

Давиденко В. Ю. Нідзельський М. Я.
Давиденко Г. М. Кузнецов В. В. Чикор В. П.

Бюгельне протезування



**Міністерство охорони здоров'я України
Українська медична стоматологічна академія
Кафедра післядипломної освіти лікарів
стоматологів-ортопедів**

**В.Ю. Давиденко, М.Я. Нідзельський, Г.М. Давиденко,
В.В. Кузнецов, В.П. Чикор**

БЮГЕЛЬНЕ ПРОТЕЗУВАННЯ

Рекомендовано Міністерством освіти і науки України як навчальний посібник для лікарів-інтернів із фаху «Стоматологія», викладачів профільних кафедр та слухачів факультетів післядипломної закладів вищої медичної освіти та закладів післядипломної освіти III-IV рівнів акредитації

УДК: 616.314-089.29-635(075.9)

Навчальний посібник рекомендований до видання рішенням Міністерством освіти і науки України, лист №1/11-23.2-60 від 21.11.2018 р.

Автори: В.Ю. Давиденко, М.Я. Нідзельський, Г.М. Давиденко, В.В. Кузнецов, В.П. Чикор

Рецензенти:

Глазунов О.А. – завідувач кафедри стоматології факультету післядипломної освіти Дніпропетровської медичної академії МОЗ України, доктор медичних наук, професор.

Гасюк П.А. – завідувач кафедри ортопедичної стоматології Тернопільського державного медичного університету ім. І.Я. Горбачевського, доктор медичних наук, професор.

Силенко О.І. – професор кафедри післядипломної освіти лікарів-стоматологів Української медичної стоматологічної академії, доктор медичних наук, професор.

Давиденко В.Ю. Бюгельне протезування: навчальний посібник / В.Ю. Давиденко, М.Я. Нідзельський, Г.М. Давиденко, В.В. Кузнецов, В.П. Чикор.– Полтава, 2018. – 145с.

Навчальний посібник підготовлений згідно типового навчального плану та програми циклу спеціалізації з фаху «ортопедична стоматологія», типового навчального плану та програми для підготовки лікарів в інтернатурі з фаху «Стоматологія» на циклі з ортопедичної стоматології. В посібнику представлені принципи конструювання бюгельних протезів, особливості планування конструкції бюгельного протезу при різних клінічних ситуаціях, основи вибору опорних елементів.

Навчальний посібник розрахований на лікарів-інтернів із фаху «Стоматологія», викладачів профільних кафедр та слухачів факультетів післядипломної закладів вищої медичної освіти та закладів післядипломної освіти III-IV рівнів акредитації

УДК: 616.314-089.29-635(075.9)

В.Ю. Давиденко
М.Я. Нідзельський
Г.М. Давиденко
В.В. Кузнецов
В.П. Чикор
Полтава: 2018

ЗМІСТ

Зміст	4
Передмова	5
РОЗДІЛ 1 Бюгельні протези з кламерною фіксацією	8
1. Загальна характеристика бюгельних протезів.....	8
2. Основні складові частини конструкції бюгельного протеза...	10
3. Види кламерів для фіксації бюгельних протезів.....	12
4. Основні принципи при виготовленні бюгельних протезів....	16
5. Класифікація клінічних ситуацій.....	22
6. Розрахунок рівноваги.....	23
РОЗДІЛ 2 Основи паралелометрії при конструюванні зубних протезів..	73
1. Паралелометри, їх види, призначення та будова.....	73
2. Принципи вимірів і розрахунків при паралелометрії, методи паралелометрії.....	83
РОЗДІЛ 3 Бюгельне протезування на атачменах	107
1. Загальна характеристика бюгельних протезів на атачменах, складові частини.....	107
2. Показання та протипоказання до виготовлення бюгельних протезів із опорою на атачменах, їх переваги та недоліки..	108
3. Види атачменів.....	112
4. Принципи вибору атачменів та виготовлення бюгельних протезів із опорою на атачменах	131
ЛІТЕРАТУРА	144

Передмова

На сучасному етапі в нашій державі з урахуванням соціально-економічного розвитку, демографічної ситуації, впливу навколишнього середовища, в клініці ортопедичної стоматології склалася ситуація, коли у всіх пацієнтів, яким виготовлені різні види зубних протезів, майже 40% становлять знімні конструкції, які не завжди задовільняють потреби пацієнта.

Ми спробували розділити всіх пацієнтів, які користуються знімними протезами на категорії, в залежності від скарг на фіксацію протеза, термін звикання, ефективність відновлення функції жування, мовлення, естетики. Ці критерії об'єднали в поняття: «Як пацієнт оцінює користування протезом?» і визначили ефективність у відсотках.

До першої категорії віднесли пацієнтів із мінімальною кількістю скарг, корекцій, дуже гарною фіксацією протеза – ефективність протезування 80% або дуже добре; таких пацієнтів виявили 4% від загальної кількості опитаних.

Друга категорія – ефективність 70% або добре, тобто пацієнт повністю задоволений результатом протезування. Відсоток таких пацієнтів – 15.

Пацієнти третьої категорії оцінили ефективність протезування задовільно або 50%, тобто виготовлені протези задовільняли потреби пацієнта тільки наполовину і таких пацієнтів виявили майже 46%.

Четверту категорію склали пацієнти (всього 19%), які мали суттєві скарги на протези, оцінили протезування як незадовільне або менше 40%.

До п'ятої категорії зарахували пацієнтів, які практично не користувались протезами, а надівали їх тільки з естетичних міркувань за необхідності, ефективність користування 25 % або дуже погана. Кількість таких пацієнтів 11 %.

Шоста категорія – це пацієнти, які мають по декілька спроб протезування знімними конструкціями, але всі вони виявилися невдалими і пацієнти так і не користуються протезами або користуються тільки в дуже необхідних випадках, ефективність протезування менше 10%. Всього таких пацієнтів виявилось 5 %.

Якщо узагальнити проведені дослідження можна впевнено говорити, що близько 60% пацієнтів, яким виготовлені знімні конструкції зубних протезів, практично не користуються ними належним чином.

Чи до всіх знімних конструкцій зубних протезів таке відношення пацієнтів? Питання досить логічне і багато літературних джерел твердять, що певні види знімних протезів мають суттєві переваги перед незнімними. До таких відносять бюгельні (дугові) протези.

Яким повинен бути бюгельний протез, як він має виглядати, щоб максимально задовільнити вимоги сучасного пацієнта? Це питання турбує багатьох стоматологів та зубних техніків вже багато років, так як пацієнти не завжди задоволені якістю своїх протезів. Відсутність координації і науково обґрунтованих знань призводить до непорозуміння і між стоматологом та зубним техніком при плануванні конструкції бюгельного протеза.

Дуже часто опорні кламерні елементи вибираються так, що викликають зворотній ефект, і при цьому мають більше недоліків, ніж переваг, і в результаті призводять до передчасної втрати зубів. Не рідко протези перевантажуються зайвими кламерами й опорними елементами.

Навіщо невиправдано перевантажувати природні зуби? Десятки запитань щодо конструкції бюгельного протеза залишилися без відповіді. Витончено сконструйований базис протеза з філігранними кламерами порадує око, але не завжди гарантує функціональну цінність зубного протеза. Остання забезпечується тільки раціональною конструкцією протеза, яка, в свою чергу, вимагає ретельного вивчення точних розрахунків при її виборі та плануванні.

Автори даного посібника досить ретельно тривалий час вивчали особливості бюгельного протезування і вирішили в даній роботі поділитись досвідом та розказати про те, як і які розрахунки необхідно проводити при виборі конструкції бюгельного протезу в залежності від клінічних та топографо-анатомічних умов дефектів зубних рядів.

На перший погляд ознайомлення з даним посібником може виявитись дещо ускладненим та нецікавим процесом, проте, представлені на

малюнках різні варіанти клінічних ситуацій для конструювання бюгельних протезів розділені на 5 класів, в яких Ви зможете знайти найбільш раціональний для Вашого пацієнта. Це допоможе лікарям-інтернам навчитись основам бюгельного протезування, слухачам та зубним технікам – виготовляти високо функціональні бюгельні протези, які в подальшому зможуть максимально ефективно відновлювати втрачені функції та задовольняють потреби пацієнтів.

При виборі конструкції бюгельного протеза та в подальшому його виготовленні важливе значення має правильний шлях введення даного протезу у порожнину рота, його накладання на протезне ложе. В посібнику автори цьому питанню приділили цілий розділ, детально зупинились на основах паралелометрії, пристроях для паралелометрії, технології проведення даного етапу.

Окремий розділ присвячений бюгельному протезуванню з опорою на атачмени, зважаючи, що даний вид протезів є популярним серед пацієнтів і альтернативою протезів із опорою на імплантати.

Посібник розрахований на контингент лікарів-інтернів із фаху «стоматологія», лікарів стоматологів-ортопедів та зубних техніків, які вже мають основні поняття з бюгельного протезування і хочуть поглибити свої знання та вміння з даного виду ортопедичного лікування дефектів зубних рядів. Автори не ставили за мету створення нової конструкції чи технології виготовлення, а на основі досвіду застосування різних конструкцій бюгельних протезів та на основі досвіду викладання розділу «Бюгельне протезування» узагальнити дані та надати можливість особливого підходу до вибору конструкції бюгельного протезу в конкретній клінічній ситуації.

Автори сприймуть усі слушні зауваження, рекомендації та пропозиції щодо даної роботи з можливістю подальшого вдосконалення видання та його перевидання.

РОЗДІЛ 1

БЮГЕЛЬНІ ПРОТЕЗИ З КЛАМЕРНОЮ ФІКСАЦІЄЮ

1. Загальна характеристика бюгельних протезів

Розглянемо бюгельні протези з точки зору їх переваг перед знімними пластинковими протезами з акрилатів.

Одним із важливих недоліків останніх є їх недостатня міцність. В літературі описано багато досліджень щодо покращення міцності таких протезів, проте проблема залишилась. В бюгельному протезі міцність підсилюється дугою. Однак, й така конструкція не витримує великих навантажень. Тому міцність бюгельних протезів забезпечується їх технічними та технологічними можливостями – дані протези є суцільнолитими із сплавів благородних металів або хром-кобальт-молібденового сплаву; вони більш стабільні за формою, тому відхилення кламерного і опорних елементів від запланованого положення практично не можливе.

Бюгельні протези більш ефективні. Їх висока ефективність забезпечується, якщо базис литого протеза виготовляється з урахуванням позитивних якостей литих бюгельних протезів.

Важливим для знімних протезів є термін користування ними. Термін користування знімними пластинковими протезами з акрилатів складає від 3-х до 5-ти років. А деякі види потребують заміни ще раніше. Бюгельними протезами пацієнти можуть користуватися до 10 років, а в окремих випадках, навіть більше. На сучасному етапі розвитку технологій вже є недопустимим використання часткових пластмасових зубних протезів. Статистичні дані підтверджують негативні наслідки користування такими протезами. Такі протези повинні застосовуватися тільки як тимчасові. Через шість місяців їх необхідно замінити на бюгельні протези.

Одним із важливих завдань бюгельного протеза є не тільки усунення естетичних недоліків і відновлення жувальної функції, але й захист збережених зубів. Тому особливого значення набуває раціональна конструкція металевого каркаса протеза, яку необхідно вибрати для ко-

жного пацієнта індивідуально за результатами проведення необхідних розрахунків.

Бюгельні протези мають меншу площу, тому значно менше перекривають слизову оболонку протезного ложа, спричиняють менший тиск на підлеглі тканини, що в свою чергу знижує ризик атрофії тканин протезного ложа. За рахунок того, що основа бюгельного протеза цільнолита, застосування акрилових пластмас зведене до мінімуму – покриття сідел та штучні зуби, значно зменшений ризик виникнення алергічних ускладнень при користуванні бюгельними протезами.

Крім функціональних порушень, втрата кількох зубів може викликати у пацієнта і психологічні проблеми. І те, й інше має бути усунуто «найменшим злом» – зубним протезом. Запити пацієнтів із лабільною психікою задовольнити складно. У зв'язку з цим необхідно звертати увагу на забезпечення:

- естетики, за допомогою правильного вибору кольору і форми штучних зубів, використання за можливості естетичних утримуючих елементів;

- необхідного простору для язика, щоб уникнути фонетичних проблем.

У знімних пластинкових протезах це або нереально, або вирішується лише частково. Якщо пацієнт із перших хвилин користування протезом відчуває себе комфортно, ефект від лікування в подальшому буде ще кращим.

У даному посібнику неможливо перерахувати і описати всі особливості бюгельного протеза. Очевидно одне, що при виготовленні такого протеза ніколи не можна їмпровізувати. Необхідно врахувати кожен деталь для того, щоб досягти бажаного результату.

При плануванні конструкції бюгельного протеза необхідно врахувати наступні моменти:

- відновлення естетичних якостей зубних рядів;
- відновлення жувальної функції;

- відновлення фонетики;
- забезпечення бездоганних гігієнічних умов завдяки очищенню міжзубних проміжків при ополіскуванні порожнини рота, нормальному кровопостачанню та масажу слизової оболонки порожнини рота, звільненню від протеза пришийкової частини зубів, які збереглися;
- каркас протеза повинен сприймати горизонтальні, вертикальні, активні та пасивні навантаження; перешкоджати ротації опорних зубів та зміщенню збережених зубів під дією жувального навантаження; запобігати атрофії тканин протезного ложа та попереджати захворювання пародонту; зводити до мінімуму негативний вплив парафункції та бруксизму.

З перерахованого вище випливає, що форма металевого каркаса не повинна базуватися на чистій імпровізації і фантазії спеціаліста. Якщо всі розрахунки виконані правильно, правильна форма протеза гарантована.

2. Основні складові частини конструкції бюгельного протезу

Основними складовими конструкції бюгельного протезу є каркас до якого належать сідло, дуга, елементи фіксації; базис зі штучними зубами. В деяких клінічних ситуаціях конструкція бюгельного протезу може доповнюватись антипрокидувачем – відростком, який забезпечує додаткову фіксацію та стабілізацію бюгельного протезу.

Сідло – це частина бюгельного протезу, яка розташовується на слизовій оболонці альвеолярного відростка щелепи в ділянці відсутніх зубів і є основою базису зі штучними зубами.

Дуга – це елемент бюгельного протезу, який з'єднує між собою сідла та інші складові конструкції.

Елементи фіксації або опорні елементи – це частина бюгельного протезу, за допомогою якої сам протез фіксується на природніх зубах у порожнині рота.

Конструкція сідлоподібної частини протеза

Форму сідлоподібної частини протеза можна класифікувати на 4 категорії:

– **закрита сідлоподібна частина** – дана форма застосовується при відсутності одного або двох різців або одного премоляра. Частина бази-су з ретенційними пунктами для пластмаси обмежена альвеолярним гребенем.

– **сполучна сідлоподібна частина** – це сітчаста сідлоподібна частина протеза розташована при включеному дефекті між двома опорними зубами та спирається на пародонт, тому не чинить тиску на ясна. Кламери починаються безпосередньо від сідлоподібної частини;

– **вільнокінцева сідлоподібна частина протеза** – така форма сідлоподібної частини використовується при протезуванні кінцевого дефекту як у ділянці молярів, так і в ділянці передніх зубів, її моделювання вимагає більшої уваги, ніж обидві попередні конструкції, так як вона не може безпосередньо з'єднуватися з кламерами, при цьому не порушувати необхідну рухомість між базисом і сідлоподібною частиною з метою виключення опрокидуючих рухів. Вона виготовляється у формі сітки для забезпечення повторного припасування, необхідна також достатня ширина сідлоподібної частини, яка б дозволила проводити перебазування протеза з 100% ефективністю. Каркас сідлоподібної частини протеза повинен мати мінімум одну опору на альвеолярний гребінь для запобігання його занурення під час пресування пластмаси.

– **відновлююча сідлоподібна частина** в основному застосовується в ділянці різців. При заміщенні передніх зубів, які зазнають значного оклюзійного навантаження, на сідлоподібній частині протеза створюється внутрішня захисна пластинка, яка захищає штучні зуби від тиску антагоністів і забезпечує міцну фіксацію.

Опорні елементи – важливі частина конструкції бюгельного протеза. Вони виконують наступні функції:

- приймають навантаження;
- утримують опорний зуб у необхідній позиції;
- формують вісь обертання протезу;
- створюють оптимальний розподіл тиску.

Основними видами опорних елементів в бюгельних протезах є опорно-утримуючі кламери, замкові кріплення – атачмени, телескопічні коронки, балочні системи.

Досить важливо із самого початку при плануванні конструкції бюгельного протезу правильно визначитись із елементами фіксації та їх розташуванням у протезі. Для правильного вибору опорних елементів та визначення їх місця розташування необхідно оцінити:

- співвідношення опорних зубів із антагоністами;
- стійкість опорних зубів;
- наявність достатнього місця для розташування опорного елемента;
- висоту клінічної коронки опорного зуба;
- зону піднутріння опорного зуба (при застосуванні кламерної фіксації для розміщення активного плеча кламера).

При заміщенні кінцевого дефекту опорні елементи, які формують лінію обертання протезу, не повинні розташовуватися на дистальній поверхні кінцевого опорного зуба. Якщо це не враховується, виникає небажаний важіль, який призводить до передчасного скидання (опрокидування) протезу.

3. Види кламерів для фіксації бюгельних протезів

Для початку необхідно з'ясувати, які функції покладаються на опорні елементи бюгельного протезу:

- механічне утримування протезу на щелепі в потрібному положенні;
- прийом пасивних навантажень;

– у випадках перевантаження, яке викликане неправильним вибором і використанням кламерів, прийом активних навантажень.

Вимоги до кламерів:

- кламмер повинен охоплювати зуб в одному або декількох місцях на 270° (на три чверті);
- активне плече кламмера завжди повинно мати опорне плече як стабілізатор положення. При сумарній величині охоплення зуба кламером в 270° в дану величину також входить і опорне плече;
- вершина активного плеча, тобто одна восьма або одна десята його вільної довжини, повинна знаходитися нижче ортопедичного екватора;
- для забезпечення еластичності активне плече кламера повинно мати достатню довжину;
- кламер повинен бути надійно закріплений в протезі;
- жодна частина кламера, крім вершини активного плеча, не повинна перебувати в ретенційній зоні;
- кламер повинен відповідати естетичним вимогам;
- кламер не повинен заважати, а тим більше травмувати пацієнта;
- кламер повинен мати форму конуса;
- ширина кламера повинна бути приблизно в два рази більше його товщини (за даними зубних техніків співвідношення має складати 10:8, що більше підходить для кламерів, виготовлених із золотих сплавів);
- кламери повинні мати однакову товщину, тому що навантаження концентрується в найслабшому місці, і кламер може поламатись. Для запобігання цього необхідно дотримуватись наступних рекомендацій: використовувати стандартні воскові і пластикові шаблони, не застосовувати графітові штифти для маркування моделі, особливу увагу звертати на пакування змодельованої воскової конструкції.
- глибина охоплення визначається довжиною кламмера, що забезпечує максимальну фіксацію кламера. Мінімальна довжина активного плеча кламера повинна складати 8 мм. Усі рухи плеча кламера повинні бути

вільними і без навантаження. Наприклад, якщо у плеча кламмера довжиною 10 мм, з яких 4 мм пов'язані з опорним елементом, то вільне плече складає всього 6 мм, тобто дуже коротке, що знижує його ефективність.

Наводимо основні орієнтири та співвідношення довжини плеча кламера та глибини піднутріль:

Довжина плеча кламмера	Глибина піднутріль
8-10 мм	0,25 мм
11-15 мм	0,50 мм
16-20 мм	0,75 мм

Існує багато різних форм кламерів, названих за іменем їх авторів. Всі вони мають одну і ту ж функцію, відрізняючись лише формою. Ми не мали на меті наводити широко відомі та вживані класифікації кламерів та їх авторів. Докладніше зупинимось на будові кламерів їх складових частинах.

Повноцінний кламер повинен мати наступні елементи: активне плече, опорне плече, одну або дві опори – оклюзійні накладки.

За своєю будовою ми можемо розподілити кламери на наступні:

- **трьохплечий кламер** складається з 2 плечей та оклюзійної накладки, може застосовуватися майже у всіх випадках, однак у більшості випадків не може бути методом вибору;
- **двоплечий кламер** складається з одного активного плеча і однієї оклюзійної накладки, опірне плече утворюється базисом протеза;
- **круговий (кільцевий) кламер** – найчастіше застосовується на нижніх молярах, починається він від оклюзійної опори, охоплює зуб на 250° і закінчується в ретенційній зоні;

- **проксимальний кламер** йде від сідлоподібної частини, потім переходить на вестибулярну поверхню, не контактує з яснами, і закінчується нижче лінії екватора. Проксимальний кламер застосовується рідко, він дуже жорсткий і в більшості випадків неестетичний;
- **багатоланковий кламер** застосовується як опорний, починається з язикової сторони базису, проходить між двома сусідніми зубами і, не переривається, не заходить в ретенційну зону, повертається в базис між наступною парою зубів;
- **невидимий кламер** ніколи не розташовується на зубі, за яким знаходиться кінцева сідлоподібна частина. Необхідна ретенційна зона розташована з мезіальної і дистальної сторін зуба. Цей кламер естетичний, але його важко конструювати і обробляти, тому він може виготовлятися тільки досвідченим зубним техніком. Найбільше невидимий кламер підходить для премолярів, так як останні мають необхідну ретенційну зону з мезіальної і дистальної сторін. Невидимий кламер ще називають «сліпим» кламером;
- **перекидний кламер** починається від базису, проходить між жувальними поверхнями сусідніх зубів і закінчується на щічній стороні в ретенційній зоні або в міжзубному просторі. Цей кламер повинен бути досить еластичним і використовується як опорний;
- **шарнірний кламер** дуже мало підходить для жувального навантаження, протипоказаний при кінцевих дефектах зубів, що підтверджують і статистичні дані.

Крім згаданих, існують і інші види кламерів, але на практиці застосовуються в основному вісім, які ми детально охарактеризували.

4. Основні принципи при виготовленні бюгельних протезів

При виготовленні бюгельних протезів необхідно враховувати ряд важливих факторів, які істотно впливають як на якість виготовленого протезу, так і на якість відновлення жувальної ефективності. До основних принципів при конструюванні та виготовленні бюгельних протезів належать наступні:

- правильний вибір товщини сідла та дуги:
- урахування величини жувальної поверхні бокових зубів:
- урахування тиску опорних зубів та зубів антагоністів;
- урахування навантаження на слизову оболонку.

Вибір товщини сідла та дуги. При виборі товщини сідла і дуги необхідно враховувати на верхній щелепі глибину піднебіння. Якщо клінічна ситуація коли планується виготовлення повного сідла при плоскому піднебінні його товщина – 0,3 мм; при середньому та глибокому піднебінні товщина – 0,4 мм.

При виготовленні підковоподібного сідла його товщина повинна складати 0,5 мм, а мінімальна ширина в найвужчому місці – 10 мм.

Товщина поперечної дуги повинна складати 2,5 - 3 мм, форма – напівкругла.

Поперечне сідло має таку ж товщину, як і при підковоподібній формі; його міцність посилюється, якщо пластинка має «прожилки».

Язикова дуга повинна бути напівкругла з перерізом 3-4 мм (в залежності від довжини дуги).

Величина жувальної поверхні бокових зубів

При конструюванні бюгельних протезів важливе значення має анатомічна будова зубів. Відзначаються деякі особливості анатомічної будови, зокрема, встановлена наявність варіацій розмірів коронкової частини зубів незалежно від виду прикусу, віку і статі хворого, оскільки в повсякденній практиці постійно зустрічаються пацієнти з різними розмірами зубів і щелеп. Стоматолог-ортопед для отримання відбитків підби-

рає ложку відповідної величини у кожного пацієнта індивідуально . Відомо також, що в одних випадках в якості опорних виготовляються великі коронки, в інших – малі, так само як і різні за величиною знімні протези.

На апроксимальній стінці зубів, які мають невеликі розміри, не представляється можливим ефективно і з достатньою точністю розташувати тіло кламера і його відросток. При центральному зімкненні щелеп нерідко спостерігається контакт зубів-антагоністів з тілом і плечима кламерів, що призводить до завищення прикусу.

Зміна розмірів деталей бюгельного протеза (кламерів, базисних відростків) у бік зменшення їх перерізу пов'язана з небезпекою втрати їх міцності. Ускладнюється також постановка штучних зубів на каркасі із за невеликих розмірів міжальвеолярного простору, який в подібних випадках буває майже повністю використаний під базис та сідло.

В цілому і фіксація бюгельних протезів на зубах із невеликою коронковою частиною є недостатньою. Все вище викладене свідчить про те, що на якість та ефективність ортопедичного лікування бюгельними протезами значно впливає величина коронкової частини опорного зуба та розміри оклюзійної поверхні бокових зубів.

Для розрахунку плеча навантаження, яке створюється сідлоподібною частиною протеза, необхідно знати довжину і величину жувальної поверхні молярів. Після видалення зуба в процесі загоєння лунка атрофується, що призводить до зменшення ширини як альвеолярного відростка, так і всієї щелепи. Процес загоєння лунки спрямований назад і всередину, в наслідок чого щелепа стає коротшою і вужчою. Менша поверхня щелепи і безумовна необхідність забезпечення стабільності протеза вимагають зменшення жувальної поверхні штучних зубів в порівнянні з природними. Для підтвердження наводимо дані щодо середньої величини оклюзійної поверхні природніх зубів (табл.1) та штучних зубів (табл.2).

Таблиця 1.

Середня величина оклюзійної поверхні (ОП) природних зубів

Верхня щелепа	Порядковий номер зуба	24	25	26	27	28
	Розмір ОП	7x7 мм	7x7 мм	10x8 мм	8x8 мм	7x8 мм
	Площа ОП	49 мм ²	49 мм ²	80 мм ²	64 мм ²	56 мм ²
Нижня щелепа	Порядковий номер зуба	34	35	36	37	38
	Розмір ОП	6x7 мм	7x7 мм	11x8 мм	9x8 мм	8x8 мм
	Площа ОП	42 мм ²	49 мм ²	88 мм ²	72 мм ²	64 мм ²

Таблиця 2.

Середня величина оклюзійної поверхні (ОП) штучних зубів

Верхня щелепа	Порядковий номер зуба	24	25	26	27
	Розмір ОП	5x6 мм	6x6 мм	9x7 мм	7x6 мм
	Площа ОП	30 мм ²	36 мм ²	63 мм ²	42 мм ²
Нижня щелепа	Порядковий номер зуба	34	35	36	37
	Розмір ОП	5x5 мм	6x6 мм	11x7 мм	9x6 мм
	Площа ОП	25 мм ²	36 мм ²	77 мм ²	54 мм ²

Тиск зубів

Припустимо, що на верхній і нижній щелепах є повний комплект зубів і середній нормальний тиск зубів відповідає даним, які представлені в табл. 3.

Таблиця 3.

Середній максимальний тиск (кгс) на штучний зуб

Верхня щелепа				Нижня щелепа			
Порядковий номер зуба		Величина тиску на зуб, кг/с	Разом, кг/с	Порядковий номер зуба		Величина тиску на зуб, кг/с	Разом, кг/с
11	21	3,0	6,0	31, 32	41, 42	1,0	4,0
12	22	2,0	4,0	33	43	3,0	6,0
13	23	5,0	10,0	34, 35	44, 45	4,0	16,0
14, 15	24, 25	4,0	16,0	36, 37	46, 47	6,0	24,0
16, 17	26, 27	6,0	24,0	Всього			50,0
Всього			60,0				

Для розрахунку навантаження необхідно знати середнє індивідуальне навантаження на кожен зуб. Так як при користуванні зубним протезом

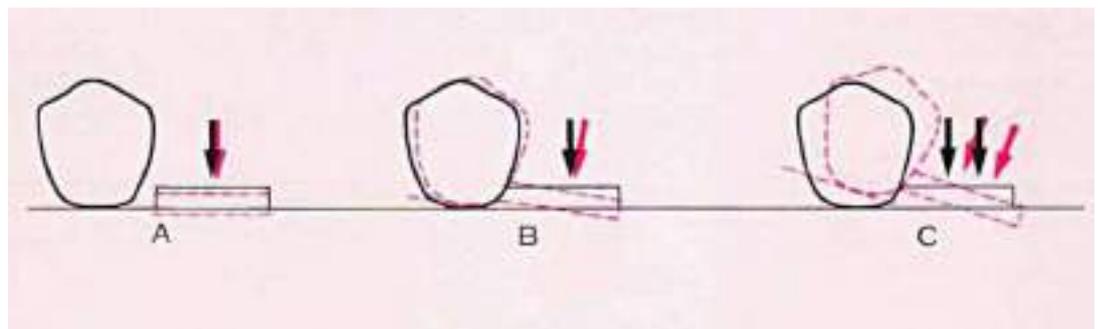
зом пацієнт вже не використовує на всі 100% силу м'язів, за рахунок різниці ми маємо резерви для наступних навантажень:

- спадково обумовлених (прихованих);
- функціональних (реакція і опір);
- непрямих (статична електрика, тепло, охолодження, вплив рідин та ін..)

Навантаження на слизову оболонку

При конструюванні бюгельних протезів дуже важливо правильно розподілити жувальний тиск на тканини протезного ложи. Оцінка навантаження на слизову оболонку сідлоподібною частиною протеза важлива при плануванні конструкції протеза з опорою на пародонт і на, ясна або тільки на ясна. Для попередження атрофії альвеолярної кістки після обстеження ясен і протезного ложа визначається допустимий тиск сідлоподібною частиною протеза.

Допускається також відновлювати тільки один 6-й зуб у ситуаціях, коли необхідно відновити і 6, і 7 зуби, при цьому необхідна інформація про стан ясенних тканин. На мал. 1 представлена різниця між навантаженням В і С на ясенний край.



Мал. 1. Схема дії тиску на слизову оболонку ясен

Прийом навантаження: як ми вже писали вище, кінцеву сідлоподібною частину протеза неможна безпосередньо з'єднувати з опорним елементом або з кламерами, так як при цьому створюється статично несприятлива опора, ненормальне навантаження на ясна (див. А-В-С на мал. 1).

Якщо альвеолярні гребені і піднебіння повністю або частково сприймають жувальне навантаження, то краще виготовити не дугу, а поперечну або повну пластинку. Зі збільшенням поверхні пластинки забезпечується більш сприятливий розподіл жувального навантаження.

При виготовленні протеза на верхню щелепу із заміщенням молярів пластинку розташовують ближче до лінії А, в наслідок чого жувальне навантаження розподіляється найбільш оптимальним способом.

При заміщенні зубів нижньої щелепи пластмасовий базис розташовується найближче до ретромоллярного трикутника для збільшення площі опорної поверхні.

Процес загоєння лунок після видалення зубів викликає атрофію щелепи, тому сідловидную частину протеза оформляють так, щоб була можливість перебазування опорної зони, що забезпечить якісне та високоєфективне лікування.

Ми вже згадували про тиск сідловидної частини протеза на ясна і про наслідки даного впливу на збережені зуби. Схематично це представлено на мал. 2.

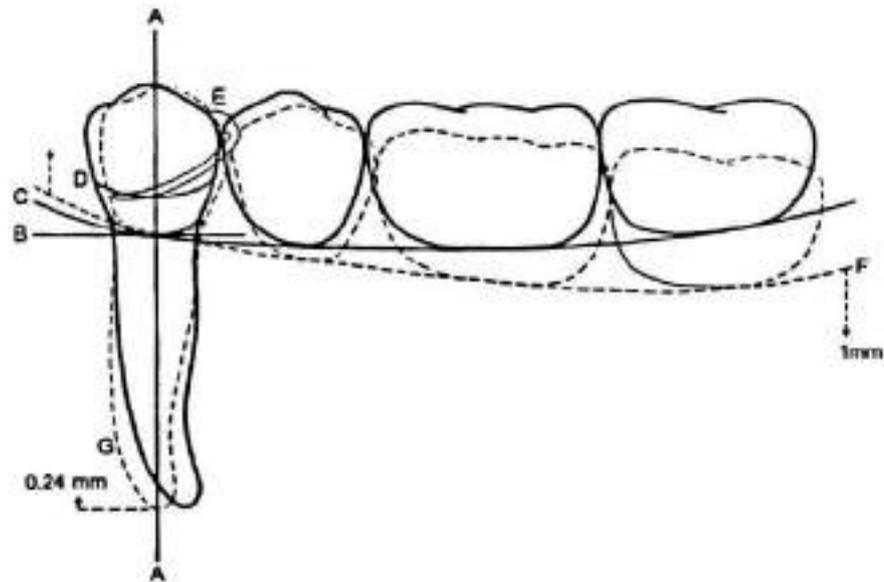
Для забезпечення рівномірного розподілу навантаження на щелепи нам необхідно знати середні розміри опорних зубів. Ці дані представлені в табл. 1 і табл. 4.

Таблиця 4.

Середня довжина коронок і коренів природних зубів, мм

	Порядковий номер зуба, верхня щелепа							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Довжина коронки	10,0	9,0	9,5	8,0	8,0	8,5	8,0	7,0
Довжина кореня	11,0	11,5	14,0	13,0	13,5	14,0	13,5	13,0
	Порядковий номер зуба, нижня щелепа							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Довжина коронки	9,0	9,5	10,0	8,0	8,0	7,5	7,5	7,0
Довжина кореня	12,0	12,5	15,5	14,5	15,0	14,0	12,5	10,0

На мал. 2 проілюстровано неправильне навантаження на опорний зуб із залученням слизової оболонки.



Мал. 2. Схема жувального тиску на опорні зуби та ясна:

- A – вісь зуба,
- B – лінія альвеолярного краю,
- C – лінія ясен,
- D – лінія екватора на коронці зуба,
- E – розташування оклюзійної накладки кламера з активним плечем на дистальній поверхні зуба,
- F – занурення краю протеза в слизову оболонку на 1 мм,
- G – зміщення кореня зуба в мезіальному напрямку на 0,24 мм.

Як наслідок такого навантаження отримуємо наступні результати:

1. Активне плече кламера виштовхує зуб з альвеоли.
2. Має місце прогресуюча атрофія щелепи.
3. Травмуюче навантаження протеза перешкоджає нормальній функції.
4. Протез погано утримується на щелепі.
5. Аномальне навантаження, обумовлене неправильним вибором конструкції опорних елементів, є причиною передчасної втрати цього зуба. Зауважимо, що вже при тиску в 27 гс/см^2 зуб розхитується.

5. Класифікація клінічних ситуацій

На базі технічних розрахунків і клінічного досвіду ми об'єднали аналогічні клінічні ситуації в класи і розподіли їх наступним чином:

Клас 1 – двосторонні кінцеві дефекти

Протези при кінцевих дефектах із опорою на ясна і пародонт:

– ділянка молярів з двох сторін (з можливим невеликим дефектом у передньому відділі);

– ділянка передніх зубів (з можливим невеликим дефектом в області молярів).

Клас 2 – односторонні кінцеві дефекти:

– протез при односторонньому кінцевому дефекті в області молярів;

– протез при односторонньому кінцевому дефекті в області молярів з невеликим дефектом на протилежній стороні.

Клас 3 – включений дефект у фронтальній ділянці

Протези в ділянці фронтальних зубів:

– частковий дефект в передньому відділі;

– частковий дефект в області передніх зубів з втратою молярів.

Клас 4 – включені дефекти

Протези при включених дефектах із опорою на пародонт. Всі конструкції протезів, де є можливість розподілу жувального навантаження на опорні зуби.

Клас 5 – виняткові ситуації

До цього класу відносяться клінічні ситуації, коли зубні протези опираються тільки на ясна.

В таких випадках завжди виготовляється суцільнолита пластинка з можливими невеликими відхиленнями.

Звертаємо вашу увагу на те, що невеликий дефект (відсутність тільки одного або двох зубів) на конструкцію протеза прямого впливу не має.

На всіх малюнках, які представлені в посібнику як ілюстрації клінічних ситуацій, для всіх класів: верхня щелепа позначається буквою А, нижня – літерою В.

6. Розрахунок рівноваги

В цьому підрозділі ми приведемо розрахунки рівноваги при плануванні конструкції бюгельного протезу.

При складанні формули вважається, що зазвичай такі величини як кілограм/сила і відстань не впливають одна на одну. Проте ми використовуємо попередньо розраховану величину і таким чином отримуємо результат:

$$\frac{\text{плече навантаження} \times \text{навантаження}}{\text{плече сили} \times \text{сила}} = \text{рівновага} = \frac{L \times I}{K \times k} = 1;$$

Необхідно розглянути що означають терміни «сила» та «навантаження» у відношенні до зубних протезів?

Як видно з формули рівноваги, розрахунки проводяться згідно із законом важеля. Всі сили сконцентровані на одному боці, навантаження - на іншому. І ті, й інші розподіляються навколо точки, яку ми називаємо точкою обертання (ротації), яка знаходиться на лінії або осі обертання.

Для описання важеля мають місце три дуже важливих моменти:

- точка опори важеля;
- плече навантаження;
- плече сили.

Найбільш яскравим прикладом важеля є лом. Точка опори повинна бути оформлена так, щоб плече навантаження було максимально коротким, а плече сили – довгим. При конструюванні бюгельного протеза цей ефект досягається шляхом правильного визначення опорних зон.

Визначення місць розташування оклюзійних накладок

Одна опора зліва і одна – справа, з'єднані між собою, утворюють кламерну лінію – лінію обертання (ротації) протеза. Тільки ці дві опорні

точки необхідні для функціонування зубного протеза. У всіх інших додаткових опорних точках функція відсутня. Звичайно, у нас можуть бути дві і навіть три осі обертання, які утворюються іншими і / або цими ж опорними точками. Ми розглянемо точки відповідно до класів.

Клас 1

У протезах при двосторонніх кінцевих дефектах в області молярів опора повинна розташовуватися завжди з мезіальної сторони останнього опорного зуба.

При включеному дефекті опора повинна розташовуватися також з мезіальної сторони перших опорних зубів. Таким чином, лінія обертання повинна встановитися як найближче до сідлоподібної частини протеза (коротке плече навантаження). Кламери переносяться дистально в ділянку молярів, щоб створити довге плече сили і не пошкодити опорні зуби.

Клас 2

При односторонніх кінцевих дефектах в області молярів протези повинні мати опору, як і при класі 1 – на мезіальній стороні останнього опорного зуба. На іншій стороні щелепи ми вибираємо опору так, щоб лінія обертання знаходилась якомога «горизонтальніше» по відношенню до лівої і правої сторін щелепи. У результаті лінія навантаження (L) буде проходити за лінією В якнайдалі.

Клас 3

При даній ситуації менше проблем, тому що сила завжди більше навантаження. Однак опорні елементи, які формують вісь обертання, необхідно розташовувати як найближче до фронтальної ділянки.

Клас 4

Опорні пункти, які утворюють лінію обертання, повинні бути розташовані в ділянці з найбільшою кількістю втрачених зубів, тобто в першу чергу, в області молярів. У більшості випадків цього класу для обох сторін проводиться один розрахунок. Тим не менш, плече сили завжди має достатню довжину для сприйняття навантаження.

Клас 5

До даного класу відносяться виняткові випадки. Винятки стосуються співвідношення і розрахунку. Сила важеля завжди дуже невелика.

Необхідно зауважити, що одного разу визначені опорні точки та їх вплив зберігаються впродовж всього терміну користування зубним протезом.

Логічно постає питання: які існують навантаження і як їх розраховувати?

Всі штучні зуби бюгельного протеза викликають навантаження. Найбільшого значення це має в класах 1, 2, 5. Довжина жувальної поверхні штучних зубів формує плече навантаження, а жувальний тиск, який вони сприймають, – навантаження. Щоб знати плече навантаження ми повинні:

- визначити точки обертання;
- намітити осьові лінії;
- відмітити крайню точку останнього зуба, який відновлюємо;
- з точки I опустити перпендикуляр на лінію обертання;
- виміряти відстань від точки I. до лінії обертання.

Ця довжина і є довжиною плеча навантаження. Про те необхідно пам'ятати – якщо плече навантаження дуже довге, його потрібно вкоротити.

Щоб узнати навантаження, необхідно підсумувати тиск усіх зубів, які відновлюємо (див. табл. 3 та табл. 4).

Які існують сили? Для розрахунку нам необхідно оцінити:

- довжину плеча сили;
- опорні точки, які формують вісь обертання;
- активні кламери;
- щелепа;
- піднебіння (його купол).

Щоб розрахувати наявні сили, ми повинні спочатку відмітити всі необхідні елементи, які розташовані в зоні сили, тобто: опорні зуби, естетично прийнятні і такі, що підходять ретенційні зони.

На мал. 15 ми маємо приклад:

- дві опорні точки на лінії обертання;
- довжина плеча сили в 10 мм,
- три активних кламерних плеча,
- загальну поверхню щелепи і піднебіння в 25 см^2 .

У цій послідовності необхідно оцінити придатність цих елементів. З цією метою використовуємо паралелометр. Ми визначаємо найбільш сприятливий шлях введення протеза і дивимося, чи мають зуби, призначені для активних плечей кламерів, відповідні ретенційні зони. Довжину плеча сили ми визначаємо наступним чином: перпендикулярно від лінії обертання знаходимо крайню точку, в якій закінчується активне плече кламера. Ця відстань в мм складає довжину плеча сили.

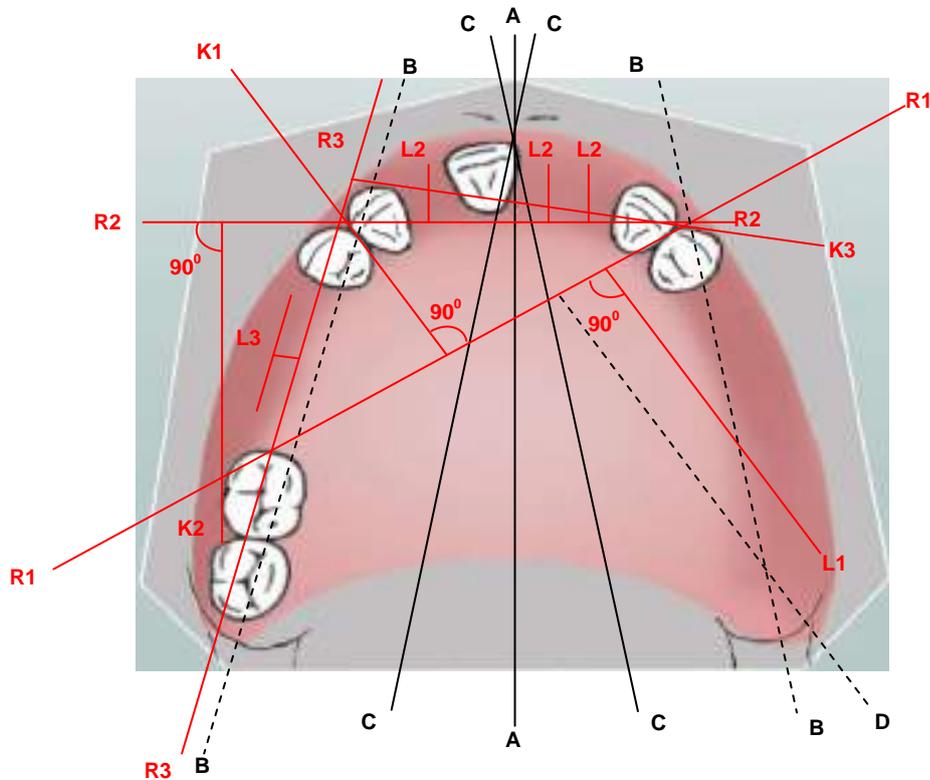
Величину сили знаходимо за довжиною плеча сили, як зазначено вище; K_1 = опорі в 4 кгс; K_2 = активній силі кламера в 3 кгс; M = слизовій оболонці і щелепі в 1 кгс/см^2 .

Тепер, якщо ми всі позначення буквами у формулі замінимо цифрами – отримаємо в результаті «1», це і буде ідеальна ситуація, якої ніколи не буває. Навантаження в класах 1, 2, 5 завжди вище сили.

В кінці цього підрозділу звертаємо увагу на те, що в класах 1 і 5 іноді рівновагу розрахувати важко через відсутність або із-за малої величини сил. Ми свідомо привели ці приклади, так як в даній ситуації доводиться застосовувати останній спосіб: дещо вивести штучні зуби з прямого контакту з антагоністами, щоб на збережені зуби прийшовся більший тиск. Крім того, для забезпечення більш високого ефекту ми можемо бути поставлені в рамки, коли необхідно розширити базис протеза до повної пластинки.

Допоміжні лінії

Для вибору конструкції бюгельного протеза необхідні наступні допоміжні лінії (мал. 3).



Мал. 3. Схема розташування допоміжних ліній:

A – центральна лінія, яка ділить піднебіння на 2 рівні частини (по довжині);

B – осьова лінія, проходить в центрі жувальної поверхні від першого премоляра до другого моляра;

C – піднебінні лінії, які необхідні для маркування базису;

D – лінія бруutto-навантаження, вона проходить перпендикулярно від лінії обертання до крайньої точки навантаження. У цій точці лінія перетинається з осьовою лінією (B);

R – лінія обертання, зєднує опорні точки ліворуч і праворуч і формує з однієї сторони плече сили, з іншої – плече навантаження;

K – плече сили, ця лінія проходить перпендикулярно лінії R до кінцевої точки активного плеча кламера;

L – лінія нетто-навантаження, та ж, що і лінія D, якщо її довжина повинна бути індивідуально вкорочена (це залежить від результатів розрахунків).

Допоміжні лінії B, D, K, L, R необхідні для розрахунку рівноваги. Допоміжні лінії A, C ми використовуємо для маркування базису бюгельного протеза.

Пояснення до класу 1

Для класу 1, тобто при кінцевих дефектах, формули, а, відповідно, і розрахунки для області молярів і передніх зубів принципово відрізняються. Це пов'язано з тим, що в ділянці фронтальних зубів при відкушуванні твердої їжі зубний протез сприймає не перпендикулярний, а більш шкідливий діагональний тиск. Це сприяє опрокидуванню протеза, так як в області молярів відсутня реакція опори, а опір чинять тільки сили активних плечей кламерів, які розташовані нижче лінії екватора. Якщо кламер служить для прийому пасивних сил, їх розраховують за допомогою еквівалентних тиску значень в 4 кг/с.

Якщо кламер повинен сприймати активні сили, їх максимальний еквівалент складе тільки 3 кг/с. Всі елементи конструкції повинні підпорядковуватися необхідним розрахунками.

На що необхідно звертати увагу при розрахунках рівноваги?

Існують певні критерії, які є базовими при розрахунках рівноваги:

1. Опорні точки визначають важіль.
2. Кожна сідлоподібна частина протеза має власне плече навантаження та сили і тому розраховується окремо.
3. Сумарні підсумкові розрахунки можуть мати невелике позитивне або негативне відхилення.
4. При визначенні розташування опорних точок класу 2 ми намагаємося знайти вісь обертання, яка більш горизонтально проходить через зубну дугу для того, щоб навантаження могло максимально дотримувати

тися лінії В. Проте необхідно врахувати, що плече сили не може бути дуже коротким (приклад 37, 37а та 38, 38а).

5. Крім опорних пунктів лінії обертання, всі інші опорні пункти вважаються зайвими.

6. Необхідно чітко розрізняти активні і пасивні кламери. Активні кламери повинні розташовуватися відповідно до розрахунків, але вони можуть бути використані і для пасивних сил.

7. Плече сили і навантаження завжди спрямоване перпендикулярно до лінії К.

8. Довжина L-плеча завжди вимірюватиметься від R-лінії.

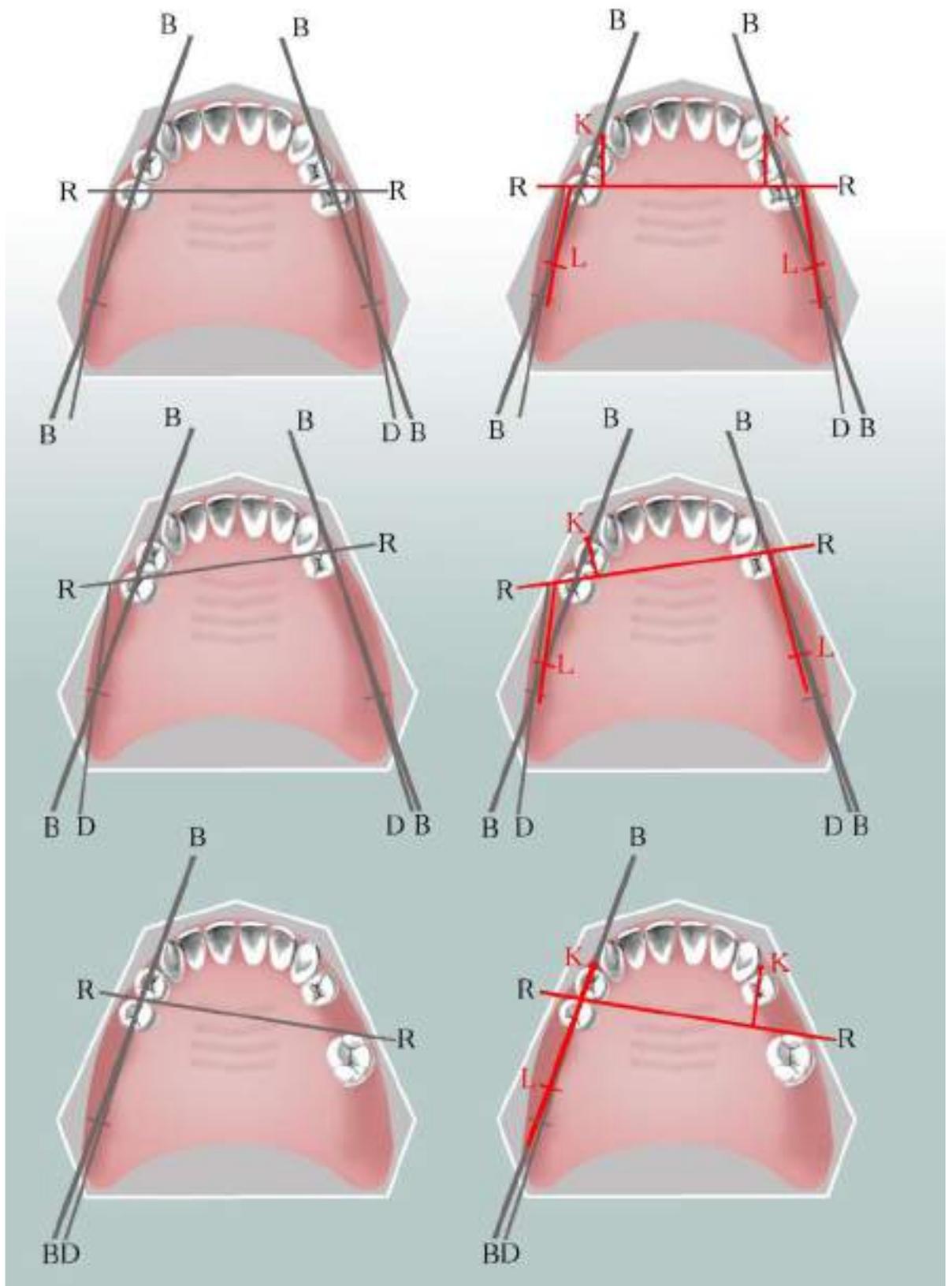
9. Якщо різці можна звільнити, то перевагу необхідно надати поперечній дузі перед піднебінною пластинкою, так як вона не ускладнює рух язика.

10. Довжина K-плеча вимірюється від R-лінії до кінцевої точки активного плеча кламера.

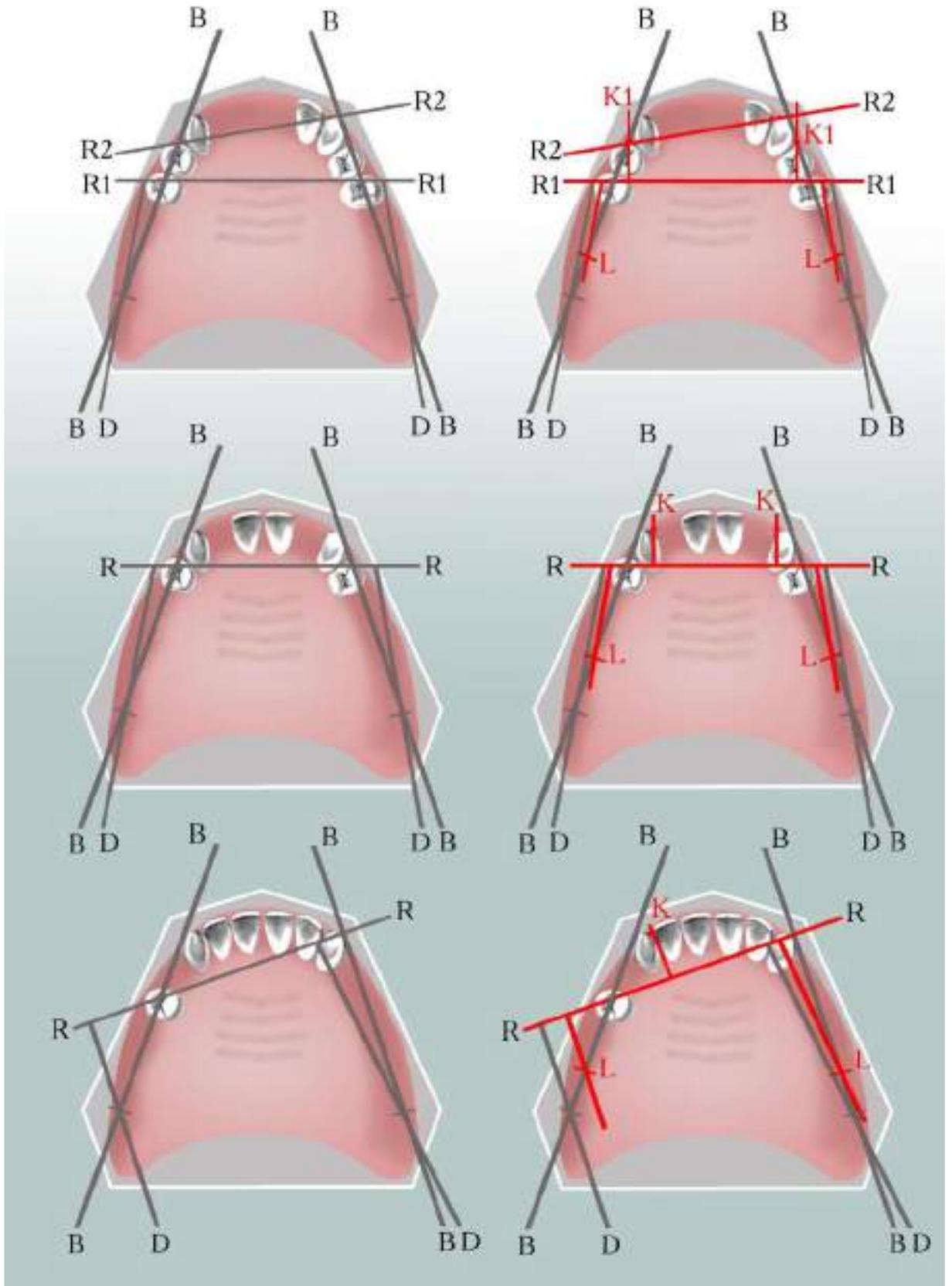
11. В протезах з лінгвальною дугою безперервний опорний пункт не повинен знаходитися за різцями. Це негативно впливає на збережені зуби. Виняток: заміщення всіх молярів.

12. При виборі конструкції бюгельного протеза при відсутності фронтальних зубів, плече навантаження розраховується для кожного зуба, а результати сумуються. При кінцевому дефекті в ділянці молярів визначається тільки одне значення L на кожній стороні.

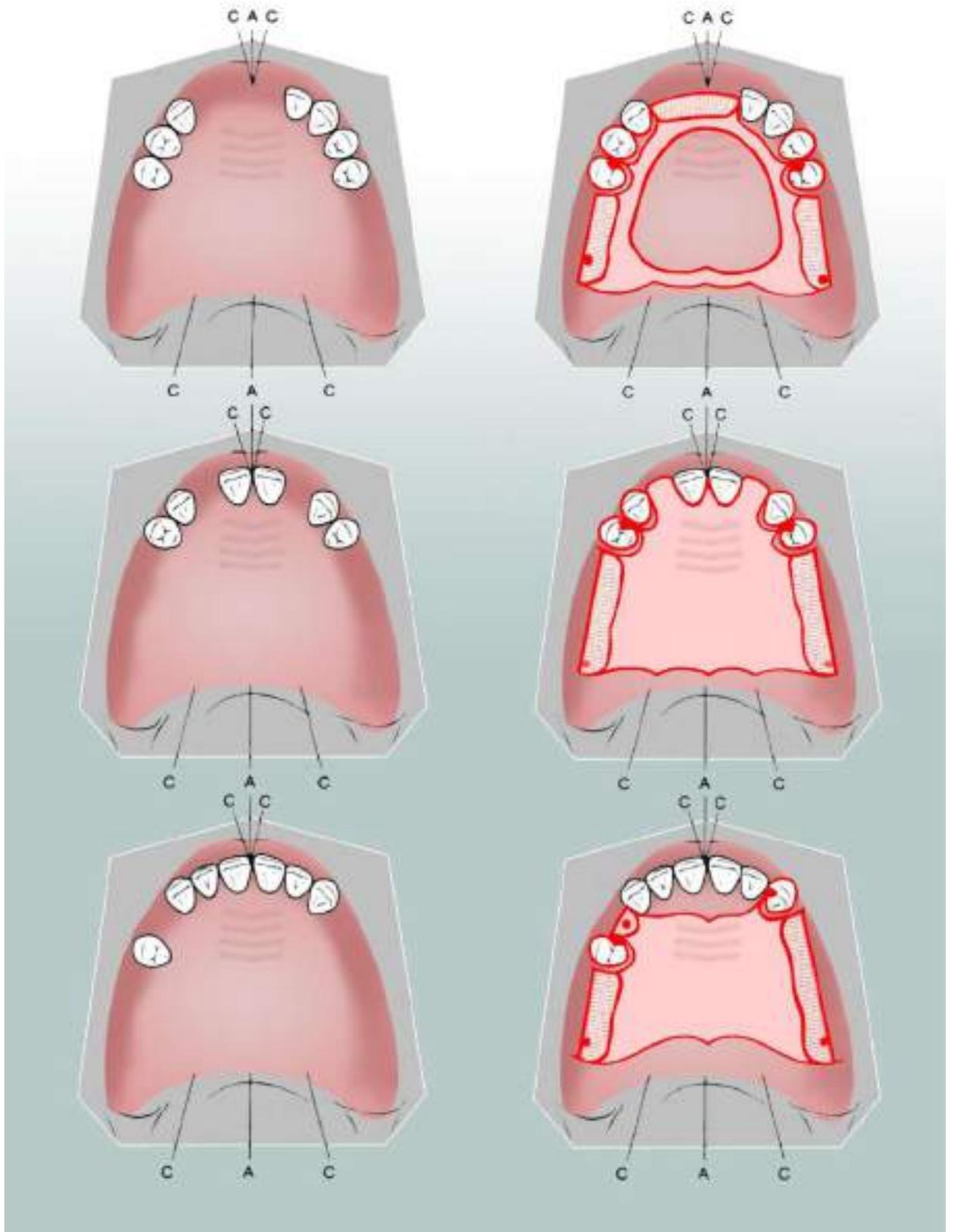
На наступних малюнках ми приводимо приклади різних клінічних ситуацій згідно із класами 1, 2, 3, 4, 5.



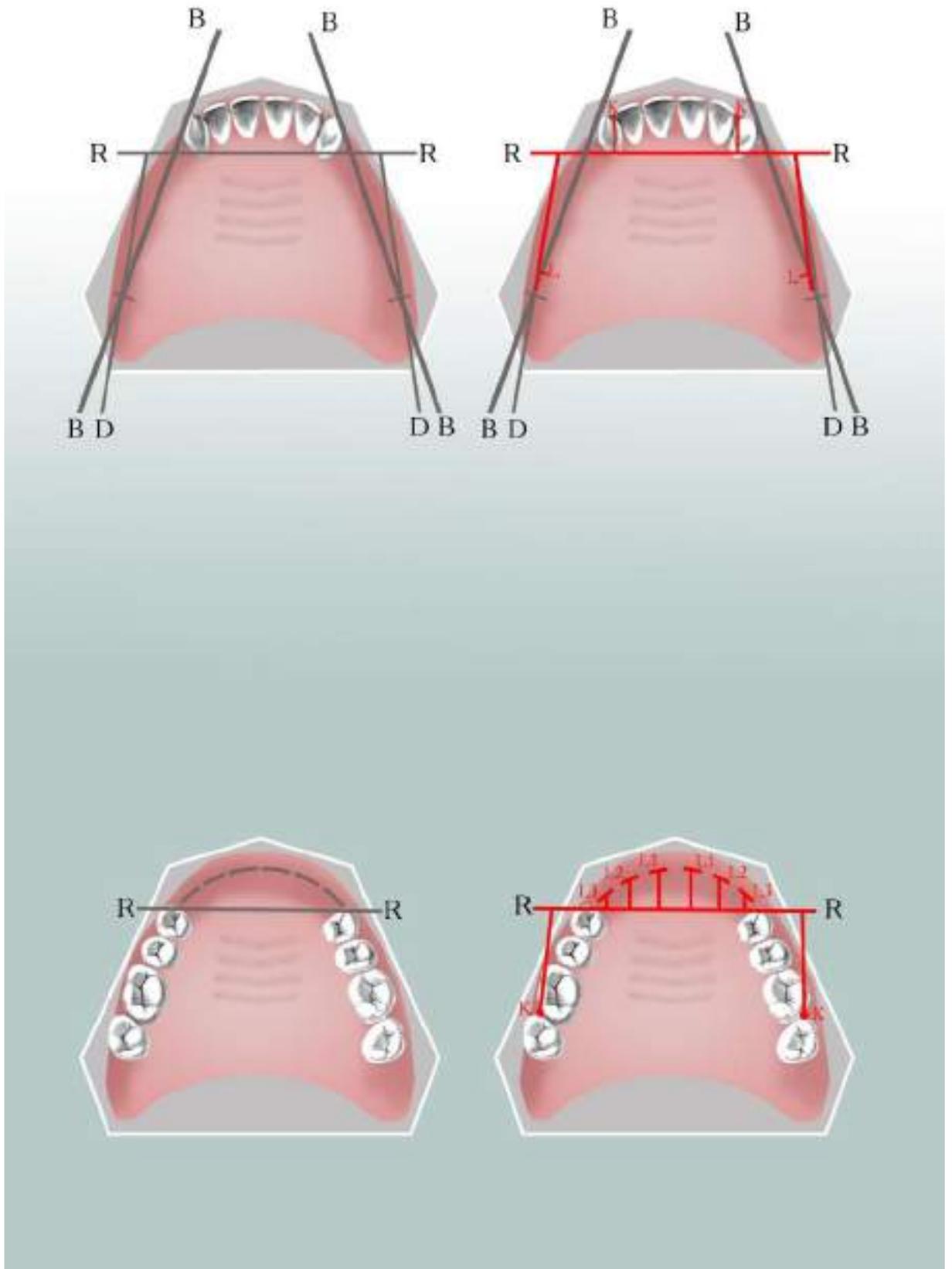
Мал. 4. Клінічна ситуація характерна для I класу



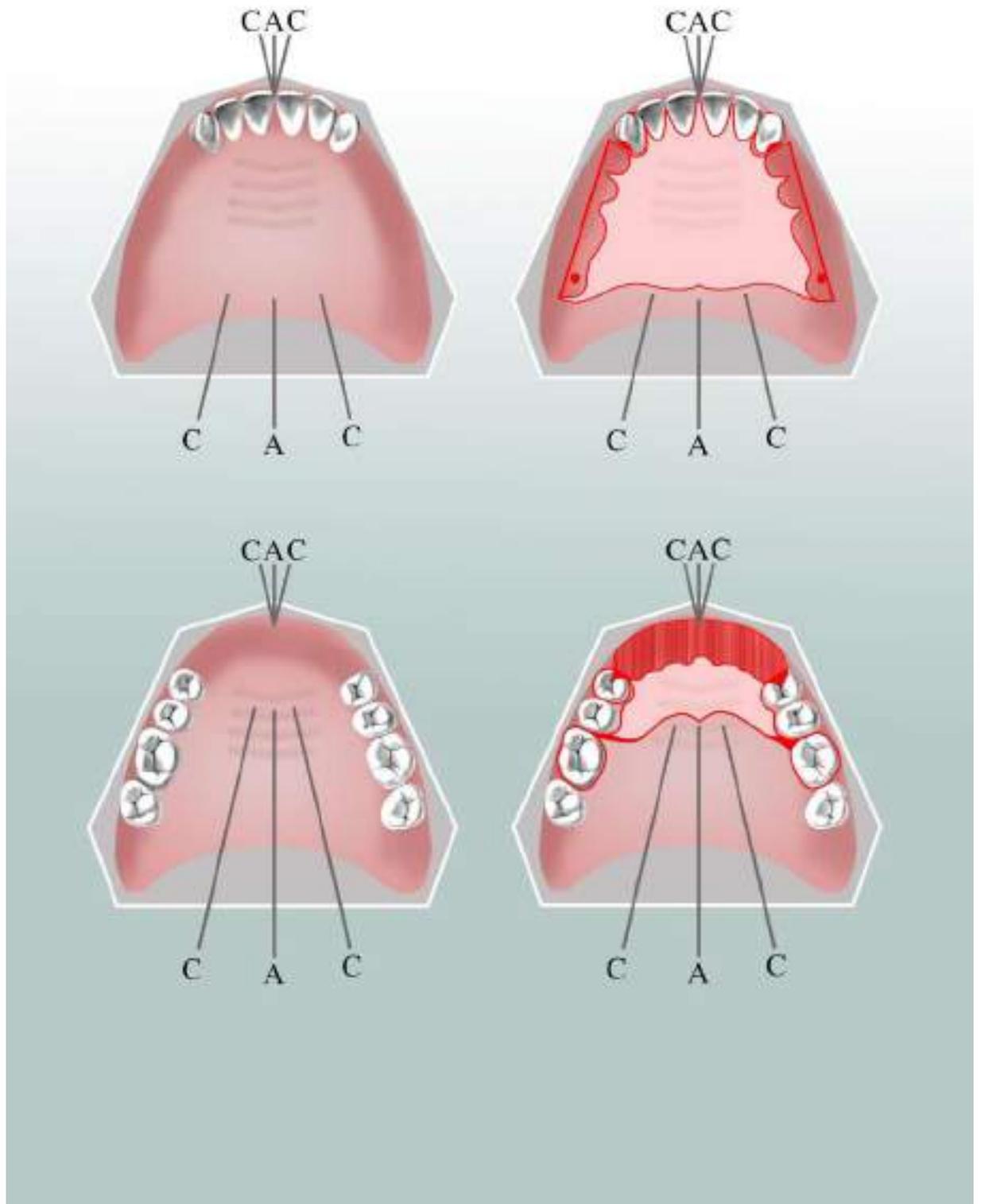
Мал.5. Клінічна ситуація характерна для I класу



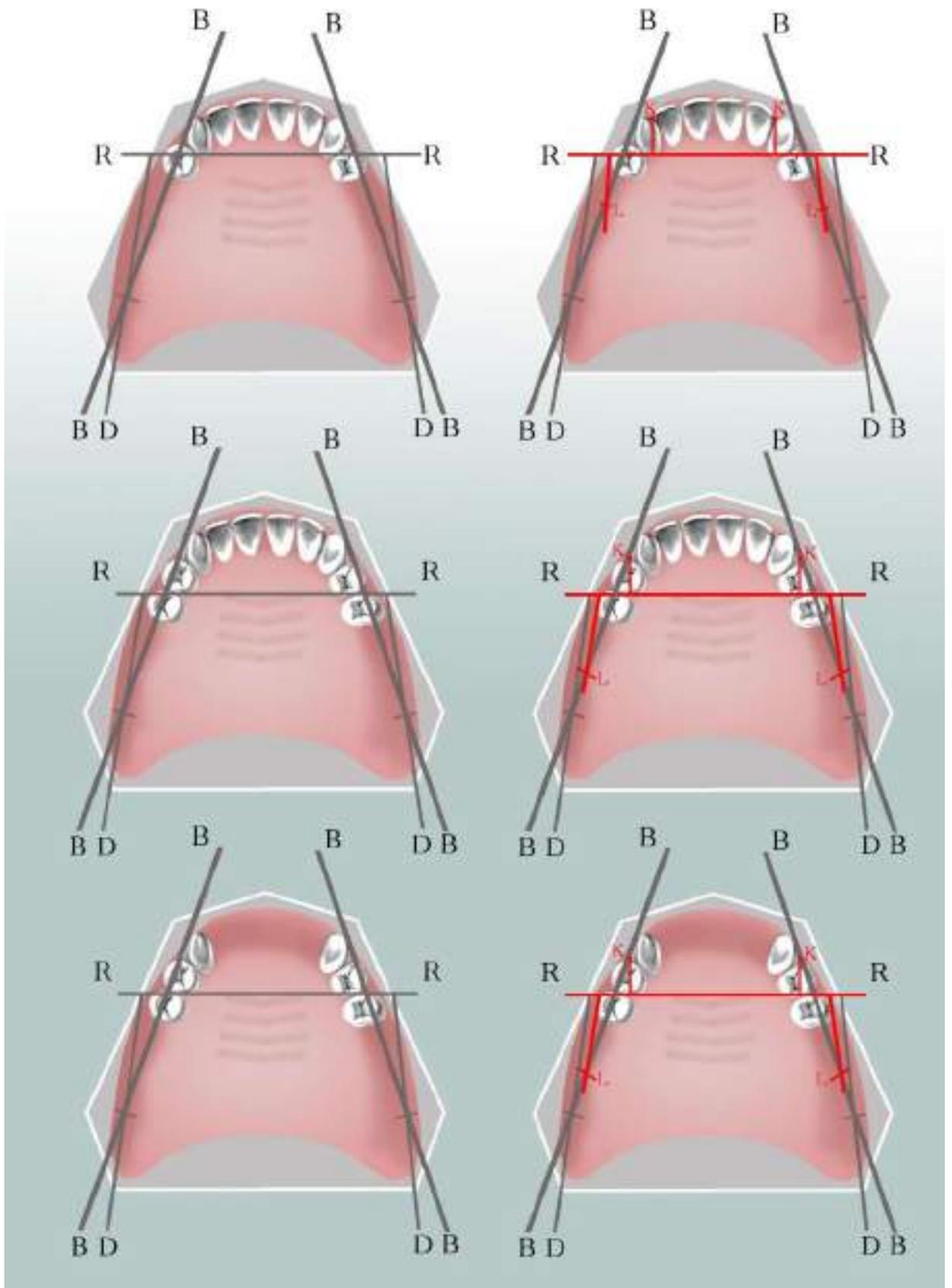
Мал.6. Клінічна ситуація характерна для I класу



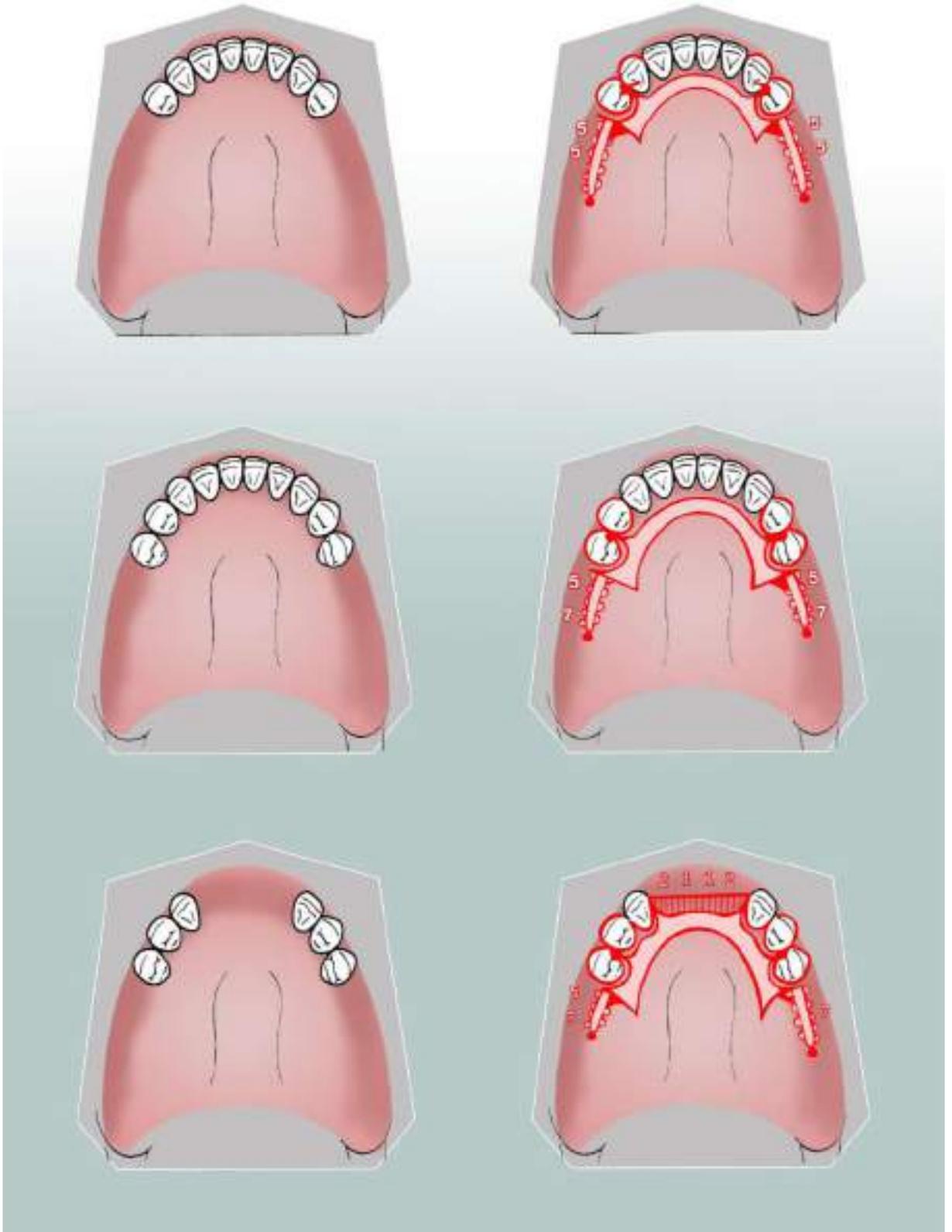
Мал.7. Клінічна ситуація характерна для I та III класу



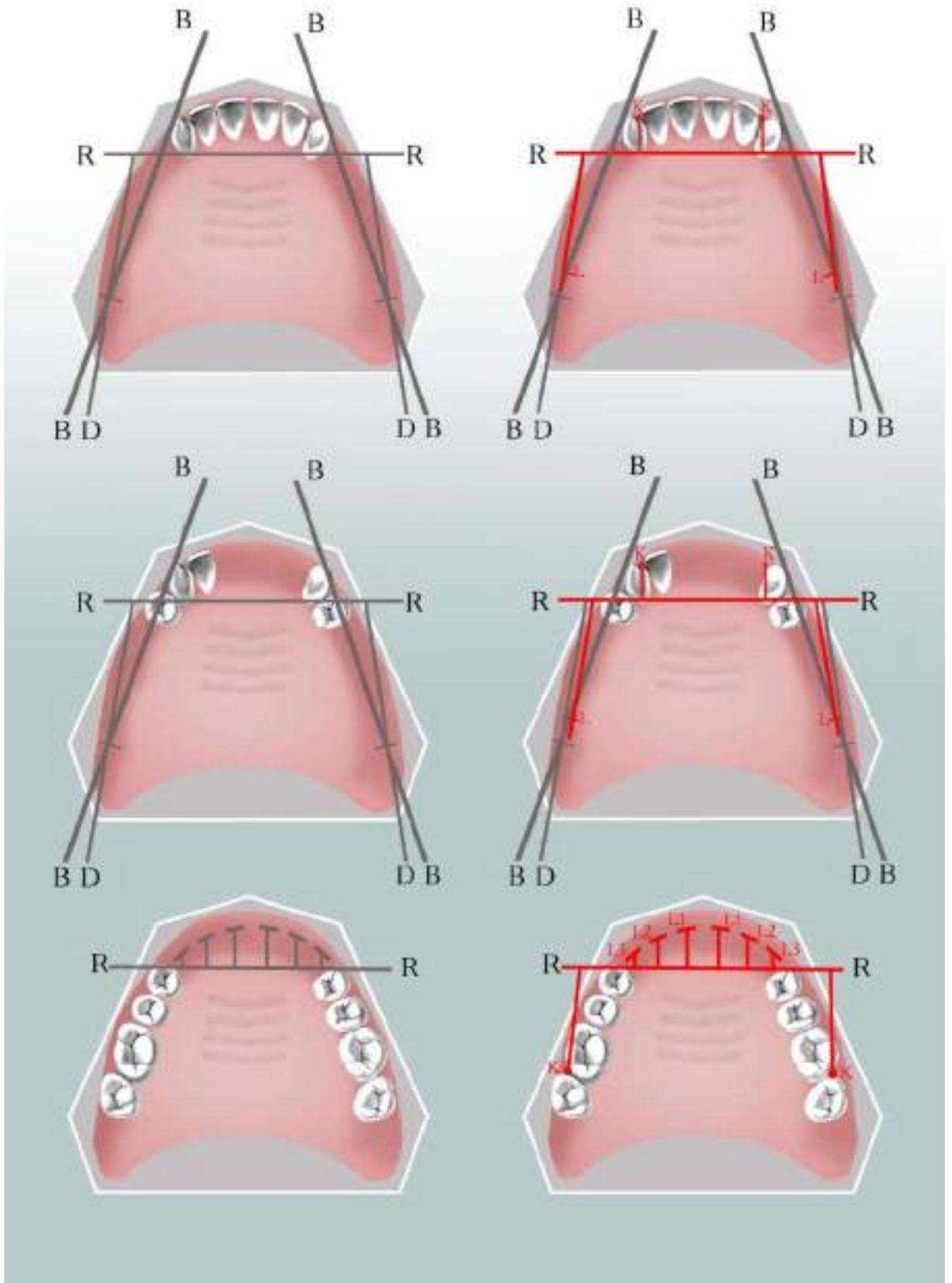
Мал.8. Клінічна ситуація характерна для I та III класу



Мал.9. Клінічна ситуація характерна для I класу



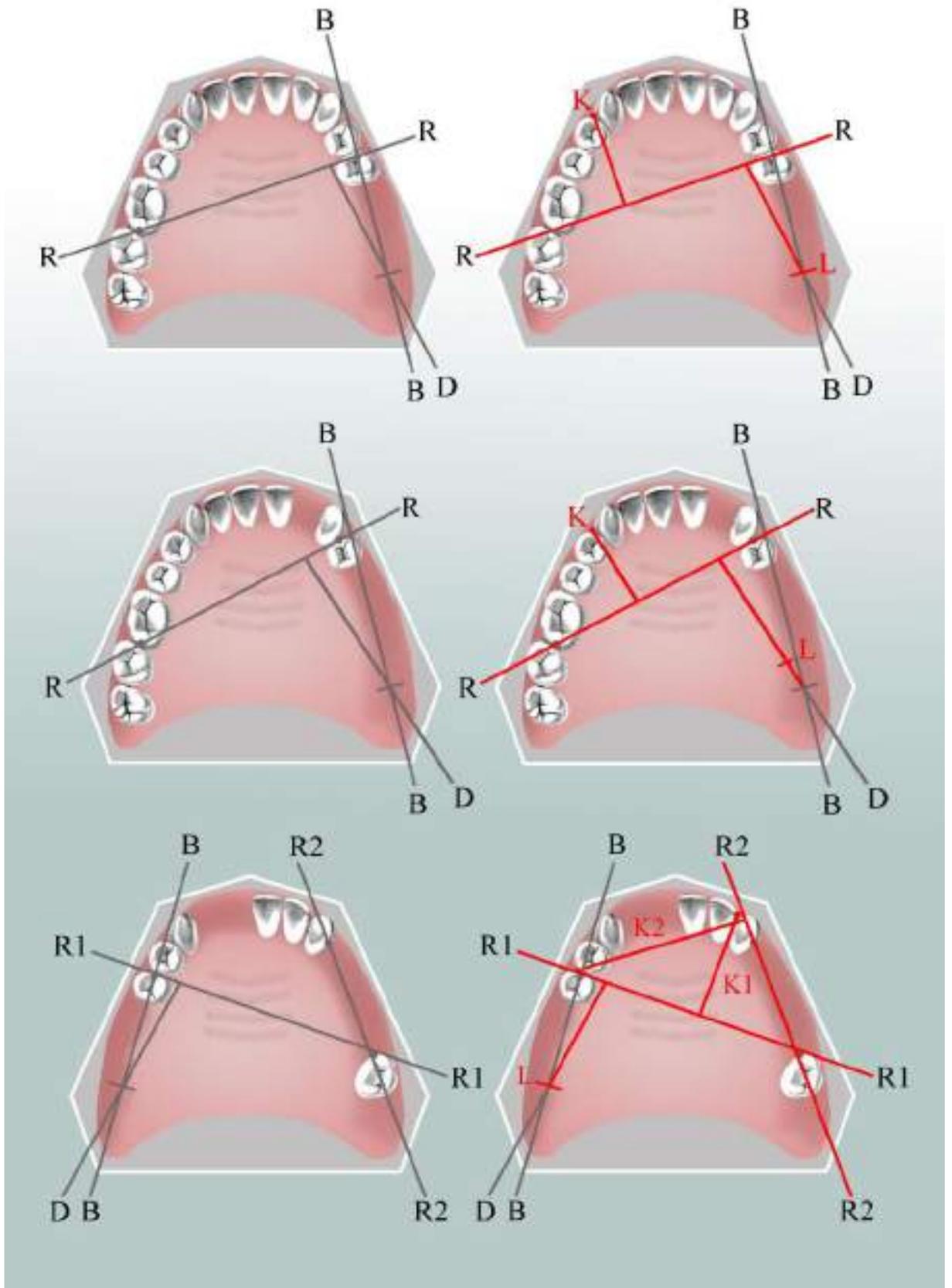
Мал.10. Клінічна ситуація характерна для I класу



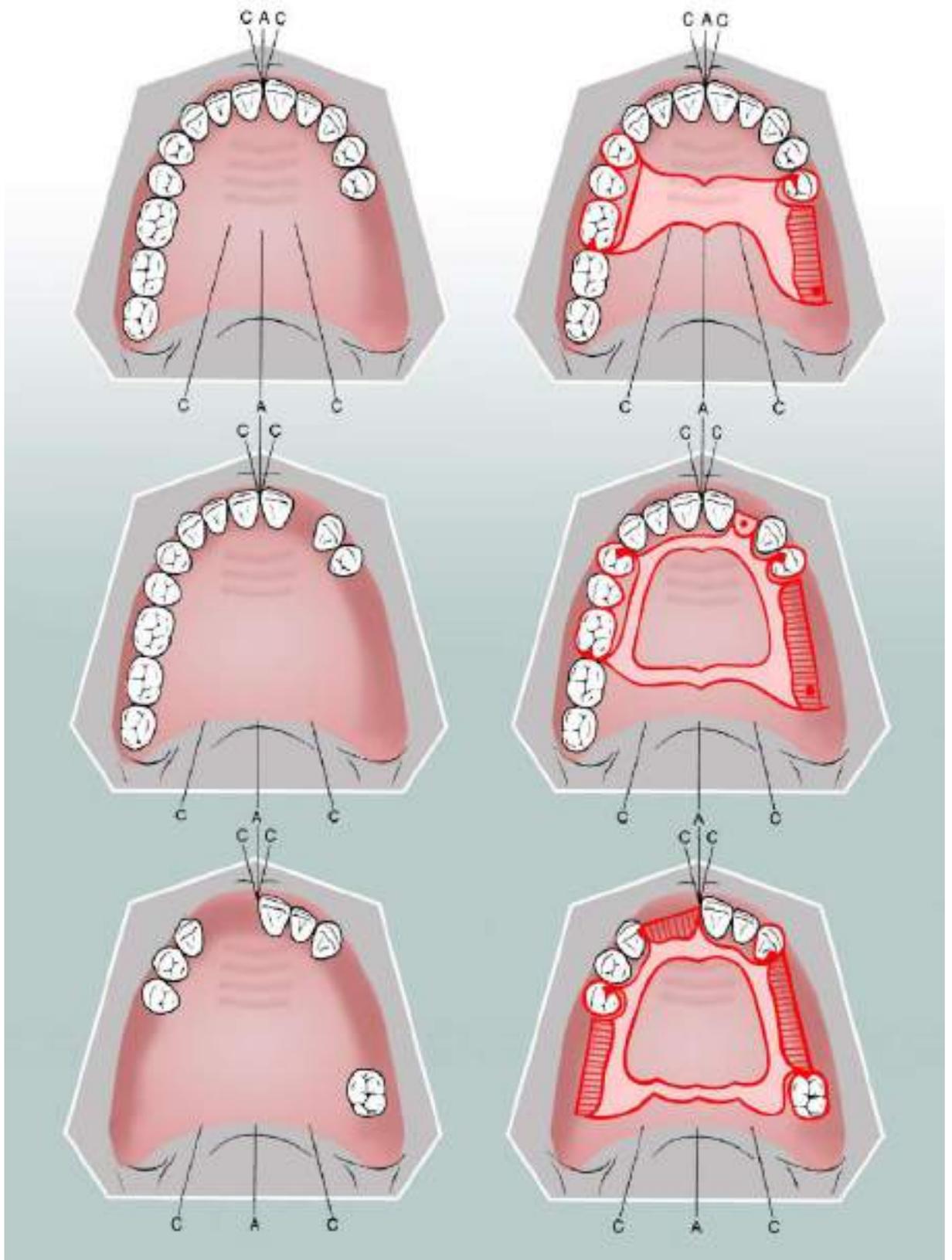
Мал.11. Клінічна ситуація характерна для I та III класу



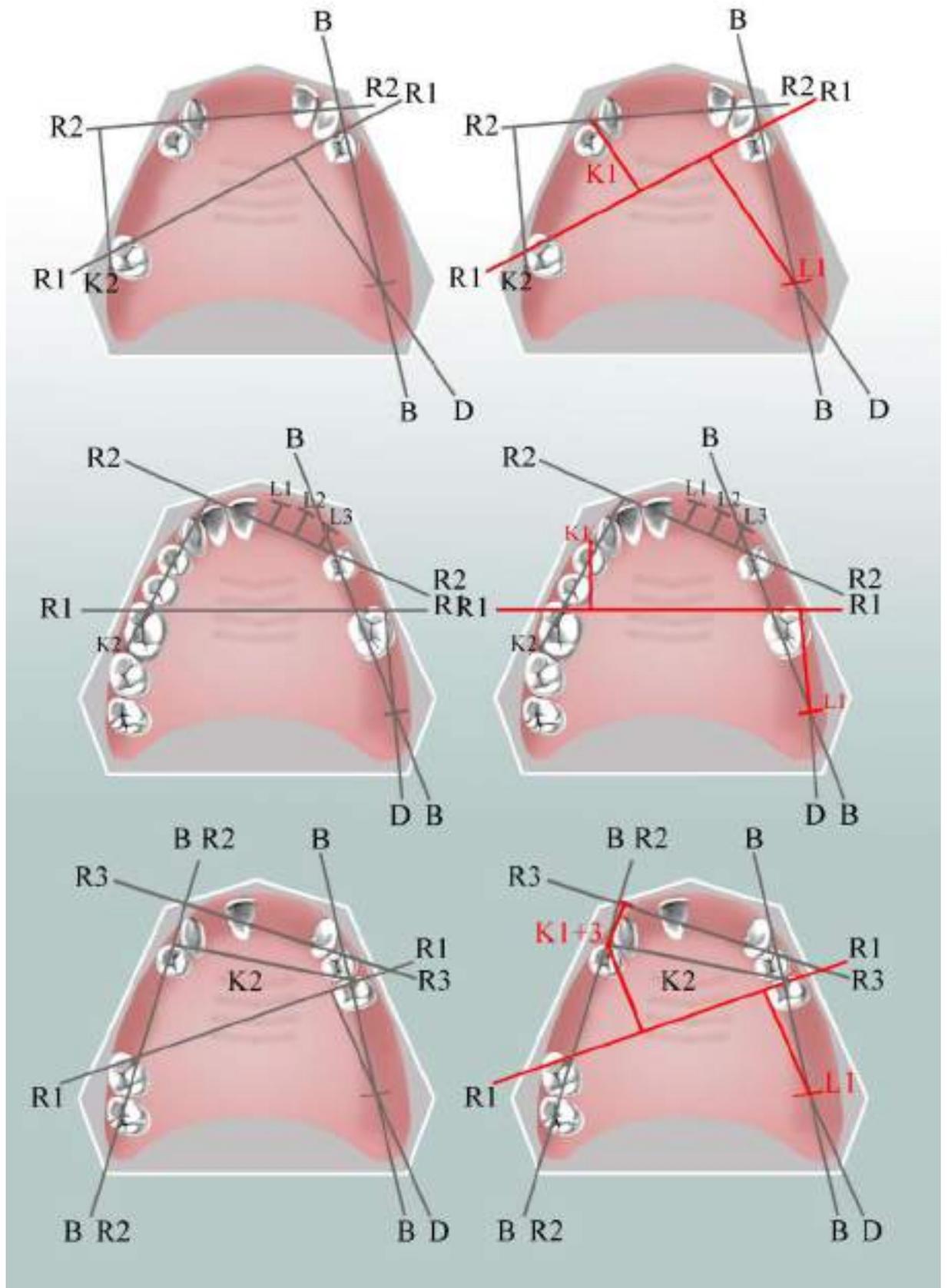
Мал.12. Клінічна ситуація характерна для I та III класу



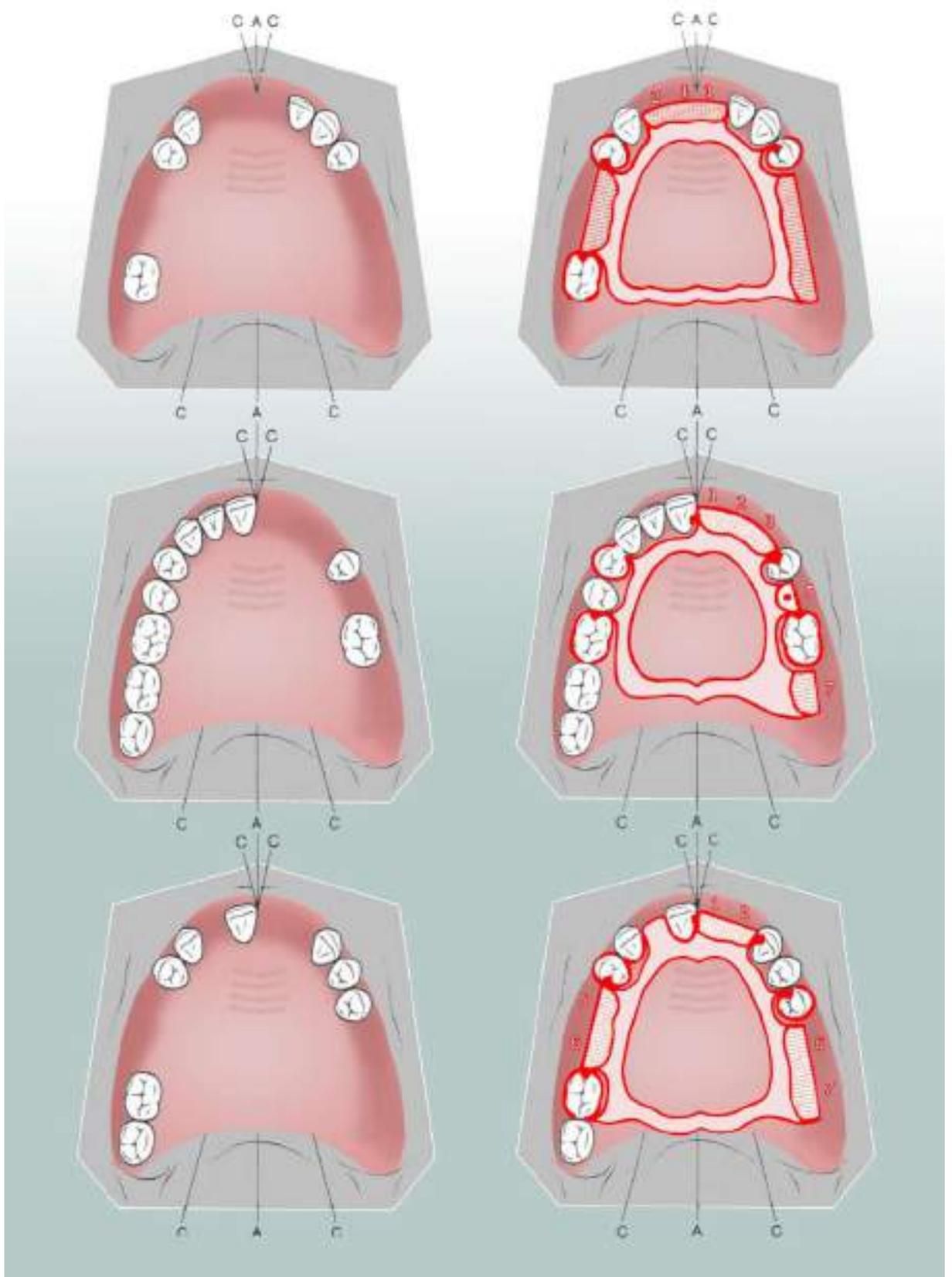
Мал.13. Клінічна ситуація характерна для II класу



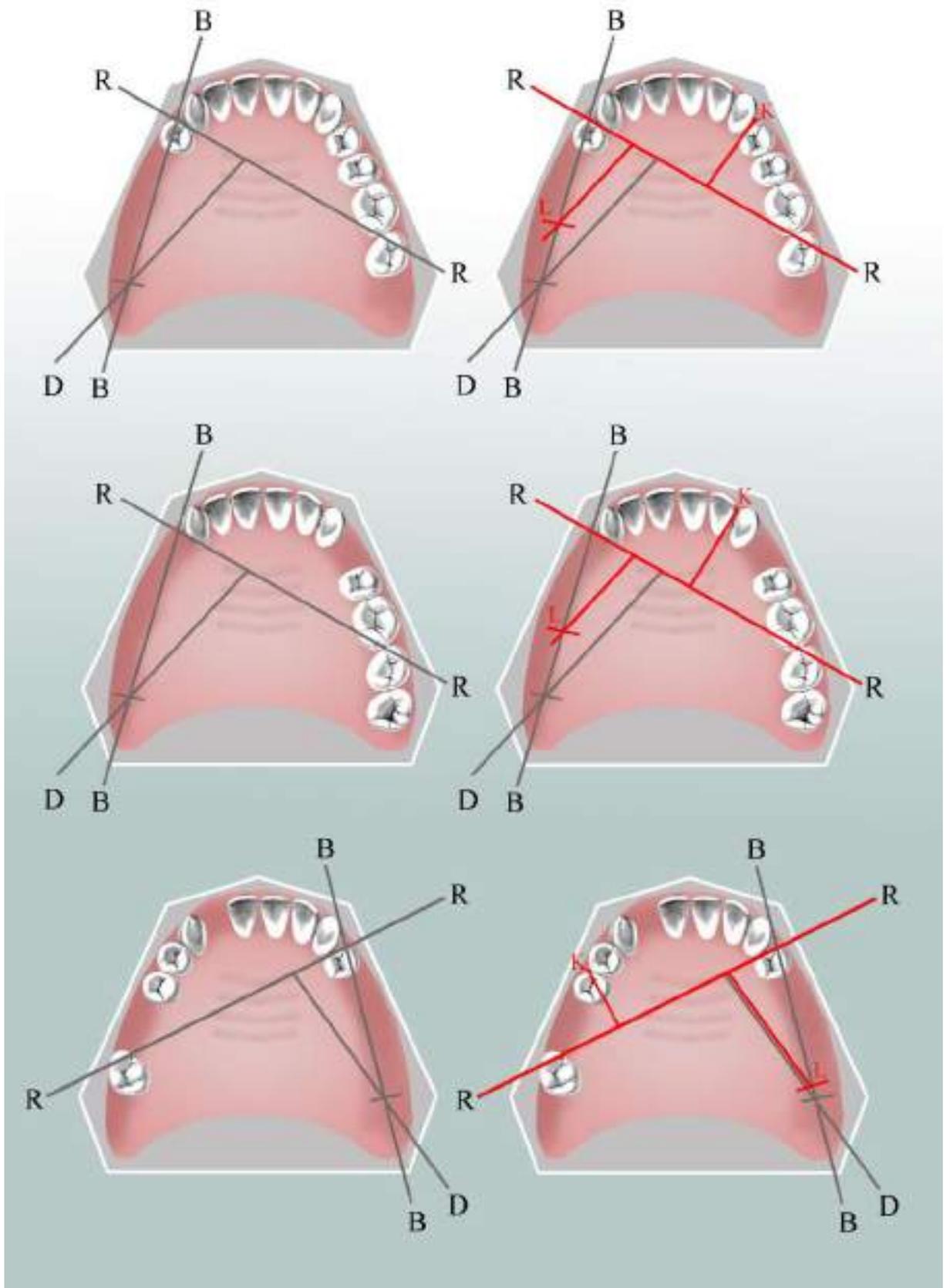
Мал.14. Клінічна ситуація характерна для II та IV класу



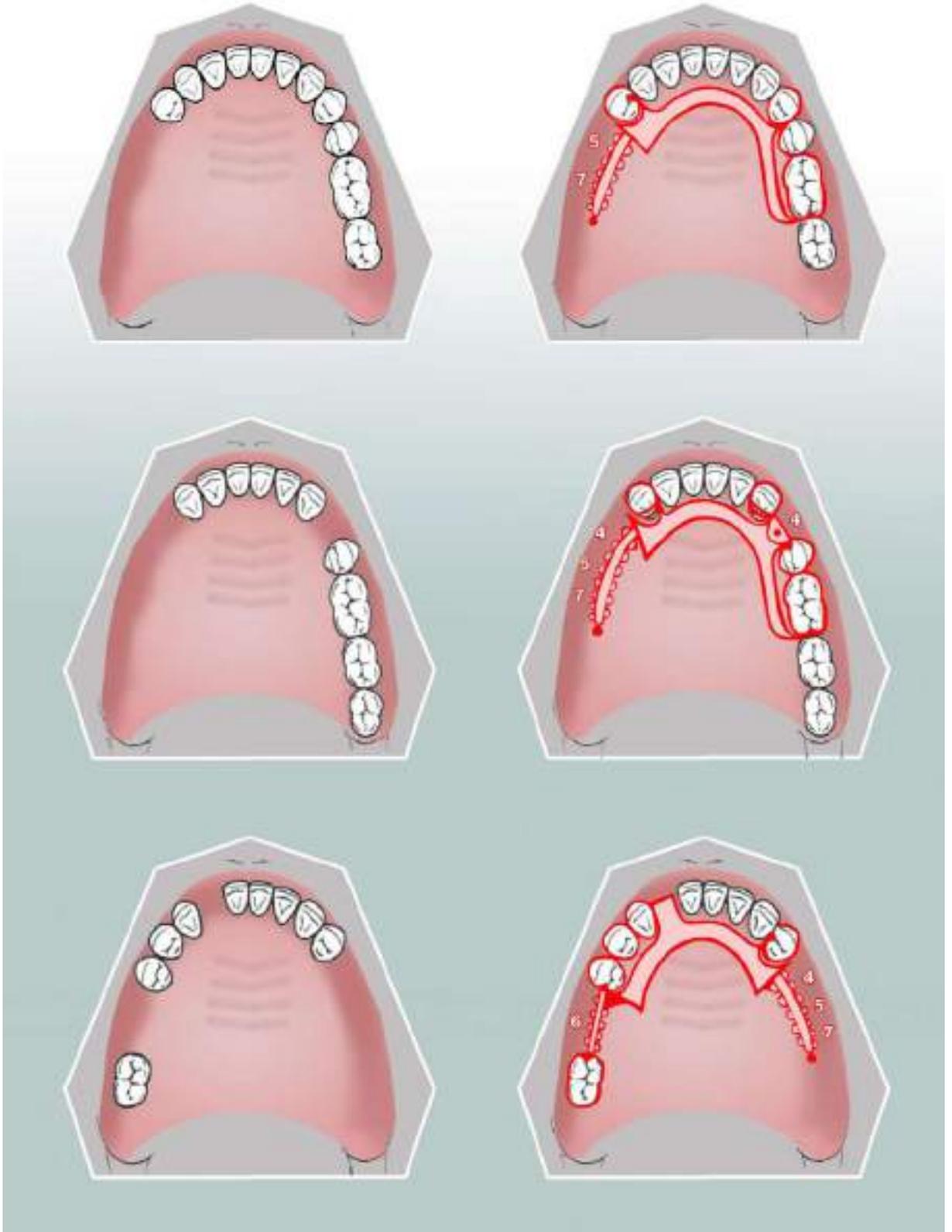
Мал.15. Клінічна ситуація характерна для II та IV класу



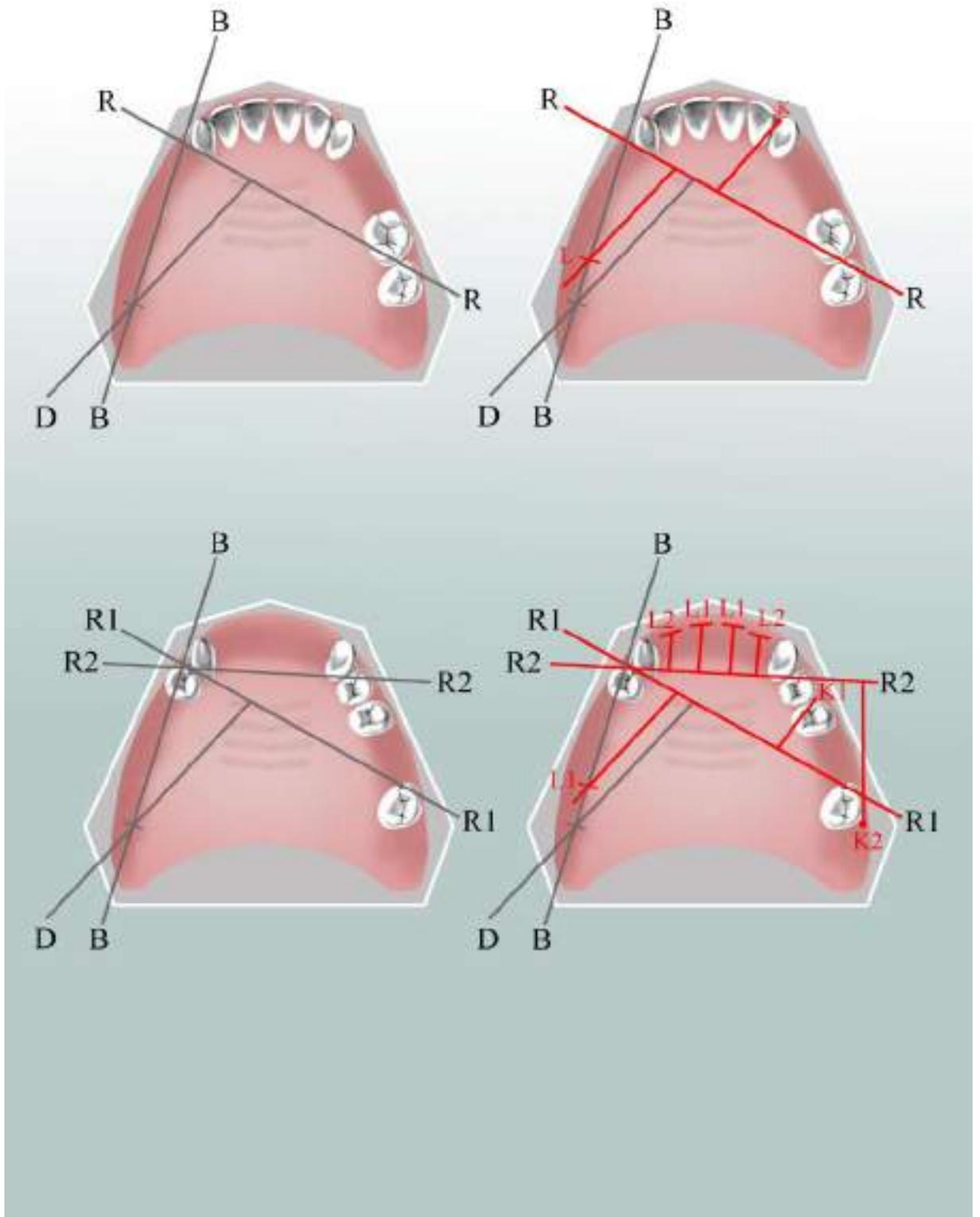
Мал.16. Клінічна ситуація характерна для II та IV класу



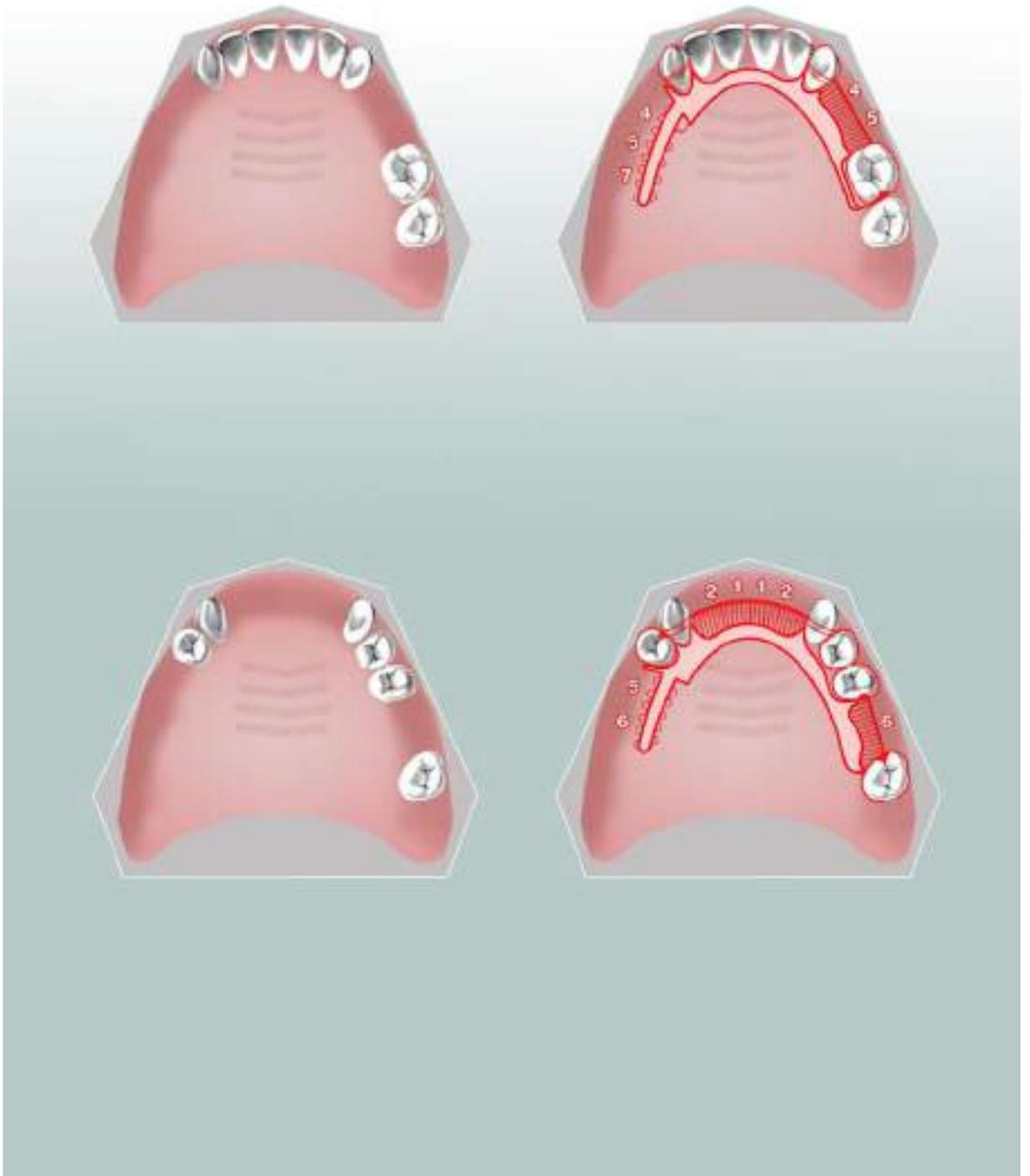
Мал.17. Клінічна ситуація характерна для II класу



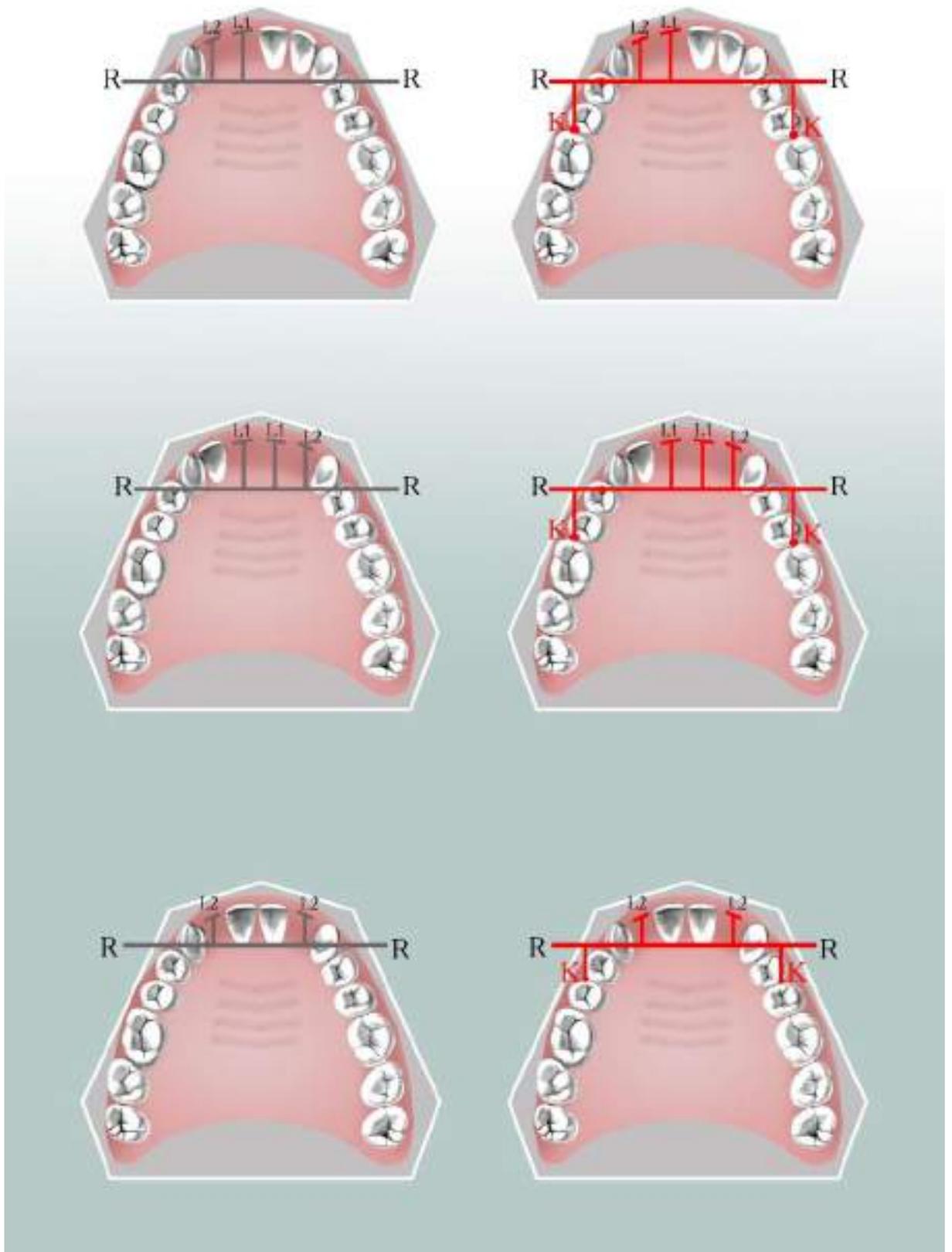
Мал.18. Клінічна ситуація характерна для II класу



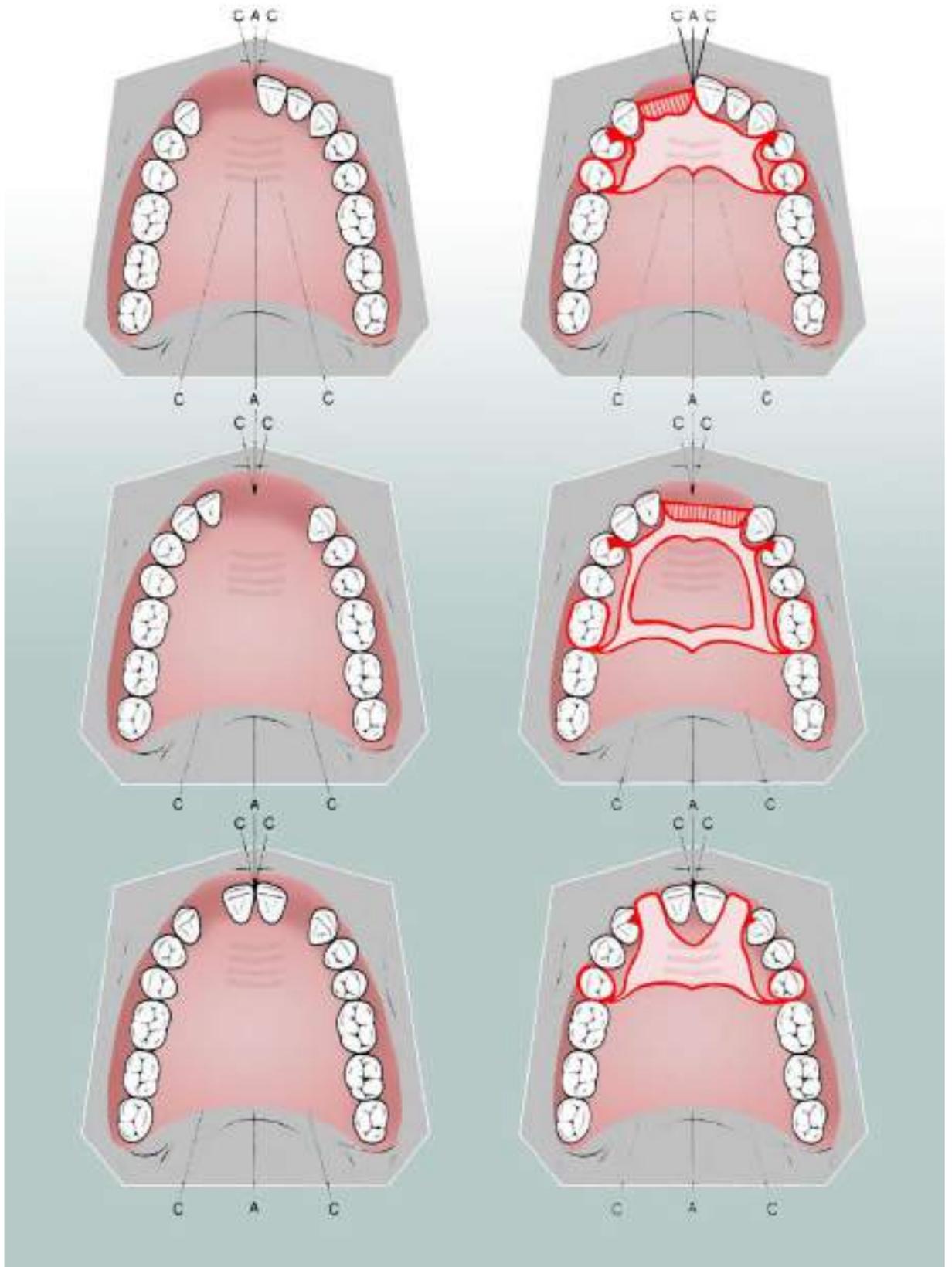
Мал.19. Клінічна ситуація характерна для II та IV класу



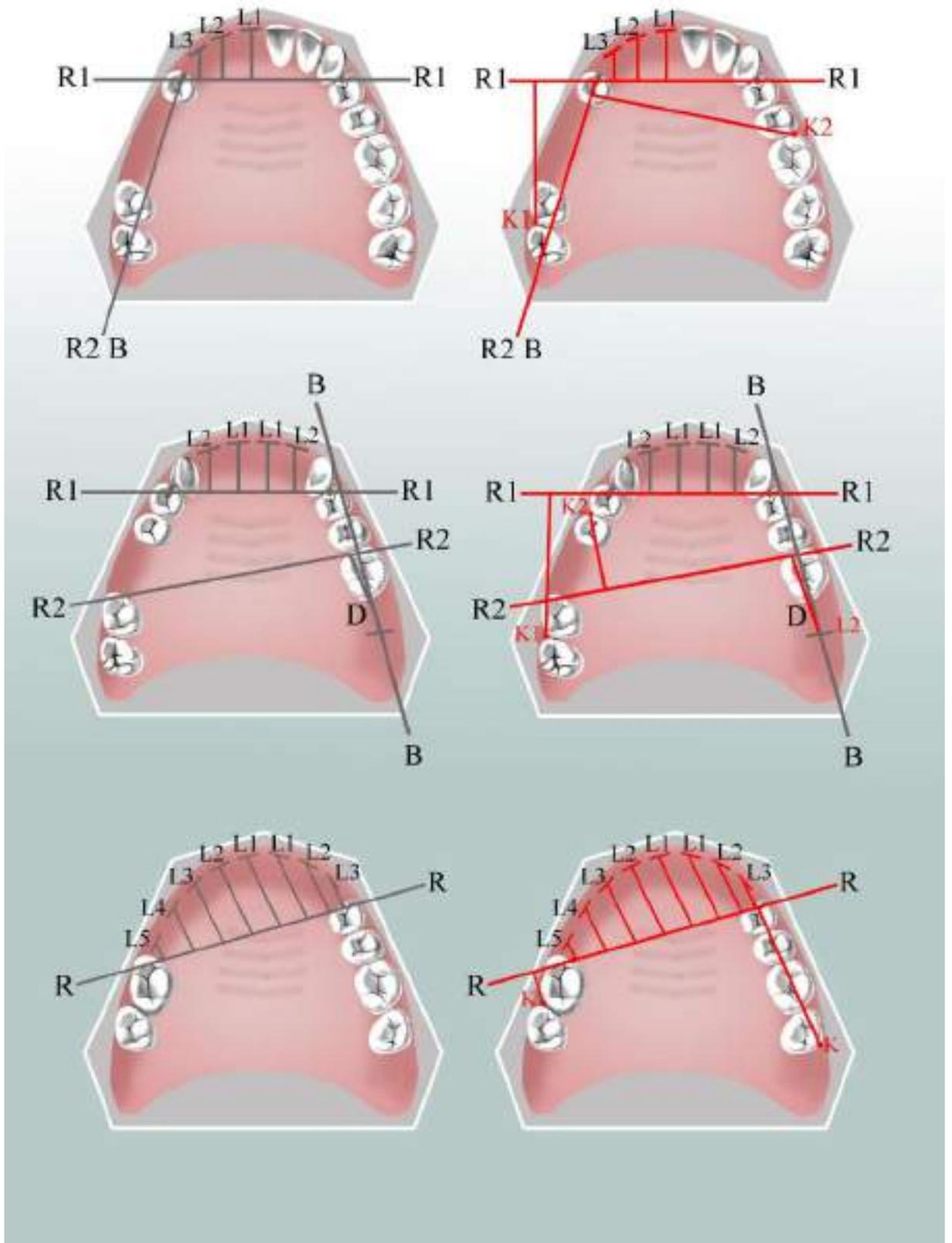
Мал.20. Клінічна ситуація характерна для II та IV класу



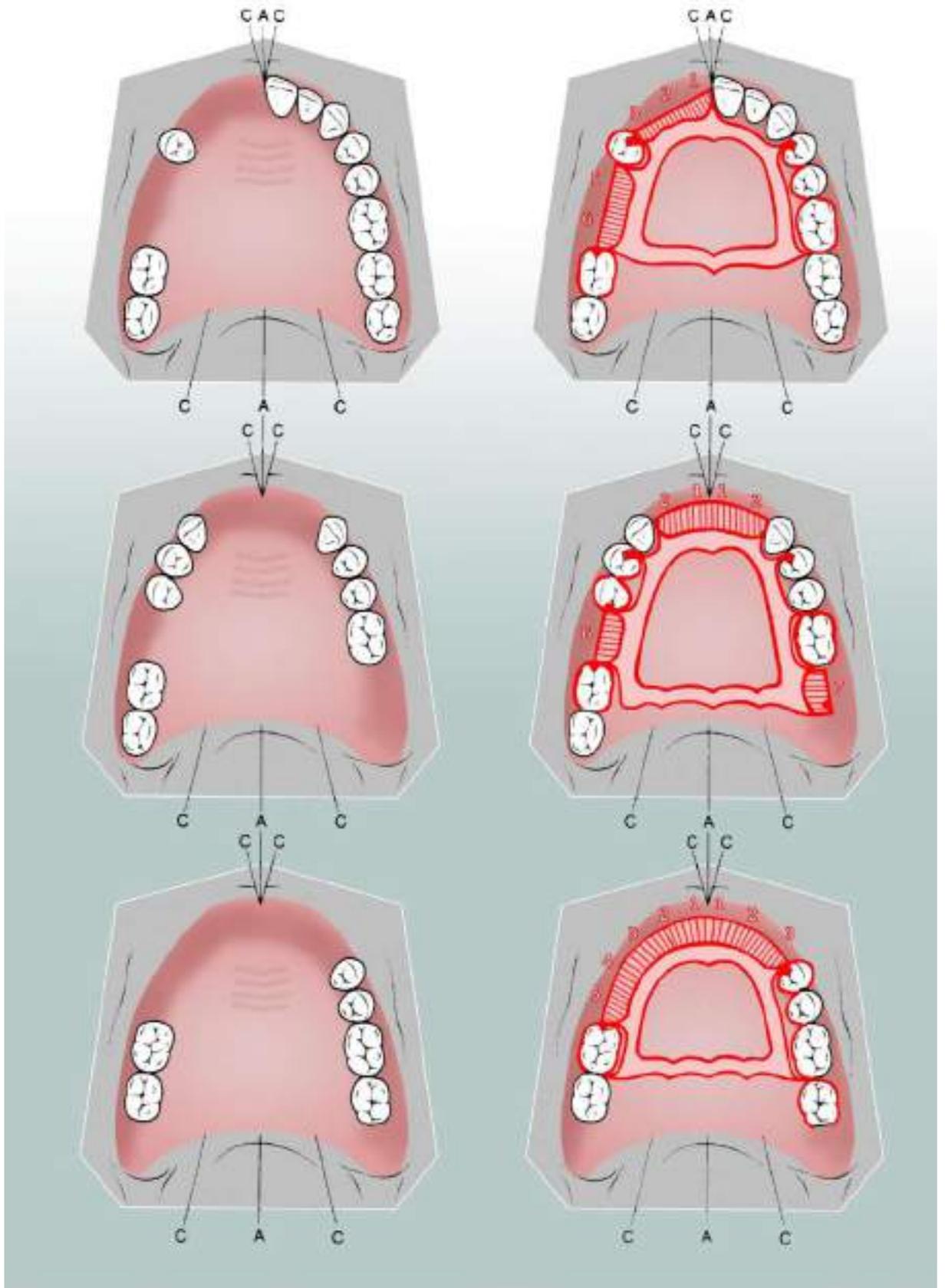
Мал.21. Клінічна ситуація характерна для III класу



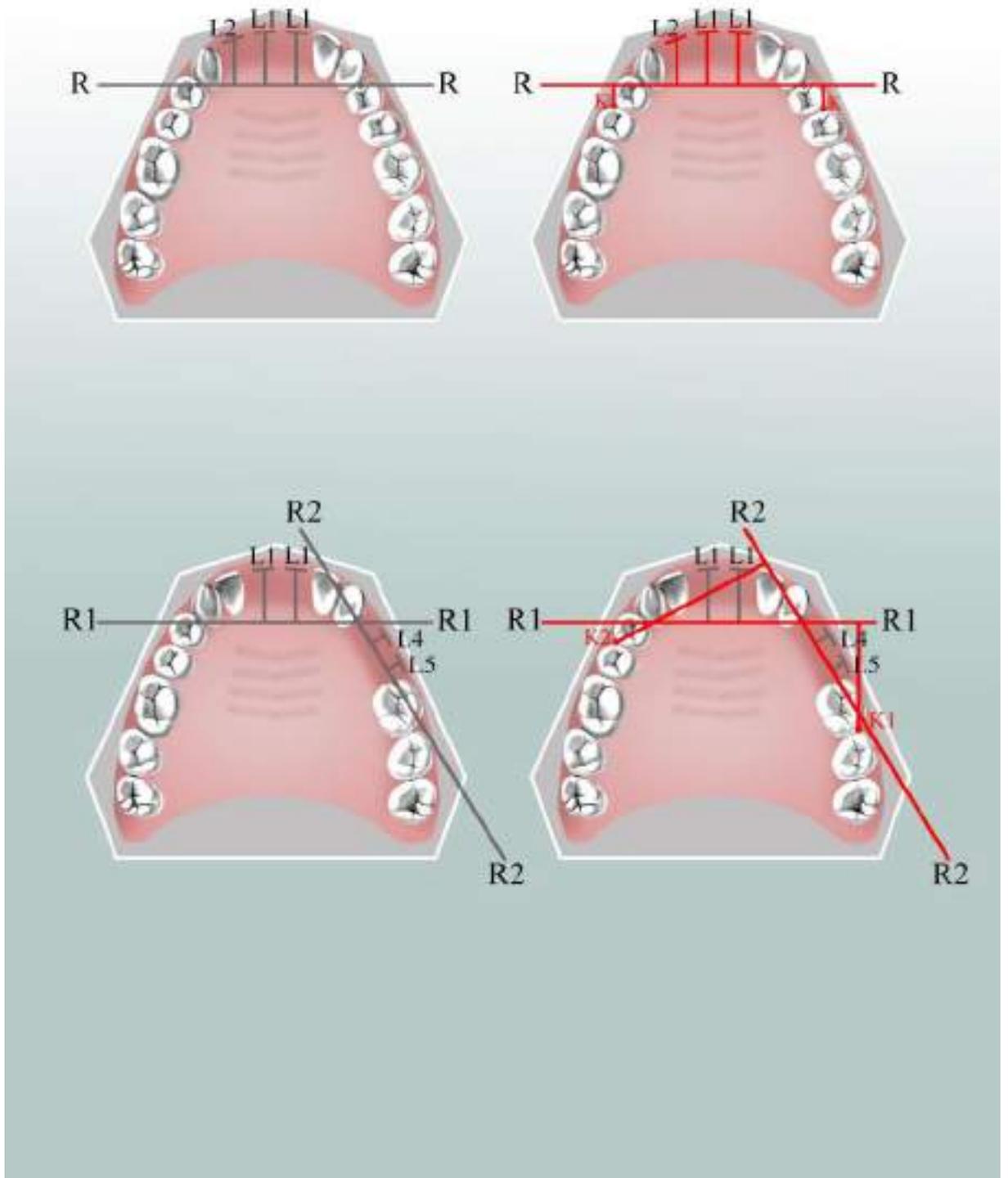
Мал.22. Клінічна ситуація характерна для III класу



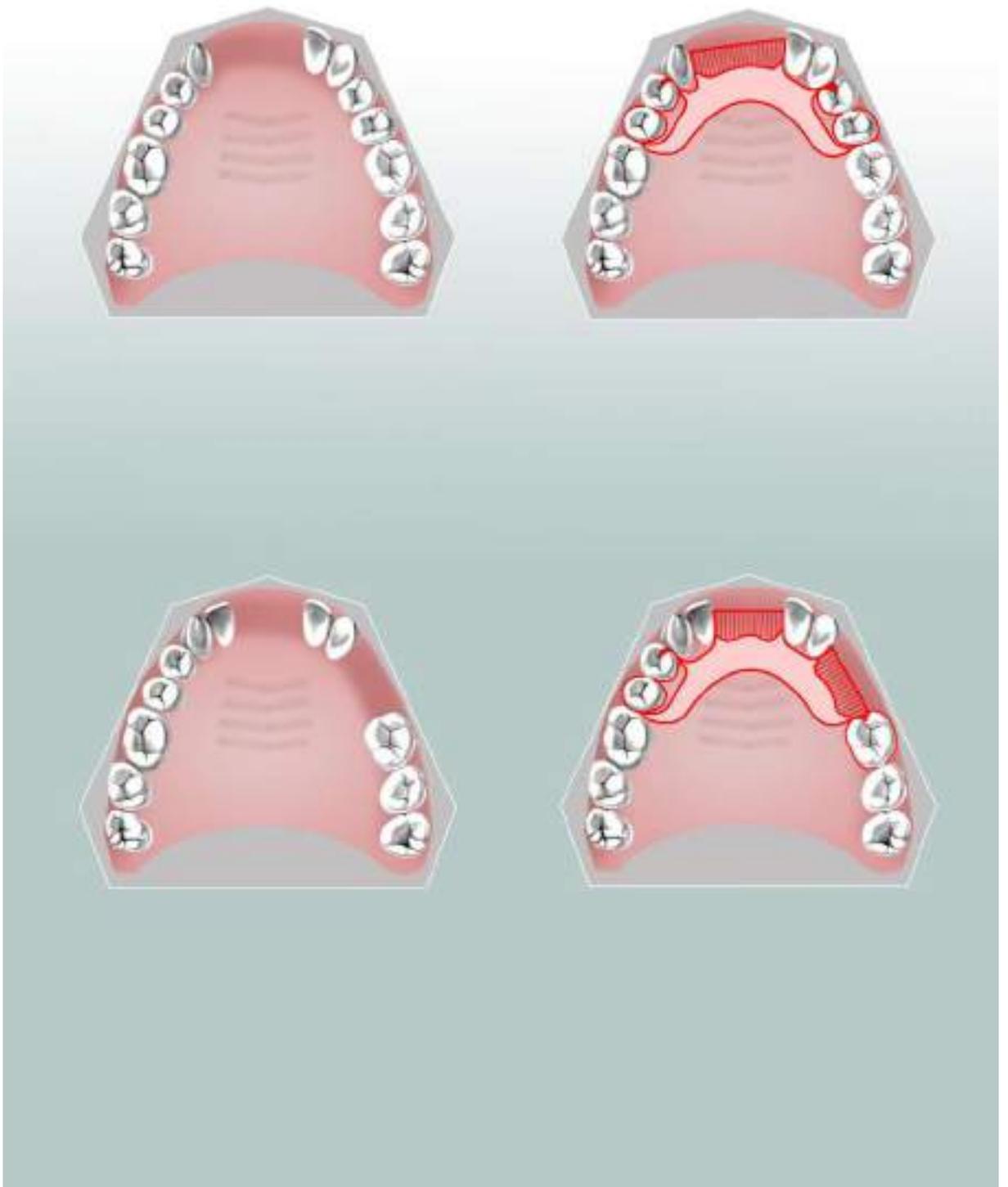
Мал.23. Клінічна ситуація характерна для III класу



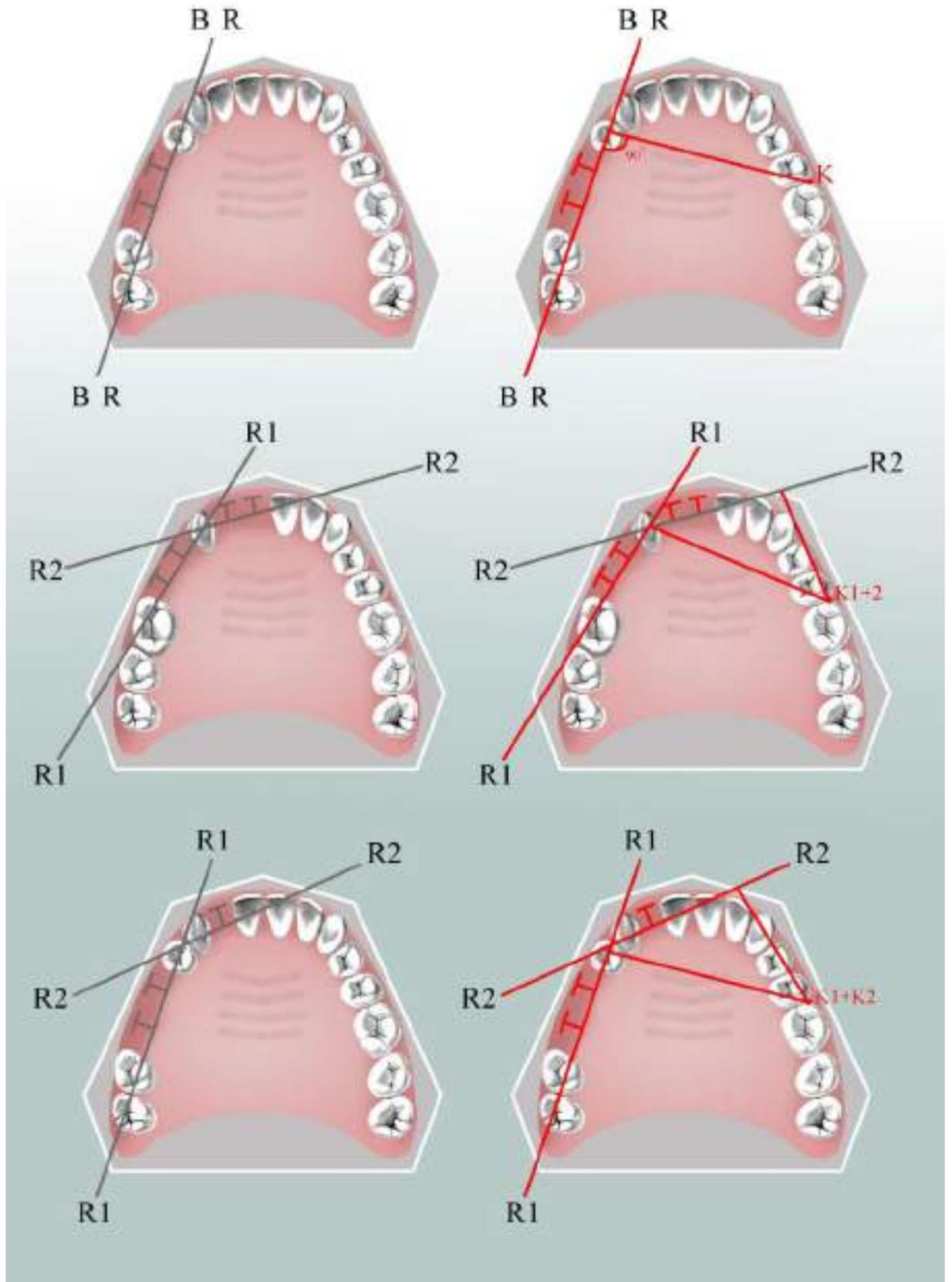
Мал.24. Клінічна ситуація характерна для III класу



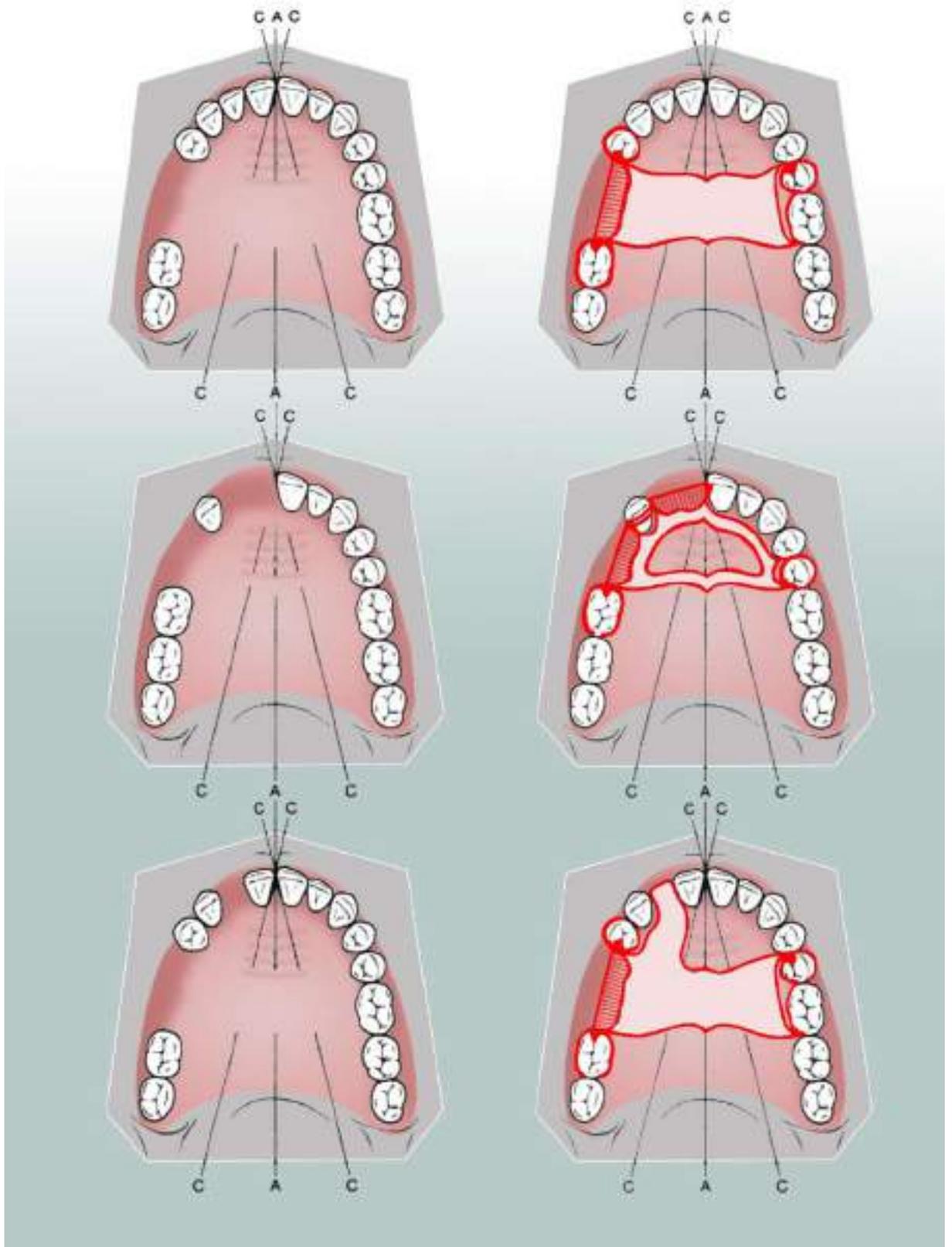
Мал.25. Клінічна ситуація характерна для III класу



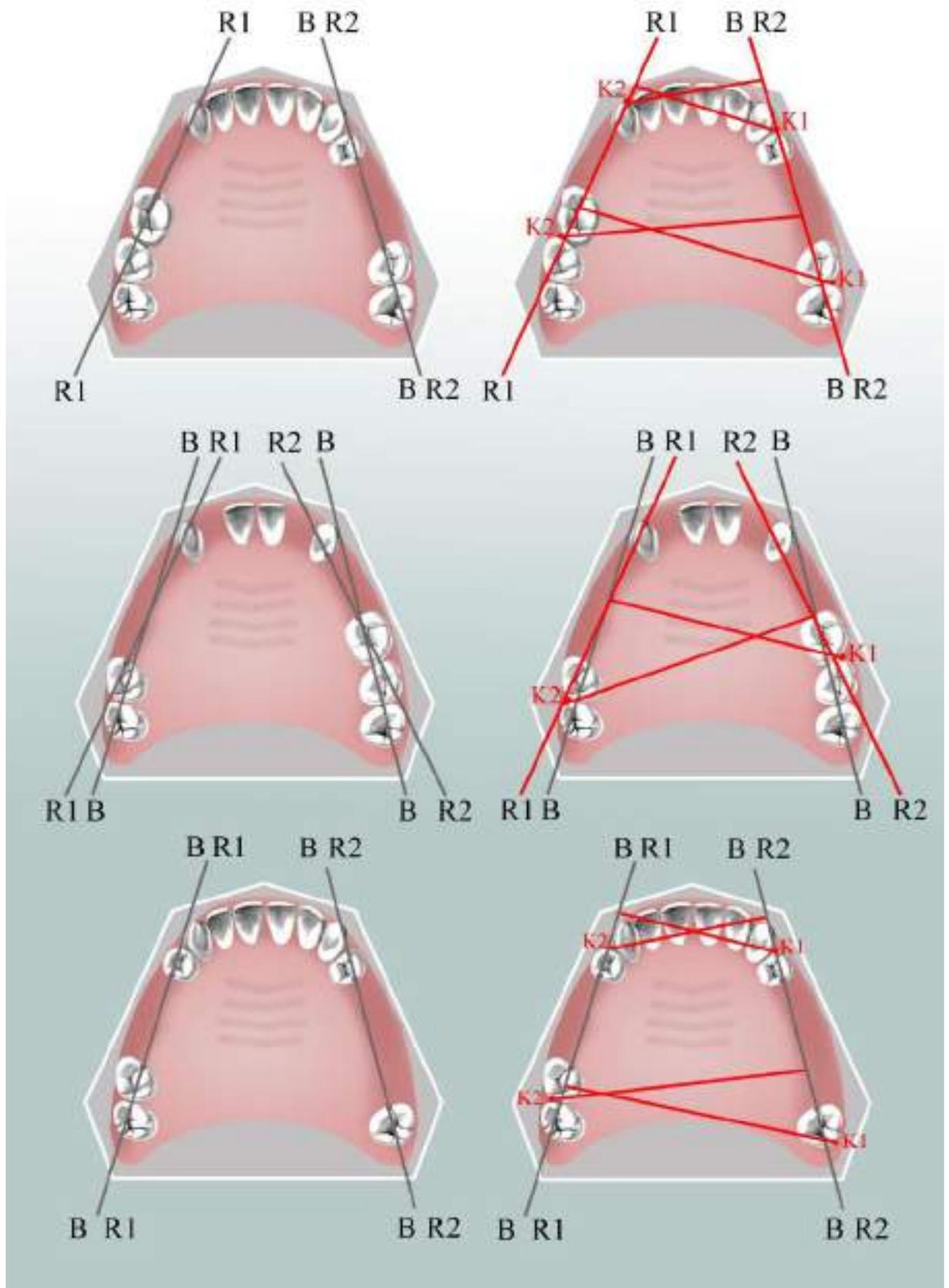
Мал.26. Клінічна ситуація характерна для III класу



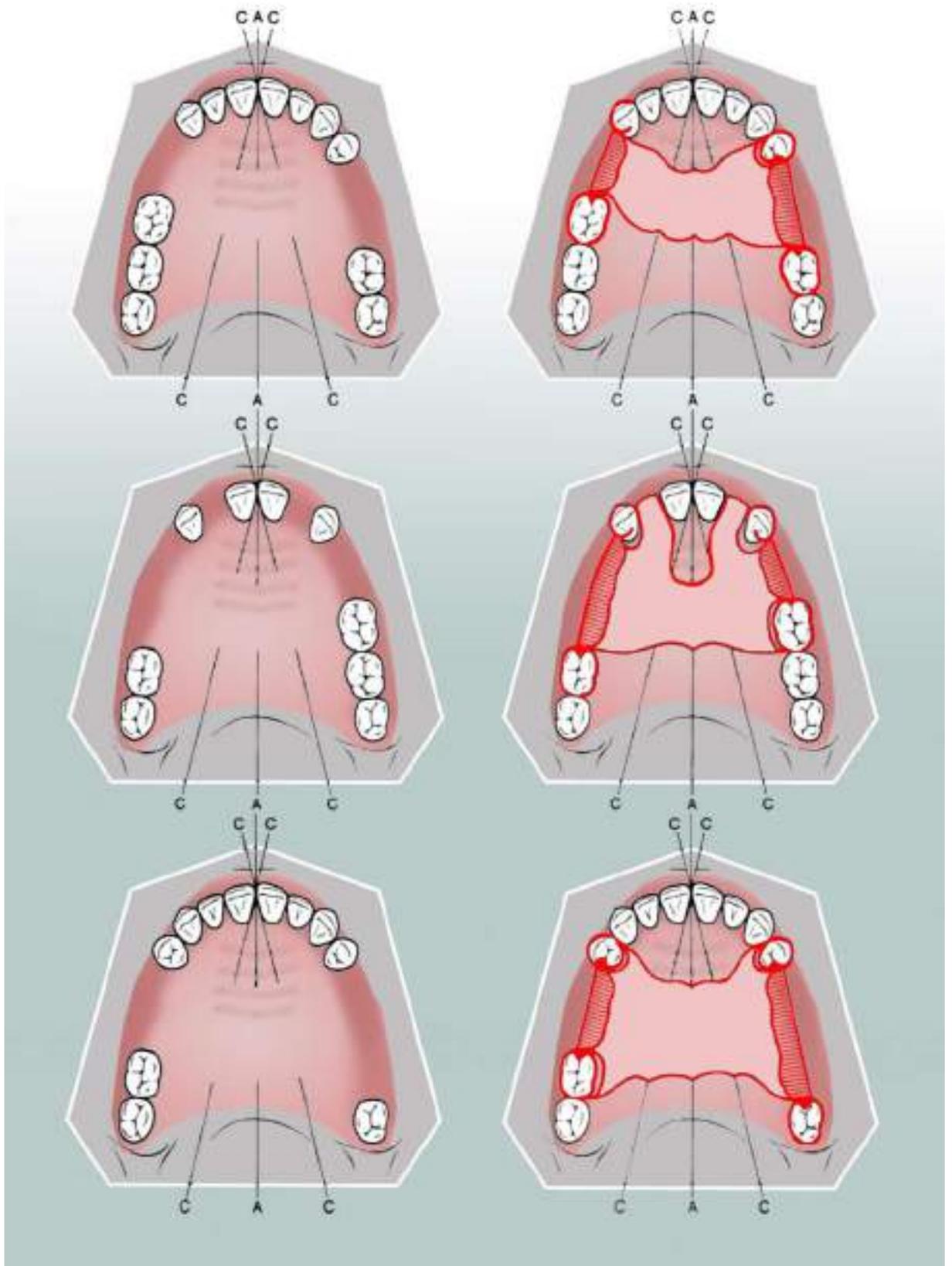
Мал.27. Клінічна ситуація характерна для IV класу



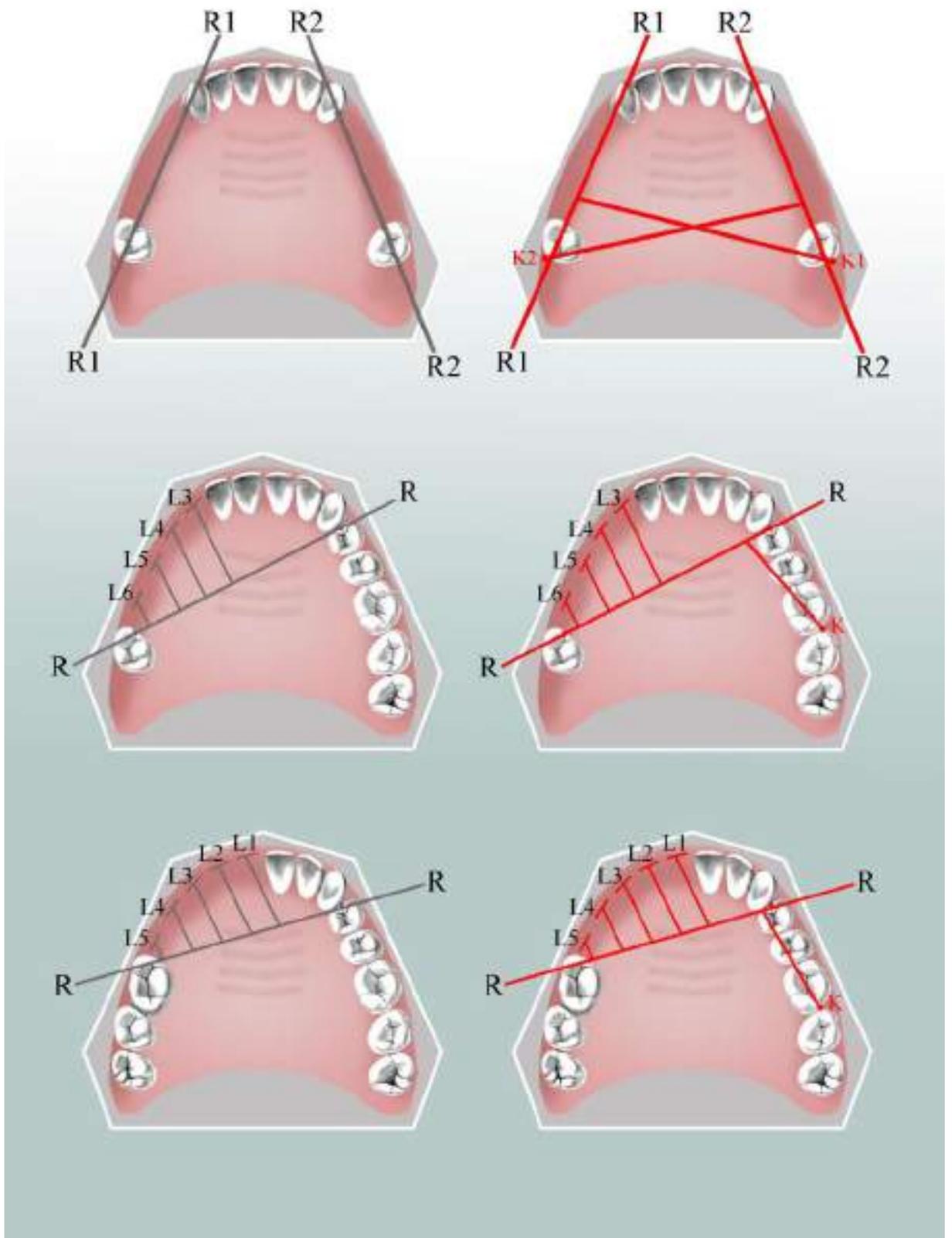
Мал.28. Клінічна ситуація характерна для IV класу



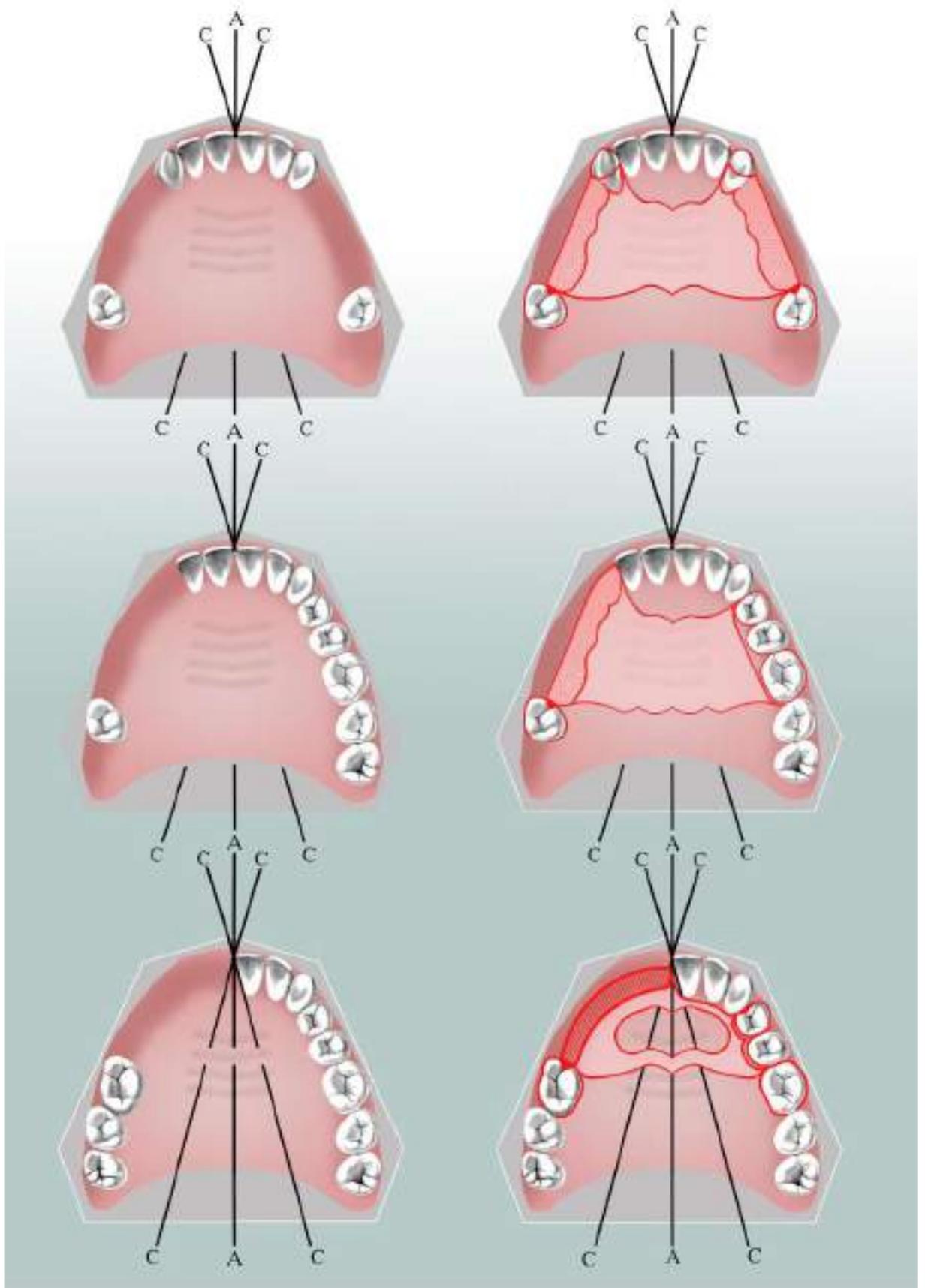
Мал.29. Клінічна ситуація характерна для IV класу



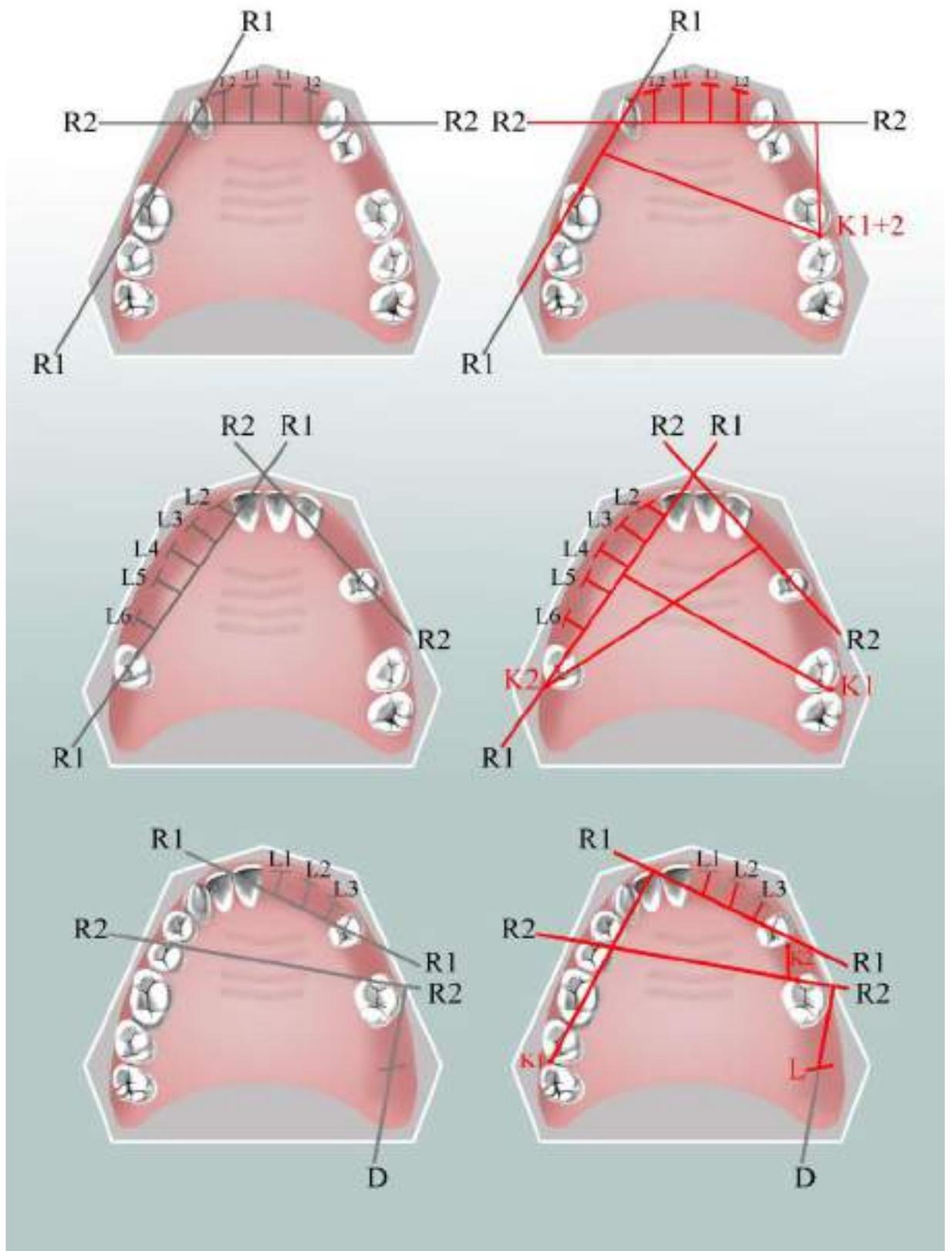
Мал.30. Клінічна ситуація характерна для IV класу



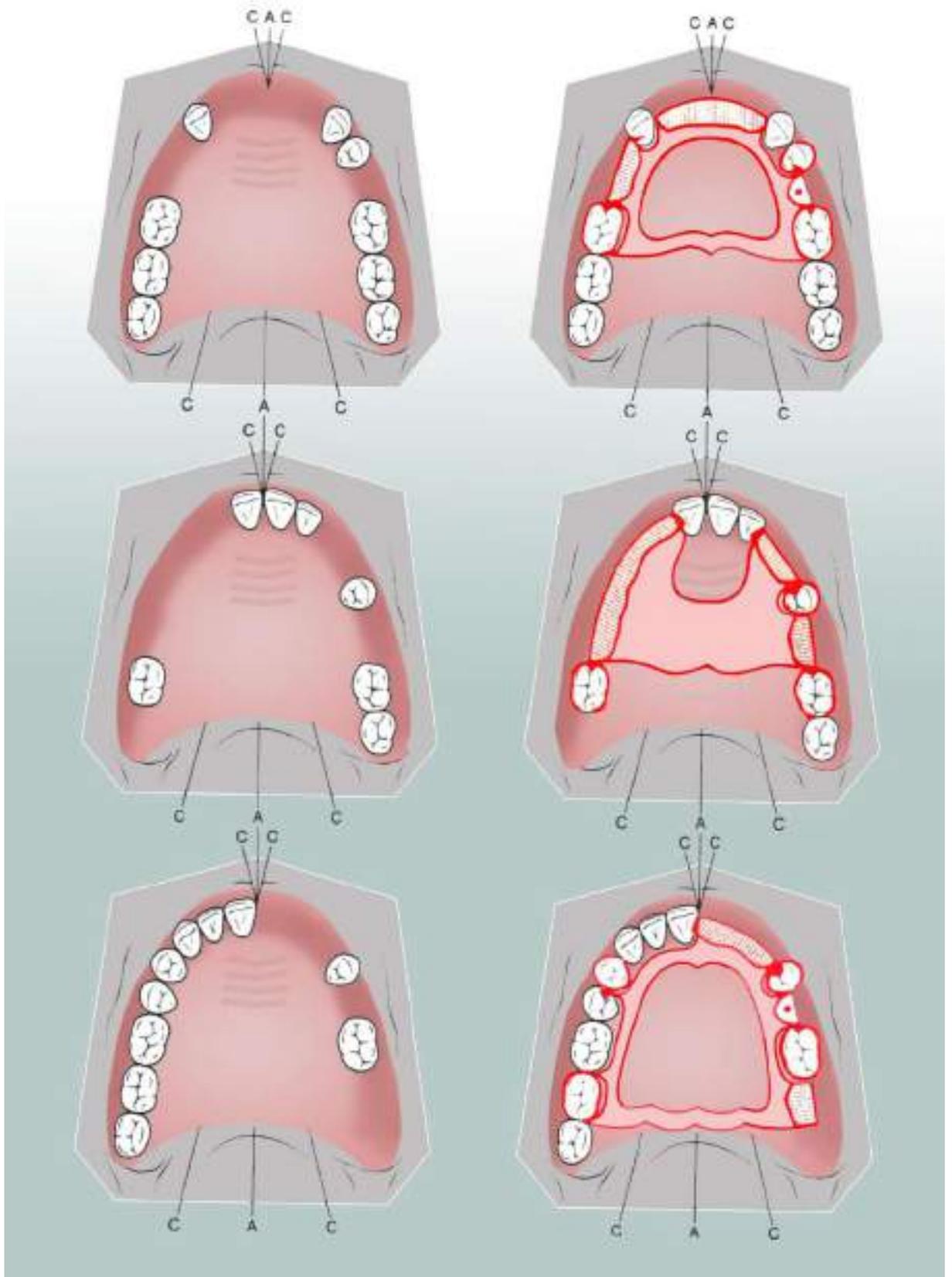
Мал.31. Клінічна ситуація характерна для IV класу



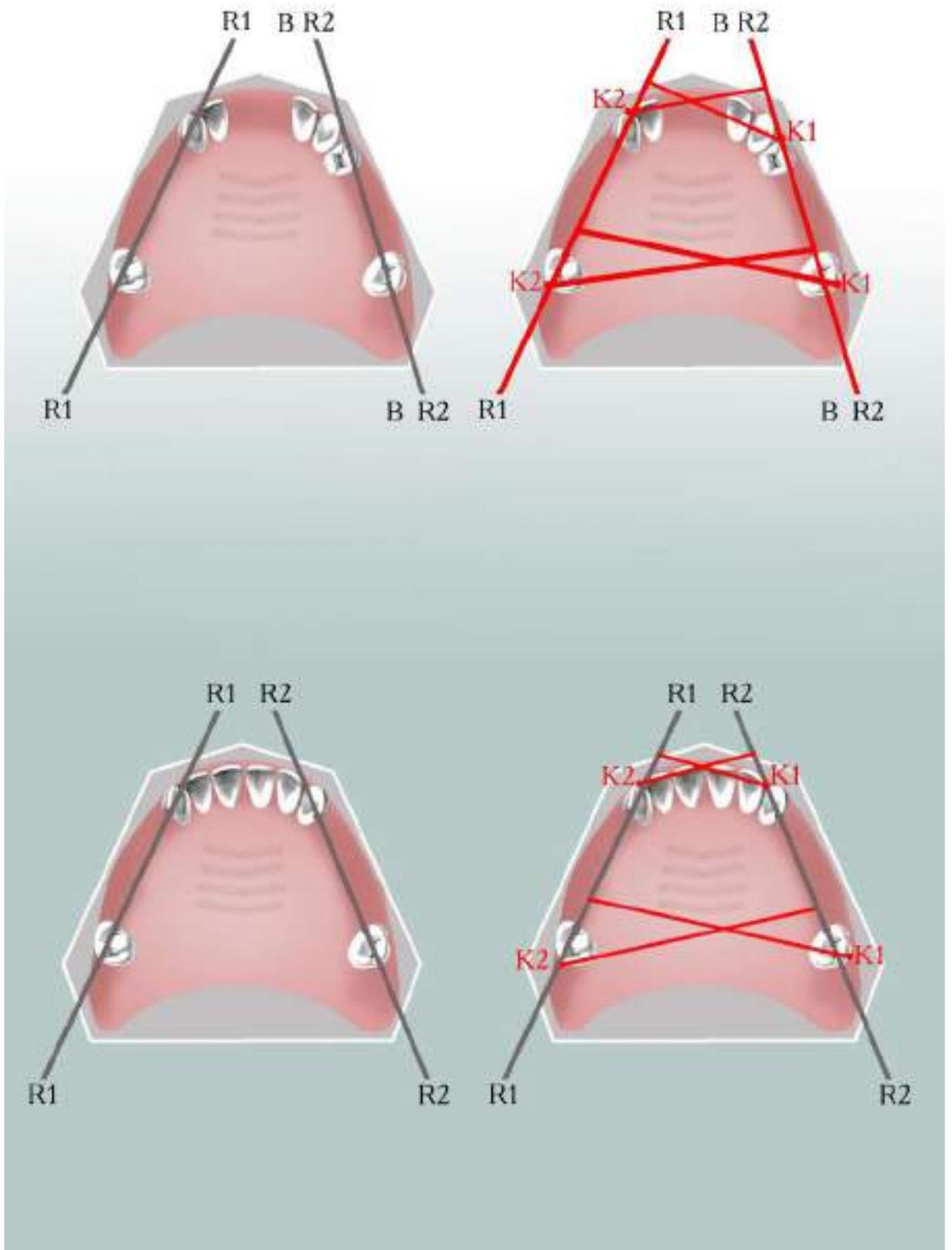
Мал.32. Клінічна ситуація характерна для IV класу



Мал.33. Клінічна ситуація характерна для IV класу



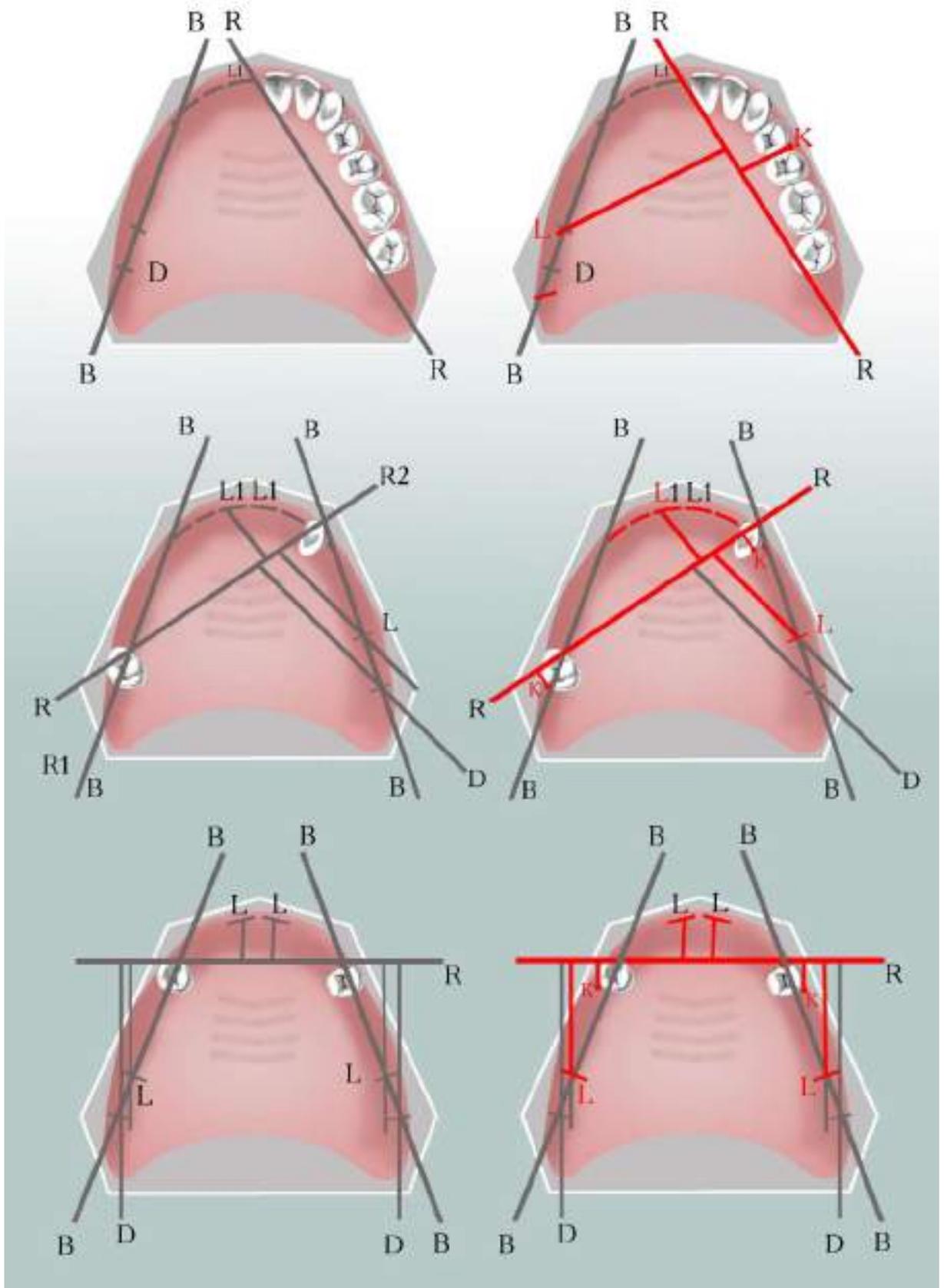
Мал.34. Клінічна ситуація характерна для IV класу



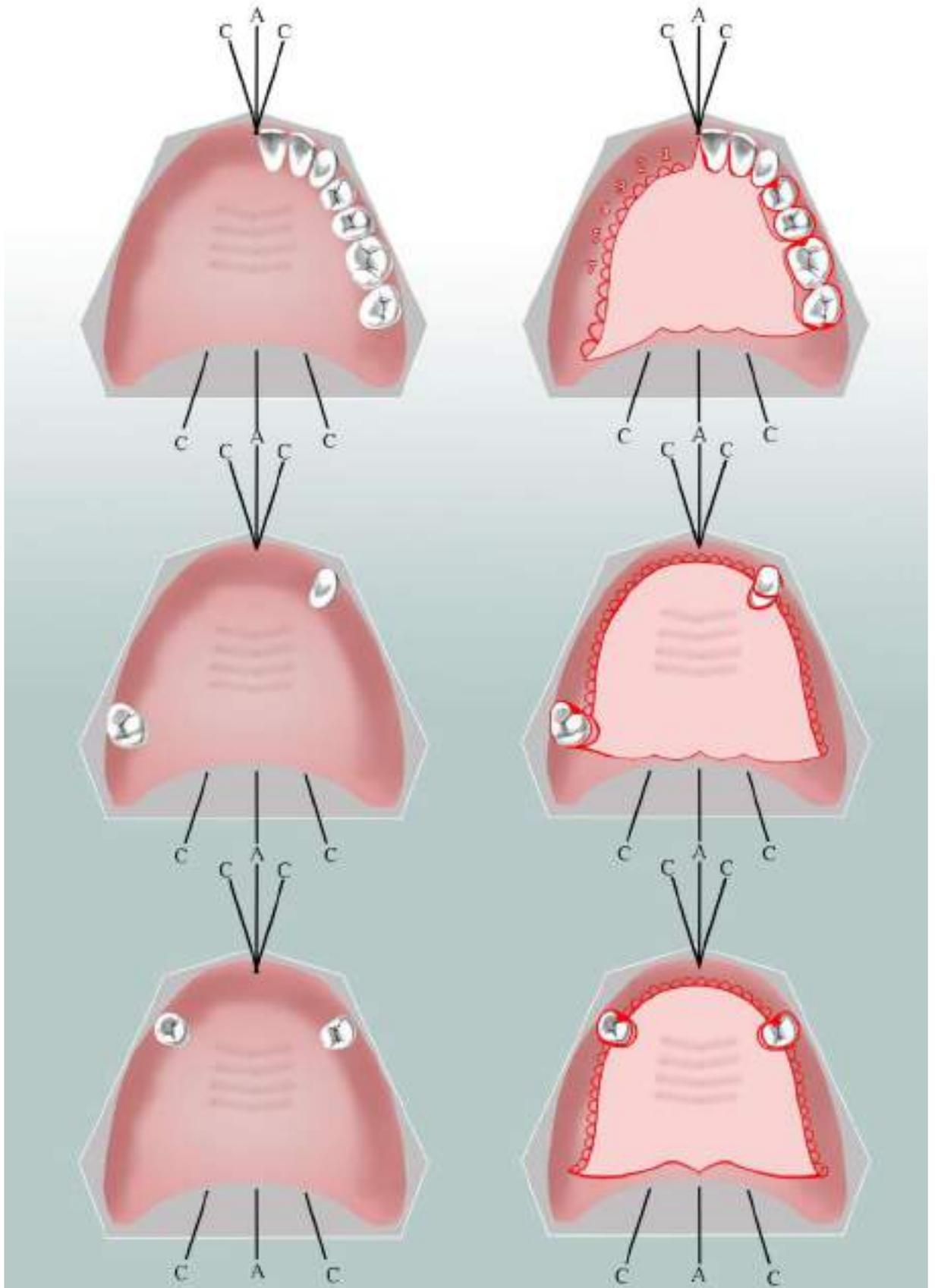
Мал.35. Клінічна ситуація характерна для IV класу



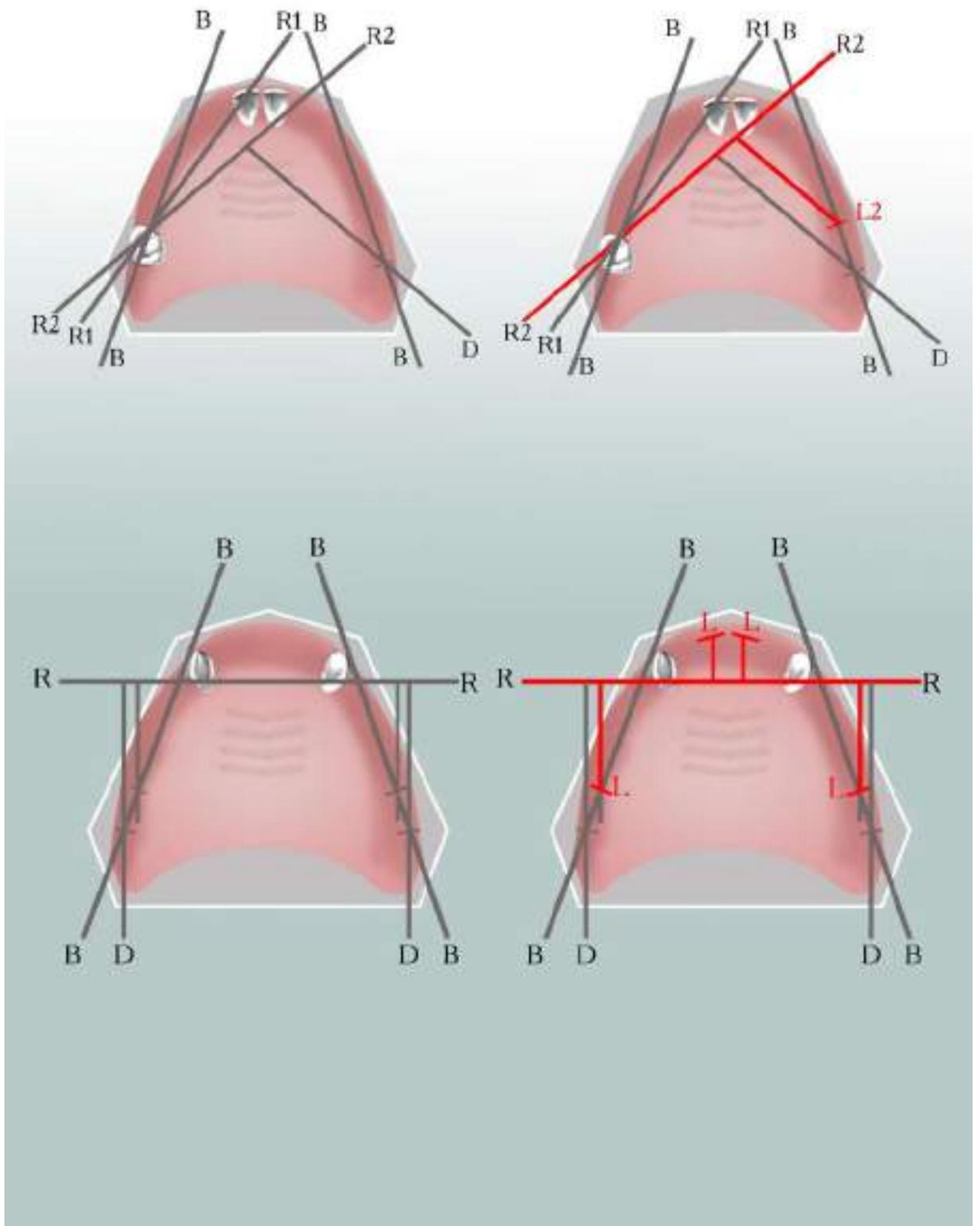
Мал.36. Клінічна ситуація характерна для IV класу



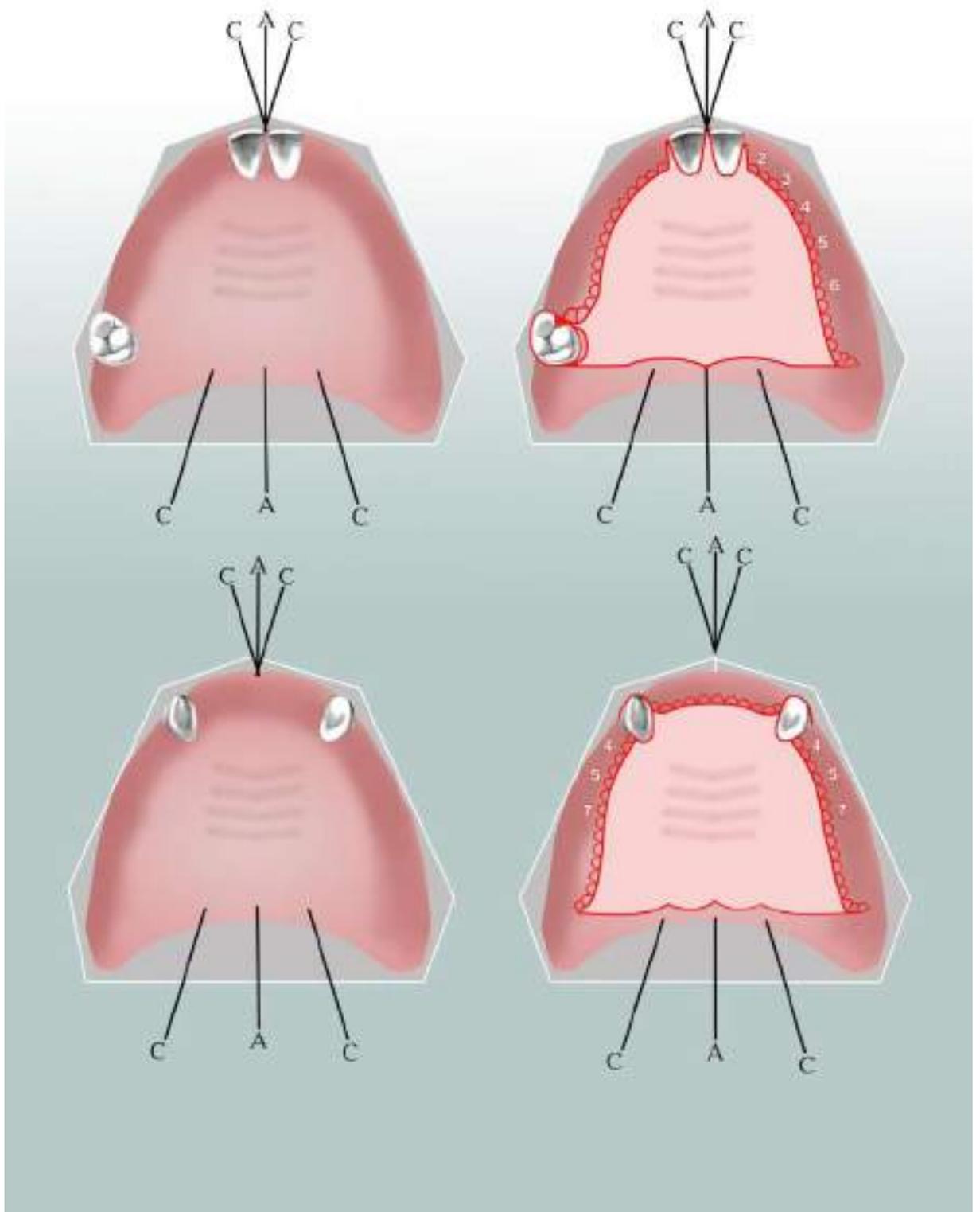
Мал.37. Клінічна ситуація характерна для IV класу



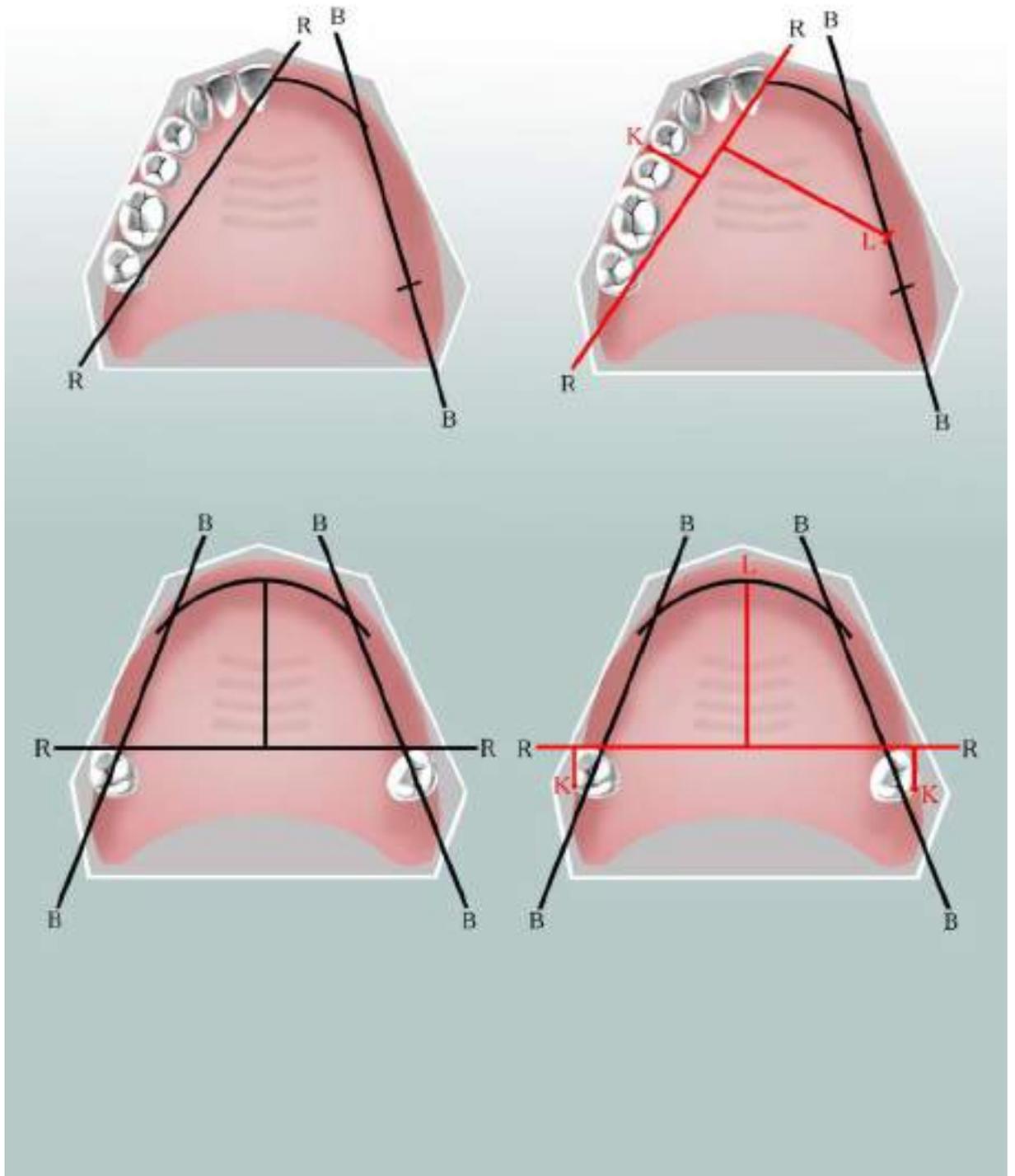
Мал.38. Клінічна ситуація характерна для IV класу



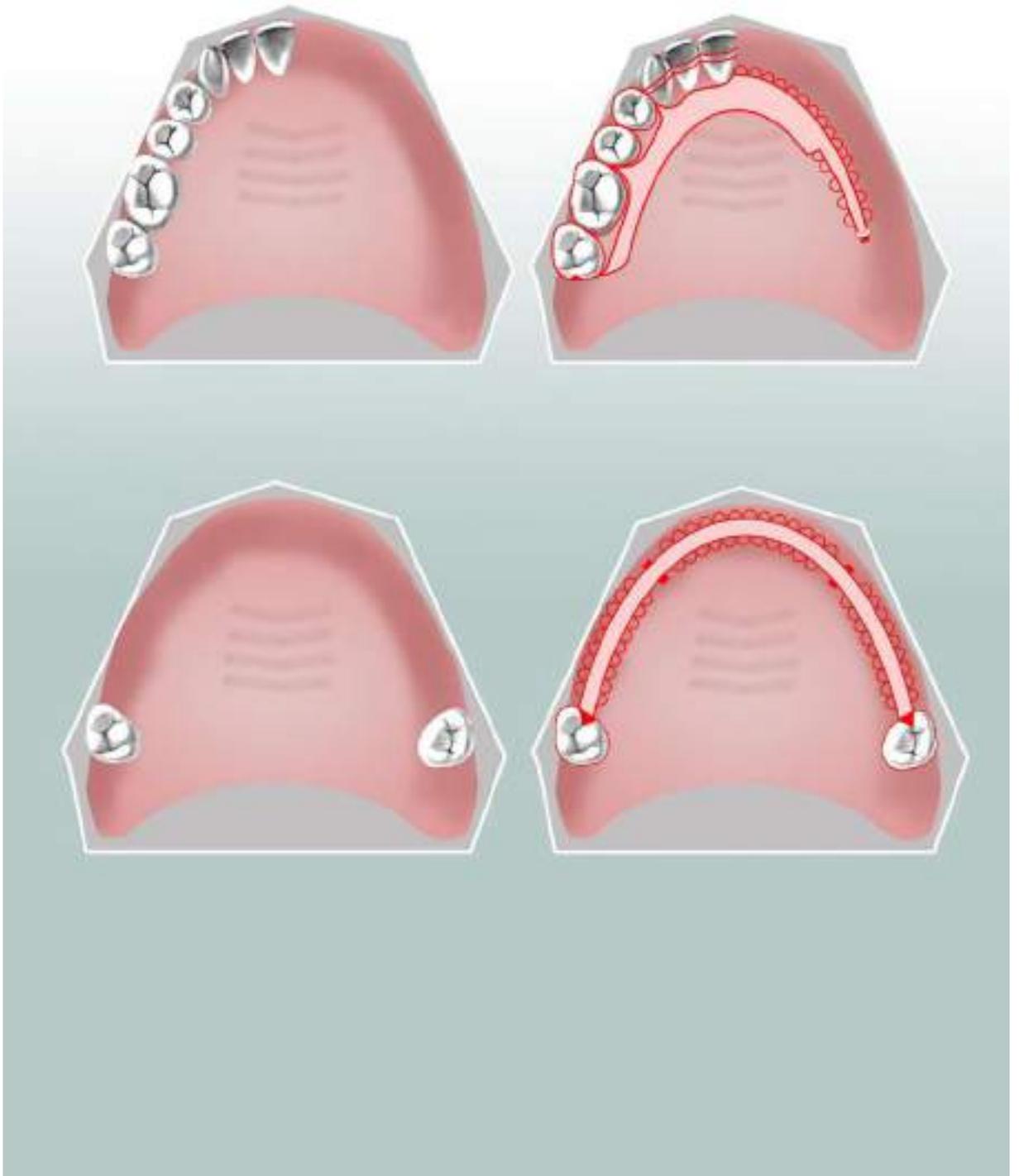
Мал.39. Клінічна ситуація характерна для IV класу



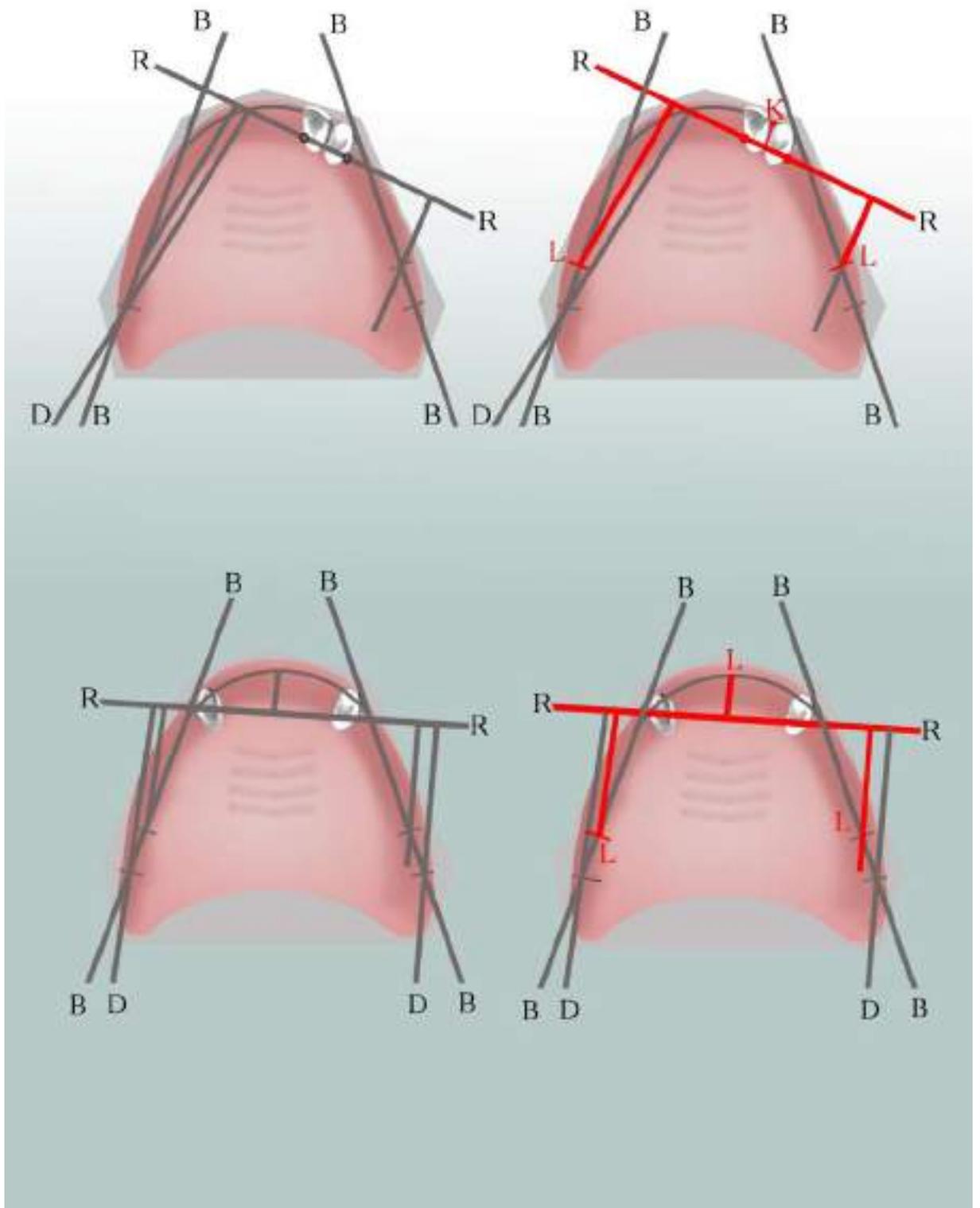
Мал.40. Клінічна ситуація характерна для IV класу



Мал.41. Клінічна ситуація характерна для IV класу



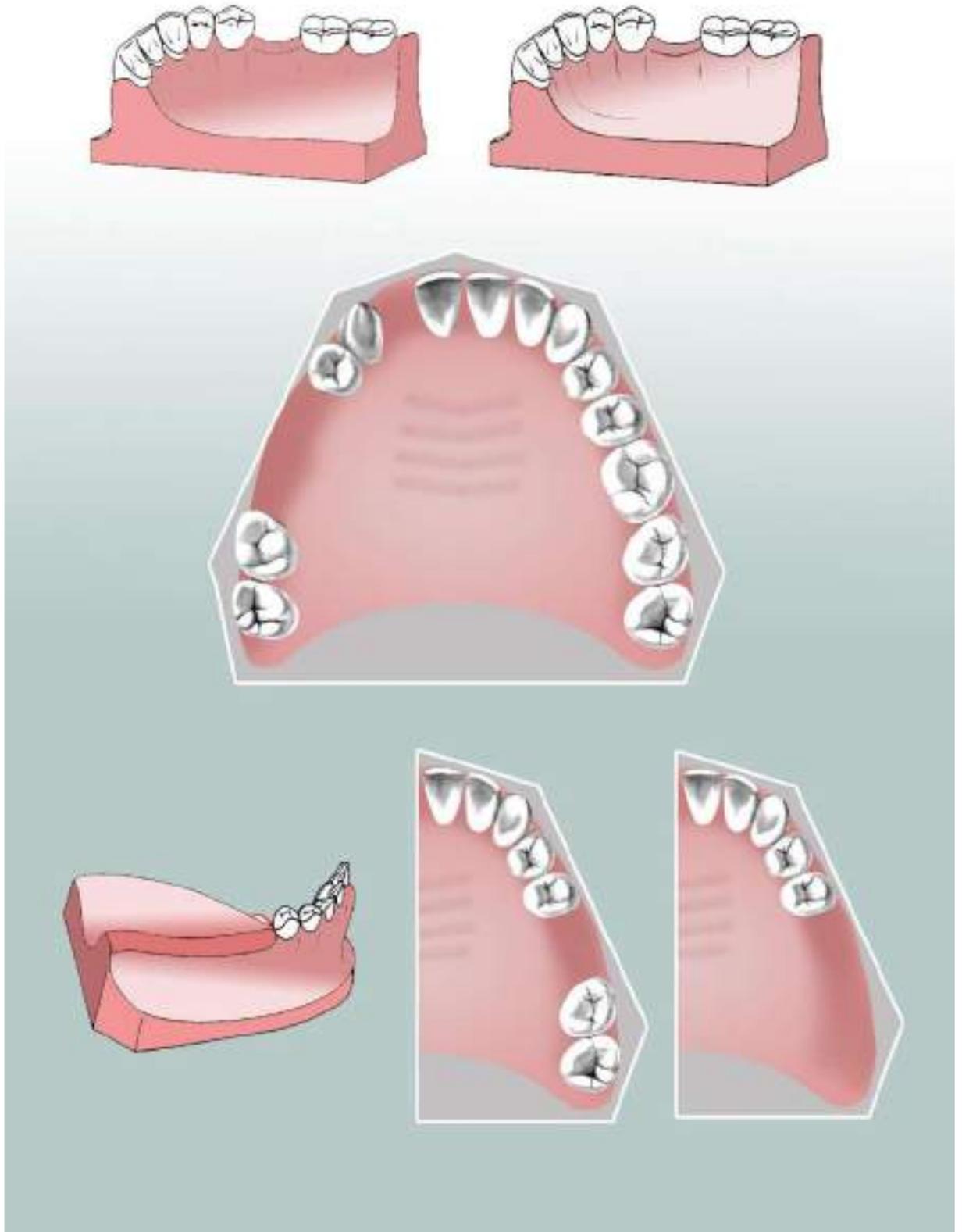
Мал.42. Клінічна ситуація характерна для IV класу



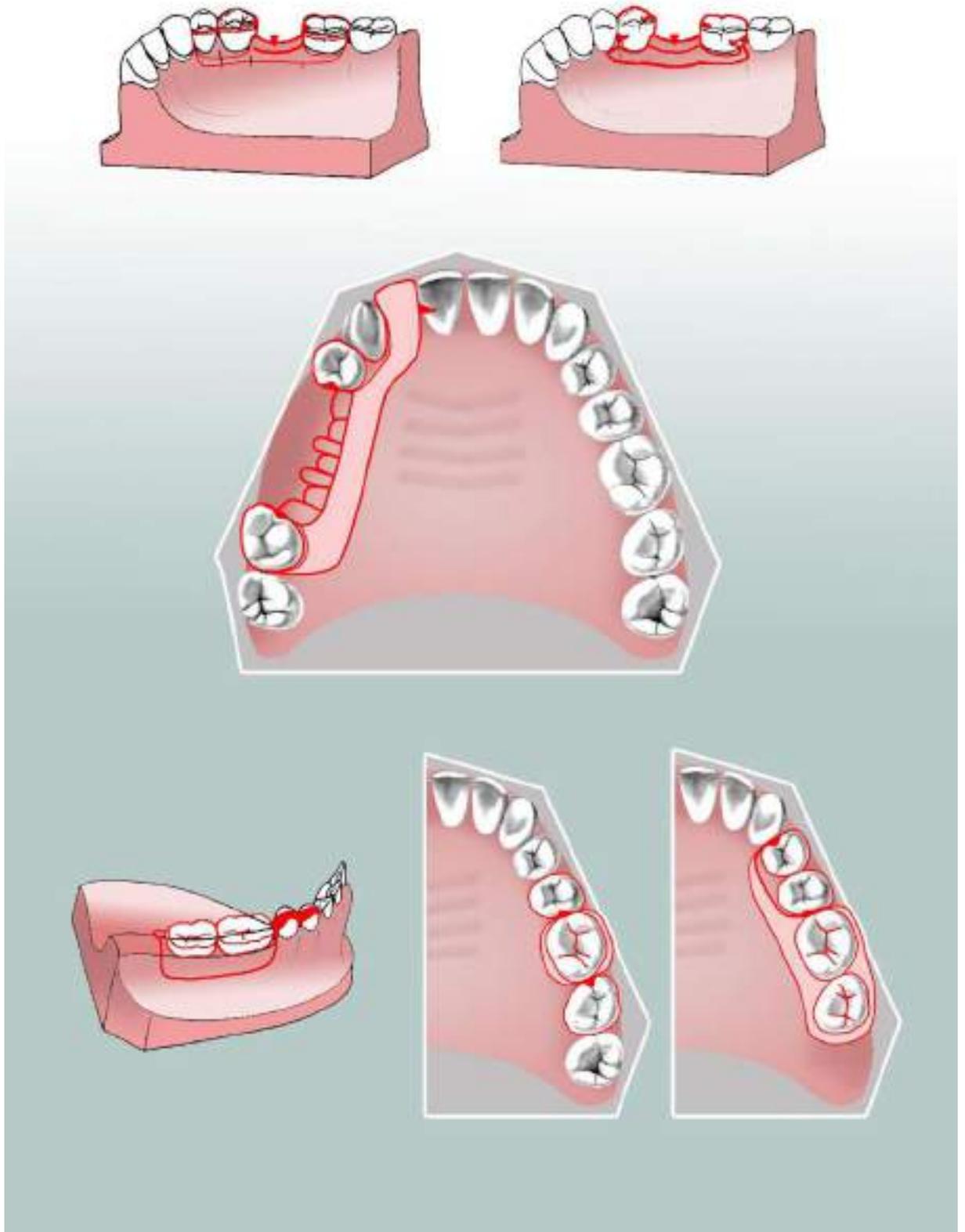
Мал.43. Клінічна ситуація характерна для IV класу



Мал.44. Клінічна ситуація характерна для IV класу



Мал.45. Схема дефектів зубних рядів



Мал.46. Схема розташування елементів бюгельного протеза

РОЗДІЛ 2 ОСНОВИ ПАРАЛЕЛОМЕТРІЇ ПРИ КОНСТРУЮВАННІ ЗУБНИХ ПРОТЕЗІВ

1. Паралелометри, їх види, призначення та будова

Вперше почали застосувати пристрої для паралелометрії наприкінці XIX та на початку XX століття. Саме на цей період припадає широке застосування різних конструкцій мостоподібних протезів з опорою на коронках з гвинтами, на знімних штифтових зубах, на коронках із замковими з'єднаннями та інших опорах. Для виготовлення таких конструкцій була потрібна висока точність і паралельність опорних частин протеза, чим і була продиктована необхідність створення пристроїв для паралелометрії. Вже на початку XX століття з'явилися паралелометри для мостоподібних протезів, які застосовувалися для визначення паралельних ділянок на опорних зубах, точного препарування апроксимальних стінок, припасування і паралельної постановки вкладок, замкових кріплень і інших опорних систем. Дані пристрої склалися з основи і вертикального штатива з кронштейном, що рухається, і в якому закріплений металевий стержень для визначення паралельності стінок зубів або спеціальні утримувачі для паралельної установки замків.

Саме в той період отримали широке застосування опорно-утримуючі кламери для фіксації знімних мостоподібних протезів та часткових знімних протезів. Це стало приводом до подальшого вдосконалення паралелометрів і розширенню показань до їх застосування. Зокрема, для більш точного розташування кламерів були потрібні визначення найбільшого периметра зуба і позначення кламмерної лінії на кожному з опорних зубів. Конструкція паралелометрів була вдосконалена і до неї добавили графітовий штифт. Першим фахівцем, який оцінив доцільність використання технічних пристроїв для точного креслення кламмерної лінії, був лікар Фортунати. У 1918 р. він продемонстрував у Бостоні метод використання паралелометра для мостоподібних робіт, в

якому уперше був встановлений порожнистий металевий стержень із графітовим сердечником, за допомогою якого креслили екватор опорних зубів. Пристрої для виготовлення мостоподібних протезів поступово удосконалювалися. З'явилися мініатюрні внутрішньоротові пристосування, які фіксувались на зубах і забезпечували їх препарування і досягнення паралельності між стінками зубів, кореневими каналами і порожнинами для вкладок. Деякі з них надалі трансформувалися в мікропаралелометри.

Найбільша зацікавленість до питань попереднього розрахунку конструкцій і виміру паралельності зубів виникла з появою сплавів для литва протезів і їх деталей. Застосування різних видів сталей відкрило перспективу для масового і порівняно недорогого протезування. Проте застосування цих сплавів для виготовлення суцільнолитих бюгельних протезів тривалий час стримувалося внаслідок відсутності ефективних джерел для плавлення тугоплавких сталей і значної усадки відлитих каркасів. Виготовлені конструкції цільнолитих протезів були неточними; довільне моделювання бюгельних каркасів, без спеціальних вимірів і розрахунків на опорних зубах, вимагало складної і трудомісткої їх припасовки як на моделі, так і в порожнині рота. Необгрунтований вибір і неточне розташування опорних і утримуючих елементів бюгельних каркасів також призводили до чисельних помилок при виготовленні протезів. Вдосконалення технології литва, розробка високоякісних міцних сталевих сплавів і способів зменшення їх усадки стали основою для аналізу і перегляду причин, які викликали вище вказані помилки і труднощі під час припасування суцільнолитих каркасів. У свою чергу, це сприяло подальшому вдосконаленню паралелометрів і розробці методів, які б дозволяли проводити попередні розрахунки, а також ретельний аналіз і оцінку зубів, що залишилися на щелепі, з урахуванням їх просторового переміщення і нахилів, які збільшують непаралельність.

В основі конструкції паралелометрів покладено один і той же принцип – при будь-якому зміщенні вертикальний стержень завжди паралельний до його початкового положення, що дозволяє знаходити на зубах точки, які розташовані в паралельних вертикальних площинах. За даними літератури інші автори вважають, що в основі паралелометрів лежить принцип паралельності перпендикулярів, які опущені на площину.

В літературних джерелах можна зустріти різне тлумачення поняття «паралелометр». С. Д. Шварц характеризує його як прилад, який служить для визначення найбільшої опуклості зуба при заданому нахилі і відносній паралельності двох або декількох поверхонь зубів. Е. И. Гаврилов характеризує паралелометр як прилад для визначення відносної паралельності поверхонь двох або більше зубів або інших частин щелепи. Інші автори визначають паралелометр як аналітичний помітчик, застосування якого потрібне для виготовлення суцільнолитого каркаса бюгельного протеза. В. С. Погодін і В. А. Пономарьова називають паралелометром апарат, призначений для визначення паралельності стінок опорних зубів, нанесення на них межової лінії і визначення виду і місця розташування елементів кламерів.

Сучасна ортопедична стоматологія нараховує близько 90 конструкцій паралелометрів, за допомогою яких вирішуються однотипні завдання, пов'язані головним чином із розрахунком і конструюванням бюгельних і шинуючих протезів. На сьогодні не існує єдиної класифікації типів паралелометрів. Деякі автори пропонують розрізняти дві групи паралелометрів, які базуються на конструктивних особливостях горизонтального кронштейна і наявності знімного або незнімного столика. В таких конструкціях горизонтальний кронштейн, закріплений на вертикальній стійці, може переміщатися уздовж неї лише у вертикальному напрямі, а в деяких конструкціях – обертатися навколо її осі. Столик паралелометра в цих конструкціях є окремою деталлю, що має власну основу

і майданчик, який за допомогою шарніра може нахилитися, а також обертатися навколо своєї осі.

В інших конструкціях паралелометрів, кронштейн зі змінним приладдям може як переміщатися по вертикалі, так і обертатися навколо своєї осі, що забезпечує йому велику свободу переміщень в порівнянні з конструкціями першої групи. Столик паралелометра в цих конструкціях невід'ємний від їх основи. Його майданчик також може нахилитися або обертатися навколо своєї осі. Очевидно, що в основу такого розділення на групи покладена чисто технічна ознака, що відбиває облаштування робочих вузлів паралелометрів і рівень їх технічного рішення.

На нашу думку, точнішою є класифікація, яка відображає призначення пристрою, принцип його роботи і спосіб вирішення поставлених завдань. У приведену вище класифікацію не були включені також принципово нові конструкції – мікропаралелометри, призначені для роботи безпосередньо в порожнині рота. Не враховані також різні конструкції і пристосування для нанесення воску і блокування піднутринь, паралельної установки в зліпки стилетів або штифтів при виготовленні розбірних моделей, високоточної підгонки і установки анкерних систем і інші пристрої, розроблені фірмами Bremer Goldschldgerei Wilg. Herbst, Crupp(ФРН), Cendres Мйтаух SA(Швейцарія), Златарна-Цельє(Югославія), групою Кабо(ФРН), J.F. Jelenko Company(США) та ін.

Необхідно також відмітити, що останні десятиліття в багатьох країнах при виготовленні суцільнолитих конструкцій все більшого поширення набувають портативні фрезерні установки для зуботехнічних робіт. Їх конструкція багато в чому нагадує облаштування паралелометра. Вони забезпечені високооборотним мікродвигуном і поворотним столиком. Установки застосовуються для фрезерування Т-подібних і прямокутних пазів, обробки порожнин і граней, усунення відхилень від паралельності і отримання поверхонь із запланованою геометричною формою при підгонці і складанні деталей протезів. Наявність поворотного столи-

ка дозволяє вести фрезерування з урахуванням обраного при паралелометрії шляху введення протеза.

З метою класифікації конструкцій паралелометрів, які застосовуються, ми умовно розділяємо їх на три групи:

1. **Стандартні паралелометри**, призначені для виконання загальних (клінічних і лабораторних) завдань.

2. **Спеціальні пристрої**, призначені для виконання строго певних операцій (наприклад, спеціальні внутрішньоротові пристрої і мікропаралелометри, які забезпечують паралельність при препаруванні зубів, а також технічні пристосування і пристрої, призначені для спеціалізованих лабораторних операцій, пов'язаних з паралельністю і високоточною підгонкою і установкою суцільнолитих конструкцій).

3. **Універсальні паралелометри**, які мають багатофункціональне призначення за рахунок введення в їх конструкцію спеціальних блоків.

Паралелометр складається з основи, на якій кріпиться стійка, довкола її осі обертається кронштейн із рухомими ланками, які пристосовані для закріплення в них змінних інструментів, за допомогою яких визначають паралельність контурів опорних зубів і зрізають віск. В одних конструкціях шарнірний столик для фіксації моделі з'єднується нерухомо з станиною, в інших – кронштейн із стійкою з'єднується нерухомо, а у вертикальному напрямі рухається фіксатор. У цих конструкціях моделі закріплюють на шарнірному рухомому столику. В деяких паралелометрах взагалі немає столика.



Мал.47. Універсальний паралелометр



Мал.48. Стандартний паралелометр



Мал.49. Внутрішньоротовий паралелометр

Паралелометр – це прилад для визначення відносної паралельності поверхонь двох або декількох зубів або інших частин щелепи, наприклад альвеолярного відростка.

Запропоновано багато конструкцій паралелометрів, але в основі їх лежить один і той же принцип, а саме при будь-якому переміщенні вертикальний стрижень завжди паралельний своєму початковому положенню. Це і дозволяє знаходити на зубах точки, розташовані на паралельних вертикальних площинах.

Конструкція прибора: основа, стійка, кронштейн, набір стрижнів, шарнірний столик для фіксації моделі.

Прилад має плоску основу, на якій під прямим кутом закріплена стійка з кронштейном. Кронштейн рухомий у вертикальному і горизонтальному напрямках. Плече кронштейна співвідноситься із стійкою під кутом 90. На плечі кронштейна є пристрій, що затискається, для змінних інструментів. Цей пристрій дозволяє переміщати інструменти по вертикалі.

Паралелометр забезпечений набором стрижнів:

- аналізуючим,
- стрижнями з дисками різного діаметру для вимірювання піднутрінь,
- графітовим стрижнем для обкреслювання межової лінії,
- лезом для зняття надлишків воску.

Аналізуючий стрижень виготовляється плоским і служить для визначення найбільш вигідного напрямку межових ліній, а отже, і положення кламерів, які забезпечують безперешкодне введення протеза і його надійну фіксацію.

Для початку необхідно з'ясувати такі поняття, як «екватор зуба», «межова лінія», «опорна» і «ретенційна» поверхні зуба. Наочно це можна розглянути на прикладі предмету яйцевидної форми, який закріплюється на столику паралелометра. При вертикальному положенні цього предмету на столику, коли подовжня вісь і вертикальний стрижень паралелометра паралельні один одному, графітовий стрижень накреслить на поверхні цього предмету найбільший периметр – екватор. При нахилі столика паралелометра разом з яйцевидним предметом, коли його вертикальна вісь не буде паралельна стрижню паралелометра, графітовий стрижень викреслить нову лінію, яка не буде співпадати з екватором. Ця лінія і буде відповідати найбільшому периметру предмету при даному його нахилі і називатиметься межовою лінією. По відношенню до цієї лінії поверхня ділиться на дві зони: над лінією – опорна, під лінією – ретенційна. Подібна картина спостерігається і на зубах, які в одних випадках не мають нахилу і тоді екваторна лінія співпадає з межовою лінією зуба, в інших випадках (при нахилі зуба) екваторна лінія і найбільший периметр зуба мають різні контури.

Під поняттям «межа» необхідно розуміти межу, яка розділяє дві площини. Термін «межова лінія» може мати і синоніми, наприклад, «розділова лінія». Але її не можна називати «лінією огляду» або «лінією, напрямку», що спотворює справжній зміст, оскільки йдеться лише про розмежування поверхні зуба на дві зони – опорну і утримуючу. Вона також не може називатися і «екваторною лінією», що визначає більший периметр зуба і є анатомічним поняттям.

Межову лінію визначають на гіпсовій діагностичній моделі за допомогою паралелометра, вона ніколи не співпадає з екватором у зв'язку з

непаралельним розташуванням зубів і, ні в якому разі не може ідентифікуватися з ним. Жорстка верхня частина плеча кламера разом з оклюзійною накладкою повинна знаходитися вище межової лінії, а лабільна нижня частина опускається під неї у бік ясенного краю. Найбільш важливе значення для протеза має утримуюча зона, яка розташовується між межовою лінією і ясенним краєм. Важливим елементом цієї зони є її піднутрення (заглиблення), Це простір, який розташований під межовою лінією і обмежений аналізуючим стрижнем паралелометра, яснами і поверхнею зуба в цьому місці. Залежно від піднутрення вибирають місце для розташування пружинячої частини кламера. Саме за рахунок цієї частини плеча кламера, яка є утримуючою відбувається фіксація знімного протеза.

При різній глибині піднутрення, що пов'язано з різним ступенем випуклості екватора зуба, основа трикутника, який утворюється стрижнем паралелометра і ретенційною поверхнею зуба, знаходиться на різному рівні. Глибину піднутрення визначають спеціальними інструментами – калібрами, для уточнення виду кламера і місць розташування його утримуючих елементів. У наборі інструментів, які входять до паралелометра, є три види калібрів, що відрізняються один від одного діаметром диска (№1 – 0,25мм, №2 – 0,5мм, №3 – 0,75мм).

Планування конструкції бюгельного протеза включає визначення межової лінії для всіх опорних зубів, виявлення на кожному опорному зубі величини ретенційної зони і вибір кламера; визначення місця розташування дуги бюгельного протеза на верхній і нижній щелепах; визначення розмірів, форми базису і, найголовніше, шляху введення протеза.

Шляхом введення протеза називається рух його від первинного контакту кламерних елементів із опорними зубами до контакту протеза з тканинами протезного ложа, після чого оклюзійні накладки встановлюються в своїх місцях, а базис точно розташовується на поверхні протезного ложа.

Шлях виведення протеза визначається як його рух у зворотному напрямі, тобто від моменту відриву базису від слизової оболонки протезного ложа до повної втрати контакту опорних і утримуючих елементів із опорними зубами. Можливо декілька шляхів введення протеза, але необхідно вибирати найбільш зручний. На кращим шляхом введення і виведення протеза вважається такий, при якому протез легко накладається і знімається, зустрічає мінімум перешкод, які не можна виключити і одночасно забезпечує однакову ретенцію на кожному зубі. Шлях введення залежить від розташування кламерів, а останнє безпосередньо впливає на естетику. Тому важливим є таке рішення, при якому кламери будуть найменше помітні при розмові, посмішці і буде збережена форма передніх зубів.

Враховуючи вимоги естетики, іноді доводиться жертвувати іншими вимогами, наприклад фіксацією.

Можливі наступні шляхи введення протеза:

- 1) Вертикальний, при якому повинна бути гарна ретенція, оскільки в'язка їжа може зміщувати протез при відокремленні зубів.
- 2) Вертикальний правий (рух відбувається дещо вправо від дійсного вертикального).
- 3) Вертикальний лівий.
- 4) Вертикальний задній.
- 5) Вертикальний передній.

Вибір шляху введення не свипадковим, а обумовлюється певними обставинами. До них відносяться чинники, які перешкоджають вставлянню і зняттю протеза – піднутріння зубів і ніші альвеолярного відростка. Треба вибрати такий шлях, при якому буде менше перешкод, а топографія межової лінії найбільш зручна для розташування кламерів. Необхідно враховувати фіксацію протеза під час функції. Потрібно, щоб кламери на передніх зубах не були помітні, а останні мали б відповідні форму і колір. Площини напрямних, повинні бути паралельні.

Виконати всі ці умови не завжди представляється можливим. Досить часто для надання паралельності площинам напрямних, тобто дистальним контактним премолярам і медіальним поверхням молярів при включених дефектах, зуби покривають коронками, надаючи їм відповідну форму.

2. Принципи вимірів і розрахунків при паралелометрії, методи паралелометрії

На нашу думку, з метою детального розгляду принципів вимірів, які проводяться при паралелометрії, їх можна умовно розділити на клінічні завдання, які безпосередньо вирішує лікар, і лабораторні, або технічні, які виконує зубний технік.

При вирішенні клінічних завдань доцільно диференціювати їх залежно від виду протеза (знімний або незнімний) і типу конструкції. В даному посібнику ми розглядаємо бюгельні протези, тому всі завдання будемо розглядати з точки зору виготовлення саме цих протезів.

Клінічні завдання:

1. Визначення шляху введення протеза.
2. Фіксація обраного шляху введення протеза одним із методів його повторного відтворення.
3. Визначення лінії огляду.
4. Визначення точки розташування утримуючого закінчення плеча кламера.
5. Вибір конструкції протеза і нанесення її креслення на модель.

Визначення шляху введення протеза. Ми вище дали визначення поняттям «шлях введення протеза» та «шлях виведення протеза». Щоб повніше розшифрувати ці терміни і дати їм відповідне визначення, необхідно передусім відзначити, що поняття «шлях введення» – результат спеціальних вимірів і розрахунків при паралелометрії і визначається він до виготовлення протеза. Визначення повинне також розкривати загаль-

ні закономірності цих розрахунків, характерні для виготовлення усіх лікувальних конструкцій, і універсальність паралелометрії.

У нашому уявленні термін «шлях введення» – це заздалегідь розрахована траєкторія, яка забезпечує безперешкодне накладення лікувальної конструкції на протезне ложе. Відповідно шлях виведення – напрям, який є зворотним до траєкторії введення, забезпечує безперешкодне зняття лікувальної конструкції. Виведення протеза повинне співпадати з напрямом його введення, тому зняття протеза із зубного ряду необхідно виконувати в зворотній послідовності. Так, наприклад, якщо при введенні протеза спочатку необхідно накласти праву, а потім ліву його частину, то при виведенні спочатку знімають ліву, а потім праву частину протеза. Ця взаємозалежність дуже важлива, оскільки шлях введення і виведення має бути безперешкодним і виключати ушкодження тканин при кожному накладенні і знятті протеза.

Методи визначення шляху введення протеза

Якщо розглянути в історичному аспекті, то в літературних джерелах є описання багатьох спроб визначення шляху введення протезу. Серед них А. Щербаков (1971) запропонував оригінальний спосіб визначення шляху введення протеза за допомогою виміру транспортиром кутів нахилу опорних зубів в сагітальній і фронтальній площинах і подальшого обчислення середньої арифметичної величини нахилу, відповідно до якої модель нахиляється на столику паралелометра.

Д. Шварц (1972) відзначає, що методика визначення шляху введення протеза за середнім кутом нахилу подовжніх осей усіх опорних зубів є недостатньо ефективною, оскільки при ній не враховуються функціональний стан опорних зубів, естетичний чинник і міра ретенції кламерів. Тому визначення середнього кута нахилу зубів, враховуючи неточність виявлення їх подовжніх осей на моделі, цей автор пропонує вважати попереднім, або орієнтовним, етапом. С. Д. Шварц вважає зайвим визначати цей кут на декількох опорних зубах, оскільки основна фікса-

ція бюгельного протеза забезпечується двома опорними зубами, розташованими відповідно до кламерної лінії (у діагональному напрямі на верхній щелепі і в трансверсальному – на нижній). Тому при передніх зубах, що збереглися на щелепі, і молярах (II-III клас за Кеннеді) пропонується спочатку визначити кламерну лінію, а потім – середній кут нахилу подовжніх осей двох основних опорних зубів (відповідно до кламерної лінії). Потім стержень паралелометра поєднують з цією середньою віссю, після чого вивчають розташування лінії огляду. При недостатній опорній або утримуючій зоні на медіальному опорному зубі слід змінити положення за рахунок нахилу з метою зручнішого розміщення лінії огляду на передній опорі. При дефектах III класу для визначення середнього кута нахилу зубів враховують їх функціональний стан, нахиляючи модель у бік стійкого зуба.

Э. Р. Хачатуров і Г. Т. Сухарев (1980) рекомендують визначати оптимальний шлях введення протеза за допомогою кутомірного механізму, виконаного ними у вигляді дуги з розсувною лінійкою і вимірювального наконечника, який встановлюють на вільному кінці лінійки. Спочатку визначають кути нахилу опорних зубів. Потім знаходять (як середнє арифметичне) середні кути нахилу для усіх можливих поєднань опорних зубів (по три), а також суму квадратичних відхилень трьох зубів кожного поєднання від середнього кута нахилу цих же зубів. З усіх можливих поєднань зубів вибирають три такі зуби, для яких сума квадратичних відхилень (нахилу їх осей від оптимальних) є мінімальною. Після цих обчислень модель орієнтують відповідно до середнього кута нахилу вибраних трьох опорних зубів і наносять екваторную лінію.

На сьогодні найбільш відомі та застосовуються три методи виявлення шляху введення протеза:

- довільний,
- метод визначення середнього нахилу довгих осей опорних зубів,

– метод вибору.

Необхідно детальніше зупинитись на кожному методі та технології застосування певного методу.

Довільний метод

Модель, яка відливається з надміцного гіпсу, встановлюють на столику паралелометра так, щоб оклюзійна площина зуба була перпендикулярна стрижню грифеля. Потім до кожного опорного зуба підводять грифель паралелометра і креслять межові лінії. Межова лінія при даному методі паралелометрії може не співпадати з анатомічним екватором зуба, тому що її положення залежатиме від природного нахилу зуба.

В таких випадках на окремих зубах умови для розташування кламерів будуть несприятливими. Даний метод показаний тільки за умови паралельності вертикальних осей опорних зубів, незначному нахилі їх і при мінімальному числі кламерів.

Метод виявлення середнього нахилу довгих осей опорних зубів

Грані цоколя моделі обрізують так, щоб вони були паралельні між собою. Модель закріплюють на столику паралелометра, після чого знаходять вертикальну вісь одного з опорних зубів. Столик із моделлю встановлюють так, щоб аналізуючий стрижень паралелометра співпадав з довгою віссю зуба. Напрям останньої креслять на бічній поверхні цоколя моделі. Далі визначають вертикальну вісь другого опорного зуба, який розташований на тій же стороні зубного ряду, і переносять її на бічну поверхню моделі. Потім отримані лінії з'єднують паралельними горизонтальними лініями і ділять останні навпіл, при цьому отримують середню орієнтовну вісь опорних зубів.

Таким же чином визначають середні осі зубів на іншій стороні моделі.

Отримані «середні» переносяться за допомогою аналізуючого стрижня паралелометра на вільну грань цоколя моделі і між ними визначають «середню» всіх опорних зубів. За знайденою середньою опорних зубів остаточно встановлюють столик із моделлю в паралелометрі. Ана-

літичний стрижень замінюють на графітний і обкреслюють межову лінію на кожному опорному зубі, при цьому кінець графітного стрижня повинен розташовуватися на рівні шийки зуба.

Недолік методу полягає в тому, що він не враховує естетичних вимог і кламери, які розташовані на передніх зубах, не зовсім естетичні і дещо змінюють зовнішній вигляд хворого.

Метод вибору

Модель закріплюють на столику паралелометра. Потім столик встановлюють так, щоб оклюзійна поверхня зубів моделі була перпендикулярна до аналізуючого стрижня (нульовий нахил). Останній підводять до кожного опорного зуба по черзі і вивчають наявність і величину опорної і утримуючих зон. Може виявитися, що на одному або декількох зубах визначаються гарні умови для розташування елементів кламера, а на інших – незадовільні. Тоді модель повинна бути розглянута під іншим кутом нахилу. З декількох вірогідних нахилів моделі вибирають такий, який забезпечує кращу утримуючу зону на всіх опорних зубах.

Існує чотири основні види нахилу моделі:

- передній,
- задній (задній край моделі розташований вище переднього),
- правий бічний (ліва половина моделі розташована вище правої),
- лівий бічний.

Після вибору найбільш раціонального нахилу моделі, аналізуючий стрижень замінюють графітовим і на опорних зубах обкреслюють межову лінію. Даний метод дозволяє враховувати при конструюванні дугового протеза вимоги естетики і одночасно допомагає вибрати раціональний в даних умовах шлях його введення.

Вибір виду нахилу моделі

Необхідно розглянути умови вибору виду нахилу моделі в різних ситуаціях.

Задній нахил моделі застосовують у тих випадках, коли з естетичних міркувань вестибулярні відростки кламера в групі передніх зубів хочуть розташувати ближче до ясен. При такому нахилі моделі спільна екваторна лінія проходить з вестибулярної сторони передніх зубів поблизу ясенного краю, а з язикової сторони піднімається над зубним горбиком. Щоб одержати потрібний нахил, столик паралелометра звільняють від затискання, нахиляють модель і вертикальним штифтом-аналізатором визначають рівень розташування екваторної лінії біля кожного зуба з вестибулярної і язикової сторін (на діагностичній моделі необхідно відзначити ступінь оголення зубів при посмішці, що дозволить визначити рівень розташування вестибулярних плечей і зробити їх невидимими під час посміхання). При вивченні нахиленої моделі край вертикального штифта-аналізатора переміщують до рівня ясенного краю. Точки дотику самого штифта до поверхні зуба складають лінію розташування клінічного екватора. В ділянці жувальних зубів при такому нахилі моделі спільна екваторна лінія має тенденцію підніматися від ясенної зони з дистально-апроксимальної сторони до оклюзійної поверхні, а на медіально-апроксимальній стороні зубів – спускатися до ясенного краю.

При **правому нахилі** моделі спільна екваторна лінія піднімається до оклюзійної поверхні з вестибулярної сторони зубів правої половини щелепи і з оральної – біля зубів лівої половини. При цьому ж нахилі у зубів лівої половини щелепи з вестибулярної сторони і в зубів правої – з оральної, вона опускається до ясенного краю.

Вимірювання глибини утримуючої (ретенційної) зони

При виборі конструкції кламерів дугового протеза, при експериментальних нахилах моделі в паралелометрі враховують глибину утримуючої зони. Різні види кламерів фірми Нея вимагають певної глибини цієї зони.

Вимірювання глибини утримуючої зони проводять у вертикальній площині (глибина піднутріння) спеціальними стрижнями, які входять до конструкції паралелометра, або спеціальними апаратами – ретентоскопами. У паралелометрі фірми Нея є три вимірювальні стрижні з розмірами показників глибини піднутрінь 0,25 мм, 0,50 мм і 0,75 мм. Відстань в міліметрах рівна відстані від стрижня вимірника, що тангенціально стосується межової лінії зуба, до голівки показчика.

Коли створювалась система кламерів фірми Нея, то проводилася лабораторна перевірка розподілу напруги в різних конструкціях кламерів фотопружним методом. Ця перевірка показала, що плечі кламерів повинні рівномірно звужуватися в напрямку від оклюзійної накладки до кінця плеча. Відповідно до даних випробувань були створені стандартні форми плеча і їх товщина. Потім ці стандарти були перенесені на гумову еластичну матрицю, користуючись якою, можна легко отримати воскові заготовки всіх типів кламерів. Оскільки довжина фіксуєвої частини плеча залежить від глибини піднутріння, матриця має декілька форм, які дозволяють виготовляти воскові заготовки для різних зубів (різці, ікла, премоляри і моляри). Чим більше виражене піднутріння, тим коротшим і еластичнішим повинен бути кінець кламера, який фіксує протез і, навпаки, при слабо вираженому піднутрінні плече необхідно виготовляти довшим і товщим, а отже, еластичнішим.

У паралелометрі корисно вивчати моделі не тільки при плануванні бюгельного, але й пластинкового протеза, для його раціональної фіксації, а також для запобігання травматичної оклюзії, яка спричиняється напруженням кламерів, важливо знайти раціональний розподіл останніх.

Після того, як будуть позначені межові лінії і визначений шлях введення протеза, вивчають розташування дуги, безперервного кламера, кігтеподібних відростків, тому що їх розташування не повинне перешкоджати вільному введенню протеза. Потім на моделі малюють каркас протеза.

Таким чином, використання паралелометра є невід'ємним лабораторним етапом в процесі виготовлення бюгельного протеза.

Після визначення шляху введення протезу одним із методів паралелометрії для вирішення лабораторних завдань необхідно зафіксувати обраний шлях одним із методів його повторного відтворення.

Фіксація обраного шляху введення протеза одним з методів його повторного відтворення. Для точного вирішення лабораторних завдань має бути передбачена можливість відтворення даних клінічної паралелометрії в технічній лабораторії. Основою цього взаємозв'язку є знання і застосування методів відтворення шляху введення протеза. Вирішуючи завдання клінічної паралелометрії, лікар повинен в кожному випадку зафіксувати знайдений ним шлях введення протеза. За допомогою цього ж методу зубний технік отримує можливість відтворити шлях введення протеза в паралелометрі і вирішувати лабораторні завдання на його основі.

На сьогодні відомі декілька методів фіксації обраного шляху введення протеза. Одним із них є метод фіксації і відтворення шляху введення протеза за допомогою чотирьох контрольних ліній, які наносяться на передню, задню і бічні стінки моделі. Методика їх нанесення полягає в наступному: після закінчення визначення шляху введення протеза, по черзі підводять стержень для маніпуляцій (що відображає напрям цього шляху) до передньої, задньої і бічних стінок моделі. Напрямок стержня на кожній із стінок відмічають олівцем. За допомогою гіпсового ножа уздовж кожної лінії створюють клиновидне заглиблення. При дублюванні ці заглиблення відтворюються на стінках вогнетривкої моделі. Клиновидні заглиблення, за допомогою яких був зафіксований шлях введення протеза, використовуються при необхідності і для його відтворення. З цією метою модель встановлюють на столик паралелометра. Стержень для маніпуляцій по черзі сполучають із кожним із чотирьох клиновидних заглиблень за рахунок нахилів столика. Після того, як ми добились

паралельності стержня з кожним із клиновидних поглиблень при незмінному положенні моделі, вважають відтворення шляху введення закінченим, після чого приступають до вирішення запланованих завдань: блокування піднутрінь, перенесення лінії огляду та ін.

Недоліком методу є неможливість його застосування при вираженому бічному або передньому нахилі моделі. При цьому точно нанести клиновидні заглиблення на всі стінки і відтворити положення моделі не представляється можливим.

Деякі автори пропонують після визначення шляху введення протеза, з метою його повторного відтворення, фрезерувати на піднебінній поверхні моделі для верхньої щелепи або на дні – для нижньої щелепи, отвір, в який встановлюється циліндрична втулка. В цю втулку за необхідності відтворення положення моделі вводять стержень паралелометра. Перед дублюванням робочої моделі в цю втулку встановлюють штифт, який переходить в колоїдну масу, а з неї – у вогнетривку модель. При з'єднанні цього штифта зі стержнем паралелометра вогнетривку модель встановлюють відповідно до обраного раніше шляху введення.

С. Д. Шварц запропонував для фіксації і відтворення шляху введення, а також для отримання гіпсової підставки, яка відтворює нахил моделі, використати восковий базис, в якому за допомогою гіпсу закріплюється бор для прямого наконечника. З цією метою на модель, яка знаходиться в паралелометрі (відповідно до знайденого кута нахилу і шляху введення протеза) накладають восковий базис, наливають у нього невелику кількість гіпсу і фіксують у ній бор, який до кристалізації гіпсу з'єднують із стержнем-аналізатором паралелометра. Після затвердіння гіпсу базис знімають і передають в лабораторію. Для установки вогнетривкої моделі в паралелометрі на неї накладають базис із загіпсованим бором і встановлюють на столик паралелометра. Потім нахиляють столик з вогнетривкою моделлю, прагнучи поєднати вісь бору, укріпленого

в гіпсі, з віссю стержня для маніпуляції паралелометра і відтворити шлях введення протеза.

Використання даного методу досить складне при роботі з моделлю нижньої щелепи. Накладення воскового базису з гіпсової моделі на вогнетривку не представляється можливим, оскільки на останній заблоковані піднутріння і створені виступи для отримання проміжку в області дуги і базисних відростків.

В. И. Кулаженко і С. С. Березовський розробили метод відтворення нахилу моделі на столику паралелометра за допомогою штифта, встановленого в моделі. З цією метою після пошуку шляху введення за допомогою фрези в центрі гіпсової моделі створюють отвір глибиною 1 см і заливають його липким воском, в який встановлюють металевий стержень або бор. Бор орієнтують так, щоб він був паралельний стержню-аналізатору паралелометра. Після цього вирішують інші завдання (наносять лінію огляду та ін.). Для повторної установки моделі в паралелометр її положення орієнтують, як вже відзначалося, за допомогою методу поєднання стержня на моделі із стержнем-аналізатором паралелометра.

В. Н. Копейкин, Е. М. Любарский, В. Ю. Курляндский, С. М. Эйдинов і И. В. Игонькин запропонували здійснювати метод відтворення кута нахилу моделі і шляху введення протеза за допомогою координатного пристрою. За цим методом після визначення шляху введення фіксують кут нахилу моделі за допомогою спеціальної площини паралелометра. З цією метою за трьома найбільш опуклими точками на оклюзійній поверхні зубів або альвеолярних гребенів гіпсової моделі, які розташовані в одній горизонтальній площині, встановлюють просторову площину координатного пристрою так, щоб вона торкнулася знайдених точок. Це положення площини відмічають за двома шкалами координатного пристрою. Після запису координати, модель знімають і дублюють. Отриману вогнетривку модель встановлюють на столик паралелометра в такому положенні, щоб ті ж найбільш опуклі точки оклюзійної поверхні

зубів або альвеолярних гребенів торкнулися просторової площини, встановленої по відмічених раніше координатах. Потім за загальноприйнятим методом наносять лінію огляду і розмічають положення інших елементів конструкції..

Визначення лінії огляду. Методика визначення полягає в тому, що, не міняючи знайдене положення моделі на столику паралелометра, яке відповідає шляху введення, встановлюють в цанговий затиск паралелометра замість стержня для маніпуляцій грифель паралелометра. Підводять його по черзі до кожного опорного зуба і опускають до рівня шийки. Торкаючись найбільш опуклих точок на вестибулярній поверхні коронки, а потім на контактній і оральній, обкреслюють єдину лінію огляду. Використання грифеля з тупим кінцем перешкоджає його підведенню до стінки зуба і щільного контакту із-за упору в ясенний валик. Тому кінець має бути зрізаний навскіс. Довжина грифеля має бути не менше 12-15 мм, а зріз повинен розташовуватися зовні від стінки зуба. Нанесення лінії огляду здійснюють бічною частиною грифеля (не закінченням), яка розташовується по дотичній до стінки зуба. Правильне торкання бічної поверхні грифеля до вестибулярної, оральної і вільної контактної стінкам зуба контролюють, розгортаючи відповідно модель (зубний ряд) в сагітальному і трансверсальному напрямках. Висоту грифеля увесь час змінюють, прагнучи, щоб його закінчення проходило між ясенним валиком і шийкою зуба.

Після цього приступають до оцінки лінії огляду. Як відомо, вона розділяє кожен опорний зуб на оклюзійну і приясенну зони. Вони і є об'єктом аналізу, на підставі якого робиться висновок про доцільність вибору певного типу кламера і можливості розташування його елементів у вказаних зонах. При незадовільній топографії або площі зон можлива корекція за допомогою нахилу моделі.

Були встановлені деякі закономірності в розташуванні лінії огляду залежно від нахилу моделі і запропоновано розрізняти п'ять варіантів

топографії лінії з урахуванням її розташування на стінках зуба і по відношенню до дефекту зубного ряду. Ця систематизація має велике практичне значення для орієнтації у виборі типу кламера і точного розташування його опорних і утримуючих елементів на кожному опорному зубі. Серединне розташування спостерігається у випадках, коли лінія огляду проходить через середину стінки коронки; діагональне: 1-й клас, коли на стороні дефекту лінія огляду опущена до шийки зуба, а з протилежного боку підведена до його оклюзійної поверхні, і 2-й клас, якщо лінія огляду з боку дефекту розташована близько до оклюзійної поверхні опорного зуба, а з протилежного боку опущена до його шийки; високе, якщо лінія огляду розташовується поблизу оклюзійної поверхні; низьке розташування, коли лінія огляду проходить на рівні нижньої третини коронки.

За аналогією з розділенням коронки зуба на оклюзійну і придесневую зони також пропонується розділяти її у вертикальному напрямі на дві частини: ближню, прилеглу до базису протеза, і далеку.

В дійсності ж топографія лінії огляду не вичерпується цими варіантами, що легко простежується як при основних, так і особливо при комбінованих нахилах моделі у двох взаємно перпендикулярних площинах (вперед і вправо, назад і вправо, вперед і вліво, назад і вліво). Тут можливі різні проміжні варіанти залежно від величини кута нахилу моделі як в сагітальній, так і в трансверсальній площині.

Лінія огляду має різну топографію на вестибулярній і оральній стінках навіть при нульовому нахилі моделі. Особливо це помітно на передніх зубах.

У ряді випадків лінія огляду зигзагоподібно викривляється, внаслідок чого межа утримуючої і опорної зон має складну конфігурацію, що ускладнює розрахунок і накладення як опорної, так і утримуючої частин кламерів. У зв'язку з цим Е. И. Гаврилов і Е. Н. Жулев розрізняють варіанти так званого петлевидного, або атипового, розташування лінії огляду: наприклад, у вигляді петлі, оберненої опуклістю до ясенного

краю або до оклюзійної поверхні; у вигляді петлі, зміщеної до медіальної або дистальної апроксимальної поверхні зуба; у вигляді петлі зі сходиною в пришийковій ділянці; у виді хвилеподібно або зигзагоподібно розташованої петлі. У зв'язку із складною топографією лінії огляду в цих випадках і неможливістю застосування більшості з існуючих типів кламерів ці автори запропонували 16 варіантів нових опорноутримуючих кламерів, які забезпечують гарну ретенцію і опору суцільнолитих конструкцій.

З точки зору на лінію огляду, необхідно також відмітити, що в термінології відсутнє єдине, або загальноприйняте, найменування цієї лінії. Найменш вдалим є термін «єдина екваторна лінія», або «загальний екватор», який ввели В. Ю. Курляндский і деякі інші автори. Як відомо, екватор є суто анатомічним утворенням кожного зуба. При найрізноманітніших нахилах зуба ні розташування, ні розміри його не змінюються. Загальновідомо також, що у зуба є тільки один екватор, топографія якого аж ніяк не залежить від розташування екватора як на сусідньому зубі, так і на усіх інших зубах і, отже, у них немає єдиного, або загального, екватора. В той же час лінія огляду, або єдина лінія найбільшої опуклості, проходить одночасно через усі опорні зуби, причому її топографія, як відомо, може варіювати залежно від нахилу моделі. В результаті можлива наявність декількох по-різному спрямованих ліній, з яких вибирають оптимальну. Керуючись цією лінією, планують розташування утримуючих плечей кламерів. Замість вказаних вище термінів «загальний екватор», «єдина екваторна лінія» було запропоновано велику кількість точніших найменувань цієї лінії: «межова», «напрямна», «висота контура зуба», «горизонтальна лінія», «лінія огляду» та ін.

У зв'язку з викладеним, щоб уникнути плутанини при визначенні лінії, що проходить через найбільшу опуклість опорних зубів, терміни «загальний екватор», «єдина екваторна лінія», «клінічний екватор» доцільніше замінити будь-яким із приведених вище.

Назва завдання, яке вирішується при паралелометрії, повинне точно відбивати суть і мету пошуку і орієнтувати фахівця не на визначення анатомічного екватора кожного з опорних зубів, а на пошук лінії, яка розділяє усі зуби на опорную і утримуючу зони. Найбільш вдалим і точним, на нашу думку, є термін «лінія огляду».

Визначення точки розташування утримуючого закінчення плеча кламера. Поява цього завдання пов'язана з розробкою технології виготовлення суцільнолитих бюгельних каркасів на вогнетривких моделях. Результатом стали усунення багатьох недоліків, властивих технології виготовлення так званих комбінованих, або збірних, каркасів. Разом із значною компенсацією усадки, що досягається при литві на вогнетривких моделях, був розроблений спосіб попереднього розрахунку пружних властивостей плеча кламера для отримання відливань з урахуванням механічних властивостей вживаного сплаву. Литво на вогнетривких моделях отримало досить широке поширення у багатьох країнах, в тому числі, й в Україні. Складовою частиною технології виготовлення бюгельних протезів шляхом литва каркасів на вогнетривких моделях є метод паралелометрії, який базується на вивченні і вимірі опорних зубів при різних нахилах моделі. Його іноді називають методом вибору, або логічним. Була також розроблена система опорно-утримуючих кламерів і знайдений новий спосіб їх вибору, планування і виготовлення.

Для визначення положення ретенційної точки утримуючого плеча кламера запропонованої системи кламерів були застосовані вимірювальні стержні, або калібри, розміром 0,01, 0,02 і 0,03 дюйма (відповідно 0,25; 0,5 і 0,75 мм). Вони вказують на величину так званого горизонтального відхилення закінчення плеча кожного з кламерів, завдяки чому забезпечуються його фіксувальні властивості.

Проведення паралелометрії при використанні методу нахилу моделі здійснюється таким чином: фіксують модель на столику паралелометра, наприклад в горизонтальному положенні (нульовий нахил). Під-

водять впритул до кожного з опорних зубів круглий стержень паралелометра (діаметром не більше 1-1,5 мм) і визначають на око наявність піднутріння і приясенної частини зуба за світловим проміжком між стержнем і стінкою зуба. За відсутності проміжку або його незначній величині модель нахиляють до отримання його на кожному з опорних зубів.

Розрізняють п'ять основних варіантів нахилів моделі : переднього, заднього, правого, лівого і нульового (горизонтальне положення). При цьому кожне переміщення моделі проводиться в одній з площин (сагітальній або трансверсальній). Можливі також комбіновані нахили моделі одночасно в двох площинах: вперед і вправо, вперед і вліво, назад і вправо, назад і вліво. Таким чином, слід розрізняти не лише п'ять основних, але і чотири комбіновані варіанти нахилу. Кут нахилу в кожній площині може бути різним.

Після отримання в приясенній зоні кожного з опорних зубів світлового проміжку вважають просторове положення моделі знайденим. Фіксують майданчик столика паралелометра, встановлюють замість стержня грифель паралелометра і наносять лінію огляду, яка розділяє кожний із зубів на опорну і утримуючу зони, знайдені в результаті нахилу моделі. Встановлюють один із вимірювальних стержнів для визначення ретенційної точки і підводять його впритул до лінії огляду на одному з опорних зубів. Потім піднімають стержень до контакту його горизонтального майданчика з утримуючою поверхнею зуба. Пошук повинен проводитися при достатньому освітленні. Необхідно стежити, щоб у момент контакту горизонтального майданчика з пошуковою ретенційною точкою стержень щільно прилягав до нанесеної на зубі лінії огляду. За відсутності одночасного контакту стержня і його горизонтального майданчика пошук продовжують або встановлюють вимірник із більшим або меншим горизонтальним майданчиком. Визначивши точку розташування утримуючого закінчення плеча кламера, відмічають її положення на стінці зуба гостро заточеним кольоровим або хімічним олівцем. Анало-

гічним чином визначають і розмічають розташування ретенційної точки на усіх інших опорних зубах.

Кожен із вимірювальних стержнів застосований до певних кламерів системи Нея і вказує при цьому на достатнє горизонтальне відхилення кінця кламера. У разі застосування калібру 0,25 мм показаний кламер IV типу, при калібрі 0,5 мм рекомендуються кламери I, II і III типів, а в окремих випадках – IV і V. Застосування калібру 0,75 мм вказує на можливість використання кламера V типу. Для вибору і використання кламерів системи Нея доцільно виходити з наступних рекомендацій:

- кламер I типу застосовується при серединному розташуванні лінії огляду на великих зубах. При цьому розмір опорної зони зуба і її розташування сприяють ефективному розміщенню усіх жорстких елементів кламера Аккера: оклюзійної накладки, стабілізуючої або охоплюючої частини плеча і тіла кламера. Ретенційна частина плеча може бути вільно розміщена в утримуючій зоні зуба з горизонтальним відхиленням 0,5 мм;
- кламер II типу (Роуча) застосовується при дистальному нахилі іклів, премолярів або молярів. При цьому лінія огляду високо піднімається по апроксимальній дистальній стінці. В результаті опорна поверхня на стороні нахилу зуба практично відсутня. Над лінією огляду вдається розташувати тільки оклюзійну накладку кламера. Розташувати тіло і частину плеча кламера, що охоплює (жорстку), наприклад Аккера, не представляється можливим. У разі моделювання цих елементів в утримуючій зоні накласти готовий кламер на опорний зуб не вдається. Застосування розщепленого кламера Роуча (з вестибулярним і оральним Т-подібним плечем) показане також при медіальному нахилі молярів і високому розташуванні лінії огляду. При використанні кламера II типу горизонтальне відхилення його пружних закінчень може варіювати від 0,5 до 0,75 мм;

- кламер III типу (комбінований) застосовується при нахилі моляра або поодинокого премоляра, який зміщений у вестибулярну або оральну сторону. Лінія огляду в першому випадку буде підведена до вестибулярної сторони зуба, де і рекомендується розташовувати Т-подібне плече з горизонтальним відхиленням до 0,5 мм. На оральній стороні зуба, де лінія огляду, навпаки, буде низько опущена, розташовують плече кламера Аккера. В цьому випадку воно повністю знаходиться в опорній зоні і відіграє стабілізуючу роль. У другому випадку (при нахилі в оральну сторону) поступають навпаки. Якщо застосовується кламер III типу на іклах або різцях верхньої щелепи, Т-подібне плече розташовують тільки на вестибулярній поверхні зубів;
- кламер IV типу – одноплечий, охоплюючий, з однією оклюзійною накладкою. Є два варіанти цього нового кламера. Один з них – кламер задньої дії, застосовується при коротких коронках або при вестибулярному нахилі премолярів і передніх зубів, які обмежують дефект зубного ряду без дистальної опори. Відросток цього кламера відходить від дуги бюгельного протеза, переходить в тіло і оклюзійну накладку і закінчується утримуючим плечем на вестибулярній поверхні опорного зуба. При вестибулярному нахилі лінія огляду на оральній стінці опорного зуба опущена, а на вестибулярній піднята. В результаті на оральній стінці є можливість розташувати жорсткі елементи кламера (частину відростка і тіло). Довге утримуюче плече при цьому охоплює вестибулярну стінку і, перетинаючи лінію огляду, розташовується в утримуючій зоні. При цьому рекомендується горизонтальне відхилення закінчення плеча не більше 0,25 мм. Другий варіант кламера IV типу відомий як кламер протилежної, або зворотної, задньої дії. Він застосовується при нахилі премолярів в язикову сторону. Цей варіант кламера відрізняється від попереднього передусім тим, що він відходить від базисної частини каркаса (сідла) з вестибулярного боку і розташовується на вестибулярній стінці опорного зуба над лінією

огляду, яка опущена у зв'язку з оральним нахилом. При цьому утримуюче плече кламера огинає дистальну контактну стінку зуба, а потім оральну і після перетину лінії огляду розташовується в утримуючій зоні на оральній стінці. Оскільки в обох випадках кламер IV типу має тільки одне плече, доцільно посилити фіксацію протеза виготовленням додаткового утримуючого кламера на цій же або на протилежній стороні.

- кламер V типу – одноплечий, круговий, або кільцевий, з двома оклюзійними накладками і утримуючим плечем, застосовується при комбінованому нахилі поодинокого моляра в сагітальному і одночасно трансверсальному напрямі (в оральну або вестибулярну сторону). Лінія огляду при цьому високо піднята на стороні нахилу і опущена на протилежній стороні. Наприклад, зуб мудрості, розташований на нижній щелепі ліворуч, 8 зуб справа, нахилений вперед і в оральну сторону. На вестибулярній стінці лінія огляду опущена вниз. Жорстка опорна частина кламера, що відходить від базисного відростка, переходить в оклюзійну накладку (у медіально розташованій емалевій ямці моляра), а потім огинає вестибулярну частину і переходить в другу накладку (у дистальній емалевій ямці) і утримуюче плече. Це плече огинає дистальну апроксимальную стінку зуба і після перетину лінії огляду опускається в утримуючу зону моляра на оральній стороні. При цьому горизонтальне відхилення закінчення утримуючої частини плеча може досягати від 0,5 до 0,75 мм. Для посилення жорсткості цього довгого плеча від базисного відростка до нього робиться зміцнене плече.

Для початкуючого фахівця вивчення системи не є певним етапом у виготовленні суцільнолитих бюгельних протезів. Знання умов, при яких рекомендується застосування кламера певного типу і топографії лінії огляду, дозволяє самостійно намалювати креслення кламера на кожному опорному зубі. Особливо важливо, що при незадовільному проходженні

лінії огляду на одному з опорних зубів спрямованим нахилом моделі у відповідну сторону можна зробити корекцію цієї лінії для ефективнішого розташування кламера. Природно, що при цьому дещо зміняться розміри кожної зони на інших зубах, що завжди необхідно враховувати при корекції нахилу моделі;

Не менш важливе знання цієї системи для техніків. У кожному з кламерів системи Нея, по аналогії з кламером Аккера, також необхідно розрізнити жорсткі елементи (тіло, стабілізуюча частина, накладка) і пружиняче закінчення. Перші необхідно розташовувати над лінією огляду, а плече кламера повинне перетинати її і закінчуватися у знайдений при паралелометрії ретенційній точці.

В основу цієї методики були закладені численні клінічні і експериментальні дослідження, присвячені питанням конструювання утримуючих і опорних елементів бюгельних протезів і розрахункам їх параметрів залежно від розташування на опорних зубах.

Спостереження показали, що плече кламера має складне просторове становище на кожному опорному зубі, яке залежить від міри кривизни вестибулярної і оральної стінок, їх відхилення від вертикалі, а також від розташування лінії огляду і величини пружної деформації сплаву. Жорстка частина плеча кламера розташовується над лінією огляду, а та, що утримує, перетинає її і заходить в зону пришийкової конвергенції зуба. При цьому утримуюча частина відхиляється від лінії огляду і від вертикалі в трьох взаємно перпендикулярних площинах і робить своєрідне охоплення стінки зуба. Найбільшою мірою відхиляється закінчення плеча кламера, що і визначає у результаті його фіксує дію. Для спрощення розрахунків вимірюють відхилення утримуючого закінчення плеча кламера лише в кутовій системі координат. При цьому розраховується тільки кут відхилення від вертикалі, так зване горизонтальне відхилення утримуючого закінчення плеча кламера на кожному опорному зубі.

При конструюванні бюгельних протезів і розрахунку їх параметрів лікар стоматолог-ортопед повинен враховувати як клінічний аспект питання (стан пародонту опорних зубів, їх витривалість, наявність резервних сил, типорозмір), так і технічні вимоги, обумовлені властивостями сплаву, з якого буде виготовлений каркас. Однією з головних умов підвищення якості суцільнолитих конструкцій з високотемпературних сплавів є вдосконалення технології плавки сталей. У зв'язку з цим широко поширення в стоматології отримала індукційна плавка струмами високої частоти. Проте, як показала практика, нагрів і розплавлення невеликої кількості сплаву здійснюється з великою швидкістю (впродовж 40-50 с). При цьому дуже часто відбувається перегрівання металу, оскільки контроль за швидкоплинною плавкою і температурою сплаву під час розлива робиться на око. В результаті якість кожної з відливок нестабільна і повністю залежить від досвіду і реакції ливарника. В той же час, як відомо, перегрівання сплаву призводить до підвищеної усадки, а також до грубозернистої структури відливаних і зниження їх механічних властивостей. Для отримання дрібнозернистої структури суцільнолитих конструкцій відливання необхідно робити при температурі, як можна ближчій до температури плавлення сплаву.

Найбільш пильну увагу багатьох фахівців привертають питання, пов'язані з вивченням механічних властивостей каркасів, відлитих з хромокобальтових сплавів, і в першу чергу з пружністю утримуючих плечей клакерів.

Враховуючи, що за останні 15-20 років значно збільшилося застосування суцільнолитих конструкцій, а також зросли вимоги до їх якості і функціональної цінності, необхідність спеціальних вимірів і розрахунків за допомогою паралелометрії стає усе більш очевидною і доцільною. В той же час, деякі фахівці рідко застосовують паралелометри для вивчення і розмітки діагностичних і робочих моделей, що, мабуть, пов'язано з уявленнями про трудомісткість і складність цієї роботи, а також з відсу-

тністю чітких методичних рекомендацій з проведення паралелометрії в поліклінічних умовах.

Як правило, перед проведенням паралелометрії виникає закономірне питання: якою методикою скористатися, якій з них віддати перевагу? При застосуванні методу визначення шляху введення протеза по бісектрисі потрібне точне дотримання умов пошуку кожного з параметрів. В результаті фахівець більше обмежений у виборі ефективних фіксуючих і опорних елементів і усієї конструкції в цілому, тоді як при застосуванні методу нахилу моделі може бути вибраний найбільш оптимальний варіант конструкції. За допомогою цього методу можлива також корекція практично кожного з параметрів у будь-якій стадії паралелометрії.

В протилежність методу бісектриси метод нахилу моделі передусім спрямований на пошук достатньої утримуючої зони на кожному з опорних зубів для застосування одного з кламерів системи Нея з урахуванням модуля пружності вживаного сплаву. За необхідності методом передбачена можливість корекції нахилу моделі з метою збільшення або зменшення глибини утримуючої зони з урахуванням опорної витривалості кожного опорного зуба, його розташування в зубному ряду, топографії дефекту і естетичних вимог.

В той же час порівняння методів паралелометрії при плануванні незнімних мостоподібних протезів показало, що ефективний аналіз опорних зубів і вибір орієнтиру для найбільш ощадного препарування їх бічних стінок досягався тільки шляхом застосування методу бісектриси, оскільки методом нахилу моделі не передбачено вивчення напряму подовжньої осі кожного з опорних зубів, що практично унеможлиблює його застосування при плануванні мостоподібних конструкцій.

При виготовленні суцільнолитих бюгельних і шинуючих конструкцій, а також пластинкових і знімних мостоподібних протезів з литими опорно-утримуючими кламерами доцільне застосування методу нахилу моделі.

Результати досліджень показали, що найбільш суттєвим недоліком методу нахилу моделі є відсутність точної і короткої логічної схеми, за допомогою якої можна було б швидко і безпомилково знаходити оптимальний варіант і кут нахилу моделі в певних площинах без подальшої корекції знайдених параметрів. Певні ускладнення у випадках застосування цього методу виникають і при виборі варіанту накладення і виведення протеза. При цьому багато авторів пропонують також враховувати особливості конструювання суцільнолитих бюгельних протезів на верхній і нижній щелепах. Зокрема, слід пам'ятати, що на знімний протез діють три сили: жувальний тиск, або навантаження, що виникають під час жування, під дією яких протез здійснює екскурсії у вертикальному, сагітальному і трансверсальному напрямках; прилипання їжі; сила тяжіння. На верхній щелепі дія цих сил найбільш несприятлива, оскільки протез може легко зміщуватися донизу.

Особливо ускладнено ортопедичне лікування у випадках із вираженою атрофією верхньощелепних горбів, довгим сплосченим піднебінням і відсутністю жувальних зубів. Дія сили тяжіння і власна маса протеза в цих випадках часто сприяють провисанню його дистального відділу не лише під час жування, але навіть у стані спокою, що ускладнює вирішення проблеми його фіксації і стабілізації. Тому при виготовленні протеза на верхню щелепу слід ретельно вибирати варіант його накладення, особливо якщо йдеться про виготовлення бюгельного протеза, оскільки шлях його введення, як відомо, співпадає з шляхом його виведення. За наявності на верхній щелепі зубів, що паралельно стоять, довгі осі яких співпадають з схилом, вибір шляху накладення протеза у вертикальному напрямі недоцільний, оскільки протез матиме постійну тенденцію до зміщення у вертикальному напрямі під дією сили тяжіння навіть за наявності сприятливих анатомічних умов на щелепі. Методом вибору в подібних випадках необхідно вважати шлях накладення під деяким кутом до напрямку сили тяжіння. Це досягається при плануванні і виготов-

ленні конструкції при задньому нахилі моделі. При цьому нахилі лінія огляду з дистального боку як у моляра, так і у премоляру переміщається ближче до жувальної поверхні, внаслідок чого створюються сприятливі умови для розміщення кламера Роуча. На молярі можливо також застосування кламера Аккера. При аналогічній ситуації на нижній щелепі протез матиме тенденцію до зміщення вгору під дією жувальних навантажень і клейкої їжі, якщо при виборі шляху його накладення не буде створений оптимальний нахил моделі.

При пошуку шляху введення і виведення протеза найдоцільніше виходити з топографії дефектів зубного ряду. З цією метою рекомендують керуватися наступними положеннями:

- за відсутності зубів в дистальних відділах (I клас за Кеннеді) або в передньому (IV клас) нахил моделі необхідно здійснювати у напрямі дефекту;
- при одночасній наявності двох або більше дефектів в передньому і бічних відділах зубного ряду модель нахиляють у бік дефекту, в ділянці якого можливе провисання або менша стійкість протеза;
- при односторонньому дефекті і наявності дистальної опори (III клас) модель доцільно нахилити у бік стійкішого зуба для створення на ньому найбільш сприятливих умов для фіксації;
- при дефекті IV класу кращу фіксацію забезпечує передній нахил моделі, а задній доцільний лише з естетичних міркувань.

Вибір конструкції протеза і нанесення її креслення на модель

Як показують спостереження, у ряді випадків вирішенню викладених клінічних завдань, так само як і вибору конструкції і нанесенню її креслення на модель, передують спеціальна підготовка порожнини рота. Істотне значення для визначення її об'єму і проведення мають результати клінічного обстеження пацієнта і вивчення діагностичних моделей. Особливе значення надається аналізу в апаратах, відтворюючих рухи нижньої щелепи.

Не менш важливе значення має і попередня паралелометрія діагностичних моделей перед виготовленням складних суцільнолитих конструкцій. Під контролем діагностичних моделей можлива корекція вторинних зубощелепних деформацій, зокрема ортодонтична підготовка до виготовлення протезів і шинуючих конструкцій. Спочатку необхідно визначити орієнтовну конструкцію бюгельного протеза і вид з'єднання між базисом і кламерами, а потім відмітити на діагностичній моделі гострі контури зубів, які підлягають зіщліфуванню для безперешкодного розташування елементів каркаса. На цьому ж етапі вирішується питання про остаточний вибір опорних зубів, доцільності виготовлення штучних коронок, а також наноситься попереднє креслення каркаса. Після підготовки порожнини рота і отримання робочої моделі вирішуються викладені вище завдання (визначення шляху введення протеза або нахилу моделі, нанесення лінії огляду і пошук ретенційних точок), а також остаточно вибирається конструкція протеза і замальовується її креслення на основну модель. Рішення цієї задачі є своєрідним підсумком, або синтезом, усіх отриманих при паралелометрії даних і результатів спеціальної підготовки порожнини рота.

На закінчення розділу коротко представимо лабораторні завдання, які вирішує зубний технік у зуботехнічній лабораторії:

1. Вивчення робочої моделі і креслення запланованої конструкції.
2. Підготовка підставки, яка фіксує шлях введення протеза або нахил моделі.
3. Підготовка основної моделі до дублювання (блокування піднутрінь, нанесення ізолюючої прокладки та ін.).
4. Установка отриманої після дублювання вогнетривкої моделі в паралелометр, розмітка і перенесення креслення конструкції.
5. Моделювання суцільнолитого каркаса.
6. Припасування відлитого каркаса на основну модель.

РОЗДІЛ 3 БЮГЕЛЬНЕ ПРОТЕЗУВАННЯ НА АТАЧМЕНАХ

1. Загальна характеристика бюгельних протезів на атачменах, складові частини

Бюгельне протезування на атачменах в даний час є сучасною і досить популярною знімною ортопедичною конструкцією. Саме такий вид протезів дає пацієнту шанс мати красиву посмішку. Конструкція кріпиться в порожнині рота за допомогою замків (атачменів) на штучних коронках, імплантатах або на корені зуба.

Замкові кріплення, або атачмени (від англ. *attachment*— прикріплення, приєднання) – це механічні пристрої, які призначені для фіксації і стабілізації зубних протезів. Атачмен складається з двох основних частин –патриці (внутрішня) і матриці (зовнішня). Основною функцією цієї системи є приєднання знімного протеза до зубів, що залишилися, коренів або імплантатів. Залежно від конструкції, в базисі або каркасі знімного протеза може змінюватися патрица або матриця. Як правило, виникає необхідність заміни в знімному протезі найбільш складної частини замкового кріплення, яка активується, оскільки вона швидше виходить з експлуатації, і потрібно передбачити можливість її легкої корекції, а за необхідності і заміни без повної переробки протеза.

Бюгельний протез з опорою на атачменах має незначну рухливість, у порівнянні з іншими видами бюгельних протезів. і основна частина навантаження приходить на опорні зуби, інша – значно менша частина, на слизову оболонку та альвеолярний відросток протезного ложа. Такий розподіл жувального навантаження відбувається завдяки наявності металевого дугоподібного каркаса, який виготовляється з високоякісного сплаву нержавіючої сталі.

Конструкція на атачменах надійно утримується на протезному ложі, при цьому елементи бюгельного протеза фізіологічно взаємодіють між собою.

Складові частини бюгельного протезу з фіксацією на атачменах

Бюгельна конструкція складається з каркаса, виготовленого з металу, до якого входять дуга, сідла, на яких розташовуються штучні ясна та зуби та з фіксуючих елементів – аттачменів, які кріпляться на опорних зубах на штучних коронках.

Атачмени складаються з частин:

- патриці, яка розташовується на опорному зубі, коронці, імплантаті або корені;
- матриці, яка фіксується в каркасі бюгельного протезу.

При накладанні конструкції атачмени щільно заціплюються, завдяки чому забезпечується надійна фіксація протеза.

При виборі конструкції необхідно пам'ятати, що зуби, які мають II і вищі ступені рухливості, не можуть бути опорою для протеза.

Серед атачменів найбільшою популярністю користується шароподібне кріплення, в якому патриця у вигляді кульки з металу, а матриця виготовлена з пластмаси у вигляді порожнини. З'єднання частин відбувається за допомогою охоплення матрицею кульки і замикання.

Бюгельна конструкція на атачменах із шароподібним кріпленням має великий попит у зв'язку з його надійністю і природністю, в разі вдало вибраного кольору штучних зубів.

Останні роки бюгельні протези з опорою на атачменах користуються популярністю серед пацієнтів. Вони мають як певні переваги, так і недоліки.

2. Показання та протипоказання до виготовлення бюгельних протезів із опорою на атачменах, їх переваги та недоліки

Важливим при виборі конструкції бюгельного протезу з опорою на атачменах є показання до неї та протипоказання.

Показання до виготовлення бюгельних протезів із опорою на атачменах

Виготовлення бюгельних протезів із фіксацією на атачменах показано переважно в наступних випадках:

- односторонній і двосторонній кінцеві дефекти зубних рядів,
- включені дефекти зубного ряду, особливо за відсутності більше трьох зубів підряд,
- множинні включені дефекти у поєднанні з кінцевими дефектами,
- при патологічній стертості зубів у поєднанні з дефектами зубних рядів,
- при дефектах зубних рядів верхньої щелепи за наявності плоского піднебіння,
- при захворюваннях крові, які супроводжуються вираженим зниженням стійкості капілярів ясен, що не дозволяє виготовити знімний протез із повноцінною опорою на тканини протезного ложа,
- при порушеннях прикусу,
- за необхідності високої естетики.
- при атрофічних змінах альвеолярних відростків, за відсутності можливості застосування знімного пластинкового зубного протеза.

Протипоказання до виготовлення конструкцій з опорою на атачменах:

Загальні протипоказання:

- наявність соматичних захворювань, які обмежують використання знімних конструкцій (психічні розлади, епілепсія та ін.),
- обмежені мануальні навички пацієнта (артрит, хвороба Паркінсона, цереброваскулярні захворювання, які можуть порушувати моторну мануальну функцію),
- незадовільна гігієна порожнини рота або неможливість подальшого диспансерного спостереження пацієнта.

Місцеві протипоказання:

- атрофія пародонту опорних зубів більш за 1/3 довжину кореня,
- рухливість опорних зубів II та III ступеню,
- наявність низьких клінічних коронок зубів,
- недостатня у вестибуло-оральному напрямі ширина різців і іклів,

– за наявності запальних процесів у тканинах періодонту опорних зубів.

Завжди необхідно пам'ятати, що при застосуванні знімних протезів із замковими кріпленнями необхідно проводити періодичний контроль, регулювання, а за показаннями і заміну складових атакмена. Нездатність пацієнтів 1 раз на півроку приходити для контрольних оглядів повинна розглядатися, як протипоказання до використання замкових кріплень.

Погана гігієна порожнини рота є протипоказанням для виготовлення комбінованих протезів, оскільки атакмени можуть сприяти утворенню твердого зубного нальоту, що призводить до обмеження ефективності функціонування замкового кріплення.

Переваги бюгельних протезів на атакменах

До переваг фіксації бюгельних протезів на атакменах можна віднести наступні:

- стабільна і міцна фіксація конструкції,
- рівномірний розподіл навантажень по поверхні опорних зубів,
- допомагають запобігти пошкодженню ясенних тканин, а також емалі під час встановлення і зняття конструкції,
- висока точність розмірів виробу,
- матеріали, з яких виготовляють атакмени (їх складові), є стандартними, завдяки чому є можливість їх заміни через певний термін по мірі ослаблення фіксації протезів,
- високоякісні матеріали забезпечують довговічність виробу,
- легкість користування таким протезом,
- відчуття комфорту при користуванні та догляді за протезом,
- висока естетичність даної конструкції,
- короткий період звикання до протезу,
- можливість заміни складових частин конструкції,

- практично відсутні проблеми з дикцією, за рахунок меншої площі опорних елементів та базису протеза,
- досить тривалий термін служби,
- каркас конструкції та опорні елементи виготовляють з біосумісного матеріалу.

Недоліки бюгельних протезів із фіксацією на аттачменах

Та поряд із перевагами бюгельні конструкції на аттачменах мають ряд недоліків:

- собівартість та ціна такої конструкції досить висока,
- висока вартість самого замкового кріплення,
- необхідне високотехнологічне оснащення зуботехнічної лабораторії,
- при обширних кінцевих дефектах знімні протези з жорсткими конструкціями кріплень викликають несприятливий «консольний ефект», що діє на опорні зуби,
- аттачмени потребують частотої заміни,
- ремонт аттачменів трудомісткий, пов'язаний з високими матеріальними затратами, в деяких випадках – неможливий,
- при установці аттачменів потрібне препарування опорних зубів, а інколи і депульпування здорових зубів,
- перевантаження опорних зубів та їх передчасна рухливість.

Особливості користування бюгельними протезами з опорою на аттачмени:

- протези на аттачменах, як і будь-які інші конструкції такого типу, необхідно захищати від підвищеного навантаження;
- ступінь щільності фіксації протеза необхідно у кожному конкретному випадку підбирати індивідуально, що впливає на його кінцеву вартість;
- через деякий час замки необхідно міняти, інтервал заміни, як правило, становить 1-15 роки, а сама процедура триває близько 15 хвилин;

- після здачі протезу, через деякий час доведеться робити його перебазування для компенсування атрофії тканин протезного ложа, на які опираються сідла протезу;
- в період звикання не рекомендується знімати протез на ніч.

3. Види атакменів

Для більшої наглядності наводимо класифікацію атакменів:

I. За технологією виготовлення:

- індивідуальні, виготовлені індивідуально для конкретного випадку,
- стандартні металеві, виготовлені заводським способом з високоміцних благородних, кобальтових або титанових сплавів,
- стандартні, виготовлені заводським способом із беззольних полімерів.

II. За розташуванням замкового кріплення:

- зовнішньокоронкові (екстракоронкові),
- внутрішньокоронкові (інтракоронкові),
- внутрішньокореневі,
- Допоміжні.

III. За конструкцією:

- ригельні,
- штангові,
- шароподібні (сферичні),
- рейкові.

IV. За ступенем передачі жувального навантаження на конструкцію і опорні зуби:

- жорсткі,
- напівлабільні,
- лабільні.

V. За способом фіксації між патрицею і матрицею можна розділити на:

- силові,
- геометричні,
- гібридні.

VI. За функцією замкові кріплення класифікуються на:

- утримуючу,
- опорну,
- попередження перекидання протезу,
- направляючу,
- розподільну (дробильник навантаження).

VII. За розміром:

- малі,
- середні,
- великі.

Нижче ми більш детально зупинимось на характеристиці аттачментів згідно приведеної класифікації.

За технологією виготовлення замкові кріплення бувають стандартними та індивідуальними, які виготовлені індивідуально для конкретного випадку.

Стандартні металеві, виготовлені заводським способом з високоміцних благородних, кобальтових або титанових сплавів, їх складові елементи обробляються на комп'ютеризованому верстаті з високоточною відповідністю частин замкового кріплення і строгим допуском у межах до 0,01 мм. Оскільки певна твердість сплавів контрольована, то перевагою прецизійних замкових кріплень є менший знос стандартних частин та високі пружні властивості.

Стандартні, виготовлені заводським способом із беззольних полімерів або за восковими заготовками для індивідуального литва на моделях, які виплавляються. Перевага даних атачментів полягає у можливості змінювати їх вигляд та в меншій вартості; можливості виготовляти атачменти з того ж матеріалу, що й сам протез.

Класифікація замкових кріплень за місцем розташування

Залежно від розташування замкового кріплення по відношенню до опорних коронок, кореневих ковпачків і інших частин протеза, виділяють наступні види атакменів: внутрішньокоронкові, зовнішньокоронкові, внутрішньокореневі, допоміжні, міжкоронкові.

Інтракоронкові замкові кріплення мають переваги у зв'язку з дією сили навантаження ближче до подовжньої осі зуба і більшою опірністю до дії вертикальних і горизонтальних сил. Проте, такі атакмени, зазвичай вимагають, щоб підготовка порожнини опорного зуба дозволила розташувати замкове кріплення в межах контура коронки (звичайне препарування порожнини в опорному зубі проводиться на глибину 2 мм). Якщо це неможливо, то необхідно застосовувати екстра коронкове замкове кріплення.

Екстракоронкові замкові кріплення Матриці або патриці екстракоронкових атакменів розташовані повністю назовні опорної коронки, а протилежна частина – усередині знімного протеза. Позакоронкові замкові кріплення можуть допускати різну рухливість знімної частини протеза по відношенню до опорних тканин.

Переваги таких кріплень полягають в тому, що вони вимагають меншого препарування опорних зубів, опорні зуби можна зберегти живими. В порівнянні з інтракоронковими атакменами зняття і накладання знімного протеза легші, що має важливе значення для пацієнтів із обмеженими мануальними навиками.

Проте більшість екстракоронкових замкових кріплень розташовуються на рівні сосочка і можуть викликати, внаслідок їх пришийкового розміщення, хронічне подразнення ясен.

Екстракоронкові атакмени передають позаосьове навантаження, яке може призвести до нахилу опорного зуба. Вони можуть також викликати технологічні і косметичні проблеми, внаслідок розташування в ділянці протеза, яка призначена для штучного зуба

Внутрішньокореневий і надкореневий типи замкових кріплень пов'язані з препаруванням кореня опорних зубів.

При внутрішньокореновому розташуванні матриця замкового кріплення розташовується в каналі кореня.

При надкореновому розташуванні матриця або матриця замкового кріплення розташовується на кореновому ковпачку або імплантаті.

При допоміжному розташуванні замкове кріплення може знаходитися в будь-якому місці зубного протеза за потреби. Допоміжні замкові кріплення діляться на: гвинтові та фрикційні елементи, затвори.

Гвинтові елементи застосовуються для з'єднання частин комбінованих, мостовидних і покривних протезів

Фрикційні елементи використовуються для посилення ретенції між двома частинами комбінованого протеза (найчастіше для посилення ретенції між телескопічними коронками):

Плунжери є комбінацією пружинячої півсфери, яка розташовується в знімній частині протеза, і отвору для цієї півсфери в незнімній частині протеза.

Затвори використовуються як додатковий елемент для з'єднання матриці і матриці в комбінованих протезах

При міжкоронковому розташуванні замкове кріплення розміщується між коронками і використовується як фіксуючий елемент у комбінованих протезах із трансверзальною стабілізацією при односторонніх кінцевих або великих включених дефектах.

Більш детально розглянемо класифікацію замкових кріплень залежно від *ступеня рухливості складових частин*.

Замкові кріплення можуть дозволяти частинам (знімній і незнімній частинам комбінованого протеза), які з'єднуються, рухатися щодо одна до одної різною мірою та в різних площинах. Залежно від забезпечуваної міри свободи замкові кріплення підрозділяються на жорсткі замкові кріплення, напівлабільні та лабільні замкові кріплення.

Жорсткі замкові кріплення не дозволяють ніяких рухів між частинами комбінованого протеза. В цьому випадку значна частина жувального тиску припадає на опорні зуби.

Напівлабільні замкові кріплення дозволяють знімній частині протеза здійснювати певні рухи по відношенню до опорних тканин, перерозподіляючи жувальний тиск між опорними зубами і слизовою оболонкою протезного ложа.

Замкові кріплення, які дозволяють базису протеза переміщатися тільки в одній площині, називаються напівлабільними. При цьому базис протеза може здійснювати наступні рухи: замкові кріплення з вертикальною рухливістю дозволяють знімній частині протеза переміщатися по осі Z; шарнірні замкові кріплення дозволяють здійснювати базису протеза дистальну ротацію (обертання навколо осі X); замкові кріплення з можливістю вертикального переміщення і дистальною ротацією дозволяють базису протеза переміщатися по осі Y і обертатися навколо осі X.

В більшості випадків при застосуванні напівлабільних замкових кріплень знімна частина протеза повертається в початкове положення після зняття жувального навантаження за рахунок пружних властивостей слизової оболонки. Якщо до конструкції напівлабільного замкового кріплення входить пружина, то в цьому випадку знімна частина протеза повертається в первинне положення за рахунок пружних властивостей пружини.

Замкові кріплення, що дозволяють знімній частині протеза здійснювати до шести основних рухів щодо опорних тканин, називаються **лабільними**.

Застосування фрезерування опорних коронок з подальшим виготовленням опорно-стабілізуючого відгалуження на знімній частині протеза при використанні напівлабільних замкових кріплень усуває рухливість базису протеза на всіх напрямках, окрім вертикального шляху введення, що переводить замкове кріплення в жорсткий тип.

Класифікація замкових кріплень залежно від конструкції

Існує розподіл атачменів, який заснований на відмінності форм матричної і патричної частин. Згідно нього атачмени поділяються на рейкові – атачмени, які ковзають вертикально; сферичні, балочні атачмени, суглобові з'єднання та штекерно-поворотні фіксатори.

Рейкові атачмени. У рейкових атачменів патрична частина має форму видозміненої рейки. Як правило, ця рейка може бути Т-подібна, у вигляді ластівкового хвоста, яйцеподібна, Н-подібна.

Внутрішньокоронкові рейкові атачмени, які активуються, складаються з порожнистої трубки, що розташовується в межах контура опорної коронки, та рейки, яка розміщується в знімній частині протеза.

Інтракоронарні рейкові замкові кріплення, які не активуються, застосовуються в мостоподібних протезах для компенсації непаралельності опорних зубів, для приєднання секційних мостоподібних протезів, а також у знімних протезах при включених дефектах нижньої щелепи у фронтальній ділянці.

Подібні замкові кріплення випускаються фірмами: CM (Plasta, Beyeler); Heraeus Kulzer (Attachment 108, Special attachment); Metalor (Conicast, Intracast, Omecast), Servo-dental (Servo OM).

У деяких внутрішньокоронкових замкових кріпленнях додаткова ретенція забезпечується плунжерами. Подібні замкові кріплення випускаються фірмами: CM (Dovetail Slide Attachment by Dr.Schatzmann); Degussa/Degudent (Degutek T-attachment); HeraeusKulzer (Attachment 108).

Інтракоронкові рейкові атачмени, які активуються, забезпечують наступні функції: ретенцію, сприйняття вертикального навантаження (опорна функція), латеральну стабілізацію за рахунок проксимальних стінок атачмена.

Такі кріплення застосовуються при включених дефектах, дистально необмежених дефектах; у односторонніх протезах з трансверзальною

стабілізацією; у знімних мостоподібних протезах і супраструктурах імплантатів.

Патриця екстракоронкових рейкових атачменів, які не активуються представлена у вигляді трубки прямокутного або круглого перетину, яка розташовується на штучній коронці опорного зуба. Матриця цих замкових кріплень розташована в знімній частині протеза. Обидві частини атачмена виготовлені з благородних або неблагородних сплавів металів або можуть бути представлені у вигляді беззольних заготовок.

Показання до застосування даних атачменів ті ж, що і для тих, які активуються: у мостоподібних протезах для компенсації непаралельності опорних зубів, для з'єднання секційних мостоподібних протезів, а також у знімних протезах при включених дефектах нижньої щелепи у фронтальній ділянці. Подібні атачмени випускаються фірмою Degudent (Special Attachment).

На відміну від попередніх, матриця екстракоронкових рейкових атачменів, які активуються, може бути виготовлена з пластмаси тривалої еластичності і високої точності, яка має різні рівні ретенції, що розрізняються за колірним кодом. Із часом при втраті ретенції є можливість заміни матричної частини.

Подібні атачмени випускаються фірмами: Ведо (BegoClip, Rod attachment II); Bredent (Vario-Soft 3); CM (MINI-SG F, MINI-SG R), Degudent (Deguplast); RHEIN-83 (OT-VERTICAL bicilinder attachment).

Екстракоронкові рейкові атачмени, які активуються, застосовуються при включених дефектах, двосторонніх дистально необмежених дефектах, в односторонніх протезах з трансверзальною стабілізацією.

Сферичні атачмени. Патриця даних замкових кріплень найчастіше нагадує сферу або може бути видозмінена в межах цієї форми. У зарубіжній літературі принцип дії сферичних атачменів позначається як «кно-

пка-натиснення», по відношенню до цих аттачменів нами вживається термін «анкер».

У вітчизняній літературі можна зустріти термін «кнопкові» замкові кріплення. Патриці цих аттачменів можуть розташовуватися на кореневих ковпачках, на супра-структурі імплантата, на балці, на штучній коронці опорного зуба.

За видом ретенції між частинами замкового кріплення існують декілька варіантів кнопкових аттачменів. У першому випадку утримання частин аттачмена здійснюється за рахунок сили тертя, в другому — за допомогою активної ретенції за рахунок еластичних частин або за рахунок кільця, як аттачмен Gerber RZ фірми CM.

У першому випадку обидві частини замкового кріплення виконано з металу. Сила ретенції може регулюватися зміною об'єму патриці. Типовим представником цієї групи аттачменів є замкове кріплення фірми Conod.

При ретенції аттачменів, яка здійснюється за допомогою еластичних частин, активація замкового кріплення може досягатися двома способами.

При першому способі патриця виготовлена з металу або представлена у вигляді беззольної заготівки, матриця виготовлена з пластика тривалої еластичності, яка підлягає заміні з послабленням або втратою ретенції.

Подібні замкові кріплення випускаються зокрема фірмами: Весjo (EasyLift); Bredent (Vario Kugel Snap VKSOC/SG); Metalor (ProSnap).

Другий спосіб – обидві частини замкового кріплення виготовлені з металу, і патриця найчастіше є розщепленою сферою з просторами для зміни об'єму (активації). Класичним представником таких замкових кріплень є аттачмени фірми Сека, подібні замкові кріплення випускають і інші фірми: Decjussa/Decjudent (Vario-Anker), Heraeus Kulzer (Heraeus Anchor System).

Необхідно пам'ятати, що в другому випадку є ризик поломки металевих частинок патриці, тому для можливої заміни патриці без повної переробки протеза її потрібно розташовувати в знімній частині протеза.

Жорсткі сферичні атакмени. Патриця і матриця жорсткого сферичного атакмена з'єднуються між собою без зазору. В цьому випадку сферичні атакмени не дозволяють знімному протезу здійснювати будь які рухи по відношенню до опорних тканин. Такі кріплення застосовуються при включених дефектах; кінцевих двосторонніх дефектах; у односторонніх протезах з трансверзальною стабілізацією, покривних протезах.

Жорсткі замкові кріплення випускаються зокрема фірмами Bego (EasyLift), Bredent (Vario Kugel Snap VKSOC/SG), CM (DALBO-Z, Mini-Clic), Degussa/Degudent (Vario-Anker), Ceka (Classic, Revax), Degudent (Vario-Anker), Heraeus Kulzer (Heraeus Anchor System), RHEIN-83 (OTCAP, OTStrategy).

Напівлабільні сферичні атакмени. Напівлабільні сферичні замкові кріплення – це екстракоронкові атакмени з рухливістю у вертикальній площині. До конструкції цих атакменів може входити ресора або між матрицею і патрицею може знаходитися повітряний простір, який створюється за допомогою спеціальних клинців або смужок фольги. Під дією жувального тиску відбувається переміщення знімної частини протеза у напрямку до опорних тканин і досягається повна фіксація атакмена.

Подібні атакмен застосовуються при кінцевих дефектах: при двосторонніх дефектах, в односторонніх протезах з трансверзальною стабілізацією, покривних протезах.

Подібні атакмени випускаються зокрема фірмами Bredent (Vario Kugel Snap VKSOC/SG), Ceka (Classic, Revax), CM (Dalbo-Classic), Decudent (Vario-Anker), Servo-dental (M3 anchor system).

Лабільні сферичні атакмени. Лабільні сферичні замкові кріплення дозволяють здійснювати до шести напрямів руху знімній частині комбінованого протеза.

Лабільні сферичні атачмени застосовуються в покривних протезах, коли більшу частину навантаження необхідно перенести на слизову оболонку.

Подібні замкові кріплення випускаються зокрема фірмами СМ (Biaggi, DALBO-B), Heraeus Kuber(Ball Anchor).

Балочні атачмени. Патриця балочних замкових кріплень розташовується між опорними коронками, на кореневих ковпачках між коренями опорних зубів або безпосередньо на імплантатах. Матриця розташовується в знімній частині протеза. Принципово розрізняють балки Дольдера і Аккермана. У вітчизняній літературі ми частіше зустрічаємо назву «балка Шредера-Румпеля». При цьому балка Шредера має яйцевидну форму, балка Румпеля – прямокутну.

Балка Аккермана представляє собою круглу секційну дугу, яка фіксується за допомогою системи затиску. Балка Дольдера має секційну яйцеподібну або U-образну дугу, яка з'єднується за допомогою жолоба. Балки прямокутного або U-подібного перетину розташовують в основному в бічних відділах, а круглого або овального — у фронтальній ділянці.

Балка Аккермана застосовується в покривних протезах із опорою на імплантати і кореневі ковпачки, особливо при атрофії тканин пародонта опорних зубів, найчастіше на нижній щелепі. Балочне замкове кріплення Аккермана легше, ніж всі інші види балочних атачменів, може бути адаптовано до форми альвеолярного гребеня, через це його застосування може бути показане у випадках, коли спостерігається зменшення міжальвеолярної висоти.

Балка Дольдера є однією з найпоширеніших конструкцій. Основа її – це напівлабільний атачмен. Саме кріплення складається з незнімної балки, яка фіксується між двома або декількома кореневими вкладками або штучними коронками, і пластикової матриці в знімній частині. Балка має яйцеподібний перетин, висоту 3 мм, діаметр у верхній частині складає 2 мм. В стані спокою між матрицею і балкою у вертикальному напрямі встановлюють зазор 1 мм. При дії вертикального жувального тис-

ку зазор стискається і обидві поверхні дотикаються одна до одної, а при знятті тиску, за рахунок пружності слизової оболонки, повертаються в початкове положення.

Необхідно пам'ятати, що балочні замкові кріплення можуть сприяти затриманню залишків їжі, тому необхідно створювати зазор між основою балки і слизовою оболонкою, який достатній для застосування засобів гігієни.

Для протезів на нижню щелепу, які фіксуються на ікла, балочна конструкція має три види робочих рухів.

Перший рух – вертикальний, при якому спочатку здавлюється слизова оболонка, а за нею пластикова матриця, потім відбувається передача навантаження на опорні зуби.

Другий рух – це фронтальне обертання, яке виникає при односторонньому навантаженні під час жувальної функції. На стороні навантаження балки зазор зникає, на балансуєчій стороні — стан спокою.

При третьому русі відбувається сагітальне обертання, яке виникає при навантаженні дистальної частини протеза. Внаслідок податливості слизової оболонки протез просідає в дистальній ділянці, при цьому в балочній конструкції, яка розташована у фронтальній ділянці, відбувається невелике обертання, вісь обертання задається віссю балки. Повернення у вихідне положення здійснюється за рахунок пружності балочної конструкції і слизової оболонки.

Перевагою напівлабільної балки Дольдера є те, що більша частина жувального тиску передається на слизову оболонку альвеолярного гребеня, що, в свою чергу, розвантажує опорні зуби. Недоліком такого виду фіксації є відносно швидка втрата зазору між балкою і матрицею, при цьому динаміка протеза змінюється в гіршу сторону, що призводить до перевантаження кісткової тканини з подальшою її атрофією.

Жорсткий варіант балки Дольдера представляє собою балку з U-подібним перетином. Ширина балки – 2,2 мм, висота – 3 мм. Матриця, завтовшки 0,3 мм, прилягає щільно без зазору. За даними літератури,

жорсткий варіант балочної конструкції завдовжки 25мм має ретенцію в 600 грамів, а через 10 тис. циклів зняття – 200 грамів.

У напівлабільному варіанті утримуюча сила більше визначається силою пружності пластикової матриці, у жорсткого варіанті – силою тертя між балкою і матрицею.

Балочна система фіксації, як і будь-який інший метод, має свої переваги і недоліки. До недоліків балочних знімних протезів відносяться:

- зменшення вільного простору для постановки зубів протеза із-за 3-мм висоти балочного кріплення;
- потенційна можливість розвитку карієсу коронки опорного зуба;
- висока вірогідність враження тканин пародонту при тривалому користуванні протезом покривного типу;
- при зношенні або поломці матриці потрібна трудомістка переробка протеза.

До переваг балочної системи відносяться наступні:

- відносна дешевизна балочного кріплення у порівнянні з іншими видами замкових кріплень;
- один із найзручніших методів протезування при включених дефектах зубних рядів та малій кількості зубів, що залишилися;
- надійний спосіб стабілізації знімного протеза на нижній щелепі.

Балочні атачмени випускаються фірмами Bego (Dolder bar), Bredent (Vario-Soft), CM (Dolder, Round bar with rider), Heraeus Kulzer (Dolder bar), RHEIN-83 (OTBAR multiuse).

Суглобові з'єднання. За формою матричної і матричної частин суглобові з'єднання представляють комбінацію рейкових і сферичних атачменів. До конструкції цих замкових кріплень може входити видозмінений рейковий або сферичний елемент. Всі суглобові замкові кріплення є дробильниками жувального тиску і дозволяють перерозподіляти частину навантаження з опорних зубів на слизову оболонку протезного ложа при кінцевих дефектах зубних рядів. Всі суглобові з'єднання діляться на на-

півлабільні і лабільні. До напівлабільних суглобових з'єднань відносяться кріплення з можливістю вертикальних рухів, шарніри та кріплення з можливістю вертикального переміщення і дистальної ротації.

Напівлабільні суглобові з'єднання з можливістю рухів у вертикальній площині. Такий вид замкових кріплень під дією жуваального тиску дозволяє знімній частині здійснювати вертикальне переміщення по відношенню до опорних тканин. Вони застосовуються при односторонніх дефектах без дистальної опори, при обширних двосторонніх дефектах без дистальної опори в протезах із трансверзальною стабілізацією і випускаються, зокрема, фірмою СМ (Crismani unilateral).

Шарніри. Шарніри – напівлабільні екстракоронкові замкові кріплення з можливістю дистальної ротації, що дозволяє знімній частині комбінованого протеза здійснювати ротаційні рухи по відношенню до опорних коронок.

Подібні замкові кріплення випускаються фірмами Bego (Weser), СМ (Mini-Dalbo, MINI-SG Hinge), Degudent (Deguswing, Ancorvis Attachment Joint).

Шарніри застосовуються при односторонніх і двосторонніх дефектах зубних рядів в основному в протезах із трансверзальною стабілізацією, деякі види замкових кріплень (Deguswing) можуть застосовуватися в малих сідловидних протезах.

Напівлабільні суглобові кріплення з можливістю вертикальних рухів і дистальної ротації дозволяють знімному протезу під дією жуваального тиску здійснювати два робочих рухи. Спочатку протез переміщається вертикально у напрямку до слизової оболонки, потім здійснює обертальний рух по відношенню до опорних коронок.

Подібні атачмени випускаються зокрема фірмою СМ (Crismani bilateral, DALBO-S).

Лабільні суглобові з'єднання дозволяють здійснювати знімній частині комбінованого протеза вертикальне переміщення, дистальну і

фронтальну ротацію. Представниками лабільних суглобових з'єднань є аттачмен ASC52 фірми Degudent/Degussa, Metalor, замкові кріплення типу Roach фірм Vego, Degudent, Heraeus Kulzer. Атачмени Roach і ASC52 – це екстракоронкові лабільні аттачмени. Дія замкового кріплення ASCS2 базується на особливому пристосуванні за принципом кардана. Ступінь лабільності знімної частини протеза може регулюватися.

Штекерно-поворотні фіксатори – це жорсткі екстракоронкові замкові кріплення. Обидві частини цих замкових кріплень з'єднуються без зусиль і замикаються спеціальним «ключем» або «засувом». З'єднання і роз'єднання знімної і незнімної частин комбінованого протеза не спричиняє додаткового тиску на опорні зуби при накладанні і знятті протеза, що є ідеальною умовою, особливо при використанні імплантатів.

В якості «ключа» в штекерному фіксаторі використовується поперечний фіксуєчий штифт, зміна положення якого здійснюється спеціальною кнопкою або стрижнем. В обертальному атачменові з'єднання відбувається за рахунок поворотного фіксатора певного профілю.

Поворотні фіксатори випускаються, зокрема, фірмами Bredent (Schwenkriegel), SAE Dental. Штекерні фіксатори випускаються фірмами Bredent (Steckriegel bsl), CM (MINI-SGLatch), Degussa/Degudent (Degusafe), МК-1, Schutz-Dental (Keylock, Key Slide), Servo-dental (SD-SNAP, Easy-Slot).

За способом фіксації між патрицею і матрицею всі замкові кріплення можна розділити на силові, геометричні, гібридні. Конструкція замкових кріплень може допускати можливість регулювання зусилля, необхідного для роз'єднання частин атачмена. При виборі атачмена лікареві-стоматологові потрібно враховувати, що пацієнти, в основному, віддають перевагу замковим кріпленням, які забезпечують максимальну фіксацію протеза. Проте, якщо це можливо, на етапі накладання протеза необхідно створити мінімальну ретенцію і регулювати її за необхідності. Також треба пам'ятати, що не всі замкові кріплення можуть активуватися.

Силові замкові кріплення. З'єднання двох частин силового замкового кріплення забезпечується силою тертя зчеплення, що діє по поверхні контакту конструктивних елементів аттачмена. Дані замкові кріплення відрізняються тим, що для їх роз'єднання необхідно здолати силу зчеплення, яка діє між патрицею і матрицею, ця ж сила відповідає і за фіксацію всієї системи. Тому сила ретенції залежить від площі дотикання частин атачмена. Фірми-виробники дають рекомендації щодо мінімальної довжини, яка забезпечуватиме адекватну фіксацію (в більшості випадків подібний атачмен можна укоротити до 3,5мм). Якщо патриця і матриця силового замкового кріплення виготовлені з металу, то через 10 років користування протезом із-за стирання металевих поверхонь може спостерігатися зменшення утримуючої сили до 50%. Тому в деяких видах замкових кріплень одна з частин виготовляється з пластика і передбачена її заміна в залежності від зношування. Окрім цього, збільшення сили зчеплення, яка створюється між патрицею і матрицею в з'єднаному стані, може досягатися шляхом збільшення сили притискання контактуючих поверхонь за рахунок збільшення об'єму патриці або зменшення об'єму матриці. Типовим представником силових кріплень є рейкові атачмени.

Геометричні замкові кріплення. При геометричному замиканні за з'єднання частин атачмена несуть відповідальність профільні елементи у вигляді зубів, ребер, шпонок, штифтів, що діють як «проміжна ланка». Обидві частини цих замкових кріплень з'єднуються без зусиль і замикаються спеціальним «ключем». Представниками геометричних елементів кріплення є штекерно-поворотні фіксатори.

Гібридні замкові кріплення. У гібридних елементах кріплення утримуюча сила виникає за рахунок комбінації сили тертя і профільних елементів геометричних замкових кріплень. В цьому випадку відбувається так звана «активна ретенція», що означає наявність фізичної перешкоди для роз'єднання частин атачмена.

До гібридних замкових кріплень відносяться балочні, сферичні фіксатори, деякі види рейкових атакменів, суглобових з'єднань. Активація гібридних замкових кріплень досягається за рахунок зміни об'єму матриці або матриці.

Класифікація замкових кріплень за функцією

В залежності від функції замкові кріплення поділяються на • утримуючі, опорні, ті, що запобігають опрокидуванню протезу; напрямні та розподільні (дробильники навантаження).

Утримуюча функція атакмена забезпечує фіксацію та стабільне положення протеза на протезному ложе, запобігає його скиданню. Важливою є величина утримуючої сили, оскільки, з одного боку, вона повинна бути достатньою для утримання протеза під час жувального акту, з іншого боку – не повинна бути надмірною для того, щоб не пошкодити тканини пародонту опорних зубів при знятті протеза. Загальноприйняте значення достатньої сили фіксації безтравматичної дії для тканин пародонту опорних зубів кількість знімання протеза складає від 500 до 1000 разів. Через 11000 циклів зняття, що приблизно відповідає десятирічному використанню протеза, це значення повинне бути не менше 400 разів. Ідеальними в цьому відношенні є штекерно-покомірні фіксатори, які забезпечують 100% ретенцію знімної частини комбінованого протеза і нульове навантаження на опорні зуби при знятті протеза. При використанні магнітних фіксаторів мінімальне значення утримуючої сили рівне 150 г, максимальне – 800 разів.

Опорна функція атакмена забезпечує передачу частини жувального тиску від базису протеза до опорного зуба. Всі жорсткі замкові кріплення володіють даною функцією. Вирішальне значення для прогнозу відносно опорних зубів має напрям передачі жувального навантаження. Найбільш сприятливим для тканин пародонту опорних зубів є навантаження, які за напрямом співпадають з віссю зуба, менш сприятливе пос-

тійне навантаження, перпендикулярне до осі зуба. І найбільш травматичними є ротаційні і люксаційні навантаження.

Антиперекидна функція запобігає опрокидуванню базису протеза на балансуєчій стороні при навантаженні на робочу сторону. Механічний сенс її полягає в тому, щоб перешкоджати рухам базису протеза в напрямі, який не співпадає з шляхом накладання протеза на протезне ложе. Виходячи з цих передумов, всі замкові кріплення володіють антиперекидною функцією тією чи іншою мірою, при цьому очевидно, що штекерно-поворотні фіксатори мають більший антиперекидний ефект, а балки з круглим або овальним профілем – менший.

Напрямна або направляюча функція атачмена забезпечує певне положення і напрям мікрорухів базису протеза. Направляючу функцію реалізують рейкові елементи замкових кріплень, площадки, що фрезеруються, та інтерлоки. На виконання цієї функції звертають особливу увагу, коли потрібно запобігти ротаційним рухам базису протеза, наприклад, при вираженій атрофії альвеолярного гребеня.

Напрямом введення (накладання) базису протеза потрібно передбачати вже на етапі планування конструкції протеза. Необхідно враховувати наявність беззубих ділянок зубних рядів з піднутреннями, нахили опорних зубів. Планування шляху введення протеза може потребувати попередньої ортодонтичної, ендодонтичної або хірургічної підготовки. Разом з тим, при застосуванні замкових кріплень із еластичними матрицями або патрицями потрібний менш прецизійний шлях введення протеза.

Функція розподілу навантаження виражається в диференційованій передачі жувального навантаження на пародонт зубів, які залишилися, та на слизову оболонку протезного ложа. Функцію дробильників навантаження виконують різні види суглобових з'єднань, а також лабільні і напівлабільні сферичні замкові кріплення.

Класифікація замкових кріплень за розмірами

При плануванні ортопедичного лікування за допомогою бюгельних протезів із фіксацією на атачменах одним з основних моментів є вибір відповідного за розміром замкового кріплення. Необхідно підібрати такий атачмен, щоб після виготовлення опорних коронок і їх облицювання відповідна частина замкового кріплення в знімному протезі відносно контура штучних зубів не збільшилася, що може негативно відбитися на естетиці, комфорті і вимові пацієнта.

На вибір розміру атачмена впливає інтра- або екстракоронкове розташування замкового кріплення. У середині коронкові атачмени мають менші розміри за рахунок того, що матрична частина таких кріплень вбудовується в штучну коронку.

Патриця екстракоронкових атачменів розташована поза коронкою, тому такі кріплення мають великі розміри, що може викликати технологічні і косметичні проблеми внаслідок розташування атачмена в ділянці, яка призначена для штучного зуба. Крім того, патриці екстракоронкових атачменів розташовуються на рівні ясенного сосочка і при недостатньому зазорі між краєм атачмена і слизовою оболонкою можуть викликати хронічне запалення ясенного краю.

Вертикальний розмір атачмена вимірюється від ясенного сосочка до зуба антагоніста або до протетичної площини з урахуванням подальшого облицювання замкового кріплення по оклюзійній поверхні.

Внутрішньокоронкові і екстракоронкові атачмени, які виготовлені заводським способом розділяються на три категорії, залежно від їх висоти: малі, середні та великі. В таблиці наводимо розподіл атачменів за вертикальним розміром.

Розподіл аттачменів за вертикальним розміром

Види замкових кріплень	Внутрішньокоронкові аттачмени	Зовнішньокоронкові аттачмени
Малі	< 5.0 мм	< 6.5 мм
Середні	5,0-6,0 мм	6,5-8,0 мм
Великі	> 6,5 мм	> 8,0 мм

При постановці замкового кріплення необхідно використовувати повну довжину фіксатора і розміщувати його так низько, наскільки це можливо, проте залишити зазор між аттачемом і слизовою оболонкою для гігієнічного чищення. Значна величина замкового кріплення у вертикальному напрямі може призвести до дефіциту місця для облицювання аттачмена в знімній частині протеза.

Вестибуло-оральний розмір. Із-за великої ширини замкового кріплення у вестибуло-оральному напрямі виникає затруднення у його постановці. При недостатньому місці гніздо матриці іноді доводиться виготовляти з литою внутрішньою поверхнею, більш опуклою вестибулярною частиною. Окрім цього, щоб уникнути збільшення орального контуру опорного зуба при використанні внутрішньокоронкового замкового кріплення, при виборі аттачмена потрібно збільшити на 1мм його вестибуло-оральний розмір для врахування плеча знімної частини протеза, який фрезерується.

Мезіо-дистальний розмір є важливим при виборі внутрішньокоронкового замкового кріплення. Недостатня ширина зуба в мезіо-дистальному напрямі може не дозволити застосувати такий вид замкового кріплення.

4. Принципи вибору атакменів та виготовлення бюгельних протезів із опорою на атакменах

Вибір атакменів, складання плану лікування і їх застосування – неодмінні вимоги перед клінічним використанням таких складних конструкцій, як атакмени.

Застосування ортопедичних принципів при плануванні конструкції бюгельного протеза з опорою на атакменах.

Хоча опубліковано багато наукових даних, які допомагають у виборі атакменів, є ряд ортопедичних принципів, яких необхідно дотримуватися. Відповідно до одного з них при використанні в протезі як кламевих, так і атакменів, їх силове навантаження повинно рівномірно розподілятися на всі підлеглі тканини. Базис знімного протезу, який опирається на зуби і м'які тканини, повинен бути розширеним і покривати весь наявний альвеолярний гребінь в межах функціональних рухів мускулатури. Як зуби, так і ділянка розташування знімного протезу повинні використовуватися для забезпечення опори, фіксації, прямої і непрямої ретенції і стабілізації. Якщо одна з цих тканин нездатна забезпечити названі функції, необхідно вибирати інші види протезних конструкцій (наприклад, повні знімні протези або протезні конструкції з використанням зубних імплантатів). Важливо, щоб каркас знімного протезу був добре з'єднаний із зубами, а базис протеза – з каркасом. Цього принципу можна дотримуватися, якщо весь каркас є жорстким і контактує з трьома або більше зубами, які попередньо відпрепаровані під оклюзійні накладки. Контакт каркаса тільки з двома опорними зубами недостатньо, якщо відсутній інший спосіб зв'язку каркаса з зубами. Якщо використовується пружний атакмен, повинен бути додатковий контакт між каркасом і опорними зубами, відмінний від самого атакмена, або необхідно застосувати спосіб деактивації атакмена, який зробить протез жорстким і таким чином дозволить оцінити співвідношення між базисом протеза і наявним альвеолярним гребенем.

Найбільш важливим є вибір відповідного атакмена для конкретної клінічної ситуації. Атакменів існує дуже багато видів та різновидів, однак середньому практичному лікареві-стоматологу немає необхідності, та і не обов'язково знати всі види атакменів та мати досвід їх застосування. Багато з наявних атакменів не можуть бути використані універсально, вони придатні тільки для конкретної клінічної ситуації. Також деякі з них мають складні механізми, які можуть призводити до ранніх поломок, а їх ремонт чи заміна є неможливими. У зв'язку з цим практичному лікареві достатньо вибрати кілька атакменів, які можуть бути використані ним у клініці при лікуванні, і освоїти методику їх традиційного застосування.

Для отримання хороших клінічних результатів потрібні знання можливої силової дії протеза, яка може передаватися на зуби і альвеолярний гребінь, а також методів, які здатні зменшувати або розподіляти дію цих сил.

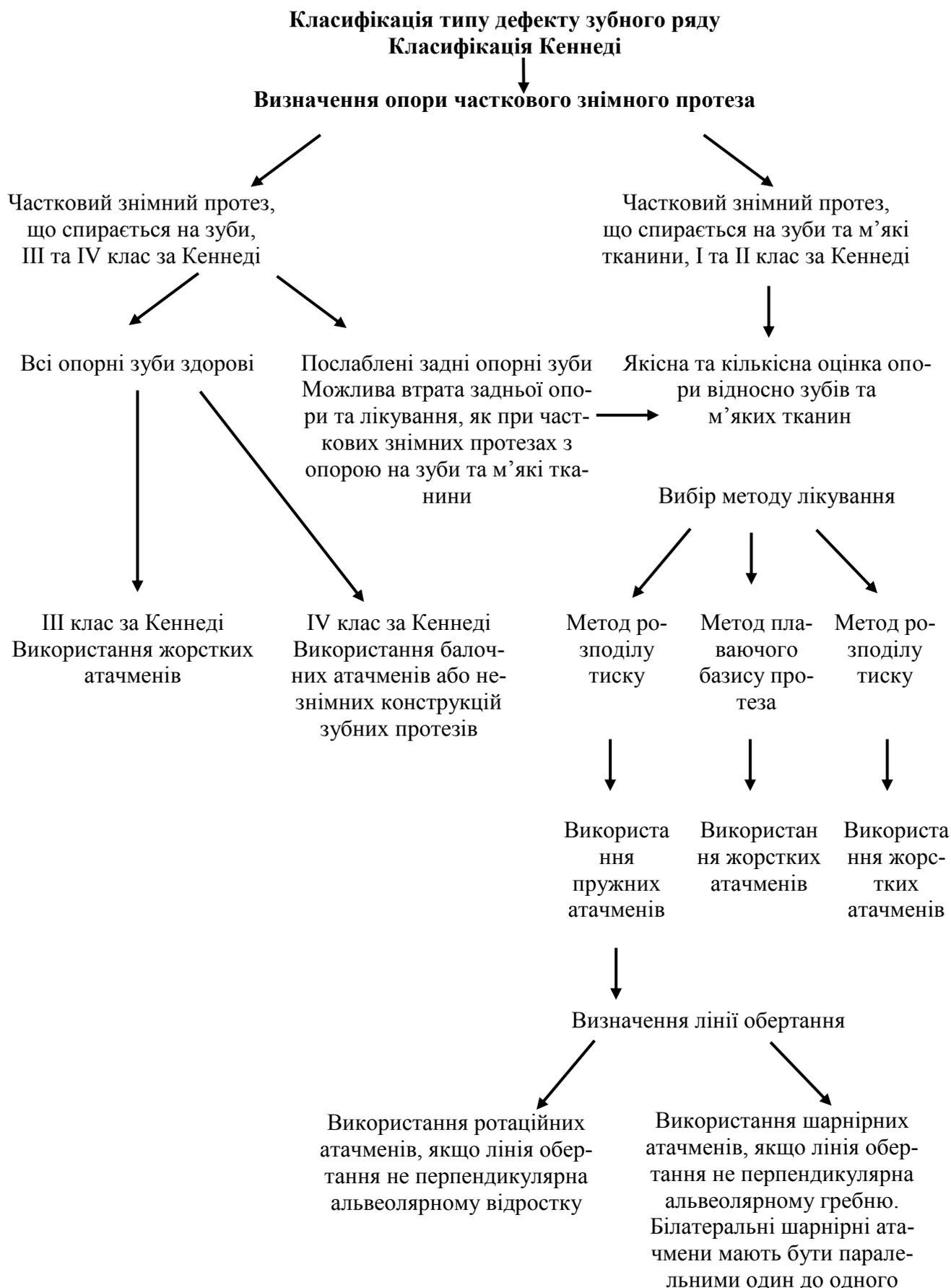
Аналіз ситуації починають з визначення дефекту зубного ряду з використанням таких систем, як класифікація Кеннеді. Вона дозволяє ідентифікувати тип, топографію та кількісні характеристики дефектів зубних рядів (мал.50).

Якщо дефект зубного ряду за класифікацією Кеннеді відноситься до I або II класу (опора на зуби і м'які тканини), то визначають також лінію обертання. Ця умовна лінія з'єднує точки контакту між каркасом і найбільш дистально розташованими опорними зубами на обох сторонах зубної дуги, навколо якої теоретично обертається зубний протез під час дії оклюзійних сил на базис протеза.

Вибір атакмена

Для більшої наочності та конкретності представимо варіанти вибору атакменів при різних видах дефектів за класифікацією Кеннеді.

Мал.50. Схема етапів вибору бюгельного протеза



Клінічна ситуація – дефект зубного ряду III класу за Кеннеді

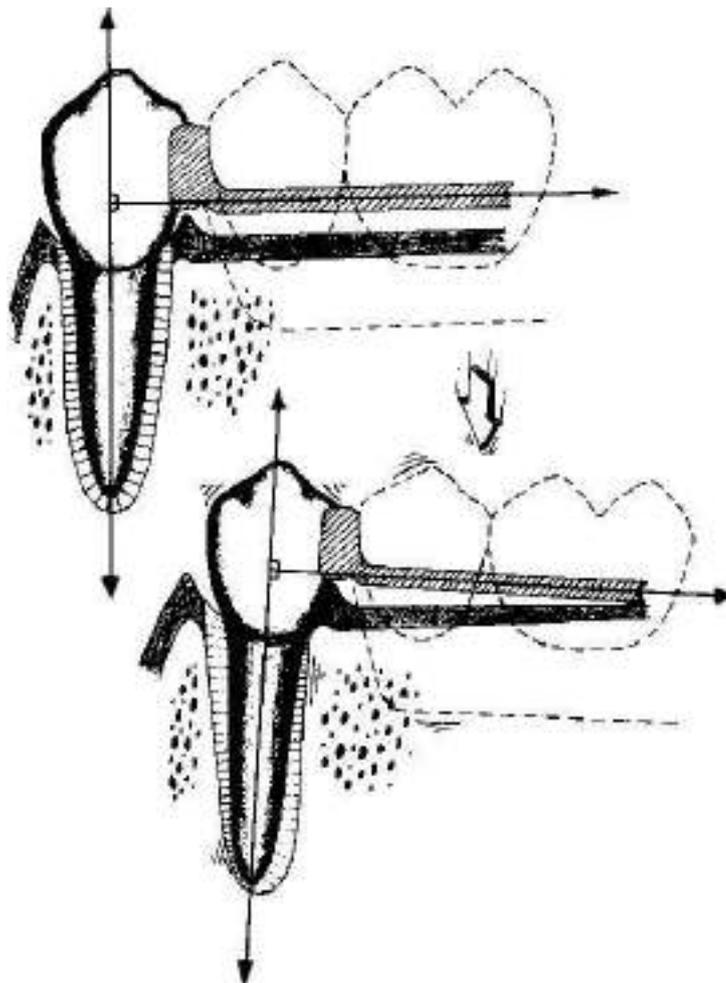
Для знімного протезу, який повністю опирається на зуби, не характерна рухливість, пов'язана з піддатливістю тканин, тому лінія обертання відсутня. У такій ситуації можуть виникнути сумніви щодо застосування жорстких внутрішніх атакменів як найкращого способу лікування. Такий вид атакменів забезпечує не тільки найкращу ретенцію, але і прекрасну опору і фіксацію в зв'язку з наявністю жорсткого блокуючого пристрою. Проте, якщо довготривалий прогноз для одного або обох дистальних опорних зубів не встановлено, при плануванні можливої втрати цих зубів необхідно використовувати такі види атакменів, які перерозподілять навантаження на передні зуби.

Клінічна ситуація – дефект зубного ряду I і II класу за Кеннеді

Ми хочемо висловити власні міркування щодо використання атакменів за відсутності дистальної опори.

Найбільш важким є планування лікування при протезуванні бюгельним протезом без дистальної опори, коли протез спирається як на тверді, так і на м'які тканини. В процесі вибору атакменів при кінцевих дефектах знімні протези необхідно розглядати не так, як в ситуації, коли знімний протез повністю спирається на зуби, а більш детально; така ситуація є спірною, щодо неї існують різні думки, як науковців, так і практичних лікарів-стоматологів.

Деякі практикуючі лікарі вважають, що в знімних кінцевих протезах повинні використовуватися лабільні атакмени, які більш рівномірно розподіляють жувальне навантаження. Такі думки базуються на тому, що під час функції є неминучою деяка рухливість дистального базису протеза, який спирається на м'які тканини. Прихильники розподілу навантаження вважають, що при використанні жорстких атакменів навантаження на кінцевий базис протеза призводить до обертання або нахилу опорних зубів, що супроводжується пошкодженням тканин періодонту (мал.51.).



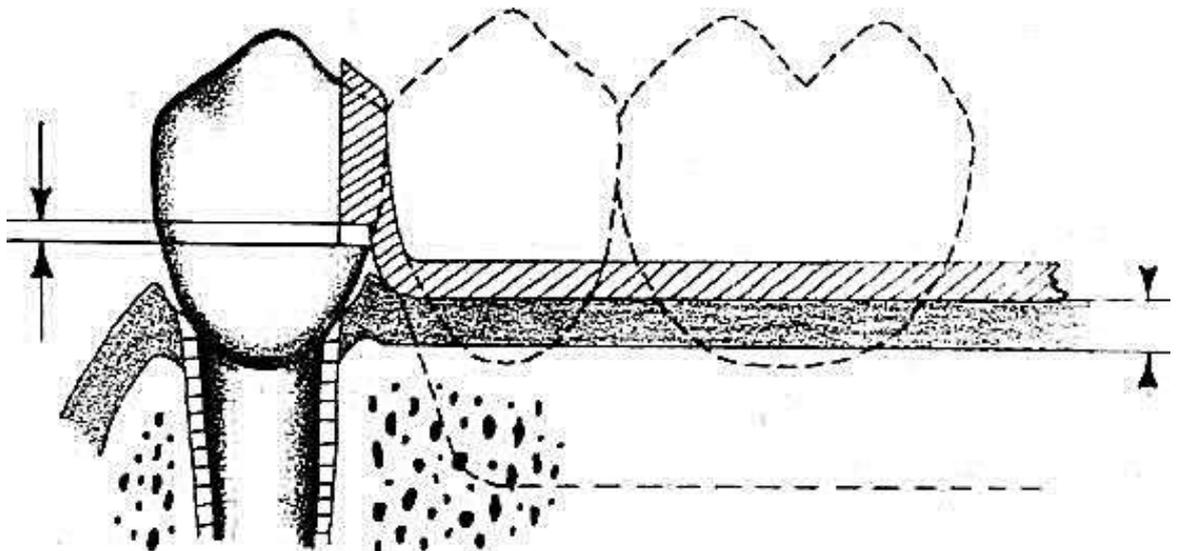
Мал.51. Схема розподілу навантаження на опорний зуб при кінцевих дефектах

Противники даної точки зору вважають, що використання аттачменів, які розподіляють навантаження, призводить до надмірних навантажень на альвеолярний гребінь, що в подальшому стає причиною передчасної резорбції альвеолярної кістки в ділянці опори знімного протезу. Також лабільні аттачмени є механічно більш складною конструкцією, ніж жорсткі, вони можуть швидше зношуватись і ламатись.

Інша теорія доказує можливість застосування жорстких аттачменів в бюгельних протезах з кінцевими базисами. Її прихильники вказують на те, що беззубий альвеолярний гребінь з точно припасованим базисом протеза може забезпечити збереження опорних зубів. При виготовленні

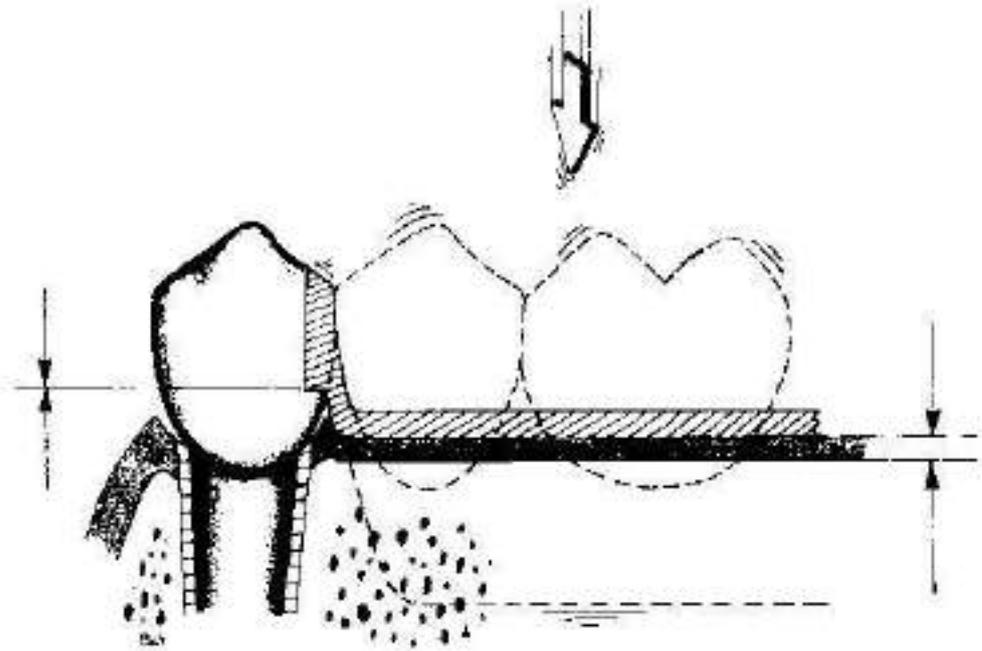
бюгельного протеза з литим металевим базисом необхідно застосовувати спеціальну техніку отримання мукостатичного відбитку. Противники такої теорії вважають, що беззуба ділянка альвеолярного гребеня не може забезпечити адекватну підтримку як протеза, так і опорних зубів. Вони стверджують, що при виникненні навантаження протеза у напрямку до м'яких тканин силова дія передається на жорсткий атакмен і на опорні зуби.

Відома концепція під назвою «концепція бюгельного протеза із жорстким базисним точним атакменом» або «концепція плаваючого базису знімного протезу». Згідно цієї теорії застосовують жорсткі внутрішні атакмени і цільнолитий металевий базис, який виготовляють за допомогою мукостатичного відбитку альвеолярного відростка. Патриця атакмена, яка з'єднана з базисом знімного протеза, дозволяє повну посадку всередині компонента, який розташований на опорному зубі, тільки при дії на протез навантаження в напрямку до м'яких тканин. Тому в спокої м'які тканини, на які спирається знімний протез, зберігають свою анатомічну форму, а атакмен тільки частково займає своє місце (мал.52).



Мал.52. Схема розташування атакмена на опорному зубі в спокої щелепи при кінцевих дефектах

Протез у цій стадії повністю підтримується м'якими тканинами. Під час функції м'які тканини, які утримують знімний протез, зміщуються і приймають функціональну форму, а вертикальний стопор атачмена вступає в контакт і при цьому протидіє подальшому оклюзивному навантаженню. Тільки в цій стадії знімний зубний протез однаковою мірою спирається на зуби та на альвеолярний гребінь (мал.53).



Мал. 53. Схема розташування атачмена на опорному зубі при виконанні функції та розподілу навантаження

Прихильники даної концепції стверджують, що стимуляція м'яких тканин під базисом такого протеза попереджає або уповільнює резорбцію альвеолярного гребеня. В той же час інші автори підкреслюють, що при застосуванні жорсткого внутрішнього атачмена дозволяється тільки вертикальне переміщення базису знімного протезу, що не відповідає вимогам будь-якого ротаційного руху базису протеза, який може відбуватися під час виконання функції. У зв'язку з цим, атачмен, який з'єднує зуби, може створювати шкідливу силову дію на опорні зуби.

Розподіл навантаження в бюгельних протезах із дистальними кінцевими базисами

Важливим фактором при виборі методу лікування пацієнтів, які потребують виготовлення бюгельних протезів з кінцевими базисами з фіксацією на атачменах, є досягнення балансу між силами, які діють на альвеолярний відросток і силами, які створюють навантаження на опорні зуби. Ці методи можуть значно відрізнятись, у залежності від ступеня фіксації, який забезпечують протезу окремі елементи. Якщо опорні зуби мають здоровий періодонт, який забезпечує їх стійкість, а альвеолярний гребінь складається з адекватної щільної кістки округлої форми, тоді і альвеолярний гребінь, і зуби здатні однаково забезпечити необхідну фіксацію, а розподіл жувального тиску відбувається рівномірно. Це особливо важливо на нижній щелепі, яка не має опори в ділянці піднебіння, як верхня. Якщо пародонт зубів слабкий, а альвеолярний гребінь має гостру верхівку і складається з кістки, яка розріджена та атрофована, тобто зуби і альвеолярний гребінь є слабкими, то розподіл навантаження на них також має бути однаковим. Проте, якщо зуби слабкі, а альвеолярний гребінь міцний, то останній повинен забезпечувати належну фіксацію. І навпаки – при стійких опорних зубах і слабкому альвеолярному гребені значне навантаження припадає на зуби.

Інші фактори також впливають на вибір атачменів. До них відносяться співвідношення зубних дуг, вид наявної у пацієнта оклюзії та оклюзії, якої необхідно досягти при виготовленні протезів; відстань між верхньою і нижньою зубними дугами та простір між ними, який достатній для розташування атачмена, правильний вибір конструкції протеза та прогноз лікування.

На нашу думку, аналіз впливу атачменів, які застосовуються в бюгельних протезах із кінцевими базисами, під час виконання ними функціональних навантажень є складними. Незважаючи на наявність ряду теоретичних міркувань і думок про такий вплив даної конструкції, на

сьогодні питання залишається відкритим та дискусійним. Деякі автори, за допомогою використання фотоеластичних моделей, досліджували напруження, що виникає в кістковій тканині, яка утримує опорні зуби за наявності бюгельних протезів із кінцевими базисами і атачменами різних конструкцій. Вони виявили, що розвантажуючи атачмени зменшують навантаження на опорні зуби, тоді як жорсткі атачмени мають різко виражену тенденцію до створення умов для дистального нахилу основних опорних зубів. Шинування декількох опорних зубів призводить до кращого розподілу діючих сил, в тому числі і до зменшення нахилу зубів. Доведено, що до більшого нахилу призводять жорсткі атачмени за наявності не шинуваних, окремо розташованих, опорних зубів. Така теорія підтримує використання нежорстких (лабільних) або розвантажуючих атачменів у бюгельних протезах із кінцевими сидлами, проте, вона заснована на аналізі навантажень у межах опорних зубів і тільки опосередковано зроблений висновок про типи навантажень, які діють на альвеолярний гребінь.

Коли розвантажуючий атачмен вбудований у бюгельний протез, який має частину своєї опори від зубів, іншу – від альвеолярного відростка, обстеження беззубої ділянки і визначення осі обертання протеза допомагає вибрати певний тип розвантажуючого атачмена. Шарнірний або наведено-орієнтований атачмен, необхідно використовувати, коли є можливість забезпечити додаткову фіксацію або опір бічним переміщенням. Це особливо необхідно, якщо альвеолярний гребінь має незадовільну якість і форму, а його висоти недостатньо для адекватного опору бічним навантаженням, які створює знімний протез. Шарнірний атачмен краще застосовувати тоді, коли він може бути розташований паралельно беззубій ділянці альвеолярного гребеня і перпендикулярно до лінії обертання. Якщо вони використовуються білатерально, тоді атачмени повинні бути паралельні один одному для попередження заклинювання. Тому шарнірні атачмени краще підходять для симетричних бюгельних

протезів при I класі за Кеннеді. Проте, вони можуть бути успішно використані й в інших ситуаціях, таких як асиметричні дефекти зубних рядів I і II класів за Кеннеді, якщо буде збережена паралельність при їх розміщенні. Ротаційні атачмени, мають рухливість у багатьох напрямках, такі як Seka attachment (Preat Corp, San Mateo, California), не обмежують руху в основній площині. Вони можуть успішно застосовуватися, коли альвеолярні гребені не паралельні один одному і коли наявна асиметрія.

Шарнірний або ротаційний типи атачменів зазвичай є позакоронковими. Вони повинні використовуватися в поєднанні з запланованою дугою каркаса бюгельного протеза і виступом або упором всередині оглядової коронки, на який спирається каркас протеза, що забезпечує опору, утримування і фіксацію. Такий контакт між протезом і зубами не в тій ділянці, де розташований атачмен, також буде забезпечувати можливість його дезактивації, дозволить точно визначити співвідношення між каркасом і зубами, забезпечить оцінку відповідності базису протеза і альвеолярного гребеня.

Шарнірний і ротаційний атачмени, в основному, вибирають для більшості ситуацій при дефектах зубних рядів I і II класів за Кеннеді. Використання розвантажуючих атачменів саме таким чином повинно призводити до рівномірного розподілу навантажень на тверді і м'які опорні тканини.

Деякі практикуючі лікарі допускають використання жорсткого базисного точного атачмена в ситуаціях, які відносяться до I або II класу за Кеннеді. Ми не виявили в літературі реальних досліджень з порівняння розподілу навантаження при використанні жорстких атачменів і жорстких базисів. Ці питання залишаються спірними і практичні лікарі повинні робити вибір, який ґрунтується на їх власному досвіді. Проте, як правило, використання жорстких атачменів у протезах із кінцевими сідлами не рекомендується.

Дефект зубного ряду IV клас за Кеннеді

І на останок розглянемо ситуацію з втратою зубів у передній ділянці зубної дуги. До неї відносять відсутність зубів тільки у фронтальній ділянці (IV клас за Кеннеді), іноді – втрату передніх зубів у поєднанні з відсутністю жувальних зубів (I і II клас за Кеннеді і їх підкласи). У цих клінічних ситуаціях краще проводити лікування з використанням незнімних конструкцій в ділянці дефекту фронтальних зубів, якщо це можливо. Проте, не виключається застосування конструкцій бюгельних протезів із атакменами. Їх застосування особливо доцільно, якщо беззубий альвеолярний гребінь у фронтальній ділянці має непоправний дефект, який порушує естетику і є протипоказанням до використання незнімних конструкцій протезів. Бюгельний протез, у якому точно підбирається колір базису, відновлює втрачені тканини і забезпечує прийнятний естетичний результат. Ідеальна конструкція знімного протезу в таких ситуаціях допускає застосування балки, яка розташовується близько до альвеолярного гребеню і з'єднує незнімні частини конструкції протеза опорних зубів на обох сторонах дефекту за допомогою коронок і фіксується за допомогою композитів. Якщо включений дефект зубного ряду розташовується у задньому відділі зубної дуги, для забезпечення фіксації балки використовують в поєднанні з жувальними зубами. Ретенція забезпечується за допомогою спеціальних фіксаторів або кнопок, які розташовуються в базисі знімного протеза, і відповідних зацепів на поверхні або всередині балки.

Ретенційний механізм балки розташовується таким чином, що стає можливим деяке переміщення каркаса бюгельного протеза, до того, ніж виникне ретенційний опір. Це дозволяє уникати шинуючого ефекту при функціональному навантаженні в таких ситуаціях, як зміщення базису бюгельного протеза при односторонньому кінцевому дефекті. Такого ефекту можна досягти за допомогою розташування тимчасової прокладки між балкою і ретенційним механізмом, якщо цей механізм (фіксатор

або кнопка) приєднаний до протезу. Прокладку в подальшому прибирають, а щілина, що утворилась, забезпечує можливість незначного переміщення знімного протезу. Величина "свободи" руху визначається розміром цієї щілини.

Якщо є двосторонній кінцевий дефект зубного ряду, балка повинна бути прямою і плоскою та розташовуватися паралельно до лінії обертання і перпендикулярно до сагітальної площини. Каркас бюгельного протеза, який спирається виключно на балку, отримує від неї опору і ретенцію. Під час функції протез буде обертатися навколо балки. Ретенцію забезпечує зажим (фіксатор), який замикається навколо балки і дає можливість виконувати ротаційні рухи на поверхні переходу балка-зажим. А якщо механізм у вигляді кнопки, тоді не можливо виконувати такі рухи, і тому його не потрібно застосовувати. У таких клінічних ситуаціях повинна бути сконструйована направляюча площина, яка не буде перешкоджати рухам, для забезпечення утримування протеза і фіксації. При застосуванні такої конструкції проксимальна пластина каркаса повинна бути підрізана на одному рівні з краєм альвеолярного гребеня на більшій частині задніх опорних зубів, які є третьою точкою відліку.

Рішення про застосування атакменів у якості опорних елементів у бюгельних протезах має прийматися з особливою ретельністю та вивчення клінічної ситуації та стану опорних зубів.

Безумовно, застосування бюгельних протезів із кламерною фіксацією пов'язане з їх меншою вартістю, менш складною технологією виготовлення та догляду за ними, а також із передбачуваністю результатів.

Проте, якщо з естетичних міркувань, за необхідності з'єднання в блок опорних зубів або за наявності інших причин, для ортопедичного лікування вибраний бюгельний протез із опорою на атакменах, його можна застосовувати тільки за умови повного розуміння ортопедичних принципів використання такого виду протезів, усвідомлення складності технології виготовлення та всіх проблем, які виникають при цьому.

Мета розробки розвантажувачих конструкцій атакменів і розподілу навантажень між альвеолярним гребенем і опорними зубами при застосуванні в бюгельних протезах із кінцевими сідлами атакменів – отримання якісних результатів лікування.

Література:

1. Гітлан Є. М. Посібник з бюгельного протезування / Гітлан Є. М., Кроть М. К. – К.: Здоров'я, 2000. – 140 с.
2. Глен П. Макгиви. Частичные съёмные протезы (по концепции профессора В.Л. Маккрекена) / Глен П. Макгиви, Алан Б. Карр; науч. ред. изд. на русск. яз. проф. В. Ф. Макеев, д - р. М. М. Угрин; пер. с англ. – Львов: ГалДент, 2006. – 532 с.; 864 илл.
3. Жулёв Е.Н. Частичные съёмные протезы (теория, клиника и лабораторная техника) / Е.Н. Жулёв. – Н.Новгород: Изд-во Нижегородской государственной медицинской академии, 2000. – 428 с.
4. Ирошникова Е.С., Шевченко В.И. Параллелометрия в ортопедической стоматологии. – М. : Медицина, 1989. – 128 с.
5. Кулаженко В. И., Березовский С, С. Бюгельное протезирование. – Киев : Здоровье, 1975.– 101 с.
6. Лебедеенко, И.Ю. Замковые крепления зубных протезов / И.Ю. Лебедеенко, А.Б. Перегудов, Т.Э. Хапилина // М.: Молодая гвардия. –2001. – 160 с.
7. Обухов Э. В. Изготовление бюгельных протезов с использованием фрезерных работ / Э. В. Обухов. – Киев, 2003. – 148 с.
8. Ортопедическая стоматология. Протезирование съёмными пластиночным и бюгельными протезами. С. А. Янини [и др]. – Учебное пособие, 2-е издание. – 2008. – 223 с.
9. Ортопедическая стоматология. Протезирование съёмными пластиночным и бюгельными протезами. С. А. Наумович [и др].- Учебное пособие, 2-е издание.– 2009. – 212 с.
10. Панчоха В. П. Цельнолитые бюгельные протезы на огнеупорных моделях.– Киев: Здоровье, 1981.– 192 с.
11. Перевезенцев, А.П. Конструкции замковых креплений фирмы «Брендент». Теория и практика / А.П. Перевезенцев. – М: б.и. – 2004. – 272 с.

12. Соснин Г. П., Бюгельные протезы.– Минск: Наука и техника, 1981 – 343 с.
13. Хеннинг, Вульфес. Современные технологии протезирования / Вульфес Хеннинг. Берлин: BEGO. –2004. – 281 с.
14. Хоманн А. Конструкции частичного зубного протеза. Особенности жесткой фиксации протеза на примере 15 ситуаций дефектов зубного ряда по топографической классификации Кеннеди / Хоманн А., Хильшер В.; науч. ред. изд. на русск. яз. проф. В. Ф. Макеев; пер. с нем. – Львов: ГалДент, 2002. – 192 с.; 178 рис.
15. Энгель В.В. Конструкции замковых креплений: теория и практика / В.В. Энгель.– М. : ООО «Аладент», 2006. – 98 с.
16. Burns DR, Ward JE: A review of attachments for removable partial denture design: Part 1. Classification and Selection. Int J Prosthodont 1990; 3 :– 102 s.
17. Моделирование каркаса бюгельного протеза. URL: <http://neostom.ru/protezirovanie-biugelnimi-protezami/modelirovaniekarkasa-biugelnogo-proteza.html>.
18. Кобальт-хромовые (CoCr) сплавы для бюгельных протезов. URL: <http://dentaltechnic.info/index.php/lite/obwii-voprosy-litja> / 149-cocr_splavy dlyabyugelnyhprotezo.