

MÔ HÌNH HÓA VÀ MÔ PHỎNG TƯƠNG TÁC CƠ-NHIỆT GIỮA ĐỆM XE LĂN VÀ MÔNG-ĐÙI CƠ THỂ NGƯỜI SỬ DỤNG PHƯƠNG PHÁP PHẦN TỬ HỮU HẠN

MODELING AND SIMULATING THERMAL-MECHANICAL INTERACTION BETWEEN WHEELCHAIR CUSHIONS AND HUMAN BUTTOCKS-THIGHS VIA THE FINITE ELEMENT METHOD

Tác giả: *Bùi Hệ Thống, Hồ Trần Anh Ngọc*

*Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật – Đại học Đà Nẵng;
bhthong@ute.udn.vn, htangoc@ute.udn.vn*

Tóm tắt:

Bài báo này nhằm xác định sự tương tác cơ-nhiệt giữa đệm xe lăn và mông-đùi cơ thể người nhằm đánh giá để cải thiện sự tiện nghi, cũng như phòng chống loét áp lực đối với người sử dụng xe lăn. Bằng phương pháp mô hình hóa và mô phỏng phần tử hữu hạn sự tương tác giữa đệm xe lăn và mông-đùi nhằm xác định các yếu tố có thể gây nên loét áp lực như là: áp suất tại bề mặt mông-đùi và đệm, ứng suất bên trong mông-đùi, nhiệt độ phân bố tại bề mặt tương tác... Trong bài báo này, một mô hình phần tử hữu hạn cơ y sinh 3 chiều (3D) gồm cơ thể người và đệm “Bọt Polyurethane” của xe lăn được sử dụng. Mô phỏng số được thực hiện bằng phần mềm Abaqus® 6.13. Các kết quả thu được trong nghiên cứu sẽ chỉ ra các trị số về áp lực, ứng suất bên trong mông-đùi và nhiệt độ phân bố tại bề mặt mông-đùi và đệm, nhằm giúp người khuyết tật, người sử dụng xe lăn nhận thức được vai trò của đệm trong việc cải thiện chất lượng cuộc sống hàng ngày.

Từ khóa: Đệm xe lăn; Mô mông-đùi; Loét áp lực; Phần tử hữu hạn; Mô hình hóa; Mô phỏng.

Abstract:

This paper is aimed at determining and evaluating thermal-mechanical interaction between wheelchair cushions and human buttocks-thighs to improve comfort as well as to prevent pressure ulcers in wheelchair users. The method of modeling and simulation interaction between the wheelchair cushion and the buttocks-thighs is employed to identify factors that can cause pressure ulcers such as pressure distribution at the interface, stress inside the buttocks-thighs, and temperature distribution at surface interaction. In this paper, a three-dimensional (3D) biomechanical finite element model including the human body and “Polyurethane foam” cushions of a wheelchair is used. The numerical simulation is performed via the Abaqus® 6.13 software. The results of the study show the pressure and temperature values at the buttocks and cushions of wheelchairs in order to help raise awareness of disabled people and wheelchair users about the role of wheelchair cushions in improving the quality of daily life.

Key words: Wheelchair cushion; Buttocks-thighs; Pressure ulcers; Finite element; Modelling; Simulation.

