**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Красноярский государственный медицинский университет имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого» Министерства здравоохранения Российской Федерации. Кафедра стоматологии детского возраста и ортодонтии.**

**Исследование функций дыхания, глотания, речи, жевания.**

Выполнил ординатор

кафедры стоматологии

 детского возраста

 и ортодонтии по специальности:

 «Ортодонтия»

 Макарова Юлия александровна

Рецензент: д.м.н., доцент Бриль Е.А

**Красноярск, 2020**

**ИССЛЕДОВАНИЕ ФУНКЦИИ ДЫХАНИЯ**

Различают носовое, ротовое и смешанное дыхание. При повышенной физической нагрузке возможно физиологическое дыхание через рот. В остальных случаях наличие ротового дыхания указывает на нарушение этой функции. Для ротового дыхания характерны несмыкание губ, исчезновение отрицательного давления в полости рта.

Клинически это проявляется отвисанием нижней челюсти и образованием «двойного подбородка», что указывает на глоссоптоз, т.е. опускание языка. «Аденоидное» выражение лица свидетельствует о наличии ротового или смешанного дыхания. Оно характеризуется широкой спинкой носа, сглаженностью носогубных складок, вялыми крыльями носа, апатичным взглядом и слегка опущенным, принужденным положением головы. Клиническое и рентгенологическое исследования позволяют 28 обнаружить механические препятствия для носового дыхания: искривление носовой перегородки, гипертрофию носовых раковин, глоточной миндалины, небных миндалин и др. При деформации верхней челюсти и готическом небе уменьшается объем полости носа. Нарушается пневмотизация воздухоносных пазух черепа.

При этом воздушная струя слабо увлажняется и обогревается, что приводит к недостаточному бактериостатическому и бактерицидному действию слизистой оболочки полости носа. Такие больные чаще страдают трахеитом и хроническим бронхитом.

Нарушение функций зубочелюстной системы изменяет тонус мышц, удерживающих нижнюю челюсть в состоянии физиологического покоя. Изменение мышечного равновесия в челюстно-лицевой области отражается на формировании лицевого скелета, развитии и тонусе мышц шеи. При зубочелюстных аномалиях в результате перераспределения нагрузки нередко нарушается осанка, происходит искривление позвоночника, особенно выраженное на уровне 3-5 шейного позвонка. Изменяется расположение подъязычной кости, может также меняться положение черепа по отношению к позвоночнику, а иногда форма позвоночного столба и грудной клетки. Нарушенная осанка в свою очередь создает условия для затрудненного развития грудной клетки и функции легких.

Верхние дыхательные пути, пневматизированные кости черепа, и легкие образуют с функциональной точки зрения единое целое. Нарушение этой функциональной целостности характеризуется как слабость легочной системы и называется синусобронхопневмопатией. Нормализация носового дыхания довольно сложная задача, так как даже незначительные препятствия к нему в верхних дыхательных путях становятся порой преградой к достижению хорошего лечебного эффекта. Это обстоятельство требует разработки, весьма точного места исследования проходимости носовых 29 ходов, улавливающего незначительные нарушения в носовом дыхании. Для распознавания нередко требуется комплексное исследование, проводимое ортодонтом, оториноларингологом, педиатром-ортопедом и др.

Динамические методы изучения функции дыхания направлены на определение способности организма задерживать дыхание и жизненной емкости легких (ЖЕЛ) при различных физиологических состояниях. При сагиттальных аномалиях прикуса ЖЕЛ снижается по сравнению с жизненной должной емкостью (ДЖЕЛ) в среднем на 500 мл. У 50% больных с резко выраженными сагиттальными аномалиями прикуса ЖЕЛ снижена по сравнению с ДЖЕЛ на 200 мл., с дистальным прикусом — на 400—800 мл, в среднем - на (600 ± 200) мл, или (21,3 ± 7) %. У больных с мезиальным прикусом, обусловленным врождённой односторонней расщелиной верхней губы и нёба, ЖЕЛ меньше ДЖЕЛ -280-580 мл, в среднем - на (430 ± 150) мл (19,65 %) (Ф. Я. Хорошилкина, 1970).

* Функциональная дыхательная проба – заключается в выявлении ротового дыхания. С этой целью к каждой ноздре подносят ворсинки ваты и следят за их движением. При затрудненном носовом дыхании экскурсия ваты минимальная или отсутствует. Кроме того рекомендуют набрать в рот воду, чтобы дышать носом.
* Пробы на задержку дыхания после максимального вдоха (проба Штанге) или после максимального выдоха (проба Генча). Обследуемому предлагают сделать глубокий вдох или выдох и задержать дыхание, сжав крылья носа и губы. Время задержки дыхания определяют по секундомеру. В связи с прекращением артериализации крови в организме накапливаются продукты окисления, в том числе углекислота. Усиливается возбуждение дыхательного центра, что приводит к снижению способности задерживать дыхание. В норме без специальной тренировке задерживают дыхание на вдохе – 30-60 с, на выдохе – 20-30 с. У 63,3% больных с сагиттальными аномалиями прикуса время 30 задержки дыхания меньше нормы на вдохе: при дистальном прикусе 23,18±1,7 с, при мезиальном – 20,1±1,1 с, на выдохе при дистальном прикусе 14,3±1,0 с, при мезиальном – 11,5±0,7 с
* Ринопневмотахография позволяет определить тип дыхания в естественных условиях и одновременно исследовать функцию внешнего дыхания. Метод основан на применении серийно выпускаемого Казанским НПО «Медфизприбор» пневмотахографа с интегратором [Демнер Л. М., Маннанова Ф. Ф., 1980] и предназначенного для изучения функции внешнего дыхания через рот. Загубник заменен двухкамерной маской, дополнительно введен канал измерения параметров носового дыхания. Горизонтальная резиновая перегородка внутри загубника образует 2 камеры для дыхания: верхнюю через нос и нижнюю через рот. Камеры соединяются при помощи двух резиновых трубок с расходомерными трубками пневмотахографа, где перепад давления воздуха при вдохе и выдохе в в тензоэлектрических преобразователях превращается в электрический сигнал, который усиливается, интегрируется по времени и подается одновременно на самописец и цифровое табло прибора. При нормальном носовом дыхании колебания воздуха регистрируют только на канале носового дыхания. Это свидетельствует, что через рот воздух не проходит. При ротовом дыхании, наоборот, колебания воздуха отмечают на канале ротового дыхания. При смешанном типе дыхания колебания регистрируют на обоих каналах одновременно. Можно вычислить частоту дыхания, разграничить фазы вдоха и выдоха, определить их продолжительность и соотношение. При смешанном типе дыхания можно сравнить параметры дыхания через нос и через рот. После записи спокойного дыхания в естественных условиях и определения типа дыхания измеряют параметры внешнего дыхания.
* Ринопневмомастикоциография — способ определения типа дыхания 31 с одновременной записью жевания [Демнер Л. М., Маннанова Ф. Ф., 1980]. Для этой цели используют такую же двухкамерную маску, как при ринопневмотахографии, которая при помощи трубок соединяется с капсулами Марея и с двумя писчиками. Произвольное дыхание регистрируется на движущейся миллиметровой бумажной ленте электрокимографа. Одновременно на этой же ленте записываются движения нижней челюсти при жевании с помощью третьего писчика. Чтобы получить синхронную запись носового и ротового дыхания, а также жевательных движений нижней челюсти, 3 писчика, равные по длине, диаметру и массе, устанавливают на одинаковом уровне. После достижения спокойного дыхания и соответствующей его записи обследуемому предлагают пищевую пробу (орех, сухари, драже). Можно прикрепить четвертую капсулу Марея и подвести к ней трубку от грудной повязки, при помощи которой определяют движения грудной клетки во время дыхания (пневмограмма). По характеру кривых определяют тип, частоту и характер дыхания на каждой фазе жевания. Установлено, что нарушение носового дыхания снижает эффективность акта жевания. При наличии механического препятствия в носу жевание становится аритмичным, неравномерным, происходит задержка дыхания, что может вызвать временную гипоксию. Это приводит также к проглатыванию плохо пережеванной пищи, так как ребенок торопится, чтобы быстрее освободить рот для дыхания, о чем свидетельствуют результаты жевательных проб у детей с затрудненным носовым дыханием.
* Ринопневмомастикоциография — способ определения типа дыхания 31 с одновременной записью жевания [Демнер Л. М., Маннанова Ф. Ф., 1980]. Для этой цели используют такую же двухкамерную маску, как при ринопневмотахографии, которая при помощи трубок соединяется с капсулами Марея и с двумя писчиками. Произвольное дыхание регистрируется на движущейся миллиметровой бумажной ленте электрокимографа. Одновременно на этой же ленте записываются движения нижней челюсти при жевании с помощью третьего писчика. Чтобы получить синхронную запись носового и ротового дыхания, а также жевательных движений нижней челюсти, 3 писчика, равные по длине, диаметру и массе, устанавливают на одинаковом уровне. После достижения спокойного дыхания и соответствующей его записи обследуемому предлагают пищевую пробу (орех, сухари, драже). Можно прикрепить четвертую капсулу Марея и подвести к ней трубку от грудной повязки, при помощи которой определяют движения грудной клетки во время дыхания (пневмограмма). По характеру кривых определяют тип, частоту и характер дыхания на каждой фазе жевания. Установлено, что нарушение носового дыхания снижает эффективность акта жевания. При наличии механического препятствия в носу жевание становится аритмичным, неравномерным, происходит задержка дыхания, что может вызвать временную гипоксию. Это приводит также к проглатыванию плохо пережеванной пищи, так как ребенок торопится, чтобы быстрее освободить рот для дыхания, о чем свидетельствуют результаты жевательных проб у детей с затрудненным носовым дыханием.
* Обзорная рентгенография грудной клетки при синусобронхопневмопатии позволяет определить изменения в легких, которые выражаются главным образом в диффузном усилении, обогащении и локализованном объединении легочного рисунка. Это связанно с перибронхиально-периваскулярной инфильтрацией и проявлением эмфиземы. У детей старше 12 лет такие изменения выражены особенно четко. В некоторых случаях их расценивают как проявление хронической пневмонии. Дыхательная недостаточность при ротовом дыхании у больных с сагиттальными аномалиями прикуса нередко приводят к усилению сокращений миокарда и увеличению правых полостей сердца (Масагу А., 1957 и др.). Недостаточное поступление кислорода в организм и нарушение окислительно-восстановительных процессов в результате уменьшения ЖЕЛ могут вызвать задержку соматического и психического развития ребенка. Функциональное состояние мышц челюстно-лицевой области, височнонижнечелюстных суставов, пародонта взаимосвязано с аномалиями зубных рядов, прикуса, вредными привычками, ротовым дыханием, неправильным глотанием и другими причинами. Неврогенные и миогенные нарушения челюстно-лицевой области могут, в свою очередь, способствовать возникновению и развитию аномалий прикуса. Для диагностики зубочелюстных аномалий, динамического наблюдения за ходом ортодонтического лечения, контроля за периодом ретенции широкое распространение получили методы функционального исследования мышц челюстно-лицевой области, височно-нижнечелюстных суставов, пародонта.

**ИССЛЕДОВАНИЕ ФУНКЦИИ ГЛОТАНИЯ**

Инфантильный тип глотания от рождения до 2-3 лет. В этом периоде ребенок не жует, а сосет, поэтому во время глотания язык отталкивается от сомкнутых губ.

С возрастом акт глотания совершенствуется. Соматический тип глотания в норме появляется в возрасте от 2, 5 года до 3 лет, т.е. после установления молочных зубов в прикусе. В этом периоде ребенок переходит от сосания к жеванию, поэтому во время глотания язык отталкивается от сомкнутых зубных рядов и небного свода. Глотание обеспечивает перемещение пищевого комка из полости рта через пищевод в желудок. Акт глотания делится на три фазы: 1) произвольную и осознаваемую, когда пища подводится к ротоглотке; 2) слабо осознаваемая, в которой возможно при желании вернуть пищевой комок в полость рта; 3) непроизвольную, когда пища проходит верхний отдел пищевода и устремляется в желудок (Страуб В.Т., 1951).Если сохраняется инфантильный тип глотания, то в результате неправильного положения языка и губ деформируются зубоальвеолярные дуги и нарушается формирование прикуса.

Изучают положение языка, губ, щек, подъязычной кости в разные фазы глотания. Основным методом статической оценки является боковая телерентгенография головы, при которой выявляют гипертрофированные аденоиды и небные миндалины, способствующие переднему расположению языка, неправильной артикуляции его кончика с окружающими органами и тканями, что обуславливает нарушение функции глотания (Окушко В.П., 1965; Хорошилкина Ф.Я., 1970; Френкель Р., 1961 и др.).

Морфологические нарушения в строении и расположении твердых и мягких тканей челюстно-лицевой области позволяют судить о функциональных расстройствах околоротовых и внутриротовых мышц.

При телерентгенокинематографическом изучении положения языка во время глотания его спинку покрывают контрастным веществом. При просмотре киноленты, пользуясь стопкадром, измеряют на боковой ТРГ головы расстояние между разными участками языка и твердым небом при различных физиологических состояниях (покой, глотание). По графической методике, предложенной Т. Ракози (1964), производят семь измерений. На основании полученных данных строят график положения языка.

* Функциональная глотательная проба – основана на изучении способности обследуемого проглатывать пищевой комок или жидкость за определенное время непроизвольно или по команде. При нормальном глотании губы и зубы сомкнуты, мышцы лица не напряжены, отмечается перистальтика мышц подъязычной области. Время нормального глотания 0,2- 0,5 с (жидкой пищи 0, 2 с, твердой – 0, 5 с). При неправильном глотании зубы не сомкнуты, язык контактирует с губами и щеками. Это можно увидеть, если быстро раздвинуть губы пальцами. При затрудненном глотании возникает компенсаторное напряжение мимических мышц в области углов рта, подбородка, иногда дрожат и смыкаются веки, вытягивается шея и наклоняется голова. Заметно характерное напряжение мимических мышц – точечные углубления на коже в области углов рта, подбородка (симптом «наперстка»), всасывание губ, щек, нередко видны толчок кончиком языка и последующее выбухание губы.
* Клиническая, функциональная проба по Френкелю – предназначена для определения нарушений положения спинки языка и изменений его расположения в процессе ортодонтического лечения и при проверке достигнутых и отдаленных результатов. Пробу выполняют со специально 21 изогнутыми проволочными петлями. Их делают из прокаленной над пламенем горелки проволокой диаметром 0, 8 мм. Для определения положения спинки языка в переднем участке неба изготовляют петлю меньшего размера, в заднем участке – большего. Проволочные петли изгибают и припасовывают к модели верхней челюсти. При изготовлении петли меньшего размера ее круглый участок располагают по средней линии неба на уровне первых премоляров, большего размера – на уровне первых моляров. Концы проволоки скручивают и располагают скрученную проволоку, повторяя контур ската альвеолярного отростка. Затем выводят в преддверие полости рта между первым премоляром и клыком. Примеряют приспособление в полости рта, конец выводят изо рта в области его угла, изгибают ручку параллельно окклюзионной поверхности зубных рядов так, чтобы ее передний конец был вдвое короче заднего. После введения готовой проволочной петли в полость рта просят больного сидеть спокойно и следят за тем, чтобы ручка не прикасалась к мягким тканям лица; регистрируют ее расположение до и после проглатывания слюны. По изменению положения ручки судят о соприкосновении спинки языка с твердым небом или отсутствии навыков его подъема. Успех ортодонтического лечения и достижение его устойчивых результатов в значительной степени определяются нормализацией положения спинки языка.
* Лингводинамометрия – определение внутриротового мышечного давления языка на зубные ряды с помощью специальных приборов. При глотании сила давления языка на зубные ряды по Виндерсу вариабельна: на передние зубы – 41-709 г/см2 , на твердое небо – 37-240 г/см2 , на первые моляры – 264 г/см2 . Давление языка на окружающие ткани при глотании по 22 команде в 2 раза больше, чем при самопроизвольном. От распределения давления языка на свод неба зависит его форма.
* Электромиография – позволяет установить участие в акте глотания мимических и жевательных мышц. В норме амплитуда волн биопотенциалов при сокращении круговой мышцы рта незначительна, а при сокращениях собственно жевательных мышц – значительна. При неправильном глотании наблюдается обратная картина.

**ИССЛЕДОВАНИЕ ФУНКЦИИ РЕЧИ**

В процессе роста и формирования детского организма происходит становление речи: ребенка обучают родители, родственники, окружающие. Дети подражают манере разговора родителей.

Шепелявость рассматривается как функциональное нарушение, которое может быть связанно со следующими особенностями: укороченной уздечкой языка, недостатком слуха, нервно-мышечным или психогенным фактором, подражанием, ранним прорезыванием сверхкомплектных зубов или потерей резцов.

Зубочелюстные аномалии и деформации нередко приводят к неправильной артикуляции языка и губ. Однако произношение звуков речи нарушено не всегда. Около 30% детей с зубочелюстными аномалиями говорят не правильно. Чаще всего отмечается дефективное произношение звуков «р», «л», «с», «ш». Ротовая полость (форма неба, положение зубов) играет главную роль, а язык, в свою очередь, является наиболее важным органом в образовании речи. Адаптация происходит за счет усиленной функции отдельных мышц или их групп. Наибольшие нарушения речи – гнусавость и косноязычие – наблюдаются у детей с врожденной расщелиной неба, а также сквозной одно- и двусторонней расщелиной губы, альвеолярного отростка и неба.

Палатография – регистрация места контакта языка с небным сводом при произношении звуковых фонем (Василевская З.Ф., 1975, Дорошенко С.И., 1975 и др.). С этой целью применяют так называемое искусственное небо, которое готовят на модели верхней челюсти из различных материалов: пластмассы, стенса, воска, целлулоида. Поверхность пластинки, обращенной к языку, покрывают черным лаком и используют для покрытия (припудривания) окрашенного искусственного неба такой индифферентный порошок, как тальк, а не сахарную пудру, которая во время исследования может вызвать нежелательную гиперсаливацию. Применяют две методики палатографии: прямую (окрашенный язык оставляет отпечатки на небе и наоборот) и непрямую, или косвенную, палатографию (отпечатки артикуляционных зон изучают на окрашенном искусственном небе). С этой целью пластинку (искусственное небо) вводят в полость рта. Обследуемый произносит предлагаемый звук. При этом язык касается соответствующих участков неба. Затем пластинку выводят из полости рта, изучают отпечатки языка, зарисовывают и фотографируют их. С этой целью искусственное небо помещают на модель верхней челюсти. Применяют фотостатическую методику съемки для воспроизведения идентичных снимков до начала ортодонтического лечения, в процессе его, после окончания лечения и логопедического обучения. На негатоскопе срисовывают схему на кальку. Затем сопоставляют схемы идентичных палатограмм и анализируют полученные результаты.

Палатограммы — результат экспериментально-фонетической работы. Изготавливается тонкая тёмная пластинка, плотно прилегающая к нёбу исследуемого. Перед началом эксперимента пластинку вынимают и присыпают тальком, после чего её прижимают к нёбу. Произносится звук, артикуляцию которого исследуют; при этом язык дотрагивается до соответствующих участков нёба. Затем пластинку осторожно вынимают. 24 Тёмные "слизанные" участки на пластинке указывают на участки контакта языка с нёбом. Пластинку фотографируют, затем по фотографии вычерчивают схемы артикуляций, которые называются палатограммами. Известно, что форма нёба при нормальном звукообразовании, а также при введении искусственных протезов, обтураторов, ортодонтических аппаратов (также пассивных звуковых органов) изменяется, что влияет на характер звукообразования. В некоторых случаях незначительное утолщение нёба или изменение формы зубной дуги (при протезировании или в результате деформации) резко ухудшают чёткость произношения. Используя имеющиеся в фонетической литературе данные палатограмм согласных звуков, путём палатографирования больных с дефектом речи и деформациями или дефектами зубного ряда легко выявить и устранить причину данного нарушения. Методика палатографии известна давно. Как сообщает С. К. Буглич, первые несовершенные попытки принадлежат английскому врачу Оклей-Кольсу (1871). В 1887 г. Н. В. Кингслей предложил изготавливать искусственное нёбо из каучука. В дальнейшем материал для изготовления искусственного нёба разные авторы заменяли медью, пластмассой, целлулоидом. В настоящее время появились новые технологии изготовления обтураторов из сочетания твёрдых и мягких пластмасс и фотополимеров. По данным Чучалиной Л.Н. (1978), у 24,3% обследованных с зубочелюстными аномалиями звукопроизношение соответствует общепринятым фонетическим нормам, но артикуляционный уклад языка неправильный, чаще при произношении свистящих и верхнезубных фонем. Такое произношение называют приспособительным, или адаптационным; артикуляция языка нарушается в результате изменения 25 формы и площади неба. Артикуляционный фокус смещается к переднему участку зубных дуг в связи с выдвижением языка.

Фотопалатография — изготовление фотографий искусственного нёба с полученных отпечатков языка после палатографии. С этой целью искусственное нёбо размещают на модели верхней челюсти. Применяют фотостатическую методику снятия для воспроизведения идентичных снимков к началу ортодонтического лечения, в его процессе, после его завершения и после логопедического обучения. На негатоскопе перерисовывают схему на кальку. Потом сравнивают схемы идентичных палатограмм и анализируют полученные результаты. Нарушение функции речи у детей могут быть обусловлены анатомо-физиологическими особенностями органов речи, слуха, центральной нервной системы, возрастными отклонениями. Зависимость чёткости произношения от морфологических особенностей и функциональной полноценности зубочелюстного аппарата, а также формы нёба не подлежит сомнению. Некоторые авторы считают, что аномалии артикуляторной системы (деформация прикуса) не являются препятствием, и речь может быть исправлена с помощью лишь логопедических приёмов. Это положение будет верным только относительно роли языка в звукообразовании, но, как указывает Н. А. Омельченко, хотя язык и имеет значение в образовании звуков, он, очевидно, не играет главной роли. Другие последователи (Вест, Кеннеди и др.) предполагают, что основная роль в образовании звуков принадлежит разным отделам полости рта — мягкому нёбу. Кнобель указывал, что в этиологии нарушенного произношения свистящих звуков значительное место занимают деформация прикуса и аномалия положения зубов. 26 X. В. Ян (Н. W. Jahn) указывал, что среди детей 6-летнего возраста часто (10%) отмечается привычка держать язык между зубами. У детей, которые имеют такую вредную привычку, страдает произношение палатинальных согласных, наблюдается утолщение языка и губ. Ф. Либман среди причин неправильного произношения звуков называет разрушение передних зубов, наличие диастемы, аномалий прикуса, а также короткую или деформированную Рубцовыми тяжами верхнюю губу. А. Сахаров указывал, что "нередко неправильности при формировании отдельных фонем зависят от снижения слуха в результате осложнений после перенесенных инфекционных болезней в детском возрасте". Полость рта играет важную роль, а язык в свою очередь является самым главным органом при образовании речи. Между фонацией и жеванием существует значительное отличие. Хотя в обоих процессах принимают участие жевательные мышцы, образование звуков происходит без любого нажима со стороны жевательных мышц. Причиной неправильного произношения гласных звуков могут быть неправильные движения языка, аномалия прикуса, короткая уздечка языка, снижение слуха и т. п. Определить наличие нарушений произношения звуков можно путём прослушивания ребёнка, однако для этого необходимы навыки и знания особенностей артикуляции, учёт изменений голоса в переходном возрасте у мальчиков и девочек и т. п. Слабые отклонения в произношении могут быть незаметны в обычном общении для окружающих, но специалист натренированным слухом легко их выявит. Причинами нарушений бывают как функциональные, так и органические расстройства. Чистота произношения свистящих звуков зависит от состояния зубов, их наличия, аномалии прикуса и т. п. Иногда причиной неправильного произношения является неправильное положение языка — его кончик расположен между зубами.

Фонография — запись слов и звуков на осциллографе, хотя произношение одного и того же звука разными лицами (мужчинами и женщинами) даёт разные изображения на осциллографе. Функциональная речевая проба – один из функциональных методов (тестов), позволяющих контролировать правильность звукопроизношения. Обследуемому предлагают произнести несколько звуков («о», «и», «с», «з», «п», «ф») или слогов и следят за степенью разобщения прикуса и положением кончика языка. Для изучения физиологических аспектов речи применяют также мастикациографию, электромиографию, электромиомастикациографию, рентгенокинематографию, фонографию. В целях предупреждения развития и лечения многих аномалий и деформаций зубочелюстного аппарата прежде всего необходимо нормализовать носовое дыхание.

**ИССЛЕДОВАНИЕ ФУНКЦИИ ЖЕВАНИЯ**

Сосание как способ приема пищи грудными детьми сопровождается перестройкой височно-нижнечелюстных суставов, что обеспечивает возможность перехода к другому способу обработки пищи - жеванию. Жевание является основной функцией зубочелюстной системы, оно влияет на желудочно-кишечное пищеварение, обеспечивая механическую, химическую и рефлекторную фазы, стимулирует основной обмен веществ, влияет на рост челюстей и формирование лица в целом. Жевание состоит из двух фаз – откусывания пищи резцами и отрыва клыками, разжевывания премолярами и молярами. С возрастом вырабатывается жевание с преобладанием дробящеразмалывающих движений нижней челюсти.

***Статические методы определения жевательной эффективности***

Для определения выносливости пародонта и роли каждого зуба в жевании предложены специальные таблицы, получившие название статических систем учёта жевательной эффективности. В этих таблицах степень участия каждого зуба в акте жевания определена постоянной величиной (константой), выраженной в процентах. При составлении указанных таблиц роль каждого зуба измеряется величиной жевательной и режущей поверхности количеством корней, размером их поверхности, расстоянием, на которое они отдалены от угла челюсти. В нашей стране получила распространение статическая система учёта же нательной эффективности, разработанная Н. П. Агаповым (табл. 1). Н.И. Агапов принял жевательную эффективность всего зубного аппарата за 100 %, а за единицу жевательной способности и выносливости пародонта — второй резец верхней челюсти, сравнивая с ним все другие зубы. Таким образом, каждый зуб в его таблице имеет постоянный жевательный коэффициент. В 6 таблицу Н. И. Агапов внёс следующую поправку: при подсчёте жевательной эффективности зубного ряда принимать во внимание зубы-антагонисты, а при их отсутствии эффективность считать за 0 %.

В системе Н. И. Агапова ценность каждого зуба является постоянной величиной и не зависит от состояния его пародонта. Например, роль клыка в жевании определяется всегда одним и тем же коэффициентом, независимо от того, постоянен он или имеет патологическую подвижность. Это является серьёзным недостатком предложенной системы. Были предприняты попытки составить новые статические системы, в которых выносливость пародонта к жевательному давлению зависела бы от степени поражения пародонта. Так, И. М. Оксман предложенную им схему учёта жевательной эффективности зубной системы основал на анатомофизиологическом принципе. Оценки дают каждому зубу, включая и третий моляр. При этом учитывают площадь жевательной или режущей поверхности, количество бугорков, корней, особенности пародонта и наличие последнего зуба в зубной дуге. Нижние и верхние боковые резцы, как более слабые в функциональном отношении, приняты за единицу. Верхние центральные резцы и клыки приняты за 2 ед., премоляры — за 3, первые моляры — за 6, вторые — за 5, зубы мудрости на верхней челюсти — за 3, на нижней — за 4 ед. На основании таких расчётов составлена соответствующая таблица (табл. 2).

Таблица 1. Жевательный коэффициент зубов по Н. И. Агапову

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Жевательный коэффициент, % | Зуб | Всего, % |
|  1 2 3 4 5 6 7 8 |
| Верхняя челюсть Нижняя челюсть |  2 1 3 4 4 6 5 - 2 1 3 4 4 6 5 - | 2525 |

В системе Н. И. Агапова ценность каждого зуба является постоянной величиной и не зависит от состояния его пародонта. Например, роль клыка в жевании определяется всегда одним и тем же коэффициентом, независимо от того, постоянен он или имеет патологическую подвижность. Это является серьёзным недостатком предложенной системы.

Были предприняты попытки составить новые статические системы, в которых выносливость пародонта к жевательному давлению зависела бы от степени поражения пародонта. Так, И. М. Оксман предложенную им схему учёта жевательной эффективности зубной системы основал на анатомофизиологическом принципе. Оценки дают каждому зубу, включая и третий моляр. При этом учитывают площадь жевательной или режущей поверхности, количество бугорков, корней, особенности пародонта и наличие последнего зуба в зубной дуге. Нижние и верхние боковые резцы, как более слабые в функциональном отношении, приняты за единицу. Верхние центральные резцы и клыки приняты за 2 ед., премоляры — за 3, первые моляры — за 6, вторые — за 5, зубы мудрости на верхней челюсти — за 3, на нижней — за 4 ед.

Кроме анатомо-топографических особенностей каждого зуба, И. М. Оксман рекомендует учитывать его функциональную ценность в связи с поражением пародонта. Поэтому при подвижности I степени следует оценивать зубы как нормальные, при II степени - с потерей на 50 %, при подвижности третьей степени считать их отсутствующими. Так же следует оценивать однокорневые зубы с выраженными симптомами верхушечного хронического или острого периодонтита. Кариозные зубы, подлежащие пломбированию, относятся к полноценным, а с разрушенной коронкой — к отсутствующим.

Подсчёт жевательной способности зубного аппарата по И. М. Оксману более приемлем, чем по Н. И. Агапову, поскольку при этом учитывается функциональная ценность каждого зуба не только в соответствии с его анатомо-топографическими данными, но и функциональными возможностями. В. Ю. Курляндский предложил статическую систему учёта состояния опорного аппарата зубов, названную им пародонтограммой, — которую получают путём внесения данных о каждом зубе в специальную схему.

Как и в других статических схемах, в пародонтограмме каждому зубу со здоровым пародонтом присвоен условный коэффициент (табл. 3). Расхождения с таблицами Н. И. Агапова и И.М. Оксмана состоят в том, что условные коэффициенты выведены не на основании анатомотопографических данных, а на гнатодинамометрических данных Габера.



Чем больше выражена атрофия альвеолярного отростка, тем меньше выносливость пародонта. Поэтому в пародонтограмме снижение выносливости пародонта прямо пропорционально уменьшению лунки зуба. В соответствии с этим установлены коэффициенты выносливости пародонта к жевательному давлению при разной степени атрофии лунки. Эти коэффициенты представлены в табл. 4.



Для составления пародонтограммы необходимо получить данные о состоянии костной ткани лунок зубов и о степени её атрофии. Степень атрофии лунок показывают рентгенологические и клинические исследования. Поскольку атрофия лунки происходит неравномерно, степень её разрушения определяется по участку наибольшей выраженности. В клинике это происходит путем зондирования патологического кармана обычным зондом, конец которого притуплен или имеет припаянный металлический шарик для 9 предупреждения повреждения слизистой оболочки десневого кармана. На рентгеновских снимках видна атрофия лунок возле каждого зуба.

***Техника функциональной жевательной пробы***

При массовом исследовании желательно иметь заранее заготовленные порции. Пациент садится за стол, перед ним ставят почковидный лоток и стакан кипячёной воды комнатной температуры. Ему предлагают взять в рот всю порцию (5 г) миндаля и приступить к разжёвыванию только после команды: "Начинайте!". Услышав команду, исследуемый равномерно, обычным для него методом разжёвывает миндаль. Начало жевания отмечается на секундомере. Через 50 с. дают команду: "Стоп!", после чего всю массу выплевывают в лоток. Потом несколько раз предлагают прополоскать рот и сплюнуть воду в лоток. Если жевание проходило со съёмными протезами, то их вынимают изо рта и прополаскивают водой над тем же лотком.

Очень важно, чтобы во время проведения пробы в лаборатории, кроме лаборанта и пациента, никого не было. Необходимо вкратце объяснить суть пробы и её продолжительность. Для полоскания нужно брать кипячёную воду. Обязательно провести обеззараживание пробы, сплюнутой в сосуд, путём добавления к ней 5—10 капель 5 % раствора сулемы.

Обработку полученной пробы проводят следующим образом. Массу процеживают через марлю над пустым чистым сосудом. После того как жидкость стечёт, марлю с осадком разворачивают над плоской ванночкой. Высушивание пережёванной массы проводят на водяной бане, так как в сухожаровом шкафу горячий воздух вызывает изменение формы частичек и их сморщивание.

Обработку полученной пробы проводят следующим образом. Массу процеживают через марлю над пустым чистым сосудом. После того как жидкость стечёт, марлю с осадком разворачивают над плоской ванночкой. Высушивание пережёванной массы проводят на водяной бане, так как в сухожаровом шкафу горячий воздух вызывает изменение формы частичек и их сморщивание. Масса считается высушенной, если при разминании между пальцами она на ощупь сухая и легко рассыпается. Во время высушивания необходимо следить, чтобы в водяной бане не выкипала вода, так как это может привести к пересушиванию пробы. Затем массу просеивают через металлическое сито с отверстиями диаметром 2,4 мм. Часть массы, оставшуюся на сите, осторожно пересыпают на чистое стёклышко и взвешивают с точностью до 0,01 г. 13 Пример. Остаток на сите равен 0,5 г, что соответствует некоторой потере жевательной эффективности (х). Величину потери жевательной эффективности определяют решением простого уравнения:

5 г - 100 %

0,5 г — х.

 х = (0,5x100): 5 = 10%

Вывод. Потеря жевательной эффективности — 10 %

Дальнейшую разработку функциональной жевательной пробы проводил И. С. Рубинов. Он считал, что разжёвывание 5 г миндаля ставит перед жевательным аппаратом задачи, которые выходят за рамки нормы. Поэтому он предлагал больному жевать 0,8т лесного ореха, что приблизительно равно массе одного миндаля. Проба проводится следующим образом. Исследуемому дают 0,8 г лесного ореха и предлагают его разжёвывать до появления рефлекса глотания. Как только у исследуемого появляется желание проглотить разжеванный орех, ему предлагают сплюнуть содержимое полости рта в почковидный лоток. Дальнейшую обработку проводят как и при пробе С. Е. Гельмана. Время жевания ореха отсчитывают по секундомеру. В результате функциональной пробы получают два показателя: процент разжёвывания пищи (жевательная способность) и время разжёвывания.

Исследования показали, что при ортогнатическом прикусе и интактных зубных рядах ядро ореха полностью пережёвывается за 14 с. По мере потери зубов время жевания продлевается и одновременно увеличивается остаток на сите.

При анализе результата пробы всегда следует учитывать время жевания и процент разжёванной пищи. Оценка относительно лишь одного показателя может привести к ошибочным выводам. Например, при жевательной пробе, проведённой у больных с полной потерей зубов сразу же после наложения 14 протезов, масса оказывается разжеванной на 80 %. Казалось бы, с помощью протезирования удаётся почти полностью компенсировать потерю зубов, но если измерить время жевания, то оно окажется в 2—3 раза больше нормы.

***Гнатодинамометрические методы исследования жевательной эффективности зубов***

Гнатодинамометрия. Механический гнатодинамометр с длинными щёчками пациент стискивает зубами (рис. 1). Определяют в килограммах силу сжатия для каждой пары антагонирующих зубов. Д. П. Корюшко составил таблицу выносливости пародонта к нагрузкам зависимо от вида зубов. Кроме механических гнатодинамометров, предложены следующие их конструкции: гидрав- лический (А. Т. Бусыгин, М. Р. Миллер, 1958), электронный (Л. М. Перзашкевич, 1960), электронный пародонтодинамометр (Д. П. Корюшко, 1950), универсальный электронный динамометр (В. Ю. Курляндский, 1970).

Полноценность функции жевания зависит от многих факторов: целостности зубных рядов, характера прикуса, состояния пародонта, степени формирования, резорбции корней, тренировки нервно-мышечного аппарата, а 15 также от психического состояния ребёнка. Функциональная способность отдельных зубов определяется формой и размером их жевательной поверхности, анатомической целостностью, количеством и высотой бугорков, количеством и размером корней, структурой стенок альвеолы, состоянием тканей пародонта, местоположением зуба в зубной дуге и реактивностью организма ребёнка. Зубы детей одного возраста имеют физиологически индивидуальную границу выносливости. Физиологическая граница непостоянна и изменяется в зависимости от состояния тканей пародонта, а также всего организма.

Для выявления степени функциональных нарушений у детей с дефектом зубных рядов изучали выносливость пародонта к вертикальной нагрузке молочных зубов в процессе формирования и резорбции корня, а также постоянных зубов в период их функционального становления в норме. С. И. Триль разработал способ, который даёт возможность (в отличие от других) измерить выносливость пародонта каждого зуба в отдельности. Выносливость пародонта к вертикальной нагрузке изучали с помощью гна-тотензодинамометра, состоящего из измерительной тензобалки с двумя стальными браншами, расположенными параллельно друг другу с определённым промежутком и жёстко соединенными между собой. На одном конце стальных браншей находится накусочная плоскость, на другой — накусочная каппа. На каждую браншу наклеено два тензодатчика, собранных в тензосхему. Для удобства накусывания площадки покрыты сменной пищевой резиной.

При возникновении нагрузок в тензобалке возникает механическая деформация, которая вызывает линейное изменение тока в тензодатчиках, наклеенных на балку, т. е. преобразование механической деформации балки прямо пропорционально изменению тока в измерительной схеме тензодатчика. Так как величина полученного сигнала очень мала (0—20 мВ), его 16 увеличивают усилителем-преобразователем (ИД-1) до 2 В, который затем попадает на ЭВМ. Кроме того, в приборе есть цифровая шкала (в килограммах), позволяющая визуально наблюдать за полученными усилиями. На диаграммной ленте регистрируется величина усилия в килограммах и в единицу времени. ЭВМ даёт возможность регистрировать, сохранять, расшифровывать и выдавать информацию в виде графиков и результатов расчёта. Способ реализуют следующим образом. Устанавливают браншу тензодинамометра накусочной каппой полукруглой формы на одну из челюстей напротив исследуемого зуба, а другую браншу с накусочной рабочей площадкой подводят к окклюзионной поверхности, предлагают больному сжать зубы до ощущения незначительной болезненности в исследуемом зубе. Перемещая бранши, исследуют другие зубы.

Измерения проводят справа налево на верхней, а затем и на нижней челюсти. Данные записывают с помощью электронного цифрового и записывающего устройства. Далее приступают к изучению электроодонтограмм, оценивая функциональное состояние пародонта путём сопоставления полученных данных с нормой, полученной у детей одного возраста с интактными зубами и зубными рядами.

В выносливости периодонта молочных резцов чётко распознаются два периода: I — функционального подъёма; II — постепенного его снижения. Снижение выносливости зубов начинается также с 8-летнего возраста, составляя до 12 лет (6,37 ± 0,42) кг.

Следует отметить, что во всей фронтальной группе зубов в первые 2—3 года после прорезывания выносливость пародонта сохраняется почти на одном уровне, далее в течение 3—4 лет происходит её подъём, затем снова наступает период стабилизации. Повышение выносливости пародонта резцов к вертикальной нагрузке в возрасте 10—13 лет, а клыков — в 12—15 лет мы 17 связываем, в первую очередь, с окончанием периода формирования их корней и адаптацией тканей пародонта к жевательным нагрузкам.

Динамика возрастных изменений выносливости постоянных зубов обусловлена дальнейшим формированием корней, дифференциацией тканей пародонта и совершенствованием функции жевательных мышц в процессе становления зубочелюстного аппарата на всех этапах его развития. Следует отметить, что функциональная выносливость постоянных зубов на нижней челюсти в среднем на 1,5—2 кг выше, чем на верхней. Кроме того, выявлена разница (3—6 %) в показателях выносливости между зубами противоположных сторон челюсти. Возможно, это обусловлено односторонним типом жевания.