

Тема заняття №10

Методи дослідження функції жування

Зміст теми:

Граф логічної структури теми



Функція жування. Зубощелепна система як складова частина щелепно-лицевої області складається з окремих функціональних елементів різного ступеня складності. Одним з таких елементів є зуби. Їх функція полягає в механічній обробці їжі і забезпечується завдяки особливостям будови і розташування зубів в зубних дугах, співвідношення щелеп у спокої і під час жування.

Залежно від функції, яку виконує той чи інший зуб, їх поділяють на дві групи: передню - різці і ікла, призначені для відкушування та утримування їжі, і бічну - премоляри і моляри, призначені для роздавлювання і перетирання їжі. Залежно від виконуваної функції зуби мають різну форму коронок і неоднакову кількість коренів. В зубному ряді зуби стикаються один з одним завдяки наявності контактних пунктів, які сприяють перерозподілу жувального навантаження на весь зубний ряд і запобігають травмуванню ясенних сосочків. Коронки зубів верхньої щелепи в постійному прикусі

нахилені назовні, а нижній - всередину, за рахунок чого верхній зубний ряд ширше нижнього.

Переробка їжі починається в ротовій порожнині - тут відбувається її подрібнення, змочування слиною, аналіз смакових якостей, початковий гідроліз деяких харчових речовин і формування харчової грудки. Середня тривалість перебування їжі в порожнині рота - 15-18 секунд.

Подрібнення їжі, або жування, являє собою сукупність механічних процесів, з допомогою яких відбувається подрібнення їжі. Жування складається з відкушування, дроблення і перемелювання їжі. Механічна обробка їжі відбувається за допомогою зубів, які разом з нижньою щелепою здійснюють складний цикл рухів. У немовляти в зв'язку з відсутністю зубів всі елементи жувального апарату (губи, щелепи, жувальні м'язи, мова) пристосовані для акту ссання.

Акт смоктання складається з 4-х фаз (А. В. Бетельман, 1972). I фаза - захоплення соска круговим м'язом рота і утримання його. Захоплення соска повинно бути герметичним. Герметичність досягається завдяки хоботоподібній формі губ, наявності смоктальної подушки і грудочок Біша, ясенної мембрани, а також будовою піднебіння. При вкладанні соска в порожнину рота нижня щелепа висувається вперед; м'яке піднебіння відсувається назад, а язик переміщається вниз і назад. Завдяки цьому утворюється "смоктальний простір". II фаза - смоктальні рухи. Завдяки смоктальному рефлексу відбувається відштовхування язика від губ тому, це нагадує поршень для утворення розрідження. Дитина робить смоктальні рухи енергійні, але навіть максимальна сила смоктання недостатня для подолання тонуусу грудних ходів. Під час II фази дитина молока ще не отримує; її призначення полягає в тому, щоб молоко перемістилося з внутрішніх ходів до зовнішніх. Під час III фази нижня щелепа зміщується з фізіологічного дистального положення вперед, досягає верхньої щелепи і, здавлюючи сосок нижньою щелепою і язиком, дитина здійснює ритмічні рухи, спрямовані спереду назад. Крапля молока видавлюється і тече, потрапляючи в глотку.

Рухи нижньої щелепи в передньо-задньому напрямку можливі завдяки наявності у немовляти фізіологічної ретрогенії. IV фаза являє собою ковтання.

Анатомо-фізіологічні особливості, що сприяють акту смоктання, наступні: м'які, хоботоподібні губи з смоктальною подушкою на верхній губі; добре розвинений круговий м'яз рота; яснева мембрана - дуплікатара слизової оболонки в області різців і іклів; добре виражені поперечні піднебінні складки; грудочки Біша; фізіологічна ретрогенія нижньої щелепи; відсутність суглобового горбика.

Акт смоктання з часом переходить в жування. З появою тимчасових різців у дитини з'являється можливість відкушувати їжу, тобто подрібнювати її. Так виникають рухи нижньої щелепи, що дроблять їжу Розмелюючі рухи у дітей з'являються з прорізуванням тимчасових молярів.

Повноцінне жування їжі різної консистенції сприяє зростанню зубних дуг. Зміна зубів відбувається активніше на стороні звичного жування, на менш функціонуючій стороні вона затримується.

Шварц (1941), вивчаючи механізм розвитку двох варіантів фізіологічного прикусу, підкреслював роль інтенсивності і швидкості жування. Переважаюче годування дитини м'якою, перетертою їжею призводить до виникнення так званого "ледачого жування". Ця звичка характеризується збільшенням часу жування. У таких дітей у III періоді тимчасового прикусу відсутні фізіологічні проміжки між зубами або визначається скупченість; відсутні ознаки стирання оклюзійних поверхонь тимчасових зубів.

У порожнину рота їжа потрапляє у вигляді шматочків, сумішей різного складу і консистенції або рідини. Залежно від цього їжа або відразу ковтається, чи підлягає попередній механічній і хімічній обробці. Відкушена їжа з допомогою губ, а зсередини - кінчика язика переміщається на оклюзійну поверхню молярів правої або лівої сторони нижньої щелепи. Після цього скорочений щічний м'яз у вигляді медіального валика притискається до

зубів, утворюючи стінку щокової кишені. Роль медіального валика складається в поверненні їжі на зуби, якщо вона, зсковзуючи з оклюзійної поверхні зубів, потрапляє в щічну кишеню. Потім нижня щелепа зміщується в бік, рот закривається і їжа розмелюється. Подрібнена і розмелена їжа переходить у щічні кишені присінку порожнини рота і повертається на зубні ряди завдяки скорочення кругового та щічного м'язів. Жування може відбуватися на одній або обох сторонах. Переміщення їжі з одного боку на іншу відбувається за допомогою язика, щічних і губних м'язів.

Жувальний період складається з наступних фаз: спокою; введення їжі в рот; подрібнення їжі (відкушування); розжовування, розмелювання; формування харчової грудки і ковтання.

У відкушуванні їжі беруть участь всі жувальні м'язи, але особливу роль відіграє *m. temporalis*. Подрібнення їжі відбувається внаслідок опускання і піднімання нижньої щелепи. В цьому процесі приймають участь всі м'язи, але головна роль належить *m. masseter* і *m. pterygoideus medialis*. При розмелюванні їжі нижня щелепа здійснює бічні рухи, причому їжа розмелюється на одній із сторін, і саме в цю сторону рухається нижня щелепа. Головна роль у цьому процесі належить *m. pterygoideus lateralis*.

Виділяють три фази рухів нижньої щелепи. У першій фазі жування нижня щелепа опускається і зміщується вперед і в сторону. В цей час відкушена частина їжі завдяки діяльності щічних м'язів та язика, розміщується на зубних рядах робочої сторони. У другій фазі нижня щелепа піднімається, горби молярів і премолярів контактують з буграми зубів-антагоністів верхньої щелепи, розчавлюючи їжу. У третій фазі нижня щелепа переміщається горизонтально по напрямку до сагітальної лінії, відбувається розтирання їжі (перемелювання). Зубні ряди знову змикаються в центральній оклюзії, завершуючи жувальний цикл.

Жувальні цикли будуть продовжуватися до тих пір, поки не буде досягнута необхідне роздрібнення їжі. У міру дроблення частинки їжі просочуються слиною, ослизняються муцином, склеюються в харчової

клубок, який просувається до кореня язика і розташовується в утвореному там жолобку. Обсяг і ступінь подрібнення їжі контролюються рецепторами слизової оболонки щік, ясен і язика. Завдяки цьому відбувається сортування частинок їжі: подрібнені частинки оформляються в харчову грудку, великі знову надходять для подальшої обробки, а сторонні виштовхуються язиком і видаляються з порожнини рота. Після відкушування їжі, її безпосереднього розжовування і подрібнення, які здійснюються при закритій порожнині рота (зімкнутих губах), формується харчова грудка.

Методи визначення жувальної ефективності

Одним із показників стану зубощелепного апарата є жувальна ефективність, тобто ступінь подрібнення певного об'єму їжі за визначений час. Методи визначення жувальної ефективності розділяються на статичні, динамічні (функціональні) та графічні.

Статичні методи базуються на визначенні для кожного зуба коефіцієнта його участі у процесі жування. Використовуються під час безпосереднього огляду порожнини рота; при цьому оцінюють стан кожного зуба і всіх наявних зубів і заносять отримані дані в спеціальну таблицю, в якій частка участі кожного зуба у функції жування виражена відповідним коефіцієнтом. Такі таблиці запропоновані багатьма авторами в нашій країні частіше користуються методами Н. І. Агапова та І. М. Оксмана.

Відповідно до методу Н. І. Агапова за одиницю функціональної потужності прийнятий бічний різець верхньої щелепи. У сумі функціональна цінність зубних рядів складає 100 %. Втрата одного зуба на одній щелепі прирівнюється до втрати двох однойменних зубів за рахунок порушення функції його антагоніста. У таблиці Н. І. Агапова не враховуються зуби мудрості та функціональний стан наявних зубів табл.

І. М. Оксман запропонував таблицю для визначення жувальної ефективності, в якій коефіцієнти враховують анатомо-фізіологічні дані: площі оклюзійних поверхонь зубів, кість горбків, коренів і їхні розміри, ступінь атрофії альвеоли і витривалості зубів вертикального тиску, стан

пародонта і резервних сил зубів, що не функціонують. У таблиці бічні різці також приймаються за одиницю жувальної потужності, зуби мудрості верхньої щелепи (тригорбкові) оцінюються як 3 одиниці, нижні зуби мудрості (чотиригорбкові) - як 4 одиниці. У сумі утворюється 100 % (таблиця 2).

З урахуванням функціональної ефективності жувального апарату для встановлення діагнозу лікареві необхідно вносити поправку залежно від стану пародонта. хворобах пародонта і рухомості зубів 1-го ступеня їхня функціональна цінність знижується на 25 %, за 2-го ступеня рухомості - на 50 %, за 3-го ступеня - на 100 %. У хворих із хронічним періодонтитом (гострим або загостреним) функціональна цінність в знижується наполовину або дорівнює нулю.

Коефіцієнти жувальної ефективності зубів (І. М. Оксман)

Таблиця 2

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

Для наближення статичного методу до клінічної діагностики В. Ю. Курляндський запропонував ще більш деталізовану схему оцінки жувальної ефективності, яка називається одонтопародонтограмою (рис. 94).

Одонтопародонтограма - це таблиця, в яку заносять дані про кожний зуб і його опорний апарат. Дані подані у вигляді умовних позначень, отриманих у результаті клінічного обстеження, даних рентгенологічного дослідження і гнатодинамометрії. N - без патологічних змін; 0 - зуб відсутній; j- атрофія першого ступеня; S - атрофія другого ступеня; s - атрофія третього ступеня. Атрофія понад s належить до четвертого ступеня, за якого зуб утримується лише м'якими тканинами і підлягає видаленню.

Витривалість опорних тканин пародонта позначають умовними коефіцієнтами складеними на підставі пропорційних співвідношень

витривалості зубів до тиску і людей, що не мають хвороб пародонта. Останнє визначається шляхом гнатодинамо метрії окремих груп зубів.

Залежно від ступеня атрофії і ступеня рухомості зубів зменшується відповідно коефіцієнт витривалості опорних тканин до навантажень, що виникають під час обробки їжі. Кожний зуб має резервні сили, не витрачені на подрібнення їжі. Ці сили приблизно дорівнюють половині можливого навантаження, яке може витримати пародонт в нормі; сили змінюються залежно від ступеня ураження опорних тканин пародонта.

У нормі коефіцієнт витривалості шостого зуба складає 3, а його резервна сила дорівнює 1,5 од. При збільшенні ступеня атрофії резервна сила зменшується. Так, при атрофії лунок першого ступеня резервні сили шостого зуба дорівнюють 0,75 од., зг другого ступеня - 0,5 од., а за третього ступеня настає функціональна недостатність

Схема креслення одонтопародонтограми складається з паралельних рядів клітин де позначаються зубна формула, дані про стан зубів і кісткової тканини пародонта (норма, ступінь атрофії, відсутність зубів) і дані залишкової сили опорних тканин вираженої в умовних одиницях.

Одонтопародонтограма дає можливість визначити протяжність шин та шинувальних протезів, установити кількість опорних зубів для мостоподібного і кламерів для знімного протеза. Однак недоліком одонтопародонтограми В. Ю. Курлянського є те, що вона більше відображає морфологічний, ніж дійсний функціональний стан, і те не всього пародонта, а лише його частини.

Таким чином, статичні методи визначення жувальної ефективності дозволяють судити про функціональний стан жувального апарата на підставі простого арифметичного додавання результатів отриманих досліджень кожного окремого зуба. Проте отримані в такий спосіб індекси занадто приблизно характеризують функціональні можливості жувальної системи. У клініці через втрату декількох зубів функція жування може різко пору-

шуватися чи, навпаки, зберігатися в межах норми за відсутності більшої кількості зубів.

Ураховуючи вищезгадані недоліки, Я. М. Збарж і Б. О. Мартинек пропонують карту, в якій графічно позначаються всі елементи, що стосуються зубної дуги і пародонта (рис. 95а): 1) вид прикусу; 2) рівень краю ясен; 3) рівень краю альвеолярного відростка з вестибулярного й орального боків; 4) глибина ясенних кишень на різних боках зуба; 5) рухомість зуба; 6) наявність трем і діастем; 7) відсутні зуби; 8) карієс у зубах, пломби і патологічні зміни навколо верхівок коренів; 9) протези та їх конструкція.

Після визначення прикусу в досліджуваного співвідношення зубів відшуковують на рисунку й обводять колом. Безперервною лінією позначають рівень краю ясен щодо інших зубів. Умовними знаками позначають розміщення каріозних порожнин, вид пломб, перекреслюють відсутні зуби, позначають наявні протези та їх розміщення. Досліджують рухомість кожного зуба, функціональний стан пульпи, ширину трем та діастем і дані вносять у відповідні клінічні карти.

Після рентгенографії заповнюється та частина карти, в якій відображаються стан кістки, рівень і глибина кишень.

Після заповнення всієї карти залишається документ, який відтворює стан зубних рядів і пародонта пацієнта (рис. 95 б). На підставі цього лікар може встановити повний діагноз і чітко планувати лікування.

Однак високий ступінь адаптації жувального апарата, складність взаємодії його окремих елементів, а також результативна функція, яка полягає в механічній і хімічній обробці їжі, практично недоступні для статичних методів. Тому для більш точного визначення функції жування застосовуються функціональні методи діагностики.

Функціональні методи визначення жувальної ефективності

Ефективність функції жування залежить від низки чинників: наявності зубів і числа їхніх артикулюючих пар, ураженості зубів карієсом і його ускладненнями, стану пародонта і жувальних м'язів, прикусу, зубощелепних

аномалій, загального стану організму, нейрорефлекторних зв'язків, слиновиділення і якісного складу слини, а також від розміру і консистенції харчової грудки. При патологічних явищах у порожнині рота морфологічні порушення призводять до функціональних.

Жувальні проби. Уперше методику оцінювання функції жувального апарата розробив у 1923 р. Christiansen. Для цього обстежуваному дають три однакові циліндри з кокосового горіха. Після 50 жувальних рухів обстежуваний випльовує розжовані горіхи в лоток; їх промивають, висушують при температурі 100 °С протягом 1 год. просівають через спеціальне сито. За кількістю непросіяних часток, що залишилися на ситі, судять про ефективність жування.

За методикою Гельмана (1932 р.) визначається ефективність жування не за кількістю жувальних рухів, а за 50 секунд. Для проведення жувальної проби потрібна спокійна обстановка, 5 г ядер мигдалю, металеве сито з отворами 2,4 мм, ваги з гиркою.

Обстежуваний жує мигдаль протягом 50 секунд, потім спльовує в чашку, прополіскує рот і також спльовує в чашку. У чашку добавляють 8-10 крапель 5 % розчину сулеми, після чого проціджують уміст чашки через марлеві серветки над лійкою. Мигдаль, що залишився на марлі, ставлять на водяну баню для просушування. Частки мигдалю старанно виймають із марлевої серветки і просівають через сито. При інтактній зубних рядах уся жувальна маса просівається через сито, що свідчить про 100 % жувальну ефективність. За наявності залишку в ситі його зважують і за допомогою пропорції визначають відсоток порушення ефективності жування. Так, наприклад, якщо в ситі залишилося 2,4 г, то відсоток утрати жувальної ефективності дорівнює:

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

Фізіологічна жувальна проба за І. С. Рубіновим. І. С. Рубінов вважає більш фізіологічним обмежитися для жувальної проби одним зерном лісового горіха вагою 800 мг. Період жування визначається за появою

рефлексу ковтання й у середньому дорівнює 14 секунд. Після виникнення ковтального рефлексу пережовану масу спльовують у чашку, подальша її обробка відповідає методиці за Гельманом. У випадках утруднення розжовування ядра горіха І. С. Рубінов рекомендує застосовувати для проби сухар; час жування сухаря до появи рефлексу ковтання дорівнює в середньому 8 секунд. Пробами можна також установити ефективність протезування залежно конструкції протезів і їхньої якості.

Л. М. Демнер пропонує зважувати всю пережовану масу, як наявну в ситі після її просіювання, так і ту, яка пройшла через сито, для виявлення кількості харчових часток, що залишилися в порожнині рота або непомітно проковтнулися під час жувальної проби.

Проте у проведенні цих проб є недоліки. У методиці Christiansen проба оцінюється після 50 жувальних рухів. Ця цифра довільна, тому що одній людині, залежно від жувального стереотипу, необхідно для подрібнення їжі 50 жувальних рухів, а іншій достатньо 25. За Гельманом проба регламентується за часом, проте не враховується та обставина, що різні індивіди з різною швидкістю подрібнюють їжу. Більш уніфікованою є жувальна проба Рубінова.

Визначаючи місце статичних і функціональних методів дослідження ефект ності жування в клініці ортопедичної стоматології, необхідно підкреслити, що було б помилкою їх протиставляти. Але статичні методи значно частіше використовуються в клініці, тому що вони менш громіздкі і швидше опрацьовуються.

Графічні методи реєстрації рухів нижньої щелепи і функціонального стану м'язів

Найбільш фундаментальні дослідження біомеханіки жувального апарата є проведені за допомогою мастикаціографії та електроміографії.

Мастикаціографія - графічний метод реєстрації рефлекторних рухів нижньої щелепи. Для використання цього методу були сконструйовані апарати, які склалися з реєструвальних, записувальних частин і датчиків.

Запис проводився на кімографі осцилографічних і тензометричних установках. У 1954 р. І. С. Рубінов запропонував порівняно простий прилад - мастикаціограф - і розробив методику реєстрації на кімографі рухів нижньої щелепи під час жування, яку назвав мастикаціографією.

Жувальний стереотип залежить від дуже багатьох умов: характеру артикуляції, прикусу, протяжності і топографії дефекту зубних рядів, наявності або відсутності фіксованої міжальвеолярної висоти, конституціональних і психологічних особливостей пацієнта. Мастикаціографія дозволяє графічно реєструвати динаміку жувальних і нежувальних рухів нижньої щелепи і є об'єктивним методом вивчення цього стереотипу.

Запис жувальних рухів нижньої щелепи - це ряд пов'язаних одна з одною хвилеподібних кривих. Увесь комплекс рухів, пов'язаний із жуванням їжі, від моменту введення її в порожнину рота до моменту проковтування характеризується як жувальний період (рис. 96).

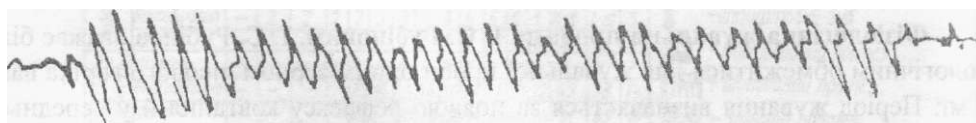


Рис. 96. Мастикаціограма

Перша фаза - стан спокою - відповідає періоду до введення їжі в рот, коли нижня щелепа нерухома, мускулатура знаходиться в мінімальному тонусі і нижній зубний ряд віддалений від верхнього на 2-3 мм, тобто знаходиться в положенні відносного фізіологічного спокою. На мастикаціограмі ця фаза позначається прямою лінією.

Друга фаза - відкривання рота і введення їжі. Графічно їй відповідає перше висхідне коліно кривої, що починається від лінії спокою. Розмах кривої залежить від ступеня відкривання рота, а крутість її вказує на швидкість уведення їжі в рот.

Третя фаза - початкова фаза функції жування, або фаза орієнтованого жування. Залежно від фізико-механічних властивостей їжі відбуваються зміни в ритмі та кривій цієї фази. Залежно від різних чинників ця фаза може

мати вигляд однієї хвилі або кількох хвиль, що складаються з декількох підйомів і спусків різної висоти.

Четверта фаза - основна фаза жування - графічно характеризується чергуванням жувальних хвиль. У жувальну хвилю включаються всі рухи, що пов'язані з одним опусканням і підніманням нижньої щелепи до змикання зубних рядів. Характер і тривалість цієї фази залежать від стану зубощелепного апарата.

Після закінчення основної фази жування настає *п'ята фаза* - формування харчової грудки і ковтання. Графічно ця фаза має вигляд хвилеподібної кривої з деяким зменшенням висоти хвиль.

Після проковтування харчової грудки знову встановлюється стан спокою жувальних м'язів, що на мастикаціограмі має вигляд горизонтальної лінії.

Абсолютна сила жувальних м'язів і стійкість пародонта до навантаження. Напруження, що розвивається максимальним скороченням м'яза, називається абсолютною м'язовою силою. Її розмір обчислюється шляхом множення площі фізіологічного поперечного перетину м'яза на коефіцієнт Вебера. За Вебером, м'язів із поперечним перетином 1 см² може розвивати при своєму скороченні силу в 10 кг.

Поперечний перетин скроневого м'яза дорівнює 8 см², власне жувального м'яза - 7,5 см², медіального крилоподібного м'яза - 4 см². Відповідно до цього скроневий м'яз може розвивати зусилля, яке дорівнює 80 кг, власне жувальний м'яз - 75 кг, медіальний крилоподібний м'яз - 40 кг, отже, абсолютна сила на одному боці дорівнює 195 кг, а на двох - 390 кг. Але проявлятися абсолютна сила жувальних м'язів може тільки в екстремальних ситуаціях, за сильного емоційного збудження.

Точність проведеного розрахунку неодноразово піддавалася сумніву, тому що в склад жувальних м'язів пучки волокон можуть розташовуватися під кутом один до одного. При скороченні таких волокон загальна сила дорівнює не арифметичній сумі, а рівнодіючій.

Виміряти абсолютну силу жувальної мускулатури пробував Бореллі ще XVIII сторіччі. Через 100 років те ж саме спробував зробити Зауер. За Бореллі, величина абсолютної сили м'язів, які піднімають нижню щелепу, виявилася рівною 100 кг за Зауером - лише 20 кг.

Блек перший звернув увагу на те, що отримане ним середнє цифрове вираження жувального тиску для молярів 77,7 кг не є показником усієї м'язової сили, а є межі того, що може витримати періодонт зуба. Шредер провів досліди з вимиканням чутливості пародонта за допомогою анестезії й одержав такі результати: у чоловіка 21 року нормальний тиск у ділянці 6 зубів дорівнював 35 кг, а після анестезії підвищився 60 кг. При продовженні скорочення виникли біль і небезпека руйнування коронок зубів. Тому для ортопедичної стоматології обчислення абсолютної сили м'язів, що піднімають нижню щелепу, мають не стільки прикладне, скільки теоретичне значення.

Стійкість пародонта до навантаження. Стійкість пародонта до функціонального навантаження визначається станом його судин і сполучнотканинних структур, що є природженими.

Для здійснення акту жування, відкушування й утримання в зубах важких предметів використовується лише частина абсолютної сили жувальної мускулатури, яка називається жувальним тиском. За Дюбуа - Раймондом, жувальним тиском називається сила, що розвивається м'язами, які піднімають нижню щелепу і діють на визначену площину.

Абсолютна сила м'язів для даного суб'єкта характеризується визначеним розміром. Жувальний тиск за того самого зусилля м'язів, що піднімають нижню щелепу, буде різним на кутніх і фронтальних зубах. Це пояснюється тим, що нижня щелепа становить собою важіль другого роду з центром обертання у скронево-нижньощелепному суглобі.

Серед дослідників жувального тиску потрібно згадати Блека. Він створив два апарати: один для визначення тиску в порожнині рота

(гнатодинамометр) і другий - для визначення сили, необхідної для роздавлювання окремих видів їжі поза порожниною рота.

Перший апарат Блека, названий гнатодинамометром, схожий на звичайний роторозширювач, щічки якого розсунуті пружиною. Гнатодинамометр має шкалу з покажчиком, який від тиску щічок зубами пересувається, вказуючи силу тиску у визначених одиницях. Цей апарат послужив прототипом для багатьох інших подібних приладів. Були запропоновані більш складні гнатодинамометри, сприймальна частина яких має електронні датчики. За Еккерманом, на різцях жінок жувальний тиск дорівнює 20-30 кг, на зубах мудрості - 40-60 кг, у чоловіків на різцях - 25-40 кг, на зубах мудрості - 50-80 кг.

З наведених даних видно, що жувальний тиск на різних ділянках зубної дуги розподіляється неоднаково і нерівномірно. Пояснюється це, по-перше, характером діяльності нижньої щелепи як важеля другого роду; по-друге, жувальний тиск, що розвивається м'язом на якій-небудь ділянці, не вичерпує всю силу м'язів, а означає межу витривалості, віку і тренуваності пародонта. Тому дані про жувальний тиск використовують для характеристики функціональної спроможності пародонта.

У практичній діяльності важливо знати, яке зусилля розвивають м'язи для подрібнення тієї чи іншої їжі. Ці зусилля залежать від місця, де подрібнюється їжа, та її консистенції. Регуляція м'язових зусиль здійснюється рефлекторно, барорецепторами пародонта.

Витривалість пародонта залежить від дуже багатьох чинників, таких, наприклад, як співвідношення внутрішньо- і позаальвеолярної частини зуба, стану пародонта, стану периапікальних тканин.

Показники гнатодинамометричних досліджень можуть значно коливатися навіть у того самого пацієнта залежно від загального стану пацієнта, його психологічного настрою, часу доби. Дані гнатодинамометрії дозволили визначити середні цифри жувального тиску, які, незважаючи на їхню відносність, були покладені в основу статичних вимірювань

витривалості пародонта до навантаження під час жування. Якщо проаналізувати витривалість зубів, що визначалася різними вченими (Д. П. Конюшко, Bleck, Gaber) як у чоловіків, так і у жінок, то найменша витривалість пародонта до вертикального тиску виявлена у латерального різця, тому у всіх таблицях для врахування жувальної ефективності він приймається за одиницю.

Дослідження Д. Е. Калантарова показали, що найбільші зусилля під час жування виникають у перший момент подрібнення їжі, а їх ступінь залежить від твердості їжі та розмірів її часток. Так, на роздавлювання шкуринки житнього хліба жувальними зубами витрачається зусилля в 10,6 кг, копченої ковбаси - 80,6 кг, цукру-рафінаду - 28,6 кг, зерна мигдалю - 10,6 кг, сирі моркви - 16,6 кг. При цьому велике значення має наявність ротової рідини, що змінює фізичні властивості харчових продуктів.

Треба зазначити, що сумарні показники витривалості пародонта зубних рядів, які становлять у чоловіків 1408 кг, а у жінок - 936 кг, практично ніколи не реалізуються, тому що це набагато перевищує максимальну силу скорочення жувальних м'язів (390 кг)

Електроміографічне дослідження жувальних і мимічних м'язів

Електроміографія - метод функціонального дослідження м'язової системи, що дозволяє графічно реєструвати біопотенціали м'язів. Біопотенціал - різниця потенціалів, яка виникає між двома точками живої тканини і відображає її біоелектричну активність. Реєстрація біопотенціалів дозволяє визначити стан і функціональні можливості м'язової системи. З цією метою використовують багатоканальний електроміограф і спеціальні датчики - електроди.

Розрізняють три основні види електроміографії: 1) інтерференційну - при якій біопотенціали реєструють нашкірними електродами; 2) локальну - при якій реєструється активність окремих м'язових волокон після введення голкових електродів; 3) стимуляційну - реєстрація електричної активності м'яза здійснюється після стимуляції нерва, що його іннервує. Функціональна

активність м'язів, які беруть участь у жуванні, змінюється через втрату зубів, аномалії прикусу, шкідливі звички, ротове дихання, порушення мовлення.

Електроміографію проводять при м'язовій дисфункції скронево-нижньощелепного суглоба, хворобах суглоба, патологічній стертості зубів. Активність парних м'язів реєструється в спокої, при напруженні та під час різних рухів нижньої щелепи.

Електроміомастикаціографія. З метою уточнення показників електричної активності жувальних м'язів відповідно до окремих фаз жувального періоду метод електроміографії був використаний у поєднанні з мастикаціографією. За допомогою мастикаціографа реєструють рухи нижньої щелепи, а за допомогою відповідних електродів - біопотенціали жувальних м'язів. За допомогою цього методу можна виявити недостатність біопотенціалів жувальних м'язів на окремих ділянках мастикаціограми. Цей метод може бути використаний для оцінки ефективності ортопедичного лікування.

Мастикаціодинамометрія. Сили, що розвиваються жувальною мускулатурою під час стискання зубних рядів, визначаються за допомогою гнатодинамометра. Метод визначення сили жування (І. С. Рубінов, 1957) ґрунтується на застосуванні природних харчових речовин з одночасною графічною реєстрацією жувальних рухів нижньої щелепи.

Міотонометрія. Міотонометром вимірюється тонус жувальних і мимічних м'язів. За різних відхилень від норми тонус м'язів змінюється. Методом міотонометрії можна визначити показники тонусу жувальної мускулатури в стані фізіологічного спокою, при стисканні зубних рядів. Тонус м'язів залежить від висоти прикусу і змінюється відповідно до розміру роз'єднання прикусу від декількох годин до декількох тижнів.

За допомогою міотонометрії встановлений взаємозв'язок між тонусом власне жувальних м'язів і силою стискання зубних рядів.

Реографія - метод дослідження пульсових коливань за вивченням кровонаповнення судин різних органів і тканин, що полягає у графічній реєстрації зміни повного електричного опору тканин. У стоматології розроблені методи дослідження кровообігу в зубі - реодентографія, навколосуглобної ділянки - реоартрографія, в пародонті - реопародонтографія. Реографію застосовують для ранньої диференційної діагностики й оцінки ефективності лікування різних хвороб. Дослідження проводять за допомогою реографів - апаратів, які дозволяють реєструвати зміни повного електричного опору тканин (імпедансу) із використанням спеціальних датчиків та подальшою реєстрацією і розшифровуванням отриманих результатів. Крім якісної оцінки реограми, можна провести визначення об'ємного кровоплину. Для цього необхідно зробити запис електрокардіограми в другому стандартному відведенні і диференційну реограму першого порядку. Розшифровування реограми проводиться автоматично з використанням комп'ютерних програм. У реограмі розрізняють висхідну частину - анакроту, низхідну частину - катакроту інцизуру і дикротичну зону. Якісна оцінка реограми складається з опису її основних елементів і ознак: 1) характеристика висхідної частини (крута, полого, горбоподібна); 2) форма вершини (гостра, загострена, плоска, аркоподібна, двогорба, куполоподібна, у вигляд півнячого гребеня); 3) характер спадної частини (плоска, крута); 4) наявність і виразність дикротичної хвилі (відсутня, згладжена, чітко виражена, розташована по середині спадної частини, у верхній третині, близька до основи кривої); 5) наявність і розташування додаткових хвиль на спадній частині (кількість, розташування нижче або вище дикротичної хвилі). Для типової конфігурації реограми характерні крута висхідна частина, гостра вершина, плавна спадна частина з дикротичною хвилею посередині та чітко вираженою інцизурою.