

# ЧЕЛЮСТНО-ЛИЦЕВЫЕ ЭФФЕКТЫ ДВУХ ПРОТОКОЛОВ ЛЕЧЕНИЯ С ПОМОЩЬЮ ЛИЦЕВОЙ МАСКИ ДЛЯ ПРОТРАКЦИИ ВЕРХНЕЙ ЧЕЛЮСТИ И МИКРОИМПЛАНТЫ ПО СРАВНЕНИЮ С АППАРАТАМИ ДЛЯ БЫСТРОГО РАСШИРЕНИЯ ВЕРХНЕЙ ЧЕЛЮСТИ

Статья печатается по разрешению журнала «Angle Orthodontist»  
Angle Orthodontist, Vol 82, No 6, 2012

**Ключевые слова:** патология прикуса по Class III, протракция верхней челюсти, микроимпланты.

## Введение

Протракция верхней челюсти с использованием лицевой маски является стандартным протоколом лечения патологии прикуса Class III с недоразвитием верхней челюсти, особенно в раннем возрасте. Однако обычная система сил, которая использует зубной анкер, имеет некоторые определенные трудности. Косвенное применение силы ограничивает возможности для ортопедических изменений и неизбежно вызывает нежелательные зубные движения, такие, как мезиальные движения, экзрузия верхних моляров и проклинация верхних резцов [1—3].

Ортопедический анкер для протракции верхней челюсти является новой областью исследований и все чаще используется [4—12]. Мини-пластины [6—10] были успешно применены для протракции верхней челюсти у пациентов с патологией прикуса Class III. В 1997 году Kanomi [13] впервые упоминает о временном размещении микроимплантов для ортодонтического анкера. В последующие годы появились более изысканные конструкции винтов. Микроимпланты стали теперь главными ортодонтическими приспособлениями для анкера [11,12,14,15]. По сравнению с другими системами для скелетного анкера, преимуществами микроимплантов являются удобство в операции, комфорт и дешевизна. Кроме того, немедленная нагрузка и долгосрочная стабилизация позволяет использовать микроимпланты в качестве жесткого анкера.

**Целью** данного исследования было оценить эффекты протракции верхней челюсти с помощью микроимплантов и лицевой маски (MSI/FM). В частности, мы сравнили активные эффекты лечения скелетных, зубоальвеолярных и мягкотканых структур в MSI/FM группе с изменениями в соответствии с контрольной группой, в которой провели лечение аппаратами для быстрого расширения верхней челюсти в сочетании с лицевой маской (RME/FM).

## Материалы и методы

### Тематика

Для исследования приняли исходную выборку из 49 китайских пациентов (26 женского и 23 мужского пола), которые находились на препубертатном этапе скелетной зрелости в соответствии с методом оценки созревания шейных позвонков (CS1-CS3). Пациенты соответствовали следующим критериям: скелетный и зубоальвеолярный прикус Class III с недоразвитием верхней челюсти (ANB<-0°; Wits-анализ<-2 мм), обратное резцовое соотношение и положительное резцовое перекрытие, без существенной скелетной асимметрии, и без системных заболеваний или врожденных несращений. Данное исследование было рассмотрено и утверждено Комитетом детской больницы города Шэньчжэнь. После информированного согласия пациентов распределили случайным образом в MSI/FM группу (25 пациентов, 14 женского и 11 мужского пола) и в RME/FM группу (24 пациентов, 12 женского и 12 мужского пола). Во время лечения четыре пациента из на-

чальной MSI/FM группы были исключены из-за подвижности микроимплантов, и по одному субъекту из каждой группы исключили из-за плохого сотрудничества. До конца лечения в MSI/FM группе осталось 20 пациентов (11 женского и 9 мужского пола; средний возраст на момент T1 составлял 10 лет 4 месяца, средняя продолжительность лечения 11 месяцев), и в RME/FM группе осталось 23 пациента (12 женского и 11 мужского пола, средний возраст в T1 составлял 10 лет 6 месяцев, средняя продолжительность лечения 1 год 1 месяц). Пациенты подробно представлены в табл. 1.

### MSI/FM протокол

Микроимплант 2 мм в диаметре и длиной 14 мм (Shengang, Zhanghua, Taiwan). Местоположением имплантата был скуловой контрфорс верхней челюсти. Мини-винты установили под местной анестезией. Хирургическим скальпелем сделали вертикальный разрез в 4 мм по слизисто-десневому соединению выше верхнего первого моляра. Слизисто-надкостничный лоскут откинули и обнажили скуловой отросток верхней челюсти. 1,5 мм спиральное сверло использовали для создания пилотного отверстия под орошением физиологического раствора. Микроимплант установили в созданное отверстие с помощью отвертки под углом 55°—70° к верхнечелюстной окклюзионной плоскости по предложению Loiu и соавт. [16] и Lin [17]. Головка мини-винтов осталась вне слизисто-гингивального соединения для последующего применения эластиков. Мини-

Таблица 1.

Количество, возраст в начале (T1) и в конце (T2) лечения, продолжительность лечения пациентов

Группа*	N (женский/мужской пол)		Возраст		Продолжительность лечения (T1-T2)
	Начальная выборка	Существующая выборка	T1	T2	
MSI/FM	25 (14/11)	20 (11/9)	10 л, 4 мес	11 л, 3 мес	11 мес
RME/FM	24 (12/12)	23 (12/11)	10 л, 6 мес	11 л, 7 мес	1 г, 1 мес

\*MSI/FM — микроимпланты с лицевой маской

RME/FM — аппараты для быстрого расширения верхней челюсти с лицевой маской

винты оставили в покое на 2 недели для обеспечения адекватного заживления раны перед нагрузкой.

Лицевую маску Пэтаита применили с силой от 200 г до 250 г к микроимплантам на каждой стороне под углом 30° вниз к окклюзионной плоскости. Пациентов проинструктировали носить лицевую маску не менее 14 часов в день (рис. 1).

### RME/FM протокол

Лечение началось с фиксации несъемного верхнечелюстного расширителя (Hyrax, Leone, Florence, Italy). Пациентов проинструктировали активировать аппарат два раза в день на четверть оборота (0,5 мм/г) до достижения ожидаемой поперечной ширины. Пациенты использовали лицевые маски и RME одновременно. Эластики прикрепили к крючкам от расширителя к маске Пэтаита с направлением вектора вниз и вперед, производя ортопедические силы от 400 г до 500 г на каждой стороне.

Всех пациентов лечили до появления положительного резцового перекрытия. Стандартные боковые цефалогаммы каждого пациента сделали до начала (T1) и в конце лечения (T2). Все рентгенограммы были сделаны тем же цефалометром.

### Цефалометрический анализ

Рентгенограммы были отсканированы в цифровом формате 600 точек на дюйм, а затем обработаны одним и тем же исследователем (Dr Ge) с помощью программного обеспечения Dental Studio NX (NemoCeph-C программное обеспечение, Nemotec, Мадрид, Испания). Настроенная цефалометрическая программа содержит анализы по Jacobson, McNamara, Ricketts, Wits, и Steiner и генерирует 24 переменных для каждого измерения.

Для исследования перемещения верхних зубов по отношению к верхней челюсти, верхнечелюстную горизонтальную плоскость (HR) провели вдоль ANS-PNS линии, а вертикальную линию, проходящую через PNS перпендикулярно HR, взяли за верхнечелюстную вертикальную опорную плоскость (VR) (рис. 2).

Для оценивания погрешности измерений, 40 боковых цефалогаммы 20

пациентов были выбраны случайным образом и переизмерены одним и тем же исследователем 1 месяц спустя. При оценке случайных ошибок использовали формулу Дальберга. Никаких систематических ошибок не было обнаружено. Средние ошибки для угловых и линейных измерений составляли от 0,4° к 1,4° и от 0,1 до 1,2 мм, соответственно.

### Статистический анализ

Описательная статистика была рассчитана для всех измерений на этапах T1 и T2 с помощью статистического пакета для социальных наук (версия 13.0, SPSS, Чикаго, Ill). Парные простые t-тесты использовали для определения статистической значимости цефалометрии между T1 и T2 для каждой группы.

T1-T2 изменения в обеих группах и различия в изменениях между двумя группами оценивали с помощью независимых простых t-тестов. Статистическая значимость была проверена при  $P < .05$ ,  $P < .01$  и  $P < .001$ .

### Результаты

Анализ челюстно-лицевых характеристик при T1 (табл. 2) показал, что не было никаких статистически значимых различий между двумя группами исходя из анализируемых параметров. Гомогенность двух групп позволила провести сравнение без анализа базы данных.

Не было найдено никаких существенных различий для T1-T2 изменений (табл. 3) между группами MSI/FM и RME/FM в любых скелетных измерениях цефалометрических переменных. Однако изменения между T1 и T2 (табл. 4 и 5), выявили существенные лечебные эффекты в обеих группах. Co-A показал средние улучшения на 4,93 мм в MSI/FM группе и 5,04 мм в RME/FM группе и показатель A-N perp увеличился на 3,37 мм и 2,53 мм соответственно. Значительное сдерживающее воздействие на рост нижней челюсти был зафиксирован в двух группах, как в точке B, так и в точке Pog. При сочетании движений верхней и нижней челюсти производятся весьма значительные межчелюстные скелетные улучшения, с увеличением Wits анализа на 4,83 мм и 5,33 мм, а сред-

ний прирост выпуклости на 3,80 мм и 3,62 мм в MSI/FM и RME/FM группах соответственно. Значительные вращения плоскости нижней челюсти по часовой стрелке и увеличение передней высоты лица обнаружили после лечения в обеих группах.

Зубочелюстные измерения, резцовое перекрытие существенно улучшилось на 6,19 мм и 5,79 мм в MSI/FM и RME/FM группах соответственно. Значительная ретроинклинация была отмечена для нижних резцов в обеих MSI/FM и RME/FM группах, но было обнаружено незначительное различие между двумя группами. Однако значительные различия в изменениях зубочелюстных параметров на верхней челюсти не было обнаружено между двумя группами. Измерения связанные с положением верхних зубов по отношению к верхней челюсти показали значительные поступательные движения верхнего зубного ряда в обеих группах, в то время эти движения были более очевидны в RME/FM группе. Верхние резцы показали значительную проклинацию (U1-SN) в RME/FM группе, в то время как это не было отмечено в MSI/FM группе (табл. 4 и 5). Увеличение U1-SN, U1-VR, и U6-VR было на 6,41°, 2,78 мм, 1,24 мм и меньше в MSI/FM группе, чем в RME/FM группе соответственно. Эти три переменные являются значимыми различиями между двумя группами (табл. 3).

Переменные мягких тканей показали значительное улучшение. UL в E-плоскости увеличилось на 1,98 мм и 1,08 мм в MSI/FM против RME/FM группы; профиль мягких тканей увеличился на 7,41° и 7,14° соответственно (табл. 4 и 5), в то время не было отмечено никаких существенных различий между группами (табл. 3).

### Обсуждение

Анатомически, верхнечелюстной скуловой контрфорс является опорой из кортикальной кости вдоль скулового отростка на верхней челюсти и скуловой кости. Он состоит из двух кортикальных пластин — щечной кортикальной пластинки и дна гайморовой пазухи.

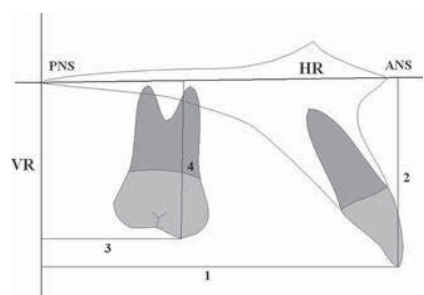


Рис. 2. Зубоальверные измерения на верхней челюсти, которые использовали в исследовании (1) U1-VR, мм; (2) U1-HR, мм; (3) U6-VR, мм; (4) U6-HR, мм

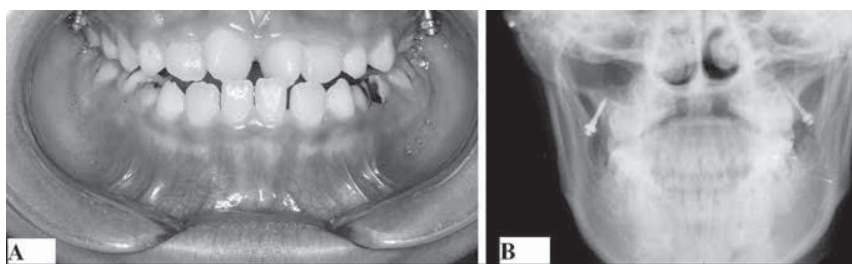


Рис. 1. (А) Внутриротовой вид микроимплантов. (В) Вид микроимплантов на цефалогамме

Сравнение цефалометрических измерений между группой MSI/FM и группой RME/FM на этапе T1<sup>a</sup>

	MSI/FM (n=20)		RME/FM (n=23)		Diff	t	Sig
	Среднее значение	Среднее отклонение	Среднее значение	Среднее отклонение			
<b>Верхнечелюстные измерения</b>							
Угол SNA, градусы	78,27	3,33	77,43	2,44	0,83	0,61	NS
Длина верхней челюсти (Co-A), мм	72,04	3,45	73,40	5,33	21,36	20,22	NS
Скелетная верхняя челюсть (A-N perp), мм	210,73	5,46	210,20	2,92	20,53	20,26	NS
<b>Нижнечелюстные измерения</b>							
Угол SNB, градусы	81,88	2,59	81,93	1,55	20,06	20,06	NS
Длина нижней челюсти (Co-Gn), мм	104,09	5,43	105,11	5,64	21,02	20,39	NS
Скелетная нижняя челюсть (Pog-N perp), мм	214,67	9,76	211,57	6,75	23,10	20,78	NS
Угол нижней челюсти, градусы	125,09	5,14	128,72	5,74	23,63	21,42	NS
<b>Верхненижнечелюстные измерения</b>							
Угол ANB, градусы	23,60	1,45	23,83	2,48	0,23	0,94	NS
Анализ Wits, мм	28,16	3,94	210,41	2,96	2,26	1,37	NS
Верхне/нижнечелюстная дифференциальная, мм	31,43	3,38	31,72	4,60	20,29	20,15	NS
Выпуклость (A-N-Pog), мм	23,07	1,66	23,90	3,20	0,83	0,69	NS
<b>Зубные измерения</b>							
U1-SN, градусы	102,23	7,03	102,53	5,88	20,30	20,10	NS
U1-NA, мм	4,40	2,45	5,44	2,78	21,04	20,85	NS
IMPA, градусы	82,11	3,77	80,60	3,39	1,51	0,89	NS
L1-NB, мм	3,50	1,04	3,49	1,88	0,01	0,02	NS
Перекрытие по вертикали, мм	3,53	1,44	4,29	1,57	20,76	21,06	NS
Перекрытие по сагиттали, мм	23,19	1,74	22,81	0,83	20,38	20,59	NS
U1-VR, мм	43,84	3,78	44,57	3,88	20,72	20,40	NS
U1-HR, мм	24,17	2,31	24,89	2,09	20,71	20,68	NS
U6-VR, мм	16,84	1,86	16,13	2,76	0,71	0,64	NS
U6-HR, мм	19,66	2,04	19,52	1,96	0,13	0,14	NS
<b>Вертикальные измерения</b>							
Угол небной плоскости (PP-SN), градусы	10,94	2,22	11,49	2,56	20,54	20,48	NS
Угол нижнечелюстной плоскости (SN-MP), градусы	33,42	3,33	34,24	3,45	20,82	20,52	NS
Передняя высота лица (N-Gn), мм	107,60	4,53	106,88	7,62	0,72	0,25	NS
Задняя высота лица (S-Go), мм	69,37	2,67	67,41	5,29	1,96	1,00	NS
<b>Измерения мягких тканей</b>							
UL к E-плоскости, мм	0,48	1,87	0,90	1,98	20,42	20,47	NS
LL к E-плоскости, мм	5,01	1,93	4,36	2,65	0,66	0,60	NS
Выпуклость мягких тканей, градусы	180,63	3,01	183,78	6,70	23,16	21,29	NS

<sup>a</sup> MSI/FM — микроимпланты с лицевой маской

RME/FM — аппараты для быстрого расширения верхней челюсти с лицевой маской

Diff — разница

SIG — значительные

NS — не имеет существенного значения

Сравнение результатов лечения (T1-T2) между MSI/FM группой и RME/FM группой<sup>a</sup>

	MSI/FM (n=20)		RME/FM (n=23)		Diff	t	Sig
	Среднее значение	Среднее отклонение	Среднее значение	Среднее отклонение			
Верхнечелюстные измерения							
Угол SNA, градусы	22,58	1,59	22,62	2,66	0,04	0,43	NS
Длина верхней челюсти (Co-A), мм	24,93	2,12	25,04	3,44	0,11	0,56	NS
Скелетная верхняя челюсть (A-N perp), мм	23,37	3,87	22,53	1,58	20,83	20,60	NS
Нижнечелюстные измерения							
Угол SNB, градусы	1,80	0,80	1,79	1,25	0,01	0,02	NS
Длина нижней челюсти (Co-Gn), мм	22,81	1,72	23,84	4,00	1,03	0,71	NS
Скелетная нижняя челюсть (Pog-N perp), мм	0,77	5,21	2,03	4,67	21,27	20,54	NS
Угол нижней челюсти, градусы	21,67	3,64	0,44	3,47	22,11	21,26	NS
Верхненижнечелюстные измерения							
Угол ANB, градусы	24,37	1,73	24,42	1,73	0,06	0,07	NS
Анализ Wits, мм	24,83	3,01	25,33	2,90	0,50	0,36	NS
Верхне/нижнечелюстная дифференциальная, мм	1,94	1,34	1,21	1,73	0,73	1,01	NS
Выпуклость (A-N-Pog), мм	23,80	1,89	23,62	1,82	20,18	20,20	NS
Зубные измерения							
U1-SN, градусы	21,88	3,51	28,29	3,27	6,41	4,09	**
U1-NA, мм	0,50	1,45	20,07	1,92	0,57	0,71	NS
IMPA, градусы	5,57	3,63	4,01	2,23	1,56	1,10	NS
L1-NB, мм	1,60	1,32	1,02	1,02	0,58	1,04	NS
Перекрытие по вертикали, мм	2,03	1,65	2,90	2,26	20,87	20,93	NS
Перекрытие по сагиттали, мм	26,19	1,75	25,79	1,13	20,40	20,58	NS
U1-VR, мм	21,20	1,55	23,98	2,77	2,78	2,62	**
U1-HR, мм	20,13	2,38	20,04	1,73	20,09	20,91	NS
U6-VR, мм	21,42	0,79	22,67	1,18	1,24	2,00	*
U6-HR, мм	21,11	1,79	22,10	1,16	0,99	1,38	NS
Вертикальные измерения							
Угол небной плоскости (PP-SN), градусы	1,06	1,69	20,92	2,16	1,98	2,16	NS
Угол нижнечелюстной плоскости (SN-MP), градусы	21,84	1,52	21,98	1,16	0,13	0,21	NS
Передняя высота лица (N-Gn), мм	23,92	1,93	26,38	3,53	2,45	1,83	NS
Задняя высота лица (S-Go), мм	21,24	1,57	23,14	3,29	1,90	1,57	NS
Измерения мягких тканей							
UL к E-плоскости, мм	21,98	1,12	21,23	1,08	20,74	21,43	NS
LL к E-плоскости, мм	1,20	1,35	1,60	1,78	20,40	20,54	NS
Выпуклость мягких тканей, градусы	7,41	4,87	7,14	4,62	20,18	20,09	NS

<sup>a</sup> MSI/FM — микроимпланты с лицевой маской

RME/FM — аппараты для быстрого расширения верхней челюсти с лицевой маской

Diff — разница

SIG — значительные

NS — не имеет существенного значения

\* P<0,05; \*\* P<0,01; \*\*\* P<0,001

Сравнение цефалометрических измерений в MSI/FM группе между этапами T1 и T2<sup>a</sup>

	T1		T2		Diff	t	Sig
	Среднее значение	Среднее отклонение	Среднее значение	Среднее отклонение			
Верхнечелюстные измерения							
Угол SNA, градусы	78,27	3,33	80,84	2,64	22,58	24,87	**
Длина верхней челюсти (Co-A), мм	72,04	3,45	76,97	3,78	24,93	25,64	***
Скелетная верхняя челюсть (A-N perp), мм	210,73	5,46	27,37	5,27	23,37	22,61	NS
Нижнечелюстные измерения							
Угол SNB, градусы	81,88	2,59	80,08	2,56	1,80	6,74	***
Длина нижней челюсти (Co-Gn), мм	104,09	5,43	106,90	5,31	22,81	24,89	**
Скелетная нижняя челюсть (Pog-N perp), мм	214,67	9,76	215,43	9,05	0,77	0,44	NS
Угол нижней челюсти, градусы	125,09	5,14	126,76	5,18	21,67	21,37	NS
Верхненижнечелюстные измерения							
Угол ANB, градусы	23,60	1,45	0,77	1,59	24,37	27,58	***
Анализ Wits, мм	28,16	3,94	23,32	3,59	24,83	24,82	**
Верхне/нижнечелюстная дифференциальная, мм	31,43	3,38	29,49	3,85	1,94	4,35	*
Выпуклость (A-N-Pog), мм	23,07	1,66	0,73	1,86	23,80	26,03	***
Зубные измерения							
U1-SN, градусы	102,23	7,03	104,11	8,23	21,88	21,61	NS
U1-NA, мм	4,40	2,45	3,90	2,35	0,50	1,03	NS
IMPA, градусы	82,11	3,77	76,54	6,65	5,57	4,61	*
L1-NB, мм	3,50	1,04	1,90	1,84	1,60	3,64	*
Перекрытие по вертикали, мм	3,53	1,44	1,50	0,78	2,03	3,70	*
Перекрытие по сагиттали, мм	23,19	1,74	3,00	1,60	26,19	210,60	***
U1-VR, мм	43,84	3,78	45,04	4,07	21,20	22,32	*
U1-HR, мм	24,18	2,31	24,31	2,12	20,13	20,17	NS
U6-VR, мм	16,84	1,86	18,27	1,75	21,42	24,37	**
U6-HR, мм	19,66	2,04	20,77	0,72	21,11	21,86	NS
Вертикальные измерения							
Угол небной плоскости (PP-SN), градусы	10,94	2,22	9,89	2,34	1,06	1,88	NS
Угол нижнечелюстной плоскости (SN-MP), градусы	33,42	3,33	35,27	3,69	21,84	23,64	*
Передняя высота лица (N-Gn), мм	107,60	4,53	111,52	4,20	23,92	26,08	***
Задняя высота лица (S-Go), мм	69,37	2,67	70,61	2,79	21,24	22,38	NS
Измерения мягких тканей							
UL к E-плоскости, мм	0,48	1,87	2,46	2,20	21,98	25,03	**
LL к E-плоскости, мм	5,01	1,93	3,81	2,09	1,20	2,67	NS
Выпуклость мягких тканей, градусы	180,63	3,01	173,22	3,85	7,41	4,56	**

<sup>a</sup> MSI/FM — микроимпланты с лицевой маской

RME/FM — аппараты для быстрого расширения верхней челюсти с лицевой маской

Diff — разница

SIG — значительные

NS — не имеет существенного значения

\* P&lt;0,05; \*\* P&lt;0,01; \*\*\* P&lt;0,001

Сравнение цефалометрических измерений в RME/FM группе между этапами T1 и T2<sup>a</sup>

	T1		T2		Diff	t	Sig
	Среднее значение	Среднее отклонение	Среднее значение	Среднее отклонение			
Верхнечелюстные измерения							
Угол SNA, градусы	77,43	2,44	80,06	1,41	22,62	22,96	*
Длина верхней челюсти (Co-A), мм	73,40	5,33	78,44	5,10	25,04	24,41	**
Скелетная верхняя челюсть (A-N perp), мм	210,20	2,92	27,67	3,84	22,53	24,81	**
Нижнечелюстные измерения							
Угол SNB, градусы	81,93	1,55	80,14	1,87	1,79	4,28	*
Длина нижней челюсти (Co-Gn), мм	105,11	5,64	108,96	8,51	23,84	22,89	NS
Скелетная нижняя челюсть (Pog-N perp), мм	211,57	6,75	213,60	6,89	2,03	1,31	NS
Угол нижней челюсти, градусы	128,72	5,74	128,28	4,48	0,44	0,38	NS
Верхненижнечелюстные измерения							
Угол ANB, градусы	23,83	2,48	0,59	1,90	24,42	27,66	***
Анализ Wits, мм	210,41	2,96	25,08	1,88	25,33	25,51	***
Верхне/нижнечелюстная дифференциальная, мм	31,72	4,60	30,51	5,02	1,21	2,10	NS
Выпуклость (A-N-Pog), мм	23,90	3,20	20,28	2,80	23,62	25,96	***
Зубные измерения							
U1-SN, градусы	102,53	5,88	110,82	4,21	28,29	27,59	***
U1-NA, мм	5,44	2,78	5,51	1,88	20,07	20,10	NS
IMPA, градусы	80,60	3,39	76,58	3,73	4,02	5,43	***
L1-NB, мм	3,49	1,88	2,47	1,54	1,02	3,02	*
Перекрытие по вертикали, мм	4,29	1,57	1,39	1,28	2,90	3,85	*
Перекрытие по сагиттали, мм	22,81	0,83	2,98	1,00	25,79	215,33	***
U1-VR, мм	44,57	3,88	48,54	4,45	23,98	24,31	**
U1-HR, мм	24,89	2,09	24,93	2,33	20,04	20,08	NS
U6-VR, мм	16,13	2,76	18,80	3,58	22,67	26,03	***
U6-HR, мм	19,52	1,96	21,62	2,17	22,10	25,44	**
Вертикальные измерения							
Угол небной плоскости (PP-SN), градусы	11,49	2,56	12,41	2,39	20,92	21,28	NS
Угол нижнечелюстной плоскости (SN-MP), градусы	34,24	3,45	36,22	3,50	21,98	25,14	***
Передняя высота лица (N-Gn), мм	106,88	7,62	113,26	10,67	26,38	25,42	***
Задняя высота лица (S-Go), мм	67,41	5,29	70,56	7,46	23,14	22,87	NS
Измерения мягких тканей							
UL к E-плоскости, мм	0,90	1,98	2,13	1,80	21,23	23,41	*
LL к E-плоскости, мм	4,36	2,65	2,76	2,52	1,60	2,69	NS
Выпуклость мягких тканей, градусы	183,78	6,70	176,64	6,16	7,14	4,64	**

<sup>a</sup> MSI/FM — микроимпланты с лицевой маской

RME/FM — аппараты для быстрого расширения верхней челюсти с лицевой маской

Diff — разница

SIG — значительные

NS — не имеет существенного значения

\* P<0,05; \*\* P<0,01; \*\*\* P<0,001



Это анатомическое преимущество позволяет произвести бикортикальную фиксацию и возможно способствует лучшей первичной стабилизации микроимплантов. Мини-винты фиксируются только механически [18], поэтому более толстая кость обеспечивает большую глубину для микроимпланта, лучший костный контакт и первичную стабильность микроимпланта. Полагаясь на Misch [19] и Misch и Kircos [20], плотность костной ткани скуловой области больше, чем альвеолярного гребня верхней челюсти.

Скуловой контрфорс выбран в качестве места для ортодонтического скелетного анкера из-за отсутствия влияния на соседние зубы, простоты хирургического доступа и последующей возможности применять эластические тяги в дополнение к толщине кости.

Скуловая опора успешно используется для размещения скелетных креплений для протракции верхней челюсти, передней ретракции, ретракции верхней челюсти, дистализации всего верхнего зубного ряда, и интрузии верхних моляров [4,16,17,21—23]. В этом исследовании, шесть мини-винтов у четырех субъектов в MSI / FM группе были подвижны и эти четыре пациента исключили из выборки. Кроме того, четыре потерянных мини-винта, которые заменили, в последующем остались стабильными на протяжении всего лечения. 42 из всех 48 имплантов оставили до завершения запланированной ортопедической коррекции. Успешность мини-винтов составила 87,5%. Эти результаты совпадают с описанными в современной литературе, которая сообщает средний успех стабильности мини-винтов  $87,9\% \pm 7,6\%$  в диапазоне от 61,2% до 100% [15,24,25]. Использование микроимплантов, установленных в области скулового контрфорса верхней челюсти в качестве скелетного ортопедического анкера, подвергаются сомнениям по поводу обеспечения стабильности мини-винтов на протяжении всего лечения. Эти сомнения обосновываются тем, что чрезмерная сила, приложенная к любому временному скелетному анкеру может привести даже к клинической неудаче, хотя большая часть литературы не поддерживает эту теорию [25—27]. На сегодняшний день не существует убедительных доказательств того, что количество нагрузки является решающим фактором, который влияет на успешность винтовых имплантов использующихся в качестве ортодонтического анкера. Это исследование показало, что мини-винты установлены в области скулового контрфорса верхней челюсти являются стабильными креплениями для протракции верхней

челюсти. Успехи мини-винтов в этом исследовании показывают, что MSI/FM протокол может предложить альтернативное лечение стандартной терапии лицевой маской у пациентов с патологией прикуса Class III и недоразвитием верхней челюсти.

Для протракции верхней челюсти рекомендуется применение общей силы от 500 г до 1500 г. В данном исследовании используемые силы в RME/FM группе составили от 800 г до 1000 г. Однако в MSI/FM группе микроимпланты использовали в качестве жесткого скелетного анкера для прямой передачи силы на область шовных соединений верхней челюсти, минуя область периодонтальных связок, так как применялись относительно низкие нагрузки силой от 200 г до 250 г максимум с каждой стороны, и они были адекватны для достижения клинического улучшения. Результаты показали, что в обеих группах произошли аналогичные изменения в движении верхней челюсти и относительно улучшение сагиттального межчелюстного несоответствия с применением силы меньшей величины в MSI/FM группе, предполагая, что силы от мини-винтов передавались непосредственно на верхнечелюстные швы в обход области пародонтальных связок зубного ряда.

Провели сравнение и наблюдение за реакцией краниофациального комплекса в ответ на активное ортопедическое лечение MSI/FM и RME/FM терапии. Были отмечены значительные благоприятные изменения скелетных компонентов на верхней и нижней челюсти. Лечебные эффекты, вызваны MSI/FM терапией были подобны тем, которые производятся при RME/FM терапии. При сравнении с результатами приведенными другими исследователями, цефалометрические данные нашего исследования показали обнадеживающие результаты. У пациентов, которые лечились с помощью лицевой маски и различным костным анкером, протракция верхней челюсти находилась в диапазоне от 2,0 мм до 4,8 мм [4—9]. Singer и соавт. [4] сообщили о протракции верхней челюсти на 4 мм с помощью оссеоинтегрированных имплантов в качестве дополнения к терапии лицевой маской. Eпасаг и соавт. [5] показали положительное влияние 4мм передвижения на весь верхнечелюстной комплекс. Kircelli и соавт. [6] показали, что было достигнуто передвижение на 4,8 мм от точки А при использовании скелетного анкера при терапии лицевой маской. Наши результаты в MSI/FM группе показали схожие данные.

Два исследования [8, 9] показали, что лицевые маски совместно с аппаратами для костного анкера дают лучшие ре-

зультаты в продвижении верхней челюсти, чем в сочетании с аппаратами для зубного анкера, но это не было отмечено в нашем исследовании. Вероятная причина, возможно, была связана с величиной протракционной силы. В этих двух исследованиях применялись силы величиной в 400 г или по меньшей мере по 400 г на каждую сторону, как в группе с аппаратами для костного анкера, так и в группе с аппаратами для зубного анкера. Но в нашем исследовании, протракционные силы были от 200 г до 250 г на каждой стороне в MSI/FM группе и от 400 г до 500 г на каждой стороне в RME/FM группе. Если более высокие уровни силы могут привести к большим или более быстрым ортопедическим изменениям, это должно быть тщательно освещено в контрольных исследованиях.

Резцовое соотношение значительно улучшилось в обеих группах, как и в предыдущих исследованиях [28, 29]. Тщательно задокументировали подтверждения, что результатом терапии лицевой маской являются увеличение угла верхних резцов и уменьшение угла нижних резцов [1—3]. Значительный лингвальный наклон нижних резцов, который был отмечен ранее, наблюдался в обеих группах. Тем не менее, MSI/FM группа не показала значительной проклинации верхних резцов, которая присутствовала в RME/FM группе. В MSI/FM группе были отмечены меньшие изменения в величине мезиального смещения верхних резцов и моляров, по сравнению с RME/FM группой.

MSI/FM протокол фактически устранил проклинацию верхних резцов и уменьшил движение верхнего зубного ряда, что обычно наблюдается в классической терапии лицевой маской. Возможным объяснением этих важных различий в изменениях зубочелюстных параметров на верхней челюсти между двумя группами может быть, что MSI/FM протокол был строго скелетным. Это является преимуществом MSI/FM терапии, так как возможный рецидив в дальнейшем будет сведен к минимуму.

Профиль мягких тканей отражает благоприятные изменения, которые отмечаются для скелетных и зубных компонентов краниофациального комплекса. Верхняя губа имела более переднее положение по отношению к Е-плоскости. Улучшение выпуклости мягких тканей совпадает с данными, которые предоставили Macdonald и соавт. [29].

Клиницисты должны знать о некоторых возможных недостатках MSI/FM протокола, таких как ослабление мини-винтов, раздражение мягких тканей и инфекционные заболевания, вызванные плохой гигиеной полости рта.

Тем не менее, этот подход к лечению является альтернативой у растущих пациентов с патологией Class III и с недоразвитием верхней челюсти.

#### Выводы

- Микроимпланты можно использовать в качестве средства надежного жесткого анкера для протракции

верхней челюсти. Скуловой контрфорс на верхней челюсти является важной областью для размещения скелетного анкера.

- По сравнению с RME/FM протоколом, MSI/FM терапия производит аналогичную протракцию верхней челюсти и удержание нижней челюсти у пациентов с патологией Class III и с недоразви-

тием верхней челюсти, используя протракционную силу меньшей величины.

- MSI/FM протокол улучшает скелетные взаимоотношения и профиль мягких тканей, устраняет нежелательную проклинацию верхних резцов и снижает мезиализацию верхнего зубного ряда, которые присутствуют в RME/FM терапии.

Перевод Н. И. Станчева.

#### Резюме

*Цель исследования: сравнить челюстно-лицевые эффекты двух протоколов лечения с помощью лицевой маски для протракции верхней челюсти у растущих пациентов с патологией прикуса Class III: комбинация лицевой маски с микроимплантами (MSI/FM) и с аппаратами для быстрого расширения верхней челюсти (RME/FM).*

*Материалы и методы: сорок три пациента из Китая с патологией прикуса III класса и недоразвитием верхней челюсти случайным образом распределили в группу MSI/FM 20 пациентов и в группу RME/FM 23 пациента. Изменения в челюстно-лицевых цефалометрических переменных от начала (T1) до конца лечения (T2) сравнивали с t-тестами для парных выборок в обеих группах и с независимыми образцами между двумя группами.*

*Результаты: никаких существенных цефалометрических различий не наблюдалось между двумя группами в активных лечебных эффектах, за исключением зубных переменных на верхней челюсти. Однако было отмечено значительные благоприятные изменения скелетных компонентов верхней и нижней челюсти в двух группах после лечения. Сагиттальные измерения показали, что верхняя челюсть продвинулась вперед, проекция нижней челюсти сократилась, и относительное межчелюстное сагиттальное несоответствие улучшилось. Пациенты испытывали дополнительные неблагоприятные ощущения как от вращения нижней челюсти по часовой стрелке, так и от ретроинклинации нижних резцов. Профиль мягких тканей заметно улучшился в обеих группах. Проклинация верхних резцов и мезиализация верхнего зубного ряда значительно отличались между двумя группами. Увеличение U1-SN, U1-VR, и U6-VR было на 6,41°, 2,78 мм, 1,24 мм меньше в MSI/FM группе, чем в RME/FM группе соответственно.*

*Выводы: по сравнению с RME/FM терапией, MSI/FM протокол с использованием меньшей величины силы протракции улучшает скелетные взаимоотношения и профиль мягких тканей и снижает нежелательные зубочелюстные эффекты (Angle Orthod. 2012;82:1083–1091).*

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Nartallo-Turley PE, Turley PK. Cephalometric effects of combined palatal expansion and facemask therapy on Class III malocclusion. *Angle Orthod.* 1998;68:217–224.
2. Ha'gg U, Tse A, Bendeus M, Rabie AB. Long term follow-up of early treatment with reverse headgear. *Eur J Orthod.* 2003;25:95–102.
3. Franchi L, Baccetti T, McNamara JA Jr. Postpubertal assessment of treatment timing for maxillary expansion and protraction therapy followed by fixed appliances. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2004;126:555–568.
4. Singer SL, Henry PJ, Rosenberg I. Osseointegrated implants as an adjunct to facemask therapy: a case report. *Angle Orthod.* 2000;70:253–262.
5. Enacar A, Giray B, Pehlivanoglu M, Iplikcioglu H. Facemask therapy with rigid anchorage in a patient with maxillary hypoplasia and severe oligodontia. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2003;123:571–577.
6. Kircelli BH, Pektas Zo. Midfacial protraction with skeletally anchored facemask therapy: a novel approach and preliminary results. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2008;133: 440–449.
7. Cevitanes L, Baccetti T, Franchi L, McNamara JA Jr, De Clerk H. Comparison of two protocols for maxillary protraction: bone anchors versus face mask with rapid maxillary expansion. *Angle Orthod.* 2010;80:799–806.
8. S, ar C, Arman-O' zc, ırcıpcı AA, Uç,kan S, Yazıcı AC. Comparative evaluation of maxillary protraction with or without skeletal anchorage. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2011; 139:636–649.
9. Kaya D, Kocadereli I, Kan B, Tasar F. Effects of facemask treatment anchored with miniplates after alternate rapid maxillary expansions and constrictions: a pilot study. *Angle Orthod.* 2011;81:639–646.
10. Lee NK, Yang IH, Baek SH. The short-time treatment effects of face mask in Class III patients based on the anchorage device. *Angle Orthod.* 2012 Jan 20. [Epub ahead of print] DOI: 10.2319/090811-584.1.
11. Ludwig B, Glas B, Bowman SJ, Drescher D, Wilmes B. Miniscrews-supported Class III treatment with the Hybrid RPE Advancer. *J Clin Orthod.* 2010;44:533–539.
12. Wilmes B, Nienkemper M, Ludwig B, Kau CH, Drescher D. Early Class III treatment with a hybrid hyrax-mentoplate combination. *J Clin Orthod.* 2011;45:15–21.
13. Kanomi R. Mini-implant for orthodontic anchorage. *J Clin Orthod.* 1997;31:763–767.
14. Justens E, Bruyn HD. Clinical outcome of miniscrews used as orthodontic anchorage. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2008;10:174–180.
15. Crismani AG, Bertl MH, elar AG, Bantleon HP, Burstone CJ. Miniscrew in orthodontic treatment: review and analysis of published clinical trials. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2010;137:108–113.
16. Liou EJ, Chen P, Wang Y, Lin JC. A computed tomographic image study on the thickness of the infrazygomatic crest of the maxilla and its clinical implications for miniscrew insertion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2007;131: 352–356.
17. Lin JJ. The new method of IZC miniscrew placement. *Chin J Orthod.* 2009;16:38–44.
18. Cope JB. Temporary anchorage devices in orthodontics: a paradigm shift. *Semin Orthod.* 2005;11:3–9.
19. Misch CE. Bone character: second vital implant criterion. *Dent Today.* 1988;7:39–40.
20. Misch CE, Kircos LT. Diagnostic imaging and techniques. In: Mish CE, ed. *Contemporary Implant Dentistry.* 2nd ed. St Louis, Mo: Mosby; 1999:73–87.

Полный список литературы находится в редакции

СОВРЕМЕННАЯ ОРТОДОНТИЯ, 2013, №03(33)