

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์
โครงการวิจัยประเภททั่วไป ประจำปีงบประมาณ 2553

โครงการวิจัย

การพัฒนาวัสดุและการออกแบบอุปกรณ์หนุนสะโพกจากยางธรรมชาติ

Materials Development and Design of Hip Protector from Natural Rubber

โดย

ผศ. ดร. วิริยะ ทองเรือง

รศ. นพ. บุญสิน ตั้งตระกูลวนิช

ผศ. ดร. เจริญยุทธ เศษวาญกุล

ผศ. นพ. สุนทร วงษ์ศิริ

หัวหน้าโครงการวิจัย

ผู้ร่วมโครงการวิจัย

ผู้ร่วมโครงการวิจัย

ผู้ร่วมโครงการวิจัย



บทคัดย่อ

กระดูกสะโพกหัก เป็นปัญหาสำคัญที่ก่อให้เกิดความเจ็บปวดและเสียชีวิต โดยเฉพาะอย่างยิ่งในผู้สูงอายุ อย่างไรก็ตามมีวิธีที่สามารถป้องกันการเกิดสะโพกหักได้ วิธีที่ดีที่สุดคือการใช้แผ่นหนูนสะโพก ซึ่งต้องได้รับการออกแบบ ขึ้นรูป และทดสอบเพื่อให้มีคุณสมบัติที่สามารถป้องกันการเกิดสะโพกหักได้ ในงานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาสมบัติทางธรรมชาติให้มีสมบัติในการลดและกระจายแรงได้ดี มีน้ำหนักเบา สามารถนำมาทำอุปกรณ์หนูนสะโพกที่สามารถลดแรงภายในกระดูกสะโพกที่เกิดจากการกระแทกและอาจทำให้หักได้ สมบัติทางกลของยางจากการทดสอบใช้ในการออกแบบอุปกรณ์ด้วยระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ จากนั้นทำการขึ้นรูปแผ่นหนูนสะโพกและทำการทดสอบเปรียบเทียบกับผลจำลอง ซึ่งจากผลการวิจัยพบว่าแผ่นหนูนสะโพกที่ทำจากโฟมยางธรรมชาติที่ทำจากยางแห้ง สามารถลดแรงกระแทกได้เหลือต่ำกว่า 2,100 N และผลการทดสอบด้วยระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์เป็นไปในทิศทางเดียวกันกับผลการทดสอบจริง ดังนั้นจากงานวิจัยนี้จึงสรุปได้ว่า แผ่นหนูนสะโพกที่พัฒนาขึ้นมีคุณสมบัติที่สามารถลดและกระจายแรงกระแทกได้ดีกว่าแผ่นหนูนสะโพกที่ขายตามท้องตลาด

ABSTRACT

Hip fracture is a major problem causing pain and death, especially for the elderly. However, there are ways to prevent a hip fracture. The best way is by using a hip protector. It must have been developed of materials, designed and tested to provide the protector features that can prevent a hip fracture from impact. This research aims to develop the properties of natural rubber in order to reduce and design the feature to distribute the maximum force. The light weight rubber was also required. The well developed rubber can be used to make a good protector for supporting the hips that prevents the fracture achievingly. Mechanical properties of the rubber were used in the finite element method (FEM) for designing of the protector. The hips were formed and tested to compare with the results from the FEM simulation. The results showed that the hip made of foamed rubber can reduce the maximum force to less than 2,100 N and agreed well with the FEM results. Thus, the hip protector developed in this study can reduce and distribute the maximum impact force better than the hip protector available on the market.