รายงานวิจัย

เรื่อง

"หมอนรองศีรษะจากพอลิยูรีเทนเจลและยางพารา แปรรูปป้องกันแผลกดทับจากการผ่าตัด"

(Latex polymer head pad for intraoperative pressure sore prevention)

นลินี โกวิทวนาวงษ์, ณัฐพงศ์ นิธิอุทัย, เจริญยุทธ เดชวายุกุล, วิฑูร ลีลามานิตย์

ทุนอุดหนุนการวิจัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่
ประเภททุนสิ่งประดิษฐ์และงานต้นแบบ ประจำปี 2549

บทคัดย่อ

ภูมิหลัง : การเกิดแผลกดทับส่วนใหญ่ร้อยละ 3 - 14 เกิดภายในโรงพยาบาล โดยร้อยละ 12 เกิดระหว่างการดมยาสลบและผ่าตัด ซึ่งการใช้วัสดุที่สามารถถ่ายเทแรงกดเช่น วัสดุประเภทเจล กรณีที่ไม่สามารถขยับตัวผู้ป่วยได้ จะช่วยลดอุบัติการณ์การเกิดแผลกดทับได้

วัตถุประสงค์ : เพื่อประดิษฐ์หมอนรองศีรษะเพื่อการผ่าตัดจากพอลิเมอร์เจลหุ้มด้วยยางพาราธรรมชาติ และศึกษาความดันกดทับ (interface pressure) ความปลอดภัยเมื่อใช้กับผู้ป่วย และความพึงพอใจของบุคลากรในการใช้งาน

การวิเคราะห์ข้อมูล : วิเคราะห์ข้อมูลแบบ descriptive รายงานผลเป็นค่าความถี่ ร้อยละหรือค่าเฉลี่ย

วิธีดำเนินการวิจัย : การเตรียมวัสดุพอลิยูริเทนที่มีลักษณะเป็นเนื้อตัน เพื่อใช้เป็นวัสดุเจลสำหรับหมอนรองศีรษะป้องกันแผลกดทับจากการผ่าตัด กระบวนการเตรียมได้ใช้สภาวะสุญญากาศเพื่อไล่ฟองอากาศที่เกิดขึ้น จากผลการศึกษาพบว่าอุณหภูมิเบ้าในช่วง 70 ถึง 90 °C และระยะเวลาอบจนคงรูปตั้งแต่ 24 ถึง 120 ชั่วโมง มีผลต่อความต้านทานต่อการผิดรูปเนื่องจากการกด (compression indentation) ของวัสดุพอลิยูริเทนเพียงเล็กน้อย แต่เมื่อใช้อุณหภูมิอบจนคงรูปสูงกว่า 90°C ความต้านทานต่อการผิดรูปเนื่องจากการกดจะลดลง การเพิ่มน้ำหนักโมเลกุลของพอลิอีเทอร์พอลิออล ส่งผลให้ความต้านทานต่อการผิดรูปเนื่องจากการกดลดลง การเพิ่มปริมาณดัชนีไอโซไซยาเนต (isocyanate index หรือ NCO index) และสารขยายสายโซ่โมเลกุล 1,4-บิวเทนไดออล (1,4-butane diol) และกลีเซอรอล (glycerol) ทำให้ความต้านทานต่อการผิดรูปเนื่องจากการกด ความแข็งที่วัดจากเครื่องวัดความแข็งสำหรับฟองยาง (sponge rubber gauge hardness) และความต้านทานต่อการดึง (tensile strength) มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ส่วนการผิดรูปอย่างถาวรเนื่องจากการกด (compression set) มีค่าลดลง แต่การใช้สารขยายสายโซ่โมเลกุลชนิดเอทิลีนไกลคอลกลับให้สมบัติตรงกันข้ามกับการใช้สารขยายสายโซ่โมเลกุล 1,4-บิวเทนไดออล และกลีเซอรอล จากนั้นเมื่อนำวัสดุพอลิยูริเทนเจลที่เตรียมได้ มาขึ้นรูปเป็นหมอนรองศีรษะพอลิยูริเทนเจล พบว่าหมอนรองศีรษะพอลิยูริเทนเจลที่เตรียมได้มีสมบัติความต้านทานต่อการผิดรูปเนื่องจากการกด และความแข็งที่วัดจากเครื่องวัดความแข็งสำหรับฟองยาง ใกล้เคียงกับสมบัติหมอนเจลในทางการค้า

นำหมอนที่ประดิษฐ์ได้มาวัด interface pressure เทียบกับหมอนรองผ่าตัดที่ใช้อยู่เดิม หากลด interface pressure ได้จริงจึงนำหมอนที่ประดิษฐ์ได้มาใช้กับอาสาสมัคร 10 ราย โดยการนอนตะแคงทับหมอนนิ่งๆ เป็นเวลา 2 ชั่วโมง เมื่อไม่พบผลข้างเคียงจากการใช้หมอน จึงนำหมอนไปใช้กับผู้ป่วยทั้งหมด 51 ราย ที่มาผ่าตัดตามตารางไม่ใช่ผู้ป่วยฉุกเฉิน โดยทำผ่าตัดในท่านอนคว่ำและตะแคง ระยะเวลาในการผ่าตัดมากกว่า 2 ชั่วโมง จากนั้นวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของผิวหนังที่กดทับ ผลข้างเคียงที่เกิดและความพึงพอใจของบุคลากรจากการใช้หมอนที่ประดิษฐ์นี้

ผลการวิจัย : เมื่อใช้น้ำหนัก 7.5 กก. กดลงบนหมอนที่ประดิษฐ์ขึ้น พบว่าหมอนที่ประดิษฐ์สามารถลด interface pressure จาก 2.9 กก./ซม.^{2} เป็น 1.5 กก./ซม.^{2} เมื่อเทียบกับหมอนผ่าตัดทั่วไป และเมื่อนำหมอนมาใช้กับอาสาสมัคร 10 ราย พบว่าไม่มีผลข้างเคียงเกิดขึ้น จึงนำมาใช้กับผู้ป่วย 51 ราย พบว่า ระยะเวลาในการผ่าตัดนาน 203.2 ± 124.9 นาที ผิวหนังของผู้ป่วยไม่มีการเปลี่ยนแปลงร้อยละ 68.6 ผิวหนังเปลี่ยนแปลงที่ระดับ 1 (มีเพียงรอยแดงเกิดขึ้น) ร้อยละ 31.4 และสามารถหายเป็นปกติทั้งหมดภายใน 24 ชั่วโมง บุคลากรทั้งหมดมีความพึงพอใจในการใช้หมอนที่ประดิษฐ์ขึ้นมากกว่าหมอนผ่าตัดเดิม

สรุป : หมอนที่ประดิษฐ์จากพอลิยูริเทนเจลและยางพาราแปรรูปจากการทดลองนี้สามารถลด interface pressure ได้จริงและสามารถนำมาใช้กับผู้ป่วยเพื่อป้องกันการเกิดแผลกดทับได้อย่างปลอดภัย อีกทั้งยังสามารถขยายผลไปสู่ภาคอุตสาหกรรม และสามารถปรับรูปแบบให้เหมาะสมกับการใช้งานด้านอื่นๆต่อไป

คำสำคัญ : แผลกดทับ, พอลิเมอร์เจล, ยางธรรมชาติ, หมอนรองศีรษะ

Abstract

Background : Most pressure ulcer arise in hospital, where the prevalence among inpatients is 3%-14% and the ulcer developed from intraoperative period about 12%. The static support surface such as polymer gel seem to reduce interface pressure and will reduce the incidence of pressure ulcer.

Objective : To invent polymer gel and covering from natural rubber and mold them to head pad for use in operating room for lateral and prone position then evaluating the interface pressure, safety when use with patients and satisfaction of the user.

Design : Descriptive analysis

Method : Solid polyurethane was prepared to be used as gel material for head pad to prevent intraoperative pressure sore. Vacuum condition was applied to avoid gas bubbles in the material. It was found that mold temperature range of 70 to 90 °C and cure times from 24 to 120 hours had little influence on compression indentation, but further increasing of mold temperature resulted in a decrease of compression indentation. Increasing molecular weight of polyether polyols decreased compression indentation. It was also found that increasing of isocyanate index and chain extenders; 1,4-butane diol and glycerol increased compression indentation sponge rubber gauge hardness and tensile properties, but decreased compression set. However, a use of ethylene glycol gave opposite results when comparing with 1,4-butane diol and glycerol. Polyurethane gel was shaped later to form polyurethane gel head pad. It was found that our in-house prepared polyurethane gel head pad possessed similar compression indentation and sponge rubber gauge hardness in comparison with those of commercial gel head pad.

The interface pressure of invented head pad was measured compared with conventional head pad. The invented head pad was used by 10 volunteers in lateral position for the duration of 2 hours and evaluated the complications. The next time we used this invented head pad with 51 patients who scheduled for elective surgery, duration of surgery more

than 2 hours with lateral or prone position then evaluated the skin changed, complication and satisfaction.

Result : The interface pressure of invented head pad when compressed with the weight 7.5 kg was reduced from 2.9 kg/cm^2 to 1.5 kg/cm^2. No skin changed and complication from 10 volunteers. There was no serious complication with the use of invented head pad. The duration of surgery was 203.2 ± 124.9 min, 68.6% no skin changed, 31.4% skin changed to grade 1, all of them returned to normal within 24 hours. Most of the user's satisfaction was higher than conventional head pad.

Conclusions : The invented polymer gel and covering from natural rubber of this study can reduce the interface pressure and reduce the incidence of pressure ulcer in stabilized patients.

Keywords : pressure ulcer, polymer gel, natural rubber, head pad