

УДК 616.716.4-089.843-:085.46.

*В.М. Дворник, С.Г. Ясько\*, Л.Б. Єрис, О.І. Тесленко***ПРОЕКТУВАННЯ РЕЗЕКЦІЙНОГО ІМПЛАНТАТА ПІДБОРІДНОЇ ДІЛЯНКИ НИЖНЬОЇ ЩЕЛЕПИ**

ВДНЗУ «Українська медична стоматологічна академія»

Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка\*

**Актуальність**

Заміщення дефекту нижньої щелепи після її часткової резекції за допомогою протезів Оксмана в наш час стало застарілим і недосконалим. Для створення кісткової основи майбутнього протезного ложа розроблена методика пластики нижньої щелепи за допомогою васкуляризованого ауто-трансплантата, який становить собою фрагмент ребра на довгій судинній ніжці [1], чи використання в ролі джерела пластичного матеріалу гребеня клубової кістки хворого [2]. З метою заміщення післяопераційного дефекту тіла нижньої щелепи також застосовують титанові пластини-імпланти з фіксацією на них ортопедичних конструкцій [3]. Хоча такими способами і вдається сполучити два фрагменти нижньої щелепи, утворені після часткової резекції, але об'єм і форма видалених тканин не відтворюються. У зв'язку з цим проблема фіксації та стабілізації протезів не розв'язується. Часткове ендопротезування нижньої щелепи на сучасному етапі є одним з альтернативних методів реабілітації хворих із пухлинами чи травматичними ушкодженнями щелепно-лицьової ділянки. Проектують резекційний імплантат автоматично, за допомогою спеціальних CAD / CAM-програм [4;5].

**Метою** нашого дослідження стало проектування резекційного імпланта (ендопротеза) підборідної ділянки нижньої щелепи.

**Завдання** полягало в комп'ютерному проектуванні ендопротеза, що максимально точно відтворював форму і розмір кістки, зруйнованої патологічним процесом, а також дозволяв здійснити ефективно зубне протезування з опорою на дентальні імпланти.

**Матеріали і методи дослідження**

Для отримання даних щодо точної геометрії нижньої щелепи і місця ураження виконували сканування обличчя хворого та КПКТ на апараті «PAX-Zenit 3D» з товщиною зрізу 0,1 мм, а потім аналізували отримані дані в програмі «Mimics».

Для проектування резекційного імпланта підборідної ділянки нижньої щелепи використали результати аналізу комп'ютерної томограми пацієнта В., 26 років. Фронтальна частина нижньої щелепи, зокрема ділянка підборідного торуса, почала руйнуватися внаслідок розвитку доброякісної пухлини. У результаті аналізу отримано набір зобра-

жень у форматі DICOM. Для обробки даних зображень і створення 3D-моделі використовували систему обробки медичних даних «Materialise Mimics» (Бельгія, 1992-2014). Після створення проекту імпортували в нього зображення КТ. На їхній основі збудували 3D-модель. Для створення твердотілої моделі застосована Cad-система «Delcam Powershape».

**Результати дослідження**

За ступенем щільності кісткової тканини нижньої щелепи побудована 3D-модель. Створивши триангуляційну модель, її експортують у форматі STL для подальшої роботи в Cad-системі «Powershape» (рис. 1). Для створення моделі ендопротеза, шаблону, а також для можливості редагування елементів його конструкції на основі вже отриманої мережі трикутних елементів побудували твердотілу модель.

Побудову протеза починали з імпорту триангуляційної моделі. Насамперед звертали увагу на наявність деформованої ділянки в зоні ураження. На основі її розмірів і розташування далі побудували межі резекції. В даному випадку визначили їх між іклами і премоллярами і посередині підборідного підвищення (торуса). При визначенні меж резекції необхідно мати на увазі, що вони мають проходити не ближче ніж 2 мм до уражених тканин. Далі побудували зовнішню і внутрішню поверхні протеза. Після цього додали бічні, а також верхню і нижню поверхні для створення поверхневої моделі протеза. Після цього необхідно додати елементи для кріплення протеза на щелепі. Для цього створюють пластини, які повторюють зовнішній контур триангуляційної сітки. Висота пластин - 1 мм, довжина - 8 мм. Ширина залежить від охопленої ділянки. Також додають плавний перехід від зовнішньої поверхні пластин до зовнішньої поверхні основи протеза. У пластині будуть отвори для кріплення протеза на щелепі за допомогою кісткового шва. Діаметр титанової нитки для кісткових швів - 1 мм. На наступному етапі додають поверхні, які відповідають місцю встановлення абатментів. У даному випадку використали розміри для двохетапного імпланта «VitaPlant V2Km 400» (d = 4 мм, l = 10 мм). Будують відповідні поверхні різьбової частини, шестикутника і конусної поверхні.

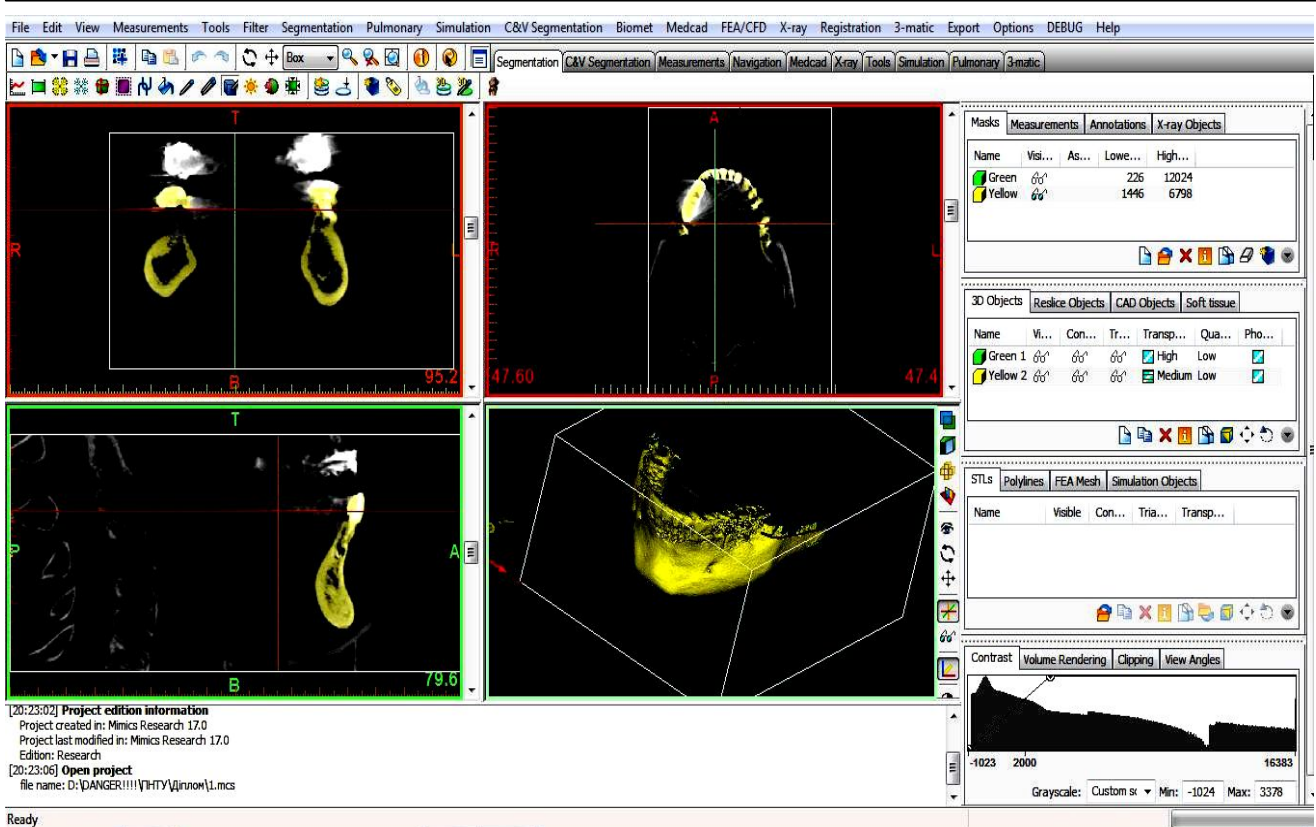


Рис. 1. Конусно-променева КТ і 3D-реконструкція в «Mimics». Побудова моделі протеза в Cad-системі «Delcam Powershape»

На рис. 2 показана остаточна модель ендопротеза підборідної ділянки щелепи. На рис.3 зобра-

жено взаємне розташування моделі протеза і триангуляційної моделі.

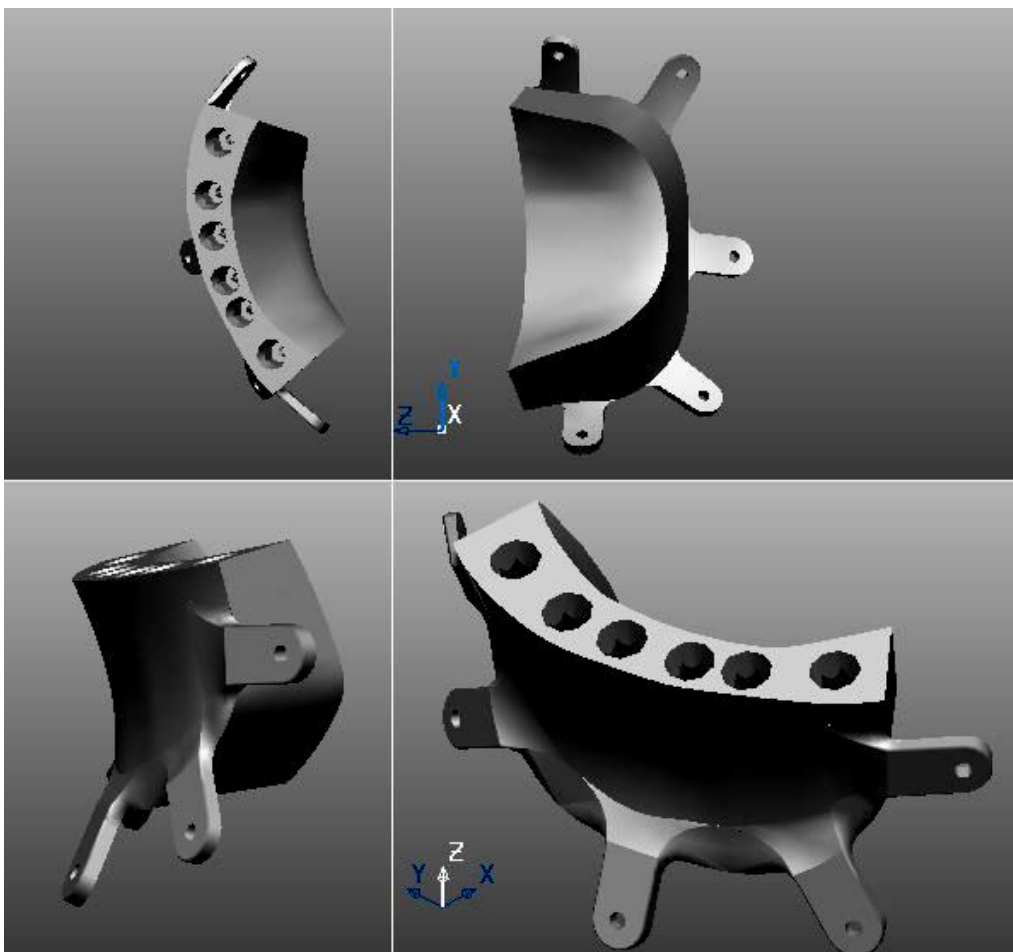


Рис. 2. Остаточна модель ендопротеза підборідної ділянки

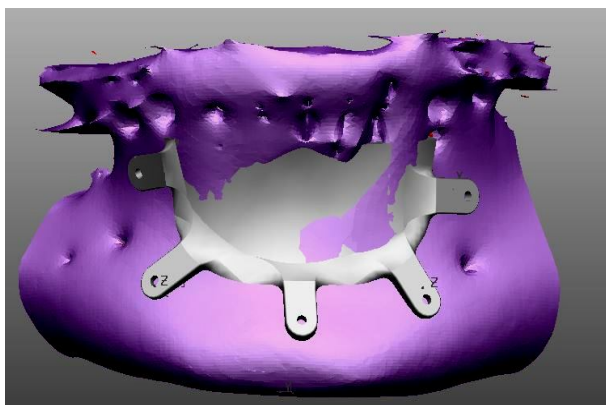


Рис. 3. Взаємне розташування моделі протеза і триангуляційної моделі

Щоб резекція щелепи пройшла саме за встановленими межами, на основі даної моделі створений шаблон, по краю якого проводиться резекція щелепи (рис.4). Шаблон під час операції прикладається до лицьової частини кістки і кріпиться в тих місцях, де і протез, для того, щоб точно пройшла резекція. Усі моделі після створення обов'язково перевіряються «доктором тіл», щоб забезпечити відсутність таких дефектів як невидимі отвори, накладення поверхонь, дефектні точки, прогалини та ін.



Рис.4. Резекційний шаблон

## Висновок

Спроекований резекційний імплантат (ендопротез) підборідної ділянки нижньої щелепи усуває недоліки протезування з опорою на аутотрансплантат чи титанову пластину, створює максимально ефективні умови для протезування з опорою на дентальні імплантати.

## Перспективи подальших досліджень

Адаптація технології швидкого прототипування і пошук біосумісного матеріалу для виготовлення резекційного імплантата.

## Література

1. Калакуцкий Н.В. Костная пластика нижней челюсти васкуляризированными аутотрансплантатами: автореф. дисс. докт. мед. наук / Н.В.Калакуцкий. - СПб., 2004.- 24 с.
2. Панин И.А. Костная пластика нижней челюсти внутриротовым доступом: автореф. дисс. канд. мед. наук / И.А. Панин. – Новосибирск, 2004.- 18 с.
3. Карасева В.В. Реабилитация онкологических больных после резекции половины нижней челюсти с использованием технологий зубного протезирования / В.В. Карасева // Проблемы стоматологии.- 2012. - №1. – С.41-45.
4. Шалумов А.-С. 3. Патент РФ № 2164391. Способ превентивного изготовления индивидуализированного имплантата для одномоментного восполнения планируемого дефекта при хирургическом удалении опухоли нижней челюсти / А.-С.3. Шалумов // А61F2/28; номер заявки 2000108326/14, дата подачи 06.04.2000, дата публикации 27.03.2001.
5. Єрис Л.Б. Застосування програмного продукту Delcam для виготовлення резекційного імплантату при однобічній резекції нижньої щелепи /Л.Б. Єрис // Український стоматологічний альманах.- 2014. - №4. – С.32-35.

Стаття надійшла  
1.09.2016 р.

## Резюме

Представлено проектування резекційного імплантата (ендопротеза) підборідної ділянки нижньої щелепи з використанням Cad-системи «Delcam Powershape». Створена остаточна твердотіла модель ендопротеза підборідної ділянки нижньої щелепи з елементами кріплення до фрагментів щелепи і різьбовими отворами для фіксації двохетапних дентальних імплантатів. Для точної резекції саме за встановленими межами на основі даної моделі створений резекційний шаблон.

**Ключові слова:** резекція нижньої щелепи, резекційний імплантат, ендопротез.

## Резюме

Представлено проектирование резекционного имплантата (эндопротеза) подбородочного участка нижней челюсти с использованием Cad-системы «Delcam Powershape». Создана окончательная твердотелая модель эндопротеза подбородочного отдела нижней челюсти с элементами крепления к фрагментам челюсти и резьбовыми отверстиями для фиксации двухэтапных дентальных имплантатов. Для точной резекции именно по установленным границам на основе данной модели создан резекционный шаблон.

**Ключевые слова:** резекция нижней челюсти, резекционный имплантат, эндопротез.

UDC: 616.716.4-089.843-:085.46.

## DESIGN OF RESECTION IMPLANT OF CHIN AREA OF MANDIBLE

*V.N. Dvornik, S.G. Yas'ko, L.B. Yerys, O.I. Teslenko*

Higher State Educational Establishment of Ukraine «Ukrainian Medical Stomatological Academy»

### Summary

Partial arthroplasty of the lower jaw at the present stage is one of the alternative methods of rehabilitation of patients with tumors or traumatic injury maxillofacial area. Project resection implant automatically using special CAD / CAM software.

The aim of our study was to design the resection implant (endoprosthesis) of chin areas of the mandible.

The challenge was to design a computer endoprosthesis that most accurately reproduce the shape and size of bones, shattered pathological process and allowed to carry out effective dental prosthetics based on dental implants.

For information on the exact geometry of the lower jaw and place of destruction carried out scanning the patient's face and Cone-beam CT scanner on the unit PAX-Zenit 3D slice thickness of 0.1 mm, followed by an analysis of the data in the program Mimics.

For the design of the implant resection of chin areas of mandible an analysis of CT scans of the patient B., 26 years old was used. The front of the lower jaw, including the area chin torus, began to collapse as a result of a benign tumor. An analysis of the received set of image format DICOM was performed. For processing images and create 3D-models continue to use the system of processing medical data Materialise Mimics (Belgium, 1992-2014). After creating a project import it image CT. On the basis of built 3D-model. It was created solid models applications Cad-system Delcam Powershape. It was determined the limits of resection, they pass no closer than 2 mm to the affected tissue. It was build internal and external surfaces of the prosthesis. Then the lateral and upper and lower surfaces. It was created fasteners prosthesis to the jaw and a smooth transition from their bases to the outer surface of the prosthesis.

The next step is adding surface that correspond to the installation site abutments. In this case, the size used for two-stage implant Vitaplast V2Km 400 (d = 4 mm, l = 10 mm). Build appropriate surface carving part, hexagon and conical surfaces. Based on the model established pattern, the edge of which resect jaw. Template during surgery is applied to the front part of the bone and fastened in places where the prosthesis in order to accurately passed resection. All models are tested after creating the required " doctor body" to ensure that no defects such as holes are invisible, overlay surfaces, defective points, gaps and others.

**Key words:** resection of the mandible, resection implant, endoprosthesis.