

ПРИМЕНЕНИЕ В КЛИНИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ арткуляторов ASA Dental, Hager Werken, SAM 3 — сравнительный анализ



А.П.Бобров

• д.м.н., профессор, декан стоматологического факультета, заведующий кафедрой пропедевтической стоматологии, СПбГМУ



А.Г.Смирнов

• директор ООО «Институт компьютерного моделирования биологических объектов», СПб



Е.В.Падалко

• главный врач стоматологической клиники «На Стародеревенской»



С.Ч.Бя

• стоматолог-ортопед, стоматологическая клиника «На Стародеревенской», СПб



Д.П.Суслов

• зубной техник, зуботехническая лаборатория «Студия дентальной реставрации», СПб

Успех ортопедического лечения напрямую зависит от понимания биомеханических основ стоматологической практики, поскольку при протезировании необходимо учитывать, как контактируют зубы, чтобы оптимально восстановить жевательную функцию. Точечные множественные, равномерные контакты антагонизирующих зубов — самая благоприятная для функции жевания форма взаимоотношений зубных рядов, которая должна создаваться при моделировании окклюзионной поверхности. В этом случае жевательное давление равномерно распределяется по оси зубов, минимальная нагрузка приходится на пародонт, а небольшие точечные контакты уменьшают стирание жевательных плоскостей. Контакт бугорков и фиссур создает стабильность в положении центральной окклюзии и не препятствует перемещению нижней челюсти в пределах окклюзионного поля.

Для изучения типа смыкания зубов, в целях диагностики, планирования лечения и для формирования окклюзионных поверхностей на лабораторных этапах изготовления съемных и несъемных протезов применяются различные артикуляторы.

R. Jagger дает следующую классификацию артикуляторов:

- простые шарнирные (в них можно выполнять только одно движение);
- среднеанатомические (линейно-плоскостные) (в них значение суставного угла зафиксировано и равно 30°);
- полурегулируемые (позволяют регулировать угол суставного наклона и угол Беннетта, а иногда и движение Беннетта, некоторые артикуляторы позволяют менять значение мышечкового расстояния);
- полностью регулируемые (в этих механизмах можно продублировать особенности ВНЧС, изменяя отдельные характеристики, связанные с положением мышечков и траектории перемещения).

Типы полурегулируемых и полностью регулируемых артикуляторов:

- Arcon (суставной механизм и имитация суставной ямки расположены в верхней раме, а имитация суставной головки — в нижней);
- Non-arcon (здесь мышечлок прикреплен к верхней раме, а на нижней раме имеется пазовый механизм).

Ведущий отечественный специалист в области гнатологии В.А.Хватова подразделяет артикуляторы на два типа:

- 1-ый тип — в зависимости от возможности перестройки суставных и режцовых путей. К этому типу автор относит среднеанатомические и индивидуально настраиваемые (частично или полностью) артикуляторы;
- 2-ой тип — от особенностей устройства суставного механизма.

Ко второму типу автор относит дуговые Arcon и бездуговые Non-arcon.

На базе стоматологической клиники «На Стародеревенской» (г. Санкт-Петербург) в течение двух лет применялись артикуляторы, относящие-

ся к различным классам, что позволило накопить и обобщить опыт работы с данными механическими устройствами, имитирующими движения нижней челюсти.

Цель исследования — провести статистический анализ ошибок, которые ведут к несоответствию воспроизведения движений нижней челюсти в артикуляторах различных классов по сравнению с движениями челюсти пациента.

Исследуемые артикуляторы:

- ASA Dental (рис. 1) — относится к среднеанатомическим артикуляторам;
- Hager Werken (рис. 2) — относится к полурегулируемым, тип Non-arcon;
- SAM 3 (рис. 3) — полностью регулируемый артикулятор, тип Arcon.



■Рис. 1. ASA Dental



■Рис. 2. Hager Werken



■Рис. 3. SAM 3



■ Таблица 1. Сравнительная характеристика работ, выполненных с использованием исследуемых артикуляторов

Артикулятор	ASA Dental среднеанатомический		Hager Werken полурегулируемый		SAM 3 полностью регулируемый	
Кол-во работ	100		100		100	
Из них: Несъемные конструкции на имплантатах Несъемные конструкции на опорных зубах	17	83	22	78	29	71
Работы, выполненные без выявленных погрешностей ²	0	14	9	21	19	44
Работы, имевшие погрешности I категории	2	8	6	9	5	4
Работы, имевшие погрешности IIa категории	15	59	5	48	5	15
Работы, имевшие погрешности IIб категории	15	60	6	47	5	13
Работы, имевшие погрешности IIв категории	14	57	6	42	4	19
Кол-во работ, имевших погрешности IIa-IIв категорий	15	61	7	48	5	23

Оценочные критерии (табл. 1).

Все погрешности определения движений нижней челюсти в артикуляторе по сравнению с движениями челюсти пациента разбиты на следующие категории:

- I — погрешности, связанные с неправильной подготовкой и использованием артикуляторов (неправильное изготовление моделей, неправильная установка моделей в артикулятор, неправильное определение центрального соотношения челюстей, неплотное прилегание суставных головок в суставных ямках артикулятора к насадкам Беннетта, неправильная настройка артикулятора);
- II — погрешности определения движений нижней челюсти в артикуляторе по сравнению с движениями челюсти пациента при условии правильного использования артикулятора — такие погрешности, препятствующие множественным фиссурно-бугорковым контактам зубных рядов в положении центральной окклюзии, множественным динамическим контактам зубов в передних и боковых окклюзиях, симметричным двусторонним контактам скатов бугорков жевательных зубов в центральном соотношении челюстей, определялись путем регистрации суперконтактов (преждевременных контактов) на каком-либо участке зуба (зубов) пациента на этапе примерки выполняемой ортопедической конструкции в полости рта пациента, после предварительной оценки окклюзионных контактов в артикуляторе:
- а — контакт А (суперконтакт I класса¹) — на рабочей стороне между наружными скатами нижних щечных и внутренними скатами верхних щечных бугорков;
- б — контакт В (суперконтакт III класса) — на балансирующей стороне между внутренними скатами опорных бугорков (верхнего небного и нижнего щечного);
- в — контакт С (суперконтакт II класса) — на рабочей стороне между внутренним скатом нижнего язычного и наружным скатом верхнего небного бугорка.

Методика

Для проведения обследования окклюзии и идентификации специфических контактов, возникавших в артикуляторе после установки разборной модели с исследуемой несъемной конструкцией, а затем в полости рта пациента после введения и временной фиксации исследуемой несъемной конструкции применялась ультратонкая маркировочная пленка GHM Foil трех цветов: красная, черная и зеленая (поверхность зубов предварительно высушивалась воздухом). В участках преждевременных контактов образовывались более

окрашенные участки. Интенсивно окрашенные контакты зубов имели форму круга или овала со светлым центральным участком; такой участок — истинное место контакта зубов (зубов и коронок).

При определении контактов в полости рта была выбрана следующая последовательность действий:

- определялась *Срединная окклюзионная позиция* (красный цвет) — динамическое положение, при котором зубы контактируют с антагонистами, эта позиция достигалась быстрым смыканием зубов из положения открытого рта;
- определялась *Задняя контактная позиция* (черный цвет) — контакты зубов-антагонистов при *Заднем положении нижней челюсти*; чтобы сместить челюсть в эту позицию, врач аккуратно сдвигал нижнюю челюсть, прикладывая усилие к нижней челюсти с двух сторон;
- определение сдвига между *Задней контактной позицией* и *Межбугорковой позицией*, при которой достигается контакт между бугорками, ямками и режущими краями зубов-антагонистов (черный цвет); для этого пациенту предлагали спокойно сомкнуть зубы из положения *Задней контактной позиции*, сдвиг мог содержать передний, боковой и/или вертикальный компоненты;
- определение бокового сдвига (зеленый цвет), чтобы определить, как осуществляется смещение.

Выводы

При определении процентного выражения погрешностей II-х категорий, приведенных в табл. 1, следует, что при условии правильного использования артикулятора (погрешности I категории учитываются в отдельной строке) несоответствия определения движений нижней челюсти в артикуляторе по сравнению с движениями челюсти пациента выглядят так:

ASA Dental : Hager Werken : SAM 3
84,4% : 64,7% : 30,7%

По результатам статистического анализа оказалось также, что при применении артикуляторов Hager Werken и SAM 3 конструкции на имплантатах имели несколько меньший процент погрешностей II-х категорий, чем конструкции на опорных зубах, соответственно 43,7% и 69,5% (Hager Werken) и 20,8% и 34,3% (SAM 3).

Все конструкции (протяженностью более 4-х единиц) на имплантатах или на опорных зубах имели погрешности II-х категорий.

Применение механических артикуляторов SAM 3, которые могут быть настроены по индивидуальным данным пациента, т.к. у них имеются вкладыши, позволяющие устанавливать суставные и резовые пути, обеспечивает возможность добиваться высокого

уровня точности при моделировании окклюзионных поверхностей ортопедических конструкций. С другой стороны, движения нижней челюсти настолько разнообразны, что механические аппараты позволяют имитировать топологию межзубных взаимоотношений с учетом индивидуальных факторов в ограниченных пространственных координатах, т.е. представляют динамические процессы упрощенно, что обуславливает наличие погрешностей при моделировании окклюзионных поверхностей. Такое положение вещей заложено в самой природе механических приборов, объективно способных учитывать неполное количество гнатологических артикуляционных показателей. При этом особенностью адекватной динамической модели полости рта является огромное количество исходных данных, меняющих свои геометрические, математические значения во времени в зависимости от величины и направления прикладываемых к ним сил, что обусловлено сложным комплексом взаимосвязей основных элементов: ВНЧС, жевательных мышц, языка, дна полости рта, окклюзионных контактов на поверхности зубов, состояния связочного аппарата зубов.

Логика развития применения компьютерных технологий, стереолитографии в стоматологии наводит на мысль, что для решения задачи адекватной реконструкции окклюзии целесообразно применить методы научной визуализации и математического моделирования, способного, теоретически, учитывать сколь угодно большое количество информации.

¹ Классы суперконтактов приводятся по классификации окклюзионных поверхностей и суперконтактов по B.Jankelson (1973).

² К этой категории оказалось возможным отнести конструкции протяженностью 1-4 единицы.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Клинеберг И., Джагер Р. Окклюзия и клиническая практика. — М.: МЕДпресс-информ, 2006. — 200 с.: ил.
2. Хватова В.А. Клиническая гнатология. — М.: ОАО "Издательство "Медицина", 2005. — 296 с.: ил.
3. Бобров А.П., Барминов С.Н. Особенности движения нижней челюсти во время жевания по данным трехкоординатной мастикациографии // Сборник "Актуальные вопросы ортопедической стоматологии и имплантологии" - М., 1991. - С. Стр. 37-40.
4. Лукьянов А.Э., Клименко С.В., Бобров А.П., Смирнов А.Г. Метод научной визуализации как инструмент исследования развития патологии челюстно-лицевой системы и прогнозирования последствий медицинских вмешательств // Институт Стоматологии. — 2007. - №3(36). — С. 120-121.
5. Смирнов А.Г. Компьютерное моделирование в стоматологии // Институт Стоматологии. — 2006. - №1(30). — С. 24-25.
6. Семенов М.Г., Сафонов А.А. Возможности компьютерного планирования костно-реконструктивных операций у детей с патологией лицевого черепа // Институт Стоматологии. — 2007. - №3(36). — С. 60-61.