

بررسی تغییرات اسکلتی و دندانی بیماران کلاس II اسکلتی به دنبال درمان با دستگاه فرانکل

علیرضا عمرانی^۱سوسن صادقیان^۱شیرین عمرانی^۲مهدی رفیعی^۳

۱. گروه ارتودنسی، دانشکده‌ی دندان پزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اصفهان (خوراسگان)، اصفهان، ایران.

۲. دندان پزشکی، اصفهان، ایران

۳. نویسنده مسؤؤل: گروه ارتودنسی، دانشکده‌ی دندان پزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی اصفهان (خوراسگان).

Email: mehdi.rafeei@khuisf.ac.ir

چکیده

مقدمه: دستگاه فانکشنال فرانکل، یک وسیله‌ی با ارزش برای درمان مال اکلوژن کلاس II می‌باشد که بیش‌ترین اثرات اسکلتال را به دنبال دارد. هدف از انجام این مطالعه، بررسی تغییرات اسکلتی و دندانی در بیماران با مال اکلوژن کلاس II به دنبال درمان با دستگاه فرانکل بود.

مواد و روش‌ها: این مطالعه‌ی کارآزمایی بالینی، بر روی ۸ بیمار با محدوده‌ی سنی ۹-۱۲ سال، دارای مال اکلوژن کلاس II دندانی و اسکلتی، صورت گرفت. رادیوگرافی‌های سفالومتری لترال در ابتدا و انتهای درمان گرفته شدند. سفالوگرام‌ها ترسیم شدند و اندازه‌گیری‌های لازم انجام شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از آزمون t زوجی صورت گرفت ($\alpha < 0.05$).

یافته‌ها: از بین متغیرهای ایجاد شده در قاعده‌ی مجمه، بین دو گروه شاهد و درمان شده با فرانکل، طول S-N افزایش معنی‌دار داشت ($p \text{ value} = 0.006$). در مجموعه‌ی ماگزینا بین دو گروه، کاهش زاویه‌ی SNA ($p \text{ value} = 0.04$) و افزایش طول ماگزینا ($p \text{ value} = 0.01$) معنی‌دار بود. از بین متغیرهای ایجاد شده در فک پایین، تغییرات زاویه‌ی گونیا ($p \text{ value} = 0.03$)، زاویه‌ی SNB ($p \text{ value} = 0.001$) و SNBpog ($p \text{ value} = 0.0005$)، طول راموس ($p \text{ value} = 0.01$)، قاعده‌ی مندیبل ($p \text{ value} = 0.007$) و طول مندیبل ($p \text{ value} = 0.01$) تفاوت معنی‌دار داشتند. از بین متغیرهای ایجاد شده‌ی فک بالا و پایین نسبت به هم، زاویه‌ی ANB ($p \text{ value} = 0.0005$)، از بین متغیرهای ایجاد شده ارتفاع و روابط صورتی، S-GO ($p \text{ value} = 0.01$) و N-Me ($p \text{ value} = 0.000$) و از بین متغیرهای ایجاد شده‌ی روابط دندانی، میانگین تغییرات بین دو گروه تفاوت آماری معنی‌دار وجود داشت ($p \text{ value} = 0.01$).

نتیجه‌گیری: اثرات اسکلتی فرانکل شامل ممانعت از رشد ماگزینا به سمت جلو و جابه‌جایی مندیبل به سمت قدام و در نتیجه رفع نقص مندیبل و اصلاح ناهماهنگی فکین بود و اثرات دندانی فرانکل حداقل و در جهت کاهش اورجت و اصلاح دندانی بیماران دارای مال اکلوژن کلاس II بوده است.

کلید واژه‌ها: مال اکلوژن کلاس II، دستگاه فرانکل، درمان اصلاح رشد

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۱۱/۱۷

تاریخ اصلاح: ۱۳۹۷/۱۰/۲

تاریخ ارسال: ۱۳۹۷/۷/۲۲

استناد به مقاله: عمرانی علیرضا، صادقیان سوسن، عمرانی شیرین، رفیعی مهدی. بررسی تغییرات اسکلتی و دندانی بیماران کلاس II اسکلتی به دنبال درمان با دستگاه فرانکل. مجله دانشکده دندان پزشکی اصفهان. ۱۳۹۸؛ ۱۵(۱): ۱۰۴-۱۱۲.

مقدمه

امینی و ابطحی (۲)، در بررسی تغییرات اسکلتی و دندانی در بیماران با مال اکلوژن کلاس II به دنبال رشد، نشان دادند، قاعده‌ی ماگزایلا و مندیبل، طول ماگزایلا و مندیبل و راموس افزایش معنی‌دار داشت، ولی سایر تغییرات از لحاظ آماری معنی‌دار نبودند. کورتسی و همکاران (۶)، در ارزیابی اثرات درمان FR2 در بهبود مال اکلوژن کلاس II، به تأثیر مثبت FR2 پی بردند. نتایج مطالعه‌ی فریمن و همکاران (۷) نیز نشان می‌دهد که درمان طولانی‌مدت با فرانکل، اثرات اسکلتی مطلوبی دارد. پریلو و همکاران (۸) نیز در مطالعه‌ی خود به این نتیجه رسیدند که درمان با فرانکل، باعث رشد مندیبل می‌شود.

با توجه به اهمیت درمان مال اکلوژن و اثبات این ادعا که فرانکل، بیش‌ترین اثرات اسکلتال و کم‌ترین اثرات دندانی را میان دستگاه‌های فانکشنال دارد، در این مطالعه به بررسی نتایج اسکلتی و دندانی ناشی از فرانکل در بیماران کلاس II پرداخته شد.

مواد و روش‌ها

این مطالعه از نوع کارآزمایی بالینی با کد اخلاقی UREC23810201832005 می‌باشد که بر روی ۸ بیمار (۵ دختر و ۳ پسر) با محدوده‌ی سنی ۹-۱۲ سال، دارای مال اکلوژن کلاس II دندانی و اسکلتی مراجعه کننده به دانشکده‌ی دندان پزشکی دانشگاه آزاد اسلامی واحد اصفهان (خوراسگان) و کلینیک‌ها و مطب‌های خصوصی شهر اصفهان صورت گرفت.

تعداد نمونه با توجه به رابطه‌ی زیر بدست آمد:

$$n = \frac{(z_1 + z_2)^2 (sd)^2}{d^2}$$

افراد بایستی دارای مال اکلوژن کلاس II دندانی و اسکلتی و دارای رشد (تعیین از طریق رویش مهره‌های گردنی از روی رادیوگرافی لترال سفالومتری و گرفتن تاریخچه‌ی رشدی از بیمار) و از نظر جسمی و روحی سالم باشند و افرادی که تحت هرگونه درمان اعم از ارتودنسی یا ارتوپدی قرار گرفته یا دندانی را به دلایلی چون تروما،

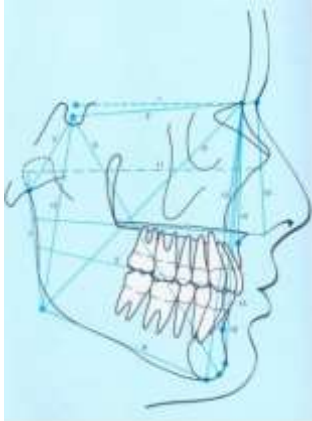
مال اکلوژن Class II، یکی از شایع‌ترین نوع از انواع مال اکلوژن می‌باشد (۱). شیوع آن در ایران ۱۳/۹ تا ۱۵/۱ درصد و در کشورهای آمریکایی، اروپا و آفریقا از ۶ تا ۲۷ درصد گزارش گردیده است (۲). اگر ناهنجاری‌های فکی و صورتی درمان نشوند، سبب ایجاد مشکلات تکلمی، بهداشتی، ناراحتی در مفصل گیجگاهی فکی و از همه مهم‌تر مشکلات روحی- روانی بدلیل ظاهر بد و عدم پذیرش اجتماعی می‌گردند (۳). اکثر ناهنجاری‌های Class II، به واسطه‌ی یک ناهنجاری اسکلتی زمینه‌ای ایجاد می‌شود که می‌تواند ناشی از کوچکی مندیبل یا جلو آمدگی ماگزایلا و یا ترکیبی از هر دو باشد.

راه‌های درمانی مال اکلوژن Class II شامل اصلاح رشد، استتار دندانی و جراحی ارتوگناتیک است که بهترین درمان برای مشکلات استخوانی همیشه درمان‌های اصلاح رشدی می‌باشد و برای موفقیت بهتر، درمان باید قبل از رشد سریع دوران نوجوانی آغاز شود (۴، ۵).

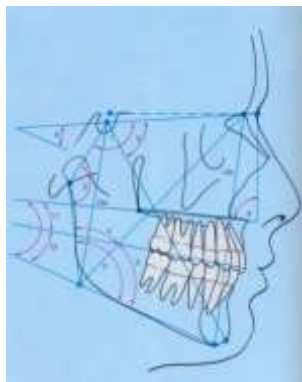
دستگاه فرانکل، ابتکاری جدید در طراحی دستگاه فانکشنال بود، چراکه اساساً متکی بر بافت نرم بوده و به جای تکیه بر دندان‌ها به طور عمده در وستیبول بر روی بافت‌ها تکیه دارد. ساخت این دستگاه، تلاشی بود برای به حداقل رساندن حرکت دندانی ناخواسته و ایجاد کانتور بهتر بافت نرم صورتی مجاور دندان‌ها و همچنین قرار دادن مندیبل در موقعیتی قدامی و تحتانی (۴). بهترین موارد برای درمان با دستگاه فانکشنال فرانکل، بیمارانی هستند که دارای مال اکلوژن کلاس II دسته‌ی یک بوده و درمان آنها نیاز به خارج کردن دندان ندارد، همچنین دارای Deep Bite و تمایل لیالی انسیزورهای ماگزایلا و تمایل لینگوالی انسیزورهای مندیبل هستند، بیمارانی که مندیبل آنها دچار Retrusion بوده و پلن مندیبل به صورت تخت و با شیب طبیعی باشد. موفقیت درمان، کاملاً بستگی به همکاری بیمار و زمان شروع درمان دارد که باید شروع درمان قبل از خاتمه یافتن جهش رشد دوران بلوغ باشد.

۲- خطوط مرجع (شکل ۲ و ۳)

۳- اندازه گیری خطی و زاویه‌ای که جهت بررسی تغییرات قاعده‌ی جمجمه و مجموعه‌ی ماگزیلاری، مندیبل، تغییرات مندیبل و ماگزیلای نسبت به هم، تغییرات ارتفاع و روابط صورتی، تغییرات روابط دندانی می‌باشد.



شکل ۲. خطوط مرجع: 1. SN (سلا- نازیون)، 2. S-Ar (اندازه‌ی قاعده‌ی خلفی جمجمه)، 3. N-A (نازیون- نقطه A)، 4. N-B (نازیون- نقطه B)، 5. N-pog (نازیون- پوگوننیون)، 6. Pal (پلان کامی)، 7. Occ (پلان اکلوژال)، 8. S-Pal (پلان فرانکفورت)، 9. Pn line (Y-axis)، 10. Gn (پلان فرانکفورت)، 11. FH (پلان فرانکفورت)، 12. Ar-Go، 13. Pog، 14. N-per، 15. Co-A، 16. Co-Gn، 17. Ar-Go، 18. Go-Gn، 19. Me-Go، 20. N-ME، 21. S-Go، 22. A-Ver، 23. Go



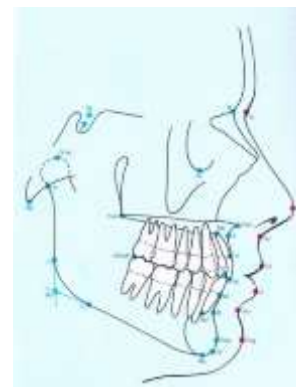
شکل ۳. اندازه‌گیری‌های خطی و زاویه‌ای: 1 = sella angle، 2 = Articular angle، 3 = Gonial angle، 4 = upper gonial angle، 5 = angle between SN and MeGo، 6 = basal angle، 7 = angle between SN and MeGo، 8 = inclination angle according to A.M. plane angle، 9 = Angle between SGn and SN، 10a = Anterior facial height، 10b = Anterior facial height، 11 = Angle between OcP and maxillary plan، 12 = Angle between OcP and MeGo

عوامل مادرزادی یا پوسیدگی از دست داده بودند و همچنین مواردی که مبتلا به سندرم بوده و کودکانی که در دوره‌ی Early mixed dentition بودند از مطالعه حذف گردیدند. ابتدا ارزیابی بالینی شامل ارزیابی‌های صورتی، عملکرد فکین و سلامت دهان و دندان بر روی بیماران، توسط دو متخصص ارتودنسی انجام شد و مدارک تشخیصی شامل کست‌های مطالعه، رادیوگرافی پانورامیک و لترال سفالومتری تهیه شدند و سفالوگرام‌های اولیه به منظور ارزیابی رابطه‌ی دندان‌ها و اسکلت فک بالا و پایین و جمجمه جهت تفکیک بیماران با مال اکلوژن کلاس II اسکلتی دندانی، ترسیم شدند.

بیماران با مال اکلوژن کلاس II اسکلتی که بر اساس معاینه‌ی کلینیکی و تریسینگ سفالومتری انتخاب شده بودند، در گروه تحت درمان با پلاک فانکشنال با فرانکل قرار داده شدند و نتایج درمانی این گروه با گروه شاهد که در آن، افراد دارای مال اکلوژن کلاس II بودند، ولی هیچ مداخله‌ی درمانی در آنها انجام نگرفت، مقایسه گردید.

لندمارک‌های استفاده شده به منظور بررسی نتایج درمان شامل موارد زیر بودند (۹):

۱- نقاط مرجع (شکل ۱)



شکل ۱: نقاط مرجع: (Nasion)N، (Sella)S، (نقطه‌ی میانی محل ورود به سلا)، A (عمیق‌ترین نقطه در خط میانی)، APMAX (شاخص قدامی برای تعیین طول ماگزیلای)، Pog (قدامی‌ترین نقطه‌ی استخوان ناحیه‌ی چانه)، (Gnathion) Gn، (Gonion) Go، (Menton) Me، (Articulare) Ar، (Co)، (Orbitale) Or، (Condylion) Or، (ANS) (خار بینی قدامی)، (PNS) (خار بینی خلفی)، (PTM) (شیار رجوی فکی)

از آزمون t زوجی استفاده گردید و سطح معنی داری ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

در مقایسه‌ی بیماران با مال اکلوژن کلاس II اسکلتی تحت درمان با دستگاه فرانکل و گروه شاهد، نتایج زیر به دست آمد: از بین متغیرهای ایجاد شده در قاعده‌ی مجسمه بین دو گروه شاهد و درمان شده با فرانکل، طول S-N افزایش معنی دار داشت (p value = ۰/۰۰۶)، ولی افزایش طول S-AR و کاهش زاویه‌ی سدل از لحاظ آماری معنی دار نبود (جدول ۱). از بین متغیرهای ایجاد شده در مجموعه‌ی ماگزینا بین دو گروه شاهد و درمان شده با فرانکل، کاهش زاویه‌ی SNA (p value = ۰/۰۴) و افزایش طول ماگزینا (p value = ۰/۰۱) معنی دار بود ولی در مورد سایر متغیرها، تفاوت آماری معنی داری وجود نداشت (جدول ۲).

در مرحله‌ی درمانی فعال، ابتدا پلاک در دهان بیمار قرار داده شد و در فاصله‌ی ۳-۴ هفته، وضعیت بیمار از نظر اکلوژن، اورجت، تعادل عضلانی در جلو آوردن فک پایین و آزرده‌گی‌های بافت نرم ارزیابی شد و در مرحله‌ی نگهدارنده، مدت زمان قرارگیری دستگاه در دهان به تدریج کاهش می‌یافت تا در انتهای دوره، دستگاه، تنها شب‌ها در دهان قرار می‌گرفت. طول مدت درمان از ۵ تا ۱۹ ماه و بطور متوسط ۱۰/۱ ماه بود که البته همکاری بیمار در مدت زمان این مرحله‌ی درمانی تأثیر مهمی داشت.

در بررسی نتایج درمان در انتهای مرحله‌ی فعال درمان، با انطباق سفالوگرام‌های قبل و پس از درمان بیماران، با یک دستگاه و با یک روش مشخص، تغییرات حاصل با گروه شاهد مقایسه گردید و در پایان به منظور مقایسه‌ی میانگین متغیرهای کمی بین دو گروه و همچنین مقایسه‌ی میانگین هر یک از متغیرها، قبل و بعد از درمان

جدول ۱: مقایسه‌ی میانگین متغیرهای قاعده‌ی مجسمه در گروه شاهد و گروه درمان شده با فرانکل

متغیر	گروه شاهد میانگین ± انحراف معیار	گروه درمان شده میانگین ± انحراف معیار	p value
S [^]	۱۲۶/۳ ± ۵/۸	۱۲۵/۳ ± ۴/۲	۰/۲
S-N mm	۷۴/۵ ± ۴/۳	۷۶/۵ ± ۴/۴	۰/۰۰۶
S-Ar mm	۳۶/۳ ± ۴/۳	۳۷/۵ ± ۴/۴	۰/۲

جدول ۲: مقایسه‌ی میانگین متغیرهای مجموعه‌ی ماگزینا گروه شاهد و گروه درمان شده با فرانکل

متغیر	گروه شاهد میانگین ± انحراف معیار	گروه درمان شده میانگین ± انحراف معیار	p value
SNA [^]	۸۱/۵ ± ۳/۰۱	۸۰/۸ ± ۲/۶	۰/۰۴
A-N.Per (mm)	۳ ± ۳/۰۷	۲/۲۵ ± ۳/۶	۰/۲
Pn-pal [^]	۸۹/۵ ± ۲/۹	۸۷/۵ ± ۲/۵	۰/۰۷
Max.b (mm)	۵۵/۶ ± ۳/۶	۵۶/۷ ± ۳/۸	۰/۰۶
Max.l (mm)	۸۹/۶ ± ۸/۲	۹۳/۸ ± ۵/۱	۰/۰۱

راموس (p value = ۰/۰۱)، قاعده‌ی مندیبل (p value = ۰/۰۰۷) و طول مندیبل (p value = ۰/۰۱) بین دو گروه شاهد و درمان شده با فرانکل، تفاوت آماری معنی دار وجود داشت (جدول ۳).

از بین متغیرهای ایجاد شده در فک پایین، میانگین تغییرات زاویه‌ی گونیال (p value = ۰/۰۳)، زاویه‌ی SNB (p value = ۰/۰۰۵) و طول (p value = ۰/۰۰۱) و SNBpog (p value = ۰/۰۰۵) طول

از بین متغیرهای ایجاد شده‌ی فک بالا و پایین نسبت به هم، میانگین تغییرات زاویه‌ی ANB ($p = 0/0005$) داشت (جدول ۴).

جدول ۳: مقایسه‌ی میانگین متغیرهای فک پایین در گروه شاهد و گروه درمان شده با فرانکل

متغیر	گروه شاهد میانگین \pm انحراف معیار	گروه درمان شده میانگین \pm انحراف معیار	p value
Go [^]	۱۲۵/۶ \pm ۳/۳	۱۲۹ \pm ۵/۳	0/03
SNB [^]	۷۳ \pm ۳/۸	۷۶/۱ \pm ۳/۴	0/001
SNpog [^]	۷۴/۱ \pm ۲/۹	۷۶/۶ \pm ۲/۹۷	0/0005
Pog-NPer (mm)	۱۰/۱ \pm ۴/۱	۶/۷۵ \pm ۶/۱	0/001
Y.axis [^]	۷۱/۱ \pm ۳/۵	۷۱/۶ \pm ۳/۵	0/2
راموس (mm)	۴۴/۸ \pm ۴/۴	۴۷/۳ \pm ۴/۵	0/01
Man.b (mm)	۷۱/۸ \pm ۵/۴	۷۴/۳ \pm ۶/۵	0/007
Man.l (mm)	۱۰۸/۷ \pm ۸/۴	۱۱۷/۱ \pm ۳/۷	0/01

جدول ۴: مقایسه‌ی میانگین متغیر فک بالا و پایین نسبت به هم در گروه شاهد و درمان شده با فرانکل

متغیر	گروه شاهد میانگین \pm انحراف معیار	گروه درمان شده میانگین \pm انحراف معیار	p value
ANB [^]	۸/۵ \pm ۳/۱	۴/۷ \pm ۲/۶	0/0005

از بین متغیرهای ایجاد شده‌ی ارتفاع و روابط صورتی، میانگین تغییرات S-GO ($p \text{ value} = 0/01$) و N-Me ($p \text{ value} = 0/001$) بین دو گروه شاهد و درمان شده با فرانکل، تفاوت آماری معنی‌دار وجود داشت، ولی در مورد سایر متغیرها، تفاوت آماری معنی‌دار وجود نداشت (جدول ۵).

از بین متغیرهای ایجاد شده‌ی روابط دندانی، میانگین تغییرات بین دو گروه شاهد و درمان شده با فرانکل، تفاوت آماری معنی‌دار وجود داشت ($p \text{ value} = 0/01$) (جدول ۶).

جدول ۵: مقایسه‌ی میانگین متغیرهای ارتفاع و روابط صورتی در گروه شاهد و درمان شده با فرانکل

متغیر	گروه شاهد میانگین \pm انحراف معیار	گروه درمان شده میانگین \pm انحراف معیار	p value
Pal-MP [^]	۲۷/۵ \pm ۳/۷	۲۷/۶ \pm ۳/۸	0/4
Pal-OCC [^]	۱۱/۱ \pm ۲/۲	۱۱/۲ \pm ۲/۴	0/4
MP-OCC	۱۷/۷ \pm ۲/۳	۱۷/۲ \pm ۲/۳	0/2
SN-MP [^]	۵۳/۳ \pm ۳/۹	۳۶ \pm ۴/۲	0/3
MPA	۲۳/۵ \pm ۱/۶	۲۵/۸ \pm ۴/۷	0/07
Ar [^]	۱۴۴/۶ \pm ۵/۵	۱۴۲/۲ \pm ۳/۹	0/07
ANS-Me mm	۶۶/۲ \pm ۴/۶	۶۵/۷ \pm ۱۲/۳	0/4
S-GO mm	۷۷/۷ \pm ۶/۲	۸۰/۸ \pm ۶/۱	0/01
N-ME mm	۱۱۹/۶ \pm ۵/۹	۱۲۴/۲ \pm ۵/۰۳	0/001
J.I	۶۴/۳ \pm ۳/۱	۶۴/۶ \pm ۴/۲	0/3

جدول ۶: مقایسه‌ی میانگین متغیرهای روابط دندان‌ی در گروه شاهد و درمان شده با فرانکل

متغیر	گروه شاهد میانگین \pm انحراف معیار	گروه درمان شده میانگین \pm انحراف معیار	p value
$\perp - SN^{\wedge}$	۱۰۲/۷ \pm ۶/۰۶	۹۸/۱ \pm ۴/۹	۰/۰۴
$\perp - Pal^{\wedge}$	۷۰/۲ \pm ۴/۳	۷۲/۶ \pm ۵/۷	۰/۰۳
$T - MP^{\wedge}$	۹۷/۶ \pm ۶/۳	۹۷/۷ \pm ۵/۰۶	۰/۴
ii angle [^]	۱۲۴/۶ \pm ۷/۲	۱۲۹/۵ \pm ۷/۷	۰/۰۳
$\perp - A.Ver(mm)$	۴/۵ \pm ۰/۷۵	۳/۷ \pm ۱/۳	۰/۲
$\perp - A.Pog(mm)$	۹/۱ \pm ۲/۲	۷/۶ \pm ۱/۷	۰/۰۰۷
$T - A.Pog(mm)$	۱/۶ \pm ۱/۵	۳/۲ \pm ۱/۵	۰/۰۱

بحث

یکی از علل مال‌اکلوژن کلاس II اسکلتی، نقص مندیبل به صورت کوچک بودن یا عقب بودن مندیبل نسبت به قاعده‌ی جمجمه می‌باشد. راه درمانی پیشنهاد شده در سنین رشد دوره‌ی نوجوانی، درمان اصلاح رشدی با استفاده از دستگاه‌های فانکشنال می‌باشد که فرانکل، تنها دستگاه فانکشنالی است که بیش‌ترین اثرات اسکلتال را به دنبال دارد و در این مطالعه برای درمان بیماران کلاس II اسکلتی مورد استفاده قرار گرفته است و نتایج درمانی آن با نتایج حاصل از رشد گروه شاهد، مقایسه گردید.

در مطالعه‌ی حاضر، به دنبال درمان با فرانکل و در اثر گذشت زمان، تغییراتی که در قاعده‌ی جمجمه مشاهده شد، شامل افزایش معنی‌دار آماری طول S-N بود در حالی که افزایش طول S-Ar و کاهش زاویه‌ی سدل از لحاظ آماری معنی‌دار نبود؛ اما این نتایج در مقایسه با گروه شاهد، اختلافات آماری معنی‌داری نشان نداد که مؤید این مطلب است که تغییرات مشاهده شده در قاعده‌ی جمجمه به دنبال درمان، عمدتاً ناشی از رشد در طول مدت درمان می‌باشد. معنی‌دار بودن افزایش طول TS-N می‌تواند ناشی از رشد باشد و علت کاهش زاویه‌ی سدل، عدم تداخل درمان‌های فانکشنال با رشد قاعده‌ی جمجمه است. افزایش طول S-Ar در حین رشد قاعده‌ی جمجمه و تغییر نقطه‌ی S، می‌تواند ناشی از جابه‌جایی Ar و افزایش رشد و جابه‌جایی کندیل باشد. نتایج مطالعه‌ی امینی و ابطحی (۲) که در زمینه‌ی

تغییرات اسکلتی و دندان‌ی ناشی از رشد بیماران مال‌اکلوژن کلاس II بود با نتایج مطالعه‌ی حاضر مطابقت داشت. در بررسی متغیرهای مجموعه‌ی ماگزایلا، بین دو گروه شاهد و درمان شده با فرانکل، کاهش زاویه‌ی SNA و افزایش طول ماگزایلا از لحاظ آماری معنی‌دار بود که بیانگر اثر هدگیری دستگاه فرانکل است، ولی کاهش فاصله‌ی A-N.Per و کاهش زاویه‌ی Pn-Pal و افزایش قاعده‌ی ماگزایلا، معنی‌دار نبودند. از آنجا که A-N.Per تحت تأثیر موقعیت قدامی - خلفی نازیون علاوه بر نقطه‌ی A می‌باشد، تنوع تغییرات رشدی نازیون در افراد مختلف از بعد قدامی - خلفی می‌تواند بر این فاصله تأثیر بگذارد. در ضمن، انحراف معیار بالاتر گروه درمان نسبت به گروه شاهد نیز نشان داد که اکثر افراد گروه درمان از نتیجه‌ی متوسط گروه پیروی نمی‌کنند، که این نکته دال بر تنوعات رشدی افراد می‌باشد یا شاید اثرات درمان بر رشد افراد باشد. کاهش زاویه‌ی Pn-Pal بدنبال درمان در مقایسه با گروه شاهد نیز نشان‌دهنده‌ی چرخش پلن کامی به سمت پایین می‌باشد که در مقایسه با گروه شاهد، این تغییر از لحاظ آماری معنی‌دار نمی‌باشد. در مطالعات فریمن و همکاران (۷) و جانسون و همکاران (۱۰) نیز کاهش زاویه‌ی SNA معنی‌دار نبود.

در مقایسه‌ی نتایج بین گروه شاهد و گروه درمان شده با فرانکل از لحاظ تغییرات فک پایین، افزایش زاویه‌ی گونیال در پی افزایش هر دو زاویه‌ی گونیال فوقانی و تحتانی نشان‌دهنده‌ی جابه‌جایی و ریمودلینگ استخوانی در

مطالعات انجام شده بر روی دیگر دستگاه‌های فانکشنال از جمله مطالعه‌ی صادقیان و همکاران (۱۲) و همچنین مطالعات رشدی از جمله مطالعه‌ی مارتینز و همکاران (۱۳)، فرانچی و همکاران (۱۴) و کورتسی و همکاران (۶) می‌باشد.

در مورد تغییرات در ارتفاع و روابط صورتی، در درمان با فرانکل، از آن‌جا که جهت رویش دندان‌های فک پایین، به سمت بالا و جلو است در نتیجه تا حدی اجازه‌ی رویش به دندان‌های خلفی پایین داده می‌شود و از رویش دندان‌های خلفی بالا جلوگیری می‌شود، در نتیجه این عمل پلن اکلوزال چرخشی در جهت عقربه‌های ساعت پیدا می‌کند و به دنبال آن افزایش زاویه‌ی PAL-OCC و کاهش معنی‌داری در زاویه‌ی MP-OCC در مقایسه با گروه شاهد مشاهده شد. ولی کاهش متغیرهای دیگر اعم از pal-MP، SN-MP، MPA از لحاظ آماری معنی‌دار نبود. این مسأله را با توجه به تنوع الگوهای رشدی در افراد، می‌توان توجیه کرد. همچنین به دنبال درمان با فرانکل، کاهش زاویه‌ی Ar در مقایسه با گروه شاهد از لحاظ آماری معنی‌دار بود و مؤید این مطلب است که درمان، سبب جابه‌جایی مندیبل به سمت قدام شده که با مطالعه‌ی صادقیان و همکاران (۱۲) مطابقت داشت.

در پژوهش امینی و ابطحی (۲)، گزارش شد که طی رشد طبیعی، بدون مداخله‌ی درمانی، شیب پلن مندیبل بدنبال بسته شدن زاویه‌ی گونیال، کاهش می‌یابد، در ضمن جهت چرخش پلن اکلوزال طی رشد، عکس زمانی است که بیمار تحت درمان با فرانکل قرار گرفته بود. تغییر متغیرهای مربوط به ارتفاع صورت در گروه رشدی امینی و ابطحی (۲) همسو با نتایج مطالعه‌ی حاضر بود. در هر حال به طور مطلق نمی‌توان در مورد اثرات عمودی و تغییرات ارتفاع صورت بدنبال درمان با فرانکل اظهار نظر کرد، زیرا هم الگوهای صورتی افراد با یکدیگر و هم درمان رشدی افراد باهم متفاوت است و در نتیجه تأثیر درمان نیز بر افراد، متفاوت می‌باشد. بنابراین برای یافتن اثرات عوامل مختلفی از قبیل: الگوهای صورتی و الگوهای رشدی را نیز باید در

ناحیه‌ی گونیال به سمت جلو (افزایش گونیال فوقانی) و همچنین تغییر شیب پلن مندیبل (افزایش گونیال تحتانی) می‌باشد. تغییر این زوایا در مقایسه با گروه شاهد، اختلاف معنی‌دار آماری را نشان داده است؛ بنابراین درمان توانسته کاهش زوایای گونیال بدنبال رشد را به سمت افزایش سوق دهد، که دلیل بر جابه‌جایی به سمت قدام مندیبل و اندکی چرخش پلن مندیبل در اثر درمان می‌باشد. همچنین افزایش قابل توجه و معنی‌دار آماری زوایای SNB و SNpog و کاهش فاصله‌ی POG-N.Per نشان دهنده‌ی جابه‌جایی به سمت قدام مندیبل که از اثرات مطلوب درمانی در جهت رفع نقص مندیبل است، می‌باشد و بدنبال مقایسه‌ی نتایج با گروه شاهد نیز اختلاف معنی‌دار آماری این متغیرها نشان داد که تغییرات ایجاد شده در اثر درمان می‌باشد. افزایش طول و قاعده‌ی مندیبل در اثر درمان نیز مؤید این مطلب بود که دستگاه فانکشنال، موانع موجود در مسیر رشد را حذف و رشد مندیبل را تسریع می‌کند و اگر هم سبب تحریک رشد مندیبل گردد، این تحریک چشم‌گیر نبوده و در نهایت مندیبل به نهایت رشد خود در زمانی کوتاه‌تر می‌رسد. افزایش طول راموس بدنبال درمان که در مقایسه با گروه شاهد نیز اختلاف معنی‌داری را نشان داد، مشخص نمود که علاوه بر تأثیر رشد، درمان نیز سبب افزایش این متغیر شده است که این نتیجه را می‌توان در اثر جابه‌جایی و ریمودلینگ سطح استخوان در ناحیه‌ی گونیال و بسته شدن Ar دانست. ولی درمان با فرانکل، تأثیر قابل توجهی بر ارتفاع صورت قدامی ندارد. همچنین پریلو و همکاران (۸) در مطالعه‌ی خود به این نتیجه رسیدند که درمان با فرانکل، باعث رشد مندیبل می‌شود که این نتایج با مطالعه‌ی فریمن و همکاران (۷) و رودریگز و همکاران (۱۱) همخوانی داشت.

تغییر در ماگزبلا و مندیبل نسبت به هم در مقایسه با گروه شاهد و گروه درمان با فرانکل، کاهش زاویه‌ی ANB از لحاظ آماری معنی‌دار بود. به این معنی که درمان به طور قابل توجهی در کاهش زاویه‌ی ANB و شدت الگوی اسکلتی کلاس II مؤثر می‌باشد که این یافته دقیقاً مشابه

می‌شود که بررسی تغییرات در ایندکس‌های بافت نرم انجام شود و اثر درمان با دستگاه‌های دیگر فانکشنال در بیماران کلاس II نیز بررسی گردد.

نتیجه‌گیری

نتایج بدست آمده از مطالعه‌ی حاضر نشان داد که فرانکل، در درمان بیماران کلاس II اسکلتی، اثر اسکلتال بهتری نسبت به سایر دستگاه‌های فانکشنال داشت. اثرات اسکلتی فرانکل شامل ممانعت از رشد ماگزیرا به سمت جلو و جابه‌جایی مندیبل به سمت قدام و در نتیجه رفع نقص مندیبل و اصلاح ناهماهنگی فکین بود و اثرات دندانی فرانکل، حداقل و در جهت کاهش اورجت و اصلاح دندانی بیماران دارای مال اکلوژن کلاس II بوده است.

جمع‌آوری نمونه‌ها مدنظر قرار داد. در مقایسه با نتایج گروه شاهد و گروه درمان، کلیه‌ی تغییرات دندانی از لحاظ آماری معنی‌دار بودند که نشانگر اثرات دندانی با فرانکل طی درمان می‌باشد. البته تغییر زاویه‌ی بین ثنایای بالا و پایین که از لحاظ آماری معنی‌دار نبود، در جهت کاهش اورجت و اصلاح کلاس II بیمار می‌باشد، اگرچه در ظاهر مفید به نظر می‌رسند اما به علت کاهش تأثیر اصلاح اسکلتی فکین، معمولاً از نتایج نامطلوب درمان با دستگاه فانکشنال محسوب می‌گردند. از محدودیت‌های مطالعه می‌توان به عدم همکاری تعدادی از بیماران و این‌که نتایج در کوتاه‌مدت قابل مشاهده بود و در صورت پیگیری طولانی‌مدت ممکن بود نتایج حاصل از درمان تغییر یابد، اشاره نمود. در انتها پیشنهاد

References

1. Proffit WR, Field HW, Sarver DM. Contemporary orthodontics. 5th ed. St Louis: Elsevier/Mosby; 2013. p. 226-40.
2. Amini F, Abtahi SA. Dentoskeletal growth changes in untreated 7-12 year old individual with CI II malocclusion. Shaheed Beheshti univ dent J 2007; 25(2): 144-54.
3. Graber LW, Vanarsdall RL, Katherine WL. Orthodontics current principles and techniques. 5th ed. St Louis: Elsevier/Mosby; 2012. p. 345-78.
4. Bishara SE. Textbook of orthodontics. 3rd ed. Philadelphia, PA: Saunders; 2001. P. 103, 326-34, 367.
5. Almeida MR, Henriques JF, Almeida RR, Almeida-Pedrin RR, Ursi W. Treatment effects produced by the Bionator appliance. Comparison with an untreated Class II sample. Eur J Orthod 2004; 26(1): 65-72.
6. Koretsi V, Zymperdikas VF, Papageorgiou SN, Papadopoulos MA. Treatment effects of removable functional appliances in patients with Class II malocclusion: a systematic review and meta-analysis. Eur J Orthod 2015; 37(4): 418-34.
7. Freeman DC, McNamara JA Jr, Baccetti T, Franchi L, Fränkel C. Long-term treatment effects of the FR-2 appliance of Fränkel. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2009; 135(5): 570.e1-6.
8. Perillo L, Cannavale R, Ferro F, Franchi L, Masucci C, Chiodini P, et al. Meta-analysis of skeletal mandibular changes during Frankel appliance treatment. Eur J Orthod 2011; 33(1): 84-92.
9. Rakosi T, Jonas I, Graber TM. Orthodontic diagnosis. New York, NY: Thieme; 1993. p. 180, 182, 190.
10. Janson GR, Toruño JL, Martins DR, Henriques JF, de Freitas MR. Class II treatment effects of the Fränkel appliance. Eur J Orthod. 2003; 25(3): 301-9.
11. Rodrigues de Almeida M, Castanha Henriques JF, Rodrigues de Almeida R, Ursi W. Treatment effects produced by Fränkel appliance in patients with class II, division 1 malocclusion. Angle Orthod 2002; 72(5): 418-25.
12. Sadeghian S, Omrani AR, Jahanbakhshi MR, Rafiei M, Rostamsolat E. Effect of bionator treatment on skeletal and dental changes in CI II patients. J Isfahan Dent Sch 2017; 13(2): 170-80. [In Persian].
13. Martins RP, da Rosa Martins JC, Martins LP, Buschang PH. Skeletal and dental components of Class II correction with the bionator and removable headgear splint appliances. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2008; 134(6): 732-41.
14. Franchi L, Pavoni C, Faltin K Jr, McNamara JA Jr, Cozza P. Long-term skeletal and dental effects and treatment timing for functional appliances in Class II malocclusion. Angle Orthod 2013; 83(2): 334-40.

Evaluation of Skeletal and Dental Changes of Class II Patients after Treatment with Frankel

Alireza Omrani¹
Sousan Sadeghian¹
Shirin Omrani²
Mehdi Rafiei³

1. Department of Orthodontics, School of Dentistry, Isfahan (Khorasgan) Branch, Islamic Azad University, Isfahan, Iran.
2. Dentist, Isfahan, Iran.
3. **Corresponding Author:** Department of Orthodontics, School of Dentistry, Isfahan (Khorasgan) Branch, Islamic Azad University, Isfahan, Iran.
Email: mehdi.rafiee@khuisf.ac.ir

Abstract

Introduction: Frankel functional appliance is considered to be a very valuable device in the treatment of CI II malocclusion, with the greatest skeletal effects. The aim of this study was to evaluate the dental and skeletal changes after treatment with Frankel appliance in patients with Class II malocclusion.

Materials & Methods: This clinical trial was carried out on 8 patients, 9–12 years of age, with Class II skeletal and dental malocclusion. Lateral cephalometric radiographs were prepared before and after treatment. Tracings were carried out on cephalograms and the necessary measurements were made. Data were analyzed with t-test ($\alpha = 0.05$).

Results: Of all the variables on the base of the skull, comparison between the group treated with Frankel appliance and control group showed that SN height increased significantly (p value = 0.006). Comparison between the two groups showed that in the maxillary complex, the decrease in SNA angle (p value = 0.04) and the increase in maxillary height (p value = 0.01) were significantly different between the two groups. In the mandible, gonial angle (p value = 0.03), SNB angle (p value = 0.001), SNBpog (p value = 0.0005), height of the ramus (p value = 0.01), base of the mandible (p value = 0.007) and length of the mandible (p value = 0.01) were significantly different between the two groups. Of all the variables created in the upper and lower jaws, the ANB angle (p value = 0.0005) was significantly different between the two groups. Of all the variables, height and relationships of facial variables, S-GO (p value = 0.01) and N-Me (p value = 0.001) were significantly different; and of all the dental relationship variables the mean changes were significantly different between the two groups (p value = 0.01).

Conclusion: Frankel skeletal effects included prevention of maxillary forward growth and mandibular anterior movement, eliminating the mandibular deficiency and correction of the discrepancy between the two jaws. Frankel dental effects were minimum, decreasing the overjet and improving dental status in patients with class II malocclusion.

Key words: Class II malocclusion, Frankel Appliance, Growth modification treatment.

Received: 11.10.2018

Revised: 23.12.2019

Accepted: 8.2.2019

How to cite: Omrani A, Sadeghian S, Omrani Sh, Rafiei M. Evaluation of Skeletal and Dental Changes of Class II Patients after Treatment with Frankel. J Isfahan Dent Sch 2019; 15(1): 104-112.