International Marmara Sciences Congress
(Imascon Autumn 2022)

09 – 10 December 2022 KOCAELI

PROCEEDINGS
E-BOOK

Organizer

Sponsors

This congress proceedings book is published as an electronic format as e-book.

All rights reserved.

Editorial Board

Prof.Dr. Arif ÖZKAN
Assoc.Prof.Dr. Serdar BİROĞUL
Assoc.Prof.Dr. Ömer GÜNGÖR
Lect. İsmail KILICASLAN
Lect. Kazım KAHRAMAN
Dr. Çağatay TAŞDEMİRCİ

ISBN: 978-625-00-0263-6

Address Kocaeli Üniversitesi Rektörlüğü, Umuttepe Yerleşkesi Kocaeli, TÜRKİYE
Phone +90 262 303 1000
E-mail info@imascon.com
Web www.imascon.com

All legal and ethical responsibility of the studies belongs to the authors. All rights reserved. The copyright of this proceedings book belongs to Kocaeli University. It may not be copied or reproduced without permission.

IMASCON 2022 AUTUMN SESSION 6.3 / 12:00 – 13:15	Hall : 3	10 DEC 2022
SESSION CHAIR : Assist.Prof.Dr. İbrahim MUTLU		
Assist. Prof. Dr. İbrahim MUTLU	Mechanical Evaluation Of Clavicle Bone Plate	
Ayberk DIZDAR	Techniques For Creating Digital Twins For The Application Of Biomechanics In Finite Element Analysis Applications	

Zakaria AL JOULAJI	Evaluation of lateral and frontal forces of dental pterygoid implants placed in different sizes using three-dimensional finite element analysis
Abdulrahman AL-SANEA	Evaluation of the Effect of Friction Coefficient between Dental Implant Components on Dental Implant Stability Using Modal Analysis
Hüseyin Yaşar	Ground Deformation Control In Ankara Batikent Mesa Region: Metro Line Control
İlker Çelenk	Vehicle to Grid (V2G) Energy Transfer Applications in Electric Vehicles

MECHANICAL EVALUATION OF CLAVICLE BONE NAIL

İbrahim MUTLU
Kocaeli University, Faculty of Technology, Department of Biomedical Engineering
ibrahim.mutlu@kocaeli.edu.tr, ORCID: 0000-0003-3864-3725

Yasin DOĞU
TST Tıbbi Aletler San. Ve Tic. Ltd. Şti, Ar-Ge
ar-ge@tstsan.com, ORCID: 0000-0003-1517-636X

Murat MAKARACI
Kocaeli University, Faculty of Engineering, Department of Mechanical Engineering
mmakaraci@kocaeli.edu.tr, ORCID: 0000-0002-7952-1989

Abstract
In this study, it was aimed to mechanically evaluate the collarbone nail, which is used for treatment, especially with the fracture of the clavicle. Evaluation was made by three different methods. The first of these is experimental work. Second, the analysis was carried out in accordance with the experimental working environment by using finite element software. The last method used was to write the code in the software that can perform mathematical calculations, and the results were obtained. Accordingly, the nail was tested according to ASTM F 1264-03 test condition and analyzed accordingly. The deflection and maximum moment values of the nail were found from the results. According to the test results, the average deflection value obtained from 5 samples is 3.67 mm and the bending moment is 2892 Nmm. The deflection value obtained by using mathematical software is 3.3051 mm and the bending moment is 2892 Nmm. According to the finite element analysis, the amount of deflection was found to be 3.7 mm. As it can be seen in the study, almost exact results were obtained from finite elements and mathematical calculation software. It is understood that the finite element method can be used in biomechanical studies without experimentation, and even mathematical calculations can be made without the need for expensive software.

Keywords: Clavicle, biomechanics, finite element method

KÖPRÜCÜK KEMİK ÇİVİSİ MEKANİK DEĞERLENDİRMESİ

Özet
Bu çalışmada özellikle köprücük kemiğinin ortadan kırılması ile tedavi amaçlı kullanılan köprücük kemik çivisinin mekanik açıdan değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Değerlendirme üç farklı yöntemle yapılmıştır. Bunlardan birincisi deneysel çalışmadır. İkincisi ise sonlu elemanlar yazılımı kullanılarak deneysel çalışma ortamına uygun analiz gerçekleştirilmiştir. Sonuncu kullanılan yöntem ise matematiksel hesaplama yapabilen yazılımında kod yazılarak sonuçlar elde edilmiştir. Buna göre çivi ASTM F 1264-03 test durumuna göre deneyi yapılmış ve buna göre analiz edilmiştir. Sonuçlardan çivinin sehim ve maksimum moment değerleri bulunmuştur. Deney sonuçlarına göre 5 numuneden elde edilen ortalama sehim değeri 3,67 mm, eğilme momenti ise 2892 Nmm'dir. Matematiksel yazılım kullanılarak elde edilen sehim değeri 3,3051 mm eğilme momenti ise 2892 Nmm'dir. Sonlu elemanlar analizine göre sehim miktarı 3,7 mm bulunmuştur. Çalışmada görüleceği üzerine sonlu elemanlar ve matematiksel hesaplama yazılımlarından neredeyse birebir sonuç elde edilmiştir. Sonulu elemanlar yönteminin deney yapılmadan biyomekanik çalışmalarda kullanılabileceği, hatta pahalı yazılıma gerek duyulmadan matematiksel hesaplama yapılabileceği anlaşılmaktadır.

Anahtar kelimeler: Köprücük kemiği, biyomekanik, sonlu elemanlar yöntemi

1.GİRİŞ

Kemiklerde oluşan kırıkların tedavileri için farklı yöntemler bulunmaktadır. Tedavilerdeki temel amaç kırığı redükte etmek ve ayrılan uçları bir araya getirerek kaynamayı sağlamaktır. İ.M.Ç. (İntramedular çivi) kullanımı, tedaviler arasında yer alan önemli seçeneklerdendir . İ.M.Ç. ler kemiğe erken zamanda

Tablo 6. Karşılaştırma tablosu

	YER DEĞİŞTİRME	MOMENT
DENEYSEL ÇALIŞMA	3,67 mm	2892 Nmm
MATLAB	3,30 mm	2892 Nmm
ANSYS	3,33 mm	

MATLAB ve ANSYS ile gerçekleştirilen analiz sonuçları, deneysel çalışmayı doğrulamaktadır.

8. TARTIŞMA

Tüm ortopedik implantlarda olduğu gibi İM.Ç. ler de standartlara uygun olarak mekanik testlere tabi tutulurlar. Bu testler ile İ.M.Ç. nin mekanik dayanımı tespit edilir. Deneysel çalışmalar, numune sayısının fazla olması ve testlerin laboratuvar ortamında gerçekleşmesi nedeniyle oldukça maliyetli bir süreçtedir. Ortopedik implantların tasarımları sırasında birçok sayıda farklı ürün dizaynı gerçekleşir. Tasarlanan her ürünün numune üretimi ve deneysel çalışmaları hem zaman hem de maliyet açısında ekonomik değildir. Çalışmada yer alan sonuçlar şunu göstermedir ki; tasarımın tüm aşamaları doğrulanıp nihai ürün elde edilene kadar mekanik testler sonlu elemanlar yöntemleri ile gerçekleştirilebilir.

KAYNAKLAR.

[1] ASTM F 1264 Standard: Specification and Test Methods for Intramedullary Fixation Devices.
[2] 20/BMS.90 nolu klavikula çivisi statik test raporu.
[3] *Titanium Alloys - Ti6Al7Nb Properties and Applications* 22.10.2022 tarihinde https://www.azom.com/article.aspx?ArticleID=2064 adresinden alındı.
[4] Kattan P. (2006) *MATLAB guide to finite elements. (109-110), Springer*
[5] Gökmen H. 2018 *Femur Boyun Kanığı Kırık Tedavisinde Kullanılan Kompresyon Özellikli Çivi Sisteminin Tasarımı ve Modellenmesi* Necmettin Erbakan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Makine Mühendisliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi.