

แบบฟอร์มบทคัดย่อผลงาน

ประเภท [/] Oral presentation full research

ประเภทหน่วยงาน รพช.

ผลงานในสาขาวิชาชีพและด้านอื่นๆ ควบคุมการติดเชื้อ

การเสนอผลงาน [/] ไม่เคยเผยแพร่

ชื่อเรื่อง การออกแบบและพัฒนาหน้ากากอนามัยจากกระดาษห่อเครื่องมือแพทย์

ทีมผู้นำเสนอ

1. นางสาวสุธาสินี หลีวิจิตร ตำแหน่ง ทันตแพทย์ชำนาญการพิเศษ วุฒิ วุฒิบัตรสาขาทันตกรรมทั่วไป
2. เจ้าหน้าที่งานทันตกรรม โรงพยาบาลควนขนุน

หน่วยงาน งานทันตกรรม โรงพยาบาลควนขนุน

มือถือ 081 7982219

Email: diaw_dent@hotmail.com

เนื้อหาโดยย่อ

จากการระบาดของโรค COVID-19 ที่เกิดขึ้นทั่วโลก ติดต่อ ทางไอละอองฝอย(air born) ทำให้เกิดการขาดแคลนหน้ากากอนามัยทางการแพทย์ ทั้ง surgical mask และ N95 โดยประเทศสหรัฐอเมริกา ส่งออก n95 ของบริษัท 3M ทำให้บุคลากรทางการแพทย์มีความเสี่ยงในการปฏิบัติงานมากขึ้น ส่วนของงานทันตกรรม งานส่วนใหญ่เป็นงานที่มีไอละอองฟุ้งกระจาย มีแนวทางการปฏิบัติงานจากสมาคมโรคติดเชื้อให้ใช้หน้ากาก N 95 ในการให้บริการงานฟุ้งกระจาย ภาวะขาดแคลนดังกล่าวมีผลกระทบต่ออย่างยิ่งกับการให้บริการผู้ป่วย ทำให้มีความจำเป็นอย่างยิ่งในการพึ่งพาตนเองด้วยการผลิตหน้ากากอนามัยที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียงสำหรับมาใช้งาน ชื่อ Covid 19 มีขนาด 0.06- 0.14 ไมครอน แต่ต้องอาศัยไอละอองฝอยจากการจามหรือไอที่มีขนาด 5 ไมครอนจึงจะเข้ามาในร่างกายได้ หน้ากากทางการแพทย์ผลิตขึ้นจากผ้าหรือโพลีโพรไพลีนซึ่งเป็นพลาสติกที่มี ความปลอดภัยต่อผู้ใช้ช่วยป้องกันโรคที่เกี่ยวข้องกับระบบทางเดินหายใจ และสามารถกันได้ถึง 66.37% ขึ้นกับรูปร่างและขนาดของใบหน้า แต่แนะนำให้ใส่ 2 แผ่น เพราะจะกันได้มีประสิทธิภาพถึง 89.75% กรณิใบหน้ามีขนาดเล็กหรือใหญ่เกินไป ไม่ซีลทั้งหมด แนะนำให้ซีลด้วยแผ่นเทปไมโครพอร์ สามารถกรองอนุภาคที่มีขนาดใหญ่กว่า 0.3 ไมครอนได้ ร้อยละ 95

วัตถุประสงค์เพื่อหาวัสดุทดแทนและวิธีผลิตหน้ากากอนามัยที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันโรคติดต่อทางเดินหายใจ โดยเฉพาะ Covid 19 ในภาวะขาดแคลน

วิธีการศึกษา การศึกษานี้เป็นแบบการวิจัยเชิงพัฒนา research& development มีกระบวนการดังนี้.สำรวจปัญหาและสภาพความต้องการ ศึกษาหลักการ ทฤษฎี ความเป็นไปได้ในการแก้ปัญหา กระดาษ

ห่อเครื่องมือแพทย์เพื่อทำให้ปราศจากเชื้อ (non woven SMS) การออกแบบนวัตกรรม โดยไม่ให้มีรูพรุนน้อยที่สุด ไม่ให้เกิดรูจากผีเย็บ โดยใช้เครื่องซีลที่ความร้อนเหมาะสม และหาวิธีทำให้มีความแนบกับใบหน้า โดยใช้การจีบ และทำ 2 ชั้น พร้อมทั้งหาของที่เกาะกับศีรษะ ไม่ลื่นหลุดขณะใช้งาน ทดลองใช้และปรับปรุง ลงมือผลิต โดยเตรียมสถานที่ผลิตให้สะอาด เช็ดด้วยน้ำยาฆ่าเชื้อบริเวณที่ทำ ล้างมือด้วยแอลกอฮอล์เจลและใส่หน้ากากอนามัยก่อนผลิต ผลิตตามแบบที่วางไว้ แล้วนำต้นแบบมาทดลองใส่เอง และให้เจ้าหน้าที่โรงพยาบาลควนขนุน ที่ทำหน้าที่คัดกรองผู้ป่วย ที่มีใบหน้าแบบต่างๆ ทดลองใช้จริง ทดสอบกับกลุ่มเป้าหมายขนาดเล็ก ทดสอบกับกลุ่มเป้าหมายขนาดใหญ่ ประเมินผลการทดลองใช้นวัตกรรม ปรับปรุงแล้วทดลองใช้ซ้ำ หลายๆวัน จนได้ขนาดรูปร่างที่เหมาะสม

ผลการวิจัย/ศึกษา นำวัสดุกระดาษห่อเครื่องมือแพทย์ไปทดสอบประสิทธิภาพ โดยการนำไปส่องกล้อง scanning electron microscope (SEM) เพื่อดูขนาดของรูพรุน พบว่าน้อยกว่า 5 ไมครอน เล็กกว่า surgical mask ทั้ง 3 ชั้น ที่ได้มาตรฐาน นำไปวิเคราะห์ แยกธาตุ ไม่พบโลหะหนัก หรือสารอันตราย นำไปละลายในไขมัน พบว่าไม่มีสีละลายออกมา และนำไปทดสอบประสิทธิภาพการกรองแบบที่เรียใน ห้องปฏิบัติการ พบว่าทนต่อการซึมผ่านของน้ำได้ดีมากเมื่อเทียบกับ surgical mask ที่ได้มาตรฐาน การออกแบบโดยใช้การซีล ไม่ใช้การเย็บ เพื่อไม่ให้เกิดรู ทำ 2 แบบดังนี้ หน้ากากอนามัยที่ใช้ทดแทน surgical mask สามารถกำหนดขนาดกระดาษ และยางยืดให้มีขนาดที่เหมาะสมกับใบหน้าบุคคลได้ ใช้การทำแบบง่าย ชั้นเดียว และหน้ากากอนามัยที่ใช้ทดแทน N95 ใช้กระดาษ 2 ชั้น สามารถเพิ่มประสิทธิภาพการกรองโดยการเพิ่มชั้นกลางได้ และทำให้มีความแนบกับใบหน้าโดยการซีลด้านในจับมุม และใส่ลวดบริเวณดั้งจมูก สามารถปรับได้ ใช้ยางยืดที่เกาะกับศีรษะ ได้ดี ไม่มีการลื่นหลุดขณะขยับ ทดสอบ fit test โดยบุคลากรทางการแพทย์ 20 คน พบว่าใส่แล้วซีลได้ดีมีความแนบ ลมไม่ออกขณะเป่าใช้ยางยืดที่เกาะกับศีรษะ ได้ดี ไม่มีการลื่นหลุดขณะขยับ และมีความพึงพอใจในการใช้งาน นอกจากนี้ยังสามารถปรับขนาดความยาวของยางที่ใช้ให้เหมาะกับขนาดศีรษะผู้สวมใส่ได้

สรุป สามารถหาวัสดุทดแทนได้แก่กระดาษห่อเครื่องมือแพทย์ และวิธีผลิตหน้ากากอนามัยที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันโรคติดต่อทางเดินหายใจ โดยเฉพาะ Covid 19 ในภาวะขาดแคลน บรรลุตามเป้าหมายที่วางไว้

เอกสารฉบับเต็ม

1. ชื่อเรื่อง การออกแบบและพัฒนาหน้ากากอนามัยจากกระดาษห่อเครื่องมือแพทย์
2. ชื่อหน่วยงาน งานทันตกรรม โรงพยาบาลควนขนุน ที่อยู่ ตำบลควนขนุน อำเภอควนขนุน จังหวัดพัทลุง
3. ทีมผู้นำเสนอผลงาน นางสาวสุธาสิณี หลีวิจิตร
4. บทนำ

จากการระบาดของโรค COVID-19 ที่เกิดขึ้นทั่วโลก ติดต่อกันทางไอละอองฝอย (air born) ทำให้เกิดการขาดแคลนหน้ากากอนามัยทางการแพทย์ ทั้ง surgical mask และ N95 โดยประเทศสหรัฐอเมริกา ดึงส่งออก n95 ของบริษัท 3M ทำให้บุคลากรทางการแพทย์มีความเสี่ยงในการปฏิบัติงานมากขึ้น ส่วนของงานทันตกรรม งานส่วนใหญ่เป็นงานที่มีไอละอองฝอยกระจาย มีแนวทางการปฏิบัติงานจากสมาคมโรคติดเชื้อให้ใช้หน้ากาก N 95 ในการให้บริการงานฟุ้งกระจาย ภาวะขาดแคลนดังกล่าวมีผลกระทบต่อประสิทธิภาพของการให้บริการผู้ป่วย ทำให้มีความจำเป็นอย่างยิ่งในการพึ่งพาตนเองด้วยการผลิตหน้ากากอนามัยที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียงสำหรับมาใช้งาน

ทบทวนวรรณกรรม

เชื้อ Covid 19 มีขนาด 0.06- 0.14 ไมครอน แต่ต้องอาศัยไอละอองฝอยจากการจามหรือไอ ที่มีขนาด 5 ไมครอนจึงจะเข้ามาในร่างกายได้

หน้ากากทางการแพทย์ผลิตขึ้นจากผ้าหรือพอลิโพรไพลีนซึ่งเป็นพลาสติกที่มีความปลอดภัยต่อผู้ใช้ ช่วยป้องกันโรคที่เกี่ยวข้องกับระบบทางเดินหายใจ เนื่องจากเป็น วิธีการป้องกันการแพร่กระจายของเชื้อแบคทีเรียหรือเชื้อไวรัสจากคนสู่คนได้ถึง 99% สำหรับวิธีการใส่ควรใส่โดยการนำด้านสีเขียวออกด้านหน้า เพื่อกันสารคัดหลั่งจากคนอื่นเข้ามาสู่ตัวเรา นอกจากนี้ยังสามารถป้องกันฝุ่นและเกสรได้ขนาดเล็กสุดถึง 3 ไมครอน และสามารถกันได้ถึง 66.37% ขึ้นกับรูปร่างและขนาดของใบหน้า แต่แนะนำให้ใส่ 2 แผ่น เพราะจะกันได้มีประสิทธิภาพถึง 89.75% กรณีใบหน้ามีขนาดเล็กหรือใหญ่เกินไป ไม่ซีลทั้งหมด แนะนำให้ซีลด้วยแผ่นเทปไมโครพอร์

หน้ากากอนามัย N95 เป็นหน้ากากอนามัยชนิดที่ช่วยป้องกันการเชื้อโรคที่มีขนาดเล็กมากๆ ได้โดยประสิทธิภาพในการป้องกันจะสูงกว่าหน้ากากอนามัยแบบทั่วไป เพราะลักษณะของหน้ากากอนามัย N95 นี้มีลักษณะครอบลงไปบริเวณหน้าปาก และจุกอย่างมิดชิด จึงทำให้เชื้อไวรัสหรือสารปนเปื้อนไม่สามารถลอดผ่านได้ และผลิตจากโพลีโพรไพลีน (Polypropylene) มีประสิทธิภาพในการดักจับอนุภาคขนาดเล็ก PM2.5 และ PM10 ไม่น้อยกว่า 95% ถือว่าสามารถป้องกันฝุ่น PM 2.5 มาตรฐานของหน้ากาก N95 และหน่วยงานที่ให้การรับรอง/อนุญาต ตามแหล่งที่มา ดังนี้ สหรัฐอเมริกา: N95 และอาจแสดงร่วมกับบรรทัดฐานการทดสอบการป้องกันการซึมผ่านของของเหลว ASTM F1862 รับรองโดย NIOSH ว่าสามารถกรองอนุภาคที่มีขนาดใหญ่กว่า 0.3 ไมครอนได้ ร้อยละ 95

Fit test หมายถึง การทดสอบการแนบสนิทของหน้ากากกับใบหน้าโดยใช้มือสองข้างโอบรอบ หน้ากากหายใจออกแรงกว่าปกติถ้าแนบสนิทจะไม่มีการรั่วของลมหายใจ

5. วัตถุประสงค์

เพื่อหาวัสดุทดแทนและวิธีผลิตหน้ากากอนามัยที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันโรคติดต่อทางเดินหายใจ โดยเฉพาะ Covid 19 ในภาวะขาดแคลน

6. วิธีการศึกษา การศึกษานี้เป็นแบบการวิจัยเชิงพัฒนา research& development มีกระบวนการดังนี้

6.1.สำรวจปัญหาและสภาพความต้องการ พบปัญหาความขาดแคลนหน้ากากอนามัยทางการแพทย์ ทั้ง surgical mask และ N 95 เนื่องจากการระบาดของโรค Covid 19 โดยเฉพาะ N95 ซึ่งเป็นลิขสิทธิ์ของบริษัท 3 M ประเทศสหรัฐอเมริกา ที่มีการระบาดของโรค Covid 19 รุนแรงที่สุดในโลก แม้ขณะนี้ยังไม่สามารถควบคุมการระบาดของโรคได้ และยังมีผู้เสียชีวิตอย่างต่อเนื่องมากที่สุด ช่วงเมษายน 2563 ประธานาธิบดีของประเทศสหรัฐอเมริกาได้มีคำสั่งห้ามส่งออกหน้ากากอนามัย N95 ออกนอกประเทศ ยกเว้นในประเทศที่มีการระบาดรุนแรง ทำให้เกิดการขาดแคลน บุคลากรทางการแพทย์ปฏิบัติงานด้วยความเสี่ยง ส่วนของหน้ากากอนามัยทางการแพทย์ผลิตมาขนาดเดียว ไม่แนบ ทำให้ลดประสิทธิภาพในการป้องกันเชื้อโรค ซึ่งบางครั้งคนที่มิใช่ใบหน้าขนาดเล็กใส่แล้วจะหลุดง่าย หรือขึ้นตา หรือต้องปิดแผ่นเทปไมโครพอร์เพื่อซีล เมื่อลอกออกในคนที่มิใช่อาจทำให้เป็นผดผื่นบนใบหน้า และยังมีฝุ่น ทำให้บางคนมีอาการแพ้ หอบ คัดจมูก และหน้ากากอนามัย N95 ที่มีบางรุ่นไม่สามารถแนบกับใบหน้าได้สนิท เนื่องจากมีขนาดเดียวผลิตในอเมริกาซึ่งมีจุกโด่งและโครงสร้างใบหน้าใหญ่ บางรุ่นมีลวดที่ดัดจุกขนาดใหญ่และปรับขนาดไม่ได้ ไม่ได้เหมาะกับใบหน้าทุกคน เมื่อทำ fit test แล้วมีลมออก ทำให้ประสิทธิภาพในการป้องกันเชื้อโรคลดลง เหลือไม่ถึงร้อยละ 95 การออกแบบบางรุ่นคล้องใบหูหรือคล้องศีรษะ แต่มียางรัดแน่นเกินไป เมื่อใส่ระยะยาวทำให้เกิดความไม่สบายกับผู้สวมใส่ และหน้ากากอนามัยที่ใช้ทดแทน N95 คือ KN 95 ส่วนใหญ่นำเข้ามาจากจีน ใช้ป้องกันฝุ่น แต่ไม่สามารถป้องกันเชื้อโรคที่มากับน้ำได้ และการนำเข้ามาในประเทศส่วนใหญ่ ไม่ผ่านองค์การอาหารและยา ทำให้ไม่ได้มาตรฐานและไม่มั่นใจในการนำมาใช้กับงานที่มีความเสี่ยงสูงๆ นำปัญหาดังกล่าวมาวางแผนก่อนการวิจัย รวบรวม นวัตกรรม และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และ หาวัสดุที่มีแนวโน้มทดแทนได้แก่ กระดาษห่อเครื่องมือแพทย์เพื่อทำให้ปราศจากเชื้อ

6.2.ศึกษาหลักการ ทฤษฎี ความเป็นไปได้ในการแก้ปัญหา กระดาษห่อเครื่องมือแพทย์เพื่อทำให้ปราศจากเชื้อ (non woven SMS) เป็นวัสดุปลอดเส้นใยโพลีโพรพิลีน ประเภทเดียวกับที่ใช้ทำหน้ากากอนามัยทางการแพทย์ และ แบบ N95 ที่มีคุณภาพสูงประสานกันเป็นเส้นใยไม่ถักทอ กันน้ำได้ กันจุลินทรีย์ได้ ผ่านการขึ้นทะเบียนเครื่องมือแพทย์ สามารถสัมผัสเครื่องมือแพทย์ที่ฆ่าเชื้อแล้วได้โดยตรง ไม่มีใย

นำวัสดุทดแทนไปทดสอบประสิทธิภาพ และความปลอดภัย เพื่อประเมินว่าสามารถนำมาใช้ได้หรือไม่ โดยการ scanning electron microscope (SEM) เพื่อดูขนาดของรูพรุน โดยอ้างอิงจาก surgical mask ซึ่ง

สามารถกรองแบคทีเรียได้ 5 ไมครอน วิเคราะห์ แยกธาตุเพื่อหาโลหะหนัก หรือสารอันตราย นำไปละลายในไขมันเพื่อดูสีที่ละลายออกมา และนำไปทดสอบประสิทธิภาพการกรองแบคทีเรียในห้องปฏิบัติการ เทียบกับ surgical mask เมื่อวัสดุผ่านการทดสอบประสิทธิภาพ จึงนำมาออกแบบเป็นหน้ากากอนามัย

6.3.การออกแบบนวัตกรรม โดยไม่ให้มีรูพรุนน้อยที่สุด ไม่ให้เกิดรูจากฝึ่เย็บ โดยใช้เครื่องซีลที่ความร้อนเหมาะสม และหาวิธีทำให้มีความแนบกับใบหน้า โดยใช้การจีบ และทำ 2 ชั้น พร้อมทั้งหาของที่เกาะกับศีรษะ ไม่ลื่นหลุดขณะใช้งาน

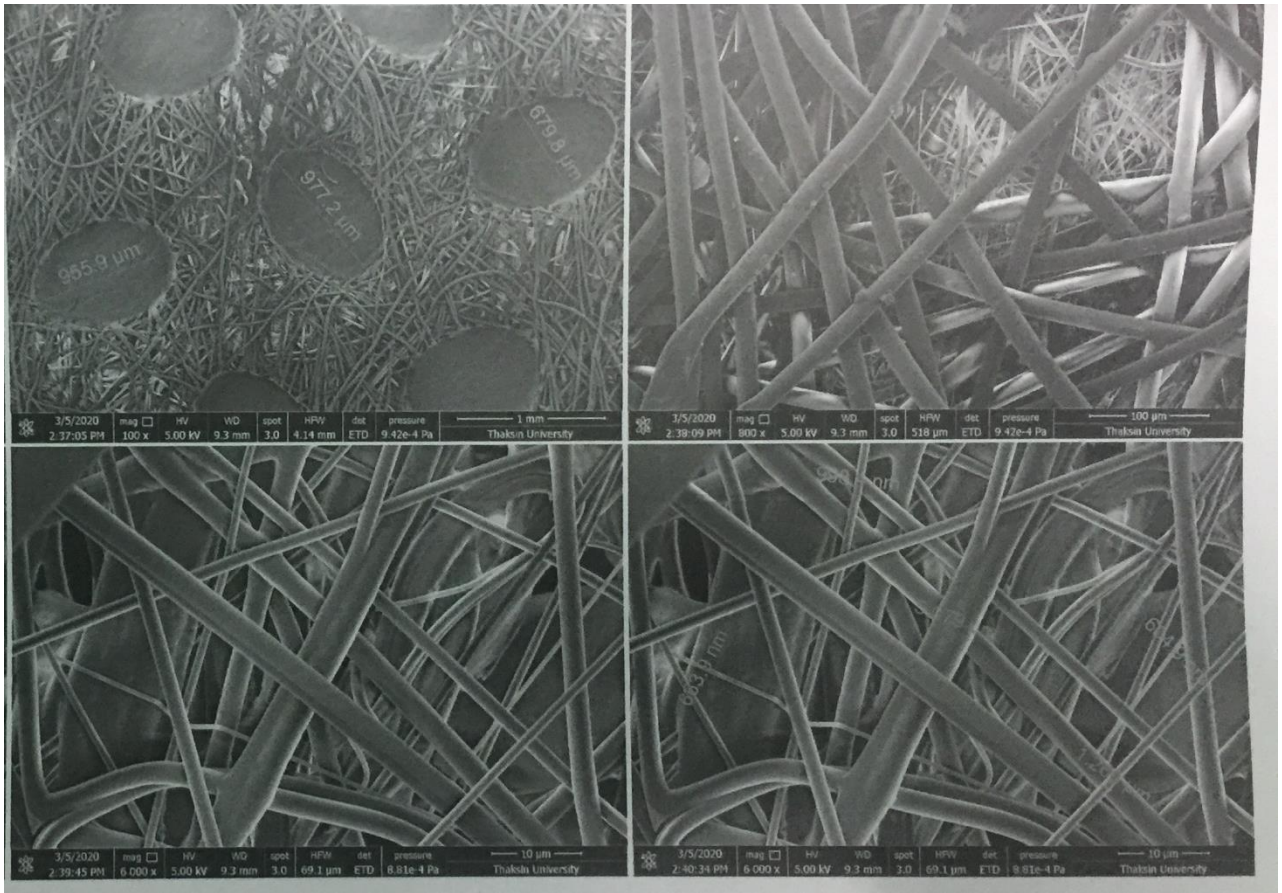
6.4. ทดลองใช้และปรับปรุง Action: ลงมือผลิต โดยเตรียมสถานที่ผลิตให้สะอาด เช็ดด้วยน้ำยาฆ่าเชื้อบริเวณที่ทำ ล้างมือด้วยแอลกอฮอล์เจลและใส่หน้ากากอนามัยก่อนผลิต ผลิตตามแบบที่วางไว้ แล้วนำต้นแบบมาทดลองใส่เอง และให้เจ้าหน้าที่โรงพยาบาลควนขนุน ที่ทำหน้าที่คัดกรองผู้ป่วย ที่มีใบหน้าแบบต่างๆ ทดลองใช้จริง ทดสอบกับกลุ่มเป้าหมายขนาดเล็ก ทดสอบกับกลุ่มเป้าหมายขนาดใหญ่

6.5.ประเมินผลการทดลองใช้นวัตกรรม ปรับปรุงแล้วทดลองใช้ซ้ำ หลายๆวัน จนได้ขนาดรูปร่างที่เหมาะสม

7. ผลการวิจัย/ศึกษา

นำวัสดุกระดาษห่อเครื่องมือแพทย์ไปทดสอบประสิทธิภาพ โดยการนำไปส่องกล้อง scanning electron microscope (SEM) เพื่อดูขนาดของรูพรุน พบว่าน้อยกว่า 5 ไมครอน เล็กกว่า surgical mask ทั้ง 3 ชั้น ที่ได้มาตรฐาน

นำไปวิเคราะห์ แยกธาตุ ไม่พบโลหะหนัก หรือสารอันตราย นำไปละลายในไขมัน พบว่าไม่มีสีละลายออกมา และนำไปทดสอบประสิทธิภาพการกรองแบคทีเรียในห้องปฏิบัติการ พบว่าทนต่อการซึมผ่านของน้ำได้ดีมากเมื่อเทียบกับ surgical mask ที่ได้มาตรฐาน



ภาพ Scanning electron microscope กระดาษท่อเครื่องมือแพทย์ ที่ระดับไมครอน การออกแบบโดยใช้การซิล ไม่ใช้การเย็บ เพื่อไม่ให้เกิดรู ทำ 2 แบบดังนี้

1. หน้ากากอนามัยที่ใช้ทดแทน surgical mask สามารถกำหนดขนาดกระดาษ และยางยึดให้มีขนาดที่เหมาะสมกับใบหน้าบุคคลได้ ใช้การทำแบบง่าย ชั้นเดียว



ภาพหน้ากากอนามัยทดแทน surgical mask แบบชั้นเดียว

2. หน้ากากอนามัยที่ใช้ทดแทน N95 ใช้กระดาษ 2 ชั้น สามารถเพิ่มประสิทธิภาพการกรองโดยการเพิ่มชั้นกลางได้ และทำให้มีความแนบกับใบหน้าโดยการซิลด้านในจับมุม และใส่ลวดบริเวณดั้งจมูก สามารถปรับได้ ใช้ยางยึดที่เกาะกับศีรษะ ได้ดี ไม่มีการลื่นหลุดขณะขยับ ทดสอบ fit test โดย

บุคลากรทางการแพทย์ 20 คน พบว่าใส่แล้วซิลได้ดีมีความแนบ ลมไม่ออกขณะเป่าใช้ที่ยึดที่เกาะกับศีรษะ ได้ดี ไม่มีการลื่นหลุดขณะขยับ และมีความพึงพอใจในการใช้งาน นอกจากนี้ยังสามารถปรับขนาดความยาวของยางที่ใช้ให้เหมาะกับขนาดศีรษะผู้สวมใส่ได้



ภาพหน้ากากอนามัยทดแทน N95 แบบ 2 ชั้น แสดงความแนบที่สามารถปรับให้เข้ากับใบหน้าได้

8. วิจัยรณ/ข้อเสนอแนะ

การออกแบบหน้ากากอนามัยจากกระดาษห่อเครื่องมือแพทย์ สามารถผลิตเองและนำมาใช้ในยามขาดแคลน สำหรับบุคลากรทางการแพทย์และประชาชนทั่วไปได้รวดเร็ว ทันต่อความต้องการ ผู้ใช้ส่วนใหญ่มีความพึงพอใจเนื่องจากระบายอากาศได้ดี หายใจสะดวก ไม่มีรายงานอาการแพ้ หรือผดผื่นแม้ในคนแพ้ง่าย และพร้อมสำรองสำหรับสถานการณ์ฉุกเฉินต่อไป การยึดที่ยึดกับแผ่นกระดาษใช้ลวดเย็บกระดาษเพื่อลดรูจากการเจาะ หันปลายออกด้านนอกทำให้ไม่ตำหน้าผู้สวม มีข้อตำหนิเรื่องสนิม พบว่า ไม่เกิดสนิม แต่ถ้าจะหลีกเลี่ยงการใช้ลวดเย็บกระดาษ จะต้องลงทุนซื้อเครื่องเย็บ PPE ราคาสูงมาก

9. สรุป

สามารถหาวัสดุทดแทนได้แก่กระดาษห่อเครื่องมือแพทย์ และวิธีผลิตหน้ากากอนามัยที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันโรคติดต่อทางเดินหายใจ โดยเฉพาะ Covid 19 ในภาวะขาดแคลน บรรลุตามเป้าหมายที่วางไว้

10. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ ผศ.ดร.พชร ผลนาค อาจารย์มหาวิทยาลัยทักษิณ เจ้าหน้าที่โรงพยาบาลควนขนุน โรงพยาบาลบางแก้ว สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดพัทลุง และผู้ใช้น้ำกากอนามัยทุกท่าน

11. เอกสารอ้างอิง

1. Infection Prevention & Control Guidelines & Recommendations 2003.CDC Statement on Reprocessing Dental Handpieces.Summary of Infection Prevention Practices in Dental Settings: Basic Expectations for Safe Care, MMWR, Recommendations and Reports December 19, 2003 / Vol. 52 / No. RR-17depar department of health and human services Centers for Disease Control and Prevention
2. <https://med.mahidol.ac.th/ic/sites/default/files/public/put%20on%20N95%2026-6-15.pdf>
3. <https://thaiviro.org/upload/mask-corona-2019.pdf>
4. กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข.ประสิทธิภาพหน้ากากอนามัย เพื่อการป้องกันสุขภาพ 6 ประเภท. [อินเทอร์เน็ต]. [ม.ป.ท.]. [ม.ป.พ.]; 2563. [สืบค้นเมื่อวันที่ 25เม.ย.2563]. จาก: <https://www.officemate.co.th/blog/%E0%B8%A3%E0%B8%A7%E0%B8%A1%E0%B8%AB%E0%B8%99%E0%B9%89%E0%B8%B2%E0%B8%81%E0%B8%B2%E0%B8%81%E0%B8%9B%E0%B9%89%E0%B8%AD%E0%B8%87%E0%B8%81%E0%B8%B1%E0%B8%99%E0%B8%95%E0%B9%88%E0%B8%B2%E0%B8%87%E0%B8%81/>
5. สาขาวิชาโรคติดเชื้อ ภาควิชากุมารเวชศาสตร์และหน่วยโรคติดเชื้อและเวชศาสตร์เขตร้อน ภาควิชา อายุรศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.ความรู้เกี่ยวกับหน้ากากอนามัย.[อินเทอร์เน็ต]. [ม. ป.ท.]. [ม.ป.พ.]; 2563. [สืบค้นเมื่อวันที่15พ.ค.2563].จาก: https://w2.med.cmu.ac.th/nd/wpcontent/uploads/2020/02/%E0%B8%84%E0%B8%B3%E0%B9%81%E0%B8%99%E0%B8%B0%E0%B8%99%E0%B8%B3%E0%B9%83%E0%B8%99%E0%B8%81%E0%B8%B2%E0%B8%A3%E0%B8%AA%E0%B8%A7%E0%B8%A1%E0%B8%AB%E0%B8%99%E0%B9%89%E0%B8%B2%E0%B8%81%E0%B8%B2%E0%B8%81%E0%B8%AD%E0%B8%99%E0%B8%B2%E0%B8%A1%E0%B8%B1%E0%B8%A2_Final_7Feb20.pdf
6. กำจร มาลาธรรม.เรื่องที่ต้องรู้ใส่หน้ากากแบบไหนถึงจะถูกต้อง.[อินเทอร์เน็ต]. [ม.ป.ท.]. [ม.ป.พ.]; 2563. [สืบค้นเมื่อวันที่15 พ.ค.2563].จาก :<https://www.rama.mahidol.ac.th/ramachannel/home/article/%e0%b9%80%e0%b8%a3%e0%b8%b7%e0%b9%88%e0%b8%ad%e0%b8%87%e0%b8%97%e0%b8%b5%e0%b9%88%e0%b8%84%e0%b8%a7%e0%b8%a3%e0%b8%a3%e0%b8%b9%e0%b9%89%e0%b8%81%e0%b9%88%e0%b8%ad%e0%b8%99%e0%b9%83%e0%b8%aa%e0%b9%88/>
7. ศูนย์ปฏิบัติการฉุกเฉินด้านการแพทย์และสาธารณสุข กระทรวงสาธารณสุข.การใส่หน้ากากอนามัยให้ถูก ประเภท. [อินเทอร์เน็ต]. [ม.ป.ท.]. [ม.ป.พ.]; 2563. [สืบค้นเมื่อวันที่16 พ.ค.2563]. จาก: http://healthydee.moph.go.th/view_article.php?id=681