

بررسی تغییرات سفالومتریکی متعاقب درمان با دستگاه Rapid Maxillary Expansion و Face Mask در بیماران CI III اسکلتال

دکتر محمد فراهانی^۱، سیدامید دیانت^۲*

Cephalometric changes following rapid maxillary expansion and facemask therapy in class III malocclusion

¹Farahani M. DDS. MS. ²Dianat O.

¹Assistant Prof., Dept. of Orthodontics, ²Undergraduate student, Dental School, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran-Iran.

Key words: Class III malocclusion, Facemask, Rapid maxillary expansion (RME), Cephalometric changes.

Purpose: Treatment of patients with class III malocclusion is one of the most challenging problems in orthodontic practice. This problem which causes functional and esthetic problems can result from prognathism of mandible or deficiency of nasomaxillary complex or a combination of both. It has been estimated that the incidence of this type of malocclusion in Iranian population is between 7.22 – 19.5 percent. The importance of early identification and treatment of this malocclusion is significant. The aim of this study was to determine the cephalometric changes following combined use of rapid maxillary expansion and facemask therapy in class III malocclusion.

Methods & Materials: In this quasi experimental prospective clinical trial, 15 Iranian patients (6 males and 9 females with a mean age of 8.6 years) were selected. They were first treated with rapid maxillary expansion for 14 days prior to facemask delivery. Then facemask therapy was initiated until normal canines and molars relationship and a normal overjet were achieved. Cephalometric means (consist of 11 angular and 8 linear measure) before and after treatment were calculated and compared with paired t-test to determine significant differences.

Results: Cephalometric analysis showed following changes:

SNA=1.3 ±1.6, SNB=-0.5 ±1.6, ANB=1.7 ±2.3, Gonial Angle=-1.4 ±4.1, Articular Angle=-6 ±27.5, SNPog=-0.7 ±1.7, Inclination Angle=2.3 ±7.3, Y axis Angle=1.5 ±3.4, Mandibular Plan Angle=2.3 ±3.3, Occlusal Plan to SN=1 ±5.4, NSAr=0.8 ±2.3, PFH/AFH=0.8 ±1.9, NLFH to A=1.1mm±1.9, NLFH to Pog=1mm±4.6, Maxilla length=2.3mm ±2.9, Mandible length=0.4mm±0.8, Overjet=3.8±2.7, Overbite=-0.8mm±1.5, Wit's appraisal=2.4±2.5.

Conclusion: This results indicate that facemask and rapid maxillary expansion improve class III malocclusion by increase in maxillary growth in anteroposterior dimension and a slight limitation of mandibular growth. *Beheshti Univ. Dent. J. 2005; 23(1):112-121*

خلاصه

سابقه و هدف: یکی از دلایل مراجعه بیماران به مطب های ارتودنسی ناهنجاری مال اکلوزن CI III است که ناشی از بزرگی مندیبل یا نقص رشد مجموعه نازوماگزیلاری و یا ترکیبی از دو حالت فوق است که علاوه بر ایجاد ناراحتی های فانکشنال اهمیت بسزایی در زیبایی بیمار دارد. شیوع این ناهنجاری در ایران از ۷/۲۲ تا ۱۹/۵ درصد گزارش شده است در حالی که شیوع آن در مقالات در نژادهای مختلف دیگر از ۱ تا ۱۴ درصد گزارش شده است. درمان زودرس این مال اکلوزن از اهمیت زیادی برخوردار است. هدف از این مطالعه

* استادیار گروه ارتودنسیکس، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی

** دانشجوی دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی

بررسی اثرات درمانی کاربرد توام **face mask** و **rapid maxillary expansion** در بیماران مبتلا به مال اکلوزن CI III اسکلتال با ارزیابی سفالوگرام های قبل و بعد از درمان است.

مواد و روشها: روش مطالعه کارآزمایی بالینی و از نوع نیمه تجربی بود که بصورت آینده نگر طراحی و اجرا شد. در این تحقیق ۱۵ بیمار (۶ پسر و ۹ دختر) با متوسط سنی ۸/۶ سال دارای مال اکلوزن CI III اسکلتال انتخاب شدند. ابتدا به مدت ۲ هفته دستگاه **rapid maxillary expansion** برای بیماران مورد استفاده قرار گرفت. سپس دستگاه **face mask** تا برقراری روابط طبیعی دندان های مولر و کانین و اورجت نرمال استفاده شد. تریسینگ سفالومتری بر روی سفالوگرام های قبل و بعد از درمان انجام شد. ۱۹ شاخص سفالومتری شامل ۱۱ شاخص زاویه و ۸ شاخص خطی که در ذیل آمده اند اندازه گیری شدند و تغییرات قبل و بعد از درمان مورد ارزیابی آماری قرار گرفت.

یافته ها: آنالیزهای سفالومتریک نشانگر تغییرات زیر بودند:

$SNPog = -0.7 \pm 1.7$, $Articular\ Angle = -6 \pm 2.7$, $Gonial\ angle = -1.4 \pm 1.1$, $ANB = 1.7 \pm 2.3$, $SNB = -0.5 \pm 1.6$, $SNA = 1.3 \pm 1.6$, $Occlusal\ Plan\ to\ SN = 1 \pm 0.4$, $Mandibular\ Plan\ Angle = 2.3 \pm 3.3$, $Y\ axis\ Angle = 1.0 \pm 3.4$, $Inclination\ Angle = 2.3 \pm 7.3$, $Maxilla = 2.3\ mm \pm 2.9$, $NLFH\ to\ Pog = 1\ mm \pm 1.6$, $NLFH\ to\ A = 1.1\ mm \pm 1.9$, $PFH/AFH = 0.8 \pm 1.9$, $NSAr = 0.8 \pm 2.3$, $Wit's\ appraisal = 2.4 \pm 2.5$, $Overbite = -0.8\ mm \pm 1.5$, $Overjet = 3.8 \pm 2.7$, $Mandible\ length = 0.4\ mm \pm 0.8$ length

همچنین افزایش معنی داری از لحاظ آماری در شاخص های زیر دیده شد: ANB , SNA , $NLFH\ to\ A$, طول ماگزایلا، اورجت، **Wit's appraisal**

نتیجه گیری: روش درمانی فوق می تواند باعث افزایش رشد ماگزایلا در بعد قدامی خلفی و مهار اندک رشد مندیبل و بهبود نیمرخ بیمار به سمت نرمال شود.

تاریخ تأیید مقاله: ۸۲/۱۰/۹

تاریخ پذیرش مقاله: ۸۲/۸/۳

واژه های کلیدی: مال اکلوزن CI III، **Face Mask**، **Rapid Maxillary Expansion (RME)**، تغییرات سفالومتریک

مجله دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، سال ۱۳۸۴؛ جلد (۱) ۲۳: صفحه ۱۱۲ الی ۱۲۱

مقدمه

تلاش جهت درمان این مشکل به دو قرن پیش باز می گردد ولی اتفاق نظر کلی جهت درمان آن وجود ندارد. بسیاری از کلینیسین ها جهت شروع درمان به موقع این ناهنجاری از خود اکراه نشان می دهند زیرا عقیده دارند که این ناهنجاری در اثر رشد زیاد از حد مندیبل است و روش مناسبی جهت کنترل رشد بیش از حد مندیبل وجود ندارد و در بسیاری از افراد درمان شده

مال اکلوزن CI III یکی از پیچیده ترین مشکلاتی است که ارتودنتیست ها با آن مواجه هستند^(۱،۲). شیوع این نوع مال اکلوزن در جمعیت Caucasian در انگلستان و کشورهای اسکاندیناوی در حدود ۳-۵ درصد است^(۳،۴). در حالیکه شیوع آن در میان چینی ها و ژاپنی ها در حدود ۱۴ درصد جمعیت^(۵) و در ایران حدود ۷/۲ تا ۱۹/۵ درصد تخمین زده شده است^(۶-۸). اگر چه سابقه

افزایش میزان نیروهای تولید شده توسط دستگاه، مدت کلی درمان را کاهش داد^(۱).

محققان زیادی تغییرات اسکلتال مشخصی را با کاربرد نیروهای پروترکشن مداوم بر ماگزایلا در حیوانات آزمایشگاهی گزارش کرده‌اند^(۱۷-۱۹). نه تنها موقعیت نقطه A در حین حرکات رو به جلو انسایزورها تغییر می‌کند، بلکه کل ماگزایلا به سمت قدام تغییر موقعیت می‌دهد. حتی تأثیرات مشخصی نیز به نواحی خلفی نظیر شیار زیگوماتیکوتمپورال وارد می‌شود. McNamara (۱۹۸۷) و Turley (۱۹۸۸) مواردی از مداخله ارتوپدیک زودهنگام در مال اکلوزن کلاس III را با استفاده از دستگاه Protraction face mask و Rapid Maxillary Expansion گزارش کردند^(۱۵،۱۶). Ngan و همکاران (۱۹۹۶) مطالعه آینده‌نگری را بر روی ۳۰ بیمار Cl III درمان شده به وسیله پروترکشن و گسترش ماگزایلا انجام دادند. نتایج، تغییرات معنی دار دندانی، اسکلتی و نیمرخ بیماران را ۸-۶ ماه پس از درمان نشان می‌دهد^(۲۰).

گزارش‌های بالینی و تحقیقات متعدد که تعدادی از آنها ذکر شد، استفاده از روش درمان Palatal / face mask Expansion را موفق‌تر از روش‌های دیگر نظیر استفاده از chin cap، دستگاه‌های فانکشنال و درمان‌های استتاری ارتودنسی دانسته‌اند^(۲۰،۲۶،۲۷،۲۸،۲۹،۳۰).

در هر حال به دلیل شیوع پایین مال اکلوزن CIII و تا حدودی جدید بودن این روش درمانی، مطالعات محدودی در این زمینه انجام شده است و نیاز به مطالعات بیشتری جهت تعیین برتری و کاربرد اختصاصی

نیاز به عمل جراحی در سنین بالا اجتناب‌ناپذیر است. در هر حال کلینسین‌های زیادی تلاش کرده‌اند به مداخله زودهنگام با دستگاه‌هایی نظیر chin cap، protraction headgear و دستگاه‌های فانکشنال بپردازند^(۹،۱۰). نتیجه استفاده از chin cap به ثبات محدود و کوتاه مدت منجر می‌شود^(۱۲،۱۱). رشد بعد از درمان مندیبل و بازگشت به شرایط قبل از درمان در مطالعات گزارش شده در مورد chin cap شایع است.

تا قبل از دهه ۱۹۷۰، ناهنجاری Cl III را به عنوان پروگناتیسیم مندیبل در نظر می‌گرفتند و جلو کشیدن ماگزایلا را به عنوان روش مناسب درمانی جهت تصحیح این ناهنجاری در نظر نمی‌گرفتند و درمان ارتوپدیک این ناهنجاری را به استفاده از chin cap محدود می‌دانستند^(۱۳). مطالعات اخیر عنوان می‌کنند که دلیل اصلی و یا حداقل یکی از دلایل اتیولوژیک مال اکلوزن Cl III اسکلتال در درصد بالایی از موارد، رتروژن ماگزایلا می‌باشد^(۱). Elis و McNamara در سال ۱۹۸۴ گزارش کردند که ۶۰ درصد بیماران Cl III اسکلتال، رتروژن اسکلتال ماگزایلا داشتند^(۱۴). بنابراین جهت اصلاح مال اکلوزن‌های مرتبط با نقص ماگزایلا یا پروگناتیسیم مندیبل از protraction face mask به همراه دستگاه‌های گسترش ماگزایلا استفاده شده است^(۱۵،۱۶،۱). البته سابقه کاربرد دستگاه protraction facemask به بیش از ۱۰۰ سال پیش باز می‌گردد^(۱). Delaire و همکاران در سال ۱۹۷۶ کاربرد این روش را مجدداً آغاز کردند^(۱). بعدها Petit (۱۹۸۳) با ایجاد تغییراتی در دستگاه Delaire و با

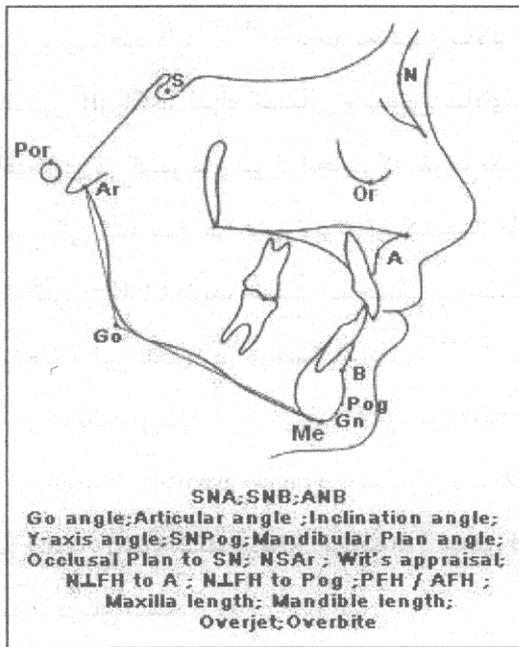
مال اکلوزن CI III اسکلتال در مجموع با بررسی پروفایل، اکلوزن و سفالوگرام‌های بیمار تشخیص داده شد. پروفایل بیماران مقعر یا مستقیم بود. رابطه مولرهای آنان CI III بود و اکلوزن قدامی حالت نوک به نوک یا اورجت معکوس داشت. از لحاظ سفالومتری، چهار شاخص جهت انتخاب گروه تجربی مورد استفاده قرار گرفت. ANB، SNB، SNA و شاخص Wit's. در این بیماران SNA کمتر از نرمال (80°)، SNB نرمال یا بیشتر (78°) و زاویه ANB صفر و یا منفی بود. شاخص wit's نیز کمتر از ۵mm بود.

از این بیماران قبل از شروع درمان رادیوگرافی سفالومتری تهیه شد و متغیرهای تحقیق اندازه‌گیری شدند. سپس بیماران ابتدا به مدت دو هفته توسط دستگاه Hyrax RME درمان شدند (شکل ۱). بیمار دو بار در روز، یک بار صبح و یک بار شب دستگاه را به میزان یک دور فعال می‌کرد. بلافاصله پس از آن دستگاه face mask با ساپورت پیشانی و چانه (ساخته شده توسط کارخانه Leone ایتالیا) با نیروی پروترکشن ۳۰۰ تا ۵۰۰ گرم در هر طرف مورد استفاده قرار گرفت و تا زمانی که روابط دندان‌های مولر و کانین و میزان اورجت به حالت نرمال رسید درمان ادامه پیدا کرد (شکل ۲). پس از پایان درمان سفالومتری انجام شد و شاخص‌ها اندازه‌گیری شدند. تمام سفالوگرام‌های قبل و بعد از درمان توسط یک دستگاه تهیه شدند و شاخص توسط یک فرد بر روی فیلم تریسینگ (Unitek/3M Dental Products, Monrouvia, Calif با مداد ۰/۳mm ترسیم، با کولیس و

این روش وجود دارد^(۲۱،۲۳). با توجه به شیوع بالاتر مال اکلوزن CI III در نژاد آسیایی و شیوع بالای این ناهنجاری در کشور ما و نیز از آنجایی که تقریباً یک سوم بیماران که به جراحی ارتوگناتیک نیاز دارند مال اکلوزن CI III دارند، اهمیت تشخیص و درمان زودهنگام این ناهنجاری دوچندان می‌شود^(۲۵،۲۴). هدف از این مطالعه بررسی اثرات درمانی کاربرد توام face mask و rapid maxillary expansion در بیماران مبتلا به مال اکلوزن CI III اسکلتال با ارزیابی سفالوگرام‌های قبل و بعد از درمان است.

مواد و روشها

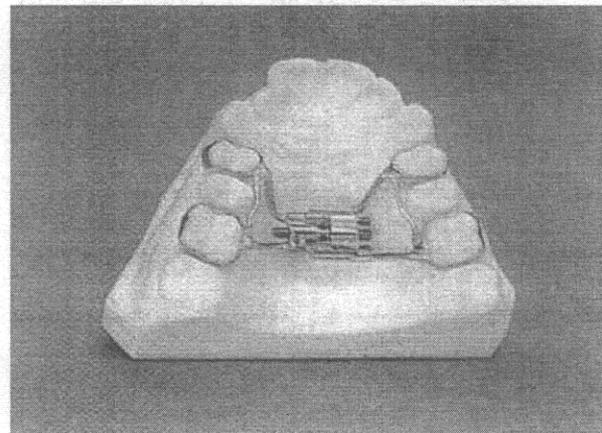
روش مطالعه کارآزمایی بالینی و از نوع نیمه تجربی بود که به صورت آینده‌نگر طراحی و اجرا شد. جامعه مورد بررسی شامل کلیه بیماران مبتلا به مال اکلوزن CI III اسکلتال مراجعه کننده به دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی و مطب‌های خصوصی شهر تهران بودند. روش نمونه‌گیری sequential و غیرتصادفی بوده، نمونه‌های مورد بررسی شامل ۱۵ بیمار دارای مال اکلوزن CIII اسکلتال بودند که توسط دستگاه RME و سپس facemask در بخش ارتودنسی دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی و مطب‌های خصوصی مورد درمان قرار گرفته بودند. ۱۵ بیمار شامل ۹ دختر و ۶ پسر در این مطالعه شرکت داشتند. میانگین سنی بیماران در آغاز مطالعه $11/4 \pm 8/6$ سال و متوسط زمان درمان $13 \pm 8/1$ ماه بود.



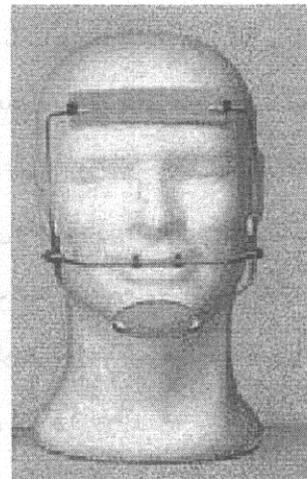
شکل ۳- شاخص های مورد بررسی در تحقیق

نقاله با دقت ۰/۱mm اندازه گیری و میزان تغییرات بررسی شدند. شاخص های مورد ارزیابی شامل ۸ اندازه خطی و ۱۱ زاویه بودند که در شکل ۳ نشان داده شده اند.

جهت ارزیابی تغییرات معنی دار از لحاظ آماری، تفاوت هر شاخص قبل و پس از پیگیری با استفاده از آزمون آماری Paired t test محاسبه شد.



شکل ۱- Hyrax RME



شکل ۲- face mask

یافته ها

در جدول ۱ مقایسه میانگین و انحراف معیار کلیه شاخص ها قبل و بعد از درمان مشاهده می شود. افزایش معنی داری از لحاظ آماری در شاخص های SNA، ANB، $N \perp FH$ to A، طول ماگزایلا، اورجت و Wit's appraisal دیده شد.

میزان زاویه Inclination، زاویه Y-axis، زاویه پلن اکلوزال با SN، زاویه پلن مندیبولار و میزان $N \perp FH$ to Pog بعد از درمان افزایش یافت ولی از لحاظ آماری معنی دار نبود.

جدول ۱- مقایسه تغییرات شاخص های مورد بررسی قبل و بعد از درمان

شاخص	قبل از درمان $X \pm SD$	بعد از درمان $X \pm SD$	تغییرات $X \pm SD$	Paired t test	P value
SNA	78.2 ± 4	79.5 ± 4.8	$+1.3 \pm 1.6$	3/13	$P < 0.01$
SNB	77.9 ± 3.8	77.4 ± 3.3	-0.5 ± 1.6	1/22	NS
ANB	0.4 ± 2.4	2.1 ± 2.8	$+1.7 \pm 2.3$	2/83	$P < 0.02$
زاویه گونیا	128.8 ± 7.9	127.4 ± 8.3	-1.4 ± 4.1	1/31	NS
زاویه آرتیکولار	147.7 ± 6.7	141.7 ± 2.9	-6 ± 27.5	0/86	NS
SNPog	77.6 ± 3.8	76.9 ± 3.4	-0.7 ± 1.7	1/48	NS
زاویه Inclination	82.5 ± 9	84.8 ± 3.9	$+2.3 \pm 7.3$	1/28	NS
PFH/AFH	61.8 ± 4.5	61 ± 4.9	-0.8 ± 1.9	1/7	NS
NLFH to A	-2.8 ± 3.7	-1.7 ± 4.4	$+1.1 \pm 1.9$	2/21	$P < 0.05$
NLFH to Pog	6.6 ± 6	7.6 ± 4.6	$+1 \pm 4.6$	0/85	NS
زاویه مندیبولار پلان	38.1 ± 5.5	38.3 ± 6.8	$+0.2 \pm 3.3$	0/23	NS
طول ماگزینا	43 ± 3.2	45.8 ± 3	$+2.3 \pm 2.9$	3/16	$P < 0.01$
طول مندیبل	68.7 ± 5.6	69.1 ± 9.1	$+0.4 \pm 8$	0/3	NS
اورجت	-1.9 ± 2.48	1.9 ± 1.28	$+3.8 \pm 2.7$	4/68	$P < 0.001$
اوربایت	1.9 ± 1.3	1.1 ± 1.1	-0.8 ± 1.5	1/7	NS
Wit's	-5.4 ± 2.5	-3 ± 2.8	$+2.4 \pm 2.5$	3/79	$P < 0.02$
زاویه Y-axis	68 ± 3.8	69.5 ± 3.9	$+1.5 \pm 3.4$	1/76	NS
Occlusal Plan to SN	22.2 ± 2.5	23.2 ± 5.4	$+1 \pm 5.7$	0/72	NS
NS AR	121.1 ± 4.4	121.8 ± 4	$+0.8 \pm 2.3$	1/39	NS

بحث

و همکاران (۱۹۸۸)، Stagers و همکاران (۱۹۹۲)،
 Robert و همکاران (۱۹۸۸)، Buschang (۱۹۹۴) و
 Haskell (۱۹۸۵) نیز افزایش معنی دار زاویه SNA بعد از
 درمان گزارش گردیده است که با نتیجه حاصله از این
 تحقیق مشابه است (۲۸،۲۳،۱۶-۳۴).

افزایش معنی دار زاویه ANB به دلیل جلو آمدن ماگزینا،
 حرکت رو به قدام نقطه A، تأثیر دستگاه در مهار رشد
 مندیبل و عدم ایجاد تغییر عمده در وضعیت نقطه B
 می باشد. افزایش معنی دار در شاخص wit's به دلیل عدم
 تغییر وضعیت معنی دار نقطه B و هم به دلیل تأثیر

بر اساس نتایج حاصل، استفاده از دستگاه face mask و
 RME می تواند باعث افزایش رشد قدامی - خلفی ماگزینا
 گردد. افزایش معنی دار زاویه SNA، ANB و افزایش
 معنی دار میزان اورجت و NLFH to A بیانگر این حقیقت
 هستند.

افزایش معنی دار زاویه SNA به دلیل حرکت رو به قدام
 نقطه A است که با جلو کشیدن ماگزینا در اثر استفاده از
 face mask ایجاد می شود. در مطالعه Ngan و همکاران
 (۱۹۹۲)، Takada و همکاران (۱۹۹۳)، Shanker و
 همکاران (۱۹۹۶)، Battagel و همکاران (۱۹۹۵)، Turley

گزارش نموده‌اند که معنی‌دار نبوده است. نتایج تحقیقات Takada^(۲۹) و همکاران (۱۹۹۲) که درمان را در گروه سنی ۷-۱۰ سال انجام داده بودند، کاهش زاویه SNB را بعد از درمان در مقایسه با قبل از درمان معنی‌دار گزارش کرده است که در این تحقیق علاوه بر face mask از chin cap نیز استفاده شده، تغییرات نمونه‌ها با گروه کنترل ۱۶ نفره مقایسه شده بود. در ضمن تمامی نمونه‌ها کمتر از ۱۰ سال سن داشتند^(۲۹) که با شرایط تحقیق حاضر متفاوت بود.

زاویه مندیبولار پلن پس از درمان اندکی افزایش یافته بود که این افزایش از نظر آماری معنی‌دار نبود. با توجه به این که در طی درمان با face mask به علت قرار گرفتن مسیر کشش در زیر مرکز مقاومت ماگزایلا مقداری اکستروژن دندان‌های مولر ایجاد می‌شود این مسأله می‌تواند باعث باز شدن زاویه مندیبولار پلن و افزایش ارتفاع تحتانی صورت در قدام گردد. بنابراین عدم تغییر معنی‌دار زاویه مندیبولار پلن در این تحقیق نشانه‌ای از امکان کنترل عمودی در حین کاربرد سیستم فوق می‌باشد.

در تحقیقات Takada و همکاران (۱۹۹۲) بر روی افراد ۱۲-۱۵ ساله، افزایش زاویه مندیبولار پلان معنی‌دار گزارش نشده است ولی در مطالعه او بر روی گروه سنی ۷-۱۰ سال افزایش معنی‌دار مندیبولار پلان گزارش شده است. البته در این تحقیق علاوه بر دستگاه face mask دستگاه chin cap نیز استفاده شده بود که اثر عمده آن بر روی مندیبول و تغییر جهت رشد آن می‌باشد^(۲۹).

face mask در مهار رشد مندیبول و حرکت رو به جلو نقطه A می‌باشد. یافته‌های حاصل از مطالعه Turley و همکاران (۱۹۸۸)^(۱۶) نیز همین نتیجه را گزارش می‌کند. NLFH to A پس از درمان افزایش یافته و این افزایش از لحاظ آماری معنی‌دار گزارش شده است. جلو آمدن ماگزایلا و به دنبال آن نقطه A، فاصله این نقطه را تا خط NLFH کاهش داده، باعث بهبود نیمرخ بیمار می‌شود. افزایش معنی‌دار طول ماگزایلا (۲/۳mm±۲/۹) نیز به دلیل حرکت رو به جلو ماگزایلا و افزایش فعالیت استخوان‌سازی در ناحیه درزهای خلفی ماگزایلا با سایر استخوان‌ها است.

زاویه SNB بعد از درمان اندکی کاهش پیدا کرده است (۱/۶ ± ۰/۵-) که این کاهش از نظر آماری معنی‌دار نبوده است. تأثیر دستگاه در ممانعت از رشد مندیبول باعث می‌شود تا نقطه B در بعد افقی تغییری نداشته باشد، از طرفی مندیبول به عنوان قسمتی از واحد انکورجیج درمان در کشیدن ماگزایلا به جلو عمل می‌نماید. تأثیر نیروی کشش رو به جلوی ماگزایلا باعث ایجاد نیروی عکس‌العمل در واحد انکورجیج مندیبول می‌شود که این نیرو باعث مختصری چرخش رو به عقب مندیبول می‌گردد که این چرخش اندازه زاویه SNB را اندکی کاهش می‌دهد.

تحقیقات Ngan و همکاران (۱۹۹۲)^(۲۸)، Takada و همکاران (۱۹۹۳)^(۲۹)، Buschang و همکاران (۱۹۹۴)^(۳۳)، Turley (۱۹۸۸)^(۱۶)، Robert و همکاران (۱۹۸۸)^(۳۲) و Turley (۱۹۹۸)^(۳۵) نیز همین تغییر در زاویه SNB را

منجر می‌شود. زاویه گونیال و آرتیکولاتور نیز بعد از درمان اندکی کاهش پیدا کرده است که از نظر آماری معنی‌دار نبودند.

نسبت PFH/AFH بعد از درمان کاهش یافت ولی این کاهش از نظر آماری معنی‌دار نبود. با توجه به اینکه زاویه مندیبولار پلن اندکی باز شده، همچنین با توجه به چرخش اندک رو به عقب و پایین مندیبل، کاهش نسبت فوق مورد انتظار است.

نتیجه گیری

با استفاده از روش درمانی فوق نتایج زیر حاصل گردید:

- ۱- افزایش رشد مجموعه نازوماگزیلاری و جلو آمدن ماگزیلا همراه با چرخش مختصر فک بالا در خلاف جهت عقربه‌های ساعت
- ۲- مهار اندک رشد مندیبل و حرکت مختصر رو به پایین و عقب آن (چرخش در جهت عقربه‌های ساعت)
- ۳- ایجاد اورجت نرمال
- ۴- برقراری رابطه صحیح کائین ها و مولرها
- ۵- افزایش مختصر ارتفاع تحتانی صورت (امکان کنترل عمودی)

زاویه Y-axis پس از درمان افزایش پیدا کرد ولی این تغییر از نظر آماری معنی‌دار نبود. با توجه به اینکه در طی درمان با face mask است چرخش رو به عقب و پایین مندیبل اتفاق بیفتند، می‌توان شاهد افزایش زاویه Y-axis بود. در گزارش مورد Robert و همکاران (۱۹۹۸) نیز افزایش زاویه Y-axis گزارش شده^(۲۹) که مشابه نتیجه حاصل از این تحقیق می‌باشد.

میزان NLFH to Pog بعد از درمان افزایش پیدا کرده ولی این تغییر از نظر آماری معنی‌دار نبوده است و نشان‌دهنده عدم تأثیر جدی سیستم فوق بر روی مهار رشد مندیبل می‌باشد. تحقیق Buschang و همکاران (۱۹۹۴) نیز همین نتیجه را گزارش می‌کند^(۳۳). زاویه SNPog پس از درمان کاهش پیدا کرده است که البته از نظر آماری معنی‌دار نمی‌باشد و از اثر ضعیف سیستم فوق در ممانعت از رشد مندیبل و یا چرخش آن به سمت عقب حکایت دارد. زاویه Inclination پس از درمان اندکی افزایش یافته که از نظر آماری معنی‌دار نبود. با توجه به اینکه مسیر کشش نیرو در زیر مرکز مقاومت ماگزیلا می‌باشد اندکی چرخش ماگزیلا در خلاف جهت عقربه‌های ساعت اتفاق می‌افتد که به افزایش این زاویه

References:

1. Ngan P, Yiu C, Hu A, Hagg U, Wei SH, Counel E: Cephalometric and occlusal changes following maxillary expansion and protraction. *Eur J Orthod* 1998;20:237-54.
2. McDonald KE, Kapust AJ, Turley PK: Cephalometric changes after the correction of CI III malocclusion with maxillary expansion / facemask therapy. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1999;116:13-24.
3. Ast DB, Carlos JP, Cons NC: The prevalence and characteristics of malocclusion among senior high school students in upstate New York. *Am J Orthod* 1965;51:437-445.
4. Jacobson AWG, Eran CB, Preston PL, Sadowsky C: Mandibular Prognathism. *Am J Orthod* 1974;66:140-171.

5. Iric M, Nakamura S: Orthopedic approach to severe skeletal class III malocclusion. *Am J Orthod* 1975;**67**:377-392.
۶. امامی میبیدی - ش، عسگریه - م: بررسی شیوع ناهنجاری دندانی - فکی مطابق تقسیم بندی Angle در دختران و پسران 12 ± 1 ساله تهران. پایان نامه دکتری دندانپزشکی، دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، شماره ۲۳: سال تحصیلی ۱۳۶۰.
۷. صادقی - آ، اسلامیان - ل: بررسی میزان شیوع ناهنجاری های دندانی - فکی در دانش آموزان ۱۵-۱۳ ساله تهران ۱۳۷۲. پایان نامه دکترای دندانپزشکی، دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، شماره ۱۰۳۹: سال تحصیلی ۱۳۷۲.
۸. حیدری - ع، اردوبازاری - م: بررسی شیوع مال اکلوزن های دندانی فکی و دفورمیتی فک و صورت در دانش آموزان ۱۵-۱۲ ساله شهر تهران. پایان نامه دکترای دندانپزشکی، دانشکده دندانپزشکی دانشگاه شهید بهشتی، شماره ۱۲۲۱: سال تحصیلی ۱۳۷۳.
9. Graber LW: Chin cap therapy for mandibular prognathism. *Am J Orthod* 1977;**72**:23-41.
10. Ishii H, Morita S, Takeuchi Y, Nakamura S: Treatment effect of combined maxillary protraction and chin cap appliance in severe skeletal CI III cases. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1987;**92**:304-312.
11. Ritucci R, Nanda R: The effects of chin cap therapy on the growth and development of cranial base and midface. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1986;**90**:475-483.
12. Sugawara J, Asano T, Endo N, Mitani H: Long term effects of chin cap therapy on skeletal profile in mandibular prognathism. *Am J Orthod* 1990;**98**:127-133.
13. Graber LW: Chin cap therapy for mandibular prognathism. *Am J Orthod* 1977;**72**:23-41.
14. Ellis E, McNamara JA: Components of adult class III malocclusion. *J Oral Maxillofac Surg* 1984;**42**:295-305.
15. McNamara JA: An orthopedic approach to the treatment of class III malocclusion in young patients. *J Clin Orthop* 1987;**21**:598-608.
16. Turley P: Orthopedic correction of class III malocclusion with palatal expansion and custom protraction headgear. *J Clin Orthop* 1988;**22**:314-325.
17. Jackson GW, Kokich VG, Shapiro PA: Experimental responses to anteriorly directly extraoral force in young Macaca nemestrina. *Am J Orthod* 1979;**75**:319-333.
18. Kambara T: Dentofacial changes produced by extraoral forward force in the Macca irus. *Am J Orthod* 1977;**71**:249-277.
19. Nanda R: Protraction of maxilla in rhesus mokeys by controlled extraoral forces. *Am J Orthod* 1978;**74**:121-131.
20. Ngan P, Hagg U, Yiu CKY, Merwin D, Wei SHY: Treatment response to maxillary expansion and protraction. *Eur J Orthod* 1996;**18**:151-168.
21. McNamara JA, Bruden WL: Orthodontic and orthopedic treatment in the mixed dentition. *Need Ham Press* 1993.
22. da Silva OG, Magro AC, Capelozzal L: Early treatment of the class III malocclusion with rapid maxillary protraction. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1998;**113**:196-203.
23. Battagel JM, Orton WS: A comparative study of the effects of customized face mask therapy or headgear to the lower arch on the developing class III face. *Eur J Orthod* 1995;**17**:467-482.
24. Nartallo-Turley PE, Turley PK: Cephalometric effects of combined palatal expansion and face mask therapy on class III malocclusion. *Angle Orthod* 1998;**20**:237-54.
25. Proffit W, Phillips C, Dann CIV, Turvey T: Stability after surgical orthodontic correction of skeletal class III malocclusion. I Mandibular set back. *Int J Adult Orthod Orthop Surg* 1991;**6**:7-18.
26. Subtenly P: Use of facemask in treatment of maxillary skeletal retrusion. *Am J Orthod* 1988;**92**:388-394.

27. Cozzani G: Extraoral tracing and CI III treatment. *Am J Orthod* 1981;**80**:638-650.
28. Ngan P, Wei SH, Hagg U, Yiu CK, Merwin D, Stickel B: Effect of protraction headgear on class III malocclusion. *Quintessence Int J* 1992;**23**:197-207.
29. Takada K, Perdachai S, Sakudu M: Changes in dentofacial morphology in skeletal cephalometric appraisal. *Eur J Orthod* 1993;**15**:211-21.
30. Shanker S, Ngan P, Wade D, Beck M, Yui C, Hagg U, Wei S: Cephalometric A point changes during and after maxillary protraction expansion. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1996;**110**:423-30.
31. Staggers JA, Germane N, Legan HL: Clinical Consideration in the use of protraction headgear. *J Clin Orthod* 1992;**26**:87-91.
32. Robert CA, Subtelny JD: An American Board of Orthodontic Case Report. Use of facemask in the treatment of maxillary skeletal retrusion. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1988;**93**:388-94.
33. Buschang PH, Porter C, Genecov E, Genecov D, Saylor KE: Facemask therapy in preadolescent with unilateral cleft lip and palate. *Angle Orthod* 1994;**64**:145-50.
34. Haskell BS, Farman AG: Exploitation of the residual premaxillary – maxillary suture site in maxillary protraction. *Angle Orthod* 1985;**55**:108-119.
35. Turely PK: Orthopedic correction of class III malocclusion with palatal expansion and custom protraction headgear. *J Clin Orthod* 1998;**22**:314-25