

# Возможности устройства MPI (Mandibular Position Indicator) в практике ортопедической стоматологии

**С. В. Цукор,**  
врач-стоматолог,  
Кафедра стоматологии  
общей практики  
и подготовки  
зубных техников ФПКС.  
Зав. кафедрой – д.м.н.,  
профессор Арутюнов С.Д.

2

При планировании объема и методов реконструктивных мероприятий в полости рта врачу-стоматологу необходимо оценить состояние височно-нижнечелюстного сустава на этапе диагностики, а также контролировать изменения в ВНЧС на этапах лечения и протезирования.

Для этих целей в первую очередь применяются методы клинического функционального анализа. С целью расширения и углубления диагностических данных, полученных в ходе клинического функционального анализа, также применяются различные устройства для инструментального функционального анализа.

Практикующий врач-стоматолог нуждается в методе или устройстве, которое позволяет в условиях клиники быстро и эффективно исследовать ВНЧС. Для применения на рутинном ортопедическом приеме метод должен быть дешев, быстро выполняем, не иметь вредных побочных эффектов. В этом случае врач сможет применять метод в процессе лечения несколько раз, по мере возникновения необходимости.

## **MPI: введение**

Немецкая фирма SAM выпускает устройство MPI – Mandibular position indicator (Mask 1980). Индикатор положения нижней челюсти – это механическое устройство, являющееся дополнением к артикуляторам SAM. MPI состоит из модифицированной верхней рамы артикулятора SAM со скользящими кубами вместо суставных устройств на этой раме. Измерения делаются между мышечковыми элементами нижней рамы артикулятора и сколь-

зящими кубами верхней рамы артикулятора.

При помощи прибора MPI врач-стоматолог проводит экспресс-анализ смещения мышечков, происходящее при соскальзывании челюсти из **Задней контактной позиции** в **Максимальный бугорковый контакт**. Величина и направление этого смещения может быть измерена при помощи MPI.

MPI помогает определению пространственного изменения позиции мышечка от его физиологической (центральной) пози-

ции или от его **адаптированной стартовой позиции**, в положении максимального смыкания зубов. Это важно исследовать, поскольку даже небольшие изменения порядка 0,5 мм в положении мышечков могут сопровождаться увеличением или ухудшением симптомов дисфункции ВНЧС [2]. Так как трехмерные измерения производятся в привычных плоскостях, врач способен делать прямые выводы из полученных данных. Эти данные документируются, их можно

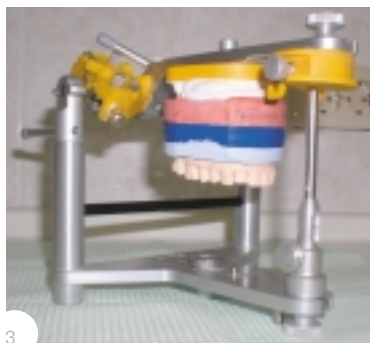
## Последовательность работы с устройством MPI



1



2



3



4



5



6



7

На фото 1–2 – внешний вид устройства MPI.

1. Установите верхнечелюстную модель в артикулятор при помощи лицевых дуг SAM: Anatomical Transfer Bow или Hinge Axis Transfer Bow (предпочитаемый метод) (фото 3).

2. Затем установите модель нижней челюсти в соответствии с регистратом, полученным в центральном соотношении челюстей – т. е. гипсует в центральном соотношении (фото 4).

На фото 5–6 представлен вид регистрата, полученного в центральном соотношении челюстей.

На фото 7 – вид моделей после удаления регистрата. Обычно, при гипсовке в центральном соотношении челюстей резцовый штифт ставят на +5. Сейчас моделям не дает сомкнуться только резцовый штифт.

3. Закройте артикулятор до первого контакта между зубами. Это положение будет соответствовать положению задней контактной позиции. Необходимо проследить, чтобы централь-

3

сравнить до лечения, в течение или после лечения, а также в любое другое время. Сравнение можно провести и с данными, полученными при цефалометрической рентгенографии (или другом визуализирующем методе исследования).

### Теория

Для того, чтобы была понятна информация, приведенная в статье, и не было бы терминологической путаницы, я хочу привести несколько определений:

**Задняя контактная позиция (ЗКП)** – это такое соотношение челюстей, при котором первые окклюзионные контакты при смыкании приводят к максимально верхнему расположению суставных головок в суставных ямках. В этом положении движение челюсти ограничивается только вращательным движением вокруг поперечной горизонтальной оси. Соответствующий английский термин – retruded contact position, аббревиатура – RCP или RP (retruded position) [1]. Такое поло-

жение определить клинически довольно трудно, но возможно, хотя и требуются специальные навыки. В некоторых ситуациях без предварительной подготовки пациента определить клинически это положение затруднительно.

Вышеописанное положение можно также назвать физиологической центральной позицией или центральным соотношением (английский термин – centric relation CR).

Чтобы эти два термина соответствовали друг другу по смыслу, не-

Последовательность работы  
с устройством MPI  
(продолжение)



8



9



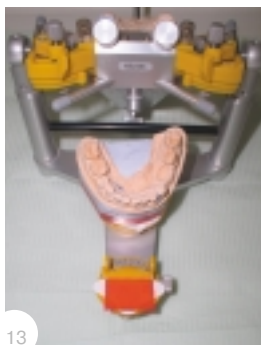
10



11



12



13



14



15

ные блокирующие устройства артикулятора были закрыты при помощи устройств блокирования центрика. Также необходимо проконтролировать, чтобы резцовый штифт не касался резцового столика. Это необходимо для того, чтобы резцовый штифт не создал помех свободному закрытию моделей в положение задней контактной позиции (фото 8–9).

На фото 8 при закрытии в задней контактной позиции, модели практически сошлись во множественном межбугорковом положении. На фото 9 (другой пациент) видна большая разница между положением задней контактной позиции и множественным межбугорковым контактом.

4. Следующим шагом мы устанавливаем резцовый столик на нижнюю раму артикулятора, а резцовый штифт – на верхнюю раму артикулятора. Произведенные изменения можно видеть на фото 7 и 8.

На фото 10 показаны наклейки, которые поставляются вместе с устройством MPI. Их можно заказать и отдельно.

5. Прикрепите резцовую миллиметровку к резцовому столу (фото 11–12).

6. Разместите красную копирку со стороны маркировки к бумаге. Фирма SAM в инструкции на прибор MPI не дает рекомендаций о толщине копирки. Нами была использована копирка 8 микрон (фото 13).

7. Осторожно закройте артикулятор до контакта зубов (зубы контактируют в задней контактной позиции) и переместите резцовый штифт так, чтобы он слегка коснулся копирки и миллиметровки. Должна получиться ясная отметина копиркой на миллиметровке, оставленная резцовым штифтом. Зафиксируйте резцовый штифт (фото 14–15).

8. На этом этапе необходимо считать значение высоты резцового штифта и вписать его в форму отчета MPI в позиции RP – задняя контактная позиция (фото 16а).

Значение +4 необходимо понимать следующим образом: мы проводили гипсовку, устанавливая значение резцового штифта на +5. Потом мы опустили

обходимо чтобы был первый контакт между зубами в положении центрального соотношения. В этом случае центральное соотношение можно будет назвать зад-

ней контактной позицией или первичным контактом зубов в положении центрального соотношения.

В англоязычной литературе встречается близкий по смыслу

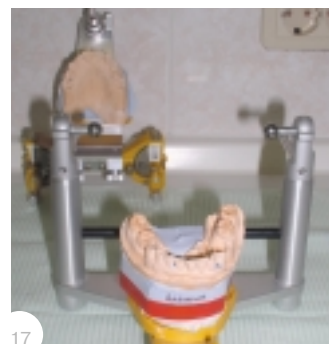
термин – physiological (=centric) position или adapted starting position – физиологичная (=центральная) позиция или адаптированная стартовая позиция.



16a



16b



17



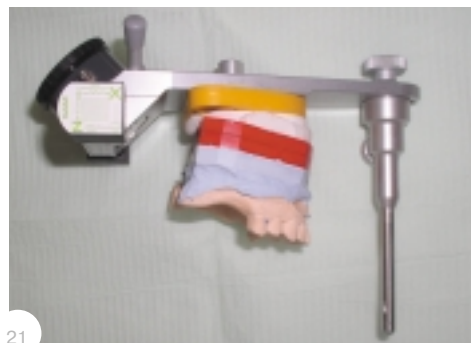
18



19



20



21

до первого контакта между зубами, который наступил на высоте штифта +4. Таким образом мы опустили на 1 мм по резцовому штифту.

Все предыдущие этапы мы проводили с артикулятором и моделями; только на следующем этапе начинается собственно использование прибора MPI.

Устройство представляет собой модифицированную верхнюю раму артикулятора (фото 16б).

9. Снимаем верхнюю раму артикулятора. Снимаем модель верхней челюсти с рамы артикулятора и перемещаем ее на индикатор положения нижней челюсти MPI (фото 17–18).

10. В устройство MPI вставляем резцовый штифт (фото 19).

11. На черных кубах устройства MPI размещаем наклейки с миллиметровой шкалой. Для каждой стороны своя наклейка. Наклейки легко правильно позиционировать потому, что на них изображен артикулятор.

На следующих двух фотографиях (фото 20–21) изображено устройства MPI (вид в профиль) до наклейки этикеток и после.

Удерживайте черные кубы далеко от рамы MPI, для того чтобы избежать преждевременной перфорации миллиметровки. Размещайте наклейки миллиметровки параллельно граням кубов.

12. Тщательно позиционируйте верхнечелюстную модель вместе с устройством MPI в позицию максимального межбугоркового контакта (IP). Вы долж-

ны надежно удерживать модель в этой позиции – для этого может потребоваться помощь ассистента (фото 22а).

13. Разместите черную маркировочную ленту на миллиметровке на резцовом столе. Осторожно опустите резцовый штифт до контакта с копиркой. Зафиксируйте резцовый штифт. Запишите пока-

Разница в этих терминах заключается, на мой взгляд, в том, что клинически мы можем определить именно адаптированную стартовую позицию. Рефлексы

пациента и естественный тонус его жевательных мышц не дадут возможности определить точно центральное соотношение. Известно, что иногда истинное

центральное соотношение определить невозможно ни при каких условиях – по причине того, что у пациентов с деформациями зубных рядов происходит морфоло-

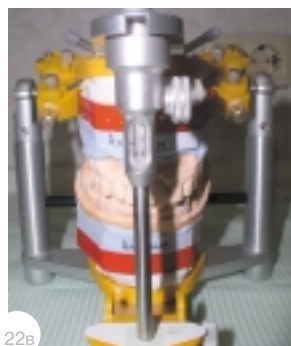
Последовательность работы  
с устройством МРІ  
(продолжение)



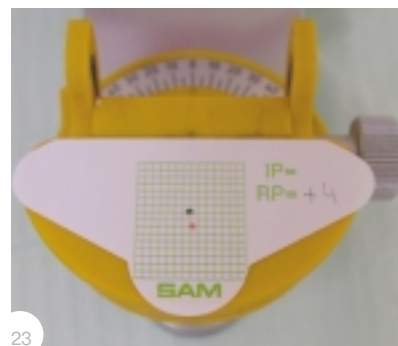
22a



22б



22в



23

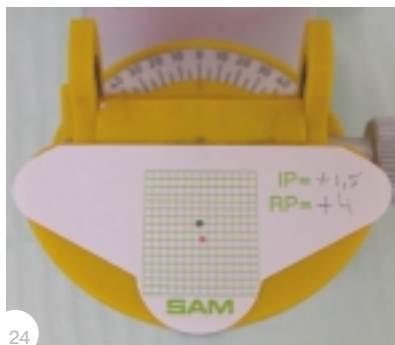
зания резцового штифта в форму отчета индикатора положения нижней челюсти в графу «межбугорковая позиция IP» (фото 22 б, в).

На фото 15, 23–25 – последовательность отметок на резцовом столике и их записи.

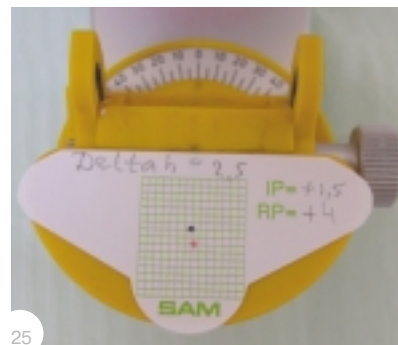
14. Твердо удерживайте МРІ в позиции прикуса, разместите черную копирку между скользящим кубом МРІ и мышцелковым элементом артикулятора с красящей стороной к кубу. Перемещайте куб к мышцелковому элементу легкими постукивающими движениями, чтобы получить регистрацию положения шарнирной оси в межбугорковой позиции по горизонтальной (X) и вертикальной (Z) осям. Повторите процедуру для противоположной стороны (фото 26–27).

На правом рисунке видна черная точка, которую оставила копирка.

15. Поперечное смещение нижней челюсти измеряется и идентифицируется по Y-оси. Его оценивают по боковому движению черных кубов.



24



25



26



27

гическая перестройка структур ВНЧС. Соответственно и то положение, которое мы находим, есть не центральное положение, а адаптированная стартовая позиция.

**Максимальный бугорковый (фиссурно-бугорковый) контакт (МБК)** – так называют соотношение челюстей, когда зубы максимально прижаты друг к другу [3]. Английский термин – maximum intercuspation position

(MIP или IP). Так можно обозначить и привычный прикус пациента.

Для диагностики состояния ВНЧС важно определение пространственного смещения мышцелков от их физиологической (= центральной) или приспособленной (адаптированной) стартовой позиции в положение, «принудительное» при максимальном сжатии зубов (при максимальном фиссурно-бугорковом контакте).

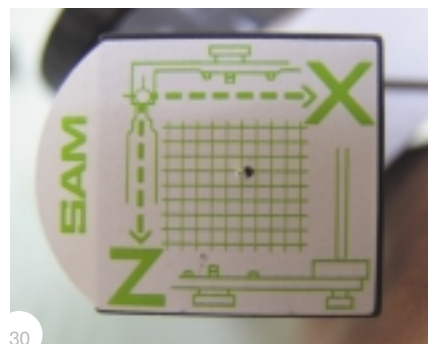
«Окклюзионные причины и/или нарушения нейромускульной системы часто являются причинами изменений в положении мышцелков нижней челюсти. Эти изменения обычно происходят между задней контактной позицией – retruded contact position (RCP) и позицией максимального бугоркового контакта – intercuspation position (IP), что является положением привычного прикуса» [3]. Визуализиро-



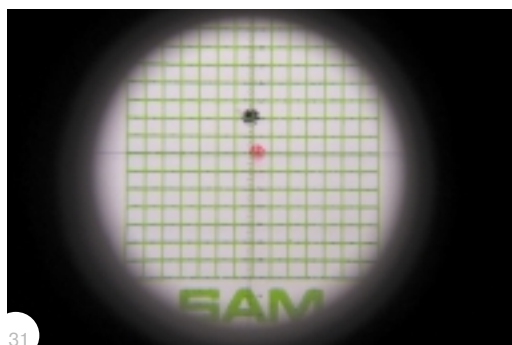
28



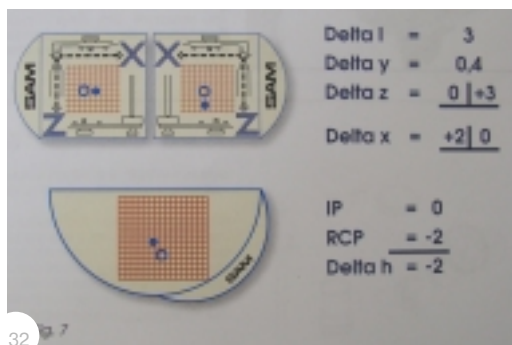
29



30



31



32

Между внутренней стенкой черных кубов и рамой устройства MPI имеется 5 мм пространства. Так как расстояние равно с обеих сторон, необходимо измерить смещение только одного куба в сторону и определить, какое это перемещение – вправо или влево (фото 28).

Специалисты фирмы SAM приняли за основу следующий постулат: если шарнирная ось смещается влево, то это будет называться латеральным смещением. Смещение в эту сторону будет считаться положительным (черные значения шкалы). Смещение же вправо (медиальное смещение) будет обозначаться знаком минус (красные числа значения шкалы).

16. Двигайте черный куб внутрь. Игла проникнет через миллиметровку. Дырочка будет соответствовать мышцелковому положению в центральном соотношении. Повторите процедуру для противоположной стороны.

17. Итак, у нас имеются на каждом кубе по две отметины. Первая – черная – положение шарнирной оси в максимальном межбугорковом положении. Вторая – дырочка – положение шарнирной оси в центральном соотношении челюстей. Нам остается замерить разницу (фото 29–30). Слева – картина, получившаяся на левом кубе, справа – на правом.

18. Потом, при помощи специальной лупы, которая входит в комплект MPI, мы измеряем разницу между двумя точками по оси x и z (фото 31).

19. Следующим этапом мы проводим запись всех измерений, которые мы выполнили, в медицинскую документацию. На фото 32 представлена форма записи, которая предлагается фирмой SAM.

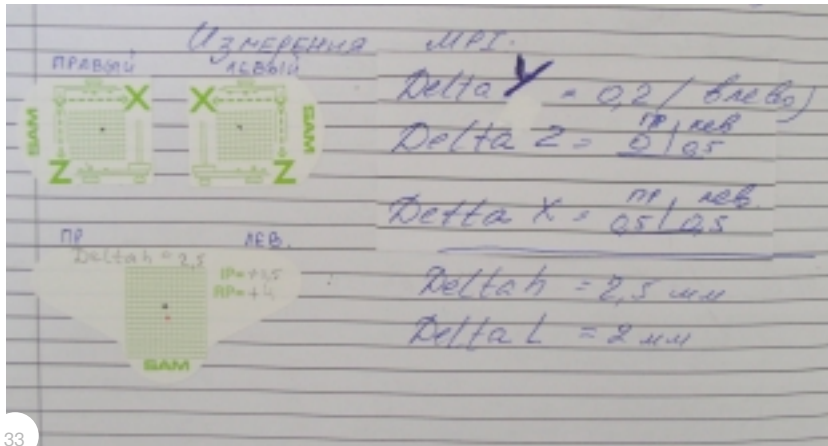
вав и измерив, расстояние и направление скольжения, врач-стоматолог может понять, в каком направлении смещается челюсть во время этого скольжения. Появляется понимание, физиологичным или нефизиологичным является это скольжение. При нефизиологичной степени скольжения или при отклонении от правильной траектории скольжения врач-стоматолог должен попытаться разобраться

в причинах этого и на основании полученных данных принять решение об объеме и методах восстановительных процедур.

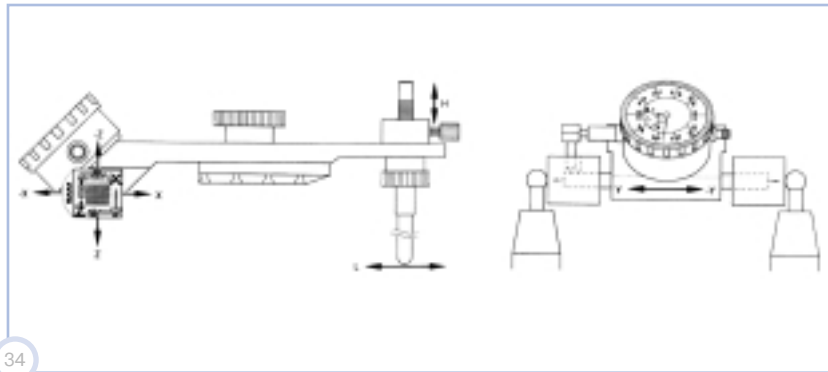
Для анализа смещения челюсти из ЗКП в МБК применяется целый класс устройств, представителем которого и является MPI. Какие требования необходимо предъявлять к подобным устройствам и к анализу, проводимому при помощи этих устройств?

#### Требования к инструментальному анализу позиции мышцелков

- Важно определить истинную шарнирную ось (например, при помощи аксиографии) и перенести ее в артикулятор.
- Точки, выбранные как стартовые для регистрации, должны лежать на истинной шарнирной оси.
- Процедура инструментального анализа позиции мышцелков



33



34

Как показал мой личный опыт применения устройства MPI, форма записи, предлагаемая фирмой SAM (фото 32), не всегда удобна. Я использую несколько модифицированную форму для записи полученных значений. На фото 33 приведена запись из медицинской карты.

Рассмотрим по очереди все полученные нами измерения.

**Delta h.** Обозначает разницу между двумя значениями резцового штифта.

Первое значение – показания резцового штифта при первом контакте, в задней контактной позиции. Второе значение – показания резцового штифта в позиции максимального межбугоркового контакта. В нашем случае это значение равно 2,5 мм. Очевидно, что по этому параметру можно судить о протяженности вертикального компонента скольжения из задней контактной позиции в позицию максимального межбугоркового контакта (прикуса). Необходимо заметить, что значение, полученное на резцовом штифте, по идее, всегда должно быть больше истинного перемещение зубов. Это происходит вследствие проекционного искажения, когда измерения производят от шарнирной оси дальше, чем располагаются зубы.

должна давать возможность провести трехмерный анализ изменения их положения.

- Для получения точных данных важно учитывать индивидуальное межмышцелковое расстояние.

#### Что есть норма?

Вопрос «что есть здоровье, а что считать болезнью» дискутируется на всем протяжении развития медицины. И часто на него невозможно ответить однозначно.

Анализируя при помощи прибора MPI изменение положения мышцелков, направление и степень скольжения челюсти из ЗКП в МБК врач должен учитывать множество других клинических данных для принятия решения о

вмешательстве. В особенности это касается степени смещения.

На сегодняшний день можно сказать следующее: скольжение из ЗКП в МБК должно происходить по прямой без отклонений в стороны. Если выявляется отклонение нижней челюсти при скольжении, то боковой компонент этого скольжения необходимо попытаться устранить при протезировании.

Однако из этого правила могут быть исключения – например, когда только один зуб нуждается в реставрации и при этом не участвует в смещающем контакте. Соскальзывание из ЗКП в МБК идет по прямой вперед и вверх. В зависимости от того, какой компонент – вертикальный или горизонтальный – в этом движении больше,

может меняться тактика протезирования. Наличие большого вертикального компонента, по мнению Wise [1] должно быть устранено при протезировании. Но автор не оговаривает при этом, какие цифры являются большими.

При большем горизонтальном компоненте его необходимо очень точно повторить при протезировании во избежание смещения нижней челюсти. Желательно, чтобы смещающие контакты были симметричными. Однако, я не встретил никаких данных в литературе, доказывающих, что односторонний смещающий контакт является патологией, если скольжение из ЗКП в МБК при этом одностороннем контакте происходит по прямой.

**Delta L.** Обозначает разницу между двумя точками (красной и черной), оставленными через черную и красную копиру резцовым штифтом на резцовом столике (см. фото 24). Красная точка – центральное соотношение. Черная точка – максимальный межбугорковый контакт. По этому параметру можно судить о горизонтальном компоненте перемещения челюсти (резцовой точки). В нашем случае это 2 мм. Также по этим двум точкам можно судить о смещении челюсти вправо или влево при скольжении из ЗКП в МБК. В нашем случае – наблюдается небольшое отклонение (в пределах 0,3 мм) нижней челюсти влево.

Следующие три параметра относятся к изменению положения шарнирной оси. Эти параметры характеризуют смещение шарнирной оси из положения ЗКП в положение МБК в трех взаимно перпендикулярных плоскостях.

Два из этих трех параметров записываются для правого и левого суставов. Они отражают смещение оси вперед-назад и вверх-вниз.

**Delta X.** Обозначает смещение шарнирной оси по горизонтали. В нашем случае для левого сустава перемещение шарнирной оси по горизонтали составило 0,5 мм, для правого – 0,5 мм. Необходимо помнить, что шарнирная ось смещается «не чисто» по вертикали или горизонтали. Направление этого смещения мы укладываем в систему координат всего лишь для удобства.

**Delta Z.** Обозначает смещение шарнирной оси по вертикали. В нашем случае для левого сустава этот компонент смещения составил 0,5 мм, для правого сустава – 0 мм.

Итак, мы видим, что левая суставная головка смещается вперед и вверх. Правая суставная головка незначительно смещается вперед.

Для лучшего понимания, какое направление смещения обозначается «+», а какое «-», привожу схему из инструкции на прибор MPI (фото 34).

У нас остался последний параметр оценки смещения шарнирной оси по трансверзали. Боковое смещение шарнирной оси. Это смещение характеризует **Delta y**. В нашем случае это 0,2 мм влево.

Методы наблюдения и регистрации процессов, происходящих в скрытой от глаз зоне – зоне ВНЧС – являются очень интересными и актуальными. Я думаю, что эти методы вскоре должны стать привычными на ортопедическом приеме при планировании массивных реставрационных работ. Также совершенно ясно, что тема требует продолжения изучения и, в первую очередь, освоения опыта, накопленного по данному вопросу нашими западными коллегами. В процессе работы с устройством MPI у меня возникали следующие вопросы:

1. Насколько целесообразно сравнение точности в регистрации центрального соотношения челюстей:
  - при первичной регистрации,
  - после миорелаксации сплинтом,
  - после миорелаксации при помощи устройств чрезкожной нейромышечной стимуляции типа Миостим.
2. Можно ли все-таки пренебречь, при проведении этого исследования, определением истинной шарнирной оси? Данная манипуляция требует проведения аксиографии, а это увеличивает время и стоимость исследования.

### Значение характера смещения

В 1992 году Wise отметил связь между соотношением вертикального и горизонтального компонента при соскальзывании челюсти из ЗКП в МБК и величиной смещения поперечной оси суставных головок. Исследование проводилось на 42 испытуемых без патологии ВНЧС.

Максимальное горизонтальное смещение поперечной оси мыщелков составило 1,63 мм.

Среднее значение вертикального смещения поперечной оси мыщелков в среднем равнялось 0,7 мм.

Максимальное вертикальное смещение поперечной оси мыщелков составило 1,11 мм.

### Выводы из исследования Wise

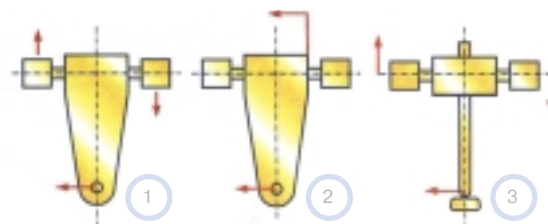
Пациенты с преобладающей вертикальной (по сравнению с горизонтальной) составляющей, имеют небольшое горизонтальное смещение мыщелков, или оно вообще отсутствует. У пациентов с большей горизонтальной составляющей соскальзывания, горизонтальное смещение мыщелков соответственно увеличивается. Вертикальное смещение мыщелков возможно во всех случаях.

### Примеры типичных ситуаций анализа при помощи MPI

На рисунках 1–3 приведены примеры типичных ситуаций анализа.

Рис. 1 демонстрирует отклонение (девиацию) резцового штифта из-за взаимной горизонтальной ротации при типичном боковом движении (вид сверху).

Рис. 2 – также девиация (отклонение) резцового штифта из-за чистого бокового смещения (боковой сдвиг – side shift) нижней рамы артикулятора (вид сверху).





### Возможные ошибки

Хотелось бы обратить внимание коллег на следующие очень важные моменты, игнорирование которых может приводить к получению недостоверных результатов. В этом случае применение данного сложного технического устройства потеряет всякий смысл и более того – будет элементарно вредным.

Поэтому, привожу краткий перечень ситуаций, в которых стоматолог должен быть максимально ответственным и внимательным:

- Необходимо помнить об ошибке при проведении измерения вертикального расстояния скольжения из ЗКП в МБП по показаниям резцового штифта. Она может появляться из-за эффекта проекции, который возникает в области кончика штифта.
- Существует группа пациентов, у которых трудно или очень трудно манипулировать нижней челюстью для приведения ее в положение ЗКП. Для этой группы пациентов перед определением ЗКП могут потребоваться дополнительные мероприятия, направленные на то, чтобы «сломать» проприорецептивные рефлексы и дать пациенту «забыть» привычное положение нижней челюсти. В особо сложных случаях может потребоваться применение релаксационной накусочной пластины.
- При использовании лицевой дуги Axioquick – Anatomical Transfer Bow для переноса модели верхней челюсти в артикулятор возможно появление серьезной ошибки при проведении регистрации смещения шарнирной оси устройством MPI. Эта дуга не учитывает положения истинной шарнирной оси [4]. Данная неточность может привести к тому, что при анализе смещения шарнирной оси, проводимого при помощи MPI, прибор покажет смещение оси, которого нет на самом деле.

Рис. 3 демонстрирует то же самое отклонение резцового штифта из-за эффекта маятника во взаимном вертикальном вращении мышечковых элементов (фронтальный вид).

### Возможные ошибки

При выполнении анализа позиции мышечков при помощи прибора MPI необходимо понимать, что его диагностическая уместность, в значительной степени, зависит от качества регистрации центрального соотношения. **Например, когда имеется постоянное верхнее, заднее, или верхнезаднее смещение мышечков со сжатием капсулы ВНЧС, зарегистрированные пункты (точки) оси могут почти совпадать с точками при окклюзии, и**

таким образом, подражать стабильной центральной окклюзии.

Кроме того, погрешности в регистрации окклюзионных взаимоотношений, на моделях, и в определении расположения шарнирной оси могут вести к ложному диагнозу изменения оси, которого фактически не существует (см. врезку «Возможные ошибки»).

### Выводы

Устройство MPI применяется нами в течение 4-х месяцев. За это время в рамках развернутой диагностики состояния кранио-мандибулярной системы прибор MPI был применен у четырех пациентов, среди которых три женщины в возрасте 28, 45 и 63 лет и один мужчина 45 лет. Для проведения MPI-диагностики пациенты отбирались на

основании клинического функционального анализа. Во всех случаях это были пациенты с частичной вторичной адентией и со сложными множественными окклюзионными нарушениями.

Из четырех пациентов трое в настоящее время проходят лечение. На сегодняшний день нами не было проведено ни одного MPI-обследования после протезирования, т.е. пока не были получены сравнительные результаты до и после протезирования.

Тем не менее, определенные выводы относительно применения устройства MPI уже можно сделать.

1. При помощи инструментального анализа движений (анализ при помощи MPI), нарушения в ходе движения нижней челюсти и продуцированное окклюзией смещение мышечковых отростков могут быть диагностированы раньше и с более высокой степенью достоверности, чем было бы возможно посредством клинической манипуляции.

2. Прибор MPI не может являться единственным источником получения информации о состоянии ВНЧС. Его следует применять для быстрой диагностики в клинике на основании данных, полученных в ходе клинического функционального анализа. Перспективно применение MPI как до, так и после лечения в комплексе с аксиографией.

3. Запись об анализе, проведенном при помощи MPI, может являться юридическим документом о положении суставов до протезирования.

L A B

### Литература

1. Майкл Уайз. Ошибки протезирования. Москва: Издательский дом «Азбука», 2005.
2. A. Bumann, U. Lotzmann. Color atlas of dental medicine. New York: Thieme 2002.
3. Инструкция по применению устройства MPI.
4. Каталог продукции SAM за 2003 год.