

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ УКРАИНЫ  
ВЫСШЕЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ УКРАИНЫ  
«УКРАИНСКАЯ МЕДИЦИНСКАЯ СТОМАТОЛОГИЧЕСКАЯ АКАДЕМИЯ»

**«Утверждено»**  
на заседании кафедры ортодонтии  
Заведующий кафедрой  
Профессор Л.В.Смаглюк \_\_\_\_\_  
протокол № 1 от 23.08.2017

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**  
для самостоятельной работы студентов  
во время подготовки к практическому занятию и на занятии

Учебная дисциплина	Ортодонтия
Модуль №1	Диагностика зубочелюстных аномалий и деформаций
Тема занятия №10	Методы исследования функции жевания
Курс	III
Факультет	Подготовки иностранных студентов

Полтава 2017

**1. Актуальность темы:** Для выявления нарушений в работе жевательного аппарата в целом и отдельных его частей широко используются функциональные методы исследования. Методы функциональной диагностики дают возможность выявить ранние, скрытые симптомы заболевания, стадии его развития, определить показания к патогенетической терапии, контролировать эффективность лечения. Таким образом, для правильного проведения диагностического процесса необходимо знать и уметь применять на практике все методы исследования, правильно трактовать их результаты для установления диагноза, определения метода лечения и врачебной тактики. Зубо- челюстная »система как составляющая часть челюстно-лицевой области состоит из отдельных функциональных элементов различной степени сложности. Функциональным элементом зубочелюстной системы есть зубы. Их функция заключается в механической обработке пищи и обеспечивается благодаря особенностям строения и расположения в зубной дуге. Состояние прикуса непосредственно влияет на изменения в функции жевания. Даже незначительные аномалии расположения зубов могут приводить к блокированию движений нижней челюсти и дисфункции височно-нижнечелюстного сустава. Задача ортодонтического лечения заключается не только в восстановлении эстетического компонента прикуса, но и в восстановлении миодинамического равновесия и достижения функциональной окклюзии. Поэтому врачу -ортодонт важно знать критерии такого состояния и пытаться его достичь во время лечения.

## **2. Конкретные цели:**

- Анализировать правильность строения зубочелюстной системы пациента;
- Объяснять механизм жевательных движений во время употребления пищи;
- Предложить пациенту провести анализ функции жевания статистическим методом;
- Классифицировать аномалию прикуса у пациента;
- Трактовать характер функциональных нарушений у пациента с аномалиями прикуса;
- Объяснить методику проведения мастикациографии;
- Объяснить методику проведения электромиографии;
- Пациенту с аномалией прикуса составить план функциональных методов исследования и объяснить их целесообразность;
- Проанализировать предложенную мастикациографию. электромиографию;
- Зарисовать мастикациографию, электромиографию, миотонometriю.

3. Базовые знания, умения, навыки, необходимые для изучения темы (междисциплинарная интеграция)

Названия предыдущих дисциплин	Полученные навыки
1. Анатомия человека	Описывать височно-нижнечелюстной сустав, строение, классификация, движения. Использовать знания о Мышцах шеи, головы, жевательные и мимические

<p>Медицинская биологическая физика</p> <p>Медицинская психология</p> <p>Нормальная физиология</p> <p>Гигиена экология</p> <p>Профилактика стоматологических заболеваний</p> <p>Пропедевтика ортопедической стоматологии</p> <p>Ортодонтия</p>	<p>мышцы (строение, функции). Мышцы плечевого пояса. Строение ротовой полости, ее отделы. Мышцы мягкого неба. Язык. Зубы (строение зубов с групповой принадлежности) Сроки прорезывания зубов. Различия молочных и постоянных зубов.</p> <p>Использование электронной медицинской аппаратуры в диагностике, электростимуляции и физиотерапии.</p> <p>Тактика поведения врача с пациентами имеющих акцентуированные черты личности, Психология медицинских работников. Медицинская деонтология.</p> <p>Сила и работа жевательных мышц, физиологические основы методов исследования: электромиографии, гнатодинамометрии, мастикациографии, применение в стоматологической практике. Энергетика мышечного сокращения.</p> <p>Методика исследования и оценка состояния здоровья детей и подростков под влиянием факторов окружающей среды.</p> <p>Общие вопросы профилактики. Анатомо-физиологические особенности строения полости рта в возрастном аспекте. Алгоритм стоматологического осмотра. Индексы гигиены. Методы гигиенического ухода. Санитарное просвещение. Комплексная система профилактики. Диспансеризация.</p> <p>Артикуляция и окклюзия. Оттиски. Получение моделей челюстей. Пластмассы, протезы.</p> <p>Этапы развития зубо-челюстного аппарата в возрастном аспекте: пренатальный, постнатальный. Эмбриональное развитие лица и челюстей. Анатомо-физиологические особенности полости рта и височно-нижнечелюстного сустава новорожденного.</p> <p>Морфологические и функциональные особенности временного прикуса, его основные периоды. Симптом Цилинская, его прогностическое значение. Заключительные плоскости Schwarz.</p> <p>Сменный прикус, его морфологическая и функциональная характеристика. Этапы становления высоты прикуса и роста челюстей. Морфо-функциональная характеристика постоянного прикуса. Механизмы роста и развития зубо-челюстно-лицевой отдела человека.</p> <p>Понятие о норме в ортодонтии.</p> <p>Ортогнатический прикус, его характеристика. Ключи</p>
--	---

	<p>окклюзии по Angle и Andrews. Физиологические и патологические виды прикуса.</p> <p>Клинические методы обследования пациентов с зубочелюстными аномалиями и деформациями.</p> <p>Субъективное обследование. Данные объективного обследования.</p>
--	---

#### 4. Задания для самостоятельной работы во время подготовки к занятию и на занятии.

4.1. Перечень основных терминов, параметров, характеристик, которые должен усвоить студент при подготовке к занятию:

Термин	Определение
1. Функция жевания	механическая обработка пищи обеспечивается благодаря особенностям строения и расположения зубов в зубных дугах, соотношению челюстей в покое и во время жевания.
2. жевательная эффективность	степень измельчения определенного объема пищи за определенное время
3. продолжительность пребывания пищи в полости рта	средняя продолжительность 15-18 секунд
4. жевательные мышцы	мышцы, фиксируются к соответствующим костям черепа, и обуславливают движения нижней челюсти в трех плоскостях
5. жевательный период	состоит из следующих фаз: покоя; введение пищи в рот; измельчения пищи (откусывание) разжевывания, размалывания; формирование пищевого комка и глотания.
6. Одонтопародонтограмма	это таблица, в которую заносят данные о каждом зуб и его опорный аппарат, позволяют судить о функциональном состоянии жевательного аппарата
7. Жевательные пробы	По количеству непросеянных частиц, оставшихся на сите, судят об эффективности жевания.
8. Мasticациография	графический метод регистрации рефлекторных движений нижней челюсти
9. Электромиография	метод функционального исследования мышечной системы, позволяет графически регистрировать биопотенциалы мышц.

10. миотонометрия.	Биопотенциал - разница потенциалов, которая возникает между двумя точками живой ткани и отражает ее биоэлектрическую активность. Миотонометром измеряется тонус жевательных и мимических мышц.
--------------------	--

#### 4.2. Теоретические вопросы к занятию:

1. Анатомические образования, участвующих в акте жевания.
2. Жевательные мышцы и движения нижней челюсти
3. Фазы жевания и сосание
4. Нормативные характеристики физиологического акта жевания.
5. Изменения функции жевания в различные возрастные периоды.
6. Виды методов оценки состояния жевательного аппарата человека.
7. Статические методы оценки функции жевания.
8. Функциональные методы оценки функции жевания.
9. Графические методы оценки функции жевания.

**4.3. Практические работы (задачи),** которые выполняются на занятии: (с пациентом, пришедшим на прием или студенты разделяются на пары и все исследования проводят друг на друге).

Содержание и последовательность действия	Указания к учебным действиям
1. Определение жевательной эффективности статическими методами.	1.1 При обследовании рта пациента (могут быть использованы диагностические модели) определить потерю жевательной эффективности (%), используя соответствующие коэффициенты: 1) по Агапову; 2) по Оксману.
2. Определение жевательной эффективности динамическими методами.	2.1. Жевательная проба по Гельману. 2.2 Исследованному предлагают в течение 50 сек. жевать 5 г миндаля, после чего, используя соответствующее оборудование, определить вес сухого остатка. Для

	<p>получения результата расчеты провести по формуле.</p> <p>2.3. Жевательная проба по Рубинову. Исследуемому предлагают жевать 0,8 г лесного ореха до появления рефлекса глотания. Придерживаясь последовательности выполнения этапов пробы, получить два показателя: 1) процент разжеванной пищи; 2) время разжевывания.</p>
3. Определение жевательного давления и выносливости пародонта.	3.1. Используя гнатодинамометр, определить силу жевательного давления и выносливости пародонта зубов.
4. Мasticациография.	С помощью кимографа получить запись жевательных движений нижней челюсти.
5. Электромиография.	Используя электромиограф, получить запись биопотенциалов жевательных мышц
6. Исследования микротоков полости рта.	С помощью гальванометра дать оценку величины электрических потенциалов в полости рта испытуемого.
7. Реография	Используя реограф и 3-канальный электромиограф, провести исследования кровенаполнения сосудов (реопародонтографии).

#### Содержание темы:

Функция жевания. Зубочелюстная система как составляющая часть челюстно-лицевой области состоит из отдельных функциональных элементов различной степени сложности. Одним из таких элементов являются зубы. Их функция заключается в механической обработке пищи и обеспечивается благодаря особенностям строения и расположения зубов в зубных дугах, соотношению челюстей в покое и во время жевания.

В зависимости от функции, которую выполняет тот или иной зуб, их разделяют на две группы: переднюю - резцы и клыки, предназначенные для

откусывания и удержания пищи, и боковую - премоляры и моляры, предназначенные для раздавливания и перетирания пищи. В зависимости от выполняемой функции зубы имеют различную форму коронок и неодинаковое количество корней. В зубном ряду зубы соприкасаются друг с другом благодаря наличию контактных пунктов, которые способствуют перераспределению жевательной нагрузки на весь зубной ряд и предотвращают травмирование десневых сосочков. Коронки зубов верхней челюсти в постоянном прикусе наклонены наружу, а нижних - внутрь, за счет чего верхний зубной ряд шире нижнего.

Переработка пищи начинается в ротовой полости - здесь происходит ее измельчение, смачивание слюной, анализ вкусовых качеств, начальный гидролиз некоторых пищевых веществ и формирования пищевого комка. Средняя продолжительность пребывания пищи в полости рта - 15-18 секунд.

Измельчение пищи, или жевания, представляет собой совокупность механических процессов, с помощью которых происходит измельчение пищи. Жевание состоит из откусывания, дробления и перемалывания пищи. Механическая обработка пищи происходит с помощью зубов, которые вместе с нижней челюстью осуществляют сложный цикл движений. У новорожденного в связи с отсутствием зубов все элементы жевательного аппарата (губы, челюсти, жевательные мышцы, язык) приспособлены для акта сосания.

Акт сосания состоит из 4-х фаз (А. В. Бетельман, 1972). I фаза - захват соска круговой мышцей рта и удержание его. Захват соска должен быть герметичным. Герметичность достигается благодаря хоботообразной форме губ, наличию сосательной подушки и комочков Биша, десневой мембраны, а также строением неба. При укладке соска в полость рта нижняя челюсть выдвигается вперед; мягкое небо отодвигается назад, а язык перемещается вниз и обратно. Благодаря этому образуется "сосательное пространство". II фаза - сосательные движения. Благодаря сосательному рефлексу происходит

отталкивание языка от губ назад, это напоминает поршень для образования разрежения. Ребенок делает сосательные движения энергичные, но даже максимальная сила сосания недостаточна для преодоления тонуса грудных ходов. Во время II фазы ребенок молока еще не получает; ее назначение состоит в том, чтобы молоко переместилось из внутренних ходов к внешним. Во время III фазы нижняя челюсть смещается с физиологической ретрогении - дистального положения вперед, достигает верхней челюсти и, сдавливая сосок нижней челюстью и языком, ребенок осуществляет ритмичные движения, направленные спереди назад. Капля молока выдавливается и течет, попадая в глотку. Движения нижней челюсти в передне-заднем направлении возможны благодаря наличию у младенца физиологической ретрогении. IV фаза представляет собой глотание.

Анатомо-физиологические особенности, способствующие акту сосания, следующие: мягкие, хоботообразные губы с сосательной подушкой на верхней губе; хорошо развита круговая мышца рта; десневая мембрана - дубликатура слизистой оболочки в области резцов и клыков; хорошо выраженные поперечные небные складки; комочки Биша; физиологическая ретрогения нижней челюсти; отсутствие суставного бугорка.

Акт сосания со временем переходит в жевание. С появлением временных резцов у ребенка появляется возможность откусывать пищу, то есть измельчать ее. Так возникают движения нижней челюсти, дробят пищу. Размалывающие движения у детей появляются с прорезыванием временных моляров.

Полноценное жевание пищи разной консистенции способствует росту зубных дуг. Смена зубов происходит активнее на стороне привычного жевания, на менее функционирующей стороне она задерживается.

Шварц (1941), изучая механизм развития двух вариантов физиологического прикуса, подчеркивал роль интенсивности и скорости



жевания. Преобладающее кормление ребенка мягкой, перетертой пищей приводит к возникновению так называемого "ленивого жевания". Эта привычка характеризуется увеличением времени жевания. У таких детей в III периоде временного прикуса отсутствуют физиологические промежутки между зубами или определяется скученность; отсутствуют признаки стирания окклюзионных поверхностей временных зубов.

В полость рта пища попадает в виде кусочков, смесей различного состава и консистенции или жидкости. В зависимости от этого еда или сразу проглатывается, подлежит предыдущей механической и химической обработке. Откушенная пища с помощью губ, а изнутри - кончика языка перемещается на окклюзионную поверхность моляров правой или левой стороны нижней челюсти. После этого сокращается щечная мышца в виде медиального валика прижимается к зубам, образуя стенку щечного кармана. Роль медиального валика состоит в возвращении пищи на зубы, если она, соскальзывая с окклюзионной поверхности зубов, попадает в щечный карман. Затем нижняя челюсть смещается в сторону, рот закрывается и пища размалывается. Измельченная и размолотая пища переходит в щечные карманы преддверия полости рта и возвращается на зубные ряды благодаря сокращению круговой и щечной мышц. Жевание может происходить на одной или обеих сторонах. Перемещение пищи с одной стороны на другую происходит с помощью языка, щечных и губных мышц.

**Жевательный период** состоит из следующих фаз: покоя; введение пищи в рот; измельчения пищи (откусывание) разжевывания, размалывания; формирование пищевого комка и глотания.

В откусывание пищи участвуют все жевательные мышцы, но особую роль играет *m.temporalis*. Измельчения пищи происходит в результате опускания и подъема нижней челюсти. В этом процессе принимают участие все мышцы, но главная роль принадлежит *m.masseter* и *m. pterygoideus medialis*. При размоле пищи нижняя челюсть осуществляет боковые

движения, причем еда размалывается на одной из сторон, и именно в эту сторону движется нижняя челюсть. Главная роль в этом процессе принадлежит *m. pterygoideus lateralis*.

Выделяют три фазы движений нижней челюсти. В первой фазе жевания нижняя челюсть опускается и смещается вперед и в сторону. В это время откушенная часть пищи благодаря деятельности щечных мышц и языка, размещается на зубных рядах рабочей стороны. Во второй фазе нижняя челюсть поднимается, бугры моляров и премоляров контактируют с буграми зубов-антагонистов верхней челюсти, раздавливая пищу. В третьей фазе нижняя челюсть перемещается горизонтально по направлению к сагиттальной линии, происходит растирание пищи (перемалывания). Зубные ряды вновь смыкаются в центральной окклюзии, завершая жевательный цикл.

Жевательные циклы будут продолжаться до тех пор, пока не будет достигнуто необходимое размельчение пищи. По мере дробления частицы пищи просачиваются слюной, ослизняются муцином, склеиваются в пищевой комок, который продвигается к корню языка и располагается в образованном там желобке. Объем и степень измельчения пищи контролируются рецепторами слизистой оболочки щек, десен и языка. Благодаря этому происходит сортировка частиц пищи: измельченные частицы оформляются в пищевой комок, большие снова поступают для дальнейшей обработки, а посторонние выталкиваются языком и удаляются из полости рта. После откусывания пищи, ее непосредственного разжевывания и измельчения, которые осуществляются при закрытой полости рта (сомкнутых губах), формируется пищевой комок.

#### Методы определения жевательной эффективности

Одним из показателей состояния зубочелюстного аппарата является жевательная эффективность, то есть степень измельчения определенного

объема пищи за определенное время. Методы определения жевательной эффективности разделяются на статические, динамические (функциональные) и графические.

Статические методы базируются на определении для каждого зуба коэффициента его участия в процессе жевания. Используются во время непосредственного осмотра полости рта; при этом оценивают состояние каждого зуба и всех имеющихся зубов и заносят полученные данные в специальную таблицу, в которой доля участия каждого зуба в функции жевания выражена соответствующим коэффициентом. Такие таблицы предложены многими авторами в нашей стране чаще пользуются методами Н. И. Агапова и И. М. Оксмана.

В соответствии с методом Н. И. Агапова за единицу функциональной мощности принят боковой резец верхней челюсти. В сумме функциональная ценность зубных рядов составляет 100%. Потеря одного зуба на одной челюсти приравнивается к потере двух одноименных зубов за счет нарушения функции его антагониста. В таблице Н. И. Агапова не учитываются зубы мудрости и функциональное состояние имеющихся зубов табл.

Оксман предложил таблицу для определения жевательной эффективности, в которой коэффициенты учитывают анатомо-физиологические данные: площади окклюзионных поверхностей зубов, кость бугорков, корней и их размеры, степень атрофии альвеолы и выносливости зубов вертикального давления, состояние пародонта и резервных сил зубов, которые не функционируют. В таблице боковые резцы также принимаются за единицу жевательной мощности, зубы мудрости верхней челюсти (трехбугорковые) оцениваются как 3 единицы, нижние зубы мудрости (четыребугорковые) - как 4 единицы. В сумме образуется 100% (таблица 2).

С учетом функциональной эффективности жевательного аппарата для установления диагноза врачу необходимо вносить поправку в зависимости от состояния пародонта, болезней пародонта и подвижности зубов. При 1-й степени их функциональная ценность снижается на 25%, при 2-й степени подвижности - на 50%, при 3-й степени - на 100%. У больных с хроническим периодонтитом (острым или обостренным) функциональная ценность снижается наполовину или равно нулю.

#### Коэффициенты жевательной эффективности зубов (I. М. Оксман)

**Таблица 2**

Зубы верхней щелепи	18	17	16	15	14	13	12	11	21	22	23	23	25	26	27		Сума в единицах
Коефіцієнти одиницях	3	5	6	3	3	2	1	2	2	1	2	3	3	6	5	3	50
Зубы нижней щелепи	47	46	45	44	43	42	41	41	31	32	33	34	35	36	37	38	Сума в единицах
Коефіцієнти одиницях	4	5	6	3	3	2	1	1	1	1	2	3	3	6	5	4	50

Для увеличения статического метода в клинической диагностике В. Ю. Курляндский предложил еще более детализированную схему оценки жевательной эффективности, которая называется одонтопародонтограммой

Одонтопародонтограмма - это таблица, в которую заносят данные о каждом зубе и его опорном аппарате. Данные представлены в виде условных обозначений, полученных в результате клинического обследования, данных рентгенологического исследования и гнатодинамометрии. N - без патологических изменений; 0 - зуб отсутствует; j- атрофия первой степени; S - атрофия второй степени; s - атрофия третьей степени. Атрофия более s относится к четвертой степени, при которой зуб удерживается мягкими тканями и подлежит удалению.

Выносливость опорных тканей пародонта обозначают условными коэффициентами, сложенными на основании пропорциональных соотношений выносливости зубов к давлению и людей, не имеющих болезней пародонта. Последнее определяется путем гнатодинамометрии отдельных групп зубов.

В зависимости от степени атрофии и степени подвижности зубов уменьшается соответственно коэффициент выносливости опорных тканей к нагрузкам, возникающим во время обработки пищи. Каждый зуб имеет резервные силы, не израсходованные на измельчение пищи. Эти силы примерно равны половине возможной нагрузки, которую может выдержать пародонт в норме; силы меняются в зависимости от степени поражения опорных тканей пародонта.

В норме коэффициент выносливости шестого зуба составляет 3, а его резервная сила равна 1,5 ед. При увеличении степени атрофии резервная сила уменьшается. Так, при атрофии лунок первой степени резервные силы шестого зуба равны 0,75 ед., при второй степени - 0,5 ед., А при третьей степени наступает функциональная недостаточность.

Схема черчения одонтопародонтограммы состоит из параллельных рядов клеток где вписывается зубная формула, данные о состоянии зубов и костной ткани пародонта (норма, степень атрофии, отсутствие зубов) и данные остаточной силы опорных тканей выраженной в условных единицах.

Одонтопародонтограмма дает возможность определить протяженность шин и шинирующих протезов, установить количество опорных зубов для мостовидного и кламмеров для съемного протеза. Однако недостатком одонтопародонтограммы В. Ю. Курлянського является то, что она больше отражает морфологический, чем действительное функциональное состояние, и то не всего пародонта, а только его части.

Таким образом, статические методы определения жевательной эффективности позволяют судить о функциональном состоянии жевательного аппарата на основании простого арифметического сложения результатов полученных исследований каждого отдельного зуба. Однако полученные таким образом индексы слишком примерно характеризует функциональные возможности жевательной системы. В клинике из-за потери

нескольких зубов функция жевания может резко порушаться или, наоборот, сохраняться в пределах нормы при отсутствии большего количества зубов.

Учитывая вышеупомянутые недостатки, Я. М. Збарж и Б. А. Мартинек предлагают карту, в которой графически обозначаются все элементы, касающиеся зубной дуги и пародонта: 1) вид прикуса; 2) уровень края десны; 3) уровень края альвеолярного отростка с вестибулярной и оральной сторон; 4) глубина десневых карманов на разных сторонах зуба; 5) подвижность зуба; 6) наличие трем и диастем; 7) отсутствуют зубы; 8) кариес в зубах, пломбы и патологические изменения вокруг верхушек корней; 9) протезы и их конструкция.

После определения прикуса у исследуемого, соотношение зубов ищут на рисунке и обводят кругом. Непрерывной линией обозначают уровень края десны к другим зубам. Условными знаками обозначают размещения кариозных полостей, вид пломб, перечеркивают отсутствующие зубы, обозначают имеющиеся протезы и их размещения. Исследуют подвижность каждого зуба, функциональное состояние пульпы, ширину трем и диастем и данные вносятся в соответствующие клинические карты.

После рентгенографии заполняется та часть карты, в которой отражаются, состояние кости, уровень и глубина карманов.

После заполнения всей карты остается документ, который воспроизводит состояние зубных рядов и пародонта пациента. На основании этого врач может поставить полный диагноз и четко планировать лечение.

Однако высокая степень адаптации жевательного аппарата, сложность взаимодействия его отдельных элементов, а также результативная функция, которая заключается в механической и химической обработке пищи, практически недоступны для статических методов. Поэтому для более точного определения функции жевания применяются функциональные методы диагностики.

## **Функциональные методы определения жевательной эффективности**

Эффективность функции жевания зависит от ряда факторов: наличия зубов и числа их артикулирующих пар, пораженности зубов кариесом и его осложнениями, состояния пародонта и жевательных мышц, прикуса, зубочелюстных аномалий, общего состояния организма, нейрорефлекторных связей, слюноотделение и качественного состава слюны, а также от размера и консистенции пищевого комка. При патологических явлениях в полости рта морфологические нарушения приводят к функциональным.

Жевательные пробы. Впервые методику оценки функции жевательного аппарата разработал в 1923 г. Christiansen. Для этого обследуемому дают три одинаковые цилиндра из кокосового ореха. После 50 жевательных движений обследуемый выплевывает разжеванные орехи в лоток; их промывают, высушивают при температуре 100°C в течение 1 ч. просеивают через специальное сито. По количеству непросеянных частиц, оставшихся на сите, судят об эффективности жевания.

По методике Гельмана (1932 г.) Определяется эффективность жевания не по количеству жевательных движений, а за 50 секунд. Для проведения жевательной пробы нужна спокойная обстановка, 5 г ядер миндаля, металлическое сито с отверстиями 2,4 мм, вес с гирькой. Исследуемый жуёт миндаль в течение 50 секунд, затем сплевывает в чашку, прополаскивает рот и также сплевывает в чашку. В чашку добавляют 8-10 капель 5% раствора сулемы, после чего процеживают содержимое чашки через марлевые салфетки над воронкой. Миндаль, оставшийся на марле, ставят на водяную баню для просушки. Доли миндаля тщательно вынимают из марлевой салфетки и просеивают через сито. При интактных зубных рядах вся жевательная масса просеивается через сито, что свидетельствует о 100% жевательной эффективности. При наличии остатка в сите его взвешивают и с помощью пропорции определяют процент нарушения эффективности жевания.

Так, например, если в сите осталось 2,4 г, то процент потери жевательной эффективности равен:

$$X = 2,4 \times 100/5 = 48\%$$

Физиологическая жевательная проба по И. С. Рубинову. И. С. Рубинов считает более физиологическим ограничиться для жевательной пробы одним зерном лесного ореха весом 800 мг. Период жевания определяется появлением рефлекса глотания и в среднем равна 14 секунд. После возникновения глотательный рефлекс пережеванную массу сплевывают в чашку, дальнейшая ее обработка соответствует методике по Гельману. В случаях затруднения разжевывания ядра ореха И. С. Рубинов рекомендует применять для пробы сухарь; время жевания сухаря до появления рефлекса глотания равно в среднем 8 секунд. Пробами можно установить эффективность протезирования в зависимости конструкции протезов и их качества.

Л. Н. Демнер предлагает взвешивать всю пережеванную массу, как имеющуюся в сите после ее просеивания, так и ту, которая прошла через сито, для выявления количества пищевых частиц, оставшихся в полости рта или незаметно проглатываются во время жевательной пробы.

Однако в проведении этих проб есть недостатки. В методике Christiansen проба оценивается после 50 жевательных движений. Эта цифра произвольная, так как одному человеку, в зависимости от жевательного стереотипа, необходимо для измельчения пищи 50 жевательных движений, а другой достаточно 25. По Гельману проба регламентируется по времени, однако не учитывается то обстоятельство, что разные индивиды с разной скоростью измельчают пищу. Более унифицированной является жевательная проба Рубинова.

Определяя место статических и функциональных методов исследования эффективности жевания в клинике ортопедической



стоматологии, необходимо подчеркнуть, что было бы ошибкой их противопоставлять. Но статические методы значительно чаще используются в клинике, так как они менее громоздки и быстрее обрабатываются.

### **Графические методы регистрации движений нижней челюсти и функционального состояния мышц**

Наиболее фундаментальные исследования биомеханики жевательного аппарата являются проведенные с помощью мастикациографии и электромиографии.

**Мастикациография** - графический метод регистрации рефлексных движений нижней челюсти. Для использования этого метода были сконструированы аппараты, состоящие из регистрирующих, записывающих частей и датчиков. Запись производилась на кимографе осциллографических и тензометрических установках. В 1954 г. И. С. Рубинов предложил сравнительно простой прибор - мастикациограф - и разработал методику регистрации на кимографе движений нижней челюсти во время жевания, которую назвал мастикациографией.

Жевательный стереотип зависит от очень многих условий: характера артикуляции, прикуса, протяженности и топографии дефекта зубных рядов, наличия или отсутствия фиксированной межальвеолярной высоты, конституциональных и психологических особенностей пациента.

Мастикациография позволяет графически регистрировать динамику жевательных и нежевательных движений нижней челюсти и является объективным методом изучения этого стереотипа.

Запись жевательных движений нижней челюсти - это ряд связанных друг с другом волнообразных кривых. Весь комплекс движений, связанный с жеванием пищи, с момента ввода ее в полость рта до момента проглатывания характеризуется как жевательный период.

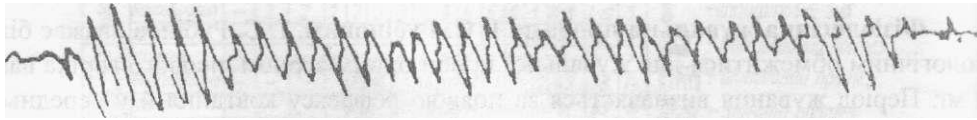


Рис. 96. Мастикациограмма

Первая фаза - состояние покоя - соответствует периоду до введения пищи в рот, когда нижняя челюсть неподвижна, мускулатура находится в минимальном тонусе и нижней зубной ряд удаленный от верхнего на 2-3 мм, то есть находится в положении относительного физиологического покоя. На мастикациограмме эта фаза обозначается прямой линией.

Вторая фаза - открывание рта и введение пищи. Графически ей соответствует первое восходящее колено кривой, начинается от линии покоя. Размах кривой зависит от степени открывания рта, а крутизна ее указывает на скорость введения пищи в рот.

Третья фаза - начальная фаза функции жевания, или фаза ориентированного жевания. В зависимости от физико-механических свойств пищи происходят изменения в ритме и кривой этой фазы. В зависимости от различных факторов эта фаза может иметь вид одной волны или нескольких волн, состоящие из нескольких подъемов и спусков разной высоты.

Четвертая фаза - основная фаза жевания - графически характеризуется чередованием жевательных волн. В жевательную волну включаются все движения, связанные с одним опусканием и подниманием нижней челюсти до смыкания зубных рядов. Характер и продолжительность этой фазы зависят от состояния зубочелюстной аппарата.

После окончания основной фазы жевания наступает пятая фаза - формирование пищевого комка и глотания. Графически эта фаза имеет вид волнообразной кривой с некоторым уменьшением высоты волн.

После проглатывания пищевого комка снова устанавливается состояние покоя жевательных мышц, на мастикациограмме имеет вид горизонтальной линии.

Абсолютная сила жевательных мышц и устойчивость пародонта к нагрузке. Напряжение, развивается максимальным сокращением мышцы, называется абсолютной мышечной силой. Ее размер рассчитывается путем умножения площади физиологического поперечного сечения мышцы на коэффициент Вебера. По Веберу, мышца с поперечным сечением 1 см<sup>2</sup> может развивать при своем сокращении силу в 10 кг.

Поперечное сечение височной мышцы равна 8 см<sup>2</sup>, собственно жевательной мышцы - 7,5 см<sup>2</sup>, медиальной крыловидной мышцы - 4 см<sup>2</sup>. В соответствии с этим височная мышца может развивать усилие, равное 80 кг, собственно жевательная мышца - 75 кг, медиальная крыловидная мышца - 40 кг, следовательно, абсолютная сила на одной стороне равняется 195 кг, а на двух - 390 кг. Но проявляться абсолютная сила жевательных мышц может только в экстремальных ситуациях, при сильном эмоциональном возбуждении.

Точность проведенного расчета неоднократно подвергалась сомнению, так как в состав жевательных мышц пучки волокон могут располагаться под углом друг к другу. При сокращении таких волокон общая сила совпадает не арифметической сумме, а равнодействующей.

Измерить абсолютную силу жевательной мускулатуры пробовал Борелли еще XVIII веке. Через 100 лет то же самое попытался сделать Зауэр. По Борелли, величина абсолютной силы мышц, поднимающих нижнюю челюсть, оказалась равной 100 кг по Зауэру - всего 20 кг.

Блэк первый обратил внимание на то, что полученное им среднее цифровое выражение жевательного давления для моляров 77,7 кг не является показателем всей мышечной силы, а есть границы того, что может выдержать

периодонт зуба. Шредер провел опыты с исключением чувствительности пародонта с помощью анестезии и получил следующие результаты: у мужчины 21 года нормальное давление в области 6 зубов равен 35 кг, а после анестезии повысился 60 кг. При продолжении сокращения возникли боль и опасность разрушения коронок зубов. Поэтому для ортопедической стоматологии вычисления абсолютной силы мышц, поднимающих нижнюю челюсть, имеют не столько прикладное, сколько теоретическое значение.

**Устойчивость пародонта к нагрузке.** Устойчивость пародонта к функциональной нагрузке определяется состоянием его сосудов и соединительнотканых структур, являются врожденными.

Для совершения акта жевания, откусывания и удержания в зубах тяжелых предметов используется только часть абсолютной силы жевательной мускулатуры, которая называется жевательным давлением. По Дюбуа - Раймонду, жевательным давлением называется сила, развиваемая мышцами, которые поднимают нижнюю челюсть и действуют на определенную плоскость.

Абсолютная сила мышц для данного субъекта характеризуется определенным размером. Жевательное давление при том же усилии мышц, поднимающих нижнюю челюсть, будет разным на коренных и фронтальных зубах. Это объясняется тем, что нижняя челюсть представляет собой рычаг второго рода с центром вращения в височно-нижнечелюстном суставе.

Среди исследователей жевательного давления нужно вспомнить Блэка. Он создал два аппарата: один для определения давления в полости рта (гнатодинамометр) и второй - для определения силы, необходимой для раздавливания отдельных видов пищи вне полости рта.

Первый аппарат Блэка, названный гнатодинамометром, похожий на обычный роторасширитель, щечки которого раздвинуты пружиной. Гнатодинамометр имеет шкалу с указателем, который от давления щечек

зубами передвигается, указывая силу давления в определенных единицах. Этот аппарат послужил прототипом для многих других подобных приборов. Были предложены более сложные гнатодинамометры, воспринимающей часть которых есть электронные датчики. По Эккерману, на резцах женщин жевательное давление равно 20-30 кг, на зубах мудрости - 40-60 кг, у мужчин на резцах - 25-40 кг, на зубах мудрости - 50-80 кг.

Из приведенных данных видно, что жевательное давление на различных участках зубной дуги распределяется неодинаково и неравномерно. Объясняется это, во-первых, характером деятельности нижней челюсти как рычага второго рода; во-вторых, жевательное давление, развиваемое мышцей на каком-либо участке, не исчерпывает всю силу мышц, а значит предел выносливости, возраста и тренированности пародонта. Поэтому данные о жевательном давлении используют для характеристики функциональной способности пародонта.

В практической деятельности важно знать, какое усилие развивают мышцы для измельчения той или иной пищи. Эти усилия зависят от места, где измельчается пища, и ее консистенции. Регуляция мышечных усилий осуществляется рефлекторно, барорецепторами пародонта.

Выносливость пародонта зависит от очень многих факторов, таких, например, как соотношение внутри- и внеальвеолярной части зуба, состояния пародонта, состояния периапикальных тканей.

Показатели гнатодинамометрических исследований могут значительно колебаться даже у того же пациента в зависимости от общего состояния пациента, его психологического настроения, времени суток. Данные гнатодинамометрии позволили определить средние цифры жевательного давления, которые, несмотря на их относительность, были положены в основу статических измерений выносливости пародонта к нагрузке во время жевания. Если проанализировать выносливость зубов, которая определялась

различными учеными (Д. П. Конюшко, Bleck, Gaber) как у мужчин, так и у женщин, то наименьшая выносливость пародонта к вертикальным давлениям обнаружена у латерального резца, поэтому во всех таблицах для учета жевательной эффективности он принимается за единицу.

Исследования Д. Е. Калантарова показали, что наибольшие усилия при жевании возникают в первый момент измельчения пищи, а их степень зависит от твердости пищи и размеров ее частиц. Так, на раздавливание корки ржаного хлеба жевательными зубами расходуется усилия в 10,6 кг, копченой колбасы - 80,6 кг, сахара-рафинада - 28,6 кг, зерна миндаля - 10,6 кг, сырой моркови - 16,6 кг. При этом большое значение имеет наличие ротовой жидкости, что меняет физические свойства пищевых продуктов.

Надо отметить, что суммарные показатели выносливости пародонта зубных рядов, которые составляют у мужчин 1408 кг, а у женщин - 936 кг, практически никогда не реализуются, потому что это намного превышает максимальную силу сокращения жевательных мышц (390 кг)

### **Электромиографическое исследования жевательных и мимических мышц**

Электромиография - метод функционального исследования мышечной системы, позволяет графически регистрировать биопотенциалы мышц. Биопотенциал - разница потенциалов, которая возникает между двумя точками живой ткани и отражает ее биоэлектрическую активность. Регистрация биопотенциалов позволяет определить состояние и функциональные возможности мышечной системы. С этой целью используют многоканальный электромиограф и специальные датчики - электроды.

Различают три основных вида электромиографии: 1) интерференционную - при которой биопотенциалы регистрируют кожными электродами; 2) локальную - при которой регистрируется активность

отдельных мышечных волокон после введения игольчатых электродов; 3) стимуляционной - регистрация электрической активности мышцы осуществляется после стимуляции нерва, его иннервирует. Функциональная активность мышц, участвующих в жевании, меняется из-за потери зубов, аномалии прикуса, вредных привычек, ротового дыхания, нарушения речи.

Электромиографию проводят при мышечной дисфункции височно-нижнечелюстного сустава, болезнях сустава, патологической стираемости зубов. Активность парных мышц регистрируется в покое, при напряжении и при различных движениях нижней челюсти.

**Электромиомастикациография.** С целью уточнения показателей электрической активности жевательных мышц в соответствии отдельных фаз жевательного периода метод электромиографии был использован в сочетании с мастикациографией. С помощью мастикациографа регистрируют движения нижней челюсти, а с помощью соответствующих электродов - биопотенциалы жевательных мышц. С помощью этого метода можно выявить недостаточность биопотенциалов жевательных мышц на отдельных участках мастикациограммы. Этот метод может быть использован для оценки эффективности ортопедического лечения.

**Мастикациодинамометрия.** Силы развивающихся жевательной мускулатурой при сжатии зубных рядов, определяются с помощью гнатодинамометра. Метод определения силы жевания (И. С. Рубинов, 1957) основывается на применении природных пищевых веществ с одновременной графической регистрацией жевательных движений нижней челюсти.

**Миотонометрия.** Миотонометром измеряется тонус жевательных и мимических мышц. При различных отклонениях от нормы тонус мышц меняется. Методом миотонометрии можно определить показатели тонуса жевательной мускулатуры в состоянии физиологического покоя, при сжатии зубных рядов. Тонус мышц зависит от высоты прикуса и меняется

соответственно размеру разобщения прикуса от нескольких часов до нескольких недель.

С помощью миоэлектрометрии установлена взаимосвязь между тонусом собственно жевательных мышц и силой сжатия зубных рядов.

**Реография** - метод исследования пульсовых колебаний с изучением кровенаполнения сосудов различных органов и тканей, заключается в графической регистрации изменения полного сопротивления тканей. В стоматологии разработаны методы исследования кровообращения в зубе - реодентография, околоуставного участка - реоартрография, в пародонте - реопародонтография. Реографию применяют для ранней дифференциальной диагностики и оценки эффективности лечения различных болезней. Исследование проводят с помощью реографов - аппаратов, которые позволяют регистрировать изменения полного сопротивления тканей (импедансу) с использованием специальных датчиков и последующей регистрацией и расшифровкой полученных результатов. Кроме качественной оценки реограммы, можно провести определение объемного кровотока. Для этого необходимо сделать запись электрокардиограммы в другом стандартном отведении и дифференциальную реограмму первого порядка. Расшифровка реограммы проводится автоматически с использованием компьютерных программ. В реограмме различают восходящую часть - Анакроту, нисходящую часть - Катакроту инцизуры и дикротическую зону. Качественная оценка реограммы состоит из описания ее основных элементов и признаков: 1) характеристика восходящей части (крутая, пологая, бугорковая) 2) форма вершины (острая, заостренная, плоская, аркообразная, двугорбая, куполообразная, в виде петушиного гребня) 3) характер нисходящей части (плоская, крутая) 4) наличие и выраженность дикротической волны (отсутствует, сглаженная, четко выраженная, расположенная по середине спадающей части, в верхней трети, близка к основанию кривой); 5) наличие и расположение дополнительных волн на



нисходящей части (количество, расположение ниже или выше дикротической волны. Для типовой конфигурации реограммы характерны крутая восходящая часть, острая вершина, плавная нисходящая часть из дикротической волной посередине и четко выраженной инцизуры.

### **Материалы для самоконтроля:**

#### **А. Задания для самоконтроля (таблицы, схемы, рисунки, графики):**

1. Зарисовать в альбоме самоподготовки схему рисунков мастикациографии, электромиографии, реопарадонтотографии.
2. Зарисовать органы полости рта, принимающих участие в акте жевания.

#### **Б. Задачи для самоконтроля:**

Определяют следующие типы жевания?

**темпоральный и массетериальный**  
инфантильный и соматический  
статический, динамический, графический  
морфологический и физиономический  
правильный и неправильный

Функция резцов при физиологическом акте жевания в период постоянного прикуса заключается в следующем?

**откусывании пищи**  
измельчении пищи  
размалывании пищи  
формировании пищевого комка  
анализ вкусовых качеств пищи

Функция премоляров при физиологическом акте жевания в период постоянного прикуса заключается в следующем?

**измельчении пищи**  
откусывании пищи  
размалывании пищи  
формировании пищевого комка  
анализ вкусовых качеств пищи

Функция моляров при физиологическом акте жевания в период постоянного прикуса заключается в следующем?

**размалывании пищи**  
измельчении пищи  
откусывании пищи

формировании пищевого комка  
анализ вкусовых качеств пищи

В откусывании пищи принимают участие следующие мышцы?

**m. temporalis**

m. masseter

m. risorius

m. pterigoideusmedialis

m. pterigoideuslateralis

Эффективность жевания определяется?

**количеством зубов, принимающих участие в жевании**

количеством боковых жевательных движений во время перемалывания пищи

количеством разжеванной пищи за единицу времени

количеством сагиттальных движений во время перемалывания пищи

количеством вертикальных движений во время перемалывания пищи

Объем и степень размельчения пищи контролируется?

**зубами**

губами

рецепторами слизистой оболочки щек

миндалинами

твердым небом

Статический метод определения жевательной эффективности базируется на?

**определении для каждого зуба коэффициента его участия в процессе жевания**

определении подвижности зубов

определении состояния слизистой оболочки альвеолярных отростков

определении вида прикуса

определении выносливости опорных тканей к нагрузкам

Одонтопародонтограмма представляет собой?

**таблица, в которую заносят данные о каждом зубе и его опорный аппарат**

регистрацию движений нижней челюсти

диаграмму расположения зубов в зубной дуге

регистрации окклюзионных контактов зубов верхней и нижней челюстей

регистрации подвижности зубов

Функциональные методы исследования жевания определяют?

**степень размалывания пищи за определенное время**

степень формирования пищевого комка за определенное время  
степень формирование глотательного рефлекса за определенное время  
степень сжатия челюстей во время жевания  
степень увлажнения пищевого комка

Гнатодинамометрия определяет?

**силу сжатия зубов антагонистов**

запись биопотенциалов мышц

силу жевания

тонус жевательных мышц при разных состояниях.

сокращения мышц и движений суставных головок

К графическим методам оценки функции жевания относятся?

**мастикациография**

палатография

артрография

спирография

реопарадонтграфия

Абсолютная сила жевательных мышц проявляется при?

**сильном эмоциональном возбуждении**

статическом обследовании

состоянии покоя

клиническом обследовании

во время сна

Жевательное давление это?

**сила, развиваемая мышцами, которые поднимают нижнюю челюсть и действуют на определенную площадь**

сила, развиваемая мышцами, которые сдвигают нижнюю челюсть в сторону и действуют на определенную площадь

сила, развиваемая мышцами, которые выдвигают нижнюю челюсть вперед и действуют на определенную площадь

сила, развиваемая мышцами, которые смещают нижнюю челюсть назад и действуют на определенную площадь

сила которую развивают круговая, щечная и ментальная мышцы при акте жевания

Максимальная сила сокращения жевательных мышц составляет?

**390 кг**

540 кг

250 кг

150 кг

936 кг

Эффективность функции жевания зависит от?  
наличия зубочелюстных аномалий  
периода суток  
региона проживания  
уровня достатка  
образования

К функциональным методам оценки функции жевания относится?

**метод Рубинова**

метод Оксмана

метод Збаржа

метод Курляндского

метод Агапова

Функциональный метод диагностики функции жевания - миография предусматривает?

**запись сократительной способности мышц**

одновременную регистрацию сокращений собственно жевательных мышц и движений суставных головок нижней челюсти

запись тонуса мышц

регистрация движений нижней челюсти

запись биопотенциалов мышц

Функциональный метод диагностики функции жевания - миотонометрия предусматривает?

**запись тонуса жевательных и мимических мышц**

запись сократительной способности мышц

одновременную регистрацию сокращений собственно жевательных мышц и движений суставных головок нижней челюсти

регистрацию движений нижней челюсти

запись биопотенциалов мышц

Функциональный метод диагностики функции жевания - электромиография предусматривает?

**запись биопотенциалов мышц**

запись сократительной способности мышц

одновременную регистрацию сокращений собственно жевательных мышц и движений суставных головок нижней челюсти

регистрация движений нижней челюсти

запись тонуса жевательных и мимических мышц

Больному Б., 39 лет с генерализованным пародонтитом II степени при планировании шинующих конструкций проводят исследования выносливости пародонта к нагрузке гнатодинамометром. Какие анатомо-функциональные данные получают при этом методе?

**податливость периодонта**

жевательную силу

жевательную эффективность

жевательное давление

тонус жевательных мышц

Определите понятие «движение Беннета»

**смещение головки сустава на балансирующей стороне при боковом смещении нижней челюсти**

смещение головки сустава на рабочей стороне при боковом смещении нижней челюсти

смещение головки сустава при открывании рта

смещение головки сустава при открывании или закрывании рта

смещение головки сустава при закрывании рта

Перечислите мышцы, которые принимают участие в акте жевания?

**жевательная, височная, крыловидная медиальная и латеральная**

жевательная, височная, крыловидная верхняя и нижняя, двубрюшная, шилоподъязычная, подбородочно-подъязычная, челюстно-подъязычная двубрюшная, шилоподъязычная, подбородочно-подъязычная, челюстно-подъязычная

жевательная, височная, крыловидная медиальная и латеральная, двубрюшная, шилоподъязычная, подбородочно-подъязычная, челюстно-подъязычная

жевательная, височная, крыловидная медиальная и латеральная, двубрюшная, шило-подъязычная, лопаточно-подъязычная, челюстно-подъязычная

Какой метод относится к статическим методам определения жевательной эффективности?

**метод Н.И.Агапова и И.М.Оксмана**

изучение диагностических моделей

метод Христенсена

физиологическая жевательная проба по И.С.Рубиновым

мастикациография

Из мышц, расположенных вокруг ротовой щели, замыкает преддверие полости рта во время жевания

**круговая мышца рта**

большая височная мышца

мышца поднимающая угол рта

мышца опускающая угол рта

подбородочная

Сагиттальная кривая Шпее соединяет:

**точки на режущем крае нижних центральных резцов и на вершинах дистальных щечных бугорков нижних первых моляров**  
вершины бугров нижних зубов (от клыка до последнего моляра),  
образуя вогнутую книзу линию  
щечные и языковые бугры одноименных боковых зубов нижней дуги  
начало и конец суставного пути  
кончик носа и козелок уха

Графический метод изучения жевательных движений нижней челюсти называется?

**мастикациография**

миография

миотонометрия

артрография

реография

Каким методом можно проверить окклюзионные контакты?

**окклюзиограммой**

томограммой суставов

геограммой ВНЧС

электромиограммой

мастикациографией

Какая из жевательных мышц одним из своих пучков крепится к суставному диску и обеспечивает синхронность перемещения с нижней челюстью?

**m. pterigoideuslateralis**

m. pterigoideusmedialis

m. masseter

m. digastricus

m. temporalis

Какие из контрфорсов верхней челюсти в комплексе будут иметь функциональное значение в распределении жевательного давления?

**лобно-носовой, скуловой, крылонебный, небный**

лобно-носовой, скуловой, крылонебный

скуловой, крыловидный, небный

лобно-носовой, скуловой, небный

лобно-носовой, крыловидный, небный

Волокна боковой крыловидной мышцы ориентированы горизонтально в переднезаднем направлении. Во время двустороннего сокращения этих мышц нижняя челюсть:

**выдвигается вперед**

не смещается

движется кзади  
движется влево  
поднимается

«Клыкковое ведение» характеризуется?

**одноименным контактом бугорков на рабочей стороне и  
разноименным контактом бугорков на балансирующей стороне**  
наличием многоточечных равномерных контактов с обеих сторон  
разноименным контактом бугорков на рабочей стороне  
отсутствием контактов бугорков с обеих сторон  
одноименным контактом бугорков на балансирующей стороне

Больной жалуется на кровотечение из десен, отек, гиперемию десен.  
Какой метод функциональной диагностики применяется для определения  
состояния сосудов пародонта?

**реопародонтография**  
рентгенография  
гальванометрия  
мастикациография  
миография

Центральная окклюзия – это?

**смыкание зубных рядов при максимальном количестве контактов  
зубов-антагонистов**

перемещение нижней челюсти в сторону  
перемещение нижней челюсти книзу  
смыкание боковой группы зубов  
выдвижение нижней челюсти вперед

Для определения жевательного давления существует?

**гнатодинамометр**  
кимограф  
окклюзиометр  
миограф  
реоплетизмограф

## **Литература**

Основная:

1. Базовый курс ортодонтии: учебное пособие- атлас для студентов, врачей-интернов и практикующих врачей /Л.В. Смаглюк, Н.В. Кулиш, Е.В. Лучко.- Полтава.-2015.-198с.
  2. Головкин Н.В. Ортодонтия. Развитие прикуса, диагностика зубочелюстных аномалий, ортодонтический диагноз /Н.В.Головкин. - Полтава, 2003. – 296с;
  3. Ортодонтия. Учебное пособие для студентов стоматологического факультета, врачей - ортодонтов, врачей – интернов /Под ред.. В.И. Куцевляка,/В.И. Куцевляк, А.В. Самсонов, С.А. Скляр, С.Л. Старикова, А.В. Любченко, М.Г. Щеголева, Т.Г. Кроливец.-Харьков: «СИМ», 2013.- 532с.
  4. Флис П.С. Ортодонтия / Учебник для студентов высших медицинских учебных заведений. / П.С. Флис. – Винница: НОВА КНИГА, 2007. –312с;
- Дополнительная: