

НИИ МЕДИЦИНСКИХ МАТЕРИАЛОВ И ИМПЛАНТАТОВ С ПАМЯТЬЮ ФОРМЫ
СИБИРСКОГО ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА ТОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

НИИ медицинских проблем Севера

Красноярский государственный медицинский университет

University of Ulsan, South Korea

Томский НИИ онкологии

БИОСОВМЕСТИМЫЕ МАТЕРИАЛЫ
С ПАМЯТЬЮ ФОРМЫ И НОВЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ В
ЧЕЛЮСТНО-ЛИЦЕВОЙ ХИРУРГИИ
И ОНКОЛОГИИ



Красноярск-Томск

2016

УДК 669.245:612.089.61:616.31:616.006

ББК 56.6

Б 637

Б 637 Биосовместимые материалы с памятью формы и новые технологии в челюстно-лицевой хирургии и онкологии / Под ред. В.Э. Гюнтера. — Томск: Изд-во "НПП "МИЦ", 2016. - 288 с.

ISBN 978-5-98589-060-0

В сборнике представлены труды конференции «Биосовместимые материалы с памятью формы и новые технологии в челюстно-лицевой хирургии и онкологии». Профессор Сысолятин привел краткие автобиографические данные, посвященные научным исследованиям профессора Флорида Тимофеевича Темерханова и его деятельности по чрезвычайно сложной и мало разработанной проблеме челюстно-лицевой хирургии — патологии височно-нижнечелюстного сустава. Далее, в опубликованных материалах конференции проведен анализ применения искусственных материалов в медицине в качестве длительно функционирующих материалов и имплантатов. Определены основные медико-технические требования, предъявляемые к новому классу материалов и имплантатов. Сформулирован закон запаздывания биологических тканей и описаны термодинамические функции состояния системы. Показано, что гистерезисное проявление свойств биологических тканей и материалов с фазовыми переходами (сплавов с памятью формы) является их естественным состоянием. Описаны закономерности и формулы, определяющие взаимосвязь функций состояния и тепловых процессов.

Большое число работ в трудах конференции посвящено экспериментально-клиническим исследованиям применения новых материалов в современных научных школах российских ученых в области челюстно-лицевой хирургии и онкологии. Рассмотрены вопросы реконструкции тканевых дефектов с использованием материалов нового поколения — пористых и сверхэластичных тканевых имплантатов с памятью формы. Большой клинический материал представлен в работах по криовоздействию жидкого азота на ткани лица с использованием криоаппликаторов с пористо-проницаемым рабочим элементом из никелида титана. Сборник представляет интерес для широкого круга челюстно-лицевых хирургов, имплантологов, материаловедов и других специалистов хирургического профиля.

УДК 669.245:612.089.61:616.31:616.006

ББК 56.6

Под редакцией: заслуженного деятеля науки РФ, проф. В.Э. Гюнтера;
проф. А.А. Радкевича

ISBN 978-5-98589-060-0

© ООО «НПП «МИЦ», 2016
© РОО Стоматологическая
Ассоциация Красноярского
и фая, 2016
© Kang&Park Medical Co. (South
Korea), 2016

БИОМЕХАНИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ МЕЖЗУБНЫХ ПРОКЛАДОК ПРИ ПЕРЕЛОМАХ МЫШЦЕЛКОВОГО ОТРОСТКА НИЖНЕЙ ЧЕЛЮСТИ

Е.Р. Рябоконт

Харьковский национальный медицинский университет, Украина

При решении клинических ситуаций, знание вопросов биомеханики происходящих процессов, позволяет рационально решать необходимые клинические задачи.

Цель работы - биомеханическое обоснование метода репозиции костных отломков с помощью межзубной прокладки (МП) при лечении переломов мышцелкового отростка (МО) нижней челюсти (НЧ).

Рассмотрим лечение больных с переломами МОНЧ с применением традиционной МП (рис. 1-5). В этом случае на НЧ действует сила резиновых тяг R , приложенная в области фронтальных зубов и ей противодействующая сила F реакции мышц поднимающих челюсть. Эти силы находятся по разные стороны от точки опоры (МП) и влияют на НЧ в одном направлении. НЧ представим как рычаг (стержень с опорой вращения). При этом сила резиновых тяг и реакция противодействия мышц направлены вверх (рис. 1). Таким образом, в данном случае это рычаг первого рода. Согласно правилу моментов сил действующих одновременно на тело, НЧ будет находиться в равновесии, если алгебраическая сумма моментов сил относительно закрепленной оси равна нулю (рис. 1 а):

$$R_x L_2 - F x L = 0, \quad (1)$$

где L_i — силовое плечо; L_2 - рабочее плечо.

Следовательно, соотношение сил R_i и F определяются из условия равновесия рычага $R_i x L_2 = F x L_j$. Откуда $R_x = F$. Из равенства следует, что сила, развиваемая резиновыми тягами, приложенная в области фронтальных зубов обратно пропорциональна расстоянию её удаления от точки опоры, т.е. МП. Чем ближе к равнодействующей силе мышц поднимающих НЧ расположена МП, тем меньшую силу резиновых тяг нужно приложить для низведения НЧ при одной и той же затрате силы противодействия мышц.

При сдвиге точки опоры (МП) на второй моляр удлиняется плечо $L_3 > L_1$ и укорачивается плечо $L_4 < L_2$ (рис. 1 б). В этом случае формула равенства моментов сил будет: $R_2 x L_4 = F x L_3$. Откуда $R_2 = F \frac{L_3}{L_4}$. В данном случае, чтобы

удержать НЧ в таком положении, как показано на рисунке рис. 1 б, величина силы резиновых тяг увеличится, по сравнению с примером на рис. 1 а. Следовательно, при равной силе реакции жевательных мышц поднимающих НЧ

и сдвиге МП на второй моляр, во фронтальном отделе челюсти необходимо приложить большую силу.

Таким образом, исходя из биомеханики низведения НЧ, МП необходимо располагать как можно ближе к перелому МОНЧ, т.е. на последних зубах.

По данным литературы рекомендуется располагать резиновые тяги на различных уровнях и в разном направлении. На рис. 2 представлена зависимость величины силы резиновых тяг от уровня их размещения в области зубного ряда. Из равенства (1) следует, что при размещении тяги близко к точке опоры рычага (МП) величина её силы (R_j) наибольшая (рис. 2 а). При сдвиге тяг дальше от точки опоры (рис. 2 б, в) величины сил R_2 и R_3 уменьшаются.

При расположении их в области фронтальных зубов величина результирующей силы R_4 будет минимальной (рис. 2 г). Величины результирующих сил резиновых тяг распределяются в таком порядке $R_1 > R_2 > R_3 > R_4$. Таким образом, чем больше рабочее плечо, тем меньшую силу нужно приложить.

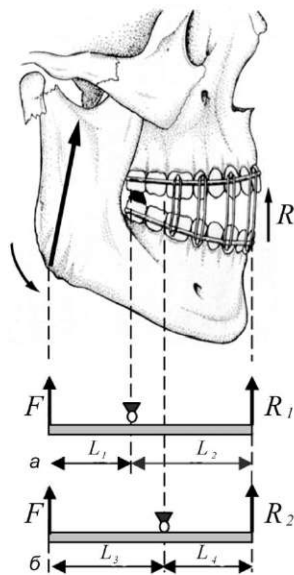


Рис. 1. Зависимость силы резиновых тяг при низведении НЧ от места расположения МП на зубах

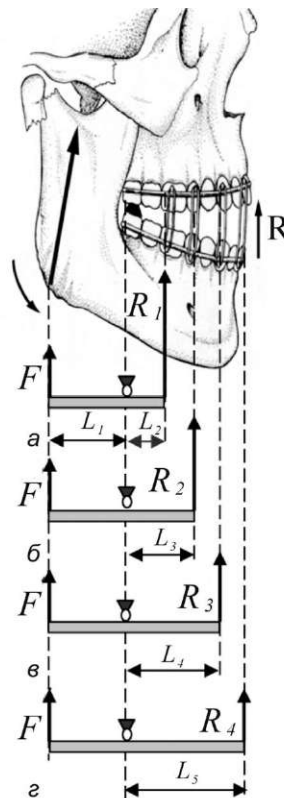


Рис. 2. Зависимость величины силы резиновой тяги от расстояния до МП

Другим важным условием является рациональное размещение тяг. Их необходимо размещать как можно дальше от опоры (МП), т.е. в области фронтальных зубов.

Мы рассмотрели состояние равновесия, когда тело (НЧ) не движется. Чтобы произошло низведение челюсти (движение) необходимо, чтобы величина силы R была больше F . В процессе смещения НЧ вниз реакция противодействия жевательных мышц увеличивается. При недостаточной резиновой тяге последующее смещение большого отломка вниз не происходит, т.к. моменты сил будут равны (рис. 3).

В этой ситуации НЧ как бы «висит» на МП и нет контакта зубных рядов, даже между фронтальными зубами. В связи с этим сила реакции опоры R_r , действующая на зубы, на которые опирается МП, равна сумме сил F и R ($R_r = F + R$). В такой клинической ситуации вся нагрузка падает на опорные зубы (рис. 3 и рис. 4) и сила R_r будет стремиться их вколотить в лунки. На фронтальные зубы будет действовать сила резиновых тяг, стремящаяся вытянуть их из лунок. Чем больше контакт фронтальных зубов, тем меньше действуют на них «вытягивающие» силы. Степень контакта зубов зависит от высоты МП. Чем она больше, тем меньше будет контактировать зубы. Поэтому считаем не рациональными и ошибочными рекомендации авторов по поводу лечения больных приёмами, когда возникает такая ситуация, и НЧ как бы «висит» (рис. 4).

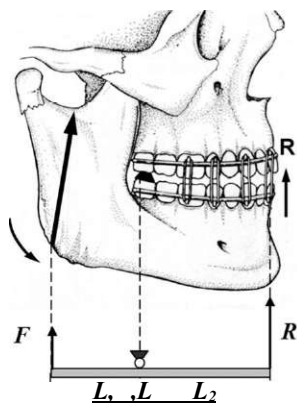


Рис. 3. Условие распределения величин сил при низведении НЧ

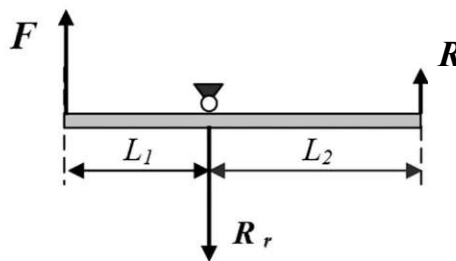


Рис. 4. Реакция опоры R_r зубов под МП

Правильным конечным результатом вытяжения костных отломков является смыкание зубов во фронтальном отделе. Поэтому важным моментом является условие регулировки силы резиновых тяг. Если нет контакта фронтальных зубов, необходимо усилить тягу. Чем больше зубов-антагонистов контактирует, тем меньшая нагрузка приходится на пародонт, как опорных, так и фронтальных зубов (рис. 5).

После вхождения в контакт передней группы зубов возникает новое состояние, где сила R распределяется между ними (рис. 5) и движения НЧ больше не происходит. На практике при вытяжении костных отломков врачи создают большую силу R , для преодоления F и оставляют её такой на весь период «ношения» МП, часто меняя резиновые кольца (рис. 5 а). При таком

подходе создаются неблагоприятные условия для тканей пародонта. В этот период важным является правильный выбор силы R , которая должна несколько превосходить величину силы F .

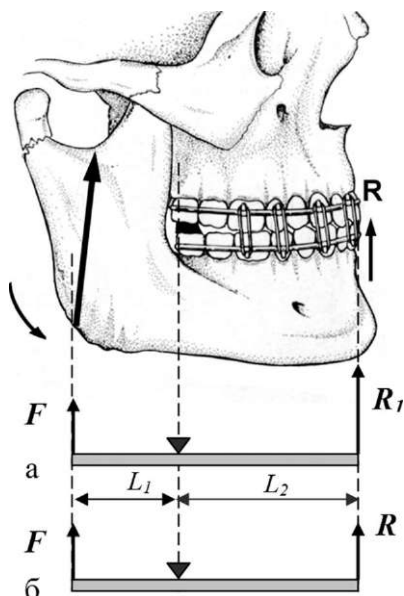


Рис. 5. Конечное положение при низведении НЧ

Этот момент соответствует состоянию, когда величина R равна или несколько больше величине F . Если эти силы будут уравновешены, то при сокращении мышц опускающих НЧ зубные ряды будут легко разобщаться. Это легко проверить, попросив больного попытаться открыть рот. Если он это делает легко, без особых усилий, то это приблизительно состояния равновесия. В таком случае резиновую тягу нужно усилить. Регулирование силы резиновой тяги является профилактическим мероприятием чрезмерной перегрузки пародонта зубов. Регулировать степень силы R и удержания НЧ в достигнутом положении необходимо постоянно, т.к. в мышцах происходят перестроечные и усталостные процессы, уменьшающие их противодействие силе R .

Практика показывает, что в начальный период после фиксации между зубами МП реакция жевательных мышц препятствующая низведению НЧ намного больше, чем в отдаленный период. Поэтому не нужно стремиться создавать мощную эластическую тягу в период всего «ношения» МП. Следует отметить, что сразу после начала вытяжения, когда присутствует болевой компонент, не всегда можно четко регулировать силу R , чтобы разгрузить зубы. Из-за болевого компонента больной не всегда может адекватно напрягать жевательные мышцы опускающие НЧ. Тогда рекомендуется такой прием. Больному предлагают проглотить слюну и оценивают подвижность НЧ.

Мы рекомендуем после вытяжения костных отломков, когда произошел максимальный контакт между зубами поочередно снимать с зацепных петель резиновые тяги тем самым, уменьшая нагрузку на зубы. Удаление резиновых колец нужно проводить до того момента, когда зубной ряд НЧ начинает отходить от зубного ряда верхней челюсти. Этот момент контролируется по увеличению зазора между зубами на поврежденной стороне. Данное состояние соответствует, когда величина силы F становится больше, чем R . После того, когда момент расхождения зубных рядов зафиксирован на зацепные петли надевают 1, 2 или более колец, в зависимости от их размера и эластичности резины, чтобы привести в максимальное соприкосновение зубные ряды в «новом» необычном для НЧ

положении. Этот момент соответствует состоянию, когда величина R равна или несколько больше величине F . Если эти силы будут уравновешены, то при сокращении мышц опускающих НЧ зубные ряды будут легко разобщаться. Это легко проверить, попросив больного попытаться открыть рот. Если он это делает легко, без особых усилий, то это приблизительно состояния равновесия. В таком случае резиновую тягу нужно усилить. Регулирование силы резиновой тяги является профилактическим мероприятием чрезмерной перегрузки пародонта зубов. Регулировать степень силы R и удержания НЧ в достигнутом положении необходимо постоянно, т.к. в мышцах происходят перестроечные и усталостные процессы, уменьшающие их противодействие силе R .

Научное издание

БИОСОВМЕСТИМЫЕ МАТЕРИАЛЫ
С ПАМЯТЬЮ ФОРМЫ
И НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
В ЧЕЛЮСТНО-ЛИЦЕВОЙ ХИРУРГИИ
И ОНКОЛОГИИ

Верстка - *М.Ю. Фатюшин*

Обложка, предпечатное макетирование - *Е.С. Марченко*

Подписано в печать 22.04.2016. Формат 70x108 V_4 .
Бумага мелованная. Гарнитура «Тайме». Печать офсетная.
Печ. л. 18,0. Уч.-изд. л. 25,2. Тираж 500 экз. Заказ 22.

Изд-во МИЦ, 634045, г. Томск, ул. 19 Гв. дивизии, 17.
Тел., факс (3822) 413-442;

Отпечатано в типографии ООО «Аграф-Пресс».
634055, г. Томск, пр. Академический, д. 10/3, стр. 4, к. 104.
Тел. (3822) 25-24-84