



**МЕДИЦИНСКИ УНИВЕРСИТЕТ
„ПРОФ. Д-Р ПАРАСКЕВ СТОЯНОВ“ – ВАРНА
ФАКУЛТЕТ ПО ДЕНТАЛНА МЕДИЦИНА
КАТЕДРА ПО ПАРОДОНТОЛОГИЯ И ДЕНТАЛНА
ИМПЛАНТОЛОГИЯ**

Д-Р ДЕСИСЛАВА КИРИЛОВА СТОЯНОВА

**Повдигане на синусния под с латерален
достъп – образни, клинични и
експериментални изследвания.**

АВТОРЕФЕРАТ

на дисертационен труд за присъждане на
образователна и научна степен „ДОКТОР“

НАУЧНА СПЕЦИАЛНОСТ:
Терапевтична стоматология

НАУЧЕН РЪКОВОДИТЕЛ:
Проф. д-р Стефан Василев Пеев д.м.н.
Доц. д-р Николай Руменов Сапунджиев д.м.

ВАРНА 2022

Дисертационния труд съдържа 136 страници, 23 таблици, 44 фигури и 6 приложения. Цитирани са 180 литературни източници, от които 5 на кирилица и 175 на латиница.

Официалната защита на дисертационния труд ще се състои на 09.12.2022г. в Аудитория „Доц. д-р Димитър Клисаров“ във Факултет по дентална медицина към МУ „Проф. д-р Параскев Стоянов“ - Варна, в заседание на научно жури.

Материалите по защитата са на разположение в Научен отдел на МУ-Варна и са публикувани на интернет страницата на МУ-Варна

Забележка: В автореферата номерата на таблиците и фигурите не съответстват на тези в дисертационния труд.

СЪДЪРЖАНИЕ:

1. Въведение.....	6
2. Цел и задачи.....	9
3. Собствени изследвания.....	10
3.1. Материали и методи.....	10
3.2. Резултати.....	39
3.3. Обсъждания.....	60
4. Заключение.....	68
5. Изводи.....	70
6. Приноси.....	72
7. Публикации свързани с дисертационния труд.....	74

СПИСЪК С ИЗПОЛЗВАНИ СЪКРАЩЕНИЯ

- М - моларна
- МС – максиларен синус
- НСК – налична субантрална кост
- ОПГ - ортопантомография
- ПМ - премоларна
- ПСП – повдигане на синусния под
- ПСПЛД - повдигане на синусния под с латерален достъп
- ПСПЛДЕ - повдигане на синусния под с латерален достъп с едновременно поставяне на имплантати
- ПСПЛДО - повдигане на синусния под с латерален достъп с отложено поставяне на имплантати
- СЗО – световна здравна организация
- УМДЦ - университетски-медико дентален център
- СВСТ (Cone beam computed tomography) - конично-лъчев компютърен томограф
- СТ (Computed tomography) - компютърен томограф
- DBBM (Deproteinized bovine bone mineral) - депротеинизиран говежди костен минерал
- DFDBA (Demineralized freeze-dried bone allograft) - деминерализирана кост
- FDDBA (Freeze-dried bone allograft) - лиофилизирана кост
- FDI (Fédération Dentaire Internationale) – Световна стоматологична федерация
- FDM (Fused Deposition Modeling) - моделиране чрез степенно отлагане
- FOV (Field of view) – зона на интерес
- MRI (Magnetic resonance imaging) – ядрено-магнитен резонанс
- PTFE - политетрафлуоретилен
- SLA (Stereolithography) - стерео литографията

SLS (Selective laser sintering) - селективното лазерно синтероване

STL (Standard [Tessellation](#) Language)

1. ВЪВЕДЕНИЕ

В съвременната дентална медицина, денталната имплантология заема важно място и е все по – широко застъпена, явявайки се оптимален вариант за възстановяване на дъвкателния апарат при частично и тотално обеззъбяване и единствен вариант за неснемаемо протезиране при дистално неограничени дефекти на зъбните редици. По настоящем основния тип имплантати, използвани в денталната имплантология са интраосалните остеоинтегрируеми имплантати, които изискват наличието на достатъно обем от кост в участъците на имплантиране. Успеваемостта на лечението с дентални имплантати зависи не само от количеството на наличната кост в участъка, определен за имплантиране, но и от нейното качество.

В ежедневноата практика не са редки случаите, в които се наблюдават влошени условия за рехабилитация чрез имплантати, като например кост с недостатъчна плътност тип D4, хатактеризираща се с финна спонгиоза и липса на компакта, както и редуциран обем на налична кост в обеззъбените участъци в хоризонтална и вертикална посока. Причините за костния дефицит могат да бъдат разделени на две основни групи – предшестващи екстракцията и такива в постекстракционния период.

В първата група причини предшестващи екстракцията попадат две подгрупи – анатомични вариации, като дехисценции, фенестрации и пневматичен тип синус от една страна и патологични процеси от друга. Така описаните неблагоприятни причини се явяват честа клинична картина в дисталните участъци на горна челюст, където е разположен един от анатомично важните за имплантирането обекти – максиларния синус. Той спада към групата на параназалните синуси. Алвеоларната кост в дисталния участък на горна челюст се явява под на максиларния

синус, наречена субантрална кост. Част от причините за костния дефицит в тази област могат да бъдат анатомични. При една група от пациенти, максиларния синус е относително малък и тесен с достатъчен обем на алвеоларната кост – склеротичен тип, а при други кухината е широко експонирана и се наблюдава редуцирана по обем субантрална кост – пневматичен тип. Понякога при пневматичния тип максиларен синус алвеоларната кост е с толкова редуциран обем, че апексите на горночелюстните молари проминират в кухината.

Втората група причини за костен недостиг се появяват в постекстракционния период – резорбцията на собствената алвеоларна кост и афункционалната атрофия, породена от липсата на натоварване на алвеоларната кост за продължителен период от време.

Съвременната дентална имплантология разполага с редица методи, за разрешаването на проблемите свързани с костния дефицит, които са обобщени в три основни групи. Първата група от методи включва мерки за предотвратяване или минимизиране на костния дефицит в постекстракционните участъци. Втората група цели увеличаване на наличния костен обем и включва редица методи за костна аугментация – направлявана костна регенерация, сплит – остеотомия на алвеоларния гребен, блок – графтинг и повдигане на пода на максиларния синус. Третата група от методи са алтернативите на интраосалните импланти в съчетание с костна аугментация.

Проблемите, произхождащи от наличието на костен дефицит в участъците за поставяне на импланти, като невъзможност за поставяне в протетично правилно планирана позиция, наред с постигането на задължителната в голям брой от случаите високо ниво на естетика, както и предотвратяването на биологични и технически усложнения налагат костната аугментация, като най - често използван метод за увеличаване на

наличния обем кост. Веднага след направляваната костна регенерация се нарежда методът на повдигане на пода на максиларния синус, като аугментационна процедура за увеличаване наличния обем от кост в дисталния участък на горна челюст за постигане на оптимална рехабилитация с дентални имплантати.

Съществуват редица изследвания за аугментационната процедура за повдигане на пода на максиларния синус с различни техники и методи на изпълнение. При голяма част от тях се съобщава, че процедурата е свързана с често срещано типично усложнение перфорация на елевирания синусен мукопериост, като перфорацията може да има различни размери. В литературата се срещат различни доклади за процентното разпространение на това усложнение – от 0 до 20.5%, а дори се съобщава за достигане на 55%. Това усложнение води до компрометиране на графта и понижаване успеваемостта на последващото имплантологично лечение.

До този момент в литературата не са изяснени възможностите за оптимизиране на аугментационната процедура по повдигане на пода на максиларния синус с латерален достъп.

2. ЦЕЛ И ЗАДАЧИ

2.1. ЦЕЛ НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

Да се проучат възможностите за оптимизиране на интервенцията за повдигане на пода на максиларния синус.

За постигането на тази цел бяха поставени следните задачи.

2.2. ЗАДАЧИ НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

2.2.1. Да се изготви спецификация на наличната субантрална кост на случаите с проведено повдигане на пода на максиларния синус

2.2.2. Да се анализират методите за приложението на имплантати в условия на субантрален дефицит спрямо наличната субантрална кост на случаите с проведено повдигане на пода на максиларния синус.

2.2.3. Да се проучат възможностите за ендоскопски достъп

2.2.4. Да се анализират клиничните наблюдения върху достъпа за ендоскопски контрол при повдигане на пода максиларния синус.

3. СОБСТВЕНИ ИЗСЛЕДВАНИЯ

3.1. МАТЕРИАЛИ И МЕТОДИ

3.1.1. Материали и методи по задача 1.

За изпълнението на задача №1 се проведе едноцентрово, ретроспективно изследване на предоперативни изображения от конично-лъчев компютърен томограф (СВСТ), направени в Сектора по Рентгенова диагностика към Университетски-медико-дентален център (УМДЦ) на пациенти, на които им е проведена аугментационна процедура по повдигане на пода на максиларния синус с латерален достъп, едностранен или двустранен, с едномоментно или отложено поставяне на дентални имплантати с цел рехабилитация на дъвкателния апарат в периода 2014г. до 2021г. от лекари по дентална медицина. В изследването са включени 76 триизмерни изображения на цяла горна челюст и максиларни синуси, при които не се наблюдава изменение в синусния мукопериост, т.е. дебелината на Шнайдеровата мембрана ≤ 2 мм. Подбраните изображения включват от единични обеззъбени участъци в областта на първи горен молар, частично дистално ограничени и неограничени обеззъбени участъци до тотално обеззъбена горна челюст. Тъй като, проведеното изследване е ретроспективно, то индикации за СВСТ изображения не могат да се дефинират. Пациентите, които попадат в изследването са подписали информирано съгласие, за това, че данните от получените изображения могат да бъдат използвани за научни изследвания.

Апаратът, който е използван за изследването е “Planmeca ProMax 3D Max”, интегриран с компютърна конфигурация „Hewlett - Packard“ с твърд диск и периферия за архивиране на информация, софтуер за обработка на образите „Planmeca Romexis“ и програма за регистрация на пациенти. Времето, за което апарата извършва сканиране е 9-40s., а реконструкцията на образа се осъществява за 2-55s. Запаметяването и разчитането на

СВСТ изображение се осъществява посредством софтуер „Planmeca Romexis“, работещ с операционни системи „Windows XP; Vista; 7; 8; 8.1 и 10“ на Microsoft.

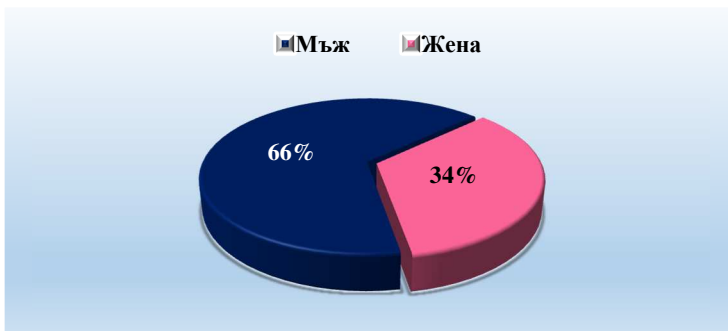
Зоната на интерес (FOV) при сканиране може да варира от минимална 50x55mm. за секторно изображение и максимална 230x260mm. за сканиране на цял череп. При сканиране за получаване на изображение на челюсти и максиларен синус FOV варира между 130x90mm. и 130x160mm.

Вокселите (Voxel) са изотропични, с други думи абсолютно симетрични по трите измерения (направления) (X, Y, Z). Размерите им варират между 75µm. за секторни изображения до 600µm. при сканиране на челюсти и цял череп. Колкото по-малък е размера на вокселите, толкова получената резолюция е по-голяма и по-голям обем от данни могат да бъдат получени от сканираното изображение.

Рамото на апарата има възможност за ротация от 210° до 360°. Радиационните дози са измерени в microSieverts (микросиеверти) и варират в зависимост от обема на изображението.

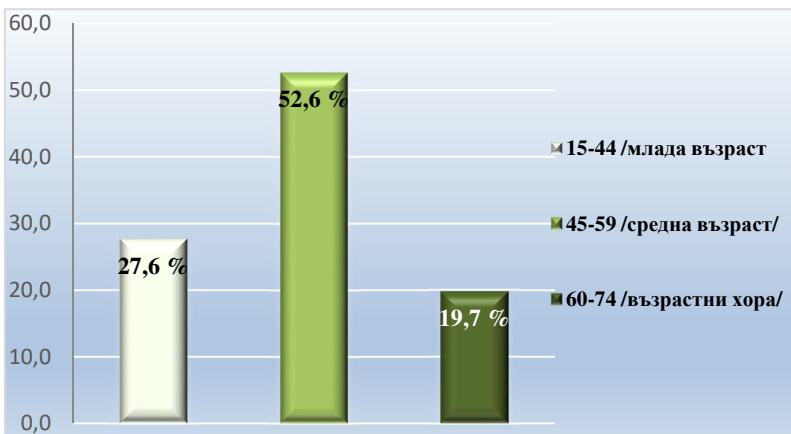
При малък обем на изображението 19 до 652 microSieverts, при среден обем – 45 до 860 microSieverts, а при голям обем на изображението – 68 до 1073 microSieverts. За сравнение радиационните дози при аксиален СТ860 са 1500 microSieverts, а при ортопантомография (ОПГ) са 9 до 24 microSieverts.

Разгледани са общо 76 предоперативни СВСТ на пациенти с проведена аугментационна процедура по повдигане на пода на максиларния синус с латерален достъп от лекари по дентална медицина, работещи в УМДЦ. Петдесет от тези пациенти са от мъжки пол (66%), а 26 са от женски пол (34%) (Фигура 1).



Фигура 1. Процентно разпределение на пациентите по пол

На пациентите, чиито предоперативни СВСТ са включени в изследването се отчете възрастта към момента на извършеното предоперативно образно изследване. Средната възраст на пациентите в проучването е $52,8 \pm 9,4$ (28-71) за мъжете и $47,2 \pm 10,6$ (25-68) за жените. Пациентите бяха разделени спрямо класификацията на възрастовите групи според Световната здравна организация (СЗО) (52). Пациентите, чиито предоперативни СВСТ са включени в изследването се подредиха в следните възрастови групи, съгласно класификацията за възрастовите групи на СЗО: 15- 44 години (млада възраст) са 21 пациента (27%), 45-59 години (средна възраст) са 40 пациента (53%) и 60 – 74 години (възрастни хора) са 15 пациента (20%) (Фигура 2). Няма пациенти от първа група 0-14 години (детска възраст), пета група 75 – 89 години (старческа възраст) и шеста група 90+ години (дълголетие).



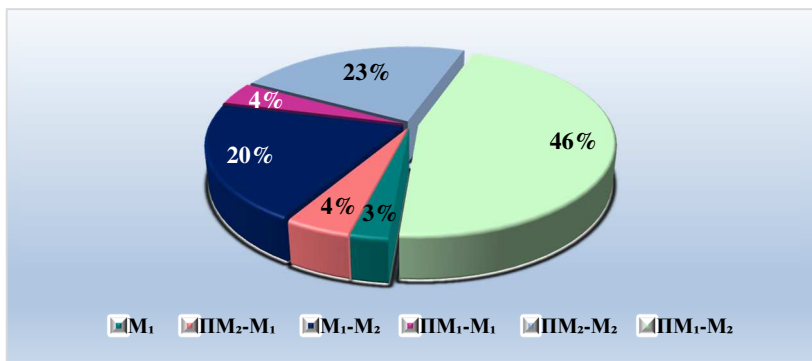
Фигура 2. Процентно разпределение на пациентите по възрастови групи според класификацията на СЗО

В групата на младата възраст са общо 21 пациента, като 9 от тях са от мъжки пол (18%), а 12 са жени (46.2 %), в групата на средната възраст са 40 пациента, като 29 от тях мъже (58%), а жените са 11 (42.3 %), в групата на възрастните хора има 15 пациента, от тях 12 са от мъжки пол (24%), докато жените са 3 (11.5%).

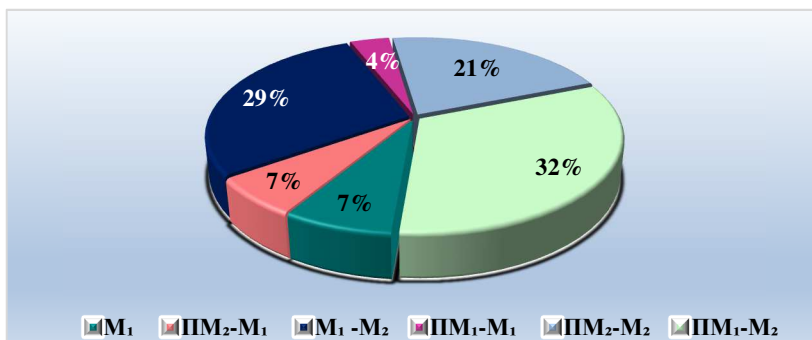
От разгледаните общо 76 предоперативни СВСТ на пациенти с проведена аугментационна процедура по повдигане на пода на максиларния синус с латерален достъп се проведе наблюдение върху общо 108 максиларни синуса, като са установени общо 305 липсващи зъба. Тези 305 липсващи зъба се разделят спрямо големината на обеззъбения дефект и броя липсващи зъби в него според FDI на 6 групи. Във всички наблюдавани 108 синуса се установява липсата на първи молар (независимо дали се има предвид 16 или 26 обозначаваме като област M₁). Първата група включва 8 от наблюдаваните синуси, тук липсата на първи молар е самостоятелна, което представлява 7% от наблюдаваните синуси и 3% от всички липсващи зъби.

Втората група представлява дефект от липсващи два зъба – втори премолар и първи молар (независимо дали се има предвид 15 и 16 или 25 и 26 обозначаваме като област ПМ₂ и М₁), като този дефект се наблюдава в 7 от всички 108 синуса, като това представлява 7% от тях и 4% от всички липсващи зъби. Трета група – наблюдава се липса на първи и втори молар (независимо дали се има предвид 16 и 17 или 26 и 27 обозначаваме като област М₁ и М₂), като броя на този вид дефект се наблюдава при 31 от всичките 108 наблюдавани синуса. Това представлява 29% от наблюдаваните синуси и 20% от общия брой липсващи зъби. Четвърта група – липсващи първи и втори премолар и първи молар (независимо дали се има предвид 14, 15 и 16 или 24, 25 и 26 обозначаваме като област ПМ₁, ПМ₂ и М₁), като броя на този вид дефект се наблюдава при 4 от всичките 108 наблюдавани синуса. Това представлява 4% от наблюдаваните синуси и 4% от общия брой липсващи зъби. Пета група – липсващи втори премолар, първи и втори молар (независимо дали се има предвид 15, 16 и 17 или 25, 26 и 27 обозначаваме като област ПМ₂, М₁ и М₂), като броя на този вид дефект се наблюдава при 23 от всичките 108 наблюдавани синуса. Това представлява 21% от наблюдаваните синуси и 23% от общия брой липсващи зъби. Шеста група – липсващи първи и втори премолар, първи и втори молар (независимо дали се има предвид 14, 15, 16 и 17 или 24, 25, 26 и 27 обозначаваме като област ПМ₁, ПМ₂, М₁ и М₂), като броя на този вид дефект се наблюдава при 35 от всичките 108

наблюдавани синуса. Това представлява 32% от наблюдаваните синуси и 46% от общия брой липсващи зъби (Фигура 3 и 4).



Фигура 3. Процентно разпределение на големината на обеззъбения дефект и броя липсващи зъби в него спрямо общия брой липсващи зъби



Фигура 4. Процентно разпределение на големината на обеззъбения дефект и броя липсващи зъби в него спрямо общия брой наблюдавани синуси

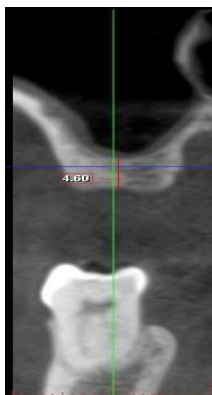
При всички 76 изследвани предоперативни СВСТ изследвания на пациенти и всичките 108 наблюдавани синуса се извърши измерване на всеки от 305 – те липсващи зъба, наблюдавани на параксиален срез на конично-лъчевите

томографии, следвайки следните три критерия, измерени в милиметри:

- височина на наличната субантрална кост (НСК) в дадената област на липсващия зъб, като за отправни точки се вземат отстоянието от билото на алвеоларния гребен до пода на максиларния синус (Фигура 5).

- ширина на НСК в дадената област на липсващия зъб, като за отправни точки се вземат отстоянието между вестибуларната и палатиналната компакти на алвеоларния гребен във вестибуло-палатинална посока (Фигура 6).

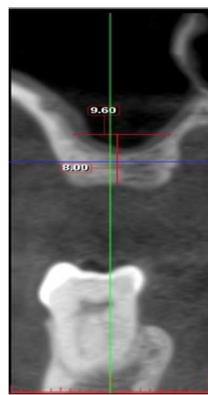
- ширина на максиларния синус (МС), като за отправни точки се вземат отстоянието между медиалната и латералната стена на максиларния синус във вестибуло-палатинална посока на разстояние 8 мм. от билото на алвеоларния гребен, като този параметър се измерва само в областите на липсващите зъби, където височината на наличната субантрална кост е по – малка от 8мм. (Фигура 7)



Фигура 5.
Височина на НСК



Фигура 6.
Ширина на НСК



Фигура 7.
Ширина на МС

3.1.2. Материали и методи по задача 2.

За изпълнението на задача №2 се проведе едноцентрично, ретроспективно изследване на предоперативни изображения от конично-лъчев компютърен томограф (СВСТ), направени в Сектора по Рентгенова диагностика към Университетски-медико-дентален център (УМДЦ) на пациенти, на които им е проведена аугментационна процедура по повдигане на синусния под с латерален достъп (ПСПЛД), едностранен или двустранен, с едномоментно или отложено поставяне на дентални импланти с цел рехабилитация на дъвкателния апарат в периода 2014г. до 2021г. от четирима оператори - лекари по дентална медицина. В изследването са включени 76 триизмерни изображения на цяла горна челюст и максиларни синуси, при които не се наблюдава изменение в синусния мукопериост, т.е. дебелината на Шнайдеровата мембрана ≤ 2 мм. Подбраните изображения включват от единични обеззъбени участъци в областта на първи горен молар, частично дистално ограничени и неограничени обеззъбени участъци до тотално обеззъбена горна челюст. Тъй като, проведеното изследване е ретроспективно, то индикации за СВСТ изображения не могат да се дефинират. Пациентите, които попадат в изследването са подписали информирано съгласие, за това, че данните от получените изображения, както и информацията за имплантно – протетичното им лечение могат да бъдат използвани за научни изследвания.

Апаратът, който е използван за изследването е “Planmeca ProMax 3D Max”, интегриран с компютърна конфигурация „Hewlett - Packard“ с твърд диск и периферия за архивиране на информация, софтуер за обработка на образите „Planmeca Romexis“ и програма за регистрация на пациенти. Времето, за което апарата извършва сканиране е 9-40s., а реконструкцията на образа се осъществява за 2-55s. Запаметяването и разчитането на

СВСТ изображение се осъществява посредством софтуер „Planmeca Romexis“, работещ с операционни системи „Windows XP; Vista; 7; 8; 8.1 и 10“ на Microsoft.

Зоната на интерес (FOV) при сканиране може да варира от минимална 50x55mm. за секторно изображение и максимална 230x260mm. за сканиране на цял череп. При сканиране за получаване на изображение на челюсти и максиларен синус FOV варира между 130x90mm. и 130x160mm.

Вокселите (Voxel) са изотропични, с други думи абсолютно симетрични по трите измерения (направления) (X, Y, Z). Размерите им варират между 75µm. за секторни изображения до 600µm. при сканиране на челюсти и цял череп. Колкото по-малък е размера на вокселите, толкова получената резолюция е по-голяма и по-голям обем от данни могат да бъдат получени от сканираното изображение.

Рамото на апарата има възможност за ротация от 210° до 360°. Радиационните дози са измерени в microSieverts (микросиеверти) и варират в зависимост от обема на изображението.

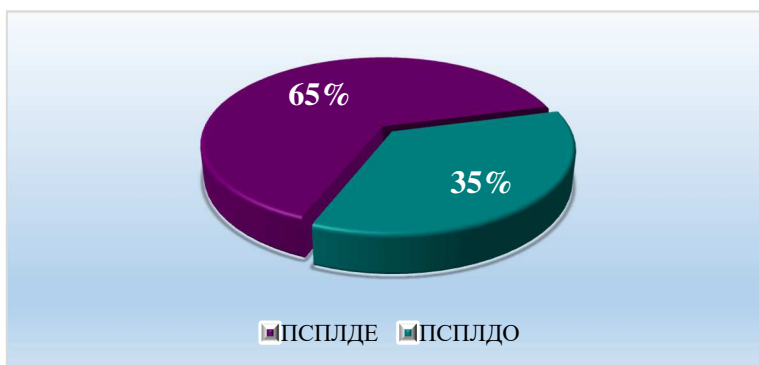
При малък обем на изображението 19 до 652 microSieverts, при среден обем – 45 до 860 microSieverts, а при голям обем на изображението – 68 до 1073 microSieverts. За сравнение радиационните дози при аксиален СТ860 са 1500 microSieverts, а при ортопантомография (ОПГ) са 9 до 24 microSieverts.

При четиридесет и четирима пациента (57.9%), чиито предоперативни СВСТ са включени в изследването е проведена едностранна аугментационна процедура ПСПЛД, а 32 –ма пациента (42.1%) проведена двустранна аугментационна процедура ПСПЛД.

От разгледаните общо 76 предоперативни СВСТ на пациенти е проведена аугментационна процедура ПСПЛД на 108 максиларен синуса, като са установени общо 305 липсващи зъба.

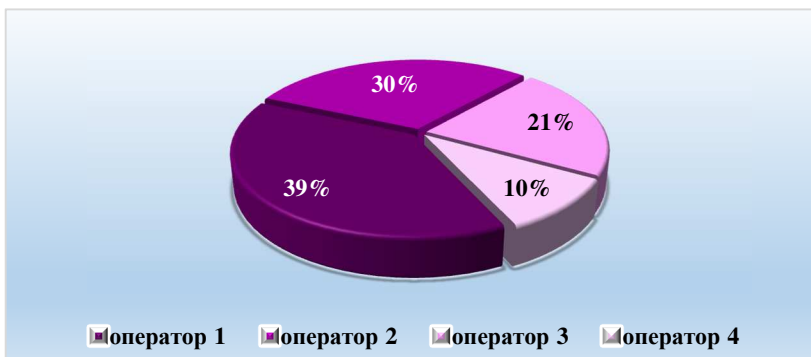
Липсата на тези зъби е рехабилитирана със 161 имплантата по данни от медицинската документация на пациентите. Приложението на имплантати в условия на субантрален дефицит от четиримата оператори е проведено чрез два метода – повдигане на синусния под с латерален достъп с едномоментно поставяне на имплантати (ПСПЛДЕ) и повдигане на синусния под с латерален достъп с отложено поставяне на имплантати (ПСПЛДО).

При седемдесет ПСПЛД е използван метод за приложението на имплантати в условия на субантрален дефицит ПСПЛДЕ (65%), а при 38 е използван ПСПЛДО (35%) (Фигура 8).



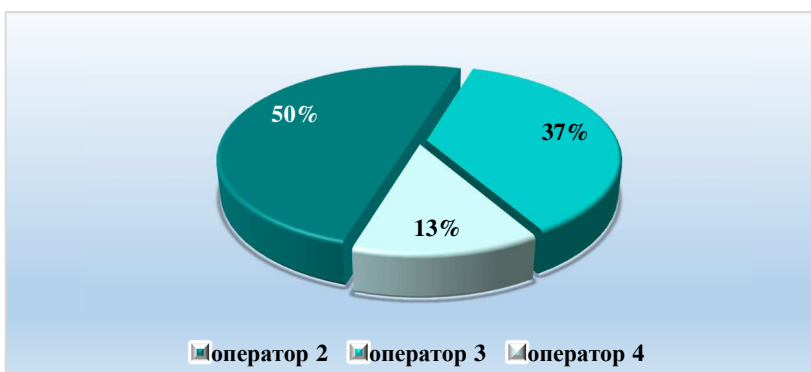
Фигура 8. Процентно разпределение на метод за приложението на имплантати в условия на субантрален дефицит

Методът за приложението на имплантати в условия на субантрален дефицит ПСПЛДЕ е използван от оператор 1 в 27 (39%) максиларни синуса, от оператор 2 в 21 (30%), от оператор 3 в 15 (21%) и оператор 4 в 7 (10%) (Фигура 9).



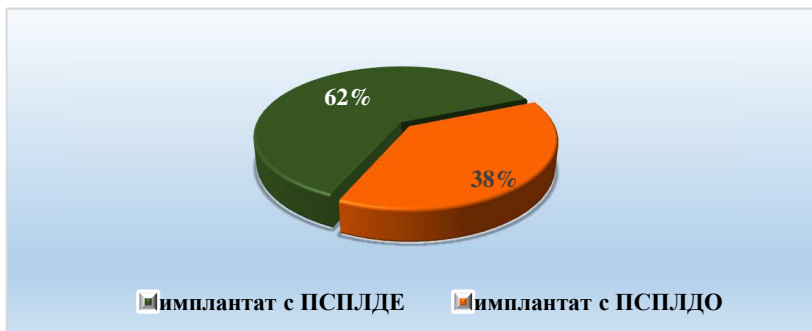
Фигура 9. Процентно разпределение на метод за приложението на имплантати в условия на субантрален дефицит ПСПЛДЕ по оператори

Методът за приложението на имплантати в условия на субантрален дефицит ПСПЛДО е използван от оператор 2 в 19 (50%) максиларни синуса, от оператор 3 в 14 (37%) и оператор 4 в 5 (13%). Оператор 1 не прилага метода за приложението на имплантати в условия на субантрален дефицит ПСПЛДО в клиничните си случаи (Фигура 10).



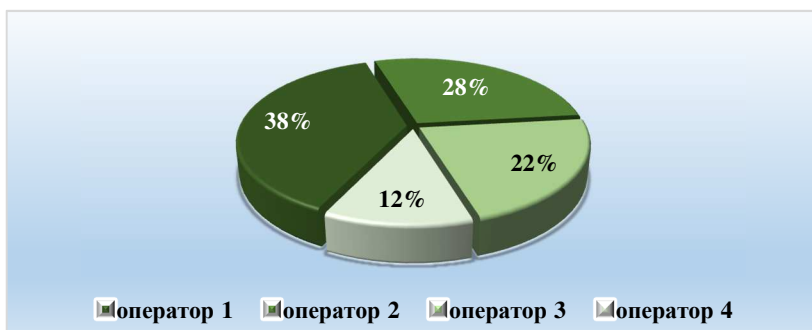
Фигура 10. . Процентно разпределение на метод за приложението на имплантати в условия на субантрален дефицит ПСПЛДО по оператори

От поставените сто шестдесет и един имплантата, приложението на 100 (62%) от тях са с метода ПСПЛДЕ, а 61 (38%) с метода ПСПЛДО (Фигура 11).



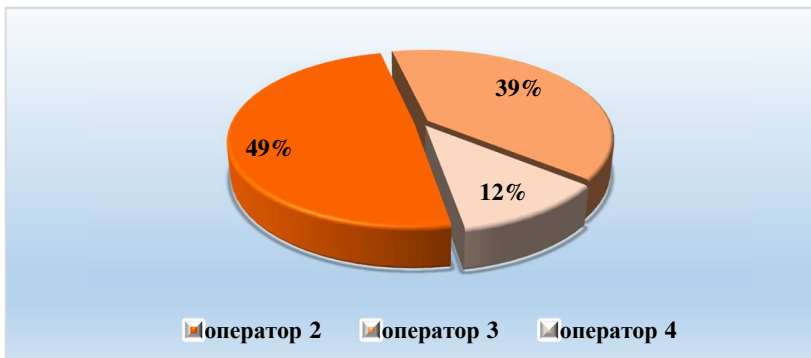
Фигура 11. Процентно разпределение на приложението на имплантати в условия на субантрален дефицит по метод

Разпределението на стоте имплантати с метода ПСПЛДЕ по оператори е следния - от оператор 1 е 38 (38%), от оператор 2 в 28 (30%), от оператор 3 в 22 (22%) и оператор 4 в 12 (12%) (Фигура 12).



Фигура 12. Процентно разпределение на приложението на имплантати с метода ПСПЛДЕ по оператори

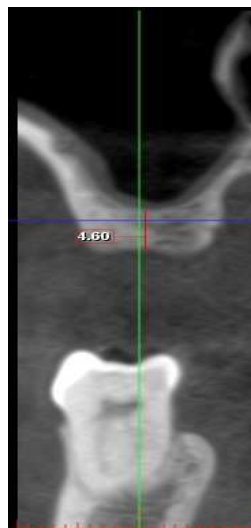
Разпределението на имплантати с метода ПСПЛДО от оператор 2 в 30 (49%), от оператор 3 в 24 (39%) и оператор 4 в 7 (12%). Няма данни за приложение на имплантати с метода ПСПЛДО за оператор 1 (Фигура 13).



Фигура 13. Процентно разпределение на приложението на имплантати с метода ПСПЛДО по оператори

При всички 76 изследвани предоперативни СВСТ изследвания на пациенти и всичките 108 наблюдавани синуса се извърши измерване на височина на НСК на всеки 161 области с проведено ПСПЛДЕ и/или ПСПЛДО. Измерването се извърши на параксиален срез на предоперативните конично-лъчеви томографии, като за отправни точки се вземат отстоянието от билото на алвеоларния гребен до пода на максиларния синус (Фигура 14).

Данните за височина на НСК се анализираха спрямо метод за приложението на имплантати в условия на субантрален дефицит ПСПЛДЕ и ПСПЛДО



Фигура 14. Височина на НСК

с помощта на IBM SPSS Statistics 25. За изготвяне на статистическия анализ на събраните данни се приложиха следните статистически методи - непараметрични тестове – тест Mann - Whitney (U - критерий) за две независими извадки и Kruskal -Wallis тест за сравняване на повече от две групи.

3.1.3. Материали и методи по задача 3.

За изпълнение на задача 3 се проведе експериментално изследване върху триизмерни симулационни модели на горна челюст и максиларни синуси. За изработването на тези триизмерни симулационни модели се подбраха 20 предоперативни СВСТ изображения от разгледаните в задача 1 - 76 предоперативни триизмерни изображения на цяла горна челюст и максиларни синуси на пациенти, на които им е проведена аугментационна процедура по повдигане на пода на максиларния синус с латерален достъп, едностранен или двустранен с едномоментно или отложено поставяне на дентални имплантати с цел рехабилитация на дъвкателния апарат в периода 2014-2021 година от лекари по дентална медицина, работещи в УМДЦ – Варна. Подбраните изображения са от предоперативни СВСТ изображения на пациенти, на които им е проведено двустранно повдигане на синусния под с латерален достъп и измерена височина на наличната субантрална кост в участъците, подлежащи на аугментационна процедура по повдигане на пода на максиларния синус между 2 и 4 мм. Избраните предоперативни СВСТ изображения за изработване на триизмерните модели са на 10 пациента от мъжки пол и на 10 пациента от женски пол.

Посредством софтуера за обработка на СВСТ изображения “Planmeca Romexis” се генерира изображение, от което да се изведе STL файл. Софтуерът “Planmeca Romexis” дава възможност да се изведе по-качествен STL файл, чрез

възможност за избор на резолюция и визуализация на обекта, който искаме да изведем, също така се избира директория, в която да бъде експортиран и наименуван файла. С цел запазване на личните данни на пациентите обозначаваме файловете чрез абривиатура от латински букви и цифри, състояща се от първите букви на името и фамилията и последните две цифри от ЕГН на пациента.

Генерираните STL файлове визуализираме посредством софтуерната програма „Autodesk Meshmixer”, с цел допълнителна обработка на изображението – почистване от артефакти. При обработката на изображенията в програмата те автоматично придобиват *.mix. разширение. Подготвените изображения, които искаме да принтираме се налага отново да бъде изведени в STL формат, като отново се спазва принципа на обозначаване на файловете с цел защита на личните данни.

Подготвените STL файлове на триизмерните модели се разпечатаха с помощта на “Visions3Dprinter” на 3Dfactories. Принципът на работа на този принтер е FDM (Fused Deposition Modeling) – моделът се изгражда чрез нанасяне на разтопен материал (PLA - филамент) чрез нагрят до 200° екструдер (дюза), който е част от екструзионна глава, която се движи по хоризонтала (X,Y), слой по слой по определен път върху подвижна във вертикална посока (до 150мм) масичка с размери 150X150mm. Материалът, с който работи принтерът е термопластичен полимер – полилактидна киселина (PLA). Материалът представлява влакно (филамент) с диаметър 1,75мм навито на ролка. Екструдерът на принтерът е с диаметър 0,3мм, максималната скорост на принтиране е 80мм/с, има вградено LED осветление, което позволява процесът на принтиране да бъде наблюдаван. Принтерът работи със софтуерна програма за подготовка за разпечатване на модели - „3Dfactories – Repetier – Host V1.0.6“ (Фигура 15).



Фигура 15. “Visions3Dprinter” на 3Dfactories.

Готовите STL файлове се подготвят за разпечатване чрез „3Dfactories – Repetier – Host V1.0.6“, като за всичките 20 модела се задават едни и същи индивидуални работни параметри за разпечатване, отговарящи на нуждите на нашата задача - качеството на изработване на модела – 0,08mm (high quality), тип на адхезията на модела към масичката – Raft и поддръжка на модела чрез докосване на масичката. Скоростта на печат и скоростта на печат на външния периметър на разпечатвания модел е еднаква – 38мм/с – бавен тип. Скоростта на запълване е 45мм/с, а плътността е 60%.

След така зададените параметри STL файловете се подлагат на нарязване (слайсване) с CuraEngine. След приключване на слайсването софтуерната програма визуализира бъдещия 3D симулационен модел, като прогнозира времето за печат, общия брой слоеве, общия брой редове за нанасяне слой по слой и необходимото количество нишка в мм.

Преди да разпечатаме 3D стимулационният модел задаваме индивидуалните стойности за печат на 3D принтера, които са:

скорост на печат и скорост на подаване на нишката (филамент) – 100, пусната функция за охлаждане – вентилатор и загряване на екструдера до 200 °. След достигане на температурата от 200 ° на екструдера се стартира разпечатването.

По време на разпечатване на 3D симулационните модели има визуализация на самият процес на движение на екструдерната глава по предварително зададения от CuraEngine ред за нанасяне на слоевете. Това позволява да се наблюдава и при възникнала грешка да се спре отпечатването за отстраняване на грешките.

След завършване на процеса по разпечатване на 3D симулационните модели, внимателно се отделят от масичката на принтера. Моделите се подлагат на почистване от поддръжните елементи. 3D симулационните модели са с мащаб 1:1 спрямо пациентите (Фигура 16).



Фигура 16. Отпечатан триизмерен модел

Всеки модел се обозначава с абривиатурата по начина на обозначаване на файловете с цел защита на личните данни. На всеки един синус от 3D моделите се провежда измерване на

процента на видимост от дъното на пода на максиларния синус в антеро-постериорна посока с помощта на ендоскоп ENDOCAMELEON ENT HOPKINS Telescope Karl Storz с вградена оптика с ангулирана зрителна ос отклонена от 15° - 90° спрямо оста на инструмента (Фигура 17).



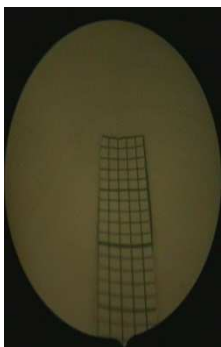
Фигура 17. ENDOCAMELEON ENT HOPKINS Telescope Karl Storz

За да проведем изследването на всеки един 3D модел в антеро-постериорна посока се разположи милиметрова хартия по пода на всеки максиларен синус, чиято дължина е индивидуална спрямо индивидуалните характеристики на всеки пациент, а ширината и е 5мм (Фигура 18).

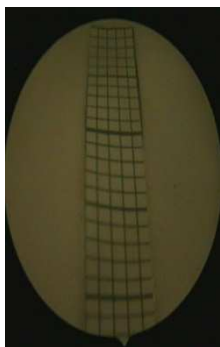


Фигура 18. Разпечатан триизмерен модел с поставена милиметрова хартия на пода на синусите.

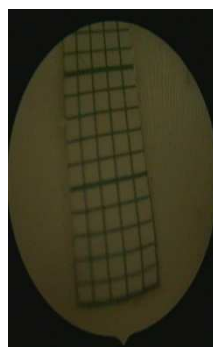
Измерването на дела видимост от дъното на пода на максиларния синус се осъществява със зрителна ос отклонена на 15° , 45° и 90° спрямо оста на инструмента. Делът видимост от дъното на пода на максиларния синус се установява чрез съотнасяне на индивидуалната дължина на максиларния синус спрямо наблюдаваната моментна дължина при различните зрителни оси от подбраните 15° , 45° и 90° (Фигура 19, 20, 21).



Фигура 19. Поле на видимост при 15° отклонение спрямо оста на ендоскопа.



Фигура 20. Поле на видимост при 45° отклонение спрямо оста на ендоскопа.



Фигура 21. Поле на видимост при 90° отклонение спрямо оста на ендоскопа.

Делът видимост се измерва върху 40 максиларни синуса на общо 20 – те 3D симулационни модела. Ендоскопският достъп, чрез който се извършва измерването се осъществява посредством троакарно-направлявана ендоскопска техника, за която са необходими троакар с външен диаметър 5 мм и канюла с фенестриран връх с диаметър 5 мм и дължина 85 мм (Фигура 22).



Фигура 22. Троакар с външен диаметър 5мм и канюла с фенестриран връх с диаметър 5мм

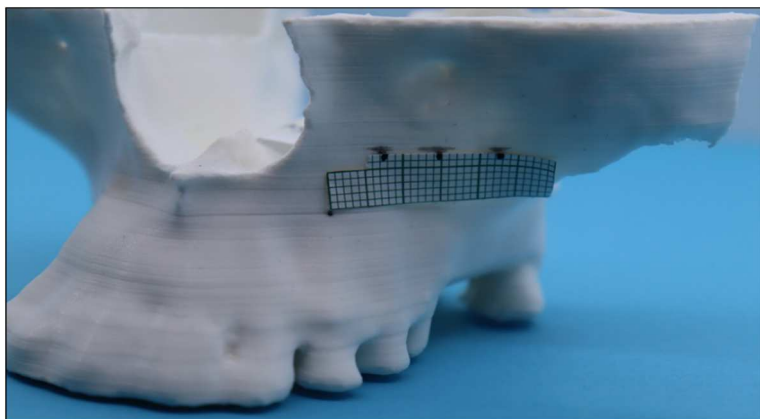
Фенестрираният връх на канюлата служи за легло на обектива на ендоскопа. Избират се две позиции на канюлата за навлизане в антеро-постериорна посока в синуса – съответно на 10 и 20 мм от върха ѝ, които служат за отправни позиции на ендоскопа за извършване на наблюдение и определяне процента видимост от пода на максиларния синус при зрителна ос 15° , 45° и 90° спрямо оста на инструмента.

На предната стена на всеки един максиларен синус с помощта на троакар с диаметър 5 мм. се създават 3 отвора – медиален, централен и дистален, като разстоянието между центровете на отворите е 8мм (Фигура 23).

За намирането на центъра на медиалния отвор за отправна точка се взема проекцията на апекса на кучешкия зъб на 5 мм във вертикална посока и след това 5 мм в дистална посока. Поради диаметъра на троакара, с който се създава отвора е необходимо да се измерят още 2,5 мм във вертикална посока и 2,5 мм в дистална посока. След намиране на центъра на медиалния отвор се измерват 8 мм в дистална посока за центъра на централния отвор и от него нови 8мм в същата посока за намиране на центъра на дисталния отвор (Фигура 24).



Фигура 25. Отпечатан триизмерен модел със създадени три отвора – медиален централен и дистален.



Фигура 26. Отпечатан триизмерен модел, на който са отбелязани позициите на центровете на отворите, които ще бъдат създадени.

За измерване дела видимост от дъното на пода на максиларния синус се навлиза в антеро-постериорна посока с канюлата и ендоскопа на 10 мм и 20 мм във всеки създаден медиален, централен и дистален отвор на всеки синус, който се наблюдава при зрителна ос 15°, 45° и 90° спрямо оста на инструмента и най-ниския фокусен ъгъл.

Данните за дял видимост от общата площ на пода на максиларния синус се анализираха спрямо отвора за ендоскопски достъп, дълбочината на навлизане на ендоскопа и градусна наблюдение с ендоскопа с помощта на IBM SPSS Statistics 25. За изготвяне на статистическия анализ на събраните данни се приложиха следните статистически методи: параметрични тестове – критерии на Student (t-test) за зависими извадки и ANOVA – test за сравняване на повече от две групи и непараметрични тестове – тест Wilcoxon за зависими извадки, Kruskal –Wallis и Fridman тест за сравняване на повече от две групи.

3.1.4. Материали и методи по задача 4.

За изпълнението на задача №4 се проведе проспективно клинично изследване проведено в Университетски-медико дентален център (УМДЦ). Обект на което бяха амбулаторни пациенти, при които се наблюдават влошени условия за рехабилитация чрез имплантатно лечение. На двадесет и тримата пациента попаднали в изследването се извърши планова едностранна оперативна интервенция чрез ендоскопски навигирана аугментационна процедура по ПСПЛД.

Целта на настоящето изследване е да оцени достъпа за ендоскопски контрол при аугментационна процедура по ПСПЛД.

Проучването е одобрено с решение на Комисията по етика на научните изследвания (КЕНИ) №116/28.04.2022г. при медицински университет “Проф. д-р Параскев Стоянов” - Варна.

Критерии за включване в проучването:

- Лица на възраст от 18 до 74 години.
- Пациенти с единични обеззъбени участъци в областта на първи горен молар, частично дистално ограничени и неограничени обеззъбени участъци до тотално обеззъбена горна челюст.
- Пациенти с установено наличие на височина на субантралната кост на предоперативно СВСТ ≤ 6 мм.
- Пациенти, при които не се наблюдават изменения в синусния мукопериост.
- Попълнена и подписана декларация за информирано съгласие.

Критерии за изключване от проучването:

- Лица под 18 години.
- Пациенти с установено наличие на височина на субантралната кост на предоперативно СВСТ ≥ 6 мм.
- Пациенти, при които се наблюдават изменения в синусния мукопериост, със задебеляване на Шнайдеровата мембрана ≥ 2 мм.
- Лица, които нямат попълнена и подписана декларация за информирано съгласие.

4.4.1. Предоперативна подготовка.

На всички пациенти се извърши предварителна първична консултация за имплантатно лечение, с цел оценка на функционалното състояние на дъвкателния апарат, както и се назначи предоперативно СВСТ, чрез което се направи оценка на височината на НСК, анализираха се анатомичните вариации на МС (наличието на пълни/и или/ частични септи, проминаващи зъбни корени, дебелината на Шнайдеровата мембрана) и планирането на остеотомията за оформяне на прозорец за достъп в участъка на планираната аугментация. Пациентите попълниха

и подписаха Въпросник за общо здравословно състояние, Декларация за информирано съгласие за рентгеново изследване.

На пациентите се проведе предварителна анестезиологична консултация преди операцията от анестезиолог – реаниматор по правилата и протоколите, възприети в операционен блок на УМДЦ, по време на която попълниха и подписаха Лист за предоперативна анестезиологична консултация и преценка и Протокол за предварителен разяснителен разговор относно анестезията между пациента и анестезиолога. Преди да се извърши ендоскопски навигирана аугментационна процедура по ПСПЛД пациентите попълват и подписват Декларация за информирано съгласие относно осъществяване на медико-дентална диагностична и лечебна дейност в Университетски медико-дентален център.

4.4.2. Лечебни методи

На всички пациенти ендоскопски навигираната аугментационна процедура по ПСПЛД се извърши в условия на операционен блок, намиращ се в УМДЦ – гр. Варна, като всички мерки за асептика и антисептика са спазени. При всички случаи за целите на хирургичната интервенция се използва обща, интубационна анестезия, извършена от анестезиолог – реаниматор по правилата и протоколите, възприети в операционен блок на УМДЦ. Всичките двадесет и три ендоскопски навигирани аугментационни процедури по ПСПЛД се извършиха от един оператор, като при направата на отвора за ендоскопски достъп се отчете време посредством хронометър в секунди. Също така по модифицирана субективна скала PFS-12 (Piper Fatigue Scale - 12), се отчете уморяемостта на оператора веднага след създаване на отвора (12) (Таблица 1).

Субективната оценка на уморяемостта /цифрова/	Интерпретация на цифровата скала
0	Липса на уморяемост
1-3	Лека уморяемост
4-6	Средна по интензитет болка уморяемост
7-9	Силна уморяемост
10	Най-силната възможна уморяемост

Таблица 1. Субективна скала на уморяемостта на оператора

4.4.2.1. Метод за достъп за ендоскопски контрол при аугментационна процедура по ПСПЛД.

При всички пациенти ендоскопски навигираната аугментационна процедура по ПСПЛД се извърши с помощта на ендоскоп ENDOCAMELEON ENT HOPKINS Telescope Karl Storz с вградена оптика с ангулирана зрителна ос отклонена от 15° - 90° спрямо оста на инструмента. Наблюдението се осъществи при зрителна ос отклонена на 45° спрямо оста на инструмента и най-ниския фокусен ъгъл при навлизането му в антеро-постериорна посока на 10 мм. При всички пациенти преди използването на ендоскопа е необходимо камерата му да премине предварителна подготовка с цел елиминиране на образуване на конденз върху нея, изразяваща се в обтриване на камерата със стерилна марля, напоена със стайно темперирани стерилни разтвори на натриев хлорид. Ендоскопският достъп се осъществи по fossa canina.

Разпределихме пациентите, включени в изследването на две групи спрямо техниката, използвана при направата на отвора, осигуряващ ендоскопски достъп по fossa canina. Използваха се две техники – троакарно направлявана и машинна остеотомия.

Група I – включва дванадесет пациента, на които отвора, осигуряващ ендоскопския достъп се осъществи чрез машинна остеотомия с помощта на калибрирана остеотомна фреза с диаметър 4,2 мм. На всички пациенти в областта на планирания достъп по fossa canina се поставя локална анестезия с помощта на 4% разтвор на артикаин с адреналин 1/100 000 (Septanest). За намирането на центъра на отвора за достъп по fossa canina за отправна точка се



взема проекцията на апекса на кучешкия зъб на 5 мм във вертикална посока и след това 5 мм в дистална посока. Поради диаметъра на остеотомната фреза, с която се създава отвора е необходимо да се измерят още 2 мм във вертикална посока и 2 мм в дистална посока. Прави се разрез 10 мм с отпрепарирание на меките тъкани, провеждането на остеотомията за ендоскопски достъп се извършва с помощта на имплантологичен юнит (iChiropro 1600784-001, Bien Air Dental, Switzerland) с редуциращ наконечник 20:1 и калибрирана остеотомна фреза с диаметър 4,2 мм (Фигура 27 и 28), при скорост на въртене 1 000 об./мин. и непрекъснато охлаждане с 0,9 % стерилен разтвор на натриев хлорид.

Фигура 27. имплантологичен юнит (iChiropro 1600784-001, Bien Air Dental, Switzerland)



Фигура 28. калибрирана остеотомна фреза с диаметър 4,2 мм

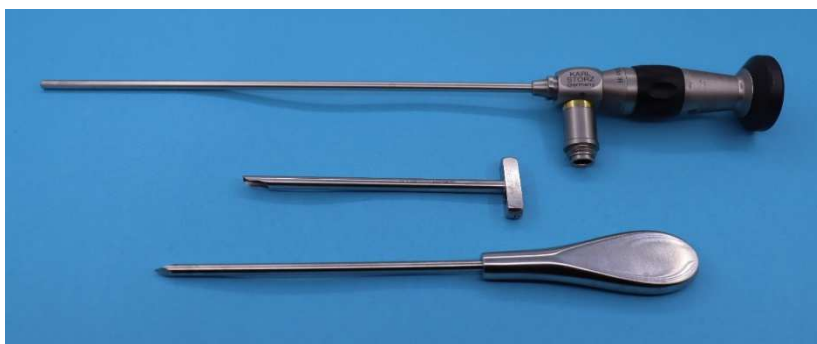
Използването на ендоскопа при наблюдение се осъществява посредством телескопична кръгла канюла STAMMBERGER с дължина 14,5 см и диаметър 4 мм (Фигура 29).



Фигура 29. ENDOCAMELEON ENT HOPKINS Telescope Karl Storz и телескопична кръгла канюла STAMMBERGER с дължина 14,5 см и диаметър 4 мм

Група II – включва единадесет пациента, на които отвора, осигуряващ ендоскопския достъп се осъществи чрез троакарно направлявана техника с помощта на троакар с външен диаметър 5 мм и канюла с фенестриран връх с диаметър 5 мм и дължина 8,5 см. Фенестрираният връх на канюлата служи за легло на обектива на ендоскопа (Фигура 40). На всички пациенти в областта на планирания достъп по fossa canina се поставя локална анестезия с помощта на 4% разтвор на артикаин с адреналин 1/100 000 (Septanest). За намирането на центъра на отвора за достъп по fossa canina за отправна точка се взема проекцията на апекса на

кучешкия зъб на 5 мм във вертикална посока и след това 5 мм в дистална посока. Поради диаметъра на троакара, с който се създава отвора е необходимо да се измерят още 2,5 мм във вертикална посока и 2,5 мм в дистална посока. Посредством натиск от страна на оператора върху троакара се фенестрират меките тъкани и предната стена на МС, като оформянето на отвора става чрез компресията, която оператора оказва върху троакара и въртеливо-постъпателните движения за допълнително оформяне.



Фигура 30. ENDOCAMELEON ENT HOPKINS Telescope Karl Storz, канюла с фенестриран връх с диаметър 5 мм и дължина 85 см и троакар с външен диаметър 5 мм

4.4.2.2. Метод за ПСПЛД

На всички пациенти в областта на планирания достъп до латералната стена на максиларния синус се поставя локална анестезия с помощта на 4% разтвор на артикаин с адреналин 1/100 000 (Septanest). ПСПЛД се осъществи след отпрепарирание на мукопериостално ламбо, осигуряващо достъп до латералната стена на МС. Остеотомията за оформяне на прозорец за достъп се осъществи с помощта на имплантологичен юнит, прав хирургичен наконечник и диамантена хирургична фреза с кръгла глава с диаметър 4 мм при скорост на въртене 30 000 об./мин. и непрекъснато охлаждане с 0,9 % стерилен разтвор на натриев хлорид. След приключване на остеотомията се пристъпва към

отпрепариране на синусния мукопериост с помощта на синус елеватори във вертикална посока, с което се оформя кухина с планирана височина. Пристъпва се към провеждането на имплантатна остеотомия в НСК, по време на която се осъществява протекция на вече елевирания синусен мукопериост с помощта на синус елеватор. След финализиране на имплантатната остеотомия на тавана на графтинг кухнята се поставя колагенов флийс (Collagen fleece Botiss, Berlin, Germany), поставят се имплантатите в имплантатната остеотомия с цел избягване колапс на елевирания синусен мукопериост с колагеновия флийс, следва нанасянето на костновъзстановителният материал – нанохидроксилпатитен воден гел с частици от двуфазна калциево-фосфатна керамика (Maxresorb Inject Botiss, Berlin, Germany). Прозорецът за достъп се покрива с перикардна колагенова бариерна мембрана (Jason Membrane Botiss, Berlin, Germany), която покрива поне 2 мм от ръба на костта на прозореца за достъп. Ламбото се репонира, адаптира и зашива с помощта на 5/0 монофиламентен конец (Dafilon, BBraun, Germany).

След извършване на ендоскопски навигираната аугментационна процедура по ПСПЛД пациентите претърпяват престой в дневен стационар с наблюдение до 12 часа. Всички пациенти са поставени в рамките на 5 до 7 дни под антибиотична защита с цел предпазване от постоперативна инфекция.

3.2. РЕЗУЛТАТИ

3.2.1. Резултати по задача 1.

Получените данни за трите критерия височина и ширина на НСК и ширина на МС за области ПМ₁, ПМ₂, М₁ и М₂ са изложени в таблица 2.

	Изследван критерий, мм	n области	Mean	SD	Median	Q ₁	Q ₃	IQR	Range	Min	Max
област ПМ ₁	Височина на НСК	39	10,80	3,31	x	x	x	x	12,90	4,31	17,21
	Ширина на НСК	39	6,27	2,07	x	x	x	x	7,34	2,33	9,67
	Ширина на МС	8	5,98	2,31	x	x	x	x	6,00	3,40	9,40
област ПМ ₂	Височина на НСК	69	x	x	6,12	4,50	7,61	3,11	16,93	1,61	18,54
	Ширина на НСК	69	6,28	2,02	x	x	x	x	9,81	1,80	11,61
	Ширина на МС	55	x	x	7,21	5,40	8,20	2,80	11,17	2,83	14,00
област М ₁	Височина на НСК	108	x	x	3,20	2,20	4,60	2,40	5,80	1,00	6,80
	Ширина на НСК	108	x	x	6,80	5,30	8,20	2,90	11,40	2,60	14,00
	Ширина на МС	108	x	x	10,60	9,26	12,75	3,49	13,40	5,80	19,20
област М ₂	Височина на НСК	89	3,62	1,72	x	x	x	x	6,60	1,00	7,60
	Ширина на НСК	89	8,50	2,78	x	x	x	x	12,00	3,00	15,00
	Ширина на МС	89	11,40	2,95	x	x	x	x	12,80	6,00	18,80

Таблица 2. Получените данни за трите критерия височина и ширина на НСК и ширина на МС за области ПМ₁, ПМ₂, М₁ и М₂

3.2.1.1. Анализ спрямо пол на пациента.

Данните за трите критерия височина и ширина на НСК и ширина на МС и анализът им спрямо пола на пациента са показани в таблица 3

	Изследван критерий, мм	n области	пол	Mean	SD	Median	Q ₁	Q ₃	IQR	Range	Min	Max	t	U test	P
област ПМ ₁	Височина на НСК	24	мъж	11,42	3,39	x	x	x	x	12,37	4,84	11,21	1,54	x	0,133
		15	жена	9,81	3,02	x	x	x	x	11,29	4,31	15,60			
	Ширина на НСК	24	мъж	6,83	2,08	x	x	x	x	7,26	2,41	9,67	2,31	x	0,027
		15	жена	5,38	1,79	x	x	x	x	5,76	2,33	8,00			
	Ширина на МС	5	мъж	6,68	2,19	x	x	x	x	5,40	4,00	9,40	x	x	x
	3	жена	x	x	x	x	x	x	x	x	x				
област ПМ ₂	Височина на НСК	46	мъж	x	x	6,31	5,16	8,00	2,84	16,54	2,00	18,54	x	352,0	0,024
		23	жена	x	x	5,97	3,21	6,40	3,19	6,71	1,61	8,32			
	Ширина на НСК	46	мъж	6,68	1,99	x	x	x	x	9,76	1,85	11,61	2,46	x	0,017
		23	жена	5,48	1,87	x	x	x	x	6,61	1,80	8,41			
	Ширина на МС	33	мъж	x	x	7,80	5,60	8,60	3,00	10,00	4,00	14,00	x	279,5	0,151
	22	жена	6,73	2,07	7,00	5,25	7,61	2,36	8,97	2,83	11,80				
област М ₁	Височина на НСК	71	мъж	3,54	1,43	3,40	2,40	4,60	2,20	5,25	1,00	6,25	x	1 176	0,373
		37	жена	x	x	3,00	2,00	5,20	3,20	5,60	1,20	6,80			
	Ширина на НСК	71	мъж	x	x	7,00	5,60	8,20	2,60	11,00	3,00	14,00	x	1 212	0,513
		37	жена	6,73	2,51	6,55	4,50	8,40	3,90	9,01	2,60	11,61			
	Ширина на МС	71	мъж	x	x	10,40	9,00	12,60	3,60	13,39	5,81	19,20	x	1 465	0,327
	37	жена	11,24	2,14	11,40	9,61	12,80	3,19	10,20	5,80	16,00				
област М ₂	Височина на НСК	63	мъж	3,70	1,70	x	x	x	x	6,20	1,00	7,20	0,67	x	0,51
		26	жена	3,43	1,79	x	x	x	x	6,60	1,00	7,60			
	Ширина на НСК	63	мъж	9,02	2,64	x	x	x	x	11,19	3,81	15,00	2,79	x	0,01
		26	жена	7,25	2,76	x	x	x	x	9,21	3,00	12,21			
	Ширина на МС	63	мъж	11,26	3,00	x	x	x	x	12,40	6,00	18,40	-0,70	x	0,49
	26	жена	11,74	2,87	x	x	x	x	12,20	6,60	18,80				

Таблица 3 Данните за трите критерия височина и ширина на НСК и ширина на МС и резултатът от анализа им спрямо пола на пациента

Област ПМ₁

Анализът на данните показва статистически значима разлика в размера на ширина на НСК в област ПМ₁ спрямо пола на пациента $p \leq 0,05$. Не се наблюдава статистически значима разлика в размерите на височината на НСК в област ПМ₁ спрямо пола на пациента $p \geq 0,05$. Поради малък брой на изследваните

случаи анализ за размера на ширината на МС спрямо пола не бе направен.

Област ПМ₂

Анализът на данните показва статистически значима разлика в размерите на височината и ширината на НСК в област ПМ₂ спрямо пола на пациента $p \leq 0.05$. Не се наблюдава статистически значима разлика в размера на ширината на МС в област ПМ₂ спрямо пола на пациента $p \geq 0.05$.

Област М₁

Анализът на данните не показва статистически значима разлика в размерите на височината и ширината на НСК и ширината на МС в област М₁ спрямо пола на пациента $p \geq 0.05$.

Област М₂

Анализът на данните установи статистически значима разлика в размера на ширината на НСК в М₂ спрямо пола на пациента $p \leq 0.05$. Не се наблюдава статистически значима разлика в размерите на височината на НСК и ширината на МС в област М₂ спрямо пола на пациента $p \geq 0.05$.

3.2.1.2. Анализ спрямо възраст на пациента.

Данните за трите критерия височина и ширина на НСК и ширина на МС и анализът им спрямо възраст на пациента са показани в таблица 4.

	Изследван критерий, мм	п области	Възрастова група	Mean	SD	Median	Q ₁	Q ₂	IQR	Range	Min	Max	ANOVA F	Kruskal Wallis	P
област ПМ.	Височина на НСК	9	15-44	10,23	2,85	x	x	x	x	9,27	6,23	15,50	3,00	x	0,062
		18	45-59	9,86	3,52	x	x	x	x	12,33	4,31	16,64			
		12	60-74	12,64	2,72	x	x	x		9,05	8,16	17,21			
	Ширина на НСК	9	15-44	5,33	1,94	x	x	x	x	5,59	2,41	8,00	6,67	x	0,003
		18	45-59	5,69	1,75	x	x	x	x	6,27	2,33	8,60			
		12	60-74	7,86	1,84	x	x	x	x	5,49	4,18	9,67			
	Ширина на МС	2	15-44	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
		6	45-59	5,51	2,28	x	x	x	x	6,00	3,40	9,40			
		x	60-74	x	x	x	x	x	x	x	x	x			
област ПМ.	Височина на НСК	17	15-44	5,68	2,06	6,00	3,88	6,64	2,75	7,67	2,00	9,67	x	5,9	0,053
		35	45-59	5,68	2,17	5,97	4,20	6,75	2,55	8,99	1,61	10,60			
		17	60-74	x	x	7,44	5,36	8,00	2,64	14,94	3,60	18,54			
	Ширина на НСК	17	15-44	5,42	1,96	x	x	x	x	7,15	1,85	9,00	2,6	x	0,082
		35	45-59	6,37	1,97	x	x	x	x	8,60	1,80	10,40			
		17	60-74	6,94	2,01	x	x	x	x	7,76	3,85	11,61			
	Ширина на МС	15	15-44	7,38	3,24	6,60	4,80	9,00	4,20	11,17	2,83	14,00	x	0,2	0,91
		30	45-59	7,35	2,18	7,60	5,70	8,26	2,56	10,18	3,42	13,60			
		10	60-74	x	x	7,20	5,85	7,80	1,95	7,58	5,22	12,80			
област М.	Височина на НСК	31	15-44	3,60	1,43	3,20	2,40	4,40	2,00	5,60	1,20	6,80	x	1,77	0,412
		57	45-59	3,32	1,58	3,20	1,90	4,70	2,80	5,00	1,00	6,00			
		20	60-74	3,73	1,38	3,50	2,50	4,90	2,40	4,45	1,80	6,25			
	Ширина на НСК	31	15-44	6,74	2,31	6,55	5,40	8,40	3,00	10,01	2,60	12,61	x	1,27	0,529
		57	45-59	6,95	2,55	6,80	5,20	8,20	3,00	9,80	3,00	12,80			
		20	60-74	x	x	7,20	5,67	9,90	4,23	10,00	4,00	14,00			
	Ширина на МС	31	15-44	10,94	2,39	10,46	9,20	12,60	3,40	10,20	5,80	16,00	x	1,36	0,506
		57	45-59	x	x	10,40	9,21	12,70	3,49	13,39	5,81	19,20			
		20	60-74	11,80	2,75	11,71	10,00	12,80	2,80	10,20	7,40	17,60			
област М.	Височина на НСК	22	15-44	3,35	1,65	x	x	x	x	5,60	1,00	6,60	0,58	x	0,562
		49	45-59	3,63	1,82	x	x	x	x	6,60	1,00	7,60			
		18	60-74	3,94	1,54	x	x	x	x	5,40	1,40	6,80			
	Ширина на НСК	22	15-44	8,03	2,62	x	x	x	x	9,00	3,00	12,00	0,83	x	0,439
		49	45-59	8,47	2,60	x	x	x	x	11,60	3,40	15,00			
		18	60-74	9,16	3,40	x	x	x	x	10,19	3,81	14,00			
	Ширина на МС	22	15-44	11,84	2,92	x	x	x	x	10,80	6,20	17,00	0,39	x	0,678
		49	45-59	11,17	3,09	x	x	x	x	12,40	6,00	18,40			
		18	60-74	11,50	2,72	x	x	x	x	10,60	8,20	18,80			

Таблица 4. Данните за трите критерия височина и ширина на НСК и ширина на МС и резултатът от анализа им спрямо възраст на пациента

Област ПМ₁

Анализът на данните показва статистически значима разлика в ширината на НСК в област ПМ₁ спрямо възрастта на пациента $p \leq 0.05$. Не се наблюдава статистически значима разлика във височината на НСК спрямо възрастта на пациента $p \geq 0.05$. Поради малък брой на изследваните случаи анализ за ширината на МС спрямо възрастта не бе направен.

Област ПМ₂

Анализът на данните показва статистически значима разлика в височината на НСК в област ПМ₂ спрямо възрастта на пациента $p \leq 0.05$. Не се наблюдава статистически значима разлика в ширината на НСК и ширината на МС в област ПМ₂ спрямо възрастта на пациента $p \geq 0.05$.

Област М₁

Анализът на данните не показва статистически значима разлика във височината и ширината на НСК и ширината на МС в област М₁ спрямо възрастта на пациента $p \geq 0.05$.

Област М₂

Анализът на данните не показва статистически значима разлика в размерите на височината и ширината на НСК и ширината на МС в област М₂ спрямо възрастта на пациента $p \geq 0.05$.

3.2.1.3. Анализ спрямо големина на дефекта и позицията на липсващите зъби в него.

Данните за трите критерия височина и ширина на НСК и ширина на МС и анализът им спрямо големина на дефекта и позицията на липсващите зъби в него са показани в таблица 5.

	Изследван критерий, мм	n области	Размер на дефекта	Mean	SD	Median	Q ₁	Q ₃	IQR	Range	Min	Max	t	ANOVA F	Kruskal Wallis	P	
област ПМ ₁	Височина на НСК	4	ПМ ₁ -M ₁	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
		37	ПМ ₁ -M ₂	11,07	3,34	x	x	x	x	12,90	4,31	17,21	x	x	x	x	
	Ширина на НСК	4	ПМ ₁ -M ₁	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
		37	ПМ ₁ -M ₂	6,15	2,15	x	x	x	x	7,34	2,33	9,67	x	x	x	x	
Ширина на МС	1	ПМ ₁ -M ₁	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
	7	ПМ ₁ -M ₂	5,86	2,28	x	x	x	x	6,00	3,40	9,40	x	x	x	x	x	
област ПМ ₂	Височина на НСК	7	ПМ ₂ -M ₁	x	x	6,00	5,41	6,60	1,19	4,00	2,80	6,80	x	x	0,36	0,948	
		4	ПМ ₁ -M ₁	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
		23	ПМ ₂ -M ₂	x	x	6,12	4,60	6,75	2,15	16,54	2,00	18,54	x	x	0,36	0,948	
		35	ПМ ₁ -M ₂	x	x	6,23	4,40	8,00	3,60	9,30	1,61	10,91	x	x	0,36	0,948	
	Ширина на НСК	7	ПМ ₂ -M ₁	6,23	1,42	5,60	4,80	7,81	3,01	3,40	4,60	8,00	x	x	3,46	0,325	
		4	ПМ ₁ -M ₁	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
		23	ПМ ₂ -M ₂	6,74	2,00	6,28	4,80	8,41	3,61	7,00	3,40	10,40	x	x	3,46	0,325	
	Ширина на МС	35	ПМ ₁ -M ₂	5,89	2,18	5,80	4,60	7,30	2,70	9,81	1,80	11,61	x	x	3,46	0,325	
		7	ПМ ₂ -M ₁	6,94	1,96	7,21	4,80	9,00	4,20	5	4	9	x	x	0,013	1	
		4	ПМ ₁ -M ₁	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	0,013	1	
	област М ₁	Височина на НСК	8	M ₁	4,38	1,32	4,60	3,30	5,56	2,26	3,60	2,20	5,80	x	x	19,1	0,002
			7	ПМ ₂ -M ₁	4,49	1,24	4,22	3,40	5,61	2,21	3,20	3,00	6,20	x	x	19,1	0,002
31			M ₁ -M ₂	4,09	1,50	4,20	3,00	5,40	2,40	5,60	1,20	6,80	x	x	19,1	0,002	
4			ПМ ₁ -M ₁	x	x	3,20	1,70	5,30	3,60	x	x	x	x	x	x	x	
23			ПМ ₂ -M ₂	x	x	2,60	1,80	3,20	1,40	5,05	1,20	6,25	x	x	19,1	0,002	
Ширина на НСК		35	ПМ ₁ -M ₂	2,91	1,28	2,60	2,00	3,61	1,61	5,00	1,00	6,00	x	x	19,1	0,002	
		8	M ₁	6,65	1,67	6,20	5,86	8,40	2,55	5,00	3,80	8,80	x	x	2,36	0,798	
		7	ПМ ₂ -M ₁	7,49	1,94	7,20	5,60	9,40	3,80	5,40	5,20	10,60	x	x	2,36	0,798	
		31	M ₁ -M ₂	6,98	1,91	6,81	6,20	8,00	1,80	9,40	3,40	12,80	x	x	2,36	0,798	
Ширина на МС		4	ПМ ₁ -M ₁	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
		23	ПМ ₂ -M ₂	7,22	2,39	7,00	5,60	9,20	3,60	9,20	3,00	12,20	x	x	6,71	0,243	
		35	ПМ ₁ -M ₂	6,88	3,43	6,55	4,00	8,20	4,20	11,40	2,60	14,00	x	x	6,71	0,243	
		8	M ₁	10,1	1,08	10,10	9,25	11,16	1,91	3,00	8,40	11,40	x	x	6,71	0,243	
област М ₂		Височина на НСК	7	ПМ ₂ -M ₁	10,38	1,49	10,21	9,20	11,4	2,21	4,59	8,41	13,00	x	x	6,71	0,243
			31	M ₁ -M ₂	10,61	3,06	9,80	8,40	13,00	4,60	12,00	5,80	17,80	x	x	6,71	0,243
	4		ПМ ₁ -M ₁	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
	Ширина на МС	23	ПМ ₂ -M ₂	11,3	2,64	11,20	9,21	12,80	3,59	10,40	7,40	17,80	x	x	6,71	0,243	
		35	ПМ ₁ -M ₂	11,9	2,85	11,60	10,00	13,00	3,00	11,20	8,00	19,20	x	x	6,71	0,243	
		Височина на НСК	31	M ₁ -M ₂	3,61	1,47	x	x	x	x	5,80	1,00	6,80	x	1,43	x	0,243
			23	ПМ ₂ -M ₂	4,10	1,83	x	x	x	x	5,40	1,60	7,00	x	1,43	x	0,243
Ширина на НСК	35	ПМ ₁ -M ₂	3,32	1,83	x	x	x	x	6,60	1,00	7,60	x	0,45	x	0,639		
	31	M ₁ -M ₂	8,61	2,56	x	x	x	x	10,20	4,80	15,00	x	0,45	x	0,639		
	23	ПМ ₂ -M ₂	8,85	2,64	x	x	x	x	9,60	4,00	13,60	x	0,45	x	0,639		
Ширина на МС	35	ПМ ₁ -M ₂	8,17	3,07	x	x	x	x	11,00	3,00	14,00	x	0,88	x	0,416		
	31	M ₁ -M ₂	11,16	3,04	x	x	x	x	12,20	6,20	18,40	x	0,88	x	0,416		
	Ширина на МС	23	ПМ ₂ -M ₂	10,95	2,80	x	x	x	x	12,40	6,00	18,40	x	0,88	x	0,416	
		35	ПМ ₁ -M ₂	11,91	2,99	x	x	x	x	12,20	6,60	18,80	x	0,88	x	0,416	

Таблица 5 Данните за трите критерия височина и ширина на НСК и ширина на МС и резултатът от анализа им спрямо големина на дефекта и позицията на липсващите зъби в него

Област ПМ₁

Не може да бъде направен анализ на данните поради малкия брой случаи попадащи в изследваната област ПМ₁-М₁.

Област ПМ₂

Анализът на данните не показва статистически значима разлика в размерите на височина и ширина на НСК и ширина на МС в област ПМ₂ спрямо големината на обеззъбения дефект и позицията на липсващите зъби в него $p \geq 0.05$. При анализа на данните не се включват данните за област ПМ₂ в обеззъбения дефект и позицията на липсващите зъби ПМ₁-М₁, поради ниския брой случаи.

Област М₁

При анализа на данните не се включват данните от област М₁ в обеззъбен дефект в област ПМ₁-М₁, поради ниския брой случаи. Анализът на данните показва статистически значима разлика в размера на височина на НСК в област М₁ спрямо големината на обеззъбения дефект и позицията на липсващите зъби в него $p \leq 0.05$. Не се наблюдава статистически значима разлика в размерите на ширина на НСК и ширина на МС в област М₁ спрямо големината на обеззъбения дефект и позицията на липсващите зъби в него $p \geq 0.05$.

Област М₂

Анализът на данните не показва статистически значима разлика в размерите на височина и ширина на НСК и ширина на МС в област М₂ спрямо големината на обеззъбения дефект и позицията на липсващите зъби в него $p \geq 0.05$.

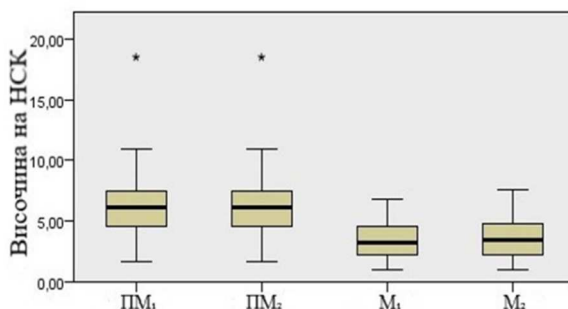
3.2.1.4. Обобщен анализ и корелации

В заключение се направи анализ чрез Kruskal –Wallis на средните стойности на данните за области ПМ₁, ПМ₂, М₁, М₂, показани в таблица 9, който показва, че височината на НСК

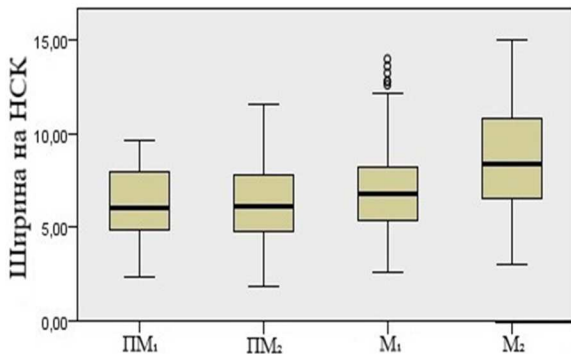
намалява от премоларна към моларна област (Фигура 41), а ширината на НСК и ширината на МС нарастват от премоларна към моларна област (Фигура 42 и 43) $p < 0,0001$.

Изследван критерий, мм	n области	Област	Mean
Височина на НСК	39	ПМ ₁	10,80
	69	ПМ ₂	6,18
	108	М ₁	3,48
	89	М ₂	3,62
Ширина на НСК	39	ПМ ₁	6,27
	69	ПМ ₂	6,28
	108	М ₁	7,07
	89	М ₂	8,50
Ширина на МС	8	ПМ ₁	5,98
	55	ПМ ₂	7,35
	108	М ₁	11,18
	89	М ₂	11,40

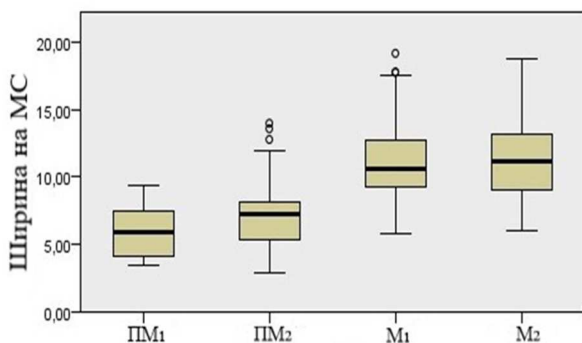
Таблица 6. Средните стойности на данните за области ПМ₁, ПМ₂, М₁, М₂



Фигура 31 Бокс плот на средните стойности на височината на НСК за области ПМ₁, ПМ₂, М₁, М₂



Фигура 32. Бокс плот на средните стойности на ширината на НСК за области ПМ₁, ПМ₂, М₁, М₂



Фигура 33. Бокс плот на средните стойности на ширината на МС за области ПМ₁, ПМ₂, М₁, М₂

Корелационният анализ на средните стойности данните от области ПМ₁, ПМ₂, М₁, М₂ установи значителна обратна връзка между ширината на МС и височина на НСК $p < 0,01$, а между ширината на МС и ширината на НСК се наблюдава значима права връзка $p < 0,01$, показани в таблица 7.

Изследван критерий		Височина на НСК	Ширината на НСК
Ширината на МС	r	-,576**	,287**
	P	0,000	0,000
	N	260	260

Таблица 7 Корелационен анализ

3.2.2. Резултати по задача 2.

3.2.2.1. Анализ според оператори по метод за приложението на имплантати в условия на субантрален дефицит ПСПЛДЕ И ПСПЛДО.

Данните за височината на НСК в милиметри и анализът им според оператори по метод за приложението на имплантати в условия на субантрален дефицит са показани в таблица 8.

метод за приложение на имплантати	N	Оператор	Mean	SD	Median	Q ₁	Q ₃	IQR	Range	Min	Max	Kruskal Wallis	P
ПСПЛДЕ	38	1	3,75	1,53	3,60	2,55	5,00	2,45	5,60	1,20	6,80	10,036	0,018
	28	2	4,43	1,16	4,50	3,30	5,40	2,10	4,25	2,00	6,25		
	22	3	4,09	1,52	3,71	2,90	5,45	2,55	5,40	1,40	6,80		
	12	4	5,27	1,28	5,70	4,28	6,35	2,07	3,80	3,00	6,80		
ПСПЛДО	0	1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	0,196	0,907
	30	2	3,13	1,65	2,40	2,00	3,86	1,86	5,80	1,00	6,80		
	24	3	3,34	2,04	2,51	1,61	5,58	3,97	5,75	1,00	6,75		
	7	4	3,26	1,59	2,80	2,00	4,22	2,22	4,60	1,80	6,40		

Таблица 8 Данните за височината на НСК в милиметри и резултатът от анализа им според оператори по метод за приложението на имплантати в условия на субантрален дефицит

Анализът на данните показва статистически значима разлика в размера на височина на НСК спрямо метода ПСПЛДЕ при четиримата оператори $p \leq 0.05$. При анализа на данните за височината на НСК спрямо метода ПСПЛДО се изключва оператор 1, тъй като няма данни той да прилага този метод. За оператор 2, 3 и 4 не се наблюдава статистически значима разлика в размерите на височината на НСК спрямо метода ПСПЛДО $p \geq 0.05$.

3.2.2.2 Анализ спрямо метод за приложението на имплантати в условия на субантрален дефицит ПСПЛДЕ И ПСПЛДО по оператори.

Данните за височината на НСК в милиметри спрямо метод за приложението на имплантати в условия на субантрален дефицит

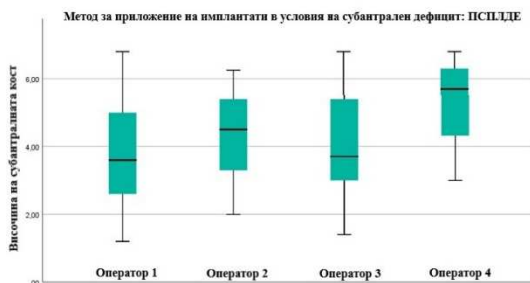
ПСПЛДЕ И ПСПЛДО и анализът им по оператори са показани в таблица 9.

Оператор	N	метод за приложение на имплантат	Mean	SD	Медиана	Q ₁	Q ₃	IQR	Range	Min	Max	t	U	P
Оператор 1	38	ПСПЛДЕ	3,75	1,53	3,60	2,55	5,00	2,45	5,60	1,20	6,8	x	x	x
	0	ПСПЛДО	x	x	x	x	x	x	x	x	x			
Оператор 2	28	ПСПЛДЕ	4,43	1,16	4,50	3,30	5,40	2,10	4,25	2,00	6,25	x	213,5	0,001
	30	ПСПЛДО	3,13	1,65	2,40	2,00	3,86	1,86	5,80	1,00	6,80			
Оператор 3	22	ПСПЛДЕ	4,09	1,52	3,71	2,90	5,45	2,55	5,40	1,40	6,80	x	189,0	0,099
	24	ПСПЛДО	3,34	2,04	2,51	1,61	5,58	3,97	5,75	1,00	6,75			
Оператор 4	12	ПСПЛДЕ	5,27	1,28	5,70	4,28	6,35	2,07	3,80	3,00	6,80	2,84771	x	0,01649
	7	ПСПЛДО	3,26	1,59	2,80	2,00	4,22	2,22	4,60	1,80	6,40			

Таблица 9 Данните за височината на НСК в милиметри спрямо метод за приложението на имплантати в условия на субантрален дефицит ПСПЛДЕ И ПСПЛДО и резултатът от анализа им по оператори

Забелязва се че, метода за приложението на имплантати в условия на субантрален дефицит ПСПЛДЕ, при оператор 1 и 3 е в по – широк диапазон на височината на НСК съответно 5,60 мм и 5,40 мм, спрямо оператор 2 и 4 – 4,25 мм и 3,80 мм. Разширеният диапазон на височината на НСК при оператор 1 и 3 е в резултат на по – ниската минимална стойност на височината на НСК при приложение на ПСПЛДЕ съответно 1,20 мм и 1,40 мм, спрямо

оператор 2 и 4 – 2,00 мм и 3,00 мм (Фигура 34).



Фигура 34. Бокс плот, показващ височината на НСК, при която операторите предприемат ПСПЛДЕ

Анализът на данните за оператор 2 и 4 показва статистически значима разлика в размера на височина на НСК спрямо метод за приложението на имплантати в условия на субантрален дефицит ПСПЛДЕ И ПСПЛДО $p \leq 0.05$. При оператор 3 не се наблюдава статистически значима разлика в размера на височина на НСК спрямо метод за приложението на имплантати в условия на субантрален дефицит ПСПЛДЕ И ПСПЛДО $p \geq 0.05$. Оператор 1 се изключва от анализа, тъй като той прилага само метода ПСПЛДЕД при решаването на клиничните си случаи.

3.2.3. Резултати по задача 3.

Получените данни за дял видимост от общата площ на наблюдение на пода на максиларния синус за медиален, централен и дистален отвор с дълбочина на навлизане 10мм и 20мм са представени в таблица 10. В анализа на данните не са включени 31 наблюдения, поради нулева видимост на дял от общата площ на наблюдение на пода на максиларния синус. Тази нулева видимост се наблюдава при медиален, централен и дистален отвор при навлизане на ендоскопа на 20 мм и градус на наблюдение с него от 15° . За медиален са 9, централен - 8 и за дистален са 14.

Отвор	Навлизане	Градус	n	Mean	SD	Median	Q1	Q3	IQR	Range	Min	Max
Медиален	10 мм	45°	40	0,12	0,02	0,12	0,11	0,14	0,03	0,10	0,08	0,18
Централен	10 мм	45°	40	0,12	0,02	0,11	0,10	0,13	0,03	0,10	0,07	0,18
Дистален	10 мм	45°	40	0,12	0,02	0,11	0,10	0,13	0,03	0,08	0,08	0,16
Дистален	20 мм	90°	40	0,10	0,02	0,10	0,08	0,11	0,03	0,10	0,05	0,14
Централен	20 мм	90°	40	0,09	0,02	0,09	0,08	0,10	0,02	0,07	0,04	0,11
Медиален	20 мм	45°	40	0,08	0,02	0,08	0,07	0,10	0,03	0,09	0,03	0,12
Медиален	20 мм	90°	40	0,08	0,02	0,08	0,07	0,09	0,02	0,10	0,04	0,14
Дистален	10 мм	90°	40	0,08	0,02	0,08	0,07	0,09	0,02	0,09	0,03	0,12
Централен	20 мм	45°	40	0,07	0,02	0,07	0,06	0,09	0,03	0,08	0,03	0,11
Централен	10 мм	90°	40	0,07	0,02	0,07	0,05	0,08	0,03	0,09	0,03	0,12
Дистален	20 мм	45°	40	0,07	0,02	0,07	0,04	0,09	0,05	0,09	0,02	0,11
Медиален	10 мм	15°	40	0,07	0,03	0,06	0,04	0,09	0,05	0,12	0,02	0,13
Медиален	10 мм	90°	40	0,06	0,02	0,07	0,04	0,08	0,04	0,08	0,02	0,10
Централен	10 мм	15°	40	0,06	0,02	0,05	0,04	0,07	0,03	0,10	0,01	0,11
Дистален	10 мм	15°	40	0,04	0,02	0,04	0,03	0,05	0,02	0,08	0,01	0,09
Медиален	20 мм	15°	31	0,04	0,02	0,04	0,02	0,05	0,03	0,08	0,01	0,08
Централен	20 мм	15°	32	0,03	0,02	0,03	0,02	0,04	0,02	0,06	0,00	0,06
Дистален	20 мм	15°	26	0,02	0,01	0,02	0,01	0,03	0,02	0,05	0,00	0,05

Таблица 10 Получените данни за дял видимост от общата площ на наблюдение на пода на максиларния синус за медиален, централен и дистален отвор с дълбочина на навлизане 10мм и 20мм

3.2.3.1. Анализ спрямо отвор за ендоскопски достъп

Данните за дял видимост от общата площ на наблюдение на максиларния синус и анализа им спрямо отвора за ендоскопския достъп са представени в таблица 11.

Отвор	Навлизане	Градус	n	Mean	SD	Median	Q ₁	Q ₃	IQR	Range	Min	Max	F (ANOVA)	Kruskal Wallis	P
Медиален	10 мм	15°	40	0,07	0,03	0,06	0,04	0,09	0,05	0,12	0,02	0,13	6,327080	15,25	0,000
Централен			40	0,06	0,02	0,05	0,04	0,07	0,03	0,10	0,01	0,11			
Дистален			40	0,04	0,02	0,04	0,03	0,05	0,02	0,08	0,01	0,09			
Медиален	20 мм	15°	31	0,04	0,02	0,04	0,02	0,05	0,03	0,08	0,01	0,08	6,327080	15,25	0,00246
Централен			32	0,03	0,02	0,03	0,02	0,04	0,02	0,06	0,00	0,06			
Дистален			26	0,02	0,01	0,02	0,01	0,03	0,02	0,05	0,00	0,05			
Медиален	10 мм	45°	40	0,12	0,02	0,12	0,11	0,14	0,03	0,10	0,08	0,18	1,974228	15,25	0,14347
Централен			40	0,12	0,02	0,11	0,10	0,13	0,03	0,08	0,08	0,16			
Дистален			40	0,12	0,02	0,11	0,10	0,13	0,03	0,10	0,07	0,18			
Медиален	20 мм	45°	40	0,08	0,02	0,08	0,07	0,10	0,03	0,09	0,03	0,12	6,486057	15,25	0,00213
Централен			40	0,07	0,02	0,07	0,06	0,09	0,03	0,08	0,03	0,11			
Дистален			40	0,07	0,02	0,07	0,04	0,09	0,05	0,09	0,02	0,11			
Медиален	10 мм	90°	40	0,06	0,02	0,07	0,04	0,08	0,04	0,08	0,02	0,10	6,606755	15,25	0,00191
Централен			40	0,07	0,02	0,07	0,05	0,08	0,03	0,09	0,03	0,12			
Дистален			40	0,08	0,02	0,08	0,07	0,09	0,02	0,09	0,03	0,12			
Медиален	20 мм	90°	40	0,08	0,02	0,08	0,07	0,09	0,02	0,10	0,04	0,14	15,25	15,25	0,000
Централен			40	0,09	0,02	0,09	0,08	0,10	0,02	0,07	0,04	0,11			
Дистален			40	0,10	0,02	0,10	0,08	0,11	0,03	0,10	0,05	0,14			

Таблица 11 Данните за дял видимост от общата площ на наблюдение на максиларния синус и резултатът от анализа им спрямо отвора за ендоскопския достъп

От анализа на данните се наблюдава статистически значима разлика на дела видимост от общата площ на наблюдение на пода на максиларния синус спрямо медиалния, централния и дисталния отвор при навлизане на ендоскопа 10 мм и градус на наблюдение с него от 15° - $p \leq 0.05$, като делът видимост от общата площ на наблюдение на пода на максиларния синус намалява от медиален ($0,07 \pm 0,03$) към дистален отвор ($0,04 \pm 0,02$).

Наблюдава се статистически значима разлика на дела видимост от общата площ на наблюдение на пода на максиларния синус спрямо медиалния, централния и дисталния отвор при навлизане на ендоскопа 20 мм и градус на наблюдение с него от 15° - $p \leq 0.05$, като делът видимост от общата площ на наблюдение

на пода на максиларния синус намалява от медиален ($0,04 \pm 0,02$) към дистален отвор ($0,02 \pm 0,01$).

Наблюдава се статистически значима разлика на дела видимост от общата площ на наблюдение на пода на максиларния синус спрямо медиалния, централния и дисталния отвор при навлизане на ендоскопа 20 мм и градус на наблюдение с него от 45° - $p \leq 0,05$, като делът видимост от общата площ на наблюдение на пода на максиларния синус намалява от медиален ($0,08 \pm 0,02$) към дистален отвор ($0,07 \pm 0,02$).

Наблюдава се статистически значима разлика на дела видимост от общата площ на наблюдение на пода на максиларния синус спрямо медиалния, централния и дисталния отвор при навлизане на ендоскопа 10 мм и градус на наблюдение с него от 90° - $p \leq 0,05$, като делът видимост от общата площ на наблюдение на пода на максиларния синус се увеличава от медиален ($0,06 \pm 0,02$) към дистален отвор ($0,08 \pm 0,02$).

Наблюдава се статистически значима разлика на дела видимост от общата площ на наблюдение на пода на максиларния синус спрямо медиалния, централния и дисталния отвор при навлизане на ендоскопа 20 мм и градус на наблюдение с него от 90° - $p \leq 0,05$, като делът видимост от общата площ на наблюдение на пода на максиларния синус се увеличава от медиален ($0,08 \pm 0,02$) към дистален отвор ($0,10 \pm 0,02$).

3.2.3.2. Анализ спрямо дълбочината на навлизане на ендоскопа

Данните за дял видимост от общата площ на наблюдение на максиларния синус и анализът им спрямо дълбочината на навлизане на ендоскопа са представени в таблица 12.

Навлизане	Отвор	Градус	n	Mean	SD	Median	Q ₁	Q ₃	IQR	Range	Min	Max	t test	Wilcoxon	P
10 мм	Медиален	15°	40	0,07	0,03	0,06	0,04	0,09	0,05	0,12	0,02	0,13	10,374992		0,000
20 мм			31	0,04	0,02	0,04	0,02	0,05	0,03	0,08	0,01	0,08			
10 мм	Централен	15°	40	0,06	0,02	0,05	0,04	0,07	0,03	0,10	0,01	0,11	9,326934		0,000
20 мм			32	0,03	0,02	0,03	0,02	0,04	0,02	0,06	0,00	0,06			
10 мм	Дистален	15°	40	0,04	0,02	0,04	0,03	0,05	0,02	0,08	0,01	0,09	4,38		0,000
20 мм			26	0,02	0,01	0,02	0,01	0,03	0,02	0,05	0,00	0,05			
10 мм	Медиален	45°	40	0,12	0,02	0,12	0,11	0,14	0,03	0,10	0,08	0,18	11,796176		0,000
20 мм			40	0,08	0,02	0,08	0,07	0,10	0,03	0,09	0,03	0,12			
10 мм	Централен	45°	40	0,12	0,02	0,11	0,10	0,13	0,03	0,08	0,08	0,16	14,051088		0,000
20 мм			40	0,07	0,02	0,07	0,06	0,09	0,03	0,08	0,03	0,11			
10 мм	Дистален	45°	40	0,12	0,02	0,11	0,10	0,13	0,03	0,10	0,07	0,18	12,458648		0,000
20 мм			40	0,07	0,02	0,07	0,04	0,09	0,05	0,09	0,02	0,11			
10 мм	Медиален	90°	40	0,06	0,02	0,07	0,04	0,08	0,04	0,08	0,02	0,10	3,97		0,000
20 мм			40	0,08	0,02	0,08	0,07	0,09	0,02	0,10	0,04	0,14			
10 мм	Централен	90°	40	0,07	0,02	0,07	0,05	0,08	0,03	0,09	0,03	0,12	5,97		0,000
20 мм			40	0,09	0,02	0,09	0,08	0,10	0,02	0,07	0,04	0,11			
10 мм	Дистален	90°	40	0,08	0,02	0,08	0,07	0,09	0,02	0,09	0,03	0,12	4,87		0,000
20 мм			40	0,10	0,02	0,10	0,08	0,11	0,03	0,10	0,05	0,14			

Таблица 12 Данните за дял видимост от общата площ на наблюдение на максиларния синус и резултатът от анализа им спрямо дълбочината на навлизане на ендоскопа

Наблюдава се статистически значима разлика на дела видимост от общата площ на наблюдение на пода на максиларния синус в медиалния отвор при градус на наблюдение с ендоскопа от 15° спрямо дълбочината на навлизане на ендоскопа съответно 10 и 20 мм - $p \leq 0,05$, като делът видимост от общата площ на наблюдение на пода на максиларния синус намалява от 10 (0,07 ± 0,03) към 20 мм (0,04 ± 0,02) дълбочина на навлизане на ендоскопа.

Наблюдава се статистически значима разлика на дела видимост от общата площ на наблюдение на пода на максиларния синус в централния отвор при градус на наблюдение с ендоскопа от 15° спрямо дълбочината на навлизане на ендоскопа съответно 10 и 20 мм - $p \leq 0,05$, като делът видимост от общата площ на наблюдение на пода на максиларния синус намалява от 10 (0,06

$\pm 0,02$) към 20 мм ($0,03 \pm 0,02$) дълбочина на навлизане на ендоскопа.

Наблюдава се статистически значима разлика на дела видимост от общата площ на наблюдение на пода на максиларния синус в дисталния отвор при градус на наблюдение с ендоскопа от 15° спрямо дълбочината на навлизане на ендоскопа съответно 10 и 20 мм - $p \leq 0,05$, като делът видимост от общата площ на наблюдение на пода на максиларния синус намалява от 10 ($0,04 \pm 0,02$) към 20 мм ($0,02 \pm 0,01$) дълбочина на навлизане на ендоскопа.

Наблюдава се статистически значима разлика на дела видимост от общата площ на наблюдение на пода на максиларния синус в медиалния отвор при градус на наблюдение с ендоскопа от 45° спрямо дълбочината на навлизане на ендоскопа съответно 10 и 20 мм - $p \leq 0,05$, като делът видимост от общата площ на наблюдение на пода на максиларния синус намалява от 10 ($0,12 \pm 0,02$) към 20 мм ($0,08 \pm 0,02$) дълбочина на навлизане на ендоскопа.

Наблюдава се статистически значима разлика на дела видимост от общата площ на наблюдение на пода на максиларния синус в централния отвор при градус на наблюдение с ендоскопа от 45° спрямо дълбочината на навлизане на ендоскопа съответно 10 и 20 мм - $p \leq 0,05$, като делът видимост от общата площ на наблюдение на пода на максиларния синус намалява от 10 ($0,12 \pm 0,02$) към 20 мм ($0,07 \pm 0,02$) дълбочина на навлизане на ендоскопа.

Наблюдава се статистически значима разлика на дела видимост от общата площ на наблюдение на пода на максиларния синус в дисталния отвор при градус на наблюдение с ендоскопа от 45° спрямо дълбочината на навлизане на ендоскопа съответно 10 и 20 мм - $p \leq 0,05$, като делът видимост от общата площ на наблюдение на пода на максиларния синус намалява от 10 ($0,12$

$\pm 0,02$) към 20 мм ($0,07 \pm 0,02$) дълбочина на навлизане на ендоскопа.

Делът видимост от общата площ на наблюдение на пода на максиларния синус спрямо дълбочината на навлизане от 10 мм е константна и за трите отвора за ендоскопски достъп при градус на наблюдение с ендоскопа 45° , докато Делът видимост от общата площ на наблюдение на пода на максиларния синус спрямо дълбочината на навлизане от 20 мм намалява от медиален ($0,08 \pm 0,02$) към дистален отвор ($0,07 \pm 0,02$).

Наблюдава се статистически значима разлика на дела видимост от общата площ на наблюдение на пода на максиларния синус в медиалния отвор при градус на наблюдение с ендоскопа от 90° спрямо дълбочината на навлизане на ендоскопа съответно 10 и 20 мм - $p \leq 0,05$, като делът видимост от общата площ на наблюдение на пода на максиларния синус се увеличава от 10 ($0,06 \pm 0,02$) към 20 мм ($0,08 \pm 0,02$) дълбочина на навлизане на ендоскопа.

Наблюдава се статистически значима разлика на дела видимост от общата площ на наблюдение на пода на максиларния синус в централния отвор при градус на наблюдение с ендоскопа от 90° спрямо дълбочината на навлизане на ендоскопа съответно 10 и 20 мм - $p \leq 0,05$, като делът видимост от общата площ на наблюдение на пода на максиларния синус се увеличава от 10 ($0,07 \pm 0,02$) към 20 мм ($0,09 \pm 0,02$) дълбочина на навлизане на ендоскопа.

Наблюдава се статистически значима разлика на дела видимост от общата площ на наблюдение на пода на максиларния синус в дисталния отвор при градус на наблюдение с ендоскопа от 90° спрямо дълбочината на навлизане на ендоскопа съответно 10 и 20 мм - $p \leq 0,05$, като делът видимост от общата площ на наблюдение на пода на максиларния синус се увеличава от 10

(0,08 ± 0,02) към 20 мм (0,10 ± 0,02) дълбочина на навлизане на ендоскопа.

3.2.3.3. Анализ спрямо градус на наблюдение с ендоскопа

Данните за дял видимост от общата площ на наблюдение на максиларния синус и анализът им спрямо градуса на наблюдение с ендоскопа са показани в таблица 13.

Градус	Отвор	Навлизане	n	Mean	SD	Median	Q ₁	Q ₃	IQR	Range	Min	Max	ANOVA F	Fridman	P
15°	Медиален	10 мм	40	0,07	0,03	0,06	0,04	0,09	0,05	0,12	0,02	0,13	80,547022		0,000
45°			40	0,12	0,02	0,12	0,11	0,14	0,03	0,10	0,08	0,18			
90°			40	0,06	0,02	0,07	0,04	0,08	0,04	0,08	0,02	0,10			
15°	Медиален	20 мм	31	0,04	0,02	0,04	0,02	0,05	0,03	0,08	0,01	0,08		42	0,000
45°			40	0,08	0,02	0,08	0,07	0,10	0,03	0,09	0,03	0,12			
90°			40	0,08	0,02	0,08	0,07	0,09	0,02	0,10	0,04	0,14			
15°	Централен	10 мм	40	0,06	0,02	0,05	0,04	0,07	0,03	0,10	0,01	0,11	83,445118		0,000
45°			40	0,12	0,02	0,11	0,10	0,13	0,03	0,08	0,08	0,16			
90°			40	0,07	0,02	0,07	0,05	0,08	0,03	0,09	0,03	0,12			
15°	Централен	20 мм	32	0,03	0,02	0,03	0,02	0,04	0,02	0,06	0,00	0,06	131,67423		0,000
45°			40	0,07	0,02	0,07	0,06	0,09	0,03	0,08	0,03	0,11			
90°			40	0,09	0,02	0,09	0,08	0,10	0,02	0,07	0,04	0,11			
15°	Дистален	10 мм	40	0,04	0,02	0,04	0,03	0,05	0,02	0,08	0,01	0,09		60	0,000
45°			40	0,12	0,02	0,11	0,10	0,13	0,03	0,10	0,07	0,18			
90°			40	0,08	0,02	0,08	0,07	0,09	0,02	0,09	0,03	0,12			
15°	Дистален	20 мм	26	0,02	0,01	0,02	0,01	0,03	0,02	0,05	0,00	0,05	166,75878		0,000
45°			40	0,07	0,02	0,07	0,04	0,09	0,05	0,09	0,02	0,11			
90°			40	0,10	0,02	0,10	0,08	0,11	0,03	0,10	0,05	0,14			

Таблица 13 Данните за дял видимост от общата площ на наблюдение на максиларния синус и резултатът от анализа им спрямо градуса на наблюдение с ендоскопа

Наблюдава се статистически значима разлика на дела видимост от общата площ на наблюдение на пода на максиларния синус за медиален отвор и дълбочина на навлизане на ендоскопа 10 мм спрямо градус на наблюдение съответно 15°, 45° и 90° - $p \leq 0,05$, като най – голям дял видимост се наблюдава при градус на наблюдение 45° (0,12 ± 0,02), а най – малък дял при 90° (0,06 ± 0,02).

Наблюдава се статистически значима разлика на дела видимост от общата площ на наблюдение на пода на максиларния синус за медиален отвор и дълбочина на навлизане на ендоскопа 20 мм спрямо градус на наблюдение съответно 15°, 45° и 90° - $p \leq 0,05$, като делът видимост нараства от градус на наблюдение 15° ($0,04 \pm 0,02$) към 90° ($0,08 \pm 0,02$).

Наблюдава се статистически значима разлика на дела видимост от общата площ на наблюдение на пода на максиларния синус за централен отвор и дълбочина на навлизане на ендоскопа 10 мм спрямо градус на наблюдение съответно 15°, 45° и 90° $p \leq 0,05$, като най – голям дял видимост се наблюдава при градус на наблюдение 45° ($0,12 \pm 0,02$), а най – малък дял при 15° ($0,06 \pm 0,02$).

Наблюдава се статистически значима разлика на дела видимост от общата площ на наблюдение на пода на максиларния синус за централен отвор и дълбочина на навлизане на ендоскопа 20 мм спрямо градус на наблюдение съответно 15°, 45° и 90° $p \leq 0,05$, като делът видимост нараства от градус на наблюдение 15° ($0,03 \pm 0,02$) към 90° ($0,09 \pm 0,02$).

Наблюдава се статистически значима разлика на дела видимост от общата площ на наблюдение на пода на максиларния синус за дистален отвор и дълбочина на навлизане на ендоскопа 10 мм спрямо градус на наблюдение съответно 15°, 45° и 90° $p \leq 0,05$, като най – голям дял видимост се наблюдава при градус на наблюдение 45° ($0,12 \pm 0,02$), а най – малък дял при 15° ($0,04 \pm 0,02$).

Наблюдава се статистически значима разлика на дела видимост от общата площ на наблюдение на пода на максиларния синус за дистален отвор и дълбочина на навлизане на ендоскопа 20 мм спрямо градус на наблюдение съответно 15°, 45° и 90° $p \leq 0,05$, като делът видимост нараства от градус на наблюдение 15° ($0,02 \pm 0,01$) към 90° ($0,10 \pm 0,02$).

3.2.4. Резултати по задача 4.

Получените данни за уморяемост на оператора и време на изпълнение на машината остеотомия техниката и троакарно направлявана техника за ендоскопски достъп и анализът им са представени в таблица 14.

Изследван критерий	n	Техника	Mean	SD	Median	Q ₁	Q ₃	IQR	t	U test	P
Време в сек.	12	Машинна остеотомия	93,08	15,11	95,00	80,5	108,25	27,75	x	132	0
	11	Троакарно направлявана	231,91	58,66	273,00	187	279	92			
Уморяемост	12	Машинна остеотомия	2,83	1,59	2,50	1,25	4,75	3,5	-6,2	x	0,000004
	11	Троакарно направлявана	7,27	1,85	7,00	5	9	4			

Таблица 14 данни за уморяемост на оператора и време на изпълнение на машината остеотомия техниката и троакарно направлявана техника за ендоскопски достъп и резултатът от анализа им

Анализът на данните показва статистически значима разлика в уморяемостта на оператора и времето за изпълнение на ендоскопския достъп с машината остеотомия техниката спрямо изпълнението на троакарно направляваната техника – $p \leq 0,05$.

Осигуряването на ендоскопския достъп с помощта на троакарно направляваната техника от клинична гледна точка е трудно изпълнима задача, особено при по-голяма дебелина на предната стена на максиларния синус. Полученият отвор за ендоскопски достъп при троакарно направляваната техника е по-голям в сравнение с този, получен чрез машинната остеотомна техника.

Очакваше се, че при троакарно направляваната техника, използваната канюла заради фенестрирания си връх ще допринесе за по-слабото зацапване на камерата на ендоскопа с кръв, което от своя страна би подобрило видимостта по време на

ПСПЛД. Видимостта е еднаква при използването и на двете канюли.

Използването на троакарно направляваната техника не предоставя никакви предимства пред машинната остеотомна техника.

3.3. ОБСЪЖДАНИЯ

3.3.1. Обсъждания по задача 1.

Съществува право пропорционална връзка между броя на стените на костния дефект, участващи в процеса на аугментацията и броя налични остеогенни клетки (42, 81, 139).

Аугментацията на пода на максиларния синус е най – често използваната процедура за трайното създаване на необходимото ниво на субантралната кост за поставяне на дентални имплантати с конвенционална дължина 8 мм в дисталните участъци на горна челюст. Процедурата се използва почти 40 години в имплантатната хирургия има висока предсказуемост за успех на имплантатното лечение (152, 166).

Факторите, които благоприятстват успеваемостта на аугментацията на пода на максиларния синус са все още обект на обсъждане (69).

В последните години се обръща внимание на морфологията на максиларния синус и по-специално на неговата ширина във вестибуло-палатинална посока, като се отчита отстоянието между медиалната и латералната стена на максиларния синус. Направени са опити за изработване класификация на максиларния синус с цел подпомагане на предоперативната планировка на аугментационната процедура в посока избор на подход, подходящ костновъзстановителен материал (48, 159).

Bertl и сътр. (24) твърдят, че ширина на максиларния синус се явява релевантен фактор за консолидация на присадката при ПСП. Те изследват възможността за съставяне на достъпна и

значима за клиничната практика класификация на максиларния синус, на база неговата ширина във вестибуло-палатинална посока, като се отчита отстоянието между медиалната и латералната стена на максиларния синус, но заради голямата вариация на ширината на максиларния синус авторите заключават, че не е възможно създаването на достъпна и смислена класификация. Установяват, че ширината на максиларния синус във вестибуло-палатинална посока, е обвързана с височината и ширината на НСК.

Няколко публикации съобщават за установена обратно пропорционална връзка между процента новосформирана кост след проведена аугментационна процедура по ПСП и неговата ширина, като е отчетено разстоянието между медиалната и латералната стена на максиларния синус във вестибуло-латерална от билото на алвеоларния гребен (15, 102, 147, 148).

За изготвяне на спецификация на субантралния дефицит се разгледаха общо 76 предоперативни СВСТ на пациенти с проведена аугментационна процедура по ПСПЛД се проведе наблюдение върху общо 108 максиларни синуса, като са установени общо 305 липсващи зъба. на всеки от 305 – те липсващи зъба се извърши измерване на параметрите височина и ширина на НСК и ширина на МС. Последния параметър се подбра да бъде измерен на 8 мм от билото на алвеоларния гребен, съобразено със сведенията в литературата за установена обратно пропорционална връзка между процента новосформирана кост след проведена аугментационна процедура по ПСП и неговата ширина (15, 102, 147, 148), също така отчетохме факта, че това е минимално необходимата височина за поставяне на имплантат с конвенционална дължина.

3.3.2. Обсъждания по задача 2.

Bhandari и сътр. (25) в клинично изследване на 10 пациента съобщават за проведено повдигане на синусния под с

латерален достъп и едновременно поставяне на имплантат при височина на НСК 4 – 6 мм.

Tukel и сътр. (165) в ретроспективно проучване в периода март 2015 - септември 2016, към катедра орална и лицево-челюстна хирургия на факултета по дентална медицина към Cukurova University, Турция съобщават за проведено повдигане на синусния под с латерален достъп и едновременно поставяне на имплантат на 120 пациенти. Височината на наличната субантрална кост на пациентите варира 3 – 6 мм.

Barbu и сътр. (17) в клинично изследване на 14 пациента периода октомври 2013 – юли 2014 съобщават за проведено повдигане на синусния под с латерален достъп и едновременно поставяне на имплантат при височина на НСК 4 – 5 мм.

De Souza и сътр. (57) съобщават за предприето и извършено повдигане на синусния под с латерален достъп и едновременно поставяне на имплантат в областта на горен първи десен молар на пациент от женски пол, с височина на НСК 3,5 мм.

Valentini и сътр. (168) в клинично изследване на 56 пациента съобщават за проведено повдигане на синусния под с латерален достъп и едновременно поставяне на имплантат при средна височина на НСК 2,1мм

D'Elia и сътр.(53) в систематично ревю твърдят че, повдигане на синусния под с латерален достъп и едновременно поставяне на имплантат може да се използва за лечение на пациенти с атрофична максила при височина на НСК 1-3 мм, в случаите, когато може да се постигне първоначална стабилност на имплантатите.

В литературата днес се забелязва тенденция че, височината на НСК при която се предприема метода за приложението на имплантати в условия на субантрален дефицит ПСПЛДЕ придобива по – широк диапазон. Това се дължи на по –

ниската докладвана минимална стойност на височината на НСК, при която се предприема ПСПЛДЕ – 1-2 мм, но само в случаите, когато може да се постигне първоначална стабилност на имплантатите. Същата тази тенденция се забелязва в клиничните случаи на оператор 1 и 3, които предприемат ПСПЛДЕ при височина на НСК 1-2 мм.

3.3.3. Обсъждания по задача 3.

Pashkova и сътр. (126) в клиничен случай за поставяне на имплантат, докладват за използването на триизмерно принтиран модел на база СВСТ на пациента, който помага за предварителна визуализация на хирургичното поле, с което подобрява предоперативната подготовка и подбора на най – точния подход в планирането на лечението.

Georgantza и сътр. (72) в доклад обсъждат основните принципи и приложения на 3D принтирани модели базирани на данните от СВСТ на пациенти за обучение в денталната имплантология. Авторите твърдят, че има 3 основни приложения на 3D принтирани модели в обучението по дентална имплантология – за по – добро онагледяване при преподаване на анатомични структури, планиране на лечение и предоперативна практика и със симулационно приложение. Заклучават, че 3D принтираните модели базирани на данните от СВСТ на пациенти имат голям потенциал за обучението по имплантология, за по-доброто разбиране и планиране на хирургичните манипулации.

Tuse и сътр. (164) изследват възможността за симулиране на процедура по повдигане на пода на максиларния синус върху 3D принтираните модели, базирани на данните от СВСТ на пациенти. Резултатът от изследването е увеличаване на пода на максиларния синус и поставяне на имплантат върху 3D принтирания модел, който е послужил като симулатор на оперативното поле, с цел обучение на практичните умения на оператора. Авторите заклучават, че 3D принтираните модели

биха могли да служат като симулационни материали за обучение, а в денталната практика за планирането на лечението.

Araneda и сътр. (10) провеждат изследване, целящо да представи стратегия за морфологичен анализ на максиларния синус, използвайки 3D принтирани модели, базирани на данните от СВСТ на пациенти. Включени са 24 пациента. Произведени са общо 48 модела. Авторите стигат до извода, че 3D принтираните модели предоставят нов подход за разбиране на точните анатомични характеристики на максиларния синус, в сравнение с оценката му на двуизмерен екран. 3D принтираните модели на максиларния синус са подходящ метод за предоперативен анализ и обучение.

Meglioli и сътр. (107) в систематичен литературен преглед, имащ за цел да оцени използването на триизмерни принтирани костни модели за обучение, симулиране и/или планиране на интервенции в оралната и лицево-челюстната хирургия. В резултат установяват, че триизмерни принтирани костни модели се използват главно като тренировъчни или симулационни модели при костна реконструкция. FDM 3D принтерите показват задоволителни резултати за създаване на модели за обучение.

Представеният от нас алгоритъм за 3D печат може да бъде полезен за производство на достъпни учебни материали. С нашето изследване установихме, че FDM 3D разпечатаните симулационни модели на база СВСТ изображения възпроизвеждат детайлно анатомичните особености и служат като симулатор на оперативното поле с цел обучение на мануалните умения на оператора, материализираната визуализация на хирургичното поле предоставя възможност за намиране на най-точния подход в предоперативната подготовка на даден клиничен случай.

В литературата съществуват не много доклади, насочени към имплантологията с използвана ендоскопски навигирана аугментационна процедура по повдигане на пода на максиларния синус, като използват ендоскопи с ангулирана зрителна ос 0° , 30° , 45° , 70° , 90° и 120° , отклонена спрямо оста на инструмента. Авторите посочват ендоскопски навигирана процедура по повдигане на пода на максиларния синус, като минимално инвазивна техника, с добър визуален контрол на оперативното поле, позволяващ детекция на интраоперативни перфорации на Шнайдеровата мембрана по време на манипулацията (5,21,60,67,80,117,173). В литературата е описано ползването на ендоскопи с различна ангулирана зрителна ос при аугментационна процедура по повдигане на пода на максиларния синус, но не се откриват проучвания, които да посочват най-оптималния ендоскопски подход с най – голям дял видимост от общата площ на пода на максиларния синус.

3.3.4. Обсъждания по задача 4.

Köhler и сътр. (94) стигат до заключението, че ендоназалните достъпи за лечение на заболяване на максиларния синус, описани в оториноларингология се оказват неприложими за нуждите на денталната имплантология и по - конкретно при провеждане на ендоскопски навигирана процедура по повдигане на пода на максиларния синус, тъй като не могат да осигурят обзорен оптичен, атравматичен и директен изглед към пода на максиларния синус над Шнайдеровата мембрана. Авторите твърдят, че за нуждите на денталната имплантология при провеждане на ендоскопски навигирана процедура по повдигане на пода на максиларния синус е подходящ, почитан във времето, но отдавна забравен от оториноларинголозите достъп по fossa canina.

Engelke и сътр. (61) предлагат специални ендоскопски техники за нуждите на денталната медицина, които са сравними

В много отношения с техниките, използвани в оториноларингологията. Те са директна ендоскопия, имерсионна ендоскопия, поддържана ендоскопия, поддържана потопяема ендоскопия, троакарно направлявана ендоскопия. Троакарно направляваната ендоскопия се извършва в центъра на кучешката ямка и изисква пункция на предната стена максиларния синус с троакар. Оформянето на получения отвор с диаметър до 5 мм осигурява пространство между пода на максиларния синус и Шнайдеровата мембрана и ендоскопа, което е наречено субантрално пространство. Процедурата е за директна ендоскопска визуализация, с цел биопсии, отстраняване на чужди тела, за оценка на Шнайдеровата мембрана при съмнение за възпаление, установяване и контрол на перфорации на Шнайдеровата мембрана при нейното елевирание по време на аугментационна процедура по повдигане на пода на максиларния синус, както и контрол на позиционирането на бариерната мембрана и костовъзстановителния материал по време на аугментационна процедура по повдигане на пода на максиларния синус.

В литературата съществуват данни за ендоскопски навигирана процедура по повдигане на пода на максиларния синус с достъп по fossa canina, като отвора за ендоскопски достъп се осъществява чрез машинна остеотомия.

Gandhi (151) в клинично изследване върху 20 пациента с проведена ендоскопски навигирана аугментационна процедура по повдигане на пода на максиларния синус и поставени общо 30 имплантата, цели да оцени полезността и приложимостта на ендоскопския контрол по време на процедурата. В изследването са включени пациенти с остатъчна височина на субантралната кост между 2 мм и 5 мм. Пациентите са разделени в две групи. В едната попадат пациенти с височина на субантралната кост < 4 мм, на които е проведена процедура по повдигане на пода на

максиларния синус с латерален достъп, а в другата група пациенти са с височина на субантралната кост > 4 мм и им е проведена процедура по повдигане на пода на максиларния синус с остеотомна техника. В двете групи осъществяването на ендоскопския контрол е с достъп по fossa canina, като се ползва ендоскоп Xuzhou Ikeda (КНР) с ангулирана зрителна ос 45° или 70° отклонена спрямо оста на инструмента. Три милиметровият отвор за ендоскопския достъп се осъществява чрез машинна остеотомия, с помощта на кръгла хирургична карбидна фреза.

Ни и сътр. (80) докладват клиничен случай, чиято цел е чрез ендоскопски навигирана хирургия едновременно да се отстрани антрална псевдо киста и да се проведе аугментационна процедура по повдигане на пода на максиларния синус. За ендоскопския контрол е използван достъп по fossa canina и ендоскоп със зрителна ос 0° спрямо оста на инструмента. Отворът за ендоскопския достъп се осъществява чрез машинна остеотомия, с помощта на пиезоелектричен хирургичен апарат (Piezosurgery, Silfradent, Италия). Отворът е с размери 5 мм на 8 мм.

В литературата не се откриха данни за сравнителна оценка между машинната остеотомна техника и троакарната оториноларингологична техника за създаване на отвор за ендоскопския достъп по fossa canina.

4. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Не са редки случаите, при които специалистът по дентална имплантология в практиката си се сблъсква със силно влошени условия за рехабилитация в дисталните участъци на горна челюст, където височината на наличната субантрална кост е по – малка от 3 мм. В нашето изследване установихме че, обема на НСК не зависи от пола и възрастта на пациента, нито от големината на обеззъбения дефект. Височината на наличната субантрална кост намалява от премоларна към моларна област, а ширината на наличната субантрална кост и ширината на максиларния синус нарастват от моларна към премоларна област. Единствената възможност за лечение на такива клинични случаи остава аугментационната процедура по повдигане на синусния под с латерален достъп, която е добре позната и предвидима процедура. Съществуват два метода за приложение на имплантати в условия на субантрален дефицит – повдигане на синусния под с латерален достъп с едномоментно поставяне на имплантати и отложено поставяне на имплантати. Предимствата на метода с едномоментното поставяне на имплантати пред този с отложеното е че, поставените имплантати служат за поддръжка на елевираната синусна мембрана и поставения костновъзстановителен материал. Изпълнението на едномоментното поставяне на имплантати зависи от постигане на първична стабилност на поставените имплантати и често срещаното типично усложнение – перфорация на елевирания синусен мукопериост, от където произлиза и трудността при изпълнението на този метод.

Оптимизирането на процедурата, може да се осъществи в две направления – в предоперативна подготовка и планиране и хирургичната техника на изпълнение.

За оптимизиране на процедурата по повдигане на синусния под с латерален достъп предлагаме въвеждането на 3D

анатомични симулационни модели, които да бъдат включени в предоперативната подготовка и планиране на хирургичната манипулация, с цел разбиране на индивидуалната анатомия на определени обекти, чрез тяхната визуализация, както и да послужат като физически обект за тренировка при изпълнение на специфични хирургични техники, с което оператора да подобри своята мануалност.

Предлагаме за подобряване на хирургичната техника да се въведе ендоскопски контрол по време на аугментационната процедура. Потвърдихме, че за нуждите на денталната имплантология при провеждане на ендоскопски навирирана процедура по повдигане на синусния под е подходящо ендоскопския достъп да бъде осъществен по fossa canina за директна ендоскопска визуализация за оценка и контрол на перфорациите на Шнайдеровата мембрана при елевирването ѝ. Най – голям дял видимост от общата площ на наблюдение на синусния под се постига при навлизане на ендоскопа в антеропостериорна посока на 10 мм и градус на наблюдение 45° при сравними 15°, 45° и 90°. Отвора за ендоскопския достъп е възможно да бъде осъществен чрез троакарно-направлявана или чрез машинна остеотомна техника. Доказахме, че троакарно-направляваната техника е трудно изпълнима задача, не предоставя никакви предимства пред машинната остеотомна техника и видимостта с ендоскопа е еднаква и при двете техники за създаване на отвор за достъп.

5. ИЗВОДИ

1. Обема на наличната субантрална кост не зависи от пола и възрастта на пациента, нито от големината на обеззъбения дефект.
2. Височината на наличната субантрална кост намалява от премоларна към моларна област, а ширината на наличната субантрална кост и ширината на максиларния синус нарастват от моларна към премоларна област.
3. Установи се значима обратна връзка между ширината на максиларния синус и височината на наличната субантрална кост, а между ширината на максиларния синус и ширината на наличната субантрална кост се наблюдава значима права връзка.
4. Височината на наличната субантрална кост се явява фактор при предприемане на метод за приложение на имплантати в условия на субантрален дефицит при повдигане на синусния под с латерален достъп с едномоментно поставяне на имплантати, но не и за повдигане на синусния под с латерален достъп с отложено поставяне на имплантати.
5. Височината на наличната субантрална кост, при която се предприема повдигане на синусния под с латерален достъп с едномоментно поставяне на имплантати придобива по-широк диапазон, дължащ се на по-ниската

минимална стойност на височината на наличната субантрална кост за приложението на метода.

6. Триизмерните FDM разпечатаните симулационни модели възпроизвеждат детайлно анатомичните особености и служат като симулатор на оперативното поле с цел обучение на мануалните умения на оператора, материализираната визуализация на хирургичното поле предоставя възможност за намиране на най-точния подход в предоперативната подготовка на даден клиничен случай.
7. За нуждите на денталната имплантология при провеждане на ендоскопски навигирана процедура по повдигане на синусния под е подходящо ендоскопския достъп да бъде осъществен по fossa canina.
8. Най – голям дял видимост от общата площ на наблюдение на синусния под се постига при навлизане на ендоскопа в антеро-постериорна посока на 10 мм и градус на наблюдение 45° при сравними 15°, 45° и 90°.
9. Отвора за ендоскопския достъп, осъществен чрез троакарно-направлявана техника е трудно изпълнима задача в сравнение с машинната остеотомна техника.
10. Троакарно-направляваната техника не предоставя никакви предимства пред машинната остеотомна техника и видимостта с ендоскопа е еднаква и при двете техники за създаване на отвор за достъп.

6. ПРИНОСИ

Оригинални приноси

1. За пръв път се изследва дял видимост от общата площ на наблюдение на синусния под чрез ендоскоп, при навлизането му в антеро-постериорна посока в две позиции 10 и 20 мм, градус на наблюдение 15°, 45° и 90°, както и отвор за ендоскопския достъп по fossa canina в три направления.
2. За пръв път се сравняват троакарната-направляваната техника и машинната остеотомна техника за създаване на отвор за ендоскопски достъп.

Потвърдителни приноси

1. Потвърдихме, че височината на наличната субантрална кост намалява от премоларна към моларна област, а ширината на наличната субантрална кост и ширината на максиларния синус нарастват от моларна към премоларна област.
2. Потвърдихме значима обратна връзка между ширината на максиларния синус и височината на наличната субантрална кост, а между ширината на максиларния синус и ширината на наличната субантрална кост се наблюдава значима права връзка.
3. Потвърдихме, че височината на наличната субантрална кост, при която се предприема повдигане на

синусния под с латерален достъп с едновременно поставяне на имплантати придобива по-широк диапазон.

4. Потвърдихме, че височината на наличната субантрална кост се явява фактор при предприемане на метод за приложение на имплантати в условия на субантрален дефицит при повдигане на синусния под с латерален достъп с едновременно поставяне на имплантати

5. Потвърдихме, че триизмерните FDM разпечатаните анатомични симулационни модели, могат да бъдат включени в предоперативната подготовка и планиране на хирургичната манипулация, с цел разбиране на индивидуалната анатомия на определени обекти, чрез тяхната визуализация, както и да послужат като физически обект за тренировка при изпълнение на специфични хирургични техники, с което оператора да подобри своята мануалност.

6. Потвърдихме, че за нуждите на денталната имплантология при провеждане на ендоскопски навигирана процедура по повдигане на синусния под е подходящо ендоскопския достъп да бъде осъществен по fossa canina.

7. ПУБЛИКАЦИИ СВЪРЗАНИ С ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

1. *Subantral bone loss specification* - Desislava Stoyanova, Stefan Peev, Nikolay Sapundzhiev, Anjela Bakhova; International Journal of Science and Research (IJSR), Volume 11 Issue 5, May 2022, DOI: 10.21275/SR22502190709, ISSN: 2319-7064(Online)
2. *Endoscopic Access Possibility in Maxillary Sinus Floor Augmentation* - Desislava Stoyanova, Stefan Peev, Nikolay Sapundzhiev, Anjela Bakhova; International Journal of Science and Research (IJSR), Volume 11 Issue 5, May 2022, DOI: 10.21275/SR22518162334, ISSN: 2319-7064(Online)
3. *3D Printed Models Application in Training of Endoscopically Navigated Maxillary Sinus Floor Augmentation Procedure* - Desislava Stoyanova, Stefan Peev, Nikolay Sapundzhiev; International Journal of Science and Research (IJSR), Volume 11 Issue 6, June 2022; DOI: 10.21275/SR22603163022, ISSN: 2319-7064(Online)

БЛАГОДАРНОСТИ

Издавам дълбока благодарност:

- на ръководството на МУ-Варна и на Факултет по дентална медицина в лицето на Проф. д-р Стефан Василев Пеев, д.м.н., в качеството му и на научен ръководител за подкрепата, предоставената възможност и съдействие при разработката на настоящия дисертационен труд.
- на доц. Николай Руменов Сапунджиев, д.м., Ръководител УС по УНГ в катедра НХ и УНГ болести, МУ –Варна, в качеството му на научен ръководител за методическите указания, оказаната помощ и съдействие при разработката на настоящия дисертационен труд.
- на д-р Анжела Бахова – Ръководител, „Административна и развойна дейност“, УМДЦ, Му-Варна, за оказаната помощ, морална подкрепа и статистическа обработка на данните по проведеното научно изследване.
- на семейството и приятелите ми, за обичта, помощта и огромното търпение.