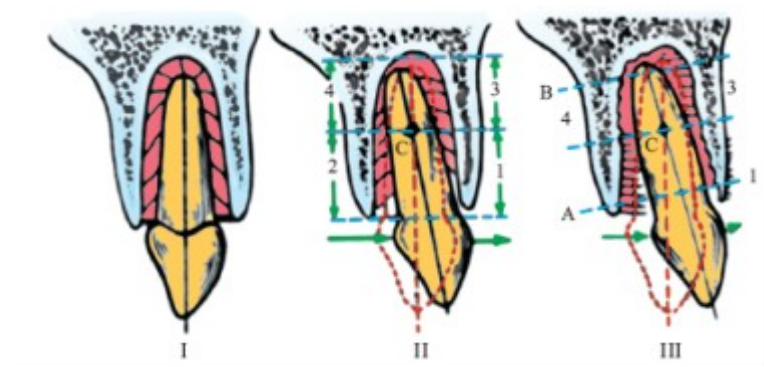


Теорії перебудови тканин пародонту (Flurence, Kingsley-Walkgof та Oppenheim). Біомеханіка переміщення зубів в трьох взаємно-перпендикулярних площинах. Морфологічні зміни в тканинах пародонту при переміщенні зубів

Зміст теми:

В результаті впливу на зубощелепну систему сили ортодонтичного апарату змінюється її анатомічна будова. При цьому виникають сили, які прагнуть відновити її первісну форму. Вони називаються силами пружності. В процесі ортодонтичного лікування розвивається апаратами сила викликає певні тканинні зміни. Таким чином, ортодонтичні апарати є специфічним подразником або стимулятором, що викликає тканинну перебудову і закріплює змінену форму елементів зубощелепної системи і їх взаємини. Тканинні перетворення, що виникають як відповідна реакція організму, є біологічними проявами життєдіяльності організму. Таким чином, зустрічається два різних явища: дія ортодонтичного апарату у вигляді механічної сили та відповідна біологічна реакція в формі тканинної перебудови. Закони механіки застосовані до ортодонтичного переміщення в особливих умовах взаємодії механізмів з живими тканинами з урахуванням їх відповідної біологічної реакції. Тому дію ортодонтичних апаратів прийнято називати біомеханічною. Протягом розвитку ортодонтії, як науки, формувалися і погляди вчених на тканинні перетворення, що виникають при переміщенні зубів. З питання про вплив ортодонтичної апаратури на перебудову тканин пародонту відомі кілька основних теорій.



Мал.1. Схематичне зображення біомеханіки горизонтального переміщення зубів в повздовжньому зрізі: **а** - нормальне положення зуба в альвеолі; **б** - похиле положення зуба після впливу сили; 1 і 4 зони тиску, 2 і 3 - зони тяги; **в** - похило-обертальний рух зуба, **с** - вісь обертання. Стрілки вказують напрямок дії сили і переміщення зуба. Ланцюжок напівмісячних ліній. Схематичне зображення розсмоктування та новоутворення кістки (Д.А. Калвеліс).

Теорія Флюренса

Суть її в тому, що залежно від тиску або тяги, які діють на зуб, відбуваються структурні зміни в альвеолі: аппозиція та резорбція кісткової тканини. При переміщенні зуба, наприклад, з вестибулярного в оральний напрямок альвеолу можна поділити на дві частини: вестибулярну та оральну. У вестибулярній частині альвеоли на боці, прилеглому до зуба, в зв'язку з утворенням щілини між зубом та альвеолою, за допомогою тяги відбувається процес аппозиції, а на іншому боці, тобто на боці оральної частини альвеоли, яка торкається кореня, у зв'язку з тиском зуба на кісткову тканину відбувається резорбція кісткової тканини.

Ця теорія не пояснює наступного явища: згідно з нею, відбувається потовщення вестибулярної частини альвеоли та потоншення язикової частини в місцях дотику з зубом, але зовнішня сторона альвеолярного відростка як з орального, так і з вестибулярного боку не змінюється. В ортодонтичній практиці завжди спостерігається переміщення всієї ділянки альвеолярного відростка всередину або назовні приблизно на таку ж відстань, на яку переміщуються зуби. Переміщується не тільки зуб, але змінюється й положення альвеолярного відростка, а отже, теорія резорбції та аппозиції в тлумаченні представників цієї точки зору незадовільна.

Існує ще інша **теорія Кінгслея і Валькгофа (1890 г.)** - теорія напруги щелепних кісток, що виражається в наступному: компактна частина кістки, і тим більше, губчаста її частина, відрізняються еластичністю і навіть розтяжністю, особливо в молодому віці. Як відомо, губчаста кістка складається з сплетення кісткових балочок, в петлях яких міститься кістковий мозг. При застосуванні тяги або тиску грубої сили петлі змінюють свою конфігурацію, і виникає відповідна зміна у внутрішньо-молекулярні напрузі елементів кісткової тканини. Виникає різниця напруги в різних ділянках кісткової тканини. Цим обумовлюється переміщення зубів разом з альвеолою. Коли діюча сила, деформуючи кісткову тканину, довго триває, то різниця внутрішньо молекулярної напруги поступово згладжується і змінена форма всієї кістки стає стабільною. Згідно цієї теорії на стороні тиску кістка, внаслідок своєї еластичності, стискається і відсувається в оральному напрямку, а вестибулярна частина звільняється від напруги і тягою, що передається через альвеолярні перегородки, вся переміщується слідом за зубами орально. Недолік цієї теорії - вона ігнорує відомий фактор генезу кісткової тканини, який залежить від двох процесів: аппозиції і резорбції.

Відома ще **третя теорія Оппенгейма**. При переміщенні зуба, згідно з цією теорією, відбувається не переміщення альвеолярного відростка цілком разом з зубом внаслідок еластичності кістки, а перебудова кісткової тканини його, завдяки процесам аппозиції і резорбції. Але резорбція і аппозиція відбувається не так, як їх тлумачать представники першої теорії. Наприклад, при переміщенні зуба в оральному напрямку, альвеола може бути розділена на дві частини - вестибулярну і оральну. У кожній з цих частин відбуваються одночасно і паралельно резорбція і аппозиція. У вестибулярної частини на

стороні зіткнення альвеоли з зубом (внутрішня сторона) внаслідок відсунення зуба від альвеоли відбувається аппозиція. Резорбція в цій частині відбувається на зовнішній (ясенної) стороні. Що стосується оральної частини альвеоли, то в місці зіткнення з зубом (внутрішня сторона) відбувається резорбція, а з зовнішньої (ясенної) сторони відбувається аппозиція. Таким чином, спостерігається не потовщення вестибулярної частини і витончення оральної, а майже рівномірний зміна структури тканин обох частин в процесі переміщення зуба в оральному або вестибулярному напрямку. Внаслідок цих процесів перебудови кістки з аномалійного положення в нормальне переміщається не тільки зуб, але і альвеола. Установлені Оппенгейма тканинні зміни при ортодонтичному переміщенні зубів в своїй основі відповідають сучасному уявленню з цього питання. Однак деякі вказівки автора з питання про тканинні зміни в зоні тиску і в зоні тяги є неточними.

На думку **Д.А. Калвеліса (1964)** наявність остеокластів в зонах тяги і остеобластів в зонах тиску має місце в стадії ретенції, коли відбувається вирівнювання періодонтальної щілини, а на поверхні новоствореної кістки (зона тяги) розсмоктуються остеофітичні освіти, і утворюється гладка стінка альвеоли. На стороні тиску (в стадії ретенції) відбувається нашарування кістки на резорбировану поверхню стінки лунки, завдяки чому вирівнюється альвеолярна стінка, і зміцнюються періодонтальні волокна. В залежності від морфологічної та функціональної патології визначаються чотири ступені тяжкості тканинних перетворень пародонта (Д. А. Калвеліс, 1961).

Перша ступінь характеризується невеликим підвищенням тиску в періодонті, внаслідок чого відбувається урівноважений процес розсмоктування і новоутворення альвеолярної стійкості. Такі умови створюються у випадках застосування малої сили.

Друга ступінь характеризується повним здавленням пародонта з порушенням кровообігу, коли процес резорбції в цій ділянці не може відбуватися і відбувається в ділянках життєздатної тканини (печериста резорбція). Після резорбції защемленого періодонта і альвеолярної стінки відбувається повне морфологічне і навіть функціональне відновлення пародонту.

Третя ступінь характеризується обмеженням пародонту на великій відстані з порушенням кровообігу, коли в процес резорбції залучаються не тільки защемлений періодонт і альвеолярна стінка, а й корінь зуба. Якщо в ході відновлювальних процесів резорбційні лакуни в корені зуба вистилаються цементом і відновлюється періодонт, то такий кінцевий результат можна розглядати як відновлення функціональної здатності зуба, але з морфологічними дефектами.

Четверта ступінь тяжкості тканинних перетворень характеризується кістковим зрощенням кореня зуба зі стінкою альвеоли. Механізм утворення такого положення обумовлюється здавленням пародонта на великій ділянці з повним його утиском, коли в процесі резорбції розсмоктується не тільки альвеолярна стінка і защемлений періодонт, але в значній мірі і тверді

тканини зуба до утворення каналів в корені зуба. До завершення процесу резорбції одночасно протікають відновні процеси. Резорбційні лакуни на корені зуба заповнюються цементом, а кістковою тканиною, і на кістково-цементній межі на місці ураженого періодонта утворюються остеони. В результаті таких тканинних перетворень відбувається кісткове зрощення кореня зуба зі стінкою альвеоли.

Ортодонтичні сили.

Для переміщення зубів в активному періоді ортодонтичного лікування до аномалійно розташованим зубам (групам зубів) необхідно прикласти певну силу, щоб викликати реактивні зміни в тканинах періодонта.

Ортодонтичні сили прийнято класифікувати за такими основними принципами:

1. Величиною впливу: слабкі, помірні, великі і дуже великі
2. Часом впливу: безперервні і переривчасті
3. Характером (принципом) впливу: механічні та функціональні
4. За напрямком: активні (діючі на переміщувану ділянку) і реактивні (діючі на точку опори).

Вперше ортодонтичні сили за величиною впливу систематизував А.М. Шварц на основі проведених клініко-експериментальних досліджень. В основі розрахунків лежить величина внутрішньокапілярного тиску - 26 г / см^2 .

Так, до першої групи А.М. Шварц відніс малі сили - $3-5 \text{ г / см}^2$ —що не викликають реакції пародонту.

До другої групи сил відносять сили менші або рівні внутрікапілярного тиску - $15-20 \text{ г/см}^2$. При застосуванні таких сил пригнічується мікроциркуляторний кровообіг в області зони тиску, що супроводжується оборотними змінами в стінці альвеоли і кореня переміщуваного зуба.

До третьої групи - належать сили $30-40 \text{ г / см}^2$. Вони пригнічують кровообіг, що супроводжується гіпоксією тканин і вираженими оборотними реактивними змінами.

До четвертої групи - належать великі сили - більше 60 г / см^2 ; вони руйнують м'які тканини шляхом роздавлювання, тобто такі явища незворотні після припинення дії сили.

Таким чином, оптимальною є сила другого ступеня.

Механічно діючі апарати - це апарати, які включено джерело сили діючий ззовні. Цей вид апаратів називають активними апаратами, оскільки самі апарати розвивають силу.

Джерелом сили може бути пружність дуг і пружин, еластичність гумової тяги, сила, що розвивається гвинтом, або лігатурами. Сила цих джерел регулюється або дозується лікарем - ортодонтом.

Сила, що розвивається функціонально діючими апаратами, по суті, в корені відрізняється від механічної сили. Джерелом цього виду сили є скорочувальна сила жувальних м'язів хворого. Самі апарати не містять ніяких джерел сили і тому називаються пасивними. Оскільки всі процеси організму знаходяться під контролем регулюючих пристосувань організму,

дозування сили здійснюється організмом хворого. Отже, величина діючої сили повинна знаходитися в межах толерантності організму хворого і передозування з шкідливими наслідками не допускається.

А.Я.Катц висунув міркування, що сила функціонально діючих апаратів регулюється рефлекторно больовим відчуттям. Отже, сила може діяти тільки до певних меж і, коли вона стає більше, як сигнал небезпеки виникає біль і скорочення м'язів рефлекторно припиняється.

Основоположник функціонального методу в ортодонтії А.Я.Катц в 1933 році висунув цей метод і обґрунтував його як раціональний, близький до природних умов.

У ортодонтії виділяють дві різні сили за часом дії - безперервні, переривчасті. У чому ж полягає суть цих сил?

Безперервно діюча сила характеризується рівномірним дією. Джерелом такого роду сили можуть служити «відкривають» і «закривають» пружини в еджуайс-техніці.

Залежно від пружності металу виражається «невтомність» апарату, так як дія апарату являється більш або менш рівномірно тривалим. Непереривна сила характеризується невеликими, але рівномірним діями.

Безперервно діюча сила повинна бути слабкою. Сили безперервної дії створюють постійне навантаження протягом доби без фази спокою. Пружини «відкривають» і «закривають» діють безперервно і надають постійне навантаження на переміщуваний зуб або групу зубів.

Безперервно діюча сила характеризується максимальною «амплітудою» на початку і поступовим згасанням в кінці ортодонтичного лікування. Це відбувається внаслідок двох основних причин: по-перше, через поступової, хоча і дуже повільної втрати пружності металу і, по-друге, через зміну форми щелепи або переміщення зуба, в зв'язку, з чим збільшується відстань між точкою прикладання сили і точкою опори. Дану силу розвивають апарати механічної дії. Для них характерна наявність фази спокою. Ця фаза настає через деякий час після активації ортодонтичного гвинта, вестибулярної дуги, пружини, а також тоді, коли пацієнт приймає їжу і не користується ортодонтичними апаратами.

Переривчаста сила характеризується тим, що апарат активується з великою силою дії через певні проміжки часу - періодично. Характер діючої сили штовхоподібний; після активації апарату, розвивається велика сила, але скоро затихає. Джерелом сили апарату служать гвинт і лігатура, укріплені на стійкою точці опори сили. З огляду на дії спочатку великої сили, тканини наводяться в певний напружений стан, і після вирівнювання напруги дію апарату припиняється, оскільки апарат не має еластичності. Дія переривчастої сили характеризується вираженою періодичністю.

Дія функціональних апаратів проявляється у вигляді поштовхів. При кожному накусуванні розвивається короткочасно діюча сила, а при ослабленні жувальних м'язів дію сили повністю припиняється.

Механізм горизонтального переміщення зубів полягає в тому, що під впливом сили тиску або тяги на стороні тиску відбувається резорбція внутрішньої стінки альвеоли, а на стороні тяги - новоутворення кістки.

Ці основні тканинні перетворення залежать від ряду обставин - з одного боку, від величини і характеру діючої сили, з іншого, від загальної реактивності організму хворого і відновної здатності пародонту.

Результати ортодонтичного лікування залежать від правильного застосування ортодонтичних прийомів, що викликають цілеспрямовані тканинні перетворення. Характер і темпи тканинних перетворень залежать від ступеня і характеру здавлювання періодонта.

Процеси тканинних перетворень, як новоутворення кісткової тканини, так і резорбція, є активними біологічними процесами і можуть протікати тільки в життєздатних умовах і, в першу чергу, при відповідному кровопостачанні під нервовою регуляцією.

Існує два основних типи горизонтального переміщення зубів. Це корпусне переміщення і похило-поступальний (похило-обертальний).

Корпусним переміщенням називають таке горизонтальне переміщення зубів, при якому будь-яка точка на поверхні коронки зуба переміщається на один і той же відстань, в одному і тому ж напрямку, що і точка на поверхні кореня. Для корпусного переміщення зубів необхідно використання сили не більше 40 - 50 г / см² (Е.И. Гаврилов, І.М. Оксман, 1968). При дії сили такої величини зуби більше віддаляються від стінки альвеоли, періодонтальна щілину розширюється рівномірно, і волокна більше натягуються. В таких умовах роздратування тяги велике, і кісткоутворення відбувається інтенсивно остеогенним чином в напрямку натягнутих періодонтальних волокон. В умовах дії малої сили, відповідно меншому натягу періодонтальних волокон, кісткообразование відбувається шляхом нашарування.

При цьому силу дії ортодонтичного апарату необхідно прикладати якомога ближче до осі обертання зуба. Похило-поступальним називають таке горизонтальне переміщення зубів, при якому коронка зуба переміщається в напрямку сили дії ортодонтичного апарату, а корінь - в протилежному. Якщо умовно продовжити переміщення зуба, то визначається його поворот навколо центру обертання важеля (зуба), розташованого в середній третині кореня. Для здійснення такого типу горизонтального переміщення зубів необхідно розвинути силу рівну 15 - 20 г / см².

Зуб переміщається похило-обертальним чином, внаслідок чого він, нахилиючись, в першу чергу стикається зі стінкою альвеоли в області шийки зуба і на протилежному боці в області верхівки кореня. Якщо наблизитися до середини кореня від місць зіткнення зі стінкою альвеоли, то ступінь здавлювання періодонта поступово зменшується.

В ділянці періодонтальна щілину зберігає нормальну ширину, оскільки це місце відповідає осі обертання і, отже, не переміщається. У міру резорбції альвеолярної стінки зуб переміщається, тиску і розробці піддаються також і інші ділянки альвеолярної стінки.

При горизонтальному переміщенні зубів утворюються чотири зони тканинних перетворень: дві зони тиску і дві зони натягу.

Біоморфологічні зміни в тканинах пародонта при вертикальних переміщеннях зубів.

При вертикальному переміщенні зубів діють ті ж самі закони тканинних перетворень, як і при всіх інших видах ортопедичної навантаження. У зонах натягу, які утворюються при витягуванні зубів, відбувається новоутворення кістки, а при зануренні зубів - утворюються зони тиску з відповідними резорбтивними процесами.

У вертикальній площині так само виділяють два типи переміщення зубів: Дента-альвеолярне занурення (вбивання) і Дента-альвеолярне подовження.

Під впливом тяги механічно чинного апарату або при жувальній розвантаженню (при втраті антагоніста або роз'єднання прикусу), зуб переміщається в напрямку прикладеної сили. У цих умовах натягуються періодонтальні волокна впершу чергу в області верхівки кореня, на дні альвеоли утворюється зона тяги з закономірно наступним новоутвором кістки (III). Альвеола при витягненні зуба заповнюється кісткою. У процесі витягнення зуба, анатомічна шийка не оголювалася, а завдяки зв'язковому апарату, в основному, зубо-альвеолярним зв'язкам, які натягуються і стимулюють новоутворення кістки на краях альвеоли.

Витягування дво- і багатокореневих зубів відбувається за тими ж законами, особливо наочно виявляється новоутворення кістки на куполі межкореневої перегородки. Новоутворення кістки відбувається на дні і на краях альвеоли, як і у випадках витягнення однокореневих зубів.

Занурення зубів у альвеолу є більш травмуючим ортодонтичним втручанням, ніж витягування.

Застосовувані при цьому сили повинні бути значної величини, оскільки в даному випадку доводиться, в першу чергу, долати природну жувальну опірність зв'язкового апарату. Тому занурення зубів часто пов'язано з великою травмою періодонта.

Практичне застосування прийому занурення зубів має місце при лікуванні глибокого прикусу (щодо фронтальних зубів), при лікуванні відкритого прикусу (щодо артикулюючих зубів), для вирівнювання оклюзійної поверхні при висуненні зубів, позбавлених антагоністів і т.д.

Схематично занурення зубів можна представити таким чином: при вертикальному навантаженні зуба в першу чергу повинно долатися природний опір періодонта, при перевищенні його, зуб занурюється в альвеолу. На дні альвеоли утворюється зона тиску з закономірними наслідками. Оскільки корінь зуба має конусоподібну форму, зона тиску утворюється не тільки в області верхівки кореня, але і в інших частинах періодонта, як результат вклинювання зуба в альвеолу. Внаслідок занурення зуба в альвеолу, клінічна коронка (видима частина зуба) до деякої міри коротшає, але при цьому відбувається компенсаторна резорбція краю альвеоли.

При зануренні дво- і багатокоренових зубів особливе становище створюється в міжкоренових перегородках, коли вони вклинюються між країнами. Майже на всій поверхні межкоренової перегородки утворюється широка зона тиску. Піддається резорбції не тільки купол міжкоренової перегородки, але і вся стінка альвеоли.

Залежно від місця точки прикладання сили, може бути пряме занурення зуба або з нахилом. Якщо напрямок діючої сили (механічної або функціональної) збігається з поздовжньою віссю зуба, або, для багатокоренових зубів, сила діє на центр опору, то зуб занурюється прямо. Якщо ж точка прикладання сили знаходиться поза центром поздовжньої осі, то зуб занурюється з нахилом.

Верхня щелепа побудована з тонких кісткових пластинок, тому порівняно легко піддається деформації. І ще одне особливе відміну верхньої щелепи полягає в тому, що обидві сторони верхньої щелепи з'єднуються по медіальній лінії за допомогою серединного піднебінного шва, який зберігається повністю не тільки до кінцевого утворення постійного прикусу, але навіть значно довше. В області піднебінного шва відбувається зростання верхньої щелепи в ширину і протягом тривалого періоду розвитку прикусу можуть відбуватися різні порушення Біоморфологічні процесів в області серединного піднебінного шва, що відбивається на зростанні щелепи в ширину.

Через особливості будови верхньої щелепи - легшого будови і, головне, наявності серединного піднебінного шва, верхня щелепа значно легше піддається розширенню, в порівнянні з нижньою.

Ця обставина повністю узгоджується з потребами практичного життя, так як в ортодонтічній роботі доводиться займатися переважно розширенням саме верхньої щелепи.

Сутність і техніка розширення верхньої щелепи полягає в наступних трьох принципах:

1. В якості опори для розширюють ортодонтічних апаратів використовуються бічні зуби і цим вони піддаються навантаженню в буккальном напрямку та згідно з біомеханіки ортодонтіческого горизонтального переміщення зубів, опорні зуби переміщуються в напрямку діючої сили. Якщо обмежитися тільки цим прийомом, то відбувається не розширення щелепи, а тільки розширення зубного ряду.

2. Внаслідок натягу піднебінного зводу, сила дії (тяги) передається на серединний піднебінний шов, який, будучи місцем найменшого опору, розширюється, особливо у молодих пацієнтів.

3. Навантажені зуби, укріплені в альвеолярному відростку, передають силу навантаження у вигляді тяги на піднебінний звід, кістка розтягується, і піднебінний звід стає більш плоским.

У цих положеннях полягає механізм розширення верхньої щелепи.

Питання про зміни в небном сагітальному шві при розширенні верхньої щелепи вивчала А.Д. Мухіна (1953). Автор доходить висновку, що зміна ширини верхньої щелепи при ортодонтічних втручань відбувається не тільки

за рахунок перебудови кістки в області альвеолярних відростків, а й за рахунок змін в області піднебінного сагітального шва. З метою перевірки цього положення А.Д. Мухіна провела досліди на собаках, у яких розширювала верхню щелепу за допомогою гвинтового апарату. Вона виявила, що зміни в області піднебінного шва залежать від сили апарату і частоти активування його. Великі сили ведуть до розриву шва, тому вона рекомендує застосовувати слабкі сили.

Дуже важливим фактором в процесі розширення верхньої щелепи є повільне і поступове розширення піднебінного шва.

Що стосується загальної форми серединного піднебінного шва з точки зору ортодонції, то передня його частина є гладкою, з деякою звивистістю, що не перешкоджає, в звичайних умовах, розширенню. Середня частина шва, є гладкою і прямий і не заподіює ніяких труднощів при розширенні. Дистальна частина шва, відрізняється зубчастим видом будови і важко піддається розширенню. Це пояснюється, по-перше, великий зв'язує поверхню і, по-друге, при розширенні зубчастого шва може створитися чисто механічна перешкода - зчеплення зубців.

При повільному розширенні шва із застосуванням ортодонтичних апаратів з малою силою дії, - розширюють пластинки з пружними петлями в невеликій напрузі, апарати типу Симона і Мершон - шов розширюється поступово, так, що рентгенологічно це майже не виявляється. Костеобранованне в цих випадках відбувається слідом за розширенням шва, шляхом нашарування, як результат адекватного роздратування, що по суті близько до біологічної стимуляції росту щелепи.

Біоморфологічні зміни в області вісочно-нижньощелепного суглоба.

Елементами скронево-нижньощелепного суглоба є суглобова ямка з суглобовим горбком і заднім суглобовим відростком, суглобова головка нижньої щелепи, міжсуставний диск, суглобова капсула і суглобові зв'язки. Отже, скронево-нижньощелепний суглоб є краніо-мандибулярна зчленування.

У спокійному стані контактує лише частина передньої поверхні суглобової головки з опуклістю на задній поверхні суглобного горбка, тобто суглобова головка рухається по схилу суглобового горбка, який з'являється в зародковому стані лише до 7-8 місяців і оформляється до 6-7 років.

Суглобова ямка в 2-3 рази більше суглобової головки. Суглобові поверхні, контактують тільки своїми виступами, полегшують руху головки в різних напрямках. Інконгруентні скронево-нижньощелепних суглоби виграють у свободі своїх рухів, втрачаючи в силі і будові. Головка суглобового відростка нижньої щелепи не тільки зміщується по скату суглобового горбка, а й одночасно обертається навколо своєї осі. Суглобовий диск є амортизатором при цих складних рухах нижньої щелепи і разом з суглобовою сумкою як би створює штучну функціональну конгруентність елементів суглоба. Звід суглобової ямки утворюється тонкої кісткової пластинки, яка відділяє суглоб від мозкової порожнини. Така близькість суглоба до скроневої частці мозку і середнього вуха створює можливості їх

травмування при зміщенні головок суглобових відростків нижньої щелепи вглиб суглобової ямки, що нерідко відбувається при руйнуванні і видаленні жувальних зубів.

Суглобової горбок у новонародженої дитини майже відсутня, суглобова ямка плоска і має округлу форму, функціонує вся ямка, а не тільки передня її частина. Звід ямки товстий, сагітальний і трансверзального поперечники майже однакові. Суглобова головка лежить в глибині ямки, диск ще не оформлений і являє собою тканину, що заповнює ямку в якості м'якої прошарку між головою і горбком; задній суглобовий відросток різко виражений. До 1,5 років суглобовий диск вже добре виражений, ямка глибока, є більш-менш виражена опуклість суглобового горбка. З появою жувальних зубів, які беруть на себе функцію утримання висоти прикусу, головка суглобового відростка нижньої щелепи виходить вперед з суглобової ямки і прилягає ближче до передньої стінки.

При бічних рухах нижньої щелепи суглобова головка на стороні скорочення м'язів робить шлях вниз і вперед, відхиляючись всередину. Інша суглобова голівка здійснює в основному обертальний рух, незначно піднімаючись вгору і зміщуючись назад.

Аномалії зубощелепної системи, зокрема дистальний і глибокий прикус, займають важливе місце в етіології і патогенезі захворювань скронево-нижньощелепних суглобів.

При дистальному прикусі є особливості будови і функції скронево-нижньощелепних суглобів. Відзначено збільшення ширини і глибини суглобових ямок на 1,3 - 2 мм в порівнянні з нормою (6-7 мм) із значним зануренням в них суглобових головок. Висота суглобового горбка і конфігурація суглоба залежить від глибини фронтального перекриття [Steinhard G., 1957]. Суглобові головки частіше знаходяться в середині суглобових ямок; іноді вони зміщуються назад у випадках різкого звуження верхнього зубного ряду або при ретрузії верхніх різців. Дистальне зміщення суглобових головок зазвичай поєднується з глибоким різцьовим перекриттям і з зубоальвеолярним укороченням в області бічних зубів. Форма суглобів залежить від того, які рухи в них переважають [Rakosi Th., 1962] - при цьому важливу роль відіграють положення фронтальних зубів і глибина їх перекриття.

При дистальному прикусі, що поєднується з протрузією верхніх передніх зубів, під час відкушування їжі і розмови, а іноді в стані фізіологічного спокою хворі компенсаторно висувують нижню щелепу вперед. Суглобові головки знаходяться в цей момент на задньому схилі суглобових горбків [Ricketts R.M., 1966]. У ряді випадків спостерігають дисфункцію скронево-нижньощелепних суглобів в результаті збільшення амплітуди рухів суглобових головок в западинах [Хорошилкіна Ф.Я., 1970; Григор'єва Л.П., 1984]. На внутрішньосуглобових дисках утворюються складки, нерівності, обходячи які суглобова голівка здійснює стрибкоподібні рухи [Григор'єва Л.П., 1984].

Для глибокого дистального блокуючого прикусу характерно дистальне положення суглобових головок в суглобових ямках. При цьому зменшується ширина щілини в задньому відділі суглобів у порівнянні з переднім. Задній відділ суглобових щілин звужений в порівнянні з нормою в середньому на 0,5 мм. При глибокому блокуючому прикусі утруднені сагітальний і трансверзальний руху нижньої щелепи, внаслідок чого травмуються суглоби, зменшується передньозадній розмір суглобових головок, збільшується глибина суглобових западин.

При гнатичних різновидах дистального прикусу з наявністю великої сагітальної щілини суглобові головки в ямках знаходяться в передньонижньому положенні. Передній відділ суглобових щілин при дистальному прикусі стає ширше, ніж в нормі в середньому на 0,6 - 0,7 мм. Переважання ковзаючих рухів веде до підвищеному функціональному навантаженні суглобових горбків, в результаті чого вони стають більш щільними.

Переважання обертальних рухів веде до підвищення функціонального навантаження суглобових головок. Суглобові горбки при цьому високі.

При ортодонтичному лікуванні сагітальних аномалій прикусу повинна відбуватися відповідна перебудова і в скронево-нижньощелепних суглобах.

Пасивне витягування нижньої щелепи вперед за допомогою міжщелепний косою гумової тяги дає менший ефект в сенсі тканинної перебудови (Гойпль).

Активне систематичне висунення нижньої щелепи сприяє пристосувальній перебудові скронево-нижньощелепного суглоба, альвеолярних відростків і жувальної мускулатури.

Дослідження Брейтнера (Breitner, 1930), Т.В. Брегадзе (1951), С.С. Райзмана (1957), Гойпля і Штельмаха (1960) підтверджують виникнення при сагітальному переміщенні нижньої щелепи тканинних перетворень в суглобі.

Ці перетворення в суглобі відбуваються по загальній закономірності: там, де в результаті дії апарату утворюється збільшений тиск (зона тиску), відбувається резорбція кісткової тканини і всюди, де утворюється тяга, відбувається новоутворення кістки.

Брайтнер (1930 г.) протягом 82 днів піддавав нижню щелепу мавп переднього зміщення, і в кінці досліду вона виявилася висунутої вперед. Гістологічні дослідження показали, що мезіальна переміщення нижньої щелепи супроводжувалося перебудовою суглоба, що виразилася в розробці мезіальної стінки суглобової западини і передньої частини суглобової головки. На дорсальній поверхні суглобової головки виявлено новоутворення кістки.

При дистальному зсуві нижньої щелепи тканинні зміни в суглобі були аналогічними, але топографія їх була протилежною першому досвіду: резорбція кістки спостерігалася на дорсальній стінці суглобової западини і голівки, кісткова тканина утворювалася на мезіальній поверхні суглобової западини і суглобової головки.

Джерелом сили в ортодонтичних апаратах функціонального дії є жувальні м'язи. Абсолютні сили для закривачів у дорослих рівні: для

скроневої м'язи - 80 кг, для жувальної - 75 кг і для внутрішньої крилоподібної - 40 кг. Тому, при плануванні ортодонтичного лікування слід враховувати зміни, що відбуваються в них.

В процесі багаторічних досліджень І.С. Рубінів (1965) виділив функціональні ланки і рефлекси жувальної системи.

У жувальній ланці включають такі функціональні елементи: опорна частина - пародонт, моторна частина - мускулатура, нервово-регулююча частина, відповідна система кровоносних судин і трофічна іннервація.

Рефлекси жувальної системи:

- періодонтит-мускулярного, здійснюється під час жування за допомогою природних зубів, де сила скорочення жувальної мускулатури регулюється ступенем чутливості рецепторів періодонта;
- гінгівіт-мускулярного, проявляється при відсутності зубів, де сила скорочення жувальної мускулатури регулюється рецепторами слизової оболонки альвеолярних гребенів;
- міостатичесний, здійснюється при функціональних станах, пов'язаних з розтягуванням жувальної мускулатури.

Початок міостатическому рефлексу дають імпульси, що виникають в рецепторах жувальних м'язів під час розтягування. Чим більше розтягується жувальна мускулатура, тим більша кількість збуджується рецепторів і призводить до рефлекторного скорочення цих м'язів.

Для лікування деформацій зубощелепної системи в 1933 р проф. А. Я. Катц запропонував функціонально направляючу апаратуру, а в 1936 р Андресен і Гойпль описали метод функціональної терапії, відомий у німецькій літературі під назвою FKO, тобто функціональна щелепна ортопедія (Funktionen-KieferOrtopadie). Представники функціонального напрямку розглядають зубну систему як невід'ємну органічну частину всього організму. Аномалії зубощелепної системи пов'язують з патологією росту і розвитку всього організму взагалі, а також з аномалією розвитку навколишніх органів зокрема.

При апаратурному лікуванні аномалій прикусу представники функціональної терапії застосовують пасивні апарати, які проявляють свою дію на функцію мускулатури, а в спокійному стані жувальної і мимічної мускулатури не роблять ніякого впливу на переміщувані зуби.

Джерелом сили функціонально направляючої апаратури є скорочувальна здатність жувальної і мимічної мускулатури. Величина сили дозується больовими рецепторами, закладеними в періодонті. Виникнення больового відчуття рефлекторно викликає гальмування діяльності жувальної мускулатури, завдяки чому послаблюється сила жувального тиску. Під впливом біологічної регуляції інтенсивності сили, що розвивається апаратом, у хворого швидко виробляється новий умовний рефлекс безболісного користування ортодонтичною апаратурою під час прийому їжі. Завдяки знову виробленому рефлексу хворі не скаржаться на незручності, пов'язані з користуванням апаратом (Н.І.Агапов).

Перетворення форми і розмірів зубних рядів

Важливе місце в ортодонтії займає лікування звужених зубних рядів.

Звуження найчастіше зустрічається на верхній щелепі, що пояснюється особливостями її будови.

Механізм розширення зубного ряду верхньої щелепи базується на трьох принципах:

1. В якості опори для розширюють ортодонтичних апаратів зазвичай використовують бічні зуби. Вони підлягають навантаженню в щічному напрямку і згідно з принципами біомеханіки горизонтального переміщення зубів, рухаються в напрямку діючої сили. Якщо обмежитися лише цим, то відбувається розширення зубного ряду.

2. розширює апарати спираються з двох сторін на блоки бічних зубів. Сила дії передається на піднебінне склепіння, яке розкривається.

3. Опорні зуби в альвеолярному відростку передають силу навантаження у вигляді тяги на піднебіннесклепіння, кістка розтягується, а піднебіннесклепіння стає більш пласким, особливо у підлітків і молодих людей.

Розширення нижньої щелепи відбувається за рахунок латерального переміщення зубів. Розтягування кістки малоефективно через масивність особливості будови нижньої щелепи.

Перетворення піднебінного шва

Поданими Д.А.Калвеліса після 10 добового повільного розкриття піднебінного шва по його краях виявляється інтенсивне костеобразование і в подальшому шов повністю заповнюється щільною кісткою, приймаючи нормальні обриси.

Х.А.Каламкаров визначив, що при розкритті піднебінного шва має місце не тільки новоутворення кістки, але і перебудова напрямки кісткових трабекул - вони набувають орієнтацію перпендикулярну напрямку піднебінного шва.

Перебудова СНЩС при переміщеннях нижньої щелепи

Тканинні зміни в СНЩС найбільш демонстративні при сагітальних зсувах нижньої щелепи.

Гістологічні дослідження показали, що переміщення нижньої щелепи супроводжується перебудовою складових СНЩС, яка виражається в розробці передньої стінки суглобової западини і передньої частини головки нижньої щелепи. На дорсальній поверхні головки утворюється кістка.

При дистальному зсуві нижньої щелепи тканинні зміни в суглобах аналогічні, але топографія їх протилежна: резорбція кістки спостерігається на дорсальній стінці суглобової западини і голівки нижньої щелепи, а новоутворення кістки - на медіальній поверхні суглобової западини.

Дослідження багатьох авторів довели наступне:

1. Перебудова суглоба можлива і ефективна лише в дитячому віці, до того як закінчиться формування лицьового скелета.

2. Для перебудови елементів суглоба відповідно до нового розташування головки нижньої щелепи необхідно тривалий час. Інакше можливий рецидив.

Необхідно також пам'ятати, що зміна розташування нижньої щелепи і її головки викличе зміни функції м'язів, зокрема *m.pterygoideuslateralis*. Пристосування м'язів до нових функціональних умов також вимагає певного часу. У дорослих примусове переміщення нижньої щелепи може привести до болю, втомі м'язів. Якщо м'язи не пристосуються до нових умов, то щелепа займе попереднє положення - виникне рецидив.