

Универзитет „ Св. Кирил и Методиј ”
Машински факултет – Скопје

Дизајн на мандибула и импланти со шина и анализа на
напонот во коската и имплантите при надворешни
оптоварувања

Изработил:

Давид Димоски 2346

Ментори:

Проф. д-р Даме Коруноски

Oscar Rodrigo Lopez Vaca

АПСТРАКТ

Вовед: Оралната рехабилитација на пациенти беззабени е значително напредната преку употреба на традиционални и имплантирани протези. Традиционалните протези, вообичаено направени од акрилна основа и вештачки заби, се потпираат на непцата и се склони кон поместување за време на јадење или зборување, што доведува до компликации како што се тешкотии во исхраната, рани во устата и губење на коските поради недостаток на стимулација на вилицата. Спротивно на тоа, протезите поддржани на имплант, кои се закотвуваат директно во коската на вилицата со помош на завртки и шини, обезбедуваат подобрена стабилност и го стимулираат растот на коските, спречувајќи атрофија на вилицата.

Ова истражување се фокусира на дизајнот и анализата на напонот на импланти на долната вилица и шини под надворешни оптоварувања. Користејќи софтвер како што се Materialize Mimics и Materialize 3-matic за 3D моделирање и ANSYS за дизајн и анализа на конечни елементи, оваа студија ги симулира ефектите на различни надворешни нормални сили на мандибулата со импланти и шини.

Наодите покажуваат дека протезите поддржани на имплант нудат сигурна стабилност и функција, и покрај повисоките трошоци и потребата за орална хирургија. Анализата на конечни елементи открива дека најголемите напони се јавуваат на вратот на имплантите и во компактната коска околу влезните точки на имплантот, при што шината со L-профил покажува поволни резултати за распределба на напонот. Оваа студија ја нагласува важноста на својствата на материјалот и оптимизацијата на дизајнот за подобрување на перформансите и долговечноста на протезите поддржани на имплант.

Цел: Целта на нашиот проект ќе биде да анализираме како се конструираат импланти со различни типови на шини и како коската ќе реагира при оптоварување од надворешна сила. Акрилната протеза што лежи на врвот на мандибулата нема да биде дел од нашето истражување.

Клучни зборови: беззабен пациент, импланти со шина, дизајн и моделирање на мандибулата, анализа и дистрибуција на напон, метод на конечни елементи, нормални сили и притисок, дилатација.

Design of mandible with bar-supported implants and stress analysis in bone and implants under external loads

ABSTRACT

Introduction: Oral rehabilitation of edentulous patients has been significantly advanced through the use of traditional and implant-supported dentures. Traditional dentures, typically made from an acrylic base and artificial teeth, rest on the gums and are prone to shifting during eating or speaking, leading to complications such as eating difficulties, mouth sores, and bone loss due to lack of jaw stimulation. In contrast, implant-supported dentures, which are anchored directly into the jawbone using screws and a bar, provide enhanced stability and stimulate bone growth, preventing jaw atrophy.

This research focuses on the design and stress analysis of mandible and bar-supported implants under external loads. Using software such as Materialize Mimics and Materialize 3-matic for 3D modeling, and ANSYS for design and finite element analysis, this study simulates the effects of various external normal forces on the mandible with implants and bars.

The findings indicate that implant-supported dentures offer reliable stability and function, despite higher costs and the need for oral surgery. The finite element analysis reveals that the highest stresses occur at the neck of the implants and in the compact bone around the implant entry points, with the L-profile bar showing favorable stress distribution results. This study underscores the importance of material properties and design optimization in improving the performance and longevity of implant-supported dentures.

Purpose: The aim of our project will be to analyze how the construction of implants with different bar types and how the bone will react under an external force load. The acrylic prosthesis that lies on top of the mandible will not be part of our research.

Key words: edentulous patient, bar supported implants, mandible design and modeling, stress analysis and distribution, Finite element analysis, normal forces and pressure, strain.