

Индекс УДК: 616.311-089.844: 611-018: 615.36-026.565-047.44

Каплун Д.В., Аветиков Д.С., Хури Дж.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СВОЙСТВ ДЕНТАЛЬНЫХ ИМПЛАНТАТОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ДИЗАЙНА, ФОРМЫ И ПЛОЩАДИ ИХ ПОВЕРХНОСТИ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ.

Резюме.

Разнообразие и стремительное развитие современных систем дентальных имплантатов с различными типами поверхностей, форм и конструктивных особенностей побуждает практикующих врачей к поиску оптимальных их механических и биологических качеств. А широкое распространение и доступность этого метода восстановления утраченных зубов создает постоянно растущий спрос у пациентов [1,5]. К сожалению, некоторые производители этой продукции предоставляют приоритет маркетинговой привлекательности их имплантата, перед научными исследованиями обоснованности и биологических преимуществ определенного вида дизайна и формы имплантата, а часто вообще просто дублируют или комбинируют определенные элементы формы имплантатов в уже известных брендов не осмысливая замысла и целей разработчиков. Именно поэтому, вопрос о оптимальную форму, количество витков резьбы, агрессивность резьбы, размер лопастей резьбы и т.д. вызывают много противоречий и дискуссий и вместе с тем, остаются актуальными и мало изученными в научной литературе. В данной статье мы сравниваем популярные имплантаты и оцениваем их под новым углом.

Ключевые слова: геометрия формы дентального имплантата, площадь дентального имплантата, свойства формы имплантата.

Цель исследования.

Сравнить свойства различных дентальных имплантатов в зависимости от дизайна, формы и площади их поверхности в эксперименте.

Материалы и методы.

Для сравнения были выбраны образцы, популярных в настоящее время в Украине дентальных имплантатов различных производителей и ценовых сегментов рынка но подобных размеров, а именно: дентальные имплантаты Vitaplant VPKS 5,0x10 mm, дентальные имплантаты Mega Gen AnyRidge 5,5x10 mm и дентальные имплантаты Alpha Dent Superior Active 5,5x10 mm. Данные имплантаты позиционируются производителями как оптимальны при одномоментной имплантации с возможностью раннего или немедленной нагрузки. Вычисления общей площади имплантатов было проведено с помощью сканирования имплантатов оптическим зуботехническим 3-D сканером DOF SWING на максимальных раздельных свойствах и программным пакетом Exocad Valletta и Blender. В ходе эксперимента имплантаты погружались в ферромагнитную вещество с постоянным коэффициентом динамической и кинематической вязкости в одинаковых температурных условиях. По единицы измерения принимали время погружения, а скорость погружения получали из показателей времени и пройденного пути.

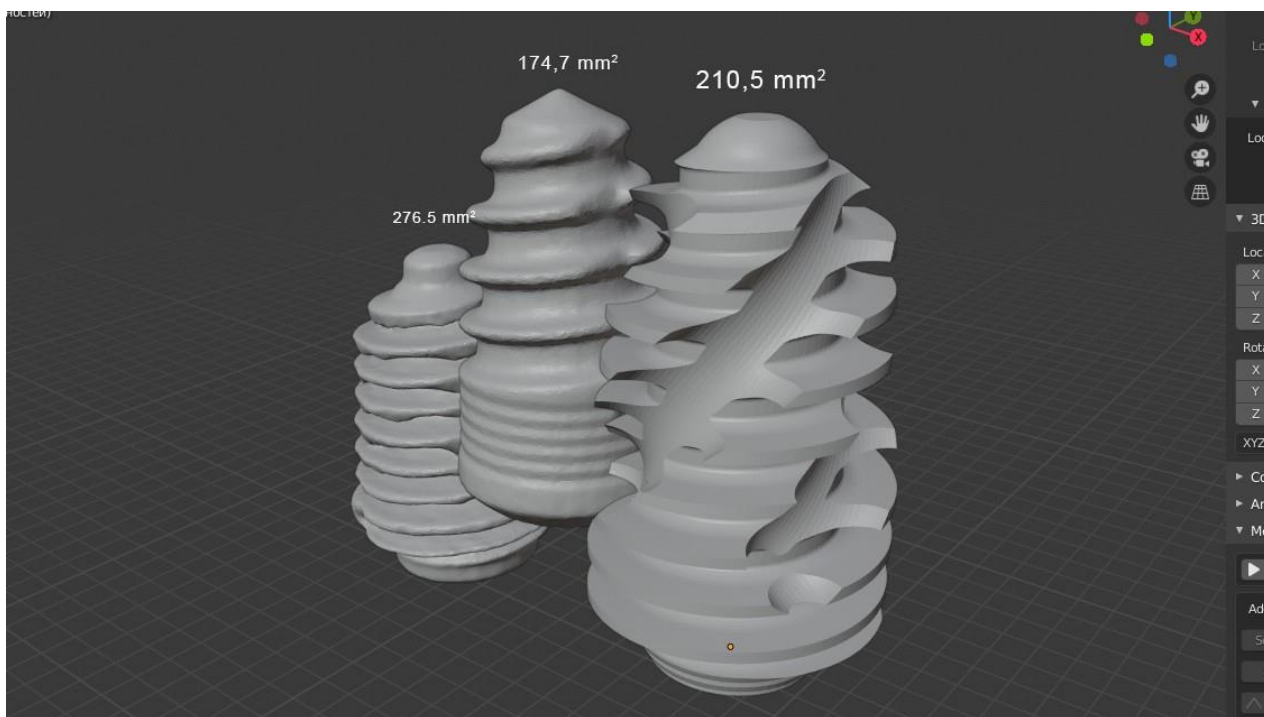
Результаты и их обсуждение.

I. Сравнительная характеристика наиболее популярных имплантационных систем

Избранные модели дентальных имплантатов имеют подобную коническую форму но резко отличаются по характеру дизайна и формой поверхности, мы имеем значительный опыт по использованию данных имплантационных систем, что дает возможность оценить каждую из них. Имплантат фирмы Vitaplant (Украина) имеет массивный корпус и 5 равноудаленных витков агрессивной резьбы незначительной



длины, умеренно выраженные антиротационные проемы и верхнюю часть корпуса с часто нарезанными неглубокими витками предназначенными для размещения в кортикальном слое кости. Данный имплантат имеет все признаки универсальности и разработан с учетом типов костной ткани. Агрессивная резьба, выраженная конусность тела и заостренный конец позволяет развивать значительный торк при инсталляции имплантата и гарантирует уверенную первичную стабильность. Но вместе с тем, малое количество витков и их незначительная длина не могут создать большой площади поверхности (данный размер имплантата имеет площадь 174,7 мм²),



что при ранней нагрузке может стать причиной дезинтеграции имплантата, особенно в случае протезирования моляров. Также одним из дискуссионных конструкторских решений является широкая верхняя часть с мелкой резьбой, иногда создает в кортикальном слое кости челюсти значительное давление и может провоцировать как трещины и отломки стенок в тонких альвеолярного отростка во время установки имплантата, так и чрезмерную рецессию кости в будущем [2].

Имплантат фирмы MegaGen (Сев. Корея) значительно отличается от предыдущего имплантата. На тонком, незначительно конусном теле

имплантата разработчик разместил 10 витков резьбы с широкими лопастями. Благодаря данным конструкционным особенностям, данный имплантат имеет наибольшую площадь поверхности

(Из описанных в данной статье имплантационных систем, и составляет 276,5 мм² для данного размера), что является преимуществом как на ранних, так и на поздних этапах интеграции имплантата. Возможно из-за этого, производитель не разместил на этом имплантате никаких антиротационных элементов. Наличие чрезвычайно длинных лопастей резьбы обеспечивает данному имплантату ряд значительных преимуществ при практическом применении, и одна из которых - хорошая первичная стабильность при одномоментной имплантации, которая реализуется не за счет трения

корпуса имплантата, а благодаря «врезке» лопастей в костную структуру [3]. Вместе с тем, при имплантации в значительно кортикализованную кость челюсти (I тип костной ткани) приходится значительно расширять ложе для имплантата, что иногда приводит к отсутствию контакта кости с телом имплантата, и в свою очередь может привести к незначительному смещению имплантата на этапе приживления.



Имплантаты фирмы Alpha Dent (Германия) имеют значительные конструктивные отличия. Тело данного типа имплантатов имеет более естественную сглаженную форму, без резких переходов, и апикально завершается округленной, наиболее безопасной из описанных выше, верхушкой. Одинаковое количество витков (10) и очень сходная частота, приближают имплантат Alpha dent к имплантата описанного выше, но в отличие от имплантатов



фирм MegaGen и Vitaplant, в дизайне конструкции реализована новаторская антиротационная система, по нашему клиническому опыту, и по результатам эксперимента по погружению, придает этому типу имплантатов уникальных возможностей противодействовать жевательной нагрузке без создания избыточного давления на кость альвеолярного отростка, что в свою очередь гарантирует профилактику костной рецессии в области шейки в первые годы эксплуатации.

Также, благодаря этой особой геометрии поверхности данного имплантата, и удачно подобранного баланса между длиной лопастей, расстоянием между ними и толщиной тела имплантата, есть возможность успешного его использования как при классической технике отложенной имплантации так и при одномоментной (одновременной имплантации после удаления зуба) с немедленным или ранним нагружкой [4].

Данный описываемый размер имплантата имеет общую площадь поверхности 210,5мм².

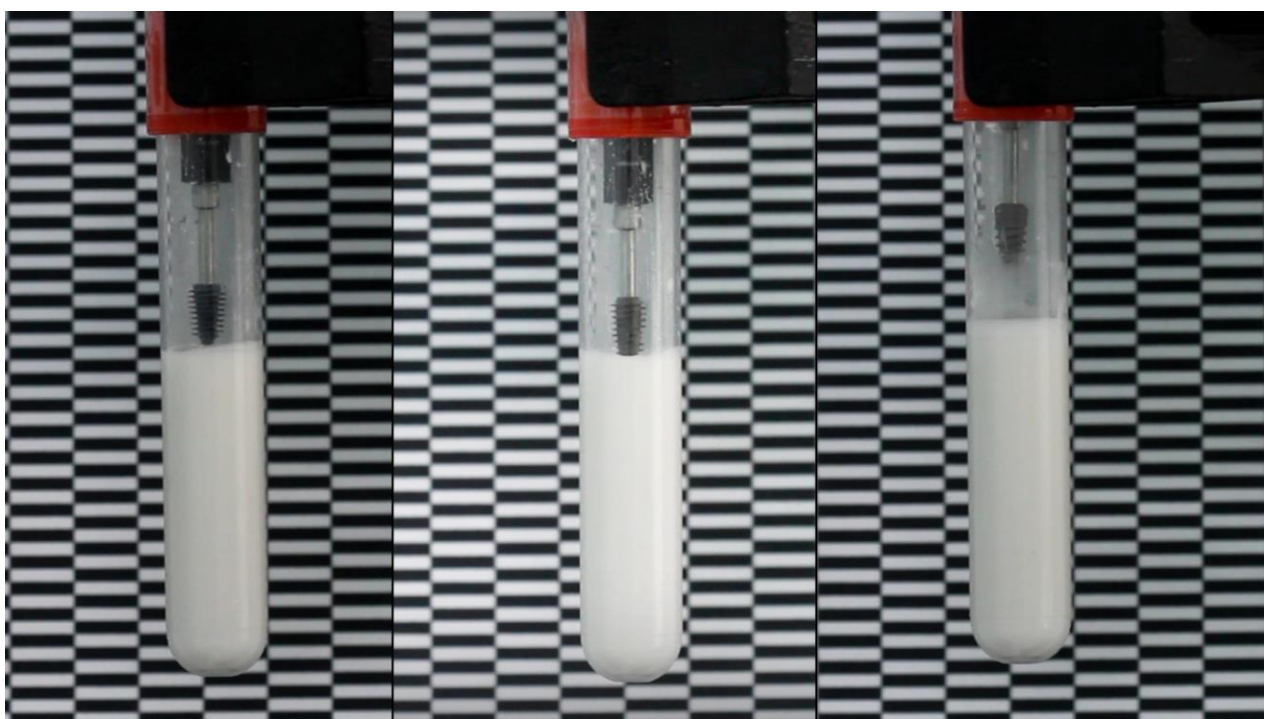
Нами намеренно не проводилась оценка качества поверхности описанных выше имплантатов, так как это не было целью нашего поиска, но эта тема для нас интересна и может быть нами исследована в будущем. Площадь всех имплантатов несколько отличается в меньшую сторону от данных заявленных производителем. Нам удалось выяснить, что это связано с тем, что производитель определяет площадь имплантата по компьютерной модели имплантата, без учета абразивной обработки поверхности, в свою очередь уменьшает макро площадь но увеличивает ее на микро уровне.

Итак, можно сделать вывод, что на современном этапе развития имплантационных систем интеграция дентального имплантата в костной ткани очевидна и высокопрогнозируемая, а запрос врачей и пациентов к уменьшению количества хирургических этапов и сокращения срока лечения побуждают производителей к поиску наиболее удачных форм имплантатов, обладающих

высокими механическими качествами при наименьших размерах. Данное обстоятельство вдохновила нас к экспериментальным исследованиям зависимости геометрической формы различных конструкций имплантатов и их возможности противодействовать силам направленным на погружение, то есть таким, повторяющие векторы приложения силы при жевании.

II. Эксперимент зависимости геометрической формы различных конструкций дентальных имплантатов и их возможности противодействовать силам направленным на погружение.

Очевидным является факт, что скорость погружения тела в вещество с постоянным коэффициентом динамической и кинематической вязкости в одинаковых температурных условиях является равнопропорционального силе действующей на это тело, и зависит от его суммарной площади поверхности геометрических особенностей строения и веса. Для объективизации данных эксперимента, мы погружали имплантаты максимально приближенных друг к



другу размеров в вязкую, упругую ферромагнитного вещества, замеряя время погружения, что является прямым показателем противодействия силы тяжести действующая на них вертикально. Очевидно, что имплантат с точностью будет повторять сопротивление находясь в толще кости.

Таблица 1. Результаты замера скорости погружения имплантатов.

№ п\п	Vitaplant, сек	MegaGen, сек	Alpha Dent, сек
1	2,18	3,23	4,22
2	1,24	4,05	3,04
3	2,07	4,22	3,09
4	2,02	3,61	4,02
5	1,94	3,12	3,34
6	1,49	4,22	3,03
71,85		4,52	3,42
Среднее значение	1,83	3,85	3,45

Из таблицы 1 видно, что имплантаты с большей площадью поверхности погружаются медленнее и это очевидно, но для того чтобы выделить из данного эксперимента именно роль геометрии поверхности, мы сопоставили полученные данные по скорости погружения с показателями площади поверхности имплантата и получили результаты приведенные в таблице 2.

Таблица 2. Сопоставление данных скорости погружения с показателями площади поверхности имплантата.

	Vitaplant	AlphaDent	MegaGen
Площадь поверхности, мм ²	174,7	210,5	276,5
Средняя скорость погружения, сек	1,83	3,45	3,85
Коэффициент соотношения площади к скорости	95,46	61,01	81,81
Ефективність геометрії форми імплантата	100%	136,09%	114,3%

Выводы.

Исходя из анализа данных представленных к сравнению имплантатов и объективных экспериментальных данных, можно прийти к следующим выводам:

- при выборе размера имплантата необходимо учитывать не только фактическую длину и диаметр, но и на площадь поверхности имплантата, которая будет контактировать с воспринимающим ложем, поэтому оперируя этими данными можно одинаково эффективно использовать меньший по размерам но одинаковый по площади имплантат;

- форма геометрии имплантата влияет на эффективность противодействия жевательной нагрузке больше чем площадь его поверхности, поэтому для правильного выбора имплантационной системы необходимо обладать знаниями об эффективности геометрии формы.

- при сравнении трех имплантатов приведенных выше имплантационных систем, при приближенных их размерах, имплантат Vitaplant VPKS 5,0x10mm уступает в эффективности геометрии имплантата Mega Gen AnyRidge 5,5x10mm на 14,3%, а имплантат Alpha Dent Superior Active 5,5x10mm в свою очередь опережает по эффективности представителя корейской компании на 21.79%.

Использованная литература.

1. Зеленская, Н.В. Морфо-функциональные особенности кости при введении металлических имплантатов различного состава [Текст]: диссертация на соискание ученой степени канд. мед. наук /Н.В. Зеленская; Наук. рук. М.В. Погорелов. - Сумы: СумГУ; Мед. ин-т, 2017. - 163 с.

2. Paulo G. Coelho, José M. Granjeiro, George E. Romanos. Basic research methods and current trends of dental implant surfaces. Wiley Periodicals, Inc. J Biomed Mater Res Part B: Appl Biomater. 2009: 579-596.

3. R.V.Bathomarco, G.Solorzano, C.N. Elias R. Prioli. Atomic force microscopy analysis of different surface treatments of Ti dental implant surfaces. Applied Surface Science. Volume 233, Issues 1–4, 30 June 2004, Pages 29-34.

4. O. Mishchenko, O. Solodovnik, O. Oleshko. Osteoíntegratsiya professional'nykh implantatov s obychnymi tipami poverkhní. Bukovins'kiy medichniy vísnik. Vol. 24, № 1 (93), 2020: 79-89.

5. Avetikov DS, Stavyts'kyi SO, Lokes KP. Otsinka efektyvnosti auhmentatsiyi al'veolyarnoho hrebenya na etapi pidhotovki do dental'noyi implantatsiyi [Estimates of the augmentation of the alveolar ridge on the preparation to the dental implant]. Aktual'ni problemy suchasnoyi medytsyny: Visnyk problem biolohiyi i medytsyny. 2016; 3 (1): 40-42.