

УДК 616.31:[616-08-031.84]

DOI <https://doi.org/10.35220/2078-8916-2024-53-3.3>

**А.М. Проценко,**

кандидат медичних наук, доцент,  
в.о завідувача кафедри стоматології,

Державна установа «Інститут післядипломної освіти національного медичного університету імені О.О. Богомольця,  
вул. Зоологічна, 1, м. Київ, Україна, індекс 03057,  
[nmu.internship@gmail.com](mailto:nmu.internship@gmail.com)

**І.А. Шинчуковський,**

кандидат медичних наук,  
доцент кафедри стоматології,

Державна установа Інститут післядипломної освіти Національного медичного університету імені О.О. Богомольця,  
вул. Зоологічна, 1, м. Київ, Україна, індекс 03057,  
[nmu.internship@gmail.com](mailto:nmu.internship@gmail.com)

## ПОРІВНЯННЯ ЦИФРОВОГО ТА КЛАСИЧНОГО ПРОТОКОЛІВ У ЛІКУВАННІ ПАЦІЄНТІВ З ПОВНОЮ АДЕНТІЄЮ ВЕРХНЬОЇ ЩЕЛЕПИ МЕТОДИКОЮ «ALL ON FOUR»: 3-РІЧНЕ СПОСТЕРЕЖЕННЯ

**Мета дослідження:** порівняння цифрового та традиційного протоколів у лікуванні пацієнтів з повною адентією верхньої щелепи за методикою «All on four» протягом 3-річного періоду спостереження за такими параметрами: виживаність імплантів протягом 3-річного періоду спостереження; висота альвеолярного відростка у ділянках імплантів наприкінці 3-річного спостереження; оцінка задоволеності пацієнта проведеним лікуванням наприкінці 3-річного спостереження (естетична та функціональна складові).  
**Методи дослідження:** у дослідженні брало участь 70 пацієнтів з повною адентією верхньої щелепи, яким проводилось лікування за методикою «All on four». Загальна кількість імплантів становила 280 одиниць. Виживаність імплантів протягом 3-річного періоду спостереження визначали наприкінці дослідження за кількістю збережених одиниць імплантів. Висоту альвеолярного відростка у ділянках імплантів визначали на 36 місяць після остаточного протезування за даними КПКТ у програмному забезпеченні Planmeca Romexis®. Оцінку задоволеності пацієнта проведеним лікуванням проводили на 36 місяць після проведення остаточного протезування на основі шкали від 0 до 10 балів, де 0 означало крайню недовolenість результатом, а 10 – повну задоволеність.  
**Висновки:** при використанні цифрового протоколу наприкінці 3-річного спостереження спостерігається більш значний відсоток виживаності імплантів. Оцінка пацієнтами, які лікувалися при використанні комп'ютерного планування є більш високою, ніж оцінювання результатів лікування пацієнтами, що проходили реабілітацію за традиційним протоколом. Зва-

жаючи на результати дослідження ми рекомендуємо застосування цифрового протоколу при реабілітації пацієнтів з повною адентією верхньої щелепи за технікою «All on Four».

**Ключові слова:** CAD/CAM, адентія, імплантація, шаблон, «All on Four».

**А.М. Proshchenko,**

PhD, Associate Professor,

State Establishment “Institute of Postgraduate Education”,  
Bogomolets National Medical University,  
1 Zoolohichna street, Kyiv, Ukraine, postal code 03057,  
[nmu.internship@gmail.com](mailto:nmu.internship@gmail.com)

**I.A. Shynchukovskiy,**

PhD, Associate Professor,

State Establishment “Institute of Postgraduate Education”,  
Bogomolets National Medical University,  
1 Zoolohichna street, Kyiv, Ukraine, postal code 03057,  
[nmu.internship@gmail.com](mailto:nmu.internship@gmail.com)

## COMPARISON OF DIGITAL AND CLASSICAL PROTOCOLS IN THE TREATMENT OF PATIENTS WITH COMPLETE MAXILLARY ADENTIA USING THE “ALL ON FOUR” TECHNIQUE: A 3-YEAR FOLLOW-UP

**The purpose** of this study was to compare digital and traditional protocols in the treatment of patients with complete maxillary adentia using the «All on four» technique during a 3-year follow-up period according to the following parameters: implant survival during a 3-year follow-up period; alveolar ridge height in the implant sites at the end of a 3-year follow-up period; assessment of patient satisfaction with the treatment at the end of a 3-year follow-up period (aesthetic and functional components).  
**Research methods:** 70 patients with complete maxillary edentulousness who were treated using the «All on four» technique participated in the study. The total number of implants was 280 units. Implant survival during the 3-year follow-up period was determined at the end of the study by the number of retained implant units. The height of the alveolar ridge in the implant sites was determined at 36 months after the final prosthetics using CBCT data in Planmeca Romexis® software. The patient's satisfaction with the treatment was assessed at 36 months after the final prosthetics on a scale from 0 to 10 points, where 0 meant extreme dissatisfaction with the result, and 10 meant complete satisfaction.  
**Conclusions:** when using the digital protocol, a higher percentage of implant survival was observed at the end of the 3-year follow-up. Patients' assessment of the results of treatment using computer-assisted planning is higher than the assessment of the results of treatment by patients who underwent rehabilitation according to the traditional protocol. Taking into account the results of the study, we recommend the use of a digital protocol in the rehabilitation of patients with complete maxillary edentulousness using the All on Four technique.

**Key words:** CAD/CAM, adentia, implantation, template, «All on Four».

**Постановка проблеми.** На сьогодні найкращим методом заміщення дефектів зубних рядів є імплантація з наступним протезуванням [1]. Однією з найпоширеніших методик лікування пацієнтів з адентією зубних рядів є техніка «All on Four» [2]. Дана техніка передбачає установку чотирьох імплантатів: двох аксіальних, розташованих у передньому секторі, і двох осьових під кутом 30-35° відносно оклюзійної площини в бічних альвеолярних ділянках. Нахил дистальних імплантатів дозволяє встановити протез до першого моляру, а також уникнути пошкодження гайморової пазухи та попередити перфорацію нижньощелепного каналу при встановленні імплантатів на нижній щелепі. Останнє десятиріччя в імплантології характеризується швидким розвитком цифрових технологій, що використовуються при плануванні як проведення встановлення імплантатів, так і планування ортопедичної конструкції [3]. Цифрова технологія передопераційного планування імплантації називається статичною комп'ютерною хірургією імплантації (s-CAIS). Дана технологія дозволяє одночасно візуалізувати тривимірну морфологію кістки, м'які тканини альвеолярного відростка та власне зуби. Основою даної цифрової технології є програмне забезпечення, яке дозволяє провести віртуальне встановлення імплантату, щоб спланувати положення імплантату відповідно до якісних та кількісних характеристик кістки, урахуванням місцеположення важливих анатомічних структур, а також функціональних та естетичних вимог майбутніх протетичних конструкцій перед проведенням операції [4]. Після проведення планування на 3D-принтері друкується навігаційний шаблон для проведення керованої хірургії [5]. Навігаційний шаблон потенційно може запобігти таким ускладненням як: неврит нижнього альвеолярного нерву через його травматичне пошкодження під час операції, перфорація верхньощелепної пазухи, пошкодження кореня поряд розташованого зуба. Проте за даними деяких наукових досліджень можливе відхилення реального положення імплантату від запланованого через виникнення помилок, які можуть виникнути внаслідок візуалізації до трансляції даних у програмному забезпеченні, або через неправильне розташування навігаційного шаблону під час операції [6]. Варто зазначити, що сучасні цифрові технології дозволяють проводити командну роботу в процесі лікування пацієнта, оскільки програмне забезпечення дає можливість візуалізувати клінічні етапи та власне результат лікування, завдяки цьому від-

бувається полегшення комунікації між хірургом, ортопедом та зубним техніком [7].

**Метою дослідження** було порівняння цифрового та класичного протоколів у лікуванні пацієнтів з повною адентією верхньої щелепи методикою «All on four» протягом 3-річного періоду спостереження за такими параметрами:

1) Вживаність імплантатів протягом 3-річного періоду спостереження;

2) Висота альвеолярного відростка у ділянках імплантатів наприкінці 3-річного спостереження;

3) Оцінка задоволеності пацієнта проведеним лікуванням наприкінці 3-річного спостереження (естетична та функціональна складові).

**Матеріали та методи дослідження.** Дослідження проводилось на базі кафедри стоматології післядипломної освіти НМУ імені О.О. Богомольця з 11.03.2021 по 23.12.2024. Усього у дослідженні взяли участь 70 пацієнтів з повною адентією верхньої щелепи, яким проводилось лікування за методикою «All on four». Загальна кількість імплантатів становила 280 одиниць. Вживаність імплантатів протягом 3-річного періоду спостереження визначали наприкінці дослідження за кількістю збережених одиниць імплантатів. Висоту альвеолярного відростка у ділянках імплантатів визначали на 36 місяць після остаточного протезування за даними КПКТ у програмному забезпеченні Planmeca Romexis®. Оцінку задоволеності пацієнта проведеним лікуванням проводили на 36 місяць після проведення остаточного протезування на основі шкали від 0 до 10 балів, де 0 означало крайню невдоволеність результатом, а 10 – повну задоволеність. Пацієнти проводили оцінювання результатів лікування за естетичною (зовнішній вигляд протеза, створена посмішка пацієнта, вплив протеза на зовнішній вигляд пацієнта) та функціональною (зручність використання протезу, відтворення жувальної ефективності) складовою. Пацієнтів рандомізовано було порівно розділено на контрольну та експериментальні групи. Контрольна група проходила ортопедичну реабілітацію за традиційним протоколом, в той час як експериментальна – за цифровим протоколом. Критеріями включення були: пацієнти старше 18 років, будь-якої статі, з відсутністю хронічних захворювань у стадії декомпенсації, з наявністю повної адентії верхньої щелепи, з наявністю умов для встановлення імплантатів (висота альвеолярного відростка в зоні імплантації не менше за 10 мм, ширина – не менше за 5 мм). Критеріями виключення слугували пацієнти з системними захворюваннями

у стадії декомпенсації, пацієнти, що вживають більше 5 цигарок на день, пацієнти, в яких відсутні умови для проведення імплантації; пацієнти, що відмовились від підтримуючої терапії після встановлення імплантів; вагітні жінки та жінки, що перебувають на лактації. Перед проведенням імплантації усім пацієнтам було виконано КПКТ. КПКТ дослідження виконувалось одним і тим же оператором за допомогою КПКТ (Planmeca ProMax 3D Mid) у програмному забезпеченні Planmeca Romexis®. Розмір вокселя 200 мкм, доза опромінення 86 мкЗв.

Протокол лікування контрольної групи:

1) Перший візит: визначення тактики введення пацієнта, фотопротокол;

2) Другий візит: встановлення імплантів NobelParallel Conical Connection TiUltra NP розміром та шириною, що відповідає клінічним умовам. За 24 години до операції пацієнт почав вживання 575/125 мг амоксицилін/клавуланову кислоту у таблетках 2 рази на добу протягом 5 діб. Перед встановленням імплантів була проведена місцева анестезія (4 % артикаїну з адреналіном 1:200000), виконали розріз слизової оболонки до кістки по середині альвеолярного відростка від 1.6 до 2.6 зубів, відшарували слизово-окісний клапоть. Імпланти NobelParallel Conical Connection TiUltra було встановлено у проекцію перших молярів верхньої щелепи під кутом 30 градусів відносно оклюзійної площини та у фронтальну ділянку у проекції ікол з обох сторін верхньої щелепи. Торк становив 20-35 Н/см. Nobel Multi-unit Abutment Heal 30° були загвинчені з торком 15-20 Н/см. Після цього було проведено встановлення тимчасових абатментів Nobel для негайного навантаження та зафіксовано тимчасовий протез;

3) Третій візит: через 4 місяці після встановлення тимчасових протезів було знято відбитки відкритою ложкою (відбиткова маса – Panasil Putty), виготовлено та зафіксовано постійні протези з монолітного діоксиду цирконію, облицьованого керамікою. Постійний протез був виготовлений за допомогою технології CAD-CAM.

Протокол лікування експериментальної групи:

1) Перший візит: визначення тактики введення пацієнта, фотопротокол, сканування щелеп за допомогою інтраорального сканера Medit I700. За допомогою програмного забезпечення EхoCad 3.2 було віртуально встановлено імпланти NobelParallel Conical Connection TiUltra відповідно до клінічних умов. У програмному забезпеченні спроектовано хірургічний навігаційний

шаблон, який було роздруковано на 3Д-принтері Formlabs FORM 3В+. Також за допомогою EхoCad 3.2 було сплановано тимчасовий протез, на основі якого планувалась постійна ортопедична конструкція;

2) Другий візит: встановлення імплантів NobelParallel Conical Connection TiUltra NP 3,75 x 13 мм (2 одиниці) та NobelParallel Conical Connection TiUltra NP 3,75 x 15 мм (2 одиниці). За 24 години до операції пацієнт почав вживання 575/125 мг амоксицилін/клавуланову кислоту у таблетках 2 рази на добу протягом 5 діб. Перед встановленням імплантів була проведена місцева анестезія (4 % артикаїну з адреналіном 1:200000). Використовувалась безклаптева технологія встановлення імплантів. Навігаційний шаблон фіксували на верхній щелепі за допомогою хірургічних пінів. Для проведення імплантації використовувався навігаційний хірургічний набір. Імпланти NobelParallel Conical Connection TiUltra NP було встановлено у проекцію перших молярів верхньої щелепи під кутом 30 градусів відносно оклюзійної площини та у фронтальну ділянку у проекції ікол з обох сторін верхньої щелепи. Торк становив 35 Н/см. Nobel Multi-unit Abutment Heal 30° були загвинчені з торком 15-20 Н/см. Після цього було проведено встановлення тимчасових абатментів Nobel для негайного навантаження та зафіксовано тимчасовий протез, виготовлений за технологією CAD-CAM;

3) Третій візит: через 4 місяці проведено сканування щелеп за допомогою інтраорального сканера Medit I700. Виготовлено та зафіксовано постійні протези з монолітного діоксиду цирконію, облицьованого керамікою. Постійний протез був виготовлений за допомогою технології CAD-CAM.

Статистичний аналіз проводили з використанням програмного забезпечення Statistic Kingdom. Нормальність розподілу даних визначали за допомогою тесту Шапіро–Вілка. Для визначення попередньої однорідності основних параметрів між групами було застосовано U-тест Манна–Уїтні. Для визначення статистично значущої відмінності між контрольною та експериментальною групами використовувався критерій Манна–Уїтні. Статистично значущим результатом вважався  $p < 0,05$ .

**Результати та їх обговорення:** згідно з результатами дослідження, виживаність імплантів протягом 3-річного періоду спостереження становила 91,42 % у пацієнтів контрольної групи (традиційний протокол) та 98,57 % у пацієнтів експериментальної групи (цифровий протокол)

(табл. 1). За даними КПКТ середнє значення висоти альвеолярного відростка у ділянках імплантатції у контрольній групі до лікування становило  $14.01 \pm 1.65$  мм, в експериментальній групі –  $13.74 \pm 1.67$  мм. Проведення вимірювання висоти альвеолярного відростка у зонах імплантатції проводили на 36 місяць після остаточного протезування. Середнє значення висоти альвеолярного відростка у ділянках імплантатції в контрольній групі на 36 місяць після остаточного протезування становило  $12.15 \pm 1.11$  мм, в експериментальній групі –  $12.24 \pm 0.67$  мм (табл. 2). Оцінка задоволеності результатами лікування за естетичною складовою становила  $8.2 \pm 0.67$  в контрольній групі та  $9.48 \pm 0.50$  в експериментальній групі ( $P < 0.001$ ). Функціональна складова оцінки задоволеності пацієнтами контрольної групи склала  $8.02 \pm 1.01$ , експериментальної групи –  $8.68 \pm 0.47$  ( $P = 0.007$ ) (табл. 3). Варто зазначити, що втрата висоти альвеолярного відростка у порівнянні контрольної та експериментальної груп статистично не відрізняються. Проте, оцінювання пацієнтами результатів лікування статистично відрізняється між контрольною та експериментальною групами як за естетичною, так і за функціональною складовими. Наразі більшість лікарів схиляються до проведення мінімально інвазивних методів лікування. Мінімально інвазивний підхід до стоматологічного лікування беззубих щелеп є проблемою через значну, як правило, атрофію альвеолярного відростка. У клінічних ситуаціях, коли спостерігається недостатній об'єм кістки в задніх ділян-

ках щелеп, особливо верхньої, проте пацієнт хоче незнімну ортопедичну конструкцію, лікар може використати короткі або нахилені імплантати як альтернативу кісткової аугментації [8]. Ефективність використання методики «All on four» є доведеною численними науковими дослідженнями [2]. У клінічній ситуації, коли використовується негайне навантаження, встановлення довгих нахилених імплантатів замість коротких дозволяє досягти більш високого значення крутного моменту [9]. Основними перевагами мінімально інвазивного підходу і застосування техніки негайного навантаження є менша травматичність для пацієнта, скорочення часу лікування, а також менший психологічний дискомфорт, що пов'язаний з відсутністю зубів на період лікування [10]. Сьогодні мінімально інвазивне втручання можливе завдяки використанню цифрових технологій, що дозволяються заздалегідь визначити точне місце розташування імплантату та спрогнозувати ортопедичну реабілітацію. Цифровий протокол імплантатції з наступним протезуванням починається з використання Smile Design, що дозволяє спрогнозувати нову посмішку пацієнтові. Smile Design дозволяє правильно спланувати лікування за естетичною складовою, дозволяє пацієнтові самостійно оцінити власну майбутню посмішку, що в свою чергу спрощує спілкування лікаря та пацієнта. Оцінювання пацієнтами цифрового естетичного планування була описана Cattoni та ін. у 2016 році за допомогою шкали типу візуально-аналогової шкали (ВАШ), яка вимірювала

Таблиця 1

**Вживаність імплантатів протягом 3-річного періоду спостереження, одні**

Показник	Традиційний протокол	Цифровий протокол
Збережені імплантати (n)	128	138
Втрата імплантатів (n)	12	2

Таблиця 2

**Середнє значення висоти альвеолярного відростка у ділянках імплантатції, мм**

Показник	Традиційний протокол	Цифровий протокол	P-Value
До лікування ( $\bar{x} \pm \sigma$ )	$14.01 \pm 1.65$	$13.74 \pm 1.67$	0.15
36 місяць після проведеного лікування ( $\bar{x} \pm \sigma$ )	$12.15 \pm 1.11$	$12.24 \pm 0.67$	0.86

\* U-тест Манна-Уїтні

Таблиця 3

**Середнє значення оцінки задоволеності пацієнтами результатом лікування**

Показник	Традиційний протокол	Цифровий протокол	P-Value
Естетична оцінка ( $\bar{x} \pm \sigma$ )	$8.2 \pm 0.67$	$9.48 \pm 0.50$	$P < 0.001$
Функціональна оцінка ( $\bar{x} \pm \sigma$ )	$8.02 \pm 1.01$	$8.68 \pm 0.47$	$P = 0.007$

\* U-тест Манна-Уїтні

рівень задоволеності пацієнта з кінцевим естетичним результатом, У даному дослідженні пацієнтові було встановлено керамічні корони та вініри у передніх областях [11]. У дослідженні Каттоні та ін. у 2020 році оцінювали наявність можливого нейрокогнітивного показника, що демонстрував сприйняття пацієнтом себе самого у випадку. Науковці показали, що внаслідок ортопедичної реабілітації пацієнтів з адентією, може змінюватися нейрокогнітивні функції людини [12]. Цифрова візуалізація ортопедичної конструкції може супроводжуватися цифровим плануванням хірургічного втручання. Даний ефект можливий завдяки співставленню даних проекту ортопедичної реабілітації та даних КПКТ [13]. Ефективність цифрового планування хірургічної фази лікування було неодноразово показано у наукових дослідженнях, наприклад, Vinci та інші у 2020 р. показали ефективність і точність навігаційної хірургії при проведенні імплантації [14]. Використання цифрового протоколу імплантації, а саме цифрове накладання інтра- та екстраоральних фотографій, цифрових моделей, інтраоральних сканів і КПКТ визнано надійною методикою на п'ятій консенсусній конференції Європейської асоціації остеointegraції 2015 року [15]. У дослідженні Hultin та інші основними перевагами навігаційної хірургії імплантації є значне зменшення болю та післяопераційного дискомфорту для пацієнта, а також можливість створення тимчасового протеза для отримання негайної функціональності імплантатів [16]. Проте описані недоліки цифрового протоколу імплантації, серед яких: ризик пошкодження кістки через недостатню регенерацію; неможливість візуалізації анатомічних орієнтирів; невідповідність між цифровою візуалізацією і реальним положенням імплантату по завершенню хірургічної фази лікування; незручність при розміщенні хірургічного шаблону під час операції [14].

У даному дослідженні використання цифрового протоколу стоматологічного лікування пацієнтів з повною адентією верхньої щелепи за методикою «All on four» показало більш високу виживаність імплантатів протягом 3-річного спостереження та більшу вдовolenність пацієнтів як естетичним, так і функціональним результатом, проте втрата кісткової тканини статистично не відрізняється при застосуванні цифрового та традиційного протоколів лікування. Зважаючи на результати дослідження, ми рекомендуємо застосовувати цифровий протокол при методиці «All on four».

**Висновки:** використання методики «All on four» при реабілітації пацієнтів з повною адентією верхньої щелепи є клінічно та науково аргументованим. За нашими даними при використанні цифрового протоколу наприкінці 3-річного спостереження спостерігається більш значний відсоток виживаності імплантатів. Також оцінка пацієнтами, які лікувалися при використанні комп'ютерного планування є більш високою, ніж оцінювання результатів лікування пацієнтами, що проходили реабілітацію за традиційним протоколом. Зважаючи на отримані результати дослідження та значну кількість наукових досліджень, що підтверджують більш високу ефективність застосування цифрового протоколу, ми вважаємо доцільним більш ширше використання комп'ютерних технологій, що поступово має замінити традиційні протоколи.

#### Література:

1. Oral health-related quality of life of patients rehabilitated with fixed and removable implant-supported dental prostheses / H. Duong et al. *Periodontology* 2000. 2022. Vol. 88, no. 1. P. 201–237. URL: <https://doi.org/10.1111/prd.12419>
2. A clinical study of edentulous patients rehabilitated according to the «all on four» immediate function protocol – PubMed. PubMed. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22442784/>.
3. Joda T., Brägger U. Complete digital workflow for the production of implant-supported single-unit monolithic crowns. *Clinical Oral Implants Research*. 2013. T. 25, № 11. С. 1304–1306. URL: <https://doi.org/10.1111/clr.12270>
4. Computer-supported implant planning and guided surgery: a narrative review / M. Vercruyssen та ін. *Clinical Oral Implants Research*. 2015. T. 26. С. 69–76. URL: <https://doi.org/10.1111/clr.12638>
5. Computer Technology Applications in Surgical Implant Dentistry: A Systematic Review / A. Tahmaseb та ін. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. 2014. T. 29, Supplement. С. 25–42. URL: <https://doi.org/10.11607/jomi.2014suppl.g1.2>
6. Clinical Factors Affecting the Accuracy of Guided Implant Surgery—A Systematic Review and Meta-analysis / W. Zhou та ін. *Journal of Evidence Based Dental Practice*. 2018. T. 18, № 1. С. 28–40. URL: <https://doi.org/10.1016/j.jebdp.2017.07.007>
7. Facially generated and cephalometric guided 3D digital design for complete mouth implant rehabilitation: A clinical report / C. Coachman та ін. *The Journal of Prosthetic Dentistry*. 2017. T. 117, № 5. С. 577–586. URL: <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2016.09.005>
8. Comparative Histological and Histomorphometric Results of Six Biomaterials Used in Two-Stage

Maxillary Sinus Augmentation Model after 6-Month Healing / G. La Monaca та ін. *BioMed Research International*. 2018. Т. 2018. С. 1–11. URL: <https://doi.org/10.1155/2018/9430989>

9. Implant Loading Protocols for Edentulous Patients with Fixed Prostheses: A Systematic Review and Meta-Analysis / P. Paspaspyridakos та ін. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. 2014. Т. 29, Supplement. С. 256–270. URL: <https://doi.org/10.11607/jomi.2014suppl.g4.3>

10. Patient-Reported Outcomes of Immediate Versus Conventional Loading with Fixed Full-Arch Prostheses in the Maxilla: A Nonrandomized Controlled Prospective Study / D. Peñarrocha-Oltra та ін. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. 2014. Т. 29, № 3. С. 690–698. URL: <https://doi.org/10.11607/jomi.3516>

11. A New Total Digital Smile Planning Technique (3D-DSP) to Fabricate CAD-CAM Mockups for Esthetic Crowns and Veneers / F. Cattoni та ін. *International Journal of Dentistry*. 2016. Т. 2016. С. 1–5. URL: <https://doi.org/10.1155/2016/6282587>

12. An fMRI Study on Self-Perception of Patients after Aesthetic Implant-Prosthetic Rehabilitation / F. Cattoni та ін. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2020. Т. 17, № 2. С. 588. URL: <https://doi.org/10.3390/ijerph17020588>

13. Joda T., Bragger U., Gallucci G. Systematic Literature Review of Digital Three-Dimensional Superimposition Techniques to Create Virtual Dental Patients. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. 2015. Т. 30, № 2. С. 330–337. URL: <https://doi.org/10.11607/jomi.3852>

14. Accuracy of Edentulous Computer-Aided Implant Surgery as Compared to Virtual Planning: A Retrospective Multicenter Study / R. Vinci та ін. *Journal of Clinical Medicine*. 2020. Т. 9, № 3. С. 774. URL: <https://doi.org/10.3390/jcm9030774>

15. Digital technologies to support planning, treatment, and fabrication processes and outcome assessments in implant dentistry. Summary and consensus statements. The 4th EAO consensus conference 2015 / C. H. F. Hämmerle та ін. *Clinical Oral Implants Research*. 2015. Т. 26. С. 97–101. URL: <https://doi.org/10.1111/clr.12648>

16. Hultin M., Svensson K. G., Trulsson M. Clinical advantages of computer-guided implant placement: a systematic review. *Clinical Oral Implants Research*. 2012. Т. 23. С. 124–135. URL: <https://doi.org/10.1111/j.1600-0501.2012.02545.x>

## References:

1. Duong, H. Y., Rocuzzo, A., Stähli, A., Salvi, G. E., Lang, N. P., & Sculean, A. (2022). Oral health-related quality of life of patients rehabilitated with fixed and removable implant-supported dental prostheses. *Periodontology 2000*, 88(1), 201–237. <https://doi.org/10.1111/prd.12419>

2. Crespi, R., Vinci, R., Capparé, P., Romanos, G. E., & Gherlone, E. (2012). A clinical study of edentulous patients rehabilitated according to the "all on four" immediate function protocol. *The International journal of oral & maxillofacial implants*, 27(2), 428–434.

3. Joda, T., & Brägger, U. (2014). Complete digital workflow for the production of implant-supported single-unit monolithic crowns. *Clinical oral implants research*, 25(11), 1304–1306. <https://doi.org/10.1111/clr.12270>

4. Vercruyssen, M., Laleman, I., Jacobs, R., & Quirynen, M. (2015). Computer-supported implant planning and guided surgery: a narrative review. *Clinical oral implants research*, 26 Suppl 11, 69–76. <https://doi.org/10.1111/clr.12638>

5. Tahmaseb, A., Wismeijer, D., Coucke, W., & Derksen, W. (2014). Computer technology applications in surgical implant dentistry: a systematic review. *The International journal of oral & maxillofacial implants*, 29 Suppl, 25–42. <https://doi.org/10.11607/jomi.2014suppl.g1.2>

6. Zhou, W., Liu, Z., Song, L., Kuo, C. L., & Shafer, D. M. (2018). Clinical Factors Affecting the Accuracy of Guided Implant Surgery-A Systematic Review and Meta-analysis. *The journal of evidence-based dental practice*, 18(1), 28–40. <https://doi.org/10.1016/j.jebdp.2017.07.007>

7. Coachman, C., Calamita, M. A., Coachman, F. G., Coachman, R. G., & Sesma, N. (2017). Facially generated and cephalometric guided 3D digital design for complete mouth implant rehabilitation: A clinical report. *The Journal of prosthetic dentistry*, 117(5), 577–586. <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2016.09.005>

8. La Monaca, G., Iezzi, G., Cristalli, M. P., Pranno, N., Sfasciotti, G. L., & Vozza, I. (2018). Comparative Histological and Histomorphometric Results of Six Biomaterials Used in Two-Stage Maxillary Sinus Augmentation Model after 6-Month Healing. *BioMed research international*, 2018, 9430989. <https://doi.org/10.1155/2018/9430989>.

9. Paspaspyridakos, P., Chen, C. J., Chuang, S. K., & Weber, H. P. (2014). Implant loading protocols for edentulous patients with fixed prostheses: a systematic review and meta-analysis. *The International journal of oral & maxillofacial implants*, 29 Suppl, 256–270. <https://doi.org/10.11607/jomi.2014suppl.g4.3>

10. Peñarrocha-Oltra, D., Peñarrocha-Diago, M., Canullo, L., Covani, U., & Peñarrocha, M. (2014). Patient-reported outcomes of immediate versus conventional loading with fixed full-arch prostheses in the maxilla: a nonrandomized controlled prospective study. *The International journal of oral & maxillofacial implants*, 29(3), 690–698. <https://doi.org/10.11607/jomi.3516>

11. Cattoni, F., Mastrangelo, F., Gherlone, E. F., & Gastaldi, G. (2016). A New Total Digital Smile Planning Technique (3D-DSP) to Fabricate CAD-CAM Mockups for Esthetic Crowns and Veneers. *Internationa-*

*tional journal of dentistry*, 2016, 6282587. <https://doi.org/10.1155/2016/6282587>

12. Cattoni, F., Tetè, G., Uccioli, R., Manazza, F., Gastaldi, G., & Perani, D. (2020). An fMRI Study on Self-Perception of Patients after Aesthetic Implant-Prosthetic Rehabilitation. *International journal of environmental research and public health*, 17(2), 588. <https://doi.org/10.3390/ijerph17020588>.

13. Joda, T., Brägger, U., & Gallucci, G. (2015). Systematic literature review of digital three-dimensional superimposition techniques to create virtual dental patients. *The International journal of oral & maxillofacial implants*, 30(2), 330–337. <https://doi.org/10.11607/jomi.3852>

14. Vinci, R., Manacorda, M., Abundo, R., Lucchina, A. G., Scarano, A., Crocetta, C., Muzio, L. L., Gherlone, E. F., & Mastrangelo, F. (2020). Accuracy of Edentulous Computer-Aided Implant Surgery as Com-

pared to Virtual Planning: A Retrospective Multicenter Study. *Journal of clinical medicine*, 9(3), 774. <https://doi.org/10.3390/jcm9030774>

15. Hämmerle, C. H., Cordaro, L., van Assche, N., Benic, G. I., Bornstein, M., Gamper, F., Gotfredsen, K., Harris, D., Hürzeler, M., Jacobs, R., Kapos, T., Kohal, R. J., Patzelt, S. B., Sailer, I., Tahmaseb, A., Vercruyssen, M., & Wismeijer, D. (2015). Digital technologies to support planning, treatment, and fabrication processes and outcome assessments in implant dentistry. Summary and consensus statements. The 4th EAO consensus conference 2015. *Clinical oral implants research*, 26 Suppl 11, 97–101. <https://doi.org/10.1111/clr.12648>

16. Hultin, M., Svensson, K. G., & Trulsson, M. (2012). Clinical advantages of computer-guided implant placement: a systematic review. *Clinical oral implants research*, 23 Suppl 6, 124–135. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0501.2012.02545.x>.