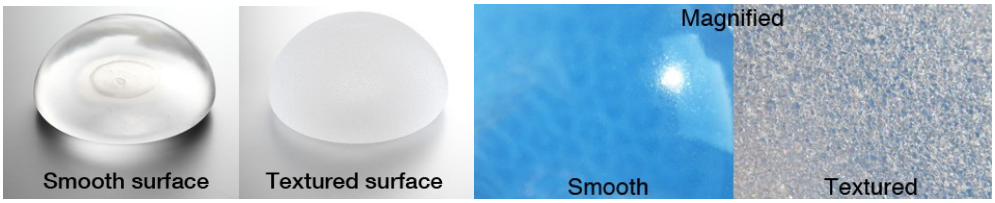
พื้นผิวเต้านมเทียมแบบใหม่ที่อาจช่วยลดการเกิดพังผืดรัดรอบ

ดร.จินตมัย สุวรรณประทีป

ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ (เอ็มเทค)

เต้านมเทียมที่ได้รับความนิยมและมีการใช้งานในปัจจุบันส่วนใหญ่นั้นคือ เต้านมเทียมประเภทซิลิโคน โดยอาจแบ่งได้เป็น 2 ประเภทย่อยคือ แบบบรรจุน้ำเกลือและแบบบรรจุเจลซิลิโคน โดยทั้ง 2 แบบจะมีเปลือกหุ้มที่ผลิตจากซิลิโคนเหมือนกัน โดยพื้นผิวของเต้านมเทียมประเภทซิลิโคนนั้นจะมีอยู่ด้วยกัน 2 แบบหลักคือ แบบผิวเรียบ (smooth) และแบบผิวทราย (textured) โดยพื้นผิวแบบผิวทรายนั้นจะมีลักษณะเป็นผิวหยาบระดับจุลภาคที่เกิดขึ้นจากส่วนประกอบของตุ่มนูนระดับไมโครเมตรจำนวนมากที่อยู่บนพื้นผิว ปัญหาแทรกซ้อนที่พบบ่อยสำหรับการใช้งานเต้านมเทียมคือ การที่เกิดพังผืดรัดรอบเต้านมเทียม (capsular contracture), การรั่วซึมของเต้านมเทียม และการติดเชื้อ ซึ่งโอกาสเกิดปัญหาอย่างใดอย่างหนึ่งมีประมาณร้อยละ 20 ภายในระยะเวลา 10 ปี โดยการเกิดพังผืดรัดรอบเต้านมเทียมนั้นถือได้ว่าเป็นอาการแทรกซ้อนที่เกิดขึ้นได้บ่อยที่สุดสำหรับเต้านมเทียมประเภทซิลิโคน โดยเกิดขึ้นที่อัตราประมาณร้อยละ 14.8-20.5 ซึ่งอาการแทรกซ้อนดังกล่าวจะส่งผลให้เกิดความเจ็บปวด การเปลี่ยนแปลงรูปร่าง และอาจทำให้ต้องมีการผ่าตัดเพื่อแก้ไขได้ นอกจากนี้ในหลาย ๆ กรณีอาจเป็นสาเหตุของการรั่วซึมของเต้านมเทียมได้ การเกิดพังผืดรัดรอบเต้านมเทียมนั้นมีสาเหตุมาจากกลไกการป้องกันตัวของร่างกายในการตอบสนองต่อเต้านมเทียมซึ่งถือว่าเป็นวัสดุแปลกปลอม ทำให้ร่างกายจะมีการสร้างพังผืดขึ้นโดยรอบโดยมีลักษณะเหมือนแคปซูล เพื่อที่จะแยกเต้านมเทียมที่อยู่ภายในออกจากสภาพแวดล้อมภายในร่างกายด้านนอก ซึ่งถึงแม้ในปัจจุบันจะมีการพัฒนาวิธีการผ่าตัดและการดูแลภายหลังการผ่าตัดที่ช่วยให้อาการแทรกซ้อนจากการเกิดพังผืดรัดรอบเต้านมเทียมมีระดับที่ลดลง ตัวอย่างเช่น การผ่าตัดใส่เหนือกล้ามเนื้อ การนวด เป็นต้น แต่การเกิดพังผืดดังกล่าวยังคงเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นได้บ่อย

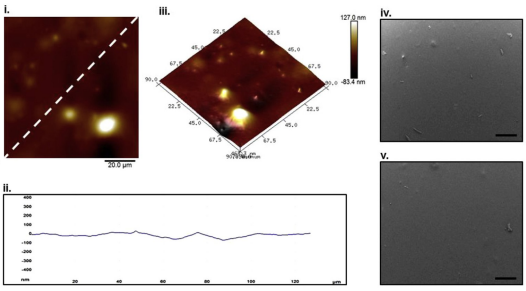


ภาพแสดงเต้านมเทียมประเภทซิลิโคนแบบผิวเรียบและผิวทรายที่นิยมใช้งานในปัจจุบัน[1]

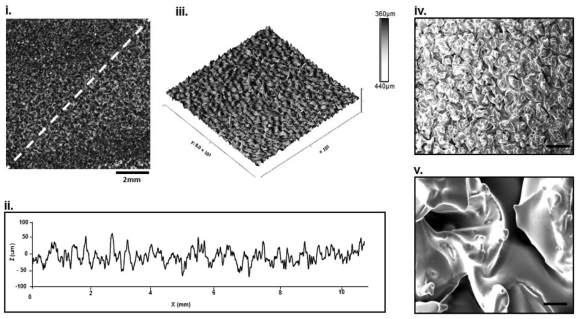
ลักษณะพื้นผิวของเต้านมเทียมถือเป็นปัจจัยหนึ่งที่ส่งผลต่อระดับของการเกิดพังผืดรัดรอบได้ ซึ่งจากการใช้งานพบว่า เต้านมเทียมประเภทซิลิโคนแบบผิวทรายนั้นสามารถลดความเสี่ยงต่อการเกิดพังผืดรัดรอบได้มากกว่าเต้านมเทียมแบบผิวเรียบ ซึ่งพบว่าเนื้อเยื่อพังผืดที่ห่อหุ้มเต้านมเทียมแบบผิวทรายนั้นจะมีการเรียงตัวของเส้นใยคอลลาเจนที่เป็นระเบียบน้อยกว่า ซึ่งจะทำให้ส่งผลต่อการหดรัดตัวที่น้อยกว่าเมื่อเทียบกับเส้นใยคอลลาเจนของพังผืดที่หุ้มเต้านมเทียมแบบผิวเรียบ นอกจากนี้แล้วความขรุขระของผิวทรายยังช่วยในการลดการเคลื่อนที่ของเต้านมเทียมได้อีกด้วย ทั้งนี้เป็นที่ทราบกันว่าลักษณะพื้นผิวของวัสดุการแพทย์นั้นจะสามารถส่งผลต่อกลไกการตอบสนองของเซลล์และเนื้อเยื่อในร่างกายได้มาก ทีมวิจัยจากมหาวิทยาลัยแมนเชสเตอร์ สหราชอาณาจักร จึงศึกษาเพื่อพัฒนารูปแบบของ

ลักษณะพื้นผิวเต้านมเทียมแบบใหม่ที่เลียนแบบพื้นผิวในธรรมชาติของเนื้อเยื่อเพื่อหวังว่าจะสามารถที่จะสร้างสภาพแวดล้อมที่ดีสำหรับเซลล์ในการเจริญเติบโต และไม่ไปกระตุ้นกลไกป้องกันตัวของร่างกาย ซึ่งจะส่งผลต่อการป้องกันการเกิดพังผืดรัดรอบได้

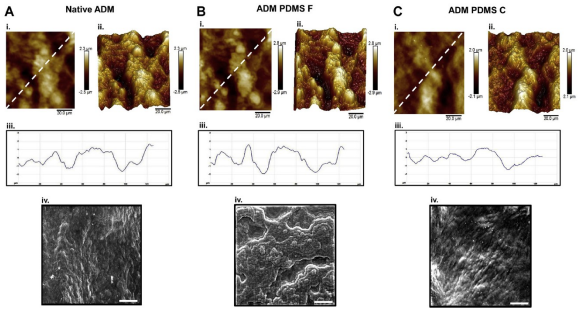
โดยทีมวิจัยได้พัฒนากระบวนการขึ้นรูปซิลิโคนให้มีพื้นผิวที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับเนื้อเยื่อ acellular dermal matrix ด้วยเทคนิคซอฟต์ลิโทกราฟี ซึ่งส่งผลให้พื้นผิวที่ได้มีความขรุขระ และลักษณะรูปทรงบนพื้นผิวที่ลอกเลียนแบบจากเนื้อเยื่อในธรรมชาติ ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับพื้นผิวของเต้านมเทียมประเภทซิลิโคนแบบผิวเรียบและผิวทรายแล้ว จะพบว่าพื้นผิวของเต้านมเทียมแบบผิวเรียบนั้นจะมีความสม่ำเสมอ เรียบ และไม่มีความขรุขระ ในขณะที่พื้นผิวของเต้านมเทียมแบบผิวทรายนั้นจะมีลักษณะขรุขระที่สม่ำเสมอตลอดทั่วพื้นผิวและประกอบไปด้วยลักษณะของตุ่มนูนขนาดประมาณมากกว่า 200 ไมโครเมตร ซึ่งจะเห็นได้ว่าถึงแม้ลักษณะพื้นผิวที่ขรุขระในระดับมหภาคของผิวทรายจะสามารถส่งผลต่อการตอบสนองของเนื้อเยื่อในสิ่งมีชีวิตได้ แต่ในระดับของการตอบสนองของเซลล์สิ่งมีชีวิตแล้วลักษณะของพื้นผิวดังกล่าวจะมีขนาดที่ใหญ่เกินไป และไม่แตกต่างจากพื้นผิวแบบผิวเรียบแต่อย่างใด ในขณะที่ลักษณะพื้นผิวซิลิโคนแบบใหม่ที่ลอกเลียนแบบเนื้อเยื่อในธรรมชาตินั้น พื้นผิวที่ได้จะมีลักษณะที่ไม่สม่ำเสมอ ประกอบไปด้วยโครงสร้างรูปร่างต่าง ๆ และมีขนาดที่แตกต่างกันไปทั้งในระดับมหภาค จุลภาค และนาโน จากการศึกษาการตอบสนองของเซลล์ไฟโบรบลาสต์ของเต้านมต่อลักษณะพื้นผิวต่าง ๆ จากการเพาะเลี้ยงเซลล์ในหลอดทดลองพบว่าเซลล์สามารถที่จะเจริญเติบโตและขยายจำนวนได้มากกว่าบนพื้นผิวซิลิโคนแบบใหม่เมื่อเทียบกับพื้นผิวเต้านมเทียมแบบผิวเรียบและแบบผิวทราย นอกจากนี้เมื่อวิเคราะห์ด้วยมาร์กเกอร์ต่าง ๆ และภาพถ่ายโครงสร้างระดับจุลภาคของเซลล์พบว่า การยึดเกาะของเซลล์ไฟโบรบลาสต์ของเต้านมบนพื้นผิวตัวอย่างจะมีความแตกต่างกัน โดยพบว่าเซลล์สามารถจะยึดเกาะและแผ่ตัวแนบไปกับพื้นผิวแบบใหม่ได้ดีมากกว่าบนพื้นผิวของเต้านมเทียมแบบผิวเรียบและผิวทรายซึ่งจะมีลักษณะเป็นเซลล์นูนกลมและไม่มีการแผ่ตัวที่ดี ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความเข้ากันได้ทางชีวภาพที่ดีกว่าของพื้นผิวแบบใหม่นี้



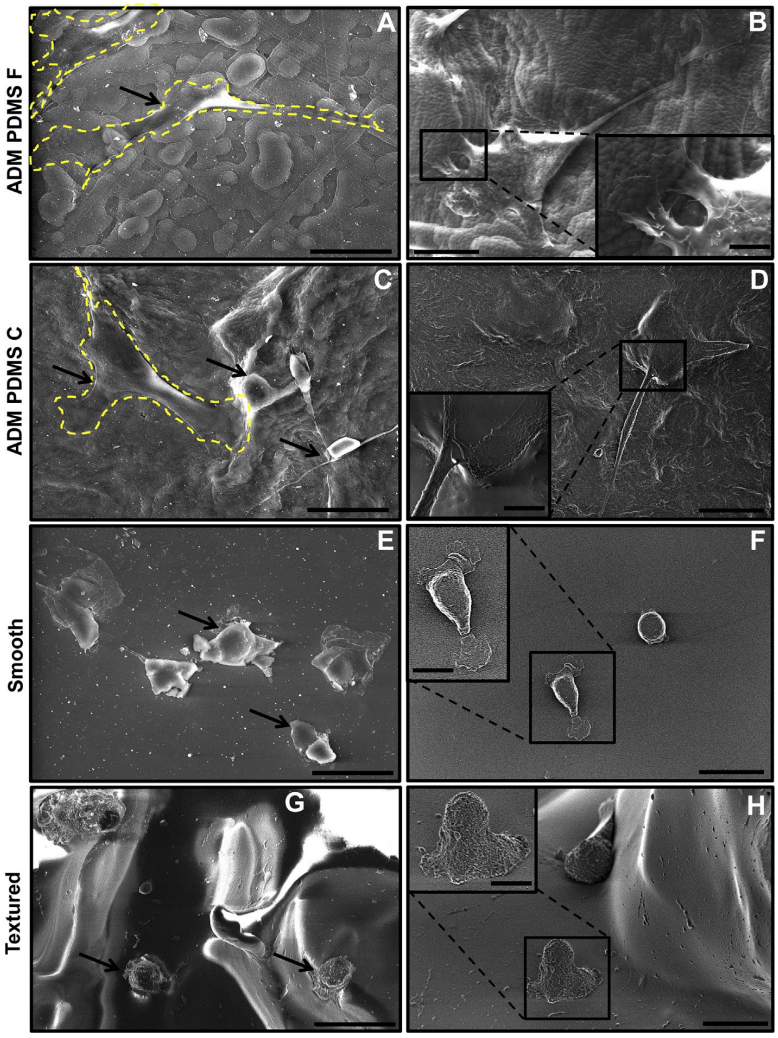
ภาพแสดงลักษณะพื้นผิวของเต้านมเทียมประเภทซิลิโคนแบบผิวเรียบจากการวิเคราะห์ด้วยกล้องจุลทรรศน์แรงอะตอม และกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบสแกนนิง[4]



ภาพแสดงลักษณะพื้นผิวของเต้านมเทียมประเภทซิลิโคนแบบผิวทรายจากการวิเคราะห์ด้วยกล้องจุลทรรศน์แรงอะตอม และกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบสแกนนิง[4]



ภาพแสดงลักษณะพื้นผิวของ acellular dermal matrix (Native ADM) และของเต้านมเทียมประเภทซิลิโคนแบบใหม่ (ADM PDMS F และ C) ที่ลอกเลียนลักษณะพื้นผิวของ acellular dermal matrix จากการวิเคราะห์ด้วยกล้องจุลทรรศน์แรงอะตอม และกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบสแกนนิง[4]



ภาพแสดงการยึดเกาะของเซลล์ไฟโบรบลาสต์ของเต้านมบนพื้นผิวตัวอย่างเต้านมเทียมประเภทซิลิโคนแบบผิวเรียบและผิวทรายเมื่อเปรียบเทียบกับพื้นผิวซิลิโคนแบบใหม่ที่เลียนแบบลักษณะพื้นผิวของ acellular dermal matrix ซึ่งจะพบว่าเซลล์สามารถจะยึดเกาะและแผ่ตัวแนบไปกับพื้นผิวแบบใหม่ได้ดีกว่าบนพื้นผิวเรียบและผิวทรายซึ่งจะมีลักษณะเป็นเซลล์นูนกลมและไม่มีการแผ่ตัวที่ดี[4]

จากผลการทดลองเบื้องต้นนี้แสดงให้เห็นถึงความเป็นไปได้ในการที่จะพัฒนาพื้นผิวเต้านมเทียมรูปแบบใหม่ที่สามารถช่วยในการกระตุ้นการเจริญเติบโตของเซลล์ที่ดีในธรรมชาติ และลดการกระตุ้นกลไกป้องกันตัวของร่างกายในการสร้างยีนที่เกี่ยวกับการอักเสบและการสร้างเนื้อเยื่อหุ้ม อย่างไรก็ตาม ผลการศึกษาดังกล่าวนี้เป็นเพียงก้าวแรกเท่านั้น ยังคงต้องมีการวิเคราะห์ ทดสอบ และศึกษาในสัตว์ทดลองอีกระยะเวลาหนึ่ง เพื่อยืนยันถึงประสิทธิภาพและประโยชน์ที่ได้จากการปรับเปลี่ยนพื้นผิวแบบใหม่ดังกล่าว ซึ่งหากประสบความสำเร็จจะสามารถช่วยลดโอกาสที่จะเกิดพังผืดรัดรอบ และช่วยลดอาการแทรกซ้อนสำหรับผู้ที่ผ่าตัดใส่เต้านมเทียมในอนาคตได้

เอกสารอ้างอิง

1. http://www.mybreastaugmentation.info/breast-augmentation-101/breast-implant-surface-texture/

2. http://www.manchester.ac.uk/discover/news/article/?id=14129

3. http://www.sciencedaily.com/releases/2015/03/150319075824.htm

4. J.T. K. Daniel, A. Oikonomou, E. Hill and A. Bayat (2015) Biomaterials, 52, pp. 88.