

colloquium-journal

ISSN 2520-6990

Międzynarodowe czasopismo naukowe



Medical science

№30(223) 2024

Część 1

Shakhova O.O., Tarnavska S.I., Makaraniuk H.-M.V., Misiurka V.V., Muravel H. I., Patrash K.Gh., Cholan K.P., Yuryk O.V.	
LENNOX-GASTO SYNDROME, OR CHILDREN'S EPILEPTIC ENCEPHALOPATHY (LITERATURE REVIEW)	32
Melenko S.R., Kostiv S.I., Popiuk V.S.	
HIV INFECTION: PATHOGENESIS, GLOBAL SITUATION, DIAGNOSIS AND TREATMENT	34
Melenko S.R., Moskaliuk V. D., Hryhorenko Yu.R., Antonov D.O.	
LYME DISEASE: DISEASE MANIFESTATIONS, DIAGNOSIS	38
Melenko S.R., Dymchenko D.Yu., Yakovenko K.V.	
FEATURES OF THE IMPACT OF TOXOPLASMOSIS ON HUMAN BEHAVIOR.....	42
Семенов Є. І., Сєнніков О. М., Сур'янінов М. Г., Сєннікова Г. М., Рачинський С. В., ВПЛИВ НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНОГО СТАНУ КІСТКОВОЇ ТКАНИНИ НАВКОЛО ІМПЛАНТАТІВ, ЩО СЛУЖАТЬ ОПОРОЮ ПОВНОГО ЗНІМНОГО ПРОТЕЗА НА НИЖНІЙ ЩЕЛПІ ПРИ ЙОГО ТЕЛЕСКОПІЧНІЙ ФІКСАЦІЇ.....	46
Semenov E. I., Sennikov O. M., Sur'janinov M. G., Sennikova G. M., Rachyns'kyj S. V., INVESTIGATION OF THE STRESS-STRAIN STATE OF BONE TISSUE AROUND IMPLANTS SUPPORTING A COMPLETE REMOVABLE PROSTHESIS ON THE LOWER JAW, WITH ITS TELESCOPIC FIXATION.....	46

Семенов Є. І.,**д.мед. н.,***Державна установа «Інститут стоматології та щелепно-лицевої хірургії Національної академії медичних наук України»,***Сенніков О. М.,****к. мед. н.,***Державна установа «Інститут стоматології та щелепно-лицевої хірургії Національної академії медичних наук України»,***Сур'янінов М. Г.,****д. тех. н.,***Одеський національний політехнічний університет***Сеннікова Г. М.,****асистент***кафедри загальної стоматології, Одеський національний медичний університет***Рачинський С. В.,****д. філ.,***Державна установа «Інститут стоматології та щелепно-лицевої хірургії Національної академії медичних наук України»*<https://doi.org/10.5281/zenodo.14234202>**ВПЛИВ НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНОГО СТАНУ КІСТКОВОЇ ТКАНИНИ НАВКОЛО ІМПЛАНТАТІВ, ЩО СЛУЖАТЬ ОПОРОЮ ПОВНОГО ЗНІМНОГО ПРОТЕЗА НА НИЖНІЙ ЩЕЛІПІ ПРИ ЙОГО ТЕЛЕСКОПІЧНІЙ ФІКСАЦІЇ.****Semenov E. I.,***Doctor of Medical Sciences,**State Establishment "The Institute of Stomatology and Maxillo-facial Surgery National Academy of Medical Sciences of Ukraine",***Sennikov O. M.,***candidate of Medical Sciences**State Establishment "The Institute of Stomatology and Maxillo-facial Surgery National Academy of Medical Sciences of Ukraine",***Sur'janinov M. G.,****DTS,***Odessa National Polytechnic University***Sennikova G. M.,***assistant the Department of General Dentistry, Odessa National Medical University***Rachyns'kyj S. V.,****doctor of philosophy***State Establishment "The Institute of Stomatology and Maxillo-facial Surgery National Academy of Medical Sciences of Ukraine",***INVESTIGATION OF THE STRESS-STRAIN STATE OF BONE TISSUE AROUND IMPLANTS SUPPORTING A COMPLETE REMOVABLE PROSTHESIS ON THE LOWER JAW, WITH ITS TELESCOPIC FIXATION****Анотація**

Використання двоступеневих гвинтових денціальних імплантатів з метою, поліпшення фіксації знімних протезів на беззубій щелепі (особливо нижньої) набуло останнім часом все більшого поширення. З цією метою найчастіше використовується телескопічна або балочна система фіксації. Однак питання, який з них віддати перевагу, залишається відкритим на сьогоднішній день. Для досягнення поставленого завдання була побудована комп'ютерна модель, в якій в якості опори знімного протеза на нижній щелепі виступали два імплантати, встановлені в міжщелепному відділі, із заданими параметрами.

Abstract

The use of two-stage screw dental implants in order to improve the fixation of removable dentures on the toothless jaw (especially the lower one) has recently become increasingly widespread. For this purpose, a telescopic or beam fixation system is most often used. However, the question of which one to give preference to remains open today. To achieve this task, a computer model was built in which two implants installed in the intermental department with specified parameters acted as a support for a removable prosthesis on the lower jaw

Ключові слова: імплантати, кісткова тканина, телескопічна фіксація.**Key words:** implants, bone tissue, telescopic fixation.

Використання двоступеневих гвинтових ден-тальних імплантатів з метою, поліпшення фіксації знімних протезів на беззубій щелепі (особливо нижньої) набуло останнім часом все більше поширення [1]. З цієї метою найчастіше використовується телескопічна або балочна система фіксації. Однак питання, який з них віддати перевагу, залишається відкритим на сьогоднішній день [2]. Для цього необхідно вивчити напружено-деформований стан кісткової тканини навколо імплантатів, які служать опорою повного знімного протеза при його телескопічній і балочній фіксації, і на підставі цього дати їх порівняльну характеристику [3-8]. Таким чином, на першому етапі наших досліджень метою роботи є вивчення напружено-деформованого стану кісткової тканини навколо імплантату, що служить опорою повного знімного протеза нижньої щелепи при його телескопічній фіксації.

Для досягнення поставленого завдання було побудовано комп'ютерну модель, в якій в якості опори знімного протеза на нижній щелепі виступали два імплантати, встановлені в міжментальному відділі, із заданими параметрами (довжиною 13 мм і діаметром 3,5 мм). Відстань між імплантатами при різних системах фіксації також задавалася однаковою, оскільки очевидно, що зміна цієї відстані істотно вплине на величину напружено-деформованого стану кісткової тканини навколо імплантатів.

В проведених дослідженнях нами не враховувався тип щелепи, оскільки очевидно, що довжина лінії, що з'єднує імплантат з дистальним краєм протеза, проведеної по альвеолярному гребеню, істотно впливає на напружено-деформований стан кісткової тканини навколо імплантату. Іншими словами, при зміні типу щелепи змінюються навантаження на імплантат.

При проведенні наших досліджень величина навантаження, що передається протезами на імплантатах, дорівнювала 200 Н, а кут, під яким вона передавалася, складав 125°, що відповідало нормо-

гнатичному прикусу. При цьому передане навантаження було розкладено на вертикальну і горизонтальну складові.

Такий підхід дозволив створити єдину методику розрахунку, яка може бути застосована при будь-якій зміні кута передачі навантаження, що веде тільки до зміни вертикальної і горизонтальної складових навантаження на імплантат.

Моделювання та розрахунки виконувались в кінцево-елементному пакеті ANSYS. Для апроксимації моделей використали стандартний кінцевий елемент SOLID92 з бібліотеки елементів програми ANSYS, який є квадратичним елементом 2-го порядку, придатним для моделювання нерегулярних сіток. Елемент визначається десятьма вузлами, кожен з яких має три ступені свободи переміщення в напрямку осей X, Y, Z вузлової системи координат [5].

Імплантат на моделях позначали схематично (синім кольором), вивченню він не підлягав, і з метою відсутності в ньому деформації і навантаження моделювався зі значно більшим модулем пружності, ніж у інших компонентів моделі.

Результати дослідження та їх обговорення. Для досягнення поставленого завдання було всебічно обстежено побудовану модель і вивчено величину і характер розподілу навантажень і деформацій в системі кісткова тканина – імплантат при телескопічній фіксації повного знімного протеза нижньої щелепи. Для виконання поставленого завдання з визначення полів напружень і деформацій було проведено два варіанти розрахунку.

Варіант 1. Величина навантаження в системі кісткова тканина-імплантат представлена вертикальної складової.

$F_{\text{верт}} = 114 \text{ Н.}$

Варіант 2. Величина навантаження в системі кісткова тканина-імплантат представлена горизонтальної складової

$F_{\text{гор.}} = 163 \text{ Н.}$

Отримані результати представлені в табл. і на рис. 1,2.

Таблиця

Значення переміщень в моделі і максимальне значення напружень в моделі, імплантаті, кістці

№ варіанту	Максимальне переміщення, мм	Максимальне навантаження, Н/мм ² (МПа)		
		модель	імплантат	кістка
1	0,00833	26,81203	23,3421	8,1708
2	0,58443	292,51311	292,51311	126,7836

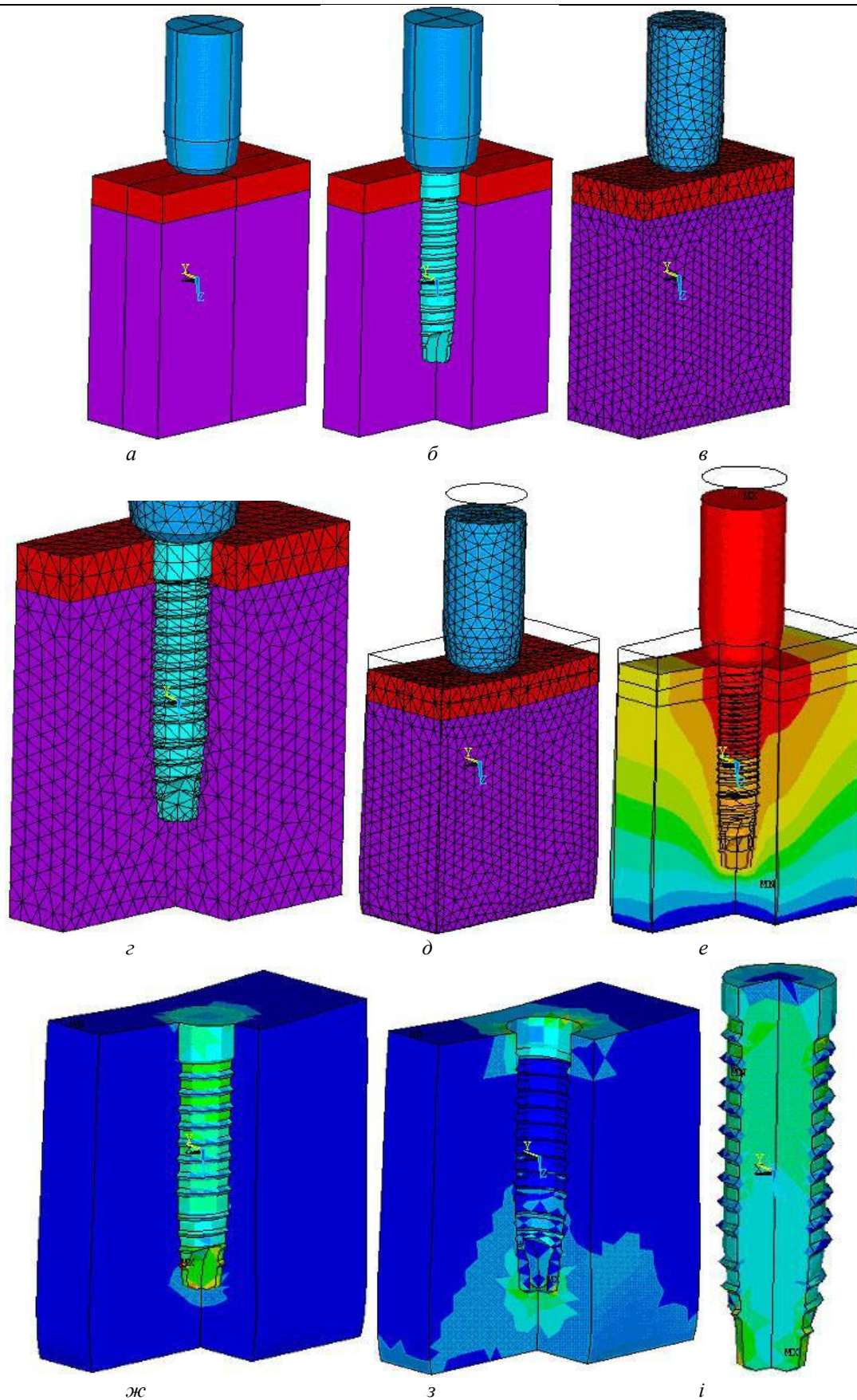


Рис. 1. Вертикальне навантаження на систему імплантат – кістка.

а – загальний вигляд моделі; б – модель в розрізі; в – загальний вигляд кінцево-елементної сітки на моделі; г – розріз моделі з кінцево-елементною сіткою; д – деформована форма; е – етюра переміщень в розрізі для всієї моделі; ж – етюра напружень в розрізі для всієї моделі; з – етюра напружень в кістці; и – етюра напружень в імпланті.

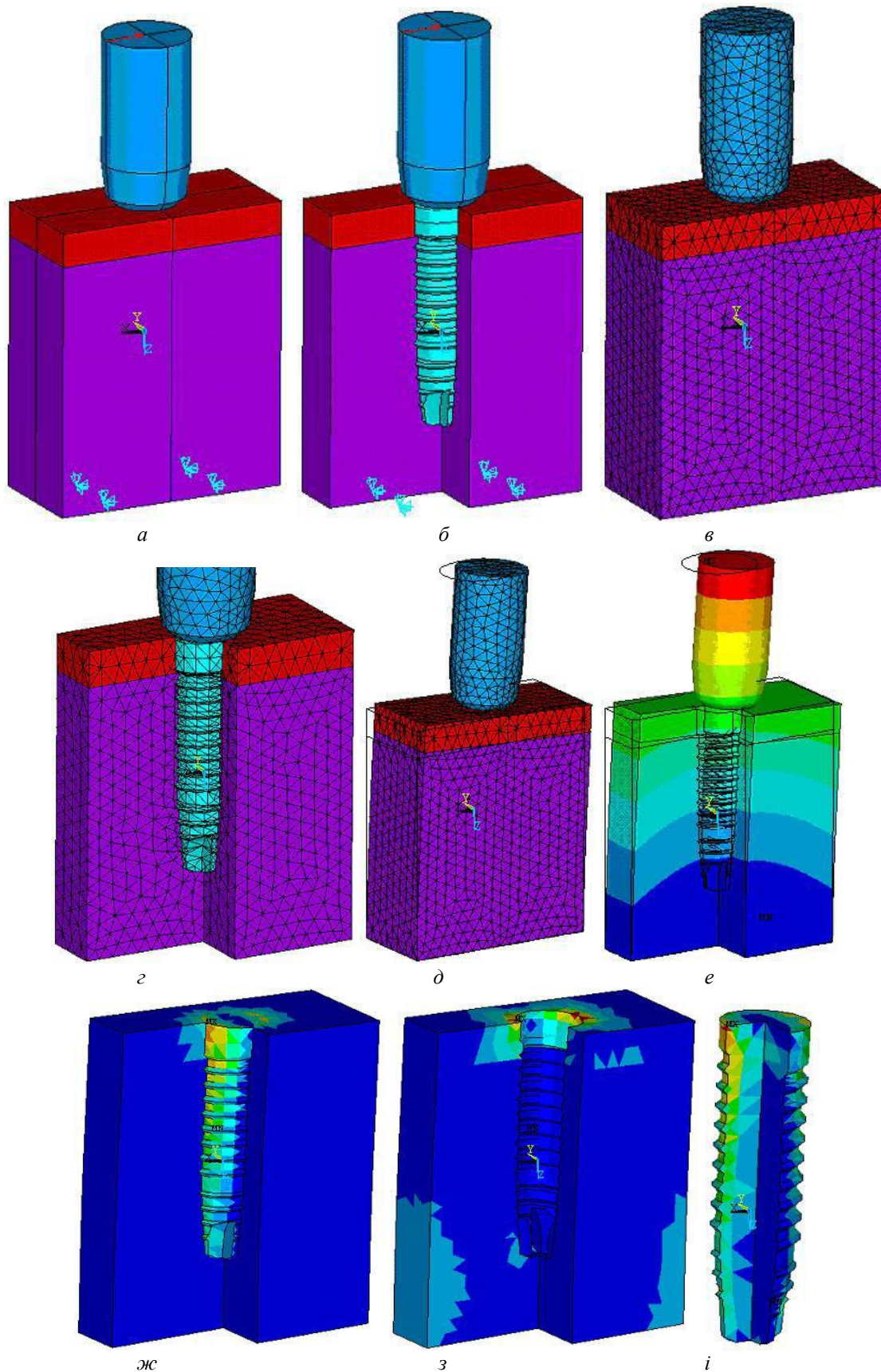


Рис. 2. Горизонтальне навантаження на систему імплантат – кістка.

a – загальний вигляд моделі; б – модель в розрізі; в – загальний вигляд кінцево-елементної сітки на моделі; г – розріз моделі з кінцево-елементною сіткою; д – деформована форма; е – етюра переміщень в розрізі для всієї моделі; ж – етюра напружень в розрізі для всієї моделі; з – етюра напружень в кістці; і – етюра напружень в імпланті

Таким чином, на підставі проведених досліджень можна зробити наступні висновки. Величина горизонтальної складової, яка передається під кутом 125° на імплантат і служить опорою повного знімного протеза на нижній щелепі при його телескопічній фіксації, перевершує вертикальну складову тільки в 1,42 рази, а при цьому абсолютна величина максимальної напруги навколо внутрішньокісткової частини імплантату буде вище в 15,1 рази.

На підставі вищевказаного, можна зробити ще один висновок: ігнорування горизонтальної складової, а значить, величини кута змикання щелеп при плануванні хірургічної та ортопедичної складової лікування пацієнтів за допомогою знімних протезів, що опираються на двоступеневі гвинтові коренеподібні імплантати за допомогою телескопічної фіксації є грубою клінічною помилкою.

Варіант 1. Імплантат діаметром $d = 3,5$ мм і довжиною $L = 13$ мм під дією вертикальної складової ($F_{\text{верт}} = 114,7$ Н.) навантаження в 200 Н переданої під кутом 125° при телескопічній фіксації (рис. 1).

Варіант 2. Імплантат діаметром $d = 3,5$ мм і довжиною $L = 13$ мм під дією горизонтальної складової ($F_{\text{гор}} = 163,8$ Н.) навантаження в 200 Н, який передається під кутом 125° (рис. 2).

Список література

1. Hong D.G.K., Oh J.H. Recent advances in dental implants. Maxillofac Plast Reconstr Surg. 2017.– №5. Р. 39(1). Р. 33. doi: 10.1186/s40902-017-0132-2.
2. Павленко О. В., Леоненко П. В., Кришук М. Г., Єщенко В. О. Рациональне планування хірургічних та ортопедичних реконструктивних за-

ходів шляхом створення індивідуальних імітаційних моделей біомеханічної системи з дентальними імплантатами. Актуальні проблеми сучасної медицини. 2014. – Т.3 №1(41). С. 25-29.

3. Семенов Є. І., М. Г. Сур'янінов Моделювання фронтальної ділянки верхньої щелепи із зубами й штучним включенням (внутрішньокістковий циліндричний імплантат) у програмі ANSYS. Вісник стоматології. – 2011. – №1. – С. 74-79.

4. Лесів А. Й. Ортопедичне лікування хворих з дефектами зубних рядів протезами на телескопічних системах фіксації власної конструкції : автореф. на здобуття наук. ступеня канд. мед. наук : спец. 14.01.22 «Стоматологія» / А. Й. Лесів. – Львів, 2000. – 19 с.

5. Заблоцький Я. В. Імплантація в незнімному протезуванні. Львів. ГалДент. 2006. - 156 с.

6. Лабунец В. А., Семенов Е. И., Сурьянинов Н. Г. Исследование напряженно-деформированного состояния в области шейки зуба центрального резца верхней челюсти при разных вариантах смыкания зубных рядов. Вісник стоматології. – 2011. – № 4. – С. 70-73.

7. Сухарев М. Ф., Бобров А. Изучение биомеханического взаимодействия имплантатов и кости методом математического моделирования. Клиническая имплантология и стоматология. – 1997. - №2. – С. 34-37.

8. Дашенко А. Ф., Лазарева Д. В., Сурьянинов Н. Г. ANSYS в задачах инженерной механики.; под ред. Н. Г. Сурьянинова. – Одесса : Астропринт, 2011. – 504 с.