

ЗНАЧЕННЯ ПРОМЕНЕВИХ МЕТОДІВ ДІАГНОСТИКИ ПРИ ПЛАНУВАННІ ДЕНТАЛЬНОЇ ІМПЛАНТАЦІЇ І НА ЕТАПАХ ХІРУРГІЧНОЇ РЕАБІЛІТАЦІЇ

В. П. Пюрик, Г. Б. Проць, Г. П. Ничипорчук

*Івано-Франківський національний медичний університет; кафедра
хірургічної стоматології; 76018, м. Івано-Франківськ, вул. Галицька, 2;
e-mail: surgerystomat@ifnmu.edu.ua*

Постановка проблеми. Успіх лікування пацієнтів з використанням внутрішньокісткових денціальних імплантів залежить насамперед від ретельного планування і післяопераційного контролю. **Мета** дослідження – підвищити ефективність планування дентальної імплантації та хірургічної реабілітації хворих шляхом використання ортопантомографії та конусно-променевої комп'ютерної томографії.

Матеріали і методи дослідження. Обстежено 154 пацієнти віком 30-65 років з різними видами відсутності зубів, набутими дефектами і деформаціями коміркових відростків щелеп, які потребують як дентальної імплантації, так і передімплантаційної корекції форм і розмірів щелеп методом реконструктивно-відновних операцій. 56 особам проведена ортопантомографія, 98 хворим – конусно-променева комп'ютерна томографія на томографі Morita. При плануванні дентальної імплантації результати оброблялися в програмі 3D One Volume Viewer. Проводився моніторинг детальної імплантації на хірургічному, імплантаційному та ортопедичному етапах.

Результати дослідження. При плануванні дентальної імплантації методом конусно-променевої комп'ютерної томографії визначена позитивна імплантаційна спроможність беззубого сегменту щелепи у 64,7% пацієнтів, що дозволила провести денціальну операцію без використання кістково-пластичних операцій. За допомогою ортопантомографії на імплантаційному етапі у 91,6% осіб встановлена висока якість остеоінтеграції, що дало можливість встановити формувачі ясен. 6,3% пацієнтам, в яких спостерігалася середня якість остеоінтеграції були призначені препарати кальцію та імплантаційний етап продовжено до 9 місяців. В 2,1% хворих визначалася низька якість остеоінтеграції, що було підставою для видалення імплантів.

Висновки. Встановлено, що конусно-променева комп'ютерна томографія є високо-інформативною при визначенні імплантаційної спроможності беззубого сегменту щелепи та при виявленні ускладнень дентальної імплантації, і малоінформативною при визначенні ступеня остеоінтеграції. Визначено, що ортопантомографія є високоінформативною на імплантаційному і ортопедичному етапах дентальної імплан-

тації при оцінці ступеня остеоінтеграції та при визначенні щільності прилягання ортопедичної конструкції до ясенного краю.

Ключові слова: *дентальна імплантація, конусно-променева комп'ютерна томографія, ортопантомографія, імплантаційна спроможність.*

Постановка проблеми і аналіз останніх досліджень. Широке використання сучасних технологій у стоматології дозволило на якісно-новому рівні підійти до проблеми ортопедичного лікування хворих з повною і частковою відсутністю зубів. Нові можливості відкрилися завдяки впровадженню в клінічну практику дентальної імплантації [1, 7]. Комплексне лікування із застосуванням дентальних імплантів є сучасним і ефективним методом хірургічної реабілітації пацієнтів з відсутністю зубів [3, 7]. Разом з тим, основні складності дентальної імплантації виникають у пацієнтів з атрофованими комірковими відростками і наявністю супутньої патології верхньощелепних синусів [1, 3, 8].

Успіх лікування пацієнтів з використанням внутрішньокісткових дентальних імплантів залежить насамперед від ретельного планування, передопераційної підготовки і післяопераційного контролю [2, 5, 6, 10].

Вирішальну роль при оцінці висоти і ширини, коміркового відростку під час планування і при контролі внутрішньокісткової імплантації відіграє рентгенологічне обстеження [3, 6].

На думку багатьох авторів, основним і стандартним методом проведення планування дентальної імплантації є ортопантомографія (ОПТГ) [1, 2, 6]. Однак у пацієнтів із дефектами зубних рядів ОПТГ не дозволяє точно оцінити ступінь атрофії коміркового відростка в різних площинах, чітко розрахувати відстань від гребеня коміркового відростка до важливих анатомічних утворень. Не завжди достовірно визначається геометрія дна верхньощелепних пазух та стан їх слизових оболонок.

З появою конусно-променевої комп'ютерної томографії (КПКТ) виникла можливість отримувати високоякісне детальне зображення кісткової тканини, тканин зуба, періодонту, пародонту, що дозволяє з високою точністю виконувати заміри для планування дентальної імплантації (висота, діаметр, кут нахилу імпланту) [2, 3].

Застосування методу КПКТ на всіх етапах хірургічної реабілітації пацієнтів призводить до значних економічних витрат. Виникає потреба в обґрунтованому і дозованому підході до застосування методу, в мінімізації променевого навантаження, в розробці алгоритму променевого обстеження пацієнтів на етапах планування, хірургічному етапі стоматологічної імплантації та на етапі післяопераційного контролю.

Мета дослідження: підвищити ефективність планування дентальної імплантації та хірургічної реабілітації хворих з частковою або повною відсутністю зубів шляхом оптимізованого використання ортопантомографії та конусно-променевої комп'ютерної томографії

Матеріали і методи дослідження

Нами обстежено 154 пацієнти віком 30-65 років у відділенні щелепно-лицевої хірургії ОКЛ і на кафедрі хірургічної стоматології ІФНМУ в період з 2005-2013 роки з різними видами відсутності зубів, набутими дефектами і деформаціями коміркових відростків щелеп, які потребували як дентальної імплантації, так і передімплантаційної корекції форм і розмірів щелеп методом реконструктивно-відновних операцій для забезпечення задовільних умов ортопедичного лікування. Серед них – 42 (27,3%) особи з повною відсутністю зубів і 112 (72,7%) з частковою. Імплантацію на нижній щелепі потребувало 88 (57,1%) хворих, на верхній щелепі 66 (42,9%) пацієнти, обох – 35 (22,7%). Встановлено 240 імплантів, з них на верхній щелепі 105, на нижній – 135, одночасно на верхній та нижній – 80. Імплантація без кістковопластичних операцій була проведена 89 (57,8%) хворим, 65 (42,2%) особам проводилася передімплантаційна корекція форми і розмірів щелепи (сінус-ліфтинг, аугментація ширини і висоти коміркового відростка), а дентальна імплантація була відтермінована. При плануванні дентальної імплантації проводився рентгенологічний аналіз імплантаційного поля з визначенням об'єму кісткової тканини (висота та ширина коміркового відростка); типу кісткової тканини за Мішем [11]; мінеральної щільності беззубого сегменту щелепи.

Обстеження пацієнтів виконувались за допомогою конусно-променевого комп'ютерного томографу Morita (J. Morita MFG corp.), який об'єднує в собі методи променевого дослідження – ОПТГ і КПКТ. При обробці даних використовувалась програма 3D One Volume Viewer, що дозволила розставляти віртуальні тривимірні імпланти, відображати щільність кістки в ділянці, прилеглої до імпланту, «промальовувати» канал нижньощелепного нерву. Використовуючи дані функції, можна більш детально спланувати дентальну імплантацію.

Нами проводився моніторинг дентальної імплантації пацієнтам на хірургічному, імплантаційному та ортопедичному етапах. В рамках моніторингу було обстежено 95 пацієнтів (61,7%) за допомогою методів ОПТГ і КПКТ. Моніторинг стану імплантаційного поля починався відразу після виконання дентальної імплантації та на всіх етапах хірургічної реабілітації.

Хірургічний етап (10-14 днів) тривав від установки імпланту до зняття швів.

Імплантаційний етап – від моменту зняття швів до повної остеоінтеграції імпланту і становив від 4 до 9 місяців в залежності від типу кісткової тканини, об'єму хірургічного втручання, наявності пластичних операцій (сінус-ліфтинг, аугментація, «розщеплення» відростка). Ортопедичний етап починався від моменту встановлення формувача ясен і закінчувався постановкою ортопедичної конструкції, тривав від 2 до 4 тижнів.

Моніторинг результатів дентальної імплантації за допомогою ОПТГ на всіх етапах виконувався 36 пацієнтам (37,9%); за допомогою КПКТ – 11 хворим (11,6%); за допомогою КПКТ та ОПТГ – 48 (50,5%) особам.

Статистична обробка кількісних показників проводилася за методами варіаційної статистики на персональному комп'ютері «Pentium» з пакетом програм «Statgraphics» версії 3.0 (США) та «Microsoft Excel» версії 5.0 (США).

Результати дослідження та їх обговорення

При плануванні імплантації за допомогою КПКТ та ОПТГ було визначено імплантаційну спроможність беззубого сегменту щелепи і доведено, що вона визначається наявністю достатнього об'єму кісткової тканини, типом кісткової тканини і наявністю достатньої мінеральної щільності імплантаційного поля.

Встановлено, що на нижній щелепі найбільш представлена висота коміркового відростка $11-14 \pm 0,3$ мм у 42 (47,7%) пацієнтів, $8-10 \pm 0,2$ мм спостерігалася у 30 (34,1%), а в 16 (18,2%) хворих висота складала менше 8 мм. На верхній щелепі висота коміркового відростка у 32 (48,5%) пацієнтів в ділянці молярів не перевищувала $6,3 \pm 0,2$ мм, а в 34 (51,8%) хворих представлена $9-12 \pm 0,3$ мм.

Порівнюючи дані ОПТГ і КПКТ виявлено, що викривлення вертикальних розмірів кістки на ортопантограмі йде як у бік збільшення, так і в бік зменшення і досягає 34%, що не дає достовірної уяви про необхідну довжину імпланту. Метод ОПТГ також не дає точних даних про товщину кістки в ділянці імплантації, з чим пов'язані ризики пошкодження нижньощелепного нерву і перфорації слизової оболонки гайморової пазухи. Тому ширину коміркового відростку визначали методом КПКТ. Переважно ширина коміркового відростка на нижній щелепі становила $4-6 \pm 0,2$ мм у 36 (40,9%) хворих, у 42 (47,7%) хворих – $4,5 \pm 0,2$ мм, і у 10 (11,4%) ширина була меншою 3 мм. А на верхній щелепі ширина в середньому складала $3-4 \pm 1$ мм у 59 (89,4%) хворих, менше 3 мм спостерігалась у 7 (10,6%) хворих.

У випадках, коли висота (менше 8 мм у 16 (18,2%) хворих на нижній щелепі і 32 (48,5%) хворих на верхній щелепі), та ширина (менше 3 мм у 10 (11,4%) хворих на нижній щелепі та 7 (10,6%) хворих на верхній щелепі) були недостатні, дентальна імплантація не виконувалася, і хворим проводили кістково-пластичні операції.

Таким чином, проводячи рентгенологічний аналіз імплантаційного поля встановлено, що висота та ширина коміркового відростка була оптимальною у 70,4% пацієнтів на нижній щелепі та у 59,1% хворих на верхній щелепі. Це дозволило провести дентальну імплантацію без використання кістковопластичних операцій.

Використання КПКТ дозволяє маркувати потрібну ділянку щелепи, визначати положення нижньощелепного каналу і оптимальний розмір імпланту (рис. 1).

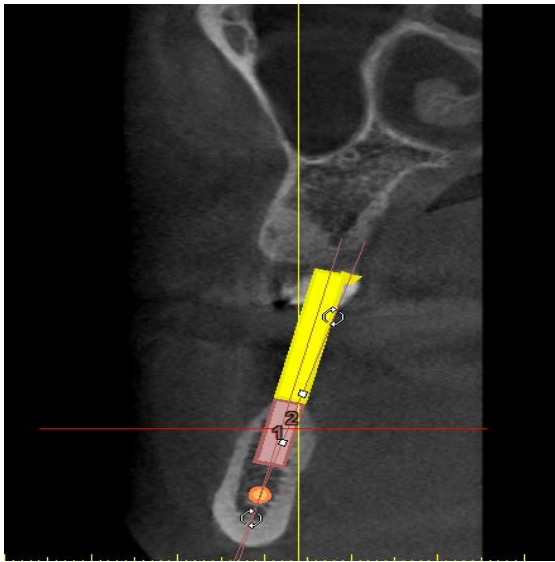


Рис. 1 КПКТ нижньої щелепи хворої М. Планування дентальної імплантації в ділянці 46 зуба. Визначення оптимального розміру імпланту і відстані до нижньо-щелепового каналу

При аналізі кольорових гістограм, отриманих при КПКТ визначали типи кісткової тканини за Мішем (Mish, 1927), (D₁, D₂, D₃, D₄) в структурі імплантаційного поля, що дало можливість вибрати оптимальну форму і розмір імпланту, спрогнозувати можливі ускладнення дентальної імплантації та передбачити можливі терміни остеоінтеграції. Перший тип кісткової тканини (D1) – велика кількість компактної речовини, незначна кількість губчастої, був виявлений у 26% пацієнтів, D2 тип – кількість компактної речовини рівна губчастій, серед обстежених пацієнтів в “чистому” вигляді не був виявлений, D3 тип – незначна кількість компактної речовини і велика кількість щільної губчастої речовини – у 71% пацієнтів, D4 тип – незначна кількість компактної речовини, велика кількість «пухкої» губчастої речовини був виявлений в 3% випадках.

Важливим елементом аналізу клінічної ситуації є визначення рентгенологічної щільності кісткової тканини на ділянці імплантації з урахуванням її топографії. Профіль кісткової тканини ми вимірювали за допомогою програмного забезпечення та визначали його в одиницях Хаунсфілда. За результатами наших досліджень відносна щільність кортикальної кісткової тканини верхньої щелепи дорівнювала 1498 ± 101 ОД, нижньої щелепи – 1859 ± 165 ОД. В порівнянні з кортикальною кісткою, щільність губчастої кістки на верхній щелепі менша на 10,3%, на нижній щелепі на 23,7%

Таким чином, для успішного проведення дентальної імплантації необхідно проводити чітке і ретельне планування. За допомогою ОПТГ можливе вимірювання тільки висоти коміркового відростка, що не до-

зволяє проводити оптимальний обсяг рентгенодіагностичних заходів при плануванні дентальної імплантації, а обстеження за допомогою КПКТ дозволяє скласти повний і детальний план дентальної імплантації з урахуванням всіх анатомічних і естетичних побажань пацієнта і визначити імплантаційну спроможність беззубого сегменту.

При проведенні моніторингу ДІ на хірургічному, імплантаційному та ортопедичному етапах встановлено, що ускладнення становили 16 спостережень (16,8%) від загальної кількості обстежених пацієнтів: відхилення кута імпланту – 6 (2,7%), неповне занурення імпланту в кісткову тканину – 4 (1,8%) спостережень, пошкодження нижньощелепного нерва – 2 (0,9%), перфорація гайморової пазухи – 4 (1,8%) спостереження.

На хірургічному етапі було проведено КПКТ для контролю установки імпланту, визначення його просторового розташування в межах імплантаційного поля, виключення пошкоджень анатомічних структур (рис. 2).

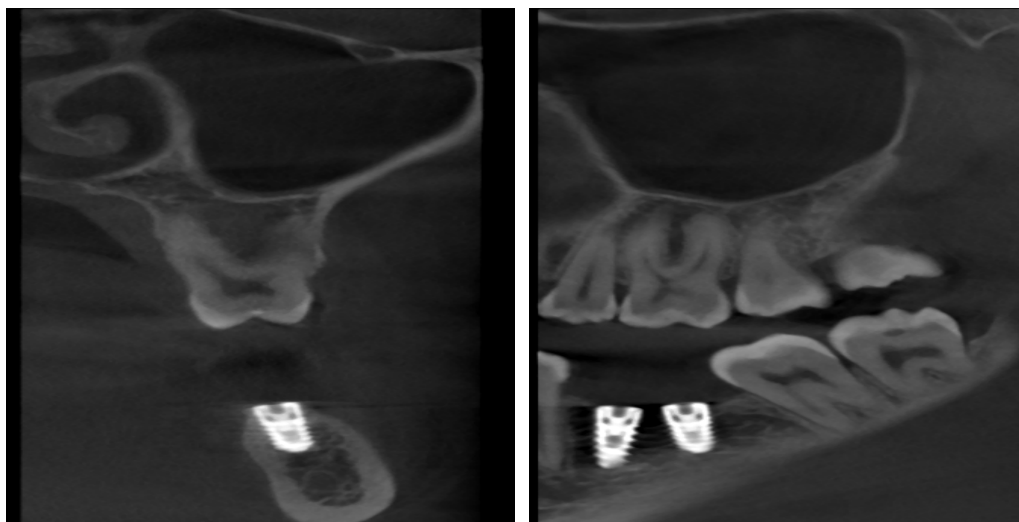


Рис. 2. КПКТ нижньої щелепи хворої М. Контроль установки імплантів у ділянці 36 зуба

На КТ краще можна дослідити та оцінити товщину і ширину коміркового відростку, а також процес формування нової кісткової тканини (рис. 3), краще і легше визначити реальну висоту і розміри нового дна гайморової пазухи після проведення операції синус-ліфтингу (рис. 4).

Оцінку остеоінтеграції на імплантаційному етапі ми проводили за допомогою ОПТГ, оскільки при виконанні КПКТ виникали артефакти, пов'язані з наявністю стороннього тіла високої щільності імпланту. Висока якість остеоінтеграції встановлена в 87 пацієнтів (91,6%) – оптична щільність в зоні оточення імпланту не відрізнялася від відносної щільності в інших зонах коміркових відростках щелеп. Цим пацієнтам

були встановлені формувачі ясен. Середня якість остеоінтеграції спостерігалась в 6 пацієнтів (6,3%) наявні ділянки з незначним розрідженням кісткової структури навколо імпанту. Цим пацієнтам було призначенні препарати Ca, та імпантаційний етап продовжено до 9 місяців. У двох пацієнтів (2,1%) визначалася низька якість остеокісткової інтеграції – значні зміни кісткової тканини в зоні оточення імпанту у вигляді обширних ділянок резорбції, локального остеопорозу, що поширюється у віддаленні від імпанту зони, що було підставою для його видалення.

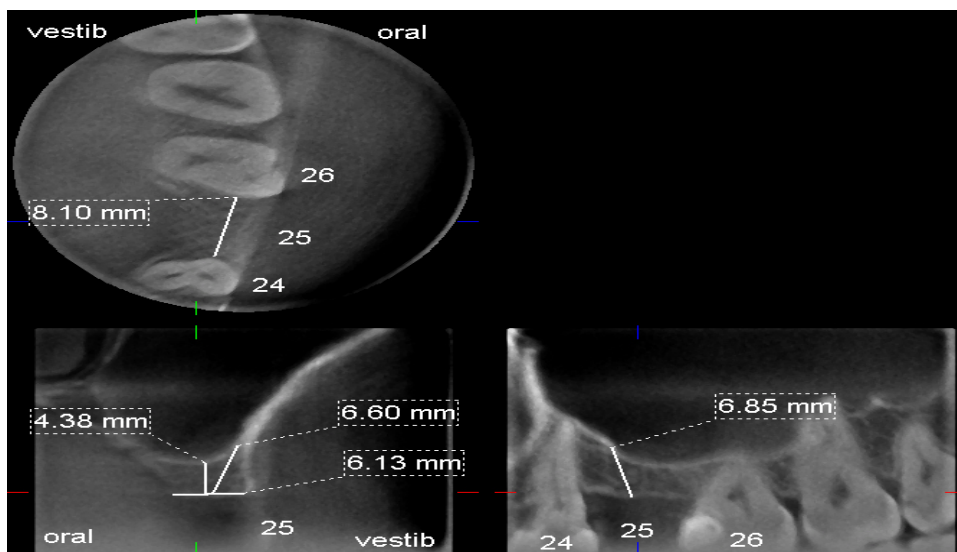


Рис. 3. КТ при плануванні операції синус ліфту

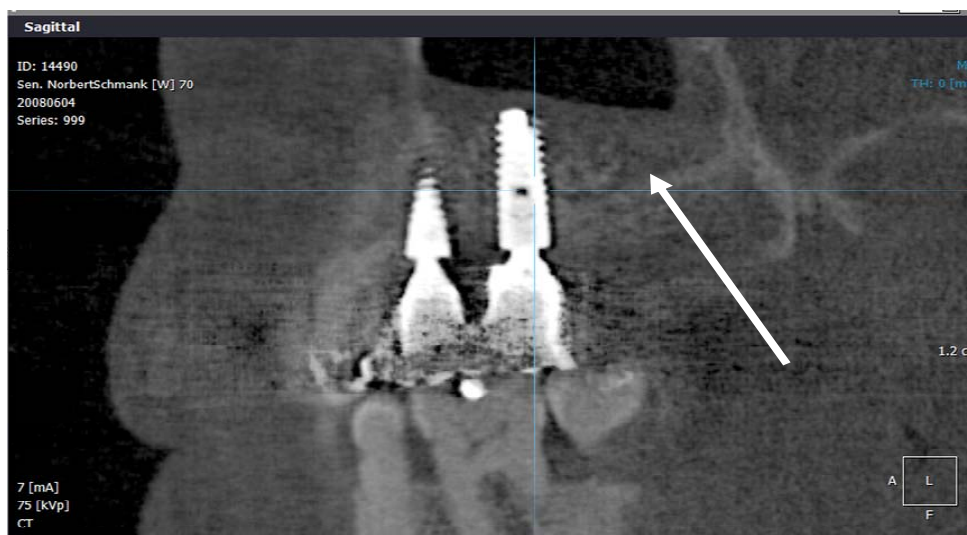


Рис. 4. КТ через 6 місяців після проведення синус-ліфтингу та встановлення імпантатів

На ортопедичному етапі Ді моніторинг виконувався з метою уточнення щільності прилягання ортопедичної конструкції (абатмент та коронка) до ясенного краю. Враховуючи, що абатмент і коронка є сторонніми тілами високої щільності доцільним є виконання ОПТГ. Ускладнень на ортопедичному етапі Ді нами не спостерігалось.

Таким чином, нами було оптимізовано використання променевих методів та запропонований алгоритм діагностичного супроводу при плануванні Ді та на етапах хірургічної реабілітації за допомогою КПКТ та ОПТГ.

При плануванні Ді для визначення імплантаційної спроможності беззубого сегменту щелепи доцільне виконання КПКТ, а для виявлення патологічних станів ЩЛД і для діагностики запальних змін пародонту та періодонту, карієсу, гаймориту сторонніх тіл – доцільно ОПТГ.

На етапах хірургічної реабілітації доцільним є проведення КПКТ для контролю установки імпланту, визначення його просторового розташування в межах імплантаційного поля, виключення пошкоджень, анатомічних структур.

На імплантаційному етапі повинна виконуватись ОПТГ для контролю остеоінтеграції. При наявності ділянок остеолізу ОПТГ повинна бути доповнена КПКТ для визначення характеру та розповсюдженості процесу.

На ортопедичному етапі доцільно виконувати ОПТГ для визначення контролю установки ортопедичної конструкції.

Цей алгоритм діагностичного супроводу на етапах планування Ді та етапах хірургічної реабілітації за допомогою комбінації методів ОПТГ та КПКТ забезпечив максимальну діагностичну ефективність при виявленні патологічних станів ЩЛД, визначенні імплантаційної спроможності беззубого сегменту щелепи, оцінці ступеня остеоінтеграції, допоміг своєчасній діагностиці ускладнень Ді.

Висновки

1. Встановлено, що КПКТ є високоінформативною при визначенні патологічних станів щелепно-лицьової ділянки, при визначенні імплантаційної спроможності беззубого сегменту щелепи, при виявленні ускладнень дентальної імплантації, та малоінформативною при визначенні ступеня остеоінтеграції.

2. Визначено, що ОПТГ є високоінформативною на імплантаційному та ортопедичному етапах дентальної імплантації при оцінці ступеня остеоінтеграції та при визначенні щільності прилягання ортопедичної конструкції до ясенного краю.

3. Доведена позитивна імплантаційна спроможність беззубого сегменту щелепи при значеннях висоти альвеолярного відростку на нижній щелепі $10-14 \pm 0,3$ мм, на верхній щелепі $9-12 \pm 0,2$ мм, при ширині альвеолярного відростка 3-5 мм, типі кісткової тканини D1-D3 за Мішем та при значенні мінеральної щільності від 900 до 1600 ОД Х.

4. Виявлено позитивне значення імплантаційної спроможності беззубого сегменту у 64.2% хворих, яким була проведена дентальна імплантація без кістково-пластичних операцій.

Перспективи подальших досліджень

Пропонується розробити алгоритм променевої діагностики на етапах післяопераційного контролю дентальної імплантації і усього реабілітаційного періоду.

Література

1. Амхадова М.А. Современные подходы к обследованию и оперативному лечению пациентов со значительной атрофией челюстей / М.А. Амхадова, Н.А. Рабухина, А.А. Кулаков // *Стоматология*. – 2005. – №1. – С. 41-42.
2. Демидова Е.А. Алгоритм діагностичного супроводу пацієнтів з вторинною адентією при дентальній імплантації / Т.М. Бабкіна, Е.А. Демидова // *Ежегодное 14 заседание межд. клуба имплантологов, 4-5 октября 2013 г.: информ. бюл.* – Одесса, 2013. – С. 1-2.
3. Демидова Е.А. Дентальная имплантация. Лучевые методы диагностики / Е.А. Демидова // *Одесский медицинский журнал*. – 2013. – №4. – С. 74-79.
4. Диагностическая значимость методик рентгенологических исследований при дистальной имплантации / А.А. Кулаков, Н.А. Рабухина, А.П. Арженцев и др. // *Стоматология*. – 2006. – №1 – С. 34-40.
5. Застосування методики тривимірної візуалізації мінеральної щільності кісткової тканини лицевого скелету / В.П. Пюрик, А.В. Пантус, Г.Б. Проць та ін. // *Матеріали міжн. наук.-практ. конф. «Стоматологія – вчора, сьогодні, завтра, перспективні напрями розвитку»*. – Івано-Франківськ, 2010. – С. 49-50.
6. Иванов С.Ю. Оценка рентгенологических данных при планировании операции дентальной имплантации у пациентов с различными видами адентии / С.Ю. Иванов, И.Ю. Гончаров // *Стоматология*. – 2006. – №5. – С. 36-40.
7. Параскевич В.Л. Дентальна імплантація / В.Л. Параскевич // *Медицинская панорама*. – 2002. – С. 323-333.
8. Щитинин В.В. Исследование анатомических особенностей и определения запасов костной ткани альвеолярных отростков челюстей с помощью компьютерной томографии / В.В. Щитинин, А.И. Пыклов // *Российский стоматологический журнал*. – 2003. – №1. – С. 17-20.
9. CT in transplantats biomodelling for plastic reconstructions in face zone (Text) / T.V.Bulanova, A.U.Vasilyev, M.G.Panin et al. // *European Radiology*. – 2003. – Vol.13. – P. 466.
10. Fronts CT through*.STL to RISM:A few real steps in the future of cranio-facial surgery / A. Nadlolchi, V. Roginskij, O. Topol'nitskij, A. Evseev // *Europe congress of radiology*. – 2002. – P. 269.

11. Jakse N. Tibial bone grafting / N. Jakse, F. Houry, H. Antoun // Bone Augmentation in Oral Implantology. Quintessence publ. – 2007. – №45. – P. 241-259.

*Стаття надійшла до редакційної колегії 14.12.2014 р.
Рекомендовано до друку д.м.н., професором Рожком М.М.,
д.м.н., професором Нідзельським М.Я. (м. Полтава)*

THE PLANNING OF THE DENTAL IMPLANTATION BY CONE-BEAM COMPUTER TOMOGRAPHY

V. P. Pyurik, G. B. Prots, G. P. Nichiporchuk

*Ivano-Frankivs'k national medical university; Department of Surgical
Dentistry; 76018, Ivano-Frankivs'k, Galitska str., 2*

Abstract. *Problem statement. The success of treatment with the use of internal bone dental implants depends primarily on careful planning and postoperative preparation. The aim of the research is increasing the efficiency of the dental implantation planning through the use of the orthopantomography and the cone-beam computer tomography.*

Materials and methods. *We examined 154 patients with various kinds absence of teeth, acquired defects and deformations of the alveolar bone of the jaws in need of dental implants as well as preimplantation correction shapes and sizes by jaw reconstructive operations. 56 persons held orthopantomography, 98 patients – cone-beam computed tomography scanner to Morita. Planning dental implantation results were processed in the program 3D One Volume Viewer. There was conducted detailed monitoring of surgical implants, implant and prosthetic steps.*

Results. *The planning of the dental implantation by the conebeam computer tomography determinate implantation opportunity of toothless jaw segment in 64,7% of patients, which allowed to perform dental implants without bone and plastic surgery. With orthopantomography on implantation stage in 91.6% of installed high quality osseointegration, which made it possible to establish conditioners gums. 6,3% of patients who were observed average quality osseointegration, were assigned calcium and implantation stage extended to 9 months. In 2,1% of patients determined by the poor quality of osseointegration, which was the basis for the removal of implants.*

Conclusions. *Established that cone-beam computed tomography is highly informative in determining the ability of implantation toothless jaw segment and in detecting complications of dental implants, and little information in determining the degree of osseointegration. Determined that orthopantomography are high in orthopedic implant and dental implantation stages in assessing the degree of osseointegration and at close fitting prosthetic restoration to the gingival margin.*

Key words: *Dental implantation, cone-beam computer tomography, orthopantomography, implantation ability.*