กระตุ้นการรักษาแผลด้วยไฟฟ้า

ดร.จินตมัย สุวรรณประทีป

ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ (เอ็มเทค)

การหายตัวที่ช้าของบาดแผลแบบเรื้อรังบริเวณผิวหนังถือได้ว่าเป็นความท้าทายต่อการรักษา และมีค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องจำนวนมาก ตัวอย่างเช่น แผลที่เกี่ยวข้องกับหลอดเลือดดำบริเวณเท้า และแผลในผู้ป่วยโรคเบาหวาน

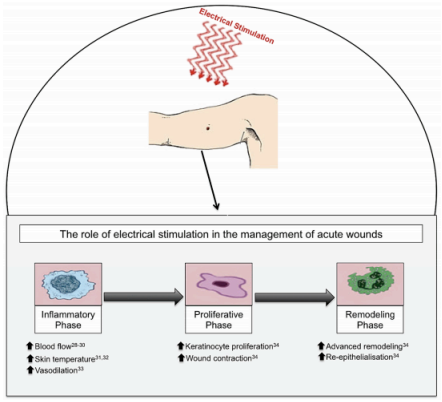
จากการศึกษาพบว่าการสร้างหรือการเกิดหลอดเลือดใหม่ถือได้ว่าเป็นปัจจัยสำคัญสำหรับการรักษาบาดแผล ซึ่งโดยทั่วไปพบว่าหากมีการสร้างหลอดเลือดใหม่ในบริเวณบาดแผลที่ไม่เพียงพอแล้ว จะส่งผลให้ระยะเวลาที่ใช้ในการรักษาแผลนั้นเพิ่มมากขึ้นและกลายเป็นแผลเรื้อรังได้

การใช้เทคนิคการกระตุ้นด้วยไฟฟ้าพบว่าสามารถช่วยเพิ่มการรักษาตัวของบาดแผลทั้งแบบเฉียบพลันและแบบเรื้อรังได้

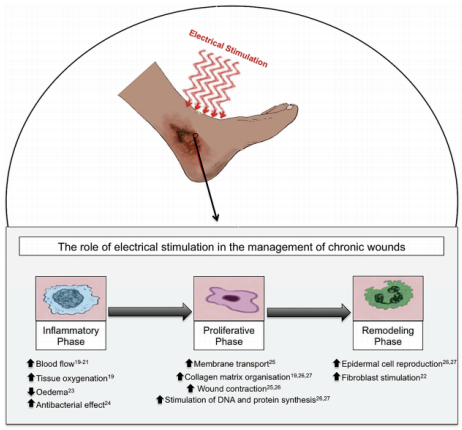
ผ่านการช่วยกระบวนการสร้างหลอดเลือดใหม่ดังกล่าวให้เกิดขึ้นได้รวดเร็วมากขึ้น

นอกจากนี้ยังช่วยให้มีการเจริญของการเข้ามาของเซลล์คีราติโนไซต์และแมคโครฟาจ รวมทั้งไฟโบรบลาสต์ และการสร้างโปรตีนในระยะต่าง ๆ ของการรักษาตัวของบาดแผล

ทั้งนี้การกระตุ้นด้วยไฟฟ้าสามารถใช้ได้ทั้งในรูปแบบของกระแสตรงหรือกระแสสลับหรือแบบเป็นช่วง

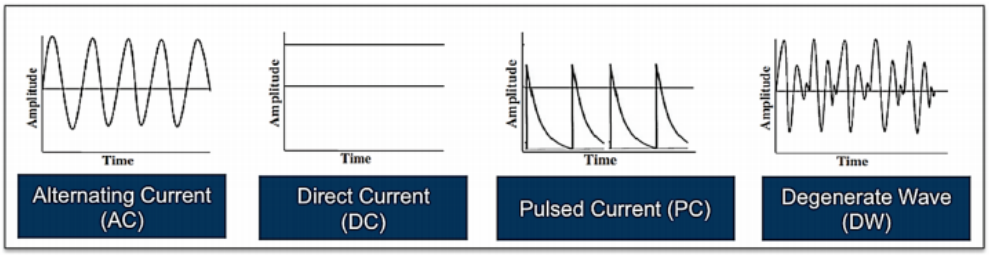


ภาพแสดงบทบาทของการช่วยรักษาตัวของบาดแผลแบบประเภทเฉียบพลันด้วยการกระตุ้นด้วยไฟฟ้าในระยะต่าง ๆ ของการรักษาตัวของบาดแผล[(1)]

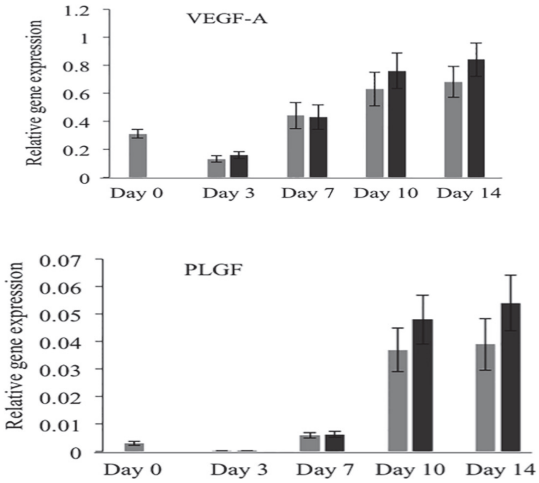


ภาพแสดงบทบาทของการช่วยรักษาตัวของบาดแผลแบบประเภทเรื้อรังด้วยการกระตุ้นด้วยไฟฟ้าในระยะต่าง ๆ ของการรักษาตัวของบาดแผล[1]

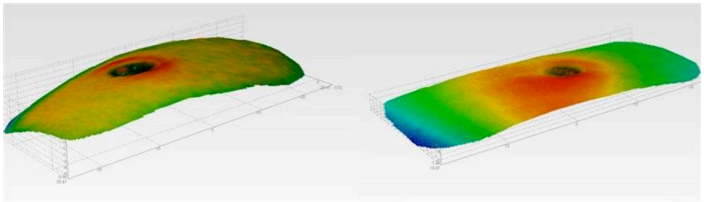
ถึงแม้เทคนิคการกระตุ้นด้วยไฟฟ้าจะไม่ใช่เทคนิคใหม่และมีการทดลองใช้งานในการรักษาบาดแผลประเภทต่าง ๆ
แต่ทีมวิจัยจากประเทศอังกฤษได้พัฒนารูปแบบของคลื่นกระแสไฟฟ้าที่ใช้งานในการกระตุ้นการรักษาบาดแผลแบบใหม่ที่เรียกว่า คลื่นรูปแบบไซน์ที่ลดลง (degenerate sine wave)
ซึ่งมีลักษณะที่แตกต่างจากคลื่นไฟฟ้าที่ใช้งานทั่วไป
โดยพบว่าจะสามารถช่วยในการรักษาที่ดีกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับการใช้รูปแบบของกระแสตรงหรือกระแสสลับโดยทั่วไป จากการทดสอบในห้องปฏิบัติการพบว่า
การกระตุ้นด้วยไฟฟ้าจากการใช้คลื่นรูปแบบไซน์ที่ลดลงดังกล่าวสามารถเพิ่มปริมาณการสร้างคอลลาเจนของเซลล์ไฟโบรบลาสต์ได้ดี เมื่อนำเทคนิคการกระตุ้นด้วยไฟฟ้าดังกล่าวไปศึกษาในคน
โดยทำการเจาะผิวหนังที่บริเวณท้องแขนด้านในของอาสาสมัครสุขภาพดีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 มิลลิเมตร
และเปรียบเทียบการรักษาตัวของบาดแผลเปรียบเทียบกันระหว่างการใช้การกระตุ้นด้วยไฟฟ้าด้วยคลื่นรูปแบบไซน์ที่ลดลง และการรักษาตัวเองตามปกติเป็นระยะเวลาสูงสุด 90 วัน
พบว่ากลุ่มอาสาสมัครที่ได้รับการกระตุ้นบริเวณบาดแผลด้วยไฟฟ้ามีการเพิ่มขึ้นของการไหลเวียนของเลือดเข้าไปยังบาดแผล รวมทั้งมีการเพิ่มขึ้นของการสร้างใหม่ของหลอดเลือด
และมีการรักษาตัวของบาดแผลที่เร็วกว่าจากการวัดขนาดและปริมาตรของบาดแผลที่สร้างขึ้นที่ระยะเวลาต่าง ๆ อย่างมีนัยสำคัญ
ซึ่งแสดงให้เห็นถึงประโยชน์ของเทคนิคดังกล่าวในการช่วยรักษาบาดแผล



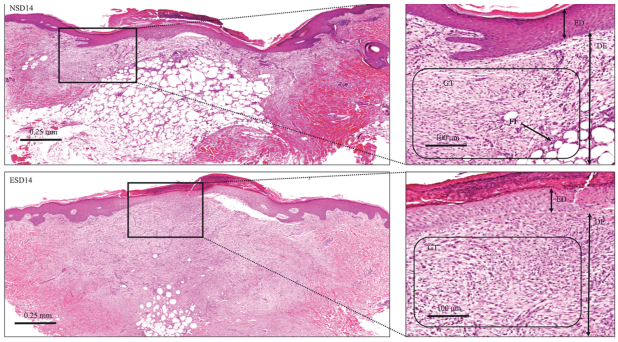
ภาพแสดงคลื่นรูปแบบไซน์ที่ลดลง (degenerate sine wave)
ซึ่งพบว่าจะสามารถช่วยในการรักษาที่ดีกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับการใช้รูปแบบของกระแสตรงหรือกระแสสลับหรือแบบเป็นช่วงโดยทั่วไป[1]



กราฟเปรียบเทียบปริมาณการแสดงออกของยีน VEGF-A และ PLGF
ซึ่งเป็นตัวบ่งชี้ปริมาณการสร้างใหม่ของหลอดเลือดระหว่างบาดแผลปกติ (สีเทา)
และบาดแผลที่กระตุ้นด้วยไฟฟ้า (สีดำ)
ซึ่งพบว่าจะมีการแสดงออกของยีนดังกล่าวในบาดแผลที่กระตุ้นด้วยไฟฟ้าที่มากกว่า[2]



ภาพที่วัดจากระบบวัดภาพสามมิติแสดงการเปรียบเทียบระหว่างบาดแผลปกติ (ซ้าย)
และบาดแผลที่กระตุ้นด้วยไฟฟ้า (ขวา) ที่ระยะเวลา 10 วันหลังจากการเริ่มทดสอบ
ซึ่งพบว่าบาดแผลที่กระตุ้นด้วยไฟฟ้าจะมีการรักษาตัวที่เร็วกว่าจากการวัดขนาดและปริมาตรของบาดแผล[3]



ภาพเนื้อเยื่อบริเวณบาดแผลภายหลังจากการย้อมด้วยสี H&E เปรียบเทียบระหว่างบาดแผลปกติ (บน) และบาดแผลที่กระตุ้นด้วยไฟฟ้า (ล่าง) ที่ระยะเวลา 14 วันหลังจากการเริ่มทดสอบ ซึ่งพบว่าบาดแผลที่กระตุ้นด้วยไฟฟ้าจะมีการเจริญของเนื้อเยื่อแกรนูลเลชันที่มากกว่าและมีปริมาณไขมันที่น้อยกว่า[2]

ปัจจุบันทีมวิจัยได้ร่วมมือกับบริษัทเอกชนในการพัฒนาและประเมินประสิทธิภาพของอุปกรณ์และวัสดุปิดแผลที่ใช้หลักการกระตุ้นทางไฟฟ้าดังกล่าวที่สามารถช่วยในการรักษาแผลบริเวณผิวหนังเรื้อรังได้รวดเร็วมากขึ้น โดยจะใช้ระยะเวลาประมาณ 5 ปี
และมีเป้าหมายที่จะพัฒนาให้เป็นรูปแบบของวัสดุปิดแผลที่สามารถเพิ่มหน้าที่การทำงานในการกระตุ้นด้วยไฟฟ้าเพื่อช่วยเพิ่มความรวดเร็วในการรักษาบาดแผลทั้งแบบเฉียบพลันและแบบเรื้อรังที่เกิดขึ้นจากสาเหตุต่าง ๆ เช่น การผ่าตัด อุบัติเหตุ การบาดเจ็บจากการเล่นกีฬา การบาดเจ็บทางการทหาร เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

1. S. Ud-Din and A. Bayat (2014) Healthcare, 2, p.445.
2. S. Ud-Din, A. Sebastian, P. Giddings, J. Colthurst, S. Whiteside, J. Morris, R. Nuccitelli, C. Pullar, M. Baguneid and A. Bayat (2015), PLoS One, 30, p.e0124502.
3. http://www.sciencedaily.com/releases/2015/05/150514095243.htm#
4. http://www.manchester.ac.uk/discover/news/new-findings-support-university-bid-for-bandages-to-enter-the-electronic-age/