МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ПІСЛЯДИПЛОМНОЇ ОСВІТИ
КАФЕДРА ТЕРАПЕВТИЧНОЇ СТОМАТОЛОГІЇ, ОРТОДОНТІЇ,
ДИТЯЧОЇ СТОМАТОЛОГІЇ ТА ПАРОДОНТОЛОГІЇ

«Біомеханіка в ортодонтії. Вигини на дугах»

Лектори:
Д.мед.н., проф. СТАРІКОВА СВІТЛАНА ЛЕОНІДІВНА
Асистент кафедри, PhD, СТАРІКОВ ВЛАДИСЛАВ ВАДИМОВИЧ

ПЛАН ФАХОВОЇ ШКОЛИ:

1. Основні принципи та поняття біомеханіки.

2. Визначення та класифікація геометрій в ортодонтії. Class I-VI geometry.

3. Апрайт молярів, екструзія дистопованого ікла, закриття проміжків на брекет-системі.

4. Вигини, їх види та техника нанесення на ортодонтичних дугах (вигини I, II, III та IV порядку). Вигинання апрайтера та контилівера для вирівнювання молярів.

Сили, моменти,

центри резистентності, пари сил

Основні принципи та поняття біомеханіки

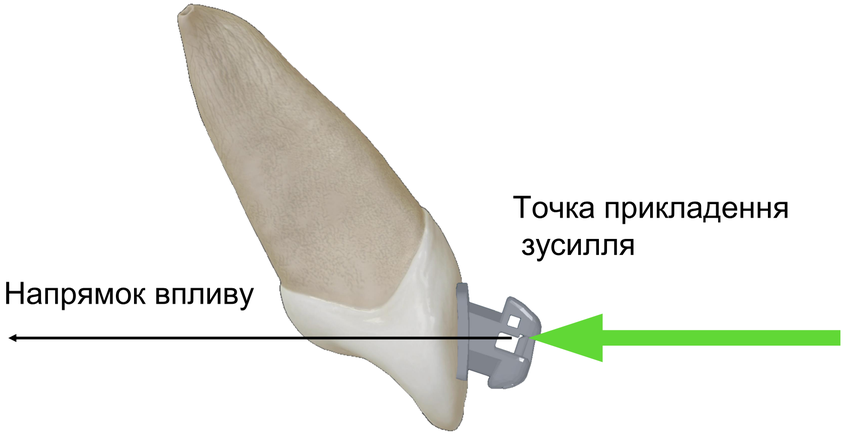
Сила - має тільки значення





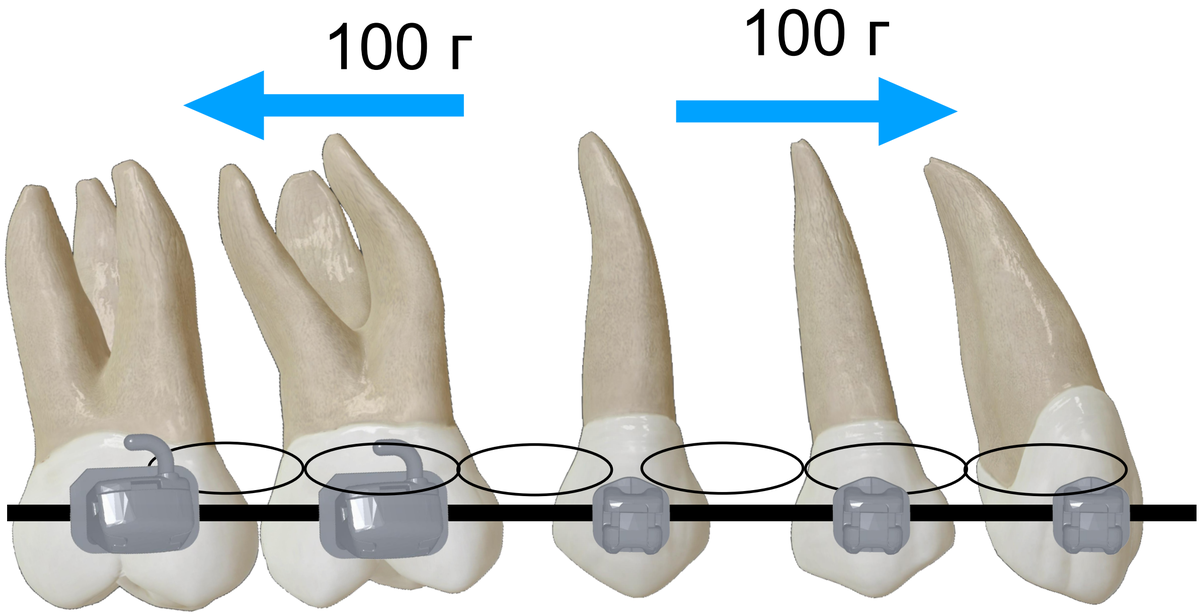
Вектор - має і значення

і направлення



Перший закон Ньютона (інерції, статики)

Якщо на тіло діють сили або їх дія компенсована, то це тіло знаходиться у стані спокою або рівномірної прямолінійної дії



$$Fa=Fb$$

$$\sum F=0$$

Другий закон Ньютона (динаміки, кінетики)

Тіло отримує прискорення пропорційно діючій на нього результуючій всіх сил і зворотно пропорційно його масі

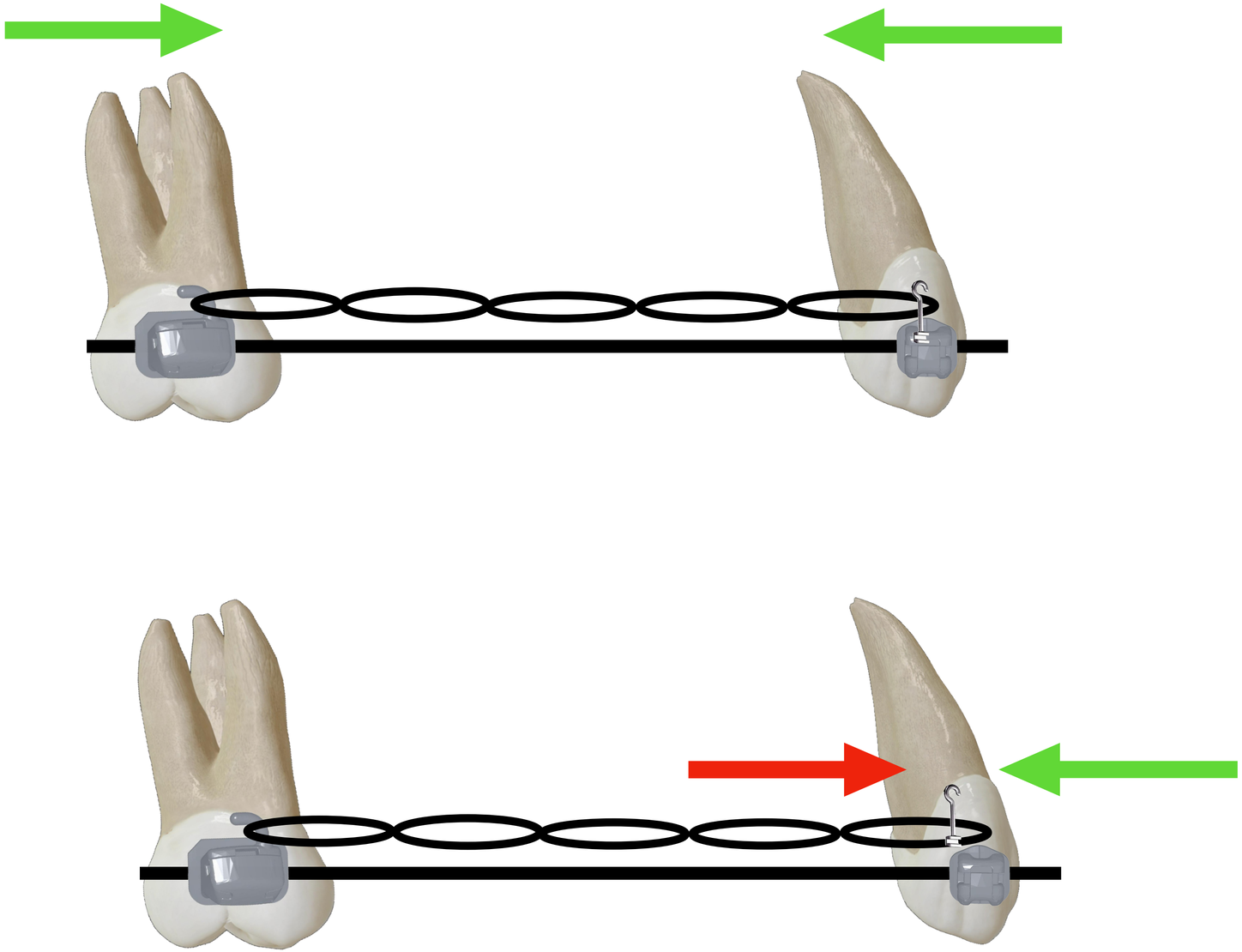
$$F=m*a$$

Не застосовується в ортодонтії, бо хоч зуби рухаються в кістці, але без прискорення

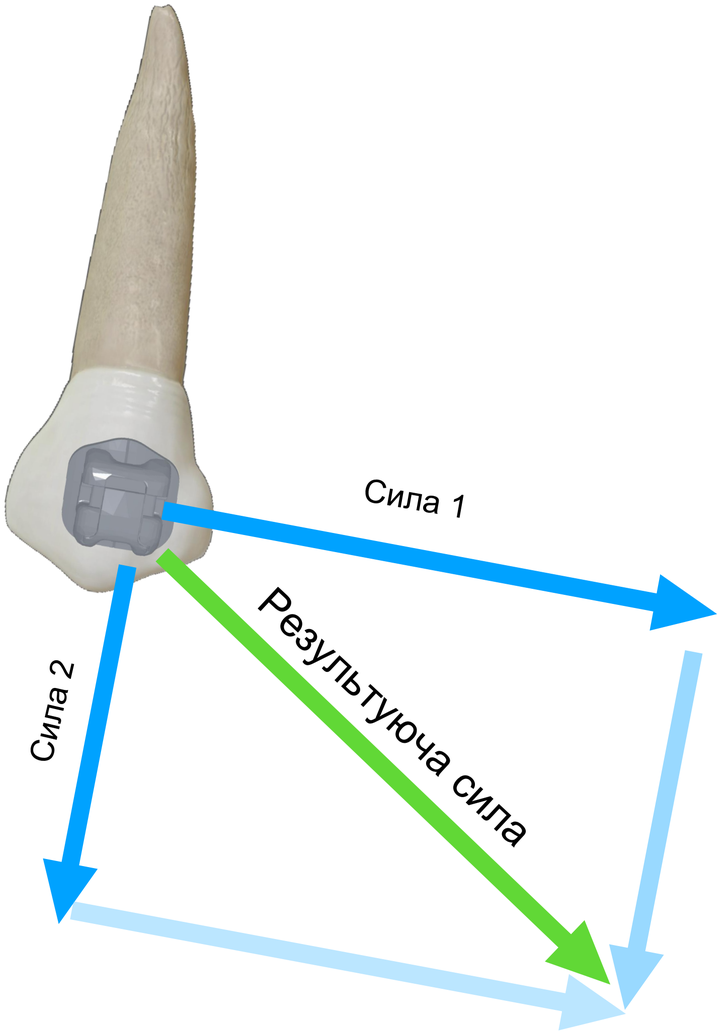
Третій закон Ньютона (дії та протидії)

Сили, з якими тіла діють одне на одне, рівні за значенням,
протилежні за направленням
і ніколи не компенсують одна одну, бо прикладені до різних тіл

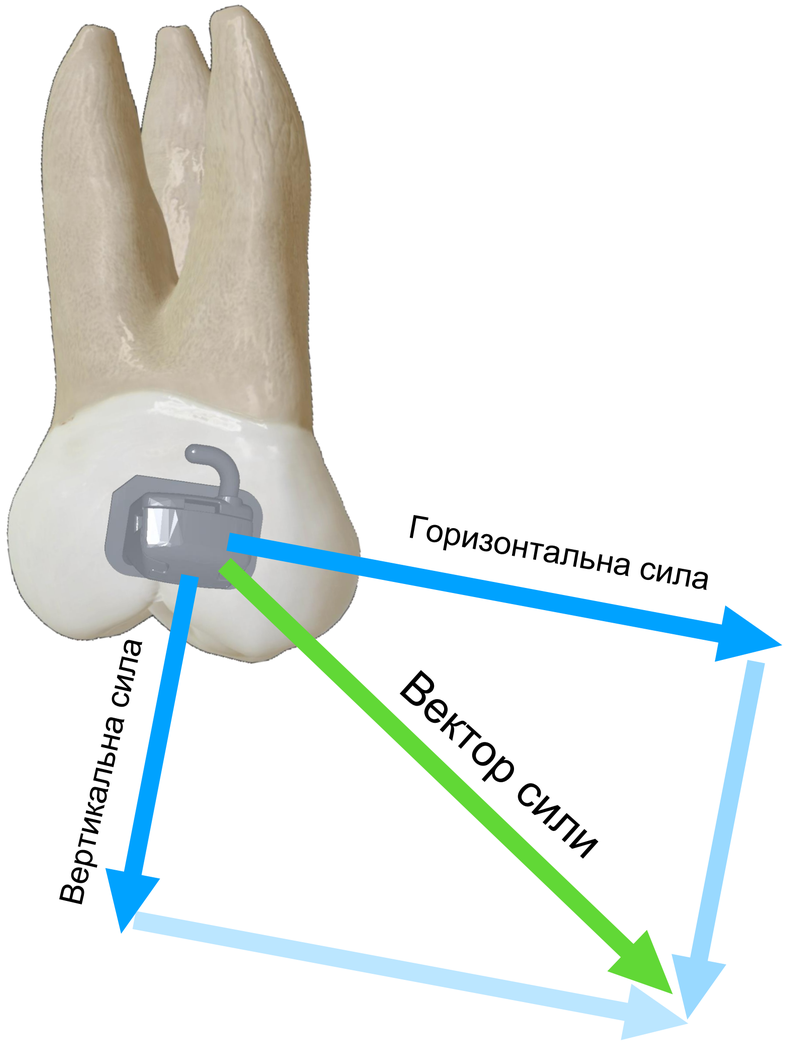




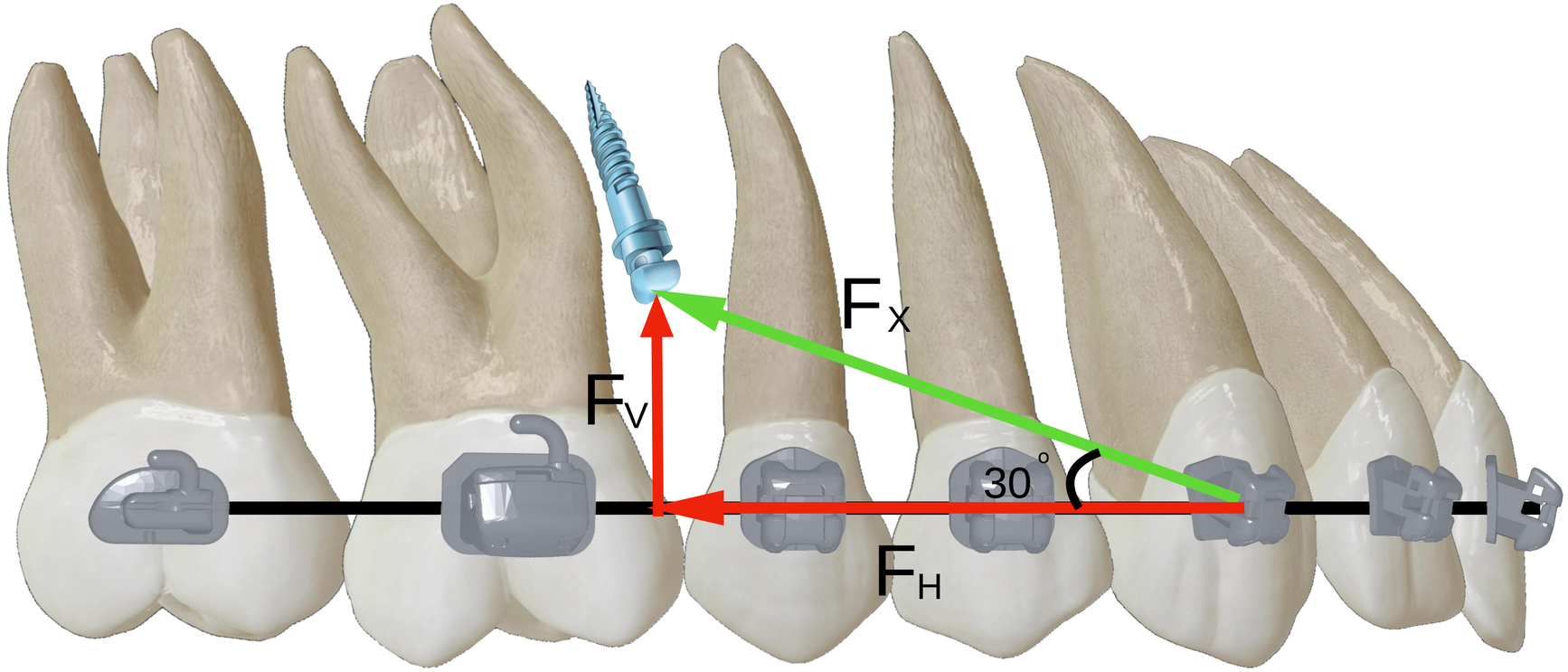
Результуюча сила



Компоненти сили



Компоненти сили



$F_H = F_X * \cos\alpha$

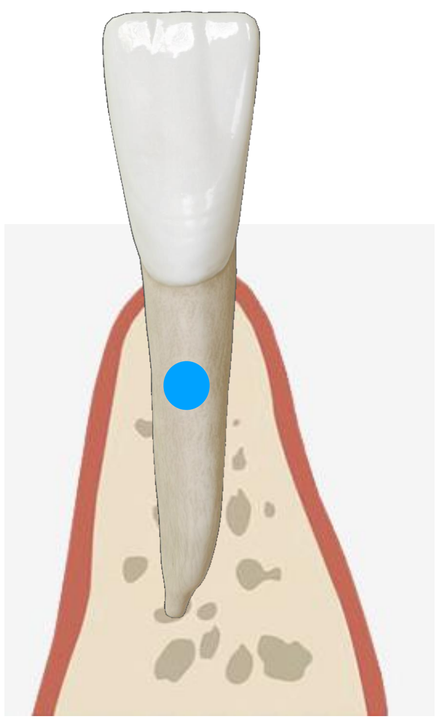
$F_V = F_X * \sin\alpha$

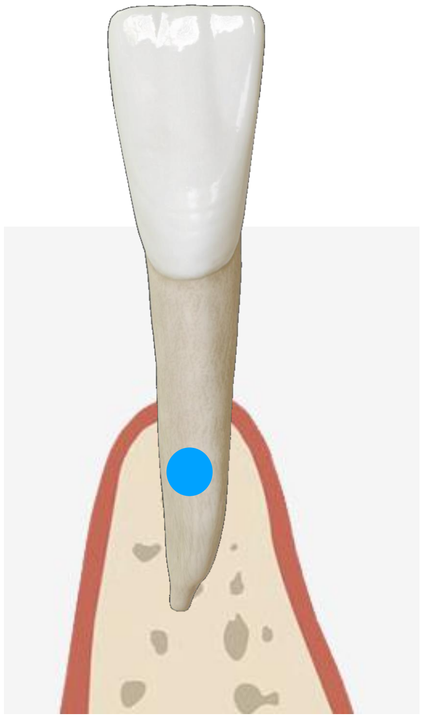
Наприклад - приклали зусилля 200 г

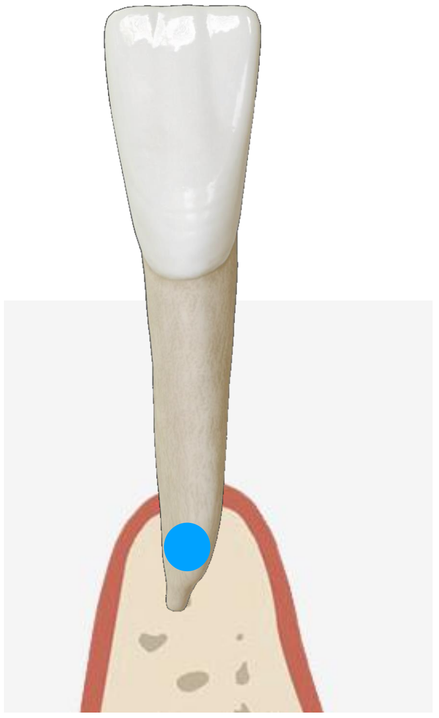
$F_H = 200 * \cos 30^\circ = 173{,}2$ г

$F_V = 200 * \sin 30^\circ = 100$ г

Центр резистентності







Smith R. and Burstone (Am J Orthod Dentofac Orthop 1984;85:294-307)
Single-rooted tooth: 1/3 - ½ of root length from alveolar bone
Multi-rooted tooth : 1-2mm under furcation area

Davidian (Am J Orthod Dentofac Orthop 1971;59:581-8)
Mix. central incisor: 0.51-0.61 of root length from apex

Nikolai (J Biomech 1974;7:93-9) &
Matsuura (J Jpn Orthod Soc 1984;43:33-52)
Mx. central incisor, Mx. canine: 0.5 of root length from alv. b.

Burstone (Am J Orthod Dentofac Orthop 1980;77:396-409)
Mx. central incisor: 1/3 of root length from alveolar bone

Tanne (Am J Orthod Dentofac Orthop 1987;92:499-505)
Mix. central incisor: 0.24 of root length from alveolar bone

Центр резистентності



Burstone (J Dent Res 1981;60:515)
Mn. molar : 0.3 - 0.4 of root length from alveolar bone

Dermaut (Am J Orthod Dentofac Orthop 1986;90:29-36)
Mx. 1st molar: slightly occlusal side from furcation area

Jo (KJO 1993;23:263-93)
Mx. 1st molar: 0.36mm apical side from furcation area

Центр резистентності



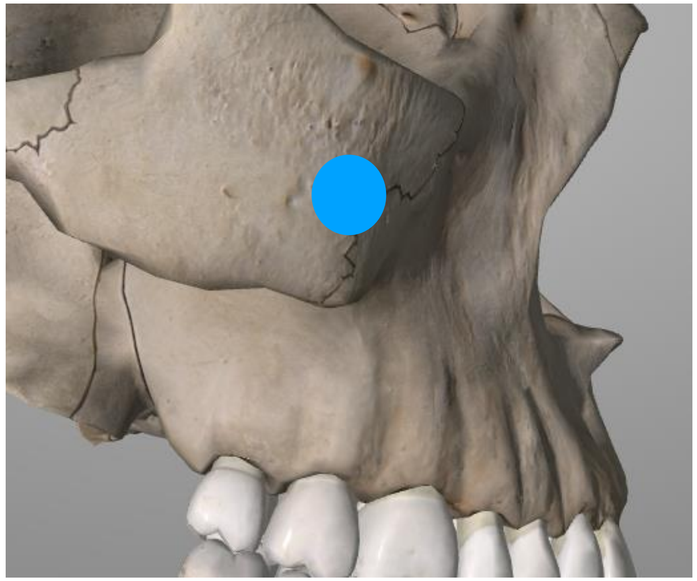
Dermaut (Am J Orthod Dentofac Orthop 1986;89:251-63)
Mx. ant. 4 teeth: Lateral incisor distally
Mx. ant. 6 teeth: Canine distally

Bulcke (Am J Orthod Dentofac Orthop 1986;90:211-20)
Mx. ant. 2 teeth: Canine distally
Mx. ant. 4 teeth: Between canine and 1st premolar
Mx. ant. 6 teeth: Between 1st and 2nd premolar

Melsen (J Clin Orthod 1990;24:678-83)
Mx. ant. 6 teeth: The middle point of CR of Mx. ant. 4 teeth and CR of canine

Min, Hwang (KJO 1999;29(2):165-181)
Mx. ant. 6 teeth: 42.4% apically of average of whole root length from CEJ
Mn. ant. 6 teeth: 43% apically of average of whole root length from CEJ

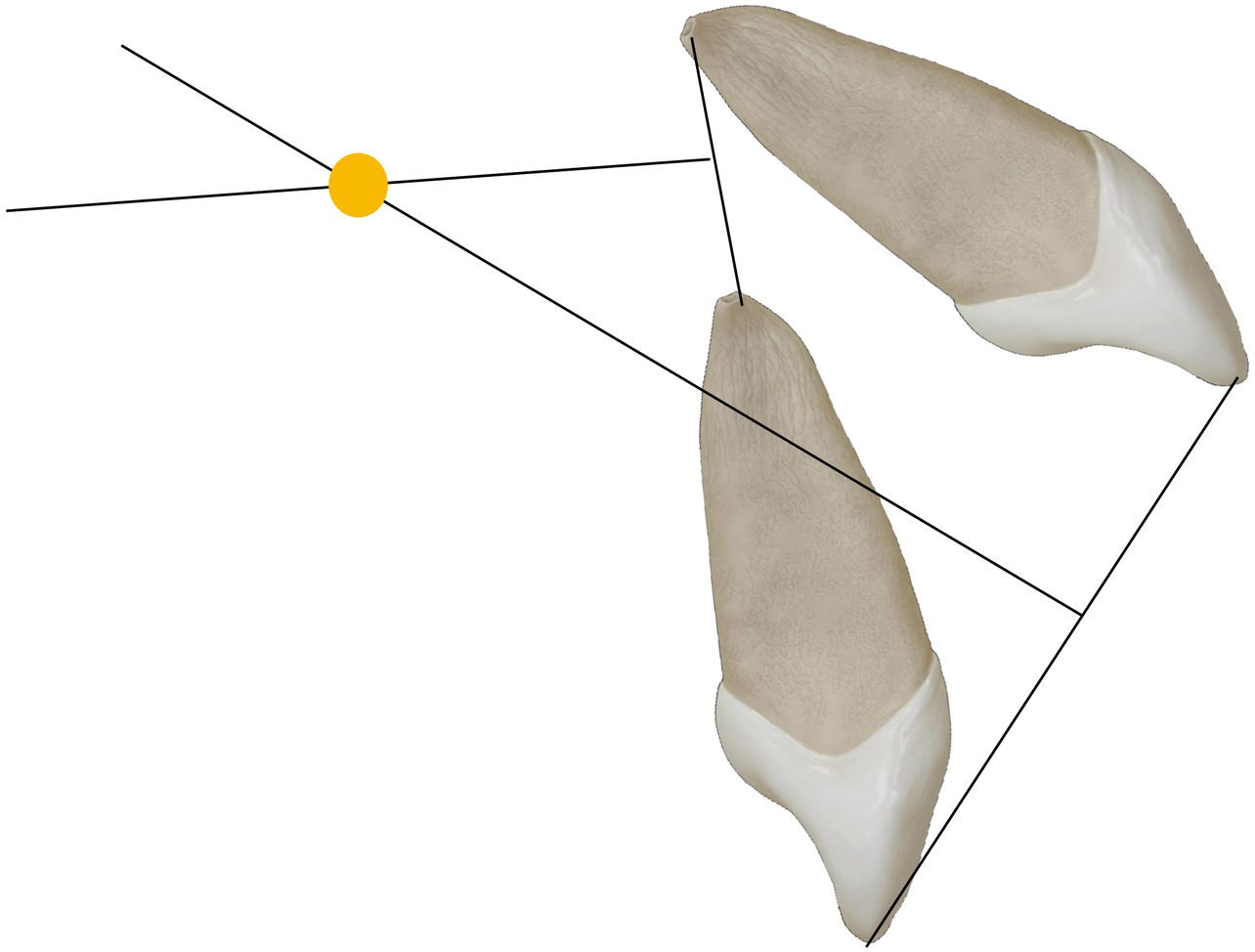
Центр резистентності



Tanne (British Journal of Orthodontics 1995;22:227-232)
Nasomaxillary complex :
posterosuperior ridge of pteryomaxillary fissure on median sagittal plane

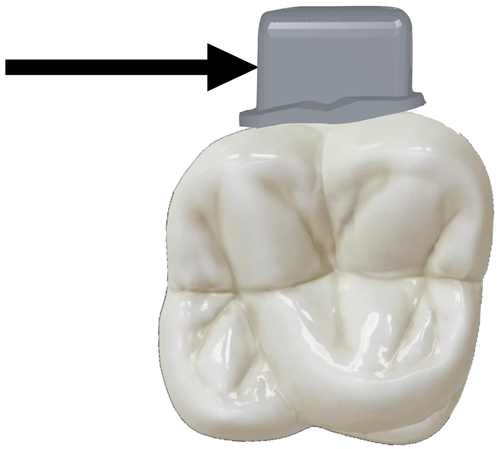
Bench (JCO 1978;12:48-69), Teuscher (AJO 1978;74:258-275),
Stockli and Teuscher (Current Principles and Technoque, 1985)
Nasomaxillary complex :
superior ridge of pterygomaxillary fissure
or posterosuperior area of zygomaticomaxillary suture

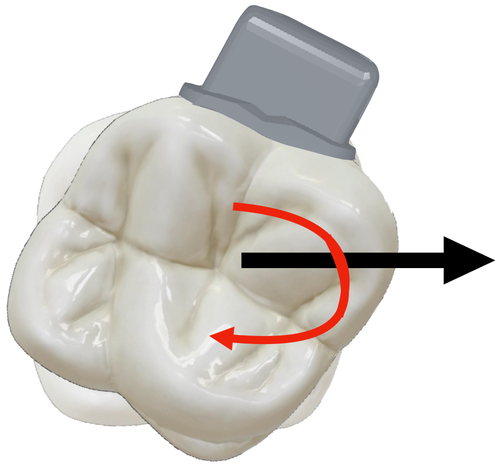
Центр ротації

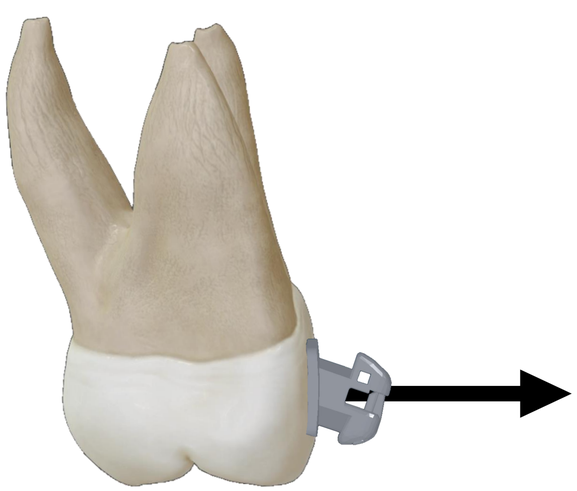


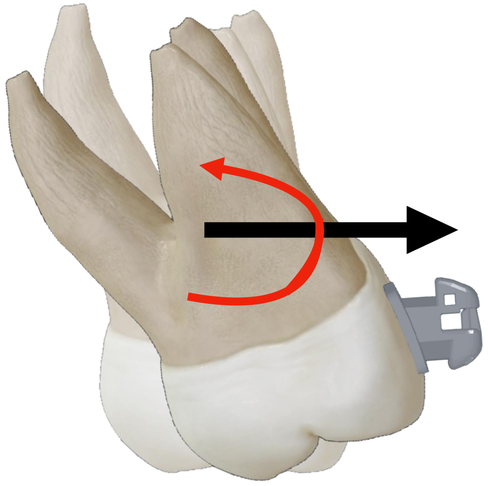


Момент сили

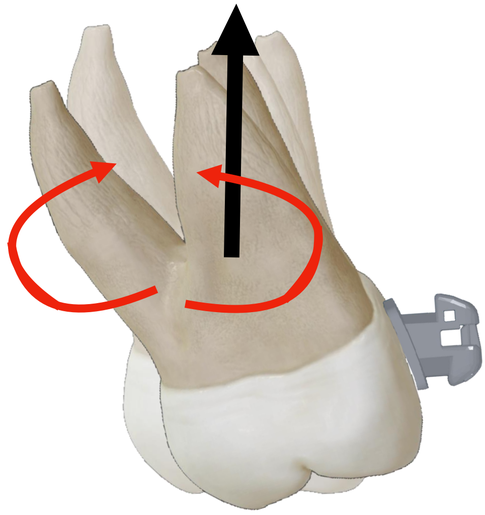




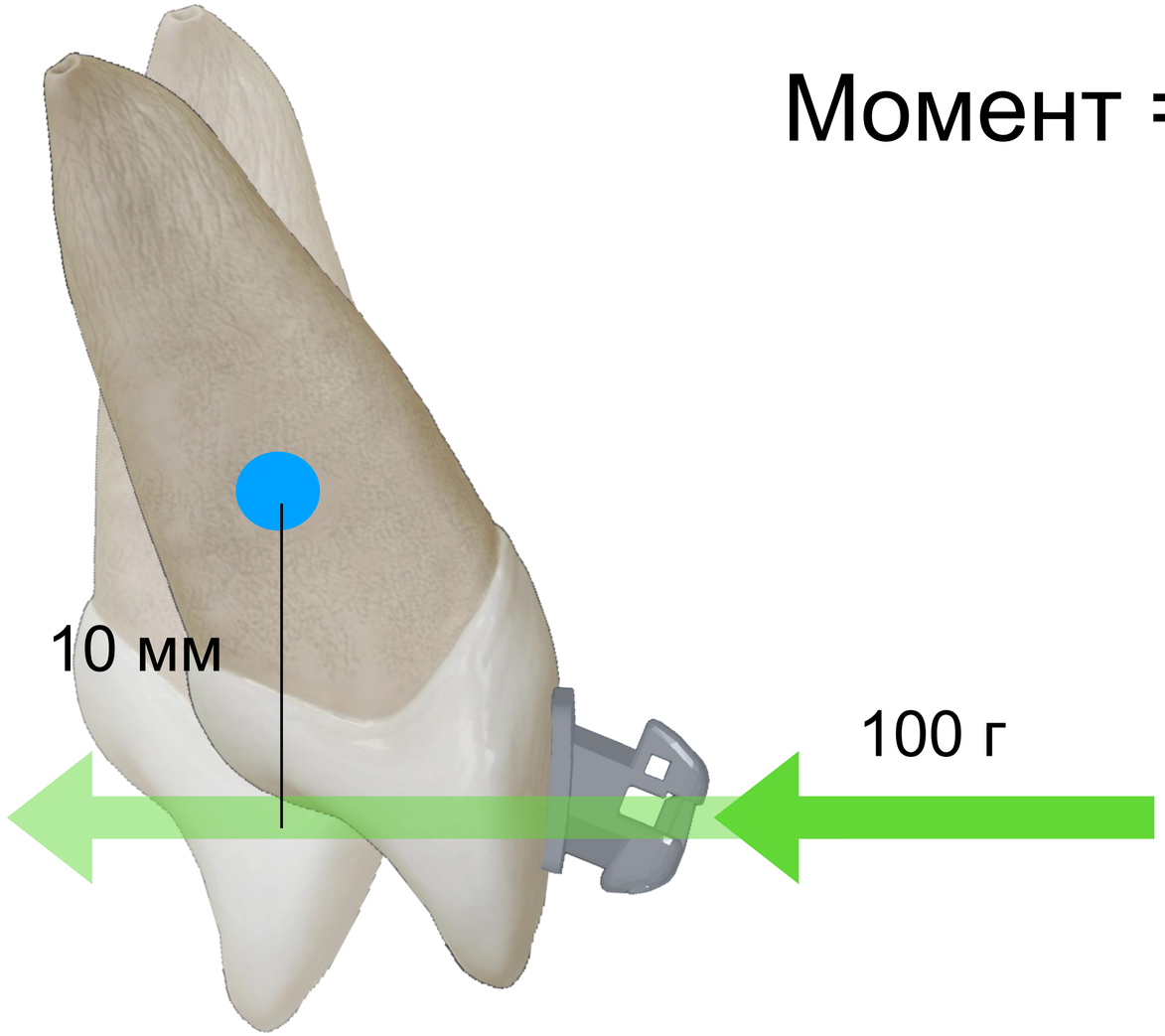








Момент сили

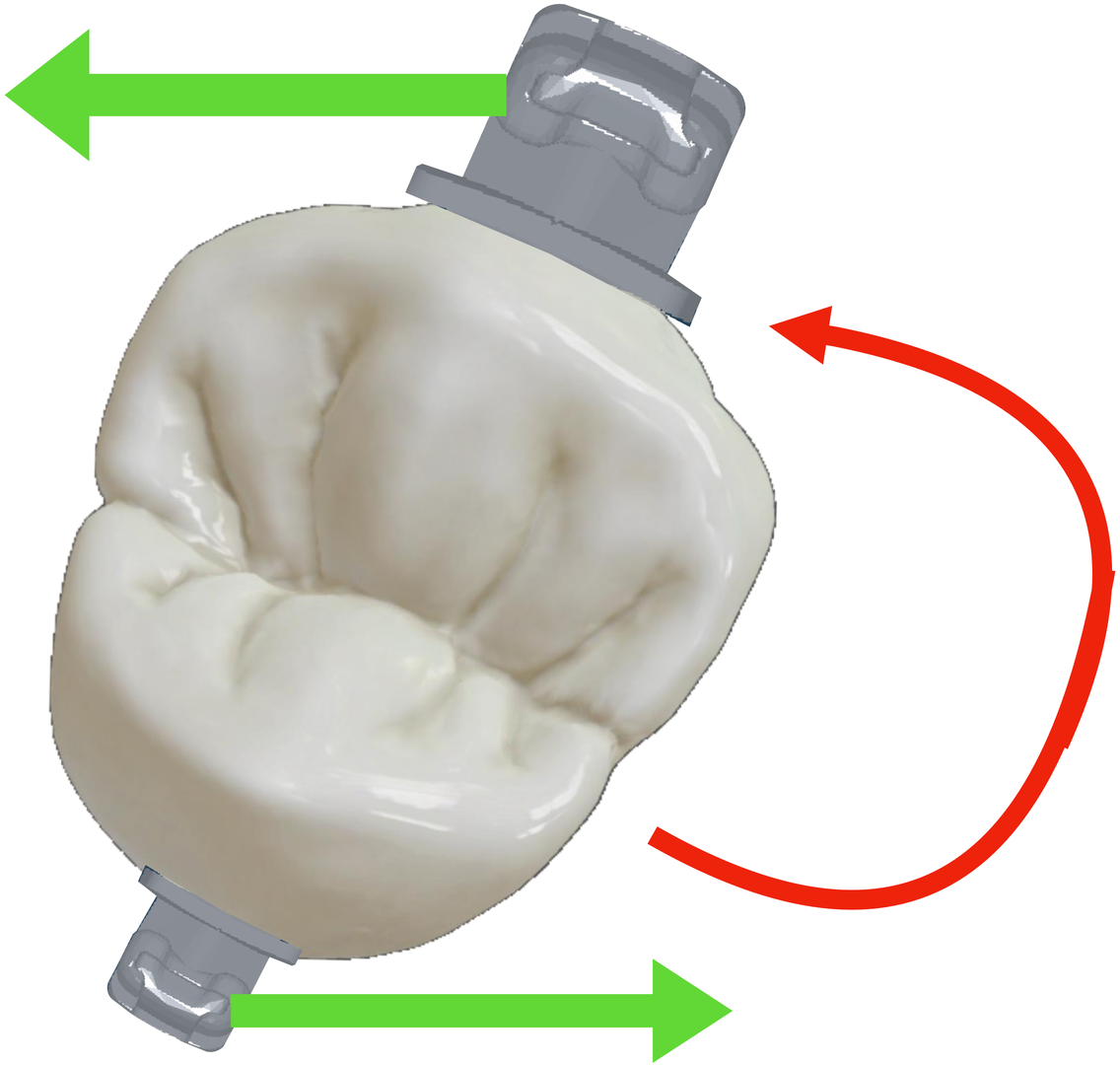


Момент = Сила * Дистанцію

M = 1000 г мм

Пара сил

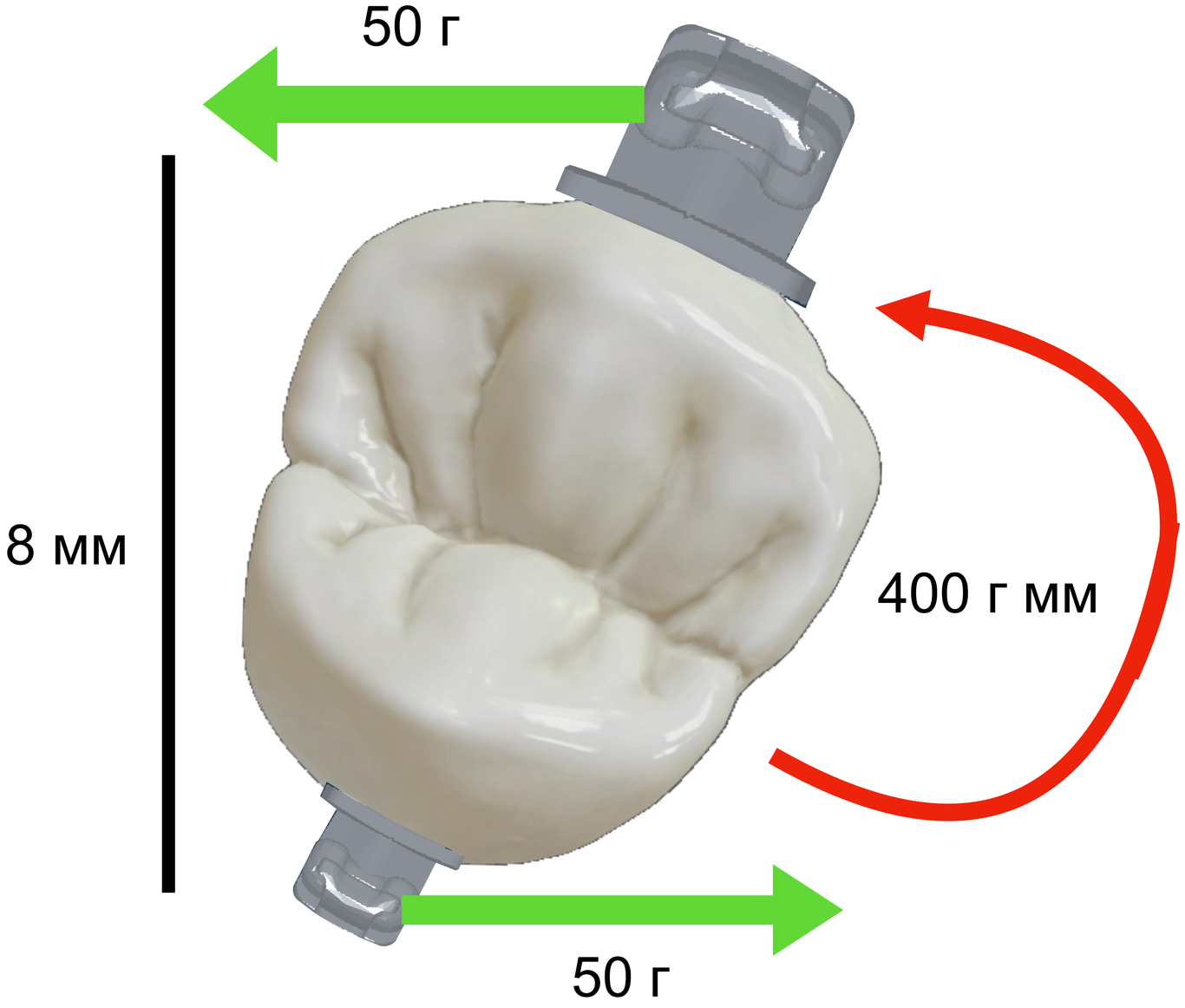
Значення однакове
Направлення різне





Пара сил

Добуток сили на перпендикуляр відстані між двома силами





Види переміщень

Вид	Співвідношення моменту пари та сили	Центр ротації
Неконтрольований нахил	0	Центр резистентності
Контрольований нахил	1-7	Апекс кореня
Корпусний рух	8-10	Безкінечно далеко
Рух кореня	12	Ріжучий край

За умови відстані центра резистентності до пазу брекета 8-10 мм

Види переміщень

1. Нахил / Tipping

a) Неконтрольований / Uncontrolled

b) Контрольований / Controlled

2. Корпусне переміщення / Translation

3. Переміщення коренів / Root movement

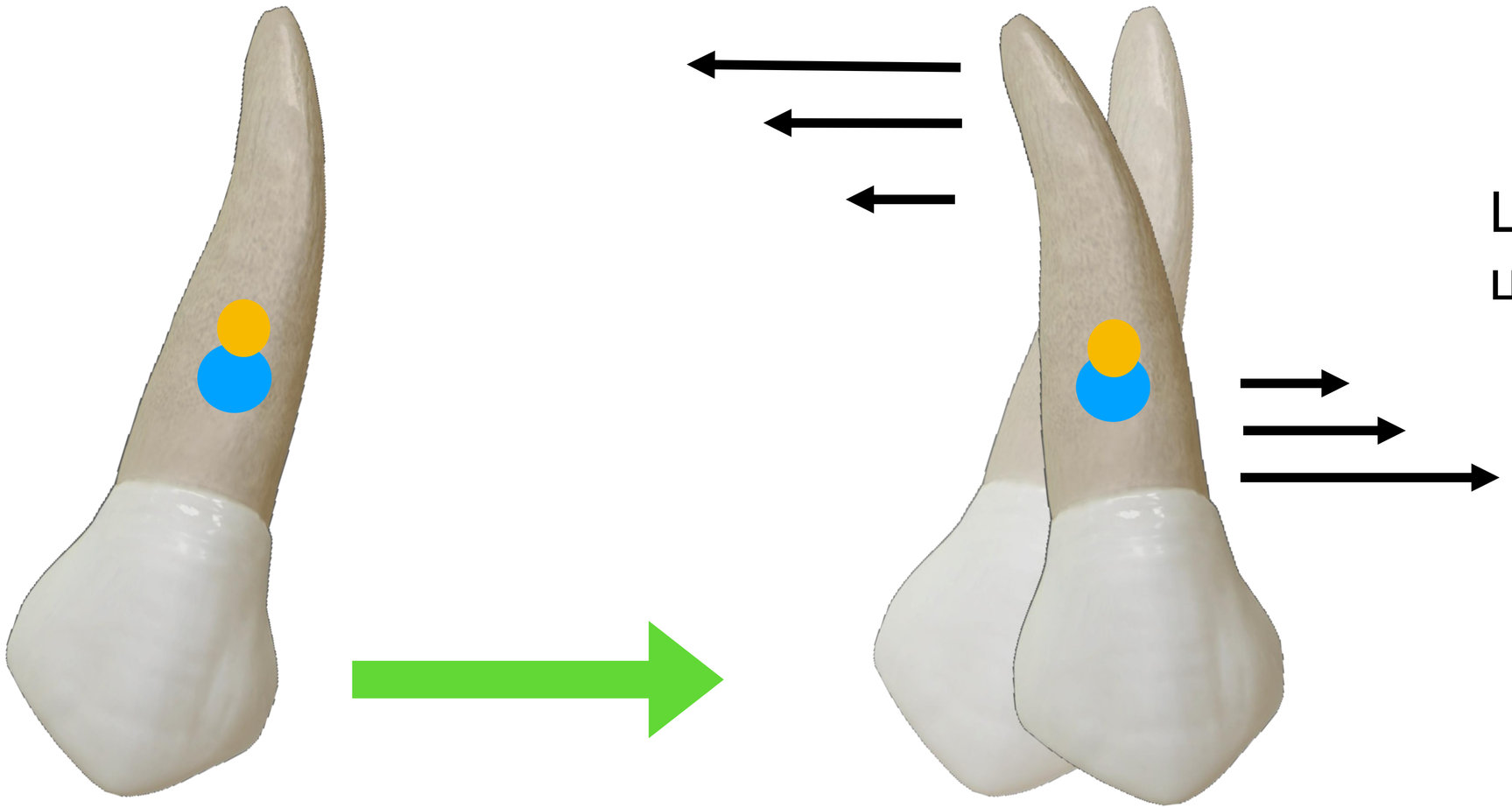
4. Ротація / Couple movement

1. Нахил / Tipping

a) Неконтрольований / Uncontrolled

M/F ratio = 0

Mc/Mf = 0



Центр ротації прагне до центра резистентності

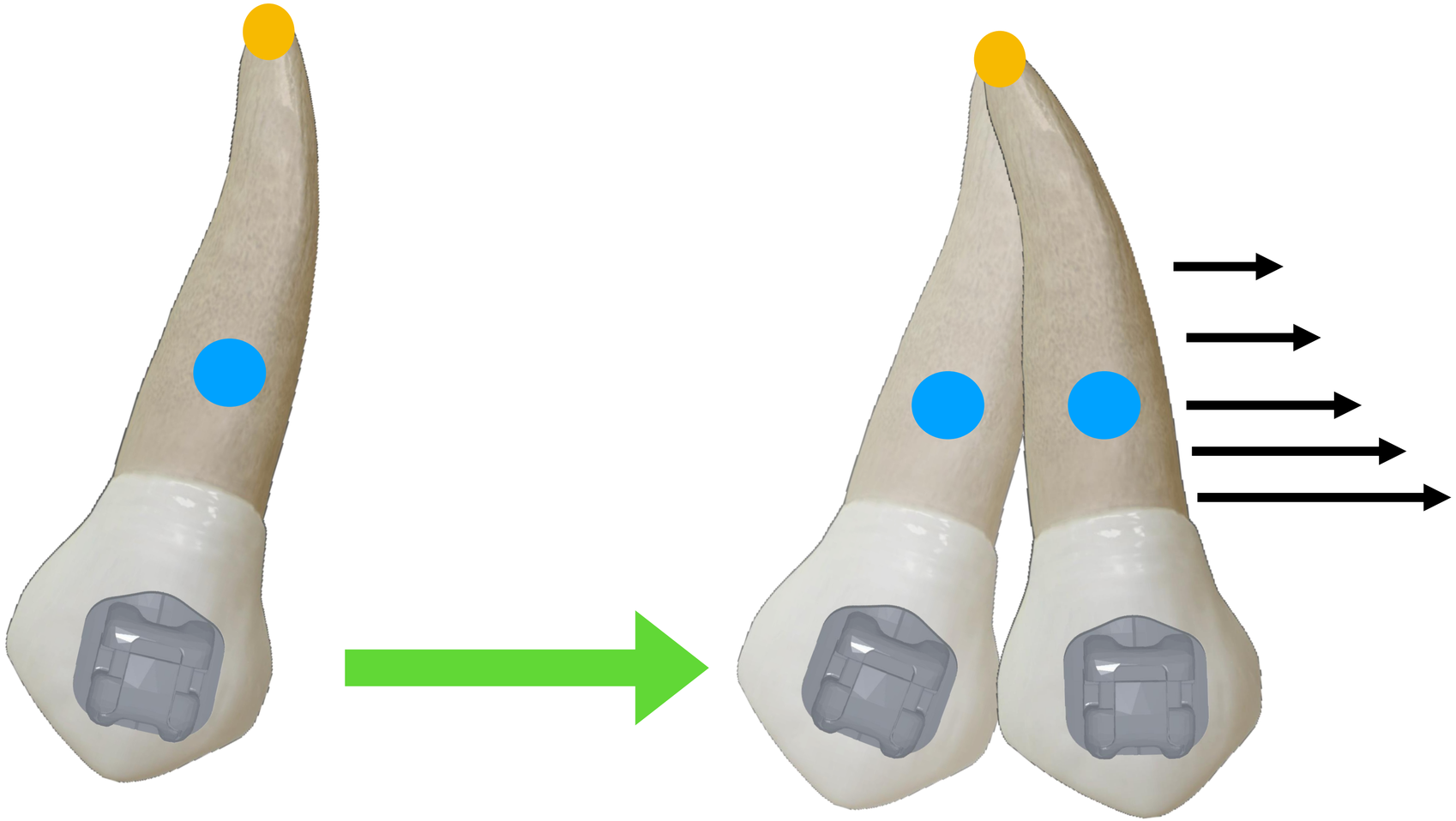
Рух зубів без дуги

1. Нахил / Tipping

b) Контрольований / Controlled

M/F ratio = 1-7

Mc/Mf < 1

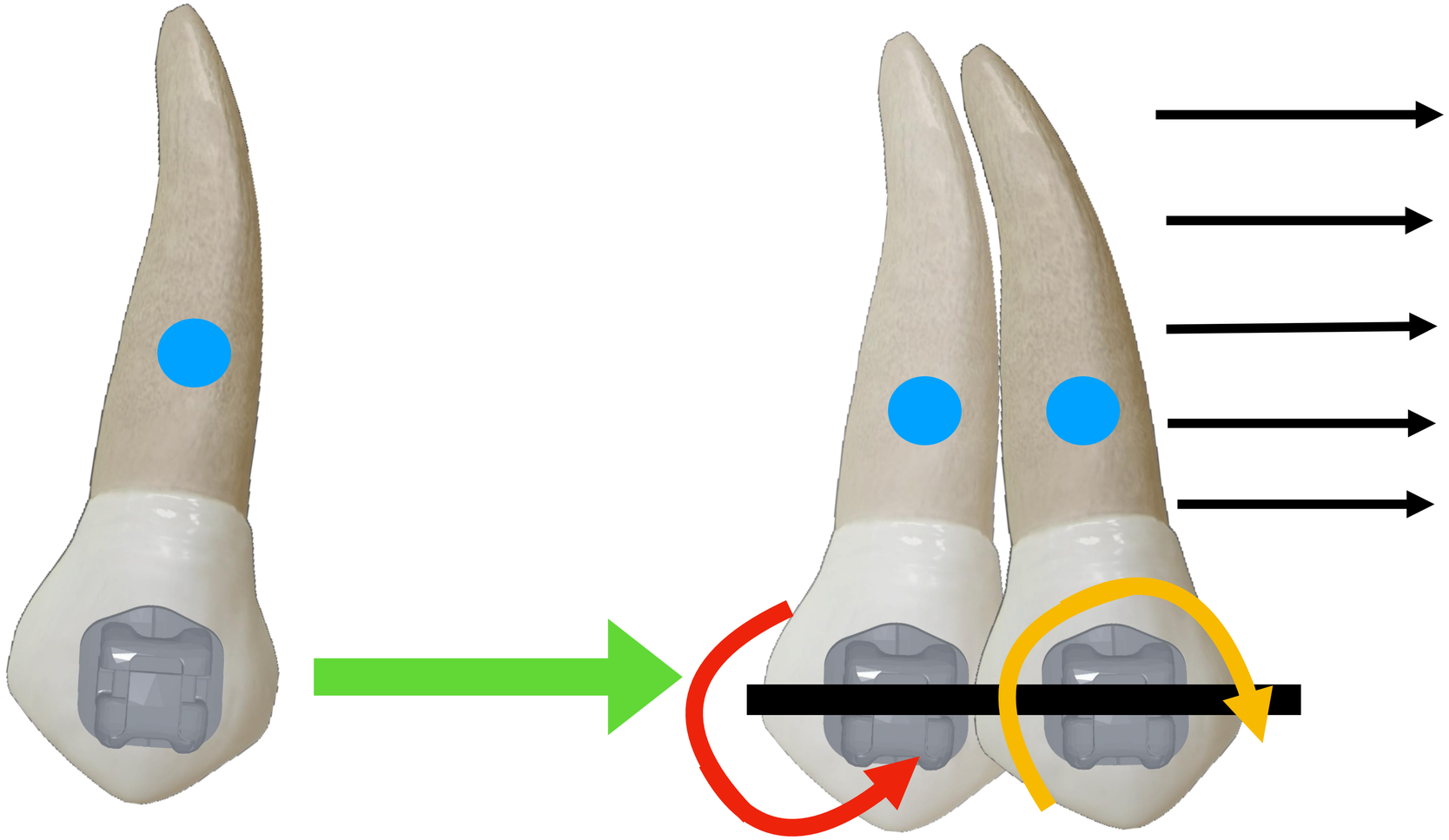


Рух зубів на тонкій дузі

2. Корпусне переміщення / Translation

M/F ratio = 8-10

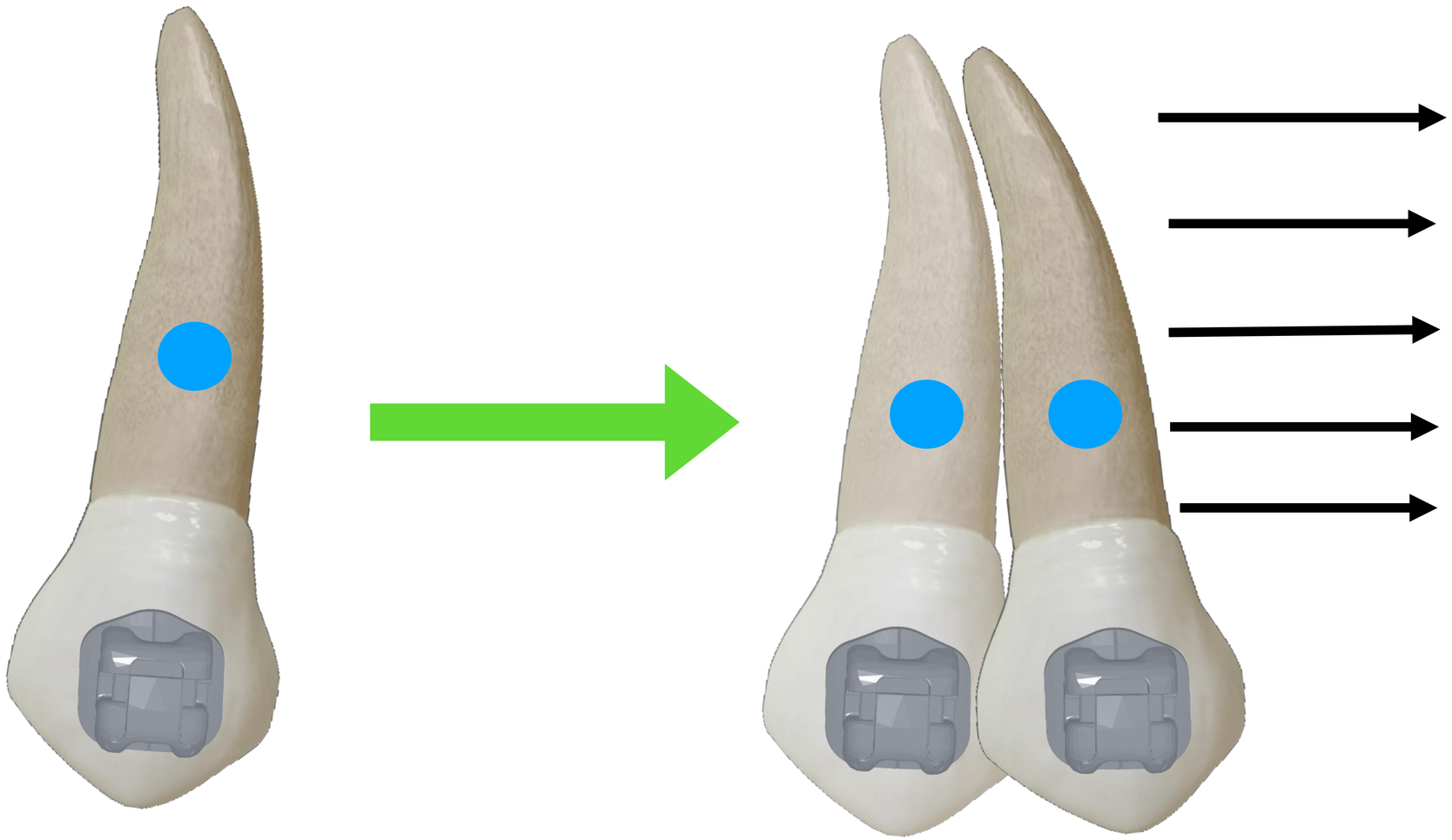
Mc/Mf = 1



2. Корпусне переміщення / Translation

M/F ratio = 8-10

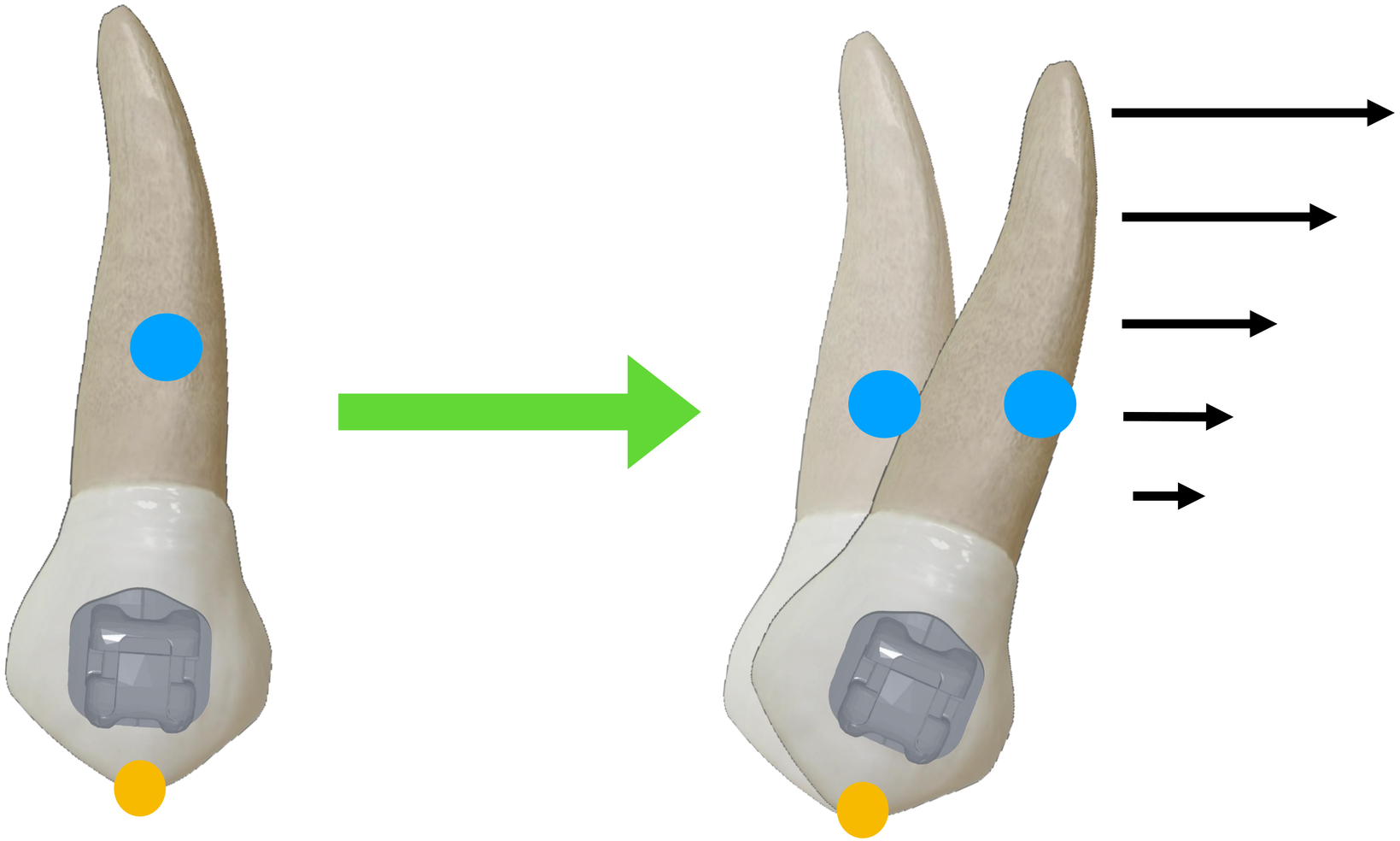
Mc/Mf = 1



3. Переміщення коренів / Root movement

M/F ratio = 12

Mc/Mf > 1



Шість геометрій

Forse system from an ideal arch

Charles J. Burstone, D.D.S., MS., and

Herbert A. Koening, M.S.M.E., Ph.D.

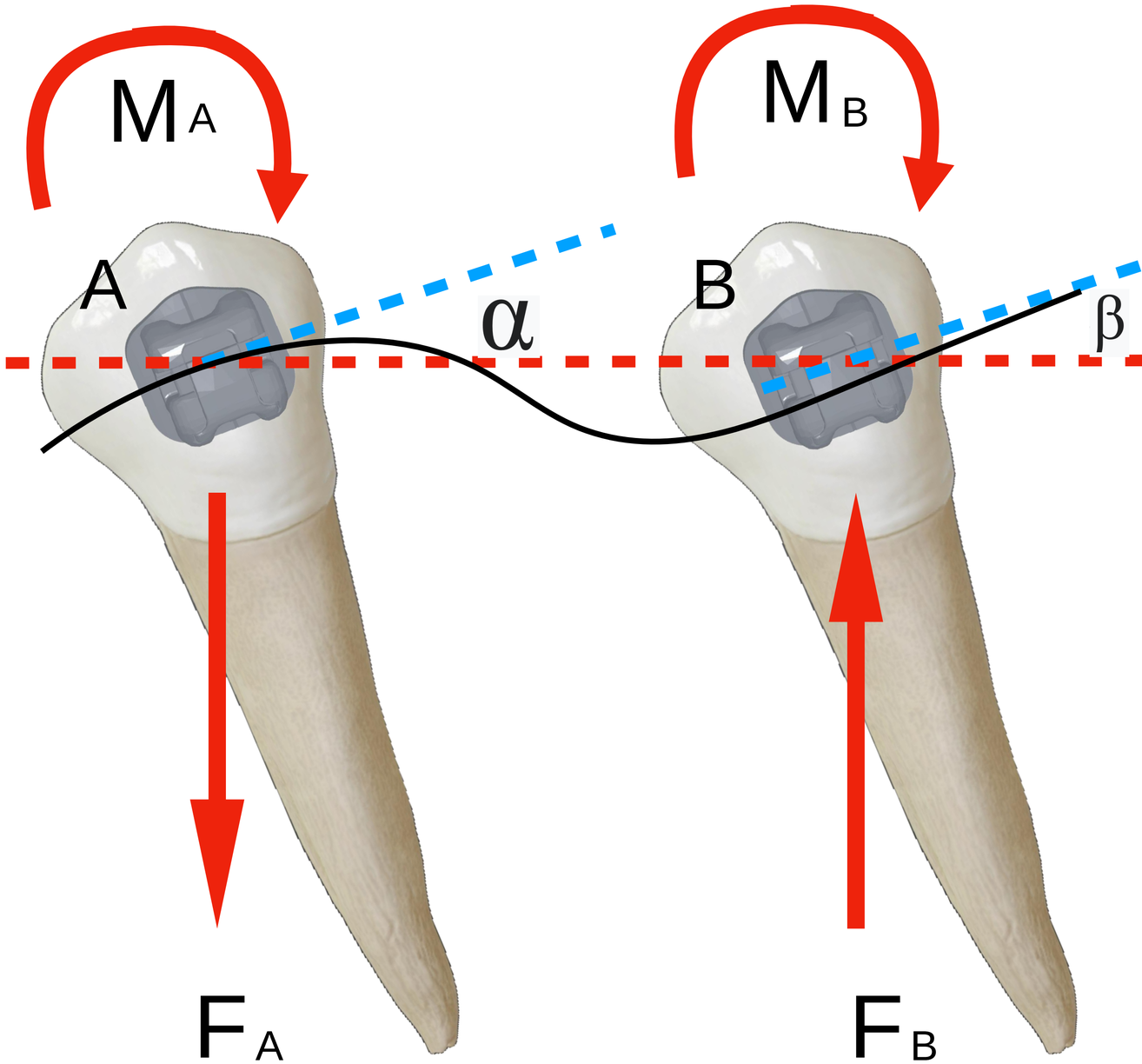
Volume 65 Number 3 Am.J.Orthod. March 1974

Ідеальне моделювання **дво**-брекетного (зубного) сегменту

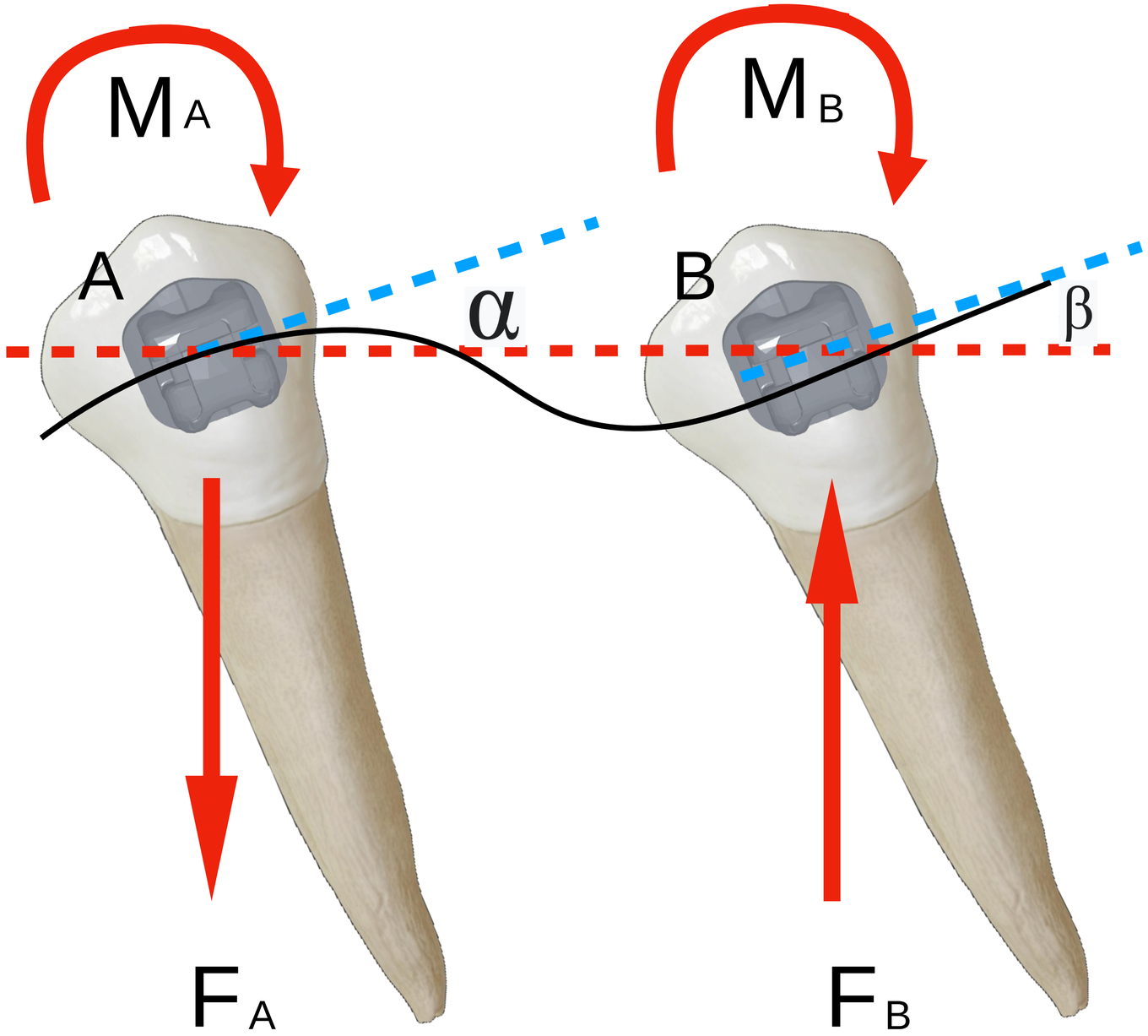
Просторове відношення одного брекету до іншого
може бути класифіковане як одна з шести геометрій,
з очікуваною системою сил для кожної геометричної конфігурації

Визначення та класифікація геометрій

- міжбрекетна вісь
- вісь пазу брекета
- кути між міжбрекетною віссю
- та віссю пазу брекета
- сегмент дуги та достовірна
- система відносної сили



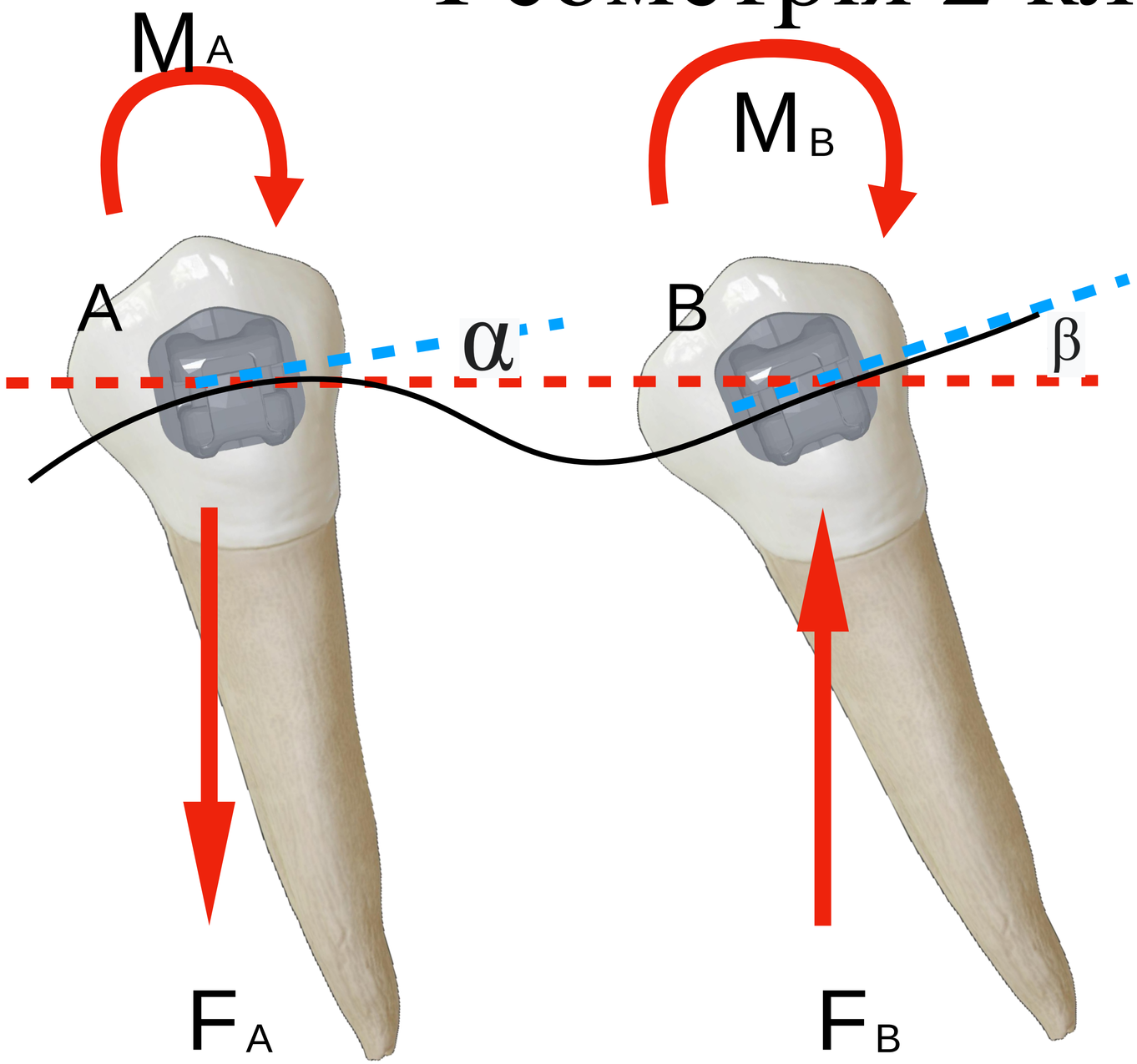
Геометрія 1 класу



$M_A / M_B = +1.0$

$\alpha / \beta = +1.0$

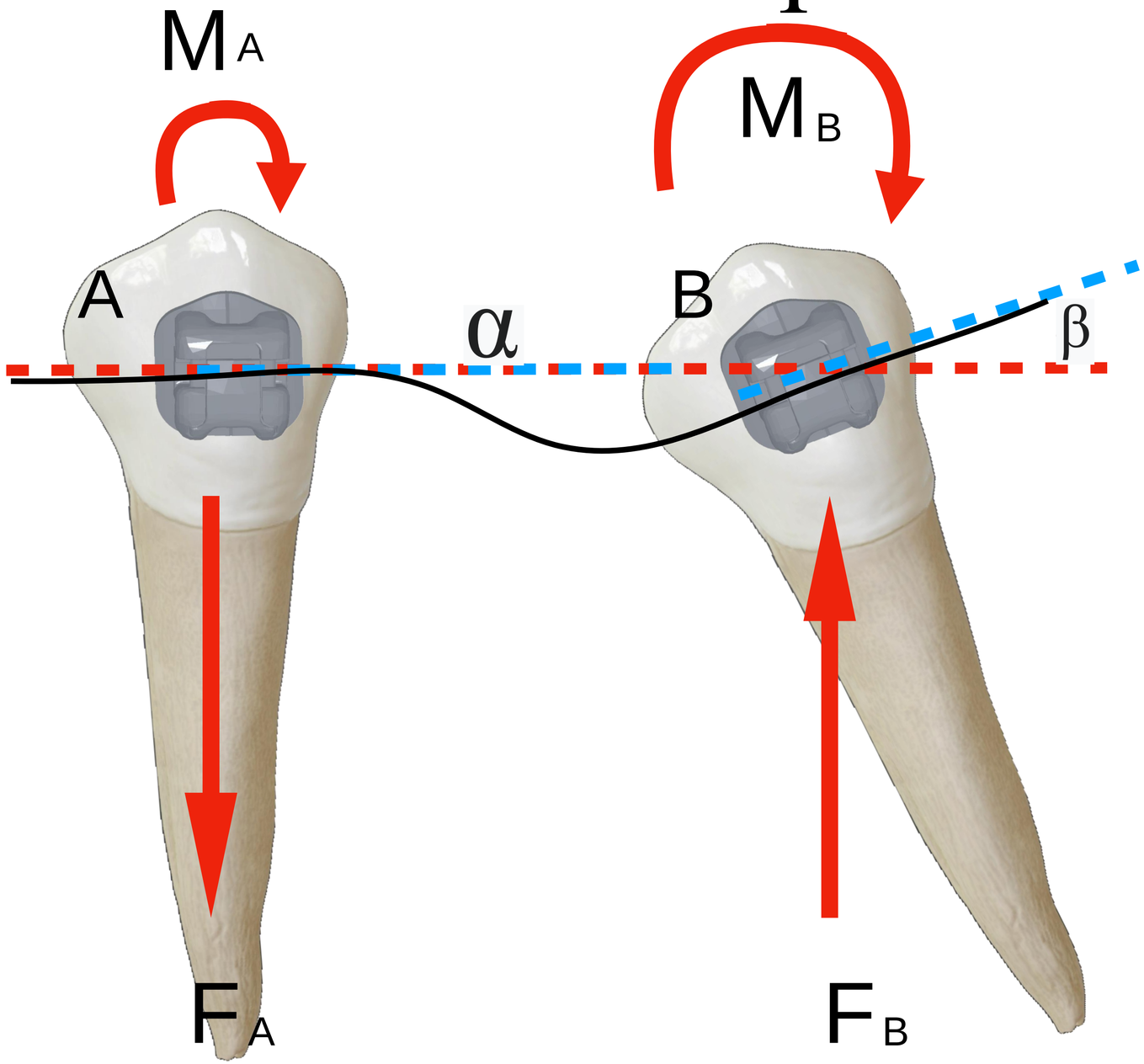
Геометрія 2 класу



$M_A / M_B = +0.8$

$\alpha / \beta = +0.5$

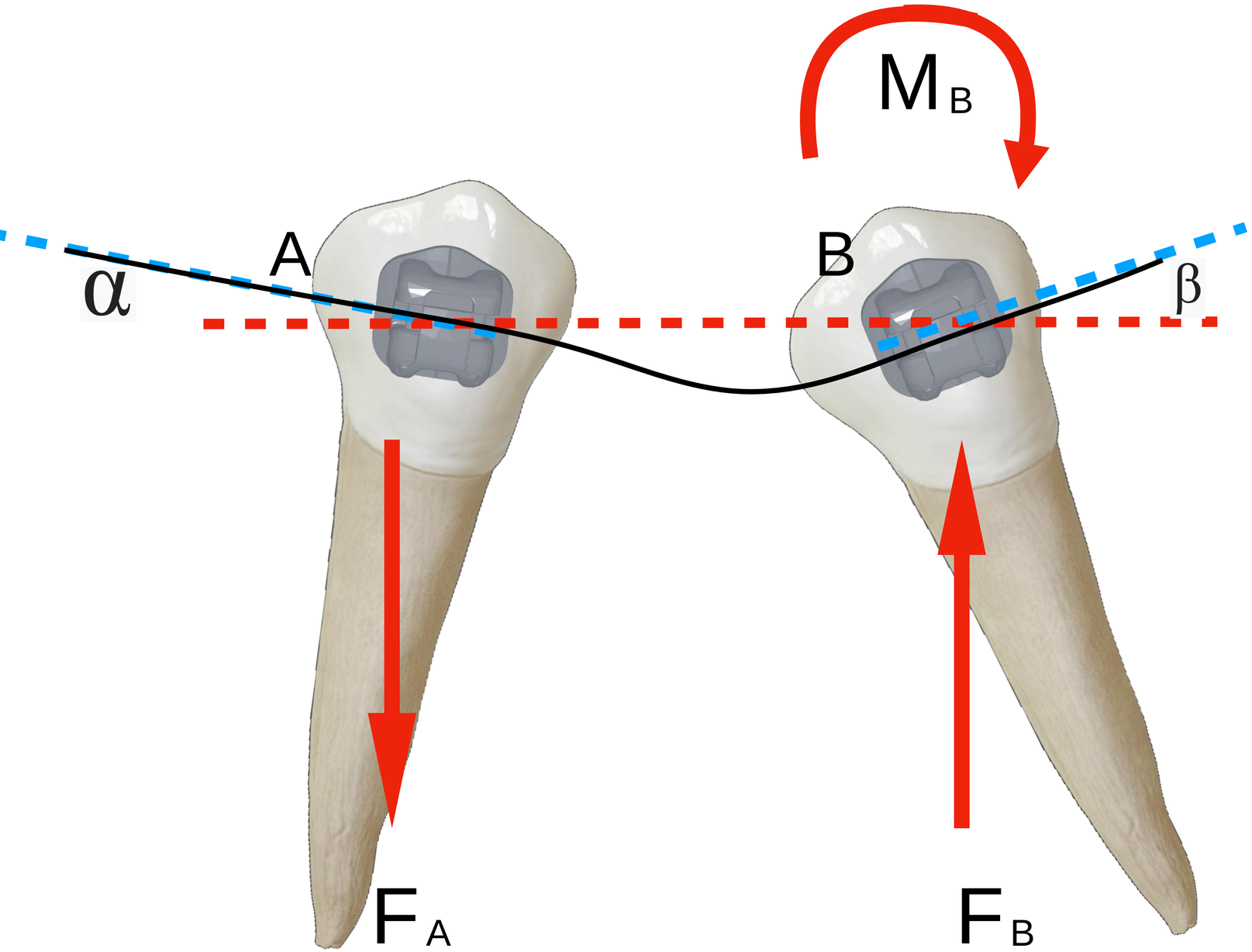
Геометрія 3 класу



$M_A / M_B = +0.5$

$\alpha / \beta = 0$

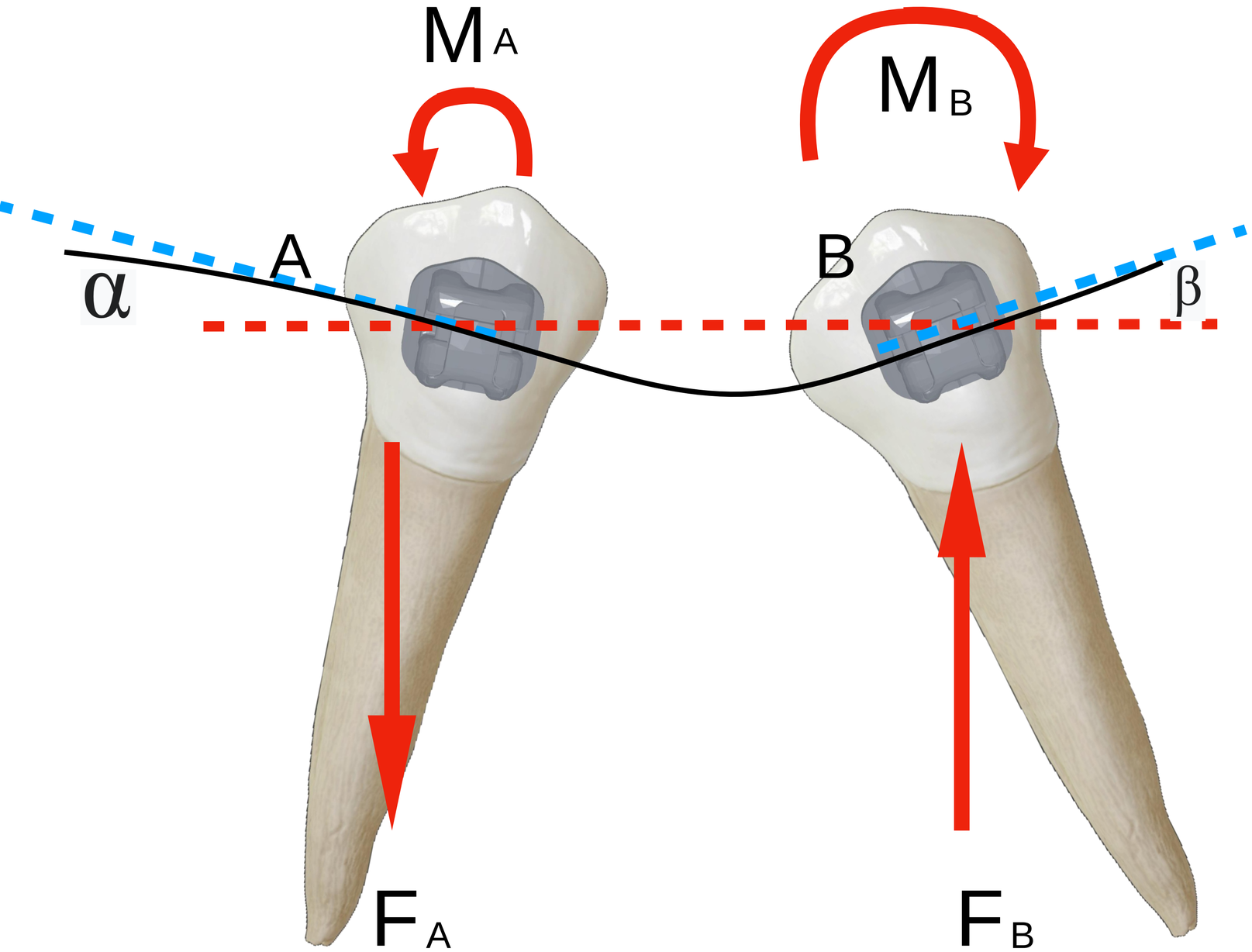
Геометрія 4 класу



$M_A / M_B = 0$

$\alpha / \beta = -0.5$

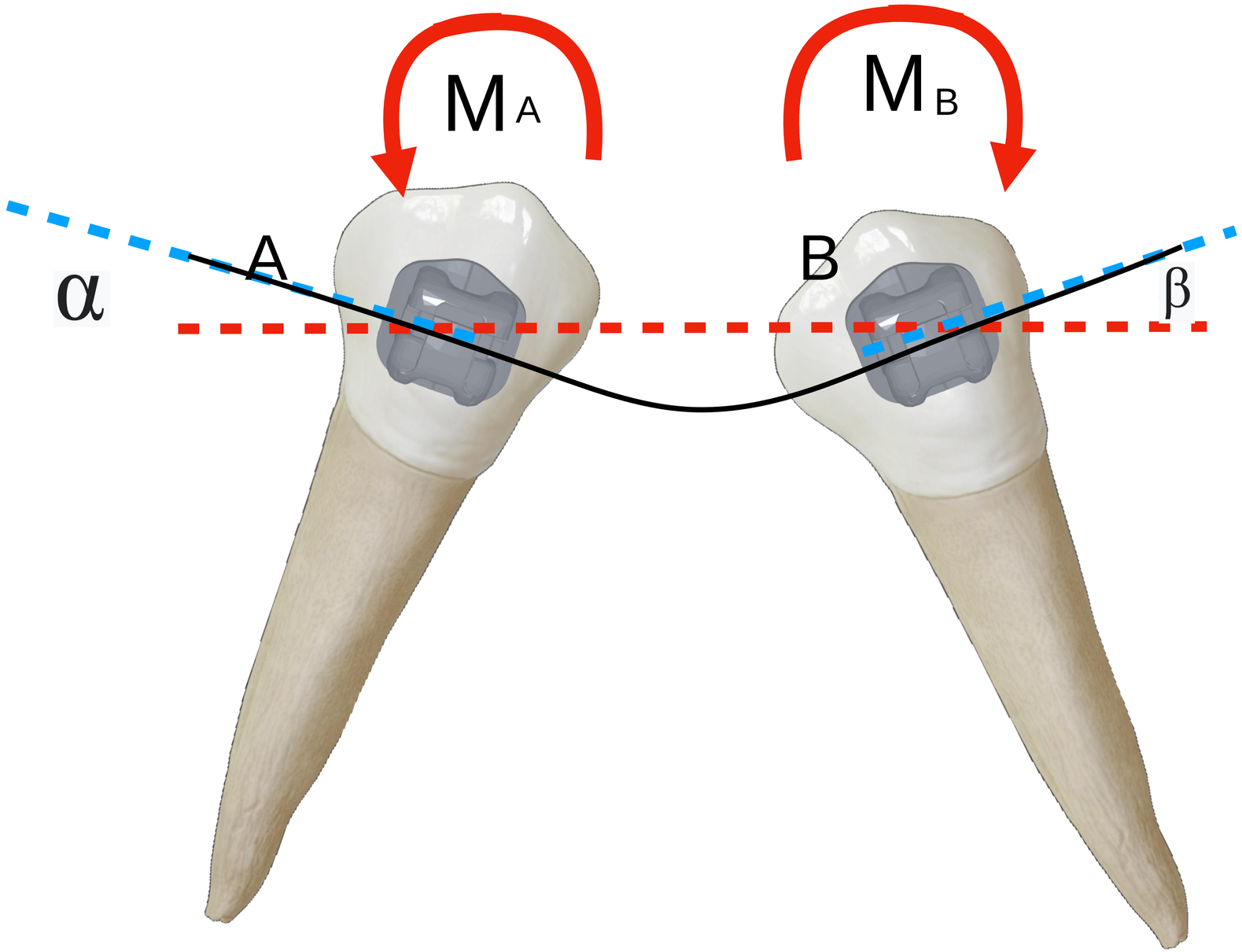
Геометрія 5 класу



$M_A / M_B = -0.4$

$\alpha / \beta = -0.75$

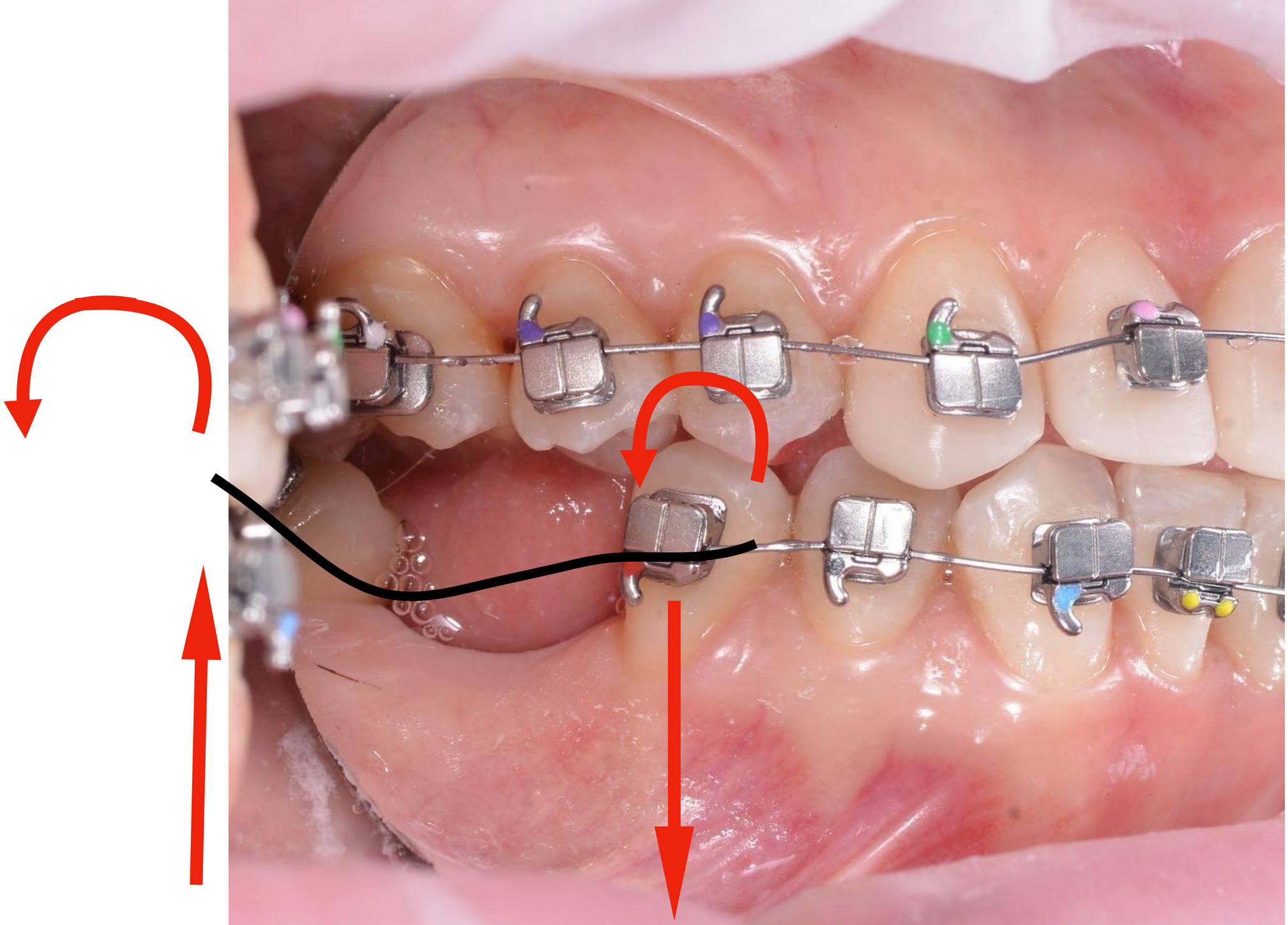
Геометрія 6 класу

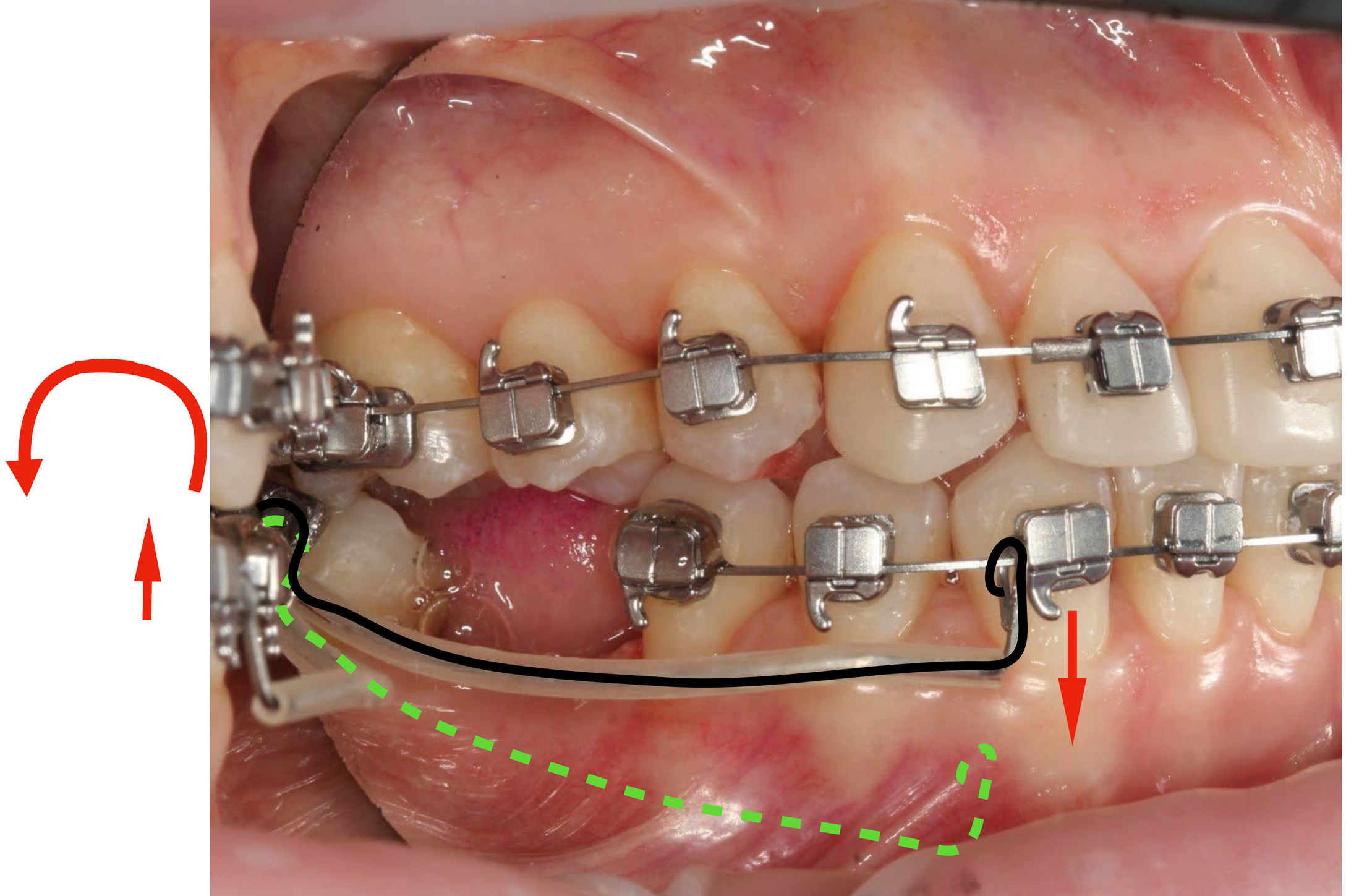


$M_A / M_B = -1.0$

$\alpha / \beta = -1.0$

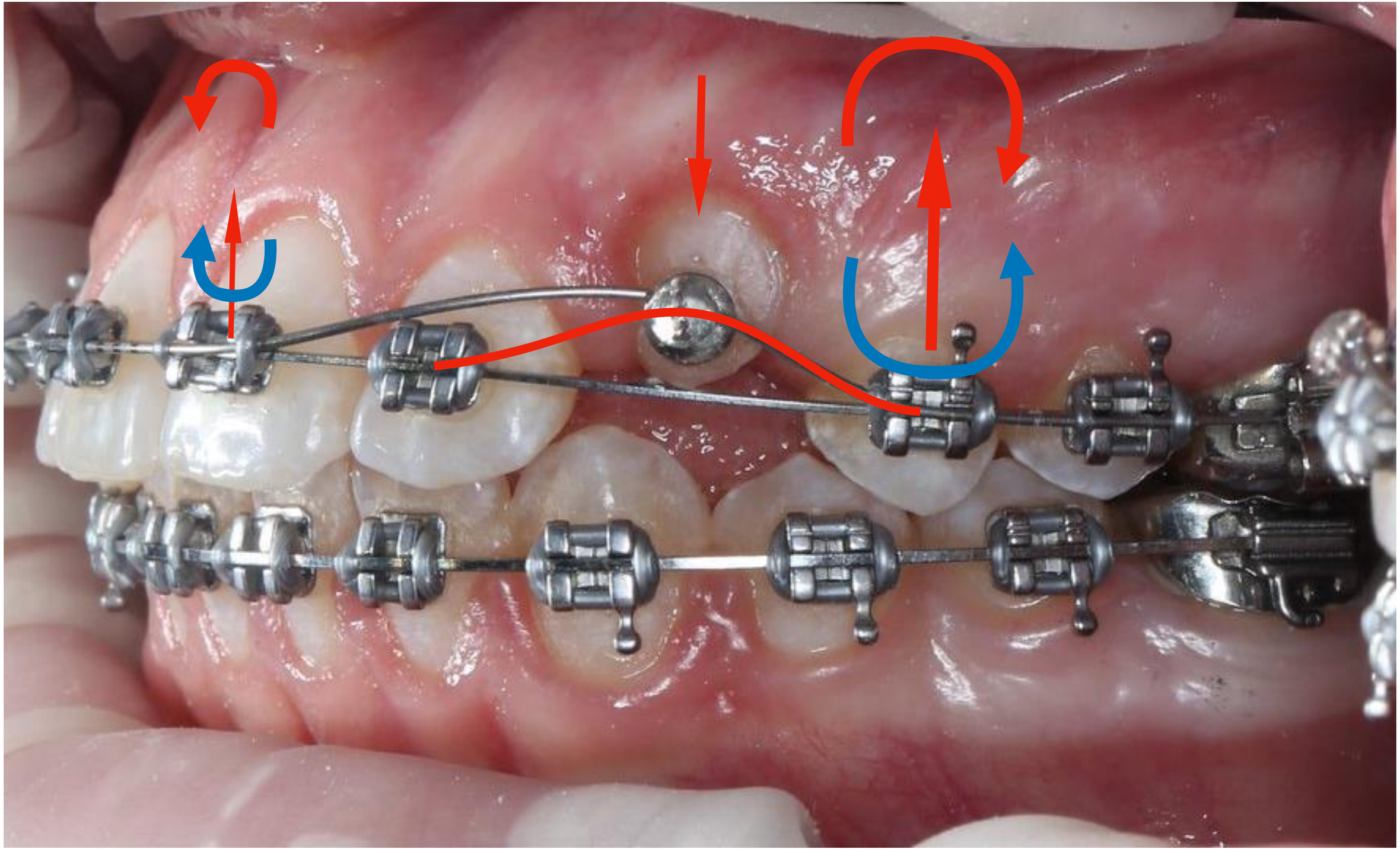
Апрайт молярів на брекет-системі



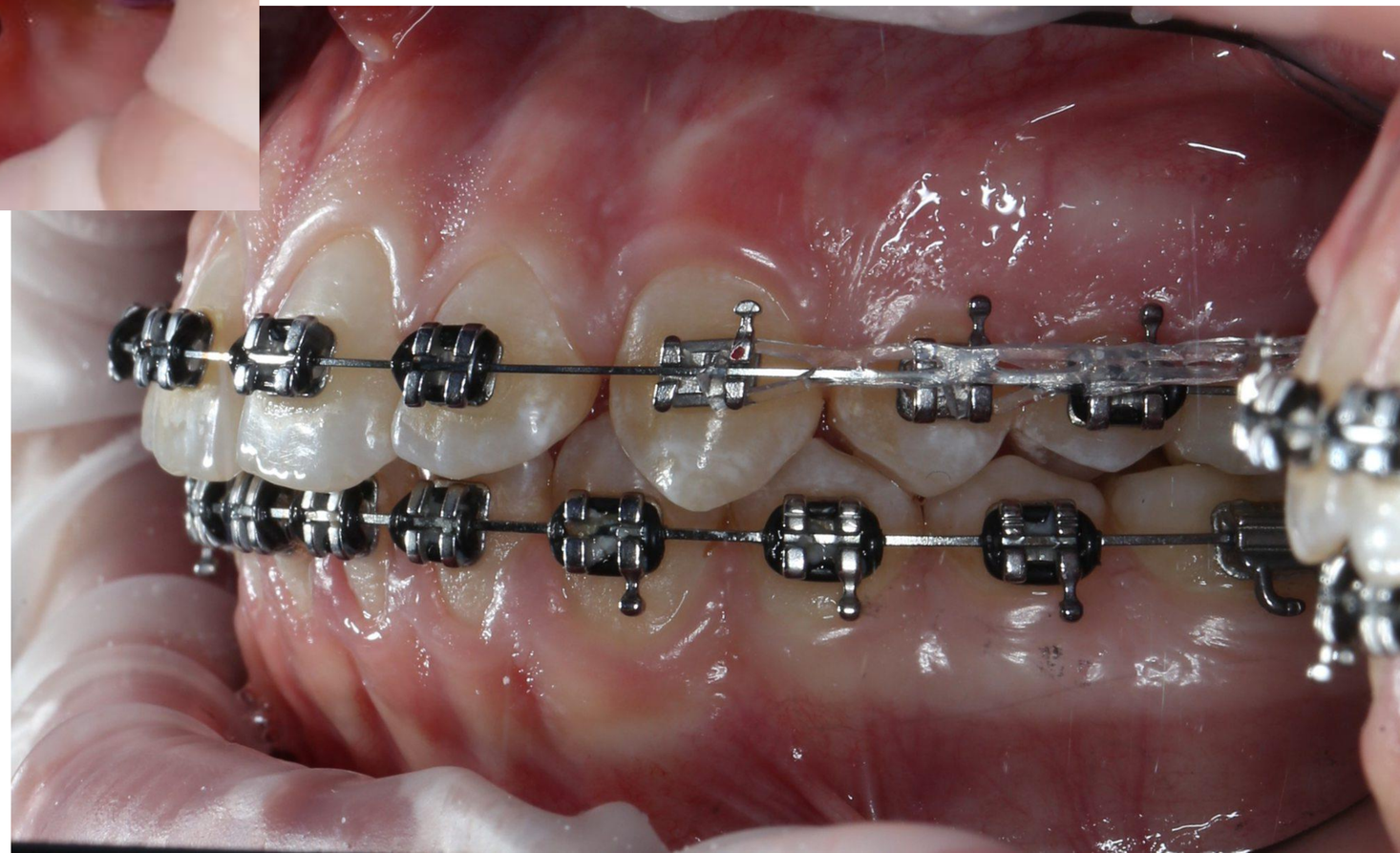


Екструзія дистопованого ікла на брекет-системі





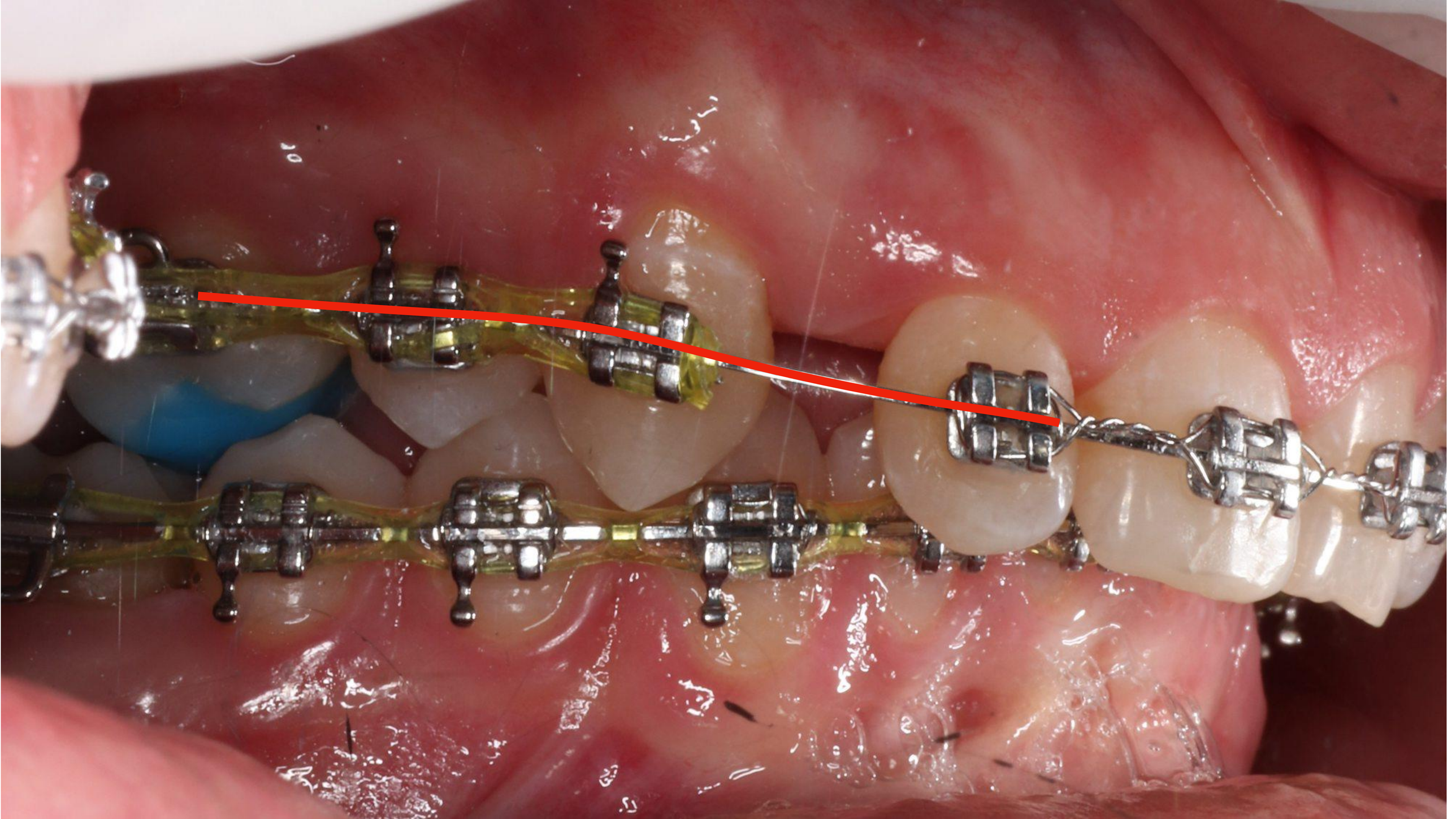




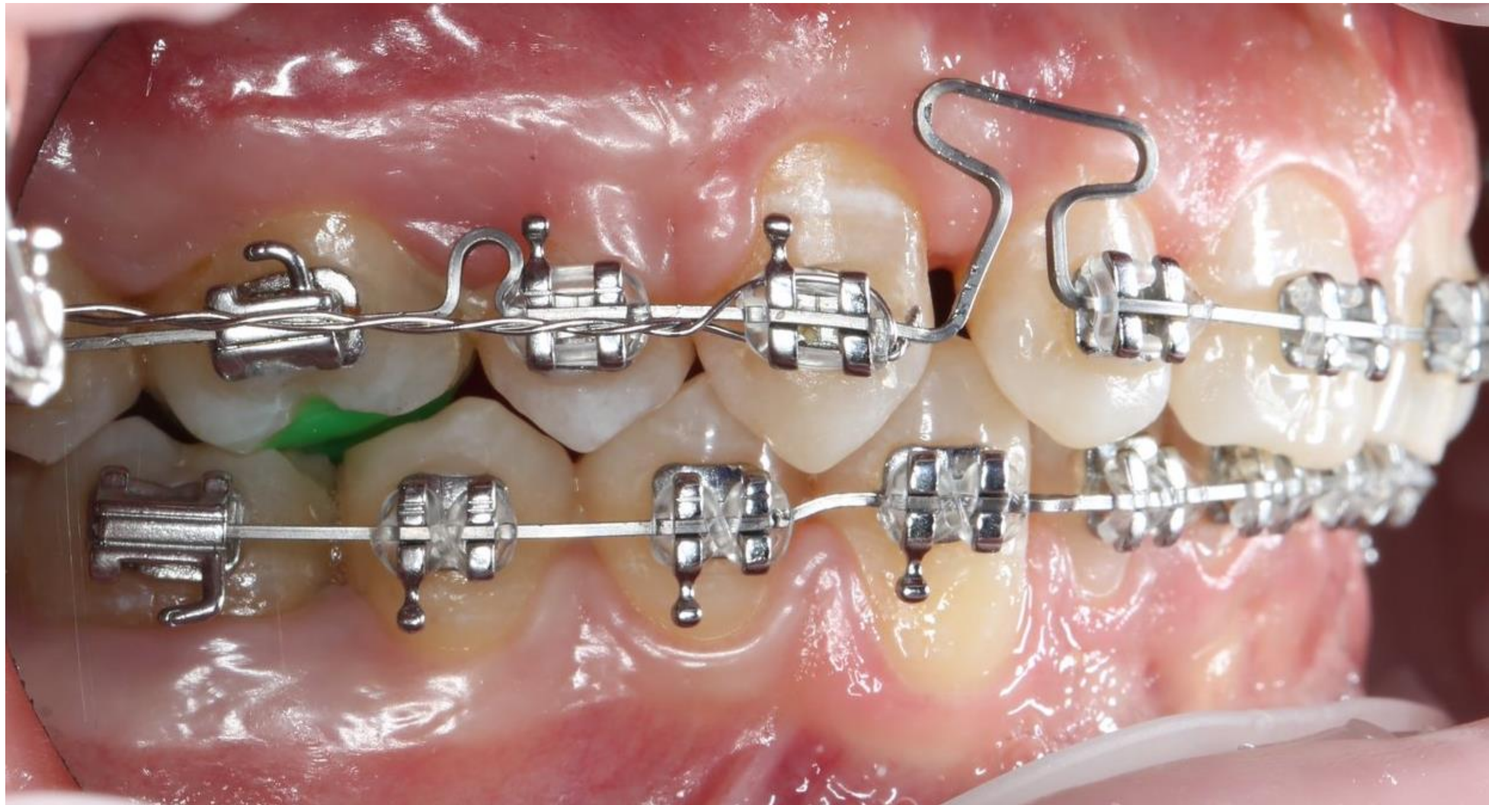
Закриття проміжків на брекет-системі





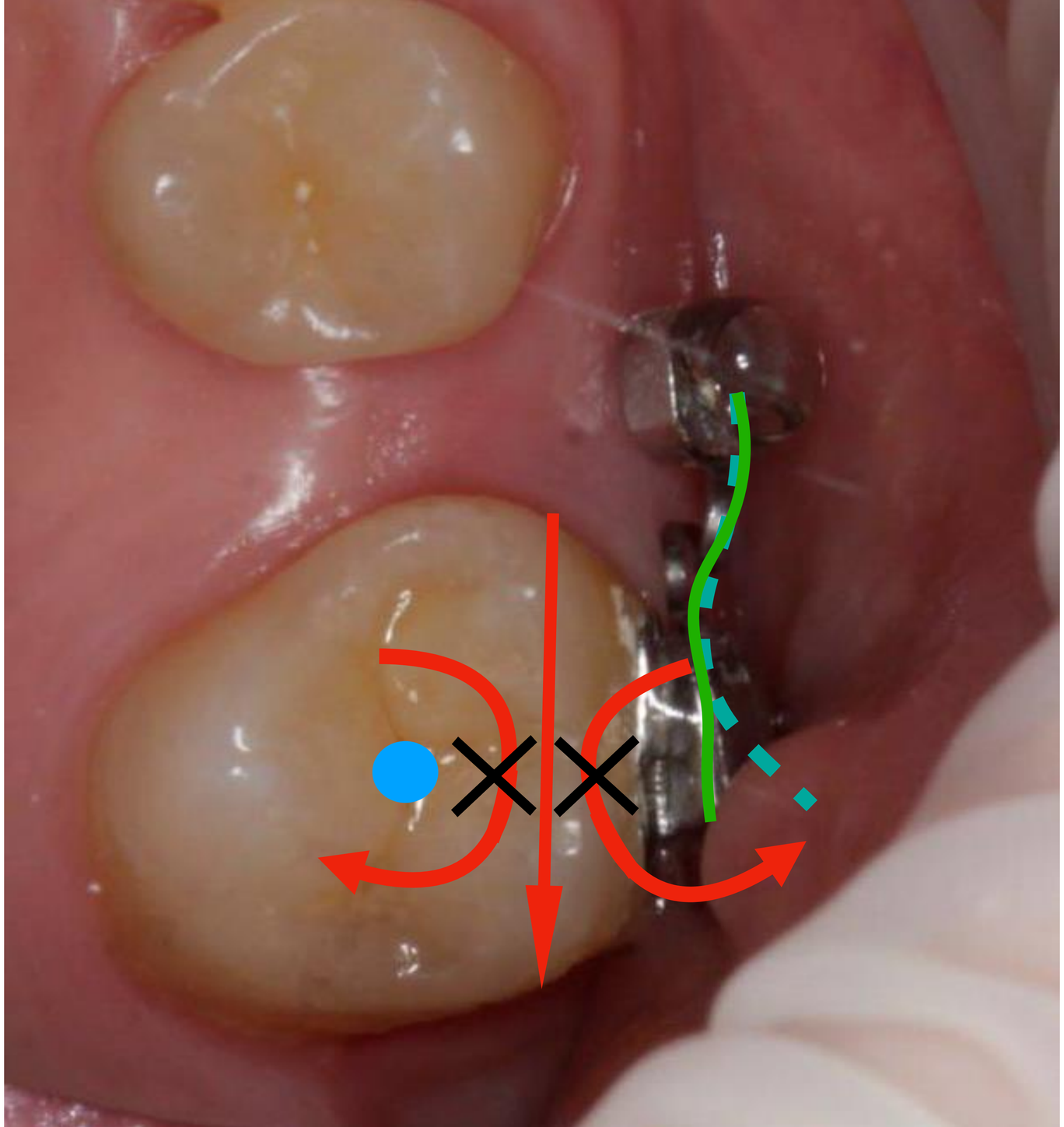






Апрайт з опорою на мікроімплант (штовхаємо)










Дякую за увагу