

เทคโนโลยีสีเขียวสำหรับการพัฒนาแผ่นไฮโดรเจลเพื่อฟื้นฟูสภาพผิวหนังด้วย กระบวนการทางรังสี

แผ่นไฮโดรเจลให้ความชุ่มชื้นแก่ผิวหนังที่ปลอดภัยและปราศจากสารกันเสีย ได้ถูกพัฒนาขึ้นด้วยกระบวนการทางรังสี ซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการรักษาบาดแผลที่ต้องการสถานะความชุ่มชื้นที่พอเหมาะต่อการสมานแผลตามธรรมชาติ หรือให้ความชุ่มชื้นแก่ผิวหนังบริเวณใบหน้า เพื่อการฟื้นฟูผิวหนังให้มีสุขภาพดีและสมบูรณ์

การขึ้นรูปแผ่นไฮโดรเจลเริ่มโดยการเตรียมสารละลายพอลิไวนิลแอลกอฮอล์ ซึ่งเป็นพอลิเมอร์ที่ชอบน้ำและมีความเข้ากันได้กับร่างกาย ในน้ำกรองบริสุทธิ์แบบปราศจากไอออน เมื่อนำสารละลายพอลิไวนิลแอลกอฮอล์ไปฉายรังสีพลังงานสูงที่ก่อให้เกิดไอออน สารละลายจะเปลี่ยนสภาพเป็นไฮโดรเจล โดยโมเลกุลของน้ำจะถูกแยกสลายด้วยรังสี ก่อให้เกิดอนุมูลอิสระที่เหนี่ยวนำการเชื่อมขวางโมเลกุลของพอลิเมอร์เข้าด้วยกันด้วยพันธะทางเคมี จนเกิดเป็นโครงสร้างร่างแหสามมิติที่กักเก็บโมเลกุลของน้ำอยู่ในช่องว่างระหว่างร่างแห ซึ่งกระบวนการขึ้นรูปแผ่นไฮโดรเจลด้วยการฉายรังสีนี้ ถือเป็นกระบวนการทางเคมีที่สะอาด ที่มีเพียงพอลิเมอร์ตั้งต้นและน้ำเป็นส่วนประกอบของโครงสร้างไฮโดรเจล และปราศจากสารเคมีชนิดอื่นที่อาจตกค้างภายหลังได้ ในขณะเดียวกันการฉายรังสียังสามารถปลอดภัยไฮโดรเจลได้ภายในขั้นตอนเดียวกันกับการขึ้นรูป ซึ่งสะดวกต่อการผลิตแผ่นไฮโดรเจลสำหรับพร้อมใช้ นอกจากนี้แผ่นไฮโดรเจลที่ขึ้นรูปได้สามารถนำไปเคลือบสารสมุนไพรเพิ่มเติม เช่น วัณวานหางจระเข้ เพื่อเป็นการนำส่งสารสำคัญจากธรรมชาติที่มีสรรพคุณต่อการฟื้นฟูสภาพผิวหนังได้ดียิ่งขึ้น

ปัจจุบันทางสถาบัน ฯ ได้ติดต่อเครื่องฉายรังสีแบบใหม่โดยอาศัยลำอิเล็กตรอนจากเครื่องเร่งอนุภาคพร้อมระบบสายพานเคลื่อนตัวอย่าง ณ ศูนย์ฉายรังสี คลองห้า จังหวัดปทุมธานี ซึ่งสามารถรองรับการขึ้นรูปและปลอดภัยแผ่นไฮโดรเจลจำนวนมากได้อย่างต่อเนื่องภายในระยะเวลาที่รวดเร็ว

Skin Care Product: Wound dressing

by TINT

TINTGEL

Directions: Open the package and remove product from tray.
Apply over wound with polyethylene sheet remained on the top surface.
เปิดซอง หยิบแผ่นไฮโดรเจลออกจากถาด วางด้านที่เขียนมีลายขีดลงบนแผล
อย่าดึงแผ่นพลาสติกใสบนแผลออก

polyethylene sheet
hydrogel

นุ่มและขมบวมผิวหนัง ให้ความชุ่มชื้น ลอกออกง่าย ครอบคลุมทุกวัน
soft and conformal to skin, moisturizing, easy to remove, change daily

Ingredients: deionized water, poly(vinyl alcohol), no preservatives
ส่วนประกอบ: น้ำกรองบริสุทธิ์ชนิดไม่มีไอออน พอลิไวนิลแอลกอฮอล์ ไม่ใส่สารกันเสีย

สถาบันเทคโนโลยีนิวเคลียร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน) สำนักงานใหญ่
9/9 หมู่ที่ 7 ต.ทรายมูล อ.องครักษ์
จ.นครนายก 26120
<http://www.tint.or.th>
ผลิตในประเทศไทย Product of Thailand

MFG :
EXP :

BARCODE FOR REFERENCE ONLY

ห้ามจำหน่าย

TINTGEL

แผ่นไฮโดรเจลปิดแผล
Clear hydrogel sheet
8.5 x 8.5 cm

STERILE R ②
4-25°C

8.5 cm
8.5 cm

NO Preservatives
ไม่มีสารกันเสีย

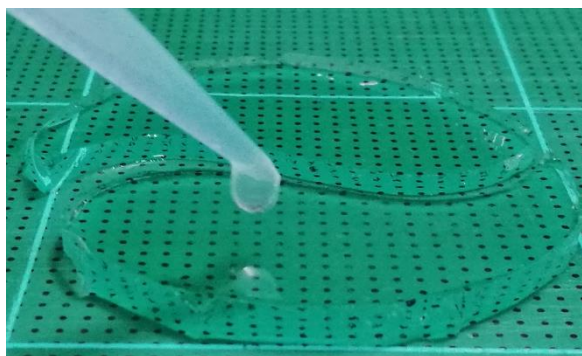
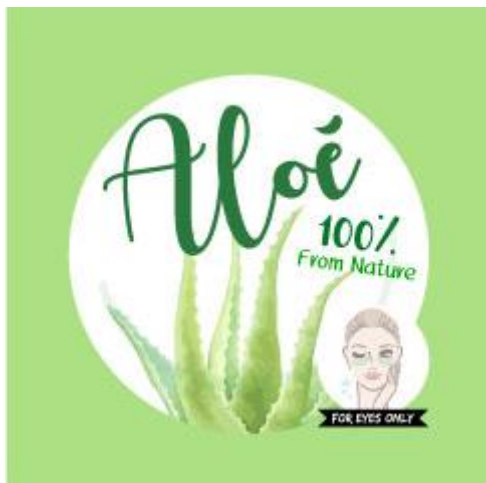
For low exuding wounds from minor thermal burn, cuts or scrapes, friction blisters, facial laser resurfacing, and moisturizing skin peels
สำหรับแผลไม่ฉวยหรือฉีกผิวหนังเล็กน้อย ผ่ากรีดหน้า และจากการทำเลเซอร์ และให้ความชุ่มชื้นที่ผิวหนัง

ผลิตภัณฑ์ต้นแบบจากนักวิจัยไทย สถาบันเทคโนโลยีนิวเคลียร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน)
Innovated by researchers at Thailand Institute of Nuclear Technology (Public Organization)

แผ่นไฮโดรเจลมีคุณสมบัติที่โดดเด่นเฉพาะตัว คือ สามารถถ่ายเทให้ความชุ่มชื้น หรือดูดซับน้ำจากบริเวณรอบ ๆ เข้ามาเก็บกักเก็บในโครงสร้างร่างแห 3 มิติได้ ซึ่งเหมาะต่อการประยุกต์ใช้เป็นวัสดุสมานแผล เพื่อช่วยให้เกิดความชุ่มชื้นที่พอเหมาะ (moist wound healing) ต่อบริเวณบาดแผลบนผิวหนัง เพื่อเป็นการเสริมกระบวนการสมานแผลและสร้างผิวหนังใหม่ขึ้นมาทดแทนปัจจุบันทางสถาบัน ฯ สามารถขึ้นรูปแผ่นไฮโดรเจลสำหรับสมานแผลต้นแบบโดยการฉายรังสีแกมมา และรังสีจากเครื่องเร่งอนุภาคอิเล็กตรอน ผลการทดสอบทางชีวภาพในเบื้องต้นแสดงให้เห็นว่าแผ่นไฮโดรเจลไม่มีความเป็นพิษต่อเซลล์ (MTT, ISO 10993-5 ณ ห้องปฏิบัติการทดสอบความเป็นพิษต่อเซลล์ สถาบันเทคโนโลยีนิวเคลียร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน)) และแผ่นไฮโดรเจลสามารถสมานแผลผ่าตัดในหนูทดลองได้ (IACUC 25/01/2019 ศูนย์สัตว์ทดลองแห่งชาติ ม.มหิดล)

Skin Care Product: Eye mask

by TINT



ในงานวิจัยนี้ได้ใช้ต้นกำเนิดรังสีแกมมาจากโคบอลต์ 60 ในการขึ้นรูปแผ่นไฮโดรเจลจากพอลิไวนิลแอลกอฮอล์ (poly(vinyl alcohol), PVA) ที่ใช้อย่างแพร่หลายในการขึ้นรูปชีววัสดุ เนื่องจากมีความเข้ากันได้ทางชีวภาพที่ดีกับร่างกายมนุษย์ ระหว่างการฉายรังสีโมเลกุลของ PVA ในสารละลายที่เป็นน้ำ จะถูกเหนี่ยวนำให้เชื่อมขวางเข้าด้วยกันจนเกิดเป็นโครงสร้างร่างแห 3 มิติ จนกลายเป็นแผ่นไฮโดรเจล ซึ่งแผ่นไฮโดรเจลนี้สามารถนำไปพัฒนาต่อยอดโดยการเคลือบสารสำคัญต่าง ๆ เพื่อนำส่งไปกับผิวหนัง ในงานวิจัยนี้ได้ใช้วุ้นว่านหางจระเข้เป็นสารเคลือบบนแผ่นไฮโดรเจลที่ขึ้นรูปได้ ผลการทดสอบทางชีวภาพในเบื้องต้นพบว่าแผ่นไฮโดรเจลเคลือบวุ้นว่านหางจระเข้ไม่มีความเป็นพิษต่อเซลล์ (MTT, ISO 10993-5 ณ ห้องปฏิบัติการทดสอบความเป็นพิษต่อเซลล์ สถาบันเทคโนโลยีนิวเคลียร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน)) และในส่วนของ การทดสอบกับอาสาสมัครมนุษย์ (skin irritation : IRB No. 0039/62 สถาบันวิจัยเครื่องสำอางและผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ ม.นเรศวร) เป็นระยะเวลา 24 ชั่วโมง พบว่าแผ่นไฮโดรเจลเคลือบวุ้นว่านหางจระเข้มีแนวโน้มที่อาจเหนี่ยวนำให้เกิดการระคายเคืองเพียงเล็กน้อย

ดังนั้นผลการทดสอบความเข้ากันได้ทางชีวภาพในเบื้องต้นนี้แสดงให้เห็นว่า สามารถประยุกต์ใช้แผ่นไฮโดรเจลที่พัฒนาขึ้นด้วยกระบวนการทางรังสีเป็นผลิตภัณฑ์ฟื้นฟูสภาพผิวหนังทางการแพทย์ หรือทางด้านเวชสำอาง นอกจากนี้เพื่อเป็นการต่อยอดการผลิตแผ่นไฮโดรเจลสู่เชิงพาณิชย์ สามารถใช้เครื่องเร่งอนุภาคอิเล็กตรอนในการขึ้นรูปและปลดเชื้อแผ่นไฮโดรเจลจำนวนมากได้อย่างต่อเนื่องภายในระยะเวลาที่รวดเร็ว