเกิดขึ้น ทำให้รบกวนหรือขัดจังหวะการทำงาน
เช่น เสียงโทรศัพท์ เป็นต้น⁹³⁻⁹⁴

การตีความของความสว่างของแสงที่ไม่เพียงพอ พบว่า มีผลต่อสมรรถนะในการทำงานของบุคลากรทางการแพทย์ และทำให้เกิดความผิดพลาดในกระบวนการรักษาพยาบาล ยังมีการสังเกตอีกพบว่า อัตราการจ่ายยาผิดพลาดจะลดลงเมื่อความสว่างของแสงในพื้นที่ทำงานนั้นมากเพียงพอที่จะทำให้บุคลากรมองเห็นสิ่งต่างๆอย่างชัดเจนโดยมีการเปรียบเทียบ พบว่า อัตราการจ่ายยาผิดพลาดของเภสัชกรในสถานพยาบาลลดลงอย่างมีนัยสำคัญจาก 3.8% ในที่ความสว่างของแสง 450 ลักซ์ ลดเหลือเพียง 2.6% ในที่ความสว่างของแสง 1,500 ลักซ์⁹⁵

สิ่งที่น่าสนใจอีกประการหนึ่ง คือ มีการศึกษาเชิงทดลองเปรียบเทียบ โดยดูผลของการออกแบบห้องพักผู้ป่วยแบบเตียงเดี่ยวที่เอื้อต่อการปรับสภาพแวดล้อมให้บุคลากรมองเห็นอย่างชัดเจนจะทำให้ลดจำนวนแผลง หรือสาเหตุที่พบบ่อยในการทำให้เกิดความผิดพลาดในกระบวนการดูแลรักษาได้อย่างมาก โดยตัวชี้วัดที่ใช้วัดคือ จำนวนครั้งของความล่าช้า จำนวนการหยุดการสนทนาโดยไม่คาดคิดระหว่างบุคลากร การขาดหายของข้อมูลที่ใช้ในการสื่อสาร เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีผลต่อเนื่องทำให้ลดอัตราการจ่ายยาผิดพลาดลงถึง 67% เมื่อเทียบกับห้องพักผู้ป่วยแบบเตียงรวม⁹⁶⁻⁹⁸

อย่างไรก็ตาม จำนวนการตีความทั้งเรื่องเสียง แสง และการออกแบบห้องพักผู้ป่วยนั้นยังมีไม่มากนัก และยังไม่มีความมาตรฐานที่อิงหลักฐานเชิงประจักษ์ที่มีระดับคุณภาพสูงในเรื่องต่างๆ ดังกล่าวที่เป็นที่ยอมรับกันในระดับสากล

ผลของเสียงต่อความผิดพลาดในการดูแลรักษาพยาบาล

เชื่อกันว่าเสียงดังที่เกิดขึ้นโดยไม่ได้คาดหมายจะทำให้รบกวนกระบวนการทำงาน และมีผลต่อสมรรถนะของบุคลากร โดยมี



การตีความจำนวนมากที่พิสูจน์ผลกระทบดังกล่าวในกลุ่มบุคลากรที่ไม่ได้อยู่ในสาขาสุขภาพ นอกจากนี้ผลดังกล่าวจะยิ่งทวีคูณหากลักษณะงานมีความซับซ้อนด้วย โดยเฉพาะอย่างยิ่งความผิดพลาดจะเกิดขึ้นมากในกระบวนการ

คำนวณ การตรวจสอบ ติดตามกำกับ และทำให้ลดอัตราการเรียนรู้ และทำให้ความจำแย่ลง”

ที่น่าประหลาดใจคือ ในกลุ่มบุคลากรสาขาสุขภาพนั้นยังไม่ค่อยมีการศึกษาเชิงลึกถึงอิทธิพลของเสียงต่อการทำงานของบุคลากรมากนัก โดยมีการศึกษาบางชิ้นพยายามที่จะศึกษาผลของเสียงบางประเภท เช่น ความดังของเสียงเบสิกระดับ 80-85 เดซิเบล หรือเสียงดนตรีบางชนิด (คลาสสิก และร็อก) ต่ออัตราการเกิดความผิดพลาดในการวินิจฉัย และการผ่าตัด แต่การศึกษาดังกล่าวล้วนทำในรูปแบบการศึกษาเชิงทดลองภายใต้สถานการณ์ที่ถูกรควบคุม สุดท้ายแล้วพบว่า ไม่เกิดผลแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ^{41-43, 100}



อิทธิพลของสิ่งแวดล้อมสรรค์สร้าง ต่อผลของการรักษาพยาบาล

1. การลดอาการเจ็บปวด

อาการเจ็บปวดในผู้ป่วยถือเป็นปัญหาที่พบมาก และก่อให้เกิดผลกระทบตามมามากมาย มีการศึกษามากมายที่นำเสนอกลไกที่จะลดอาการเจ็บปวดในผู้ป่วย สำหรับศาสตร์ทางด้านสิ่งแวดล้อมสรรค์สร้าง



นั้น มีงานวิจัยหลายชิ้นที่นำเสนอผลของการเบี่ยงเบนความสนใจของผู้ป่วยออกจากอาการเจ็บปวดและอาการป่วยของตนเอง โดยการสร้างสิ่งแวดล้อมในรูปแบบต่างๆ เช่น การออกแบบห้องพักให้สามารถมองเห็นวิว หรือสัมผัสกับสิ่งแวดล้อมในธรรมชาติได้ ทั้งนี้เชื่อว่าอาการเจ็บปวดที่ลดลงจะเกิดจากผลของสิ่งแวดล้อมที่ทำให้เกิดอารมณ์ที่สุนทรีย์ ลดความเครียด และดึงดูดความสนใจของผู้ป่วยไม่ให้พะวงพะวักอยู่กับอาการเจ็บปวดหรือเจ็บป่วยของตนเองเพียงอย่างเดียว¹⁰¹⁻¹⁰² และมีการศึกษาเพิ่มเติม พบว่า ยังมีสิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติที่สามารถดึงดูด หรือเบี่ยงเบนความสนใจของผู้ป่วยได้มากเพียงพอ ก็จะมีผลต่อการลดอาการเจ็บปวดได้มากเท่านั้น¹⁰³

นอกจากนี้ยังมีการศึกษาเชิงเปรียบเทียบแบบติดตามไปข้างหน้า พบว่า การดูวีดิโอวีวรรณชาติจะทำให้เกิดการเพิ่มระดับความทนต่อการเจ็บปวด (Pain threshold and tolerance) ในกลุ่มอาสาสมัครที่มีสุขภาพดี เมื่อเทียบกับอีกกลุ่มที่ไม่ได้ดูวีดิโอ¹⁰⁴

สำหรับทางคลินิก มีการศึกษาเปรียบเทียบแบบสุ่มในผู้ป่วยที่เข้ารับการส่องกล้องตรวจหลอดลม พบว่า กลุ่มผู้ป่วยที่ได้รับการสุ่มให้พักพื้นในห้องพักที่มีภาพธรรมชาติติดบนเพดานห้อง ร่วมกับการได้ยินเสียงธรรมชาติในรูปแบบต่างๆ เช่น เสียงน้ำไหล เสียงนก เป็นต้น จะประเมินว่ามีอาการเจ็บปวดหลังจากส่องกล้องน้อยกว่ากลุ่มผู้ป่วยที่อยู่ในห้องพักธรรมดาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ¹⁰⁵

นอกเหนือไปจากเรื่องภาพธรรมชาติ และเสียงแล้ว ยังมีการศึกษาเกี่ยวกับอิทธิพลของแสงสว่างต่ออาการเจ็บปวดของผู้ป่วย พบว่า การสัมผัสกับแสงอาทิตย์ตามธรรมชาติจะส่งผลใช้ระดับสารเซโรโทนินในเลือดสูงขึ้น โดยเชื่อว่าสารเซโรโทนินนี้จะทำหน้าที่ในการยับยั้งกระบวนการทำให้เกิดอาการเจ็บปวด



ทั้งนี้มีการศึกษาเปรียบเทียบในกลุ่มผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดกระดูกสันหลัง โดยสุ่มให้พักพื้นในหอผู้ป่วยเดียวกัน แต่กลุ่มหนึ่งพักใน ด้านที่สัมผัสกับแสงอาทิตย์ ขณะที่อีกกลุ่มอยู่ในด้านที่ร่ม พบว่า กลุ่มที่สัมผัสกับแสงอาทิตย์นั้นได้รับปริมาณแสงแดดมากกว่าอีกกลุ่มหนึ่ง

46 % และประเมินว่ามีอาการเจ็บปวดและความเครียดน้อยกว่ากลุ่มที่อยู่ในที่ร่มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ยังมีการขอรับยาระงับปวดน้อยกว่าถึง 22% ทำให้ลดค่าใช้จ่ายด้านยาหย่อนลงถึง 21%¹⁰⁶

2. การเพิ่มคุณภาพของการนอนหลับของผู้ป่วยระหว่างรักษาตัวในสถานพยาบาล

ปัญหาการนอนไม่หลับ และคุณภาพการนอนที่ไม่ดีของผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาตัวในสถานพยาบาลนั้นถือเป็นปัญหาที่พบบ่อย และก่อให้เกิดผลกระทบต่อทางกาย ใจ และสังคมอย่างมาก เป็นที่ทราบกันดี



ว่ายานอนหลับไม่สามารถที่จะทำให้ปริมาณและคุณภาพการนอนหลับของผู้ป่วยดีพอตามที่ผู้ป่วย และ แพทย์คาดหวังไว้ได้¹⁰⁷ โดยทั้งนี้เคยมีความพยายามที่จะศึกษาปัจจัยอื่นๆ ด้านกระบวนการ

ดูแลรักษาพยาบาลและโครงสร้างองค์กร เช่น การให้ความรู้แก่บุคลากร และการจัดช่วงเวลาที่ไม่ดำเนินกิจกรรมใดๆที่จะก่อให้เกิดเสียงดังโดยไม่จำเป็น (Quiet hours) เพื่อให้เอื้อต่อการเพิ่มคุณภาพการนอนหลับของผู้ป่วย แต่สุดท้ายแล้ว พบว่า มีประสิทธิภาพน้อยกว่าการปรับปรุงสิ่งแวดล้อม¹⁰⁸⁻¹¹⁰

การติดตั้งพื้นผิวด้วยวัสดุดูดซับเสียงที่ผนังและเพดาน

มีการศึกษาที่พยายามวัดผลของการติดตั้งวัสดุดูดซับเสียงที่



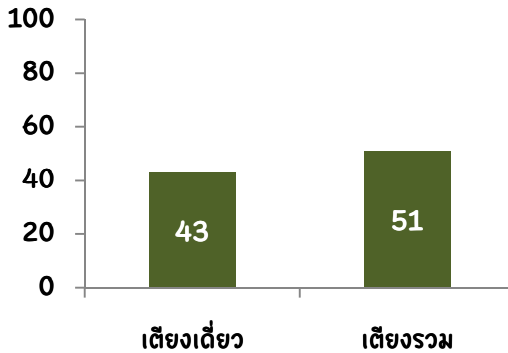
ผนังและเพดานส่งผลต่อคุณภาพการนอนหลับของผู้ป่วย พบว่า สามารถลดความดังของเสียงในห้องพักผู้ป่วยลงได้ถึงประมาณ 5-6 เดซิเบล และลดความถี่ของเสียงลงได้ถึงครึ่งหนึ่งจากระยะเวลา 0.8 วินาทีเฉลี่ย

เพียง 0.4 วินาที และส่งผลให้ผู้ป่วยมีจำนวนครั้งของการตื่นจากเสียงน้อยลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ¹¹¹

การออกแบบห้องพักผู้ป่วยแบบเตียงเดี่ยว

มีการศึกษามากมายที่ พบว่า การปรับแบบห้องพักจากเตียงรวม มาเป็นเตียงเดี่ยวนั้นจะช่วยลดระดับเสียงและเพิ่มคุณภาพของการนอนหลับได้¹¹²⁻¹¹⁴ เนื่องจากเสียงส่วนใหญ่ของห้องพักแบบเตียงรวมนั้นมักเกิดขึ้นจากผู้ป่วย ผู้มาเยี่ยมไข้ รวมถึงกระบวนการดูแลรักษาจากบุคลากรทางการแพทย์ ในการศึกษาหนึ่งในประเทศฟินแลนด์ บ่งชี้ว่าการมีผู้ป่วยคนอื่นในห้องพักถือเป็นปัจจัยสำคัญที่สุดที่ก่อความกระวนกระวายการนอนหลับ¹¹⁵

ทั้งนี้ เคยมีการเปรียบเทียบผลของการจัดห้องพักแบบเตียงรวม กับห้องเตียงเดี่ยว โดยใช้อาสาสมัครที่มีสุขภาพดีจำนวน 6 คนให้เข้ามาพักในหอพักผู้ป่วยวิกฤติ



พบว่า ระดับเสียงโดยเฉลี่ยในห้องพักแบบเตียงรวมนั้นอยู่ที่ 51 เดซิเบล ขณะที่แบบเตียงเดี่ยวอยู่ที่ 43 เดซิเบล โดยมีระดับเสียงสูงสุดอยู่ที่ 65 และ 54 เดซิเบล ตามลำดับ ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการวัดระยะเวลาการนอนหลับเปรียบเทียบกันระหว่างสองกลุ่ม พบว่า กลุ่มที่อยู่แบบเตียงเดี่ยวนั้นมีระยะเวลาการนอนหลับนานกว่าแบบเตียงรวม (9.5 ชั่วโมง และ 8.2 ชั่วโมง ตามลำดับ)¹¹⁶

การลดมลภาวะทางแสง

เคยมีการศึกษาหลายชิ้นที่พยายามศึกษาผลของการจัดสิ่งแวดล้อมสรรค์สร้างให้ผู้ป่วยในสถานพยาบาลได้รับแสงแดด หรือแสงเทียม ตามช่วงเวลากลางวันกลางคืนของแต่ละวัน โดยหวังว่าจะทำให้คุณภาพการนอนหลับดีเหมือนกับคนปกติทั่วไป แต่สุดท้ายแล้วพบว่า ผลที่ได้ยังไม่ชัดเจน^{110, 117}

3. การลดความเครียดของผู้ป่วย

องค์การอนามัยโลกได้ตีพิมพ์ข้อมูลการศึกษาเกี่ยวกับระดับเสียง พบว่า มีการศึกษาจำนวน 35 เรื่อง ที่นำมาสรุปผลการสังเกตเรื่องระดับเสียงพื้นฐานในสถานพยาบาล ที่มีระดับความดังของเสียงเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ตั้งแต่ปีค.ศ.1960 จนถึงปัจจุบัน⁸⁹ โดยเฉลี่ยแล้วระดับเสียงพื้นฐานของสิ่งแวดล้อมในสถานพยาบาลจะมีความดังของเสียงประมาณ 45-68 เดซิเบล โดยมีระดับเสียงดังระดับสูงสุดเฉลี่ยประมาณ 85-90 เดซิเบล^{21, 118-124}

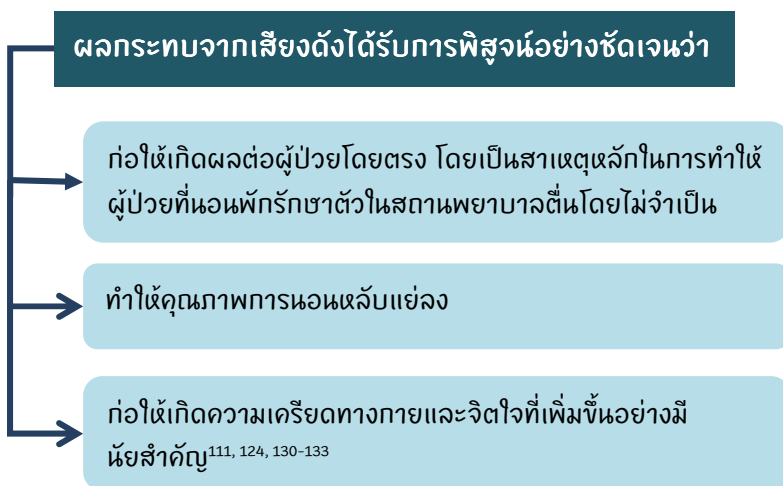
หากเปรียบเทียบเสียงที่เกิดขึ้นในสถานพยาบาลกับเสียงที่เกิดขึ้นในบริบทอื่นๆ ในชีวิตประจำวันซึ่งจะพบว่า เสียงที่เกิดขึ้นจาก



บุคลากรและเครื่องมือต่างๆ ในสถานพยาบาลนั้นก่อให้เกิดระดับเสียงดังพอๆกับเสียงในร้านอาหารที่มีความแออัด คือ ประมาณ 70-75 เดซิเบล²¹ ในขณะที่เสียงที่เกิดจากการเตือน (alarms) รวมถึงเครื่องมือบางชนิดเช่น

เครื่องเอ็กซเรย์แบบเคลื่อนย้ายได้นั้นจะสูงเกิน 90 เดซิเบล เทียบเท่ากับเสียงทางด่วนที่มีรถบรรทุกใหญ่ๆวิ่งผ่านไปมา ที่น่าสนใจไปกว่านั้นคือ เสียงในห้องผ่าตัดเป็นเสียงที่เกิดจากการใช้เครื่องมือเจาะ เลื่อย หรือกระบวนการอื่นๆที่คล้ายกันนั้น จะก่อให้เกิดเสียงดังถึง 100-110 เดซิเบล และได้รับการพิสูจน์แล้วว่า จะเป็นปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดการสูญเสียความสามารถในการได้ยินเสียงในระยะยาว¹²⁵⁻¹²⁷

สามเหตุผลหลัก ที่จะอธิบายปรากฏการณ์เสียงดังเกินความจำเป็นในสถานพยาบาล คือ **หนึ่ง** แผลงกำเนิดเสียงที่มีความหลากหลาย ทั้งจากบุคลากร อุปกรณ์ทางการแพทย์ และอื่นๆ **สอง** ในสถานพยาบาลส่วนใหญ่ได้รับการสร้างโดยมิได้พิจารณาถึงความสำคัญของสิ่งแวดล้อมภายใน เช่น เพดาน พื้น และกำแพง ที่มักเลือกวัสดุแข็งที่ไม่ได้มีคุณสมบัติดูดซับเสียง แต่กลับมีคุณสมบัติที่สะท้อนเสียง และ**สาม** ความแออัดของผู้มารับบริการในสถานพยาบาล ทั้งแผนกผู้ป่วยนอก และแผนกผู้ป่วยใน^{21, 112-113, 128-129}



การลดความเครียดด้วยการเบี่ยงเบนความสนใจสู่ธรรมชาติ (Nature distraction)

มีทฤษฎีว่าด้วยเรื่องการตอบสนองเชิงบวกของมนุษย์ต่อธรรมชาติภายใต้ทฤษฎีชื่อ “Biophilia theory” ซึ่งได้รับการพิสูจน์



ในหลายการศึกษาก็สามารถเกิดปรากฏการณ์ดังกล่าวจริง โดยได้มีการเปรียบเทียบการตอบสนองของมนุษย์ต่อสิ่งเร้าในสิ่งแวดล้อมที่เป็นธรรมชาติ

กับสิ่งแวดล้อมที่สร้างขึ้น เช่น คอนกรีต แก้ว โลหะ เป็นต้น^{102, 134-135}

ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน มีการศึกษามากมายที่ได้ทำการสำรวจความคิดเห็นของประชากรกลุ่มต่างๆ ทั้งผู้ป่วยและบุคลากรในสถานพยาบาล พบว่า ล้วนแล้วแต่มีความเห็นว่าสิ่งแวดล้อมแบบธรรมชาติน่าจะช่วยให้เกิดความพึงพอใจ และลดความวิตกกังวล รวมถึงเป็นบรรยากาศที่เอื้อต่อการทำงานดูแลรักษาผู้ป่วยได้ดีกว่าอยู่ในสิ่งแวดล้อมที่ปราศจากธรรมชาติ¹³⁶⁻¹³⁹

การศึกษาลึกลงไปที่น่าสนใจ คือ การศึกษาเปรียบเทียบระหว่างบริเวณห้องรอผ่าตัดทางทันตกรรมที่มีการตกแต่งด้วยตุ้ปลา และที่ไม่มีการตกแต่งด้วยตุ้ปลา พบว่า ในบริเวณที่มีตุ้ปลานั้นมีผลช่วยให้ผู้ป่วยมีระดับความวิตกกังวลในการเข้ารับการผ่าตัดน้อยกว่า และผลการประเมินของทันตแพทย์ต่อการให้ความร่วมมือในการผ่าตัดทางทันตกรรมมีระดับที่สูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญ¹⁴⁰

ในขณะที่อีกการศึกษาหนึ่ง พบว่า การวางแผนภาพธรรมชาติในคลินิกทันตกรรม จะช่วยทำให้ลดความเครียดของผู้ป่วยขณะนั่งรอรับบริการได้ โดยทำการประเมินความเครียดทางกายได้จากระดับความดันโลหิต และอัตราการเต้นของหัวใจ¹⁴¹

อีกการศึกษาหนึ่งที่สนับสนุนไปในทิศทางเดียวกัน คือ การทดลองเปิดวิดีโอธรรมชาติ เปรียบเทียบกับการเปิดโทรทัศน์ให้ดูรายการทั่วไป ในกลุ่มผู้ที่มารอบริจาคโลหิต พบว่า ความเครียดทางกายที่วัดได้จากระดับความดันโลหิตและอัตราการเต้นของหัวใจในกลุ่มผู้ที่ดูวิดีโอธรรมชาตินั้นต่ำกว่าอย่างมีนัยสำคัญ¹⁴²

ในขณะที่การศึกษาในกลุ่มผู้ป่วยโรคอัลไซเมอร์ พบว่า เสียงธรรมชาติ เช่น เสียงนกร้อง ฯลฯ และการประดับภาพธรรมชาติขนาดใหญ่ติดตามผนังหอผู้ป่วย และห้องน้ำ จะทำให้ผู้ป่วยมีความเครียดลดลง และสามารถลดอุบัติเหตุการฉีกของพฤติกรรมก้าวร้าวและวุ่นวายลงได้อย่างมีนัยสำคัญ¹⁴³

การสร้างและตกแต่งสวน

มีการศึกษาจำนวนน้อย ที่พยายามพิสูจน์ผลของการจัดให้มีสวนในสถานพยาบาลต่อการลดความเครียด และผลลัพธ์ต่อการรักษาพยาบาลในผู้ป่วยวัยผู้ใหญ่ ส่วนใหญ่มักจำกัดอยู่เพียงการสำรวจความคิดเห็นหรือความชอบเท่านั้น^{102, 134, 144-146}



อย่างไรก็ตาม การศึกษาวิจัยในผู้ป่วยเด็กที่เป็นมะเร็ง พบว่า การสัมผัสต่อธรรมชาติผ่านการเดินเล่นหรือชมวิวในสวน จะช่วยลด ความเครียดได้อย่างมีนัยสำคัญ เมื่อเทียบกับการอยู่แต่ใน สถานพยาบาล¹⁴⁷

การประยุกต์ใช้ศิลปะในสถานพยาบาล

ส่วนใหญ่นั้น งานศึกษาวิจัยเกี่ยวกับศิลปะกับสุขภาพจะนั้น เป็นไปในแง่ของการสำรวจความคิดเห็น หรือความชอบเท่านั้น ซึ่งจาก การศึกษา พบว่า ผู้ป่วยส่วนใหญ่มีทัศนคติเชิงบวกต่อภาพธรรมชาติ แต่ไม่ชอบภาพศิลปะที่เป็นแบบนามธรรม (Abstract arts) ถึงแม้จะ วาดโดยศิลปินชื่อดัง เช่น Chagall, Van Gogh ฯลฯ¹⁴⁸⁻¹⁵¹ ไม่มีพิชภัย เช่น กวาง เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีการศึกษา พบว่า ไม่ว่าผู้ป่วยจะอยู่ใน วิทยาลัยหรือผู้ใหญ่ ความนิยมชมชอบภาพก็ไม่แตกต่างกัน และที่ น่าสนใจ คือ ผู้ป่วยเด็กก็ยังชอบภาพธรรมชาติ และสัตว์มากกว่าภาพ นามธรรมและการ์ตูน

4. การลดโอกาสการเกิดภาวะซึมเศร้าในผู้ป่วย

มีการศึกษาวิจัยพอสมควรเกี่ยวกับการใช้แสงธรรมชาติ และ แสงประดิษฐ์เพื่อลดภาวะซึมเศร้าในผู้ป่วยจิตเวชที่เข้ารับการรักษာ ตัวในสถานพยาบาล แม้ว่าจะยังไม่สามารถอธิบายกลไกที่ชัดเจน เกี่ยวกับผลที่เกิดขึ้น แต่เชื่อว่าแสงสว่างนั้นน่าจะมีผลต่อร่างกาย โดย มีอิทธิพลต่อต่อมไพเนียล ซึ่งมีผลต่อการหลั่งสารเมลาโทนิน ซึ่งทำให้ ลดอาการซึมเศร้า และเพิ่มความตื่นตัวในเวลากลางวัน รวมถึงช่วยย้ ้คุณภาพการนอนดีขึ้นได้¹⁵²

นอกจากนี้ยังมีการศึกษาแบบ meta-analysis ที่รวบรวมผลของแสงต่อภาวะซึมเศร้าในผู้ป่วย จำนวน 20 การศึกษาพบว่า แสงสว่างที่เหมาะสมจะมีผลเทียบเท่ากับการใช้ยารักษาโรคซึมเศร้าเลยทีเดียว¹⁵³ ทั้งนี้แม้จะมีความพยายาม



แยกแยะผลของการสัมผัสต่อแสงธรรมชาติตอนเช้า กลางวัน และตอนบ่ายต่อภาวะซึมเศร้าในผู้ป่วย แต่สุดท้ายก็พบว่า การใช้สัมผัสต่อแสงไม่ว่าจะช่วงเวลาใดก็สามารถช่วยลดภาวะซึมเศร้าได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเทียบกับกลุ่มที่ไม่ได้สัมผัส¹⁵²

ในแง่ผลลัพธ์ในการรักษาตัวในสถานพยาบาลนั้นมีการศึกษาในประเทศแคนาดา และอิตาลี พบว่า ผู้ป่วยโรคซึมเศร้าที่นอนพักรักษาตัวในห้องที่มีแสงธรรมชาติเข้ามานั้นจะมีระยะเวลาในการนอนรักษาตัวสั้นกว่ากลุ่มที่นอนพักในห้องที่ไม่สัมผัสต่อแสงธรรมชาติ โดยเฉลี่ยถึง 2.6-3.7 วัน¹⁵⁴⁻¹⁵⁵ เฉกเช่นเดียวกันกับการศึกษาที่พบว่า แสงสว่างจากธรรมชาติสามารถช่วยลดระยะเวลาในการพักรักษาตัวในสถานพยาบาลได้เช่นกัน ในกลุ่มผู้ป่วยโรคหัวใจขาดเลือดที่พักรักษาตัวในห้องผู้ป่วยวิกฤติ และกลุ่มผู้ป่วยที่เป็นโรค Bipolar disorder¹⁵⁶

5. การลดระยะเวลาการนอนรักขาตัวในสถานพยาบาล

นอกเหนือไปจากการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับผลของแสงสว่างต่อการลดระยะเวลาในการนอนรักขาตัวในสถานพยาบาลแล้ว ยังมีการศึกษาบางชิ้น พบว่า การสัมผัสต่อธรรมชาติสามารถที่จะช่วยย้ําลดระยะเวลาการนอนรักขาตัวในสถานพยาบาลได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ^{104-105, 150, 157}

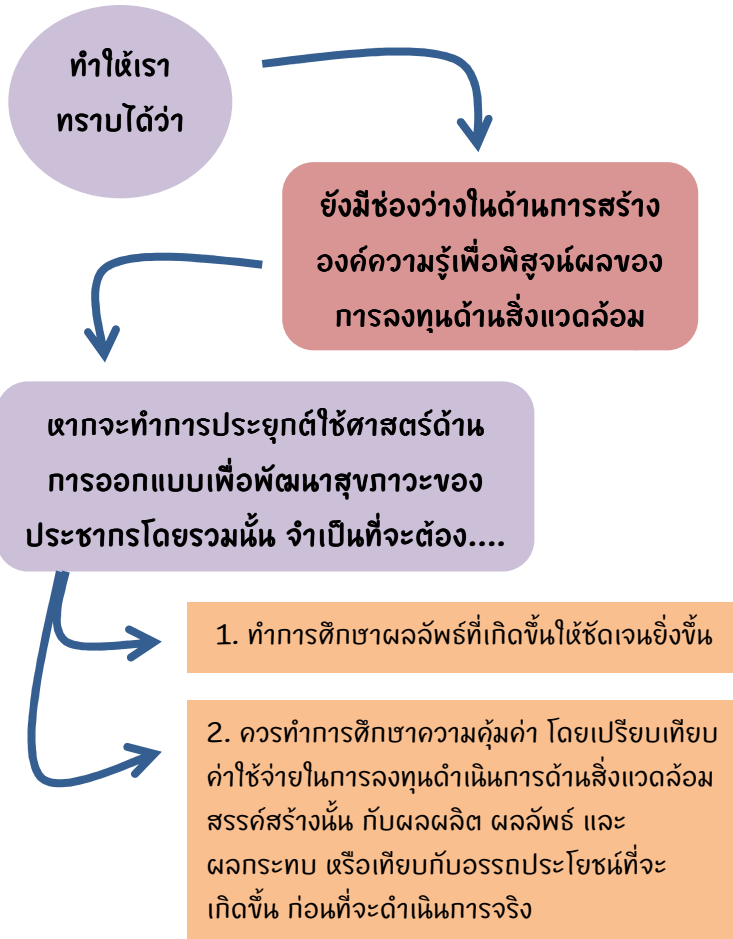
เพียงแต่ลักษณะของการศึกษาวิจัยต่างๆดังกล่าวนี้ไม่ได้อยู่ในรูปแบบการศึกษาเชิงทดลอง (Experimental study) เพียงแต่อยู่ในลักษณะการศึกษาเชิงสังเกต (Observational study) เท่านั้น

6. ผลในด้านอื่นๆ

นอกเหนือไปจากการศึกษาวิจัยเจาะลึกเกี่ยวกับอิทธิพลของสิ่งแวดล้อมสรรค์สร้างต่อประเด็นต่างๆ ที่ได้กล่าวมาแล้ว ยังมี การศึกษาอีกจำนวนหนึ่งที่พยายามชี้ให้เห็นถึงอิทธิพลของสิ่งแวดล้อมสรรค์สร้างที่มีผลต่อการลดภาวะหลงทางในการรับการรักษาในสถานพยาบาลการเพิ่มความเป็นส่วนตัวและการรักษาความลับของผู้ป่วย การเพิ่มโอกาสและคุณภาพในการสื่อสารระหว่างผู้ป่วยและญาติ การเอื้อให้เกิดการสนับสนุนทางสังคม และการเพิ่มความพึงพอใจให้แก่ผู้ป่วย แต่ส่วนใหญ่มักรังงอยู่ในรูปแบบของการสำรวจความคิดเห็นของผู้ป่วย ญาติ และบุคลากร และรูปแบบของการศึกษาเชิงสังเกต มิได้อยู่ในแบบของการศึกษาเชิงทดลอง



สรุปผลการทบทวนวรรณกรรมด้าน
สิ่งแวดล้อมสรรค์สร้าง โดยจำเพาะใน
เรื่องการออกแบบที่ส่งผลต่อการดูแล
รักษาผู้ป่วยในสถานพยาบาลนั้น



ตารางสรุปรูปแบบ/กลวิธีการปรับ/จัดการสิ่งแวดล้อมและผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นต่อสุขภาพะ

ผลลัพธ์ ต่อสุขภาพะ	รูปแบบหรือกลวิธีการปรับ/จัดการสิ่งแวดล้อม										
	การจัดเตียง เดี่ยว	จัดแสงให้ เข้าถึง	ปริมาณแสง เหมาะสม	วิว/ภาพ ธรรมชาติ	โซน ครอบครัวใน ห้องผู้ป่วย	การปูพรม	การออกแบบ เพื่อลดเสียง	การยก เพดานสูง	การปรับพื้น ให้เหมาะแก่ การพยาบาล	การแยกที่ เก็บเวชภัณฑ์	การสร้าง ห้องที่เอื้อต่อ การดัดแปลง
ลดอัตราการติดเชื้อ ภายในโรงพยาบาล	**										
ลดความผิดพลาด ของบริการทาง การแพทย์	*		*				*				*
ลดอุบัติเหตุการ ล้มของผู้ป่วย	*		*		*	*			*		*
ลดความเจ็บปวด		*	*	**			*				

ผลลัพธ์ ต่อสุขภาพ	รูปแบบหรือกลวิธีการปรับ/จัดการสิ่งแวดล้อม											
	การจัดเตียง เดี่ยว	จัดแสงให้ เข้าถึง	ปริมาณแสง เหมาะสม	วิว/ภาพ ธรรมชาติ	โซน โซน	ครอบครัวใน ห้องผู้ป่วย	การปูพรม	การออกแบบ เพื่อลดเสียง	การยก เพดานสูง	การปรับพื้นที่ ให้เหมาะสมแก่ การพยาบาล	การแยกที่ เก็บเวชภัณฑ์	การสร้าง ห้องที่เอื้อต่อ การดูแล
เพิ่มคุณภาพการ นอนหลับของผู้ป่วย	**	*	*					*				
ลดความเครียดของ ผู้ป่วย	*	*	*	**	*			**				
ลดอาการซึมเศร้า ของผู้ป่วย		**	**	*	*							
ลดระยะเวลาการ พักรักษาตัวใน รพ.		*	*	*								*
เอื้อต่อการสื่อสาร กับผู้ป่วยและญาติ	**				*			*				

ผลลัพธ์ ต่อสุขภาพะ	รูปแบบหรือกลวิธีการปรับ/จัดการสิ่งแวดล้อม										
	การจัดเตียง เดี่ยว	จัดแสงให้ เข้าถึง	ปริมาณแสง เหมาะสม	วิว/ภาพ ธรรมชาติ	โซน ครอบครัวใน ห้องผู้ป่วย	การปูพรม	การออกแบบ เพื่อลดเสียง	การยก เพดานสูง	การปรับพื้น ให้เหมาะแก่ การพยาบาล	การแยกที่ เก็บเวชภัณฑ์	การสร้าง ห้องที่เอื้อต่อ การดูแล
เพิ่มความเป็น ส่วนตัวและการ เก็บความลับ	**				*		*				
เพิ่มการสนับสนุน ทางสังคม	*				*	*					
เพิ่มความพึงพอใจ ของผู้ป่วย	**	*	*	*	*	*	*				
ลดอุบัติเหตุการ บาดเจ็บใน บุคลากร								**			*

ผลลัพธ์ ต่อสุขภาวะ	รูปแบบหรือกลวิธีการปรับ/จัดการสิ่งแวดล้อม										
	การจัดเตียง เดี่ยว	จัดแสงให้ เข้าถึง	ปริมาณแสง เหมาะสม	วิว/ภาพ ธรรมชาติ	โซน ครอบครัวใน ห้องผู้ป่วย	การปูพรม	การออกแบบ เพื่อลดเสียง	การยก เพดานสูง	การปรับพื้นที่ ให้เหมาะแก่ การพยาบาล	การแยกที่ เก็บเวชภัณฑ์	การสร้าง ห้องที่เอื้อต่อ การดัดแปลง
ลดความเครียด ของบุคลากร	*	*	*	*			*				
เพิ่มประสิทธิภาพ ในการทำงานของ บุคลากร	*		*				*		*	*	*
เพิ่มความพึงพอใจ ของบุคลากร	*	*	*	*			*				

* มีงานวิจัยอย่างน้อยหนึ่งชิ้นที่สนับสนุนว่ามีความสัมพันธ์กันระหว่างรูปแบบหรือกลวิธีการปรับ/จัดการสิ่งแวดล้อมเหล่านี้ กับผลลัพธ์ทางสุขภาวะ

** มีงานวิจัยมากกว่าหนึ่งชิ้นที่บ่งบอกถึงผลที่ชัดเจนของรูปแบบหรือกลวิธีการปรับ/จัดการสิ่งแวดล้อมกับผลลัพธ์ทางสุขภาวะ



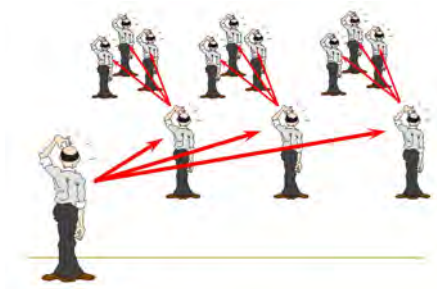
ผลของสิ่งแวดล้อมต่อการเกิดโรค

สิ่งแวดล้อมสรรค์สร้างเพื่อสุขภาพ
(Built Environment for Health)



ผลของสิ่งแวดล้อมต่อ การเกิดโรค

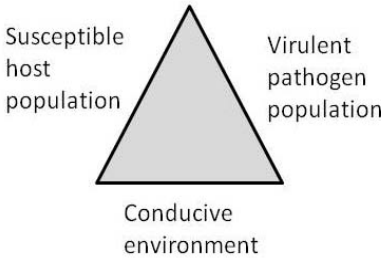
ปรากฏการณ์โลกาภิวัตน์ได้ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วในสังคมโลก ทั้งด้านเทคโนโลยี เศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม ไม่เว้นแม้แต่การเปลี่ยนแปลงทางด้านสุขภาพของประชากร ดังจะเห็นได้จากลักษณะการระบาดของโรคในแต่ละประเทศทั่วโลก ที่ส่วนหนึ่งพลิกโฉมจากโรคติดต่อไปสู่โรคเรื้อรังจากการแพร่หลายของวิถีชีวิตแบบตะวันตก และแบบเมือง อีกส่วนหนึ่งของภาระโรคเกิดในรูปการเปลี่ยนแปลงด้านการแพร่ระบาดของโรคติดต่อที่เป็นไปอย่างง่ายดายมากขึ้น เพราะคนซีกโลกหนึ่งสามารถเดินทางไปยังอีกซีกโลกหนึ่งได้



ภายในเวลาอันรวดเร็ว ทั้งนี้ อีกปัจจัยหนึ่งที่เอื้อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของภาระโรค ทั้งโรคติดต่อ และโรคไม่ติดต่อ นั่นคือ สิ่งแวดล้อม ซึ่งเปลี่ยนแปลงไปจาก

ปรากฏการณ์โลกาภิวัตน์นั่นเอง ไม่ว่าจะเป็นเรื่องที่เราคุ้นกันดีเช่นภาวะโลกร้อนที่มีผลต่อพัฒนาการของโรคอุบัติใหม่ และอุบัติซ้ำ (Emerging and re-emerging diseases) จนไปถึงสิ่งแวดล้อมด้าน

แสง สี เสียง และสิ่งแวดล้อมสรรค์สร้างอื่นๆ ที่เอื้อต่อการเกิดโรคต่างๆ และ/หรือ จะเป็นอุปสรรคต่อการควบคุม ป้องกัน และแก้ไขโรคต่างๆ อีกด้วย



ดังนั้นคงจะเป็นการดี หากเรา ได้ทำความเข้าใจอย่างลึกซึ้ง ถึงเรื่องผลจากสิ่งแวดล้อมต่อการเกิดโรค ว่ามีผลมากน้อยเพียงใด ตัวแปรหนึ่งที่นิยมใช้ เพื่อทำการคาดประมาณผล

จากปัจจัยใดๆ ก็ตาม ต่อการเกิดโรคในประชากร คือ **Population attributable fraction (PAF)** หรือแปลเป็นไทยว่า สัดส่วนของผลจากปัจจัยที่ศึกษาต่อผลลัพธ์ที่ต้องการศึกษาในประชากรนั่นเอง

$$PAF = \frac{\sum_{i=1}^n P_i RR_i - \sum_{i=1}^n P_i' RR_i}{\sum_{i=1}^n P_i RR_i}$$

ทั้งนี้ ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน มีการศึกษาวิจัยทางด้านระบาดวิทยาด้านโรคต่างๆ ทั้งโรคติดต่อ และไม่ติดต่อที่ได้

ทำการคำนวณสัดส่วนของผลจากสิ่งแวดล้อมต่อการเกิดโรคโดยค้นหาจากฐานข้อมูลต่างๆ ตั้งแต่ค.ศ.1970 ถึง 2006 จำนวน 205 ชิ้น โดยสามารถสรุปมานำเสนอได้ดังตารางที่ 1 และ 2

ตารางที่ 1 : สัดส่วนของผลจากสิ่งแวดล้อมต่อการเกิดโรค

โรค	สัดส่วนของผลจากสิ่งแวดล้อมต่อการเกิดโรค* (ร้อยละ)	
	ค่าเฉลี่ย	ช่วงความเชื่อมั่นระดับ 95%
การติดเชื้อทางเดินหายใจส่วนล่าง	41	32-47
การติดเชื้อทางเดินหายใจส่วนบน	25	14-38
ท้องร่วง	94	84-98
มาลาเรีย	42	30-53
พยาธิในทางเดินอาหาร	100	-
ไข้เลือดออก	95	90-99
เชื้อหุ้มสมองอักเสบจากไวรัส Japanese encephalitis	95	90-99
การติดเชื้อเอชไอวี/โรคเอดส์	9	5-14
การติดเชื้อทางเพศสัมพันธ์อื่นๆ	17	15-19
การติดเชื้อตับอักเสบบี	1	1-3
วัณโรค	18	9-35
ภาวะทุพโภชนาการ	50	39-61
มะเร็ง (รวม)	19	12-29
ความผิดปกติทางจิตเวช	13	10-16
ต้อกระจก	7	5-10
หัวใจและหลอดเลือด	14	7-23
ถุงลมโป่งพอง	42	37-47
เข็บผิด	44	26-53
กระดูกและกล้ามเนื้อ	17	13-22

โรค	สัดส่วนของผลจากสิ่งแวดล้อมต่อการเกิดโรค* (ร้อยละ)	
	ค่าเฉลี่ย	ช่วงความเชื่อมั่นระดับ 95%
อุบัติเหตุบนท้องถนน	40	25-57
เขากล้ม	31	16-60
จมน้ำ	72	46-91
ฆ่าตัวตาย	30	22-37
ความรุนแรงจากการทำร้ายกัน	19	7-31
ภาวะเฉื่อยชาทางกาย	19	13-27

* ข้อมูลจากประชากรวัยผู้ใหญ่เท่านั้น

แหล่งข้อมูล : องค์การอนามัยโลก, Concha-Barrientos et al; 2004, Pruss-Ustun&Corvalan; 2006.

จากตารางที่ 1 ซึ่งนำเสนอผลการศึกษาในประชากรวัยผู้ใหญ่ว่าปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมมีผลต่อการเกิดโรคมาน้อยเพียงใด เราจะพบว่า มีโรคมามากมายทั้งโรคติดต่อ และไม่ติดต่อ รวมถึงประเด็นเฉพาะ เช่น การเขากล้ม การจมน้ำ การทำร้ายกัน รวมถึงภาวะเฉื่อยชาทางกาย (Physical inactivity) ซึ่งเห็นว่าสิ่งแวดล้อมมีส่วนเกี่ยวข้องโดยตรงในสัดส่วนที่สูง นั่นหมายความว่า หากผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในเรื่องควบคุม ป้องกัน และแก้ไขภาวะนั้น ได้เห็นมาสนใจพัฒนามาตรการเพื่อจัดการปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมให้ดีขึ้น ก็จะสามารถลดโอกาสในการเกิดโรคต่างๆ ได้อย่างมาก

ตารางที่ 2 : ปัจจัยเสี่ยงด้านสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อการเกิดโรค

โรค	ปัจจัยเสี่ยงด้านสิ่งแวดล้อม												
	สูดดมหายใจเกี่ยวกับน้ำ	Indoor air pollution	Outdoor air pollution	เสียง	ความเสี่ยงด้านที่อยู่อาศัย	สารเคมี	สิ่งแวดล้อมด้านสหสาขาการ	การจัดการทรัพยากรน้ำ	การจัดการพื้นที่และสิ่งแวดล้อมสรรค์สร้าง	ความเสี่ยงอื่นระดับชุมชน	การแผ่รังสี	อาชีพ	การเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศ
การติดเชื้อทางเดินหายใจส่วนล่าง	>25%	<5%	<5%										
การติดเชื้อทางเดินหายใจส่วนบน	5-25%	<5%	<5%										
ท้องร่วง	>25%					<5%							<5%
มาลาเรีย							>25%		5-25%		<5%		<5%
พยาธิในทางเดินอาหาร	>25%												

โรค	ปัจจัยเสี่ยงด้านสิ่งแวดล้อม												
	สัญญาณภัยเกี่ยวกับน้ำ	Indoor air pollution	Outdoor air pollution	เสียง	ความเสี่ยงด้านที่อยู่อาศัย	สารเคมี	สิ่งแวดล้อมด้านสุนทรภาพการ	การจัดการทรัพยากรน้ำ	การจัดการพื้นที่และสิ่งแวดล้อมสรรค์สร้าง	ความเสี่ยงอื่นระดับชุมชน	การแผ่รังสี	อาชีพ	การเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศ
ไข้เลือดออก					>25%								<5%
เยื่อหุ้มสมองอักเสบจากไวรัส (Japanese encephalitis)								>25%					
การติดเชื้อเอชไอวี/โรคเอดส์												5-25%	
การติดเชื้อทางเพศสัมพันธ์อื่นๆ												5-25%	
การติดเชื้อตับอักเสบบี												<5%	
ภาวะทุพโภชนาการ	>25%									<5%			<5%
มะเร็ง (รวม)	<5%	<5%	<5%			<5%				<5%	<5%	5-25%	

โรค	ปัจจัยเสียงด้านสิ่งแวดล้อม												
	สุขอนามัย เกี่ยวกับน้ำ	Indoor air pollution	Outdoor air pollution	เสียง	ความเสี่ยงด้านที่ อยู่อาศัย	สารเคมี	สิ่งแวดล้อมด้าน สีแทนการ	การจัดการ ทรัพยากรน้ำ	การจัดการพื้นที่ และสิ่งแวดล้อม สรรค์สร้าง	ความเสี่ยงอื่น ระดับชุมชน	การแผ่รังสี	อาชีพ	การเปลี่ยนแปลง สภาพอากาศ
ความผิดปกติ ทางจิตเวช				<5%	<5%	<5%						5-25%	<5%
ต่อกระดูก		<5%								5-25%	<5%		
หัวใจและหลอดเลือด	<5%	<5%	<5%	<5%		<5%	<5%		<5%			5-25%	<5%
ถุงลมโป่งพอง		5-25%	<5%									5-25%	
หอบหืด		5-25%	<5%		<5%							5-25%	
วัณโรค		<5%			5-25%							5-25%	
ภาวะเหนื่อยชา ทางกาย									5-25%				

โรค	ปัจจัยเสี่ยงด้านสิ่งแวดล้อม												
	สูทอนามัย เกี่ยวข้องกับน้ำ	Indoor air pollution	Outdoor air pollution	เสียง	ความเสี่ยงด้านที่ อยู่อาศัย	สารเคมี	สิ่งแวดล้อมด้าน สีทนาการ	การจัดการ ทรัพยากรน้ำ	การจัดการพื้นที่ และสิ่งแวดล้อม สรรค์สร้าง	ความเสี่ยงอื่น ระดับชุมชน	การแต่รังสี	อาชีพ	การเปลี่ยนแปลง สภาพอากาศ
จมน้ำ							>25%			5-25%		<5%	<5%
ฆ่าตัวตาย					<5%	5- 25%			<5%			<5%	
ความรุนแรงจาก การทำร้ายกัน					5- 25%	<5%			5-25%				
กระดุกและ กล้ามเนื้อ													
หกล้ม					5- 25%		<5%		<5%	5-25%		5-25%	
อุบัติเหตุบน ท้องถนน									>25%			5-25%	

ตาราง
ที่ 2

ผู้วิจัยได้พยายามจำแนกปัจจัยด้าน
สิ่งแวดล้อมออกเป็นกลุ่มย่อยๆ

ปัจจัยอื่นๆ มีส่วนเกี่ยวข้องกับการเกิด
โรคนาน้อยเพียงใด โดยจำแนกเป็น
สามกลุ่มหลักๆ

สัดส่วนทำให้เกิดโรค ได้แก่

- <5%
- 5-25%
- >25%



1. เพื่อเป็นประโยชน์สำหรับการพิจารณา
วางแผน หรือนโยบายในการลงทุน

2. การเรียงลำดับความสำคัญเพื่อจัดการกับ
ปัจจัยแวดล้อมอื่นๆ ได้อย่างเหมาะสม



ผลของสิ่งแวดล้อมในสถานพยาบาลต่อผลลัพธ์
การรักษาในกลุ่มผู้ป่วยโรคต่างๆ

สิ่งแวดล้อมสรรค์สร้างเพื่อสุขภาพ
(Built Environment for Health)



ผลของสิ่งแวดล้อมใน สถานพยาบาลต่อผลลัพธ์ การรักษาในกลุ่มผู้ป่วยโรคต่างๆ

ผลของการใช้ลานจอดเฮลิคอปเตอร์

Abzung MJ และคณะ ได้ทำการศึกษาเชิงสังเกตการณ์ใน
โรงพยาบาลแห่งหนึ่งในประเทศสหรัฐอเมริกาในปีค.ศ.1985 ซึ่งพบว่า มี
ความชุกของการติดเชื้อราชนิด Mucormycosis ในทางเดินหายใจของ



ผู้ป่วยเด็กที่เป็นมะเร็งเม็ด
เลือดขาว ซึ่งพักรักษาตัวอยู่ใน
แผนกผู้ป่วยของโรงพยาบาล
มากขึ้นกว่าปกติ โดยก่อน
หน้าที่จะมีการเปิดใช้บริการ
ลานจอดเฮลิคอปเตอร์ ตั้งแต่
ปีค.ศ.1978 จนถึง ปีค.ศ.1985

ไม่ปรากฏว่ามีผู้ป่วยติดเชื้อราในทางเดินหายใจเลยแม้แต่คนเดียว แต่
หลังจากที่มีการเปิดใช้บริการขนส่งผู้ป่วยทางเฮลิคอปเตอร์แล้วกลับมี
การติดเชื้อราถึง 3 ราย ในปีค.ศ. 1985¹⁵⁸

ผลจากการสังเกตการณ์จึงนำมาซึ่งการตรวจสอบ

พบว่า

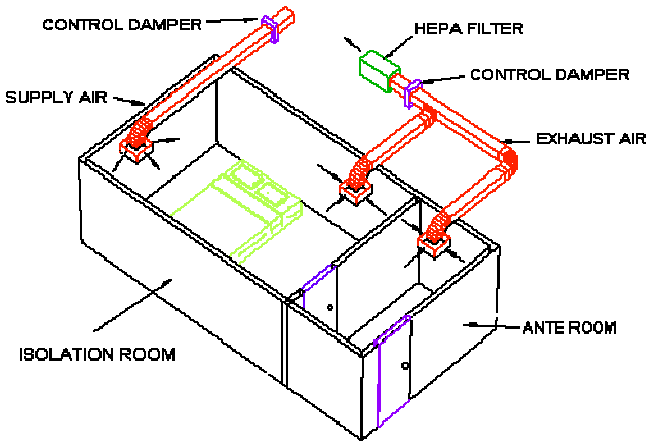
- มีเชื้อราปนเปื้อนอยู่บริเวณก้อนกรวดบนพื้นลานจอดรถเฮลิคอปเตอร์
- การไหลลงของเฮลิคอปเตอร์ทำให้เกิดการพัดพาเอาเชื้อราเข้าไปสู่ระบบระบายอากาศของโรงพยาบาลจนทำให้เกิดการติดเชื้อในทางเดินหายใจของผู้ป่วยในที่สุด

มีการปรับปรุงโดยการประยุกต์ใช้ High-efficiency particulate air (HEPA) filter ในระบบการระบายอากาศของโรงพยาบาล

ทำให้สามารถป้องกันการติดเชื้อราในทางเดินหายใจได้เป็นอย่างดี



การใช้ Negative pressure ventilation system



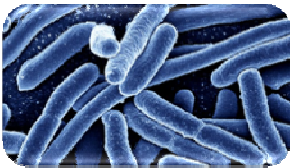
Anderson JD และคณะ ได้ทำการศึกษาแบบสังเกตการณ์ถึงผลของการใช้ Negative pressure ventilation เพื่อป้องกันการติดเชื้ออัสกุอัส ในผู้ป่วยเด็กที่พักรักษาตัวด้วยภาวะต่างๆ ในแผนกผู้ป่วยของโรงพยาบาลแห่งหนึ่งในรัฐแวนคูเวอร์ ประเทศแคนาดา จำนวน 169 คน ซึ่งจากผลการศึกษา พบว่า ผู้ป่วยเด็กที่พักรักษาตัวในห้องที่มีการใช้ระบบ Negative pressure ventilation มีอุบัติการณ์การติดเชื้ออัสกุอัสภายในโรงพยาบาลน้อยกว่ากลุ่มที่อยู่ในห้องธรรมดา ทั้งนี้ รายงานวิจัยดังกล่าวติดตามเฉพาะผู้ป่วยที่พูดภาษาอังกฤษได้ และไม่ได้เปรียบเทียบคุณลักษณะพื้นฐานระหว่างผู้ป่วยเด็กทั้งสองกลุ่มว่ามีความคล้ายคลึงหรือแตกต่างกันในปัจจุบันบ้างมากน้อยเพียงใด¹⁵⁹

ผลกระทบของพื้นห้องที่เปลือยกับพื้นห้องที่ปูพรม

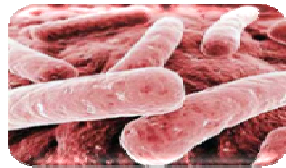
Anderson RL และคณะ ได้ทำการศึกษาเชิงทดลองแบบสุ่มในผู้ป่วยเด็กที่พักรักษาตัวในโรงพยาบาลแห่งหนึ่ง ณ ประเทศสหรัฐอเมริกา จำนวนทั้งหมด 69 คน เพื่อทดสอบว่าห้องพักผู้ป่วยที่มีพื้นเปลือยกับห้องที่ปูด้วยพรมนั้นจะมีผลต่อการสะสมเชื้อโรคชนิดใด และมีผลต่ออัตราการติดเชื้อภายในโรงพยาบาลหรือไม่

ผลการศึกษา พบว่า สามารถเพาะเชื้อชนิดต่างๆ ที่ระบุชนิดได้ (Typable organism) ในห้องที่ปูพรม มากกว่าห้องที่พื้นเปลือย

โดยเชื้อแบคทีเรียชนิดที่พบบ่อย ได้แก่



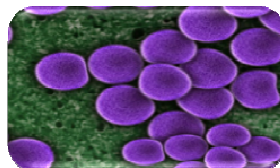
E.Coli



Klebsiella pneumoniae

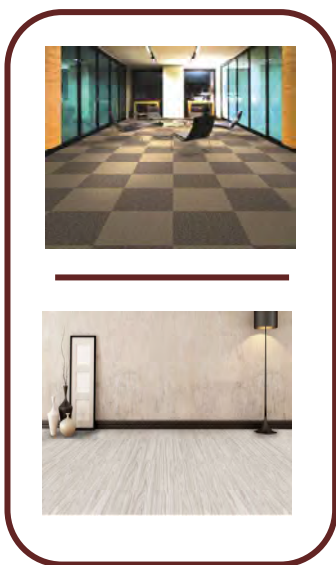


Pseudomonas aeruginosa



Staphylococcus aureus

โดยพบว่า ไม่มีความแตกต่างกันของอัตราการเกาะกลุ่มของเชื้อโรค (Colonization rate) มีทั้งที่สามารถระบุชนิดได้ และไม่สามารถระบุชนิดได้ และยังพบว่า ไม่มีความแตกต่างกันของอัตราการติดเชื้อภายในโรงพยาบาล (Hospital acquired infection) แต่อย่างไรก็ตามถึงแม้งานวิจัยชิ้นนี้จะมีรูปแบบการดึกษาที่มีความน่าเชื่อถือมาก แต่ยังมีข้อจำกัดในเรื่องจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ดึกษาน้อย ซึ่งอาจทำให้ไม่สามารถแยกแยะความแตกต่างของปัจจัยที่ดึกษาได้⁸¹



นอกจากนี้ Wilmott M และคณะ ได้ทำการดึกษาเชิงทดลอง เพื่อดึกษาผลของพื้นที่ปูพรม และพื้นแบบไวนิลต่อผลในการดูแลรักษาผู้ป่วยสูงอายุ จำนวน 58 คน ของโรงพยาบาลแห่งหนึ่งในประเทศสหรัฐอเมริกา โดยพบว่า พื้นแบบไวนิลจะทำให้ผู้ป่วยมีความกลัวในการเดิน ต้องเดินช้า และระยะย่าง ก้าวสั้นกว่าพื้นแบบปูพรม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ¹⁶⁰

ผลของเสียง

Baker CF และคณะ ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับผลของเสียงต่อผู้ป่วย ในปีค.ศ.1992 โดยทำศึกษาในผู้ป่วยที่มาทำการผ่าตัดหลอดเลือด จำนวน 28 คน

ในหอผู้ป่วยวิกฤติในโรงพยาบาลแห่งหนึ่ง
ณ ประเทศสหรัฐอเมริกา



พบว่า อัตราการเต้นของหัวใจของผู้ป่วยที่อยู่ใน
สภาวะแวดล้อมที่มีเสียงพูดจะสูงกว่าในกลุ่มผู้ป่วยที่
อยู่ในสภาวะแวดล้อมที่เงียบ^{131, 161}



อีกการศึกษาหนึ่งที่ Baker CF และคณะ ได้ทำการศึกษาใน
ผู้ป่วยโรคหัวใจที่ได้รับการรักษาใน
หอผู้ป่วยวิกฤติ ในโรงพยาบาล
โรงเรียนแพทย์แห่งหนึ่งในประเทศ
สหรัฐอเมริกา จำนวน 20 คน พบว่า มี
ปรากฏการณ์เช่นเดียวกัน¹⁶²

อย่างไรก็ตาม การศึกษาทั้งสองเรื่องนั้นยังมีข้อจำกัดหลาย
ประการ เช่น จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่น้อยมาก และไม่ได้มีการควบคุม
ปัจจัยอื่นๆ ที่อาจมีผลต่อปัจจัยที่ต้องการศึกษา

ผลของเสียงดนตรี



Caine J และคณะ ได้ทำการศึกษาเชิงทดลองแบบสุ่ม เพื่อศึกษาผลของเสียงดนตรีต่อทารกแรกเกิดน้ำหนักน้อย (Low birth weight newborn) จำนวนทั้งหมด 52 คน โดยรักษาตัวอยู่ในหอผู้ป่วยวิกฤติ

ณ ศูนย์การแพทย์ The Tallahassee Memorial Regional Medical Center ในรัฐฟลอริดา ประเทศสหรัฐอเมริกา พบว่าทารกที่อยู่ในกลุ่มที่ได้รับฟังเสียงดนตรีจะมีระดับความเครียดน้อยกว่า รับอาหารได้มากกว่า และมีระยะเวลาพักรักษาตัวในโรงพยาบาลสั้นกว่ากลุ่มที่ไม่ได้รับฟังเสียงดนตรี¹⁶³

ในขณะที่นักวิจัยอีกกลุ่มหนึ่ง คือ Blankfield RP และคณะ ได้ทำการศึกษาเชิงทดลองแบบสุ่ม เพื่อดูผลของการเปิดเทปดนตรีระหว่างทำการผ่าตัด และหลังการผ่าตัดเส้นเลือดหัวใจของผู้ป่วยเป็นจำนวน 95 คน ของโรงพยาบาลชุมชน 2 แห่ง ในเมือง Cleveland ณ รัฐ Ohio ประเทศสหรัฐอเมริกา พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ระหว่างกลุ่มผู้ป่วยที่ได้รับการเปิดเทปดนตรีกับกลุ่มที่ไม่เปิดเทปดนตรี ถึงแม้ว่ากลุ่มที่ได้รับการเปิดเทปดนตรีจะมีแนวโน้มที่จะรายงานระดับความเจ็บปวด และรับยาแก้ปวดน้อยกว่ากลุ่มที่ไม่เปิดเทปดนตรีก็ตาม¹⁶⁴

นอกจากนี้ Davis-Rollans C และคณะ ยังได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับผลของการเปิดเสียงดนตรีที่บรรเลงโดยเครื่องดนตรี 3 ชิ้น มีความยาว 37 นาที ให้แก่ผู้ป่วยโรคหัวใจ จำนวน 24 คน ที่พักรักษาตัวในหอผู้ป่วยวิกฤติด้านหัวใจ ในโรงพยาบาล Kitchener-Waterloo ณ รัฐออนตาริโอ ประเทศแคนาดา พบว่า กลุ่มผู้ป่วยที่ได้รับฟัง



เสียงดนตรีดังกล่าวมีอาการดีขึ้นโดยทั่วไปดีกว่ากลุ่มที่ไม่ได้ฟังแต่พบว่าไม่มีความแตกต่างกันในปัจจุบันอื่นๆทางร่างกาย เช่น อัตราการเต้นของหัวใจ จังหวะการเต้นของหัวใจ และลักษณะการหายใจ เป็นต้น¹⁶⁵

คณะวิจัยของ Dubois JM ได้ศึกษาเชิงทดลองแบบสุ่ม เพื่อศึกษาผลของเสียงดนตรีในกลุ่มผู้ป่วยที่มาใช้บริการส่องกล้องตรวจหลอดลม จำนวนทั้งหมด 49 คน ในแผนกผู้ป่วยนอกของโรงพยาบาล Cooper ณ รัฐนิวเจอร์ซีย์ ประเทศสหรัฐอเมริกา โดยพบว่า กลุ่มของผู้ป่วยที่ได้รับฟังเสียงดนตรีจะมีอัตราการไอน้อยกว่า และรู้สึกสะดวกสบายกว่ากลุ่มที่ไม่ได้รับฟังเสียงดนตรี แต่ปัจจุบันอื่นๆ ที่สำคัญ เช่น อัตราการเกิดภาวะหายใจลำบากหรือขอบเหนื่อยนั้นไม่มีความแตกต่างกัน¹⁶⁶

การศึกษากอง Harris CS และคณะ ได้ทำการศึกษาผลของเสียงดนตรีแบบร็อค, แบบcountry และแบบeasy listening ในกลุ่มผู้ป่วยด้านจิตเวชทั้งชายและหญิง จำนวนทั้งหมด 13,998 คน ที่มารับบริการดูแลรักษาในโรงพยาบาลจิตเวชในหลายมลรัฐ ในประเทศสหรัฐอเมริกา พบว่า กลุ่มผู้ที่รับฟังดนตรีร็อคจะมีอุบัติการณ์การแสดงออกซึ่งพฤติกรรมที่ไม่เหมาะสมต่างๆ มากกว่ากลุ่มที่ได้รับฟังเสียงดนตรีแบบeasy listening และแบบcountry อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ¹⁶⁷

ผลของเสียงดนตรีต่อการลดภาวะเครียด ยังได้รับการศึกษาวิจัยในอีกหลายการศึกษา

เช่น

Moss VA และคณะ ได้ทำการศึกษาผลของดนตรีในการลดภาวะเครียดหรือความกังวลในผู้ป่วยที่มารับการผ่าตัดข้อเข่าจำนวน 16 ราย รวมถึงมีการศึกษาถึงผลในการลดภาวะเครียดหรือความกังวลในเด็กที่มารับการอุดฟัน จำนวน 25 ราย ซึ่งทั้งสองการศึกษาได้ผลใกล้เคียงกัน คือ ดนตรีสามารถช่วยลดภาวะเครียดในผู้ป่วยได้อย่างมีนัยสำคัญ¹⁶⁸

ผลของการจัดสิ่งแวดล้อมที่เอื้อต่อการมีปฏิสัมพันธ์

Baldwin S และคณะ ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับผลของการจัดเฟอร์นิเจอร์ต่างๆ ในหอผู้ป่วยต่อผลการดูแลรักษา

ทำการศึกษาในกลุ่มผู้ป่วยที่บกพร่องทางปัญญาอย่างรุนแรง และโรคจิตเวชอื่นๆ



ในโรงพยาบาลแห่งหนึ่ง ณ ประเทศอังกฤษ จำนวน 260 คน

พบว่า

กลุ่มผู้ป่วยที่อยู่ในหอผู้ป่วยที่ได้รับการจัดเรียงเฟอร์นิเจอร์ให้เอื้อต่อการมีปฏิสัมพันธ์แบบกลุ่ม (group seating) จะมีอัตราการทำร้ายตนเอง หรือผู้อื่น และอัตราการแยกตัวโดดเดี่ยวน้อยกว่ากลุ่มที่อยู่ในหอผู้ป่วยธรรมดา นอกจากนี้กลุ่มพยาบาลที่ดูแลรักษาผู้ป่วยนั้น ก็มีความพึงพอใจมากกว่า รวมถึงพยาบาลก็มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกันมากกว่าเช่นกัน¹⁶⁹

ผลของแสงต่อโรค



Barss P และคณะ ได้รายงานผลของแสงต่ออัตราการเกิดภาวะตัวเหลืองในทารกแรกเกิด โดยทำการศึกษาแบบสังเกตการณ์ในเด็กแรก

เกิดเป็น จำนวน 724 คน ในหอผู้ป่วยสูติในรพของโรงพยาบาลจังหวัดแห่งหนึ่ง ณ ประเทศปาปัวนิวกินี ซึ่งผลการศึกษา พบว่า หากลดปริมาณแสงแดดที่สอดส่องเข้ามาในหอผู้ป่วยลง จะทำให้มีอุบัติการณ์ของภาวะตัวเหลืองในทารกแรกเกิดเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยจากเดิม 0.5% (1 คนจาก 215 คน) จะเพิ่มขึ้นเป็น 17% (29 คนจาก 175 คน)¹⁷⁰

ดังนั้น จึงสรุปได้ว่าแสงมีผลต่ออุบัติการณ์การเกิดภาวะตัวเหลืองในทารกแรกเกิด การจัดหอผู้ป่วยเด็กทารกแรกเกิดจึงควรที่จะพิจารณาเรื่องแสงเป็นประเด็นสำคัญหนึ่ง

การศึกษาของ Beauchemin KM และคณะ ได้ทำการศึกษาเชิงเปรียบเทียบแบบสุ่ม (Randomized controlled trial) ในผู้ป่วยโรคซึมเศร้า จำนวน 174 ราย ที่พักรักษาตัวในโรงพยาบาลแห่งหนึ่งในเมือง Edmonton มลรัฐ Alberta ณ ประเทศแคนาดา พบว่า ผู้ป่วยที่พักรักษาตัวในหอที่มีแสงแดดส่องถึงจะมีระยะเวลาในการพักรักษาตัวในโรงพยาบาลสั้นกว่ากลุ่มผู้ป่วยที่พักรักษาตัวในหอมืด (16.9 วัน และ 19.5 วัน ตามลำดับ)¹⁵⁶

ผลของวิวทิวทัศน์และธรรมชาติ

Ulrich RS และคณะ ได้ทำการศึกษาเชิงสังเกตการณ์ เพื่อศึกษาผลของวิวทิวทัศน์ธรรมชาติต่อผลการดูแลรักษาผู้ป่วยที่มารับการผ่าตัดฉุกเฉิน



จำนวน 46 คน ในโรงพยาบาลแห่งหนึ่ง
ณ ประเทศสหรัฐอเมริกา

พบว่า

กลุ่มผู้ป่วยที่พักรักษาตัวในห้องที่มีวิวทิวทัศน์ธรรมชาติจะมีระยะเวลาพักรักษาตัวในโรงพยาบาลสั้นกว่า มีผลการประเมินผู้ป่วยในแง่ลบ โดยพยาบาลที่ดูแลน้อยกว่า และร้องขอยาบรรเทาอาการปวดในปริมาณที่น้อยกว่ากลุ่มผู้ป่วยที่พักรักษาตัวอยู่ในห้องที่ติดผนัง โดยไม่มีทิวทัศน์ธรรมชาติ¹⁵⁷



ดัชนี

	ก
กระดูกและกล้ามเนื้อ	51, 58
การติดเชื้อตับอักเสบบี	51, 56
การติดเชื้อทางเดินหายใจส่วนบน	51, 54
การติดเชื้อทางเดินหายใจส่วนล่าง	51, 54
การติดเชื้อทางเพศสัมพันธ์	51, 55
การนอนหลับ	11, 17, 34, 36, 35, 38, 46
การปรับสภาพแวดล้อม	18, 22, 23, 28, 32, 62
การยศาสตร์	7,8

	ข
ไข้เลือดออก	51, 55

	ค
ฆ่าตัวตาย	52, 58

	ง
จมน้ำ	52, 57

	ช
เซอร่า	26, 51, 56

	ด
ต่อกระจก	56, 51
ต่อมไพบีเลียล	41

ด	
ดูลมโป่งพอง	51, 57
บ	
บกพร่องทางปัญญา	68
แบคทีเรีย	26, 62
ผ	
ผู้ป่วยวิกฤติ	9, 16, 56, 60, 61
พ	
พยาธิในทางเดินอาหาร	51, 55
ภ	
ภาวะเครียด	8, 9, 10, 11, 15, 31, 33, 37, 62
ภาวะหายใจลำบาก	66
ภาวะซึมเศร้า	41, 42, 46, 69
ภาวะตัวเหลือง	69
ภาวะหุพโภชนาการ	51, 56
ม	
มะเร็ง	40, 51, 56
มาลาเรีย	51, 54
ย	
เยื่อหุ้มสมองอักเสบจากไวรัส	51, 55

ส	
โรค Legionnaire	28
โรค bipolar disorder	42
โรคจิตเวช	51, 41, 67, 68
โรคหัวใจ	42, 51, 57, 64, 66
โรคอัลไซเมอร์	37
โรคเอดส์	51, 55

ว	
วัณโรค	22, 51, 56
วัคซีนดัดแปลงเสียง	10, 11, 35, 38

ส	
สารเซโรโตนิน	31
สารเมลาโตนิน	39
สิ่งแวดล้อมสรรค์สร้าง	2, 3, 12, 18, 19, 24, 32, 44, 50
ไส้กรอง HEPA	21, 66

แ	
แกล้ม	26, 52, 57
แอบเช็ด	51, 57

1. Engst, C., Chhokar, R., Miller, A., Tate, R. B., & Yassi, A. Effectiveness of overhead lifting devices in reducing the risk of injury to care staff in extended care facilities. *Ergonomics* 2005;48:187–199.
2. Evanoff, B., Wolf, L., Aton, E., Canos, J., & Collins, J. Reduction in injury rates in nursing personnel through introduction of mechanical lifts in the workplace. *American Journal of Industrial Medicine* 2003;44:451–457.
3. Garg, A., & Owen, B. Reducing back stress to nursing personnel: An ergonomic intervention in a nursing home. *Ergonomics* 1992;35:1353–1375.
4. Hignett, S., & Evans, D. (2006). Spatial requirements in hospital shower and toilet rooms. *Nursing Standard (Royal College of Nursing (Great Britain): 1987)* 2006;21:43–48.
5. Keir, P., & MacDonell, C. Muscle activity during patient transfers: A preliminary study on the influence of lift assists and experience. *Ergonomics* 2003;47:296–306.
6. Li, J., Wolf, L., & Evanoff, B. (2004). Use of mechanical patient lifts decreased musculoskeletal symptoms and injuries among health care workers. *Injury Prevention* 2004; 10:212–216.

7. Miller, A., Engst, C., Tate, R. B., & Yassi, A. Evaluation of the effectiveness of portable ceiling lifts in a new long-term care facility. *Applied Ergonomics* 2006;37:377-385.
8. Yassi, A., Cooper, J. E., Tate, R. B., Gerlach, S., Muir, M., Trottier, J., et al. A randomized controlled trial to prevent patient lift and transfer injuries of health care workers. *Spine* 2001;26:1739-1746.
9. Chhokar, R., Engst, C., Miller, A., Robinson, D., Tate, R. B., & Yassi, A. The three-year economic benefits of a ceiling lift intervention aimed to reduce healthcare worker injuries. *Applied Ergonomics* 2005;36:223-229.
10. Joseph, A., & Fritz, L. Ceiling lifts reduce patient-handling injuries. *Healthcare Design* 2006;6:10-13.
11. Brophy, M. O. R., Achimore, L., & Moore-Dawson, J. (2001). Reducing incidence of low-back injuries reduces cost. *American Industrial Hygiene Association Journal* 2001;62:508.
12. Jayaratne, S., & Chess, W. A. Job satisfaction, burnout, and turnover: A national study. *Social Work* 1984;29:448-453.
13. Pines, A., & Maslach, C. Characteristics of staff burnout in mental health settings. *Hospital & Community Psychiatry* 1978;29:233-237.
14. Siefert, K., Jayaratne, S., & Chess, W. A. Job satisfaction, burnout, and turnover in health care social workers. *Health & Social Work* 1991;16:193-202.

15. Tummers, G. E., Janssen, P. P., Landeweerd, A., & Houkes, I. A comparative study of work characteristics and reactions between general and mental health nurses: A multi-sample analysis. *Journal of Advanced Nursing* 2001; 36:151–162.
16. Barrett, L., & Yates, P. (2002). Oncology/haematology nurses: A study of job satisfaction, burnout, and intention to leave the specialty. *Australian Health Review: A Publication of The Australian Hospital Association* 2002;25:109–121.
17. Topf, M., Bookman, M., & Arand, D. (1996). Effects of critical care unit noise on the subjective quality of sleep. *Journal of Advanced Nursing* 1996;24:545–551.
18. Joint Commission. Health care at the crossroad: Strategies for addressing the evolving nursing crisis. Oakbrook Terrace, IL: Joint Commission; 2002.
19. Bayo, M. V., Garcia, A. M., & Garcia, A. Noise levels in an urban hospital and workers' subjective responses. *Archives of Environmental Health* 1995;50: 247–251.
20. Norbeck, J. S. Perceived job stress, job satisfaction, and psychological symptoms in critical care nursing. *Research in Nursing & Health* 1985;8:253–259.
21. Blomkvist, V., Eriksen, C. A., Theorell, T., Ulrich, R. S., & Rasmanis, G. Acoustics and psychosocial environment in intensive coronary care. *Occupational and Environmental Medicine* 2005;62:132–139.

22. Baehr, E., Fogg, L. F., & Eastman, C. I. Intermittent bright light and exercise to entrain human circadian rhythms to night work. *American Journal of Physiology* 1999;277:1598–1604.
23. Boivin, D., & James, F. Circadian adaptation to night-shift work by judicious light and darkness exposure. *Journal of Biological Rhythms* 2002;17:556–567.
24. Crowley, S. J., Lee, C., Tseng, C. Y., Fogg, L. F., & Eastman, C. I. Combinations of bright light, scheduled dark, sunglasses, and melatonin to facilitate circadian entrainment to night shift work. *Journal of Biological Rhythms* 2003;18:513–523.
25. Horowitz, T., Cade, B., Wolfe, J., & Czeisler, C. Efficacy of bright light and sleep/darkness scheduling in alleviating circadian maladaptation to night work. *American Journal of Physiology—Endocrinology and Metabolism* 2001;281: 384–391.
26. Iwata, N., Ichii, S., & Egashira, K. Effects of bright artificial light on subjective mood of shift work nurses. *Industrial Health* 1997;35:41–47.
27. Leppamaki, S., Partonen, T., Piiroinen, P., Haukka, J., & Lonnqvist, J. Timed bright light exposure and complaints related to shift work among women. *Scandinavian Journal of Environmental Health* 2003;29:22–26.

28. Alimoglu, M. K., & Donmez, L. Daylight exposure and the other predictors of burnout among nurses in a university hospital. *International Journal of Nursing Studies* 2005;42:549–555.
29. Pierce, R. A., 2nd, Rogers, E. M., Sharp, M. H., & Musulin, M. Outpatient pharmacy redesign to improve work flow, waiting time, and patient satisfaction. *American Journal of Hospital Pharmacy* 1990;47:351–356.
30. Burgio, L., Engel, B., Hawkins, A., McCorick, K., & Scheve, A. A descriptive analysis of nursing staff behaviors in a teaching nursing home: Differences among NAs, LPNs and RNs. *The Gerontologist* 1990;30:107–112.
31. Shepley, M. M. Predesign and postoccupancy analysis of staff behavior in a neonatal intensive care unit. *Children’s Health Care* 2002;31:237–253.
32. Shepley, M. M., & Davies, K. Nursing unit configuration and its relationship to noise and nurse walking behavior: An AIDS/ HIV unit case study; 2003.
33. Sturdavant, M. Intensive nursing service in circular and rectangular units. *JAHA* 1960;34:46–48, 71–78.
34. Trites, D. K., Galbraith, F. D., Sturdavant, M., & Leckwart, J. F. Influence of nursing-unit design on the activities and subjective feelings of nursing personnel. *Environment & Behavior* 1970;2:303–334.
35. Hendrich. Optimizing physical space for improved outcomes: Satisfaction and the bottom line. Paper presented at the Impact Conference, Atlanta, GA; 2003.

36. Institute of Medicine. Keeping patients safe: Transforming the work environment of nurses. Washington, DC: National Academies Press; 2004.
37. Hibbard, F. J., Bosso, J. A., Sward, L. W., & Baum, S. Delivery time in a decentralized pharmacy system without satellites. *American Journal of Hospital Pharmacy* 1981;38:690-692.
38. Lomonte, P. J., Besser, R. A., & Thomas, E. C. Effect of decentralized computer order entry on medication turnaround time. *American Journal of Hospital Pharmacy* 1983;40:979-981.
39. Reynolds, D. M., Johnson, M. H., & Longe, R. L. Medication delivery time requirements in centralized and decentralized unit dose drug distribution systems. *American Journal of Hospital Pharmacy* 1978;35:941-943.
40. Gilleard, J. D., & Tarcisius, L. C. Improving the delivery of patient services: Alternative workplace strategies in action. *Facilities* 2003;21:20-27.
41. Sanderson, P. M., Tosh, N., Philp, S., Rudie, J., Watson, M. O., & Russell, W. J. The effects of ambient music on simulated an anesthesia monitoring. *Anesthesia* 2005;60:1073-1078.
42. Zun, L. S., & Downey, L. The effect of noise in the emergency department. *Academic Emergency Medicine* 2005;12:663-666.

43. Moorthy, K., Munz, Y., Undre, S., & Darzi, A. Objective evaluation of the effect of noise on the performance of a complex laparoscopic task. *Surgery* 2004;136:25–30.
44. Juslen, H. T., Wouters, M. C. H. M., & Tenner, A. D. Lighting level and productivity: A field study in the electronics industry. *Ergonomics* 2007;4:615–624.
45. Taylor, J. Advanced lighting technologies enhance resident care. *Nursing Homes: Long Term Care Management* 2005;54:36–40.
46. Mroczek, J., Mikitarian, G., Vieira, E., & Rotrius, T. Hospital design and staff perceptions. *The Health Care Manager* 2005;24:233–244.
47. Beggs, C. B. The airborne transmission of infection in hospital buildings: Fact or fiction? *Indoor and Built Environment* 2003;12:9–18.
48. Li, Y., Leung, G., Tang, J., Yang, X., Chao, C., Lin, J., et al. Role of ventilation in airborne transmission of infectious agents in the built environment—A multidisciplinary systematic review. *Indoor Air* 2001;7:2–18.
49. Tang, J. W., Li, Y., Eames, I., Chan, P. K. S., & Ridgway, G. L. Factors involved in the aerosol transmission of infection and control of ventilation in healthcare premises. *Journal of Hospital Infection* 2006;64:100–114.
50. Kumari, D. N. P., Haji, T. C., Keer, V., Hawkey, P. M., Duncanson, V., & Flower, E. Ventilation grilles as a potential source of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* causing an outbreak in an orthopaedic ward at a

- district general hospital. *Journal of Hospital Infection* 1998;39:127-133.
51. Lutz, B. D., Jin, J. K., Rinaldi, M. G., Wickes, B. L., & Huycke, M. M. Outbreak of invasive *Aspergillus* infection in surgical patients, associated with a contaminated air-handling system. *Clinical Infectious Diseases* 2003;37:786-793.
 52. McDonald, L. C., Walker, M., Carson, L., Arduino, M., Aguero, S. M., Gomez, P., et al. Outbreak of *Acinetobacter* spp. bloodstream infections in a nursery associated with contaminated aerosols and air conditioners. *Pediatric Infectious Disease Journal* 1998;17:716-722.
 53. Schultz, C., Meester, H. H. M., Kranenburg, A. M. H., Savelkoul, P. H. M., Boeijen-Donkers, L. E. A., Kaisers, A. M., et al. Ultra-sonic nebulizers as a potential source of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* causing an outbreak in a university tertiary care hospital. *Journal of Hospital Infection* 2003;55:269-275.
 54. Alberti, C., Bouakline, A., Ribaud, P., Lacroix, C., Rousselot, P., Leblanc, T., et al. Relationship between environmental fungal contamination and the incidence of invasive aspergillosis in haematology patients. *Journal of Hospital Infection* 2001;48:198-206.
 55. Griffiths, W. D., Bennett, A., Speight, S., & Parks, S. Determining the performance of a commercial air purification system for reducing airborne contamination using model micro-organisms: A new test methodology. *Journal of Hospital Infection* 2005;61:242-247.

56. Barlas, D., Sama, A. E., Ward, M. F., & Lesser, M. L. Comparison of the auditory and visual privacy of emergency department treatment areas with curtains versus those with solid walls. *Annals of Emergency Medicine* 2001;38:135-139.
57. Boswell, T. C., & Fox, P. C. Reduction in MRSA environmental contamination with a portable HEPA-filtration unit. *Journal of Hospital Infection* 2006;63:47-54.
58. Sehulster, L. M., Chinn, R. Y. W., Arduino, M. J., Carpenter, J., Donlan, R., Ashford, D., et al. Guidelines for environmental infection control in healthcare facilities. Recommendations from CDC and the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC). Chicago, IL: American society for Healthcare Engineering/American Hospital Association;2004.
59. Jiang, S. P., Huang, L. W., Chen, X. L., Wang, J. F., Wu, W., Yin, S. M., et al. Ventilation of wards and nosocomial outbreak of severe acute respiratory syndrome among healthcare workers. *Chinese Medical Journal* 2003;116:1293-1297.
60. Menzies, D., Fanning, A., Yuan, L., Fitzgerald, M. & the Canadian Collaborative Group in Nosocomial Transmission of TB. Hospital ventilation and risk for tuberculosis infection in Canadian health care works. *Annals of Internal Medicine* 2000;133:779-789.

61. Arlet, G., Gluckman, E., Gerber, F., Perol, Y., & Hirsch, A. Measurement of bacterial and fungal air counts in two bone-marrow transplant units. *Journal of Hospital Infection* 1989;13:63-69.
62. Dharan, S., & Pittet, D. Environmental controls in operating theatres. *Journal of Hospital Infection* 2002;51: 79-84.
63. Friberg, S., Ardnor, B., Lundholm, R., & Friberg, B. The addition of a mobile ultraclean exponential laminar airflow screen to conventional operating room ventilation reduces bacterial contamination to operating box levels. *Journal of Hospital Infection* 2003;55:92-97.
64. Hahn, T., Cummings, M., Michalek, A. M., Lipman, B. J., Segal, B. H., & McCarthy, P. L. Efficacy of high-efficiency particulate air filtration in preventing aspergillosis in immunocompromised patients with hematologic malignancies. *Infection Control and Hospital Epidemiology* 2002;23:525-531.
65. Sherertz, R. J., Belani, A., Kramer, B. S., Elfenbein, G. J., Weiner, R. S., Sullivan, M. I., et al. Impact of air filtration on nosocomial *Aspergillus* infections—Unique risk of bone marrow transplant recipients. *American Journal of Medicine* 1987;83:709-718.
66. Bischoff, W. E., Reynolds, T. M., Sessler, C. N., Edmond, M. B., & Wenzel, R. P. Hand washing compliance by health care workers—The impact of introducing an accessible, alcohol-based hand antiseptic. *Archives of Internal Medicine* 2000;160:1017-1021.

67. Dorsey, S. T., Cydulka, R. K., & Emerman, C. L. Is hand washing teachable? Failure to improve hand washing behavior in an urban emergency department. *Academic Emergency Medicine* 1996;3:360–365.
68. Dubbert, P. M., Dolce, J., Richter, W., Miller, M., & Chapman, S. W. Increasing ICU staff hand washing—Effects of education and group feedback. *Infection Control and Hospital Epidemiology* 1990;11: 191–193.
69. Creedon, S. A. Healthcare workers' hand decontamination practices: Compliance with recommended guidelines. *Journal of Advanced Nursing* 2005;51:208–216.
70. Gordin, F. M., Schultz, M. E., Huber, R. A., & Gill, J. A. Reduction in nosocomial transmission of drug-resistant bacteria after introduction of an alcohol-based hand rub. *Infection Control and Hospital Epidemiology* 2005;26: 650–653.
71. Pittet, D., Hugonnet, s., Harbarth, s., mourouga, p., sauvan, V., touveneau, s., et al. Effectiveness of a hospital-wide programme to improve compliance with hand hygiene. *Lancet* 2000;356:1307–1312.
72. Randle, J., Clarke, M., & Storr, J. Hand hygiene compliance in healthcare workers. *Journal of Hospital Infection* 2006;64:205–209.
73. Trick, W. E., Vernon, M. O., Welbel, S. F., DeMarais, P., Hayden, M. K., & Weinstein, R. A. Multicenter intervention program to increase adherence to hand hygiene recommendations and glove use and to reduce the

- incidence of antimicrobial resistance. *Infection Control and Hospital Epidemiology* 2007;28:42–49.
74. Larson, E. L., Bryan, J. L., Adler, L. M., & Blane, C. A. A multifaceted approach to changing hand washing behavior. *American Journal of Infection Control* 1997;25:3–10.
75. Larson, E., McGeer, A., Quraishi, Z. A., Krenzischek, D., Parsons, B. J., Holdford, J., et al. Effect of an automated sink on hand washing practices and attitudes in high-risk units. *Infection Control and Hospital Epidemiology* 1991;12:422–428.
76. Swoboda, S. M., Earsing, K., Strauss, K., Lane, S., & Lipsett, P. A. Electronic monitoring and voice prompts improve hand hygiene and decrease nosocomial infections in an intermediate care unit. *Critical Care Medicine* 2004;32:358–363.
77. Philbin, M. K., & Gray, L. Changing levels of quiet in an intensive care nursery. *Journal of Perinatology* 2002;22:455–460.
78. Wilmott, M. The effect of a vinyl floor surface and carpeted floor surface upon walking in elderly hospital inpatients. *Age and Aging* 1986;15:119–120.
79. Counsell, S. R., Holder, C. M., Liebenauer, I. L., Palmer, R. M., Fortinsky, R. H., Kresevic, D. M., et al. Effects of a multicomponent intervention on functional outcomes and process of care in hospitalized older patients: A randomized controlled trial of Acute Care for Elders (ACE)

- in a community hospital. *Journal of the American Geriatrics Society* 2000;48:1572–1581.
80. Harris, D. Environmental quality and healing environments: A study of flooring materials in a healthcare telemetry unit. Doctoral dissertation, Texas A&M University, College Station; 2000.
 81. Anderson RL, Mackel DC, Stoler BS, et al. Carpeting in hospitals: an epidemiological evaluation. *J of Clinical Microbiology* 1982;408–415
 82. Beyer, D. J., & Belsito, D. V. Fungal contamination of outpatient examination rooms: Is your office safe? *Dermatology Nursing* 2000;12:51–53.
 83. Boyce, J. M., Potter-Bynoe, G., Chenevert, C., & King, T. Environmental contamination due to methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*: possible infection control implications. *Infection Control and Hospital Epidemiology* 1997;18:622–627.
 84. Lankford, M. G., Collins, S., Youngberg, L., Rooney, D. M., Warren, J. R., & Noskin, G. A. Assessment of materials commonly utilized in health care: Implications for bacterial survival and transmission. *American Journal of Infection Control* 2006;34:258–263.
 85. Roberts, S. A., Findlay, R., & Lang, S. D. R. Investigation of an outbreak of multidrug resistant *Acinetobacter baumannii* in an intensive care burns unit. *Journal of Hospital Infection* 2001;48:228–232.

86. Blanc, D. S., Nahimana, I., Petignat, C., Wenger, A., Bille, J., & Francioli, P. Faucets as a reservoir of endemic *Pseudomonas aeruginosa* colonization/infections in intensive care units. *Intensive Care Medicine* 2004;30:1964–1968.
87. Conger, N. G., O’Connell, R. J., Laurel, V. L., Olivier, K. N., Graviss, E. A., Williams–Bouyer, N., et al. *Mycobacterium simiae* outbreak associated with a hospital water supply. *Infection Control and Hospital Epidemiology* 2004;25:1050–1055.
88. Squier, C., Yu, V. L., & Stout, J. E. (2000). Waterborne nosocomial infections. *Current Infectious Disease Reports* 2000;2:490–496.
89. Busch–Vishniac, I., West, J., Barnhill, C., Hunter, T., Orellana, D., & Chivukula, R. Noise levels in Johns Hopkins Hospital. *Journal of the Acoustical Society of America* 2005;118:3629–3645.
90. Rogers, J. The debate over decorative fountains in healthcare environments: How great is the infection control risk?. *Research Design Connections* 2006:1–3.
91. Hlady, W. G., Mullen, R. C., Mintz, C. S., Shelton, B. G., Hopkins, R. S., & Daikos, G. L. Outbreak of Legionnaires–disease linked to a decorative fountain by molecular epidemiology. *American Journal of Epidemiology* 1993;138:555–562.

92. AIA & FGI (American Institute of Architects and Facilities Guidelines institute). Guidelines for design and construction of health care facilities. Washington, DC: American Institute of Architects; 2006.
93. Flynn, E. A., Barker, K. N., Gibson, J. T., Pearson, R. E., Berger, B.A., & Smith, L. A. Impact of interruptions and distractions on dispensing errors in an ambulatory care pharmacy. *American Journal of Health Systems Pharmacy* 1999;56:1319–1325.
94. Kistner, U. A., Keith, M. R., Sergeant, K. A., & Hokanson, J. A. Accuracy of dispensing in a high-volume, hospital-based outpatient pharmacy. *American Journal of Hospital Pharmacy* 1994;51:2793–2797.
95. Buchanan, T. L., Barker, K. N., Gibson, J. T., Jiang, B. C., & Pearson, R. E. Illumination and errors in dispensing. *American Journal of Hospital Pharmacy* 1991;48:2137–2145.
96. Chaudhury, H., Mahmood, A., & Valente, M. Nurses' perception of single-occupancy versus multioccupancy rooms in acute care environments: An exploratory comparative assessment. *Applied Nursing Research* 2006;19:118–125.
97. Hendrich, A. L., Fay, J., & Sorrells, A. K. Effects of acuity-adaptable rooms on flow of patients and delivery of care. *American Journal of Critical Care* 2004;13:35–45.

98. Hendrich, A., Fay, J., & Sorrells, A. Courage to heal: Comprehensive cardiac critical care. *Healthcare Design* 2002;11-13.
99. Leather, P., Beale, D., & Sullivan, L. Noise, psychosocial stress and their interaction in the workplace. *Journal of Environmental Psychology* 2003;23:213-222.
100. Goodell, K. H., Cao, C. G. L., & Schwaitzberg, S. D. Effects of cognitive distraction on performance of laparoscopic surgical tasks. *Journal of Laparoendoscopic & Advanced Surgical Techniques* 2006;16:94-98.
101. Malenbaum, S., Keefe, F. J., Williams, A. C., Ulrich, R., and Somers, T. J. (2008). Pain in its environmental context: Implications for designing environments to enhance pain control. *Pain* 2008;134:241-244.
102. Ulrich, R. s. biophilic theory and research for health design. In S. Kellert, J. Heerwagen, & M. Mador (Eds.), *Biophilic design: Theory, science and practice*. New York: John Wiley; 2008.
103. McCaul, K. D., and Malott, J. M. Distraction and coping with pain. *Psychological Bulletin* 1984;95:516-533.
104. Tse, M. M. Y., Ng, J. K. F., Chung, J. W. Y., & Wong, T. K. S. The effect of visual stimuli on pain threshold and tolerance. *Journal of Clinical Nursing* 2002;11:462-469.
105. Diette, G. B., Lechtzin, N., Haponik, E., Devrotes, A. & Rubin, H. R. Distraction therapy with nature sights and sounds reduces pain during flexible bronchoscopy: A complementary approach to routine; 2003.

106. Walch, J. M., Rabin, B. S., Day, R., Williams, J. N., Choi, K., & Kang, J. D. The effect of sunlight on post-operative analgesic medication usage: A prospective study of patient sunder going spinal surgery. *Psychosomatic Medicine* 2005;67:156-163.
107. Brown, G., & Scott, W. An assessment of a sedative algorithm for sleep in an intensive care unit. *Journal of the Canadian Association of Critical Care Nurses* 1998;9:20-24.
108. Gast, P. L., & Baker, C. F. The CCU patient: Anxiety and annoyance to noise. *Critical Care Nursing Quarterly* 1989;12:39-54.
109. Moore, M. M., Nguyen, D., Nolan, S. P., Robinson, s. p., Ryals, b., Imbrie, J. Z., et al. Interventions to reduce decibel levels on patient care units. *American Surgeon* 1989;64:894-899.
110. Walder, B., Francioli, D., Meyer, J. J., Lancon, M., & Romand, J. A. Effects of guidelines implementation in a surgical intensive care unit to control nighttime light and noise levels. *Critical Care Medicine* 2000;28:2242-2247.
111. Hagerman, I., Rasmanis, G., Blomkvist, V., Ulrich, R., Eriksen, C. A., & Theorell, T. Influence of intensive coronary care acoustics on the quality of care and physiological state of patients. *International Journal of Cardiology* 2005;98:267-270.

112. Southwell, M. T., & Wistow, G. Sleep in hospitals at night— Are patients' needs being met? *Journal of Advanced Nursing* 1995;21:1101-1109.
113. Yinnon, A. M., Ilan, Y., Tadmor, B., Altarescu, G., & Hershko, C. Quality of sleep in the medical department. *British Journal of Clinical Practice* 1992;46:88-91.
114. Couper, R. T., Hendy, K., Lloyd, N., Gray, N., Williams, S., & Bates, D. J. Traffic and noise in children's wards. *Medical Journal of Australia* 1994;160:338-341.
115. Kuivalainen, L. R. A., Isola, A., & Meriläinen, P. Sleep disturbances affecting hospital patients. *Hoitotiede* 1998;10:134-143.
116. Gabor, J. Y., Cooper, A. B., Crombach, S. A., Lee, B., Kadikar, N., Bettger, H. E., et al. Contribution of the intensive care unit environment to sleep disruption in mechanically ventilated patients and healthy subjects. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine* 2003;167:708-715.
117. Wakamura, T., & Tokura, H. Influence of bright light during daytime on sleep parameters in hospitalized elderly patients. *Journal of Physiological Anthropology and Applied Human Science* 2001;20:345-351.
118. Aaron, J. N., Carlisle, C. C., Carskadon, M. A., Meyer, T. J., Hill, N. S., & Millman, R. P. Environmental noise as a cause of sleep disruption in an intermediate respiratory care unit. *Sleep* 1996;19:707-710.

119. Allaouchiche, B., Duflo, F., Debon, R., Bergeret, A., & Chassard, D. Noise in the post an aesthesia care unit. *British Journal of An aesthesia* 2002;88:369–373.
120. Balough, D., Kittinger, E., Benzer, A., & Hackl, J. M. Noise in the ICU. *Intensive Care Medicine* 1993;19:343–346.
121. Cureton-Lane, R. A., & Fontaine, D. K. Sleep in the pediatric ICU: An empirical investigation. *American Journal of Critical Care* 1997;6:56–63.
122. Falk, S. A., & Woods, N. F. Hospital noise: Levels and potential health hazards. *The New England Journal of Medicine* 1973;289:774–781.
123. Guimaraes, H., Oliveira, A. M., Sprately, J., Mateus, M., d'Orey, C., Coelho, J. L., et al. Noise in neonatal intensive care units. *Archives de Pediatrie* 1996;3:1065–1068.
124. Hilton, b. A. Quantity and quality of patients' sleep and sleep-disturbing factors in a respiratory intensive care unit. *Journal of Advanced Nursing* 1976;1:453–468.
125. Hodge, B., & Thompson, J. F. Noise pollution in the operating theatre. *Lancet* 1990;335:891–894.
126. Love, H. Noise exposure in the orthopaedic operating theatre: A significant health hazard. *ANZ Journal of Surgery* 2003;73:836–838.
127. Nott, M. R., & West, P. D. Orthopaedic theatre noise: A potential hazard to patients. *An aesthesia* 2003;58: 784–787.

128. Ulrich, R. s. Research on building design and patient outcomes. In Exploring the patient environment: An NHS estates workshop. London: The Stationery Office. 2003.
129. Baker, C. F. Sensory overload and noise in the ICU: Sources of environmental stress. *Critical Care Quarterly* 1984;6:66-80.
130. Bentley, S., Murphy, F., & Dudley, H. Perceived noise in surgical wards and an intensive care area: An objective analysis. *British Medical Journal* 1977;2:1503-1506.
131. Baker, C. F. Discomfort to environmental noise: Heart rate responses of SICU patients. *Critical Care Nursing Quarterly* 1992;15:75-90.
132. Morrison, W. E., Haas, E. C., Shaffner, D. H., Garrett, E. S., & Fackler, J. C. Noise, stress, and annoyance in a pediatric intensive care unit. *Critical Care Medicine* 2003;31:113-119.
133. Synder-Halpern, R. The effect of critical care unit noise on patient sleep cycles. *Critical Care Quarterly* 1985;7:41-51.
134. Ulrich, R. s. Effects of gardens on health outcomes: Theory and research. In C. Cooper Marcus & M. Barnes (Eds.), *Healing Gardens*. New York: Wiley. 1999:27-86
135. Ulrich, R. S., Lundon, O., & Eltinge, J. L. Effects of exposure to nature and abstract pictures on patients recovering from heart surgery. Paper presented at the thirty-third meeting of the Society for Psychophysiological Research. *Psychophysiology* 1993;30:7.

136. Hartig, T., Book, A., Garvill, J. Olsson, T., & GÖrling, T. Environmental influences on psychological restoration. *Scandinavian Journal of Psychology* 1995;37:378–393.
137. Joye, Y. Architectural lessons from environmental psychology: the case of biophilic architecture. *Review of General Psychology* 2007;11:305–328.
138. Kearney, A. R., & Winterbottom, D. Nearby nature and long-term care facility residents: Benefits and design recommendations. *Journal of Housing for the Elderly* 2005;19:7–28.
139. Verderber, S. Dimensions of person–window transactions in the hospital environment. *Environment & Behavior* 1986;18:450–466.
140. Katcher, A., Segal, H., & Beck, A. Comparison of contemplation and hypnosis for the reduction of anxiety and discomfort during dental surgery. *American Journal of Clinical Hypnosis* 1984;27:14–21.
141. Heerwagen, J. The psychological aspects of windows and window design. In K. H. Anthony, J. Choi, and B. Orland (Eds.), *Proceedings of the twenty-first annual conference of the Environmental Design Research Association*. Oklahoma City: Environmental Design Research Association; 1990.
142. Ulrich, R. S., Simons, R. F., & Miles, M. A. Effects of environmental simulations and television on blood donor stress. *Journal of Architectural & Planning Research* 2003;20:38–47.

143. Whall, A. L., Black, M. E., Groh, C. J., Yankou, D. J., Kupferschmid, B. J., & Foster, N. L. The effect of natural environments upon agitation and aggression in late stage dementia patients. *American Journal of Alzheimer's Disease and Other Dementias* 1997:216-220.
144. Marcus, C. C., & Barnes, M. Gardens in healthcare facilities: Uses, therapeutic benefits, and design recommendations. Concord, CA: The Center for Health Design; 1995.
145. Marcus, C. C., & Barnes, M. (Eds.). Healing gardens: Therapeutic benefits and design recommendations. New York: Wiley; 1999.
146. Rodiek, S. Resident perceptions of physical environment features that influence outdoor usage at assisted living facilities. *Journal of Housing for the Elderly* 2005;19:95-107.
147. Sherman, S. A., Varni, J. W., Ulrich, R. S., & Malcarne, V. L. Post-occupancy evaluation of healing gardens in a pediatric cancer center. *Landscape and Urban Planning* 2005;73:167-183.
148. Carpman, J. R., & Grant, M. A. Design that cares: Planning health facilities for patients and visitors (2nd ed.). Chicago: American Hospital Publishing, Inc; 1993.
149. Nanda, U., Hathorn, K., & Neumann, T. The art-cart program at St. Luke's Episcopal Hospital, Houston. *Healthcare Design* 2007;7:10-12.

150. Ulrich, R. s. Effects of interior design on wellness: Theory and recent scientific research. *Journal of Health Care Interior Design* 1991;3:97–109.
151. Ulrich, R. S., & Gilpin, L. Healing arts. In S. B. Frampton, L. Gilpin, & P. Charmel (Eds.), *Putting patients first: Designing and practicing patient-centered care*. San Francisco: Jossey-Bass 2003:117–146.
152. Martiny, K. Adjunctive bright light in non-seasonal major depression. *Acta Psychiatria Scandinavia* 2004;110 (suppl 425):7–28.
153. Golden, R. N., Gaynes, B. N., Ekstrom, R. D., Hamer, R. M., Jacobsen, F. M., Suppes, T., et al. The efficacy of light therapy in the treatment of mood disorders: A review and meta-analysis of the evidence. *American Journal of Psychiatry* 2005;162:656–662.
154. Beauchemin, K. M., and Hays, P. Sunny hospital rooms expedite recovery from severe and refractory depressions. *Journal of Affective Disorders* 1996;40:49–51.
155. Benedetti, F., Colombo, C., Barbini, B., Campori, E., & Smeraldi, E. Morning sunlight reduces length of hospitalization in bipolar depression. *Journal of Affective Disorders* 2001;62:221–223.
156. Beauchemin, K. M., & Hays, P. Dying in the dark: Sunshine, gender and outcomes in myocardial infarction. *Journal of the Royal Society of Medicine* 1998;91:352–354.
157. Ulrich, R. s. View through a window may influence recovery from surgery. *Science* 1984;224:42–421.

158. Abzug MJ, Gardner S, Glode MP, et al. Heliport-associated nosocomial mucormy coses [letter]. *Infection Control & Hospital Epidemiology* 1992;13:325-326
159. Anderson JD, Bonner M, Scheifele DW, et al. Lack of nosocomial varicella in a pediatric hospital with negative pressure ventilation patient rooms. *Infect Control* 1985;6:120-121
160. Wilmott M. The effect of a vinyl floor surface and carpeted floor surface upon walking in elderly hospital patient. *Age and Ageing* 1986;15:119-120
161. Baker CF. Discomfort to environmental noise: heart rate response to SICU patients. *Crit Care Nurs Q* 1992;15:75-90
162. Baker CF, Garvin BJ, Kennedy CW, et al. The effect of environmental sound and communication on CCU patients' heart rate and blood pressure. *Res Nurs Health* 1993;16:415-421
163. Caine J. The effects of music on the selected stress behaviors, weight, caloric and formula intake, and length of hospital stay of premature and low birth weight neonates in a newborn intensive care unit. *J Music Therapy* 1991;18:180-182
164. Blankfield RP, Zyzanski SJ, Flocke SA, et al. Taped therapeutic suggestions and taped music as adjuncts in the care of coronary-artery-bypass patients. *Am J Clin Hypnosis* 1995;37:32-42

165. Davis-Rollans C,. Physiologic responses of coronary care patients to selected music. *HeartandLung*1987;16: 370-378
166. Dubois JM, Bartter T, Pratter MR. Music improves patient comfort level during outpatient bronchoscopy. *Chest*1995;108:129-130.
167. Harris CS, Bradley RJ, Titus SK. A comparison of the effects of hard rock and easy listening on the frequency of observed in appropriate behaviors:control of environmental antecedents in a large public area. *J Music Therapy* 1992;29:6-17
168. Moss VA. Music and the surgical patient. The effect of music on anxiety. *AORN Journal* 1988;48:64-69.
169. Baldwin S. Effects of furniture rearrangement on the atmosphere of wards in a maximum-security hospital. *Hosp Commun Psychiatry* 1985; 36:525-528.
170. Barss P, Comfort K. Ward design and neonatal jaundice in the tropics:report of an epidemic. *Br Med J*



เกี่ยวกับผู้เขียน



ผศ.นพ.ธีระ วรธนารัตน์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์

ภาควิชาเวชศาสตร์ป้องกันและสังคม

คณะแพทยศาสตร์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

- ❖ อนุกรรมการและผู้เชี่ยวชาญด้านสิทธิผู้สูงอายุ ผู้พิการบุคคลหลากหลายทางเพศ และการสาธารณสุข สำนักงานคณะกรรมการสิทธิมนุษยชนแห่งชาติ
- ❖ จบแพทยศาสตรบัณฑิต (เกียรตินิยมอันดับ 1) คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล
- ❖ อนุมัติบัตรผู้เชี่ยวชาญด้านเวชศาสตร์ป้องกัน แพทยสภา
- ❖ ปริญญาโทด้านระบาดวิทยาคลินิก มหาวิทยาลัยนิวคาสเซิล ประเทศออสเตรเลีย
- ❖ อนุมัติบัตรด้านสุขภาพประชากร มหาวิทยาลัยนิวคาสเซิล ประเทศออสเตรเลีย
- ❖ อนุมัติบัตรขั้นสูงด้านการจัดการการเงินการคลังและนโยบายสุขภาพ มหาวิทยาลัยนิวคาสเซิล ประเทศออสเตรเลีย
- ❖ Postdoctoral fellowship ด้านระบาดวิทยา มหาวิทยาลัยจอห์นส์ฮอปกินส์ ประเทศสหรัฐอเมริกา
- ❖ เชี่ยวชาญด้านการแปลความรู้สู่การปฏิบัติระดับสาธารณะด้านเวชศาสตร์ป้องกัน และสิทธิมนุษยชนด้านการสาธารณสุข

