

فصل

20

تصویر برداری
دیجیتالی
در ارتودنسی

David M. Sarver
Mark W. Johnston



لازمه درمان ارتودنسی نوین اهداف فانکشنال و زیبایی است. حرکت دندان‌ها، تغییر در رشد و جراحی نه تنها برای رسیدن به اکلوزن مناسب بلکه به منظور زیبایی مورد استفاده قرار می‌گیرند. تصویربرداری دیجیتال دارای 3 کاربرد وسیع می‌باشد: (1) گرفتن عکس (رادیوگرافی دیجیتال و جایگزینی عکاسی بافیلم و ثبت آن در سوابق ارتودنسی). (2) بهبود کیفیت ارتباط (شامل ارتباط دکتر با بیمار و ارتباط دکتر با دکتر) و (3) طرح درمان و کمیت بخشیدن به درمان.

تاریخچه

از تصویربرداری دیجیتال ابتدا در جراحی ارتوگناتیک استفاده شد^{1,2}. امروزه استفاده از آن وسعت بسیاری از طرح ریزی درمان تا برقراری ارتباط پیدا کرده است.

در ارتودنسی و جراحی دهان؛ تکنولوژی تصویر برداری محدود به اصلاح² تصویر بود. پس از اینکه تصاویر پروفایل به روشهای سنتی تهیه می‌شدند، این تصاویر با کمک کامپیوتر cut و paste می‌شدند تا پیش بینی حرکت دندان و استخوان را نشان دهد. در جراحی پلاستیک این روش کمک بسیاری به برقراری ارتباط بین بیمار و دکتر می‌کرد. همچنین در جراحی ارتوگناتیک و ارتودنسی تغییرات اساسی صورت به کمک این روش به طور تقریبی به بیمار نشان داده می‌شد؛ هر چند روابط دندانی و استخوان زیرین در آن قابل مشاهده نبود. به عنوان مثال هنگامیکه برای تصحیح مال اکلوزن کلاس II نیاز به جلو آوردن فک پایین باشد تغییر توسط مقدار بهبود مورد نیاز در نیمرخ دیکته می‌شود، اما نمی‌توان حرکت دندانها را توسط cut و paste کردن نشان داد. در واقع، مقدار حرکت فک پایین بیشتر از اینکه توسط نیازهای زیبایی تعیین شود، براساس نیازهای فانکشنال تعیین می‌شد.

همانطور که تصویربرداری پیشرفت کرد، تنظیمات مورد نیاز ساده تر شد. این عمل توسط سوپرایمپوزیشن و اندازه گیری سفالوگرام‌ها و تصویر پروفایل² ممکن شد که به ارتودنتیست یا جراح این اجازه را می‌دادند که روابط بافت سخت/ بافت نرم را مشاهده کنند. در حالیکه تلاشهای گذشته معطوف به پروفایل صورت بود، گامهای بزرگی در تصویربرداری فرونتال و سه بعدی برداشته شده است.^{3,4}

گرفتن و ذخیره سازی تصویر به منظور رکوردهای ارتودنسی

تصویربرداری در تمامی بخشهای ارتودنسی می‌تواند مفید باشد، مانند: تشخیص و طرح درمان، برقراری ارتباط و مشاوره، مدیریت پایگاه دادهها (توسط تصاویر کامپیوتری)، کار با نرم افزارهای مدیریت درمان، برقراری ارتباط با مطب های دیگر توسط اینترنت و بسیاری حیطه های دیگر که هنوز کاملاً درک نشده است.

سوابق ارتودنسی برای پیش بینی تصاویر دیجیتال مورد نیاز می‌باشند. سوابق شامل قالب های ارتودنسی، رادیوگرافی پانورامیک دیجیتال، فیلم سفالومتری دیجیتال و تصاویر کاملی از دندانها و صورت می‌باشد.

رادیوگرافی دیجیتال

همانطور که در فصل 5 بحث شد، رادیوگرافی دیجیتال فواید بسیاری نسبت به رادیوگرافیهای فیلمی دارد که شامل موارد زیر است:

1. امکان مشاهده فوری عکس را در حضور بیمار ایجاد می‌نماید.
2. احتمال اشتباه قراردادن فیلم را در پرونده بیمار دیگر کاهش می‌دهد.

3. احتمال خطا در کد گذاری فیلم کاهش پیدا می کند یا حذف می شود . زیرا فیلم ها به سرعت کد گذاری می شوند . اگر یک فیلم رادیوگرافی معمولی به اشتباه در کاست قرار داده شود سمت چپ ممکن است به عنوان راست علامت گذاری شود و بالعکس . (هر چند برخی سیستم های تصویر برداری هنگام پرتونگاری نام بیمار و علامت سمت راست و چپ را ثبت می کنند)
4. امکان تصحیح فوری کنتراست و روشنایی تصویر وجود دارد .
5. اندازه گیری تصویر را سرعت می بخشد .
6. سوپرایمپوز و یا روی هم قرار دادن تصاویر را آسانتر می کند .

عکسبرداری دیجیتالی

فوائین استاندارد سازی تصویر

تکنیک صحیح عکس برداری همان ملزومات سفالومتری رادیوگرافی را نیاز دارد : (1) وضعیت استاندارد قابل چرخش سر . (2) شرایط مطلوب وضعیت طبیعی قرار گرفتن سر (NHP) . (3) کمترین بزرگنمایی و تغییر شکل تصویر . (4) تکرار پذیری .

تصویر برداری نیازهای دیگری نیز دارد که برای ثبت و ارزیابی موثر تصاویر مهم می باشد که شامل موارد زیر است : (1) کنترل بزرگنمایی و یا تغییر شکل ایجاد شده توسط سخت افزار (مانند : دوربین ، صفحه نمایش ، نرم افزار و سفالوگرام ها) ، و (2) نور پردازی صورت . با فتوگرافی دیجیتال علاوه بر سه فتوگراف استاندارد (فرونرال در حال استراحت، فرونتال در حال لبخند و پروفایل در حال استراحت) فتوگراف های 45 درجه در حال لبخند و 45 درجه در حال استراحت نیز تهیه می گردد . این تصاویر اضافه به متخصص این اجازه را می دهد که لبخند طبیعی بیمار را از 3 جهت بررسی کند اما پروفایل و یا "تصویر از روبرو" این اجازه را نمی داند.⁵

پس از صحبت با بیمار متخصص می بایست روابط انسیزور با لب را بررسی کند : (1) رابطه لبه برنده ثنایای بالا با لب پایین در حال استراحت (2) مقدار lip incompetency هنگامیکه لب ها در حال استراحت هستند . (3) مقدار دیده شدن انسیزور در حالت استراحت (4) مقدار دیده شدن انسیزور در لبخند (5) مقدار دیده شدن لثه در لبخند

هنگامیکه تصاویر دیجیتال گرفته شد روابط بافت سخت و بافت نرم را می توان به خوبی به بیمار انتقال داد. بعلاوه ، اگر در بیماری ، 90٪ از انسیزور ها در حال استراحت دیده شوند و در حال لبخند 4 میلی متر از لثه مشخص گردد متخصص باید تعیین کند که آیا مشکل عمودی به علت ارتفاع زیاد ماگزایلا است و یا نمایش ناکافی مینا است (که می تواند شامل روش غیر فعال دندان یا سایش بیش از حد باشد) . طرح درمان به نوع تشخیص بستگی دارد . اگر تاج کلینیکی 7 میلی متر اندازه گیری شود و لب برنده دندانها سایش بیش از حد نشان ندهند، ممکن است با تغییر مناسب در تاج کلینیکی و لثه بتوان تغییر اساسی ایجاد کرد.

نورپردازی

نورپردازی ایده آل سایه اندازی را کاهش می دهد . سایه اندازی سبب مشکل شدن مشاهده حدود و نسبت های صورت می شود بسیاری از سیستم های تصویربرداری از یک لامپ قوی (فلاش) در کنار دوربین استفاده

می‌کنند که ممکن است سبب توزیع نامناسب نور شود و صورت میانی روشنتر از بقیه صورت به نظر آید. و این امر می‌تواند هنگام ارزیابی صورت ایجاد خطا کند. نورپردازی به این روش همچنین موجب دوبینی تصویر خواهد شد. تصویر در حال استراحت برای پیش بینی دقیق، ارزیابی مناسب و تولید مجدد تصاویر امری ضروری می‌باشد. به منظور جلوگیری از سایه اندازی تصویر نورپردازی از چند منبع و، ترجیحاً توسط diffusion (انتشار) توصیه می‌شود. Diffusion به راحتی توسط چتر یا بالون منتشر کننده به دست می‌آید. نورپردازی پشت صحنه همچنین در حذف سایه های پشت صحنه کمک خواهد کرد. بدون شک در اکثر نرم افزارها، مشخص بودن حاشیه های نیمرخ قابلیت پیش بینی بهتری را ایجاد خواهد کرد. نویسندگان این کتاب استفاده از پشت زمینه صاف و بدون نقش را توصیه می‌کنند. یک پس زمینه خاکستری کم رنگ سبب می‌شود هر رنگ پوستی واضح دیده شود و بهترین نتایج را به وجود آورد. هرچند برخی سیستم های دیگر پشت زمینه کاملاً سفید را برای تشخیص پروفایل توصیه می‌کنند.

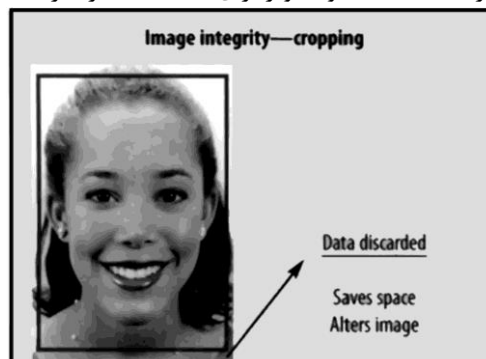
یکپارچگی تصویر (Image Integrity)

اکثر تصاویر دیجیتال در یک فرمت به نام JPEG (Joint Photographic Expert Group) ذخیره می‌شوند. برعکس تصاویر فیلم 35 میلی متری دستکاری این تصاویر توسط نرم افزارها بسیار ساده می‌باشد (فصل 5) علاوه بر امکان مرتب کردن و ذخیره سازی آسان تصاویر دیجیتال، می‌توان تصاویرهای دیجیتال را، تغییر داد و اصلاح نمود. امروزه بسیاری از نرم افزارهای تصویر برداری ارتودنسی به صورت خودکار هر بار که تغییری در عکس داده می‌شود تاریخ آن را نیز ثبت می‌کنند.

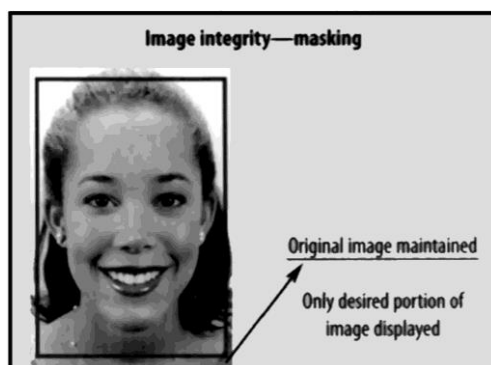
حذف و پوشاندن قسمتی از تصویر (Cropping and masking)

لغت cropping به معنای حذف بخش های ناخواسته تصویر می‌باشد که در واقع همان کاری است که با قیچی در تصاویر سنتی انجام می‌گیرد (شکل 1-20) به عنوان مثال اگر سر بیمار کمی چرخیده باشد و نیاز به بزرگنمایی داشته باشد، نرم افزار می‌تواند تصویر را به گونه ای تغییر دهد که سر مستقیم گردد و آنرا بزرگتر کند، سپس جاهای اضافی حذف می‌شود تا تصویر ایده آل تر شود. یکی دیگر از فواید cropping کاهش حجم تصاویر و در نتیجه اشغال فضای کمتر در کامپیوتر می‌باشد. هرچند امروزه به علت کاهش شدید قیمت دیسک هارد مشکل ذخیره سازی حل شده است. یکی از مضرات cropping این است که عکس برای همیشه تغییر می‌کند بنابراین مزیت تصویر اصلی از نظر پزشکی قانونی از بین می‌رود.

Masking نیز به همان هدف cropping انجام می‌شود با این تفاوت که تصویر اصلی در زیر لایه های پوشانده شده دست نخورده باقی می‌ماند (شکل 2-20) تصویر اصلی در حافظه کامپیوتر باقی می‌ماند و عمل پوشاندن کمک می‌کند که بخش های مهم برای ارزیابی بهتر دیده شوند. تصاویر اصلی از نظر پزشکی قانونی معتبرند زیرا به طور دائمی تغییر داده نشده اند و تصویر برای همیشه تغییر نکرده است.



شکل 1-20 تغییر تصویر توسط cropping. هر چند این روش باعث کاهش فضای اشغال شده می‌شود اما اجازه بازیابی تصویر اصلی را نمی‌دهد.



شکل 2-20 تغییر تصویر توسط masking. تصویر اصلی باقی می‌ماند و "لایه‌های" پوشاننده تنها برای نمایش و یا چاپ استفاده می‌شوند.

بهبود برقراری ارتباط

متخصصین با تجربه، تصویر ذهنی مناسبی از نتیجه کار خود دارند در حالیکه توانایی بیمار در این مورد بسیار محدودتر است. ارتباط مناسب با بیمار در مورد اهداف درمانی امروزه جزء بسیار مهمی از عملکرد کلینیکی و مدیریت مطب محسوب می‌شوند. Ackerman^{7,6} در مطالعاتش در ارتباط با اخلاق پزشکی و رضایت بیمار، بر لزوم بحث با بیمار و والدین در مورد خطرات، مزایا و انتخاب‌های درمانی تأکید می‌کند. و این غیر از صحبت با بیماران در مورد نیازهایشان است. همچنین او اشاره می‌کند که ارتباط کلامی نامطمئن است زیرا ممکن است ارتودنتیست یک منظور داشته باشد در حالیکه بیمار برداشته دیگری داشته باشد. قبل از توسعه تکنولوژی دیجیتال نتیجه جراحی ارتوگناتیک از طریق پروفایل تریسینگ به بیمار گفته

می‌شد. در این مورد، متخصص ارتودنسی و جراح تصویر ذهنی از نتیجه نهایی را به خوبی در ذهن داشتند در حالیکه درک بیمار از آن بسیار محدود بود. به منظور برقراری ارتباط با بیماران ارتودنسیست‌ها با تغییر عکس⁸ اثرات درمانی پیشنهادی بر بافت نرم را، به بیماران نشان می‌دهند.

تکنیکهای تصویر برداری برای نشان دادن نتایج درمانهای زیبایی نیز استفاده شده است. به عنوان مثال اگر برای درمان gummy smile نیاز به gingivectomy باشد می‌توان نتایج حاصله را به خوبی به بیمار انتقال داد و مقدار gingivectomy لازم را نشان داد. این تکنیک‌ها می‌توانند برای بررسی موقعیت ایده آل انسیزور نسبت به لب‌های بالا و پایین، مقدار اینتروژن مورد نیاز و عرض مزودیستالی ایده آل از انسیزور‌ها به کار برده شوند. بنا به گفته Ackermann، تصویربرداری کامپیوتری نیز تبدیل به یک امر عادی در ارتودنسی خواهد شد^{6,7}.

طرح درمان و کمیت بخشیدن به درمان

تکنولوژی تصویربرداری الگویی ایجاد می‌کند که از طریق آن بیماران، دندانپزشکان، ارتودنسیست‌ها، جراحان فک و متخصصین دیگر می‌توانند به طور موثر با همدیگر ارتباط برقرار کنند. فراتر از ارزش برقراری ارتباط، تکنولوژی تصویربرداری کمک می‌کند تا راحت‌تر طرح درمان مشخص گردد. هماهنگی تصاویر کالیبره شده با تصاویر صورت و دندانها اجازه اندازه‌گیری دقیق حرکات استخوانی و دندانی را میدهد. بعلاوه، استفاده از نسبتهای پیش‌بینی الگوریتمی تصاویری را می‌دهد که تغییرات پروفایل در اثر جراحی و درمان ارتودنسی را نشان می‌دهد. این پیشرفت در به تصویر کشیدن و کمیت بخشیدن، سبب کاهش تعداد طرح درمان‌های جراحی براساس حدس و گمان می‌شود.

استانداردسازی تصویر (پروفایل)

هماهنگی و کالیبره کردن تصویر نیمرخ و سفالوگرام تصویر در دست‌یابی به پیش‌بینی دقیق درمان بسیار مهم می‌باشند. شایعترین خطاها در هماهنگی تصویر و سفالومتری موارد زیر می‌باشند:

تفاوتهای چرخشی ساژیتال: ناتوانی در هماهنگ کردن چرخش سر با سفالوگرام سبب کوتاه شدن بینی می‌شود و تناسب صورت میانی به هم می‌خورد. هماهنگی مطلق ساژیتال را می‌توان با قرار دادن سر بیمار در سفالواستات به دست آورد.

موقعیت نامناسب تصویر نیمرخ: مطالعات نشان می‌دهد که کمترین مقدار تغییر شکل در مرکز مانیتور و بیشترین مقدار آن در گوشه‌های آن به علت انحناء صفحه نمایش می‌باشد. به همین دلیل تصویر پروفایل تا حد امکان می‌بایست در مرکز صفحه نمایش قرار گیرند. صفحه نمایش‌های مسطح (flat) این مشکل را ندارند.

نبود بافت نرم در حال استراحت: سفالوگرام یک بیمار lip incompetence که با کشش لب‌ها به یکدیگر رسانده شده‌اند با تصویر پروفایل بیماری که لب‌هایش در حالت استراحت جدا هستند منطبق نخواهد شد. بنابراین روابط در حال استراحت بافت نرم در هماهنگ کردن تصاویر اهمیت دارد. حالت ساکن و در حال استراحت بافت نرم در هماهنگی تصاویر مهم می‌باشند.

هماهنگ کردن تصاویر و سفالوگرام‌ها

قسمتهایی از تصاویر صورتی و رادیوگرافهای سفالومتری که بر هم سوپر ایمپوز می‌شوند دارای خطاهای کوچک

اما مهمی می‌باشند⁹. رادیوگرافی سفالومتری یک مستلزم بزرگنمایی و تعیین لندهمارک‌ها می‌باشد و هماهنگی رادیوگرافیهای سفالومتری و تصاویر دیجیتال به خوبی مورد بررسی واقع نشده است¹⁰. هرچند در حال حاضر مطالعاتی در جهت ارزیابی این تکنیک‌ها در حال انجام است⁴.

نرم افزارهای سفالومتری یک موجود روش‌های متعددی برای سوپرایمپوز کردن تصاویر دارند که شایعترین آنها موارد زیر می‌باشند:

1. دیجیتال کردن سفالوگرام (فصل 5) و سپس هم اندازه کردن تصویر دیجیتال با سفالوگرام.
2. دیجیتال کردن و هم اندازه کردن سفالوگرام با یک تصویر دیجیتال موجود. از مضرات این روش از دست رفتن کالیبره بودن حاصل از سفالوگرام می‌باشد.
3. استفاده از دوربین دیجیتال کالیبره شده برای گرفتن سفالوگرام (فصل 5) و سپس هماهنگ کردن آن با تصویر موجود. نشانگرهای رادیوایک مفیدند و سفالوگرام می‌تواند با کمک آنها بر روی مانیتور دیجیتالی شوند.

به تصویر در آوردن نتایج درمان

استفاده از تصویربرداری دیجیتال به عنوان وسیله ای جهت برقراری ارتباط با بیماران حائز اهمیت می‌باشد بنابراین به متخصصین توصیه می‌شود در استفاده از آن به دلایل پزشکی قانونی دقت کنند. این احتمال می‌رود که بیمار تصویر نمایش داده شده را یک درمان ضمانت شده تصور نماید. در صورتیکه نتیجه نهایی با آن مطابقت نداشته باشد و علیه پزشک شکایت کند. یک مطالعه توسط kiyak و همکاران¹¹ نشان داد که 6 ماه پس از جراحی ارتوگناتیک که بدون نشان دادن تصاویر به بیمار انجام شده بود تنها 45٪ بیماران از نتیجه عمل از نظر زیبایی اظهار رضایت کردند. در یک مطالعه مشابه با استفاده از تکنولوژی تصویربرداری در زمان مشابه پس از عمل 89٪ بیماران از نتیجه درمان اظهار رضایت کردند¹. توضیحات متفاوتی ممکن است برای این پاسخ‌های متفاوت وجود داشته باشد. به علت افزایش قابلیت برقراری ارتباط برآوردن انتظارات بیمار بهتر انجام شده است. بعلاوه، چون بیمار خود در طرح درمان نقش داشته وقوع نارضایتی به مقدار قابل توجهی کاهش پیدا کرده است.

تصویربرداری دیجیتالی در درمان نوجوانان در مقابل بزرگسالان

قابل پیش بینی بودن اهداف درمان با استفاده از تصویربرداری دیجیتال کامپیوتری و سفالومتری برای طرح درمان در افراد در حال رشد و افرادی که رشد آنها پایان یافته متفاوت می‌باشد. در بیماران در حال رشد متغیرهای بسیاری بر روی موفقیت درمان تاثیر می‌گذارند. شامل:

1. دینامیک رشد صورتی: پیش بینی رشد صورت و اعتبار آن مورد بحث بسیاری بوده است. رشد صورت علاوه بر بافت‌های سخت (که دندانپزشکان بر روی آنها تمرکز می‌کنند) شامل بافت‌های نرم همانند بینی و لبها نیز می‌شود. اهمیت نقش بافت نرم در پروفایل نهایی بزرگسالان در هنگام طرح درمان بر روی بافت سخت نادیده گرفته می‌شود.
2. همکاری بیمار: موفقیت در تغییر رشد به طور مستقیم به همکاری بیمار بستگی دارد که یکی از غیر قابل پیش بینی ترین متغیرها در درمان نوجوانان می‌باشد.
3. پاسخهای متفاوت افراد به درمان

4. زمانبندی درمان : پاسخ به درمان اگر همزمان با جهش رشدی باشد ، بسیار مطلوب است اما در اغلب موارد پیش بینی رشد غلط از آب در می آید .
5. عوامل محیطی و عاداتهای فردی

نوجوانان فاکتورهای رشدی دینامیکی دارند که قابلیت پیش بینی پروفایل نهایی را تحت تاثیر قرار می دهد . بیماران بزرگسال از این نظر با ثبات تر می باشند و نتیجه کار آنها قابل پیش بینی تر است . با اینکه استفاده از سفالومتری و تصویر برداری دیجیتال در نوجوانان کمتر قابل پیش بینی است اما استفاده از آن در نوجوانان در برقراری ارتباط با بیمار از نظر اهداف زیبایی و ذکر جنبه های منفی مناسب است . به عنوان مثال ، عقب بردن انسیزور فک بالا در بیماری که فک پایین کوچک است ممکن است یک پروفایل مسطح ایجاد کند در حالیکه تغییر رشد برای بهبود موقعیت قدامی خلفی فک پایین ممکن است پروفایل قابل قبول تری بدهد . این جنبه های درمانی به خوبی توسط تصویربرداری دیجیتال به بیمار و والدین نشان داده می شود و درک بهتری از درمان ایجاد می شود. حتی ممکن است باعث همکاری بهتر بیمار شود . فاکتورهای بسیاری در پروفایل نهایی که شامل رشد بافت سخت و بافت نرم است قابلیت پیش بینی نتیجه درمان را کاهش می دهد . هرچند همچنان که استفاده از کامپیوترها در ارتودنسی رایج تر می شود برنامه ها و داده های بهتری به منظور بهتر کردن قابلیت پیش بینی درمان جمع آوری خواهد شد .

مطالعه پیش بینی پروفایل با استفاده از ارزیابی کمی Quantification

یک خانم 22 ساله چنین شکایتی داشت "من فک پایین ندارم" بیمار در 9 سالگی تحت درمان growth modification (از طریق head gear) و سرانجام درمان camouflage در فک بالا با درآوردن پره مولرهای اول فک بالا بود. بیمار هیچگونه تاریخچه ای از نا هنجاری TMJ نداشت و با وجود نا هنجاری اسکلتی دارای اکلوژن عالی بود .

تشخیص استتیک (Esthetic diagnosis)

ارزیابی Macro-esthetic

به طور ایده آل نسبت های عمودی از نمای فرونتال را می توان به سه بخش مساوی تقسیم کرد : چانه تا لب پایین
 1/3 صورت را تشکیل می دهد ، لب بالا تا پیشانی 2/3 دیگر را تشکیل می دهد . به علت چانه کوتاه ارتفاع تحتانی صورت بیمار کوتاه بود . پروفایل نمایانگر نقص شدید فک پایین با طول کوتاه چانه - تا گردن ، زاویه منفرجه سرویکومنتال به علت کوچکی فک پایین و تجمع بیش از حد چربی در ناحیه ساب منتال بود . همچنین دارای برآمدگی واضح سطح پستی بینی ، فقدان فرورفتگی بالای نوک بینی و شیار لبیومنتال عمیق بود (شکل 3-20).

ارزیابی Mini-esthetic

روابط انسیزور و لب در بیمار خوب بود و 5 میلی متر از انسیزور فک بالا در حالت استرحت و 9 میلی متر در حالت خنده مشخص می شد. قوس لبخند هماهنگ بود.

ارزیابی Micro-esthetic

بیمار دارای روکش چینی بر روی مولرهای اول و دوم سمت چپ فک پایین بود که مقداری کوچکتر از میزان طبیعی بود و سبب عدم تقارن خیلی کم در قوس دندانی شده بود. شکل و حدود لثه عالی بود.

تشخیص فانکشنال / اکلوزال

بیمار دارای روابط کانینی و مولری کلاس دو در دو طرف، اوربایت 90 درصد و اورجت 6 میلیمتر بود (شکل 20-4) پرمولرهای اول کشیده شده بودند.

تشخیص رادیوگرافیک

رادیوگرافی سفالومتری یک لترال یک ناهنجاری اسکلتی شدید کلاس دو با ANB برابر 9 درجه، انسیزورهای فک بالا با شیب به خلف، و انسیزورهای فک پایین با شیب شدید روبه قدام را نشان می‌دهد. (شکل 5-20) در رادیوگرافی پانورامیک نکته قابل توجه ای وجود نداشت (شکل 6-20)

طرح درمان و اهداف

اهداف مینی استتیک و ماکرواستتیک درمان شامل بهتر کردن برجستگی و تناسب صورت تحتانی، حفظ موقعیت انسیزور فک بالا و حفظ قوس لبخند می‌باشد. اهداف اصلی اکلوزال بهتر کردن overbite و overjet و به دست آوردن روابط کلاس یک کانین و مولر بود. رسیدن به اهداف مطلوب ماکرواستتیک نیازمند جراحی شامل جلوآوردن، فک پایین، جینیوپلاستی، رینو پلاستی و حذف چربی‌های اضافی زیر چانه بود.



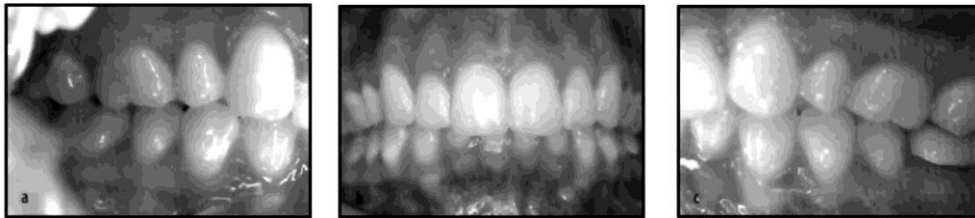
شکل 3-20 تصویر پروفایل قبل از درمان. به کوچکی فک پایین و زاویه منفرجه سرویکومنتال توجه نمائید. به منظور حذف جبران دندانی که در اثر شیب زیاد دندانهای ثنایای فک پایین به سمت قدام ایجاد شده بود،

پره‌مولرهای اول کشیده شدند و ثنایاها با مکانیک‌های اسلایدینگ بر روی سیم گرد و با کمک الاستیک کلاس سه به عقب برده شدند. این مکانیک‌ها برای افزایش اورجت به کار رفتند تا حداکثر جلوآوردن فک پایین امکان‌پذیر شود.

هدف دوم افزایش ارتفاع تحتانی صورت می‌باشد این هدف را می‌توان با جینیوپلاستی عمودی به دست آورد. بهبود زیبایی توسط طویل کردن چانه حاصل می‌شود که در عوض باعث کاهش عمق submental fold می‌شود. این افزایش ارتفاع در کاهش تاثیرات نامطلوب پیری، یعنی عمیق شدن بیش از حد شیار لبیومنرال مفید است.

طرح درمان جراحی به صورت دیجیتالی

به منظور سوپر ایمپوزیشن، سفالوگرام لترال و فتوگراف جانبی صورت، طرح درمان جراحی تهیه شد (شکل 20-7) قدم اول نشان دادن اثرات کشیدن پرمولر اول فک پایین و عقب بردن ثنایای فک پایین بود. با این حرکت ارتودنسی، شیار لبیومنرال عمیق می‌شود و فک پایین، بیشتر رتروگناتیک به نظر می‌رسد (شکل 20-8)، وقتی ارتودنسی قبل از جراحی کامل شد، عکس‌های دیگری از صورت گرفته می‌شود تا طرح‌های بیشتر درمانی مشخص شوند (شکل 20-9) جلوآوردن فک پایین شبیه سازی شد. (شکل 20-10) که نشان دهنده بهبود موقعیت فک پایین بود. قدم بعدی تعیین موقعیت صحیح چانه بود و یک جینیوپلاستی برای افزایش بعد عمودی شبیه سازی گردید (شکل 20-11). اقدامات لازم برای زیبایی شامل رینوپلاستی که پل بینی را کوچک می‌کرد و جراحی حذف چربیهای زیر چانه برای بهبود زاویه سرویکومنرال بود (شکل 20-12) مقایسه نهایی بین پیش بینی طرح درمان قبل از جراحی و تصویر واقعی قبل از جراحی صورت می‌گیرد (شکل 20-13)



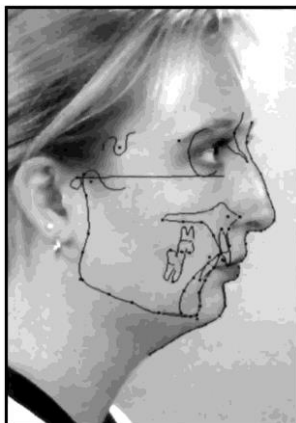
شکل 4-20 (a تا c) اکلوزن دندانی قبل از درمان.



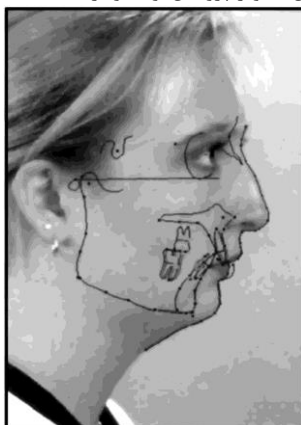
شکل 5-20 تصویر سفالومتری که قبل از درمان بیمار فک پایین کوچک و دندانهای ثنایای پایین بیرون زده هستند.



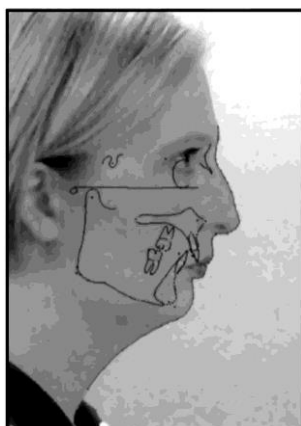
شکل 6-20 رادیوگرافی پانورکس قبل از درمان. پره مولرهای اول فک بالا در درمان قبلی ارتودنسی کشیده شده بودند.



شکل 20-7 سوپر ایمپوزیشن تصویر پروفایل اولیه و تریسینگ دیجیتال سفالوگرام جانبی اولیه .



شکل 20-8 شبیه‌سازی نتایج کشیدن پره‌مولرهای اول پایین. با عقب بردن ثنایهای فک پایین، شیار لیومنتال عمیق‌تر می‌شود.

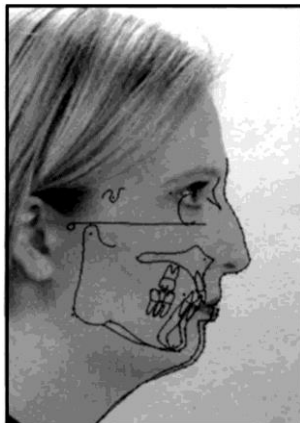


شکل 9-20 سوپر ایمپوزیشن سفالوگرام لترال قبل از درمان و تصویر پروفایل.

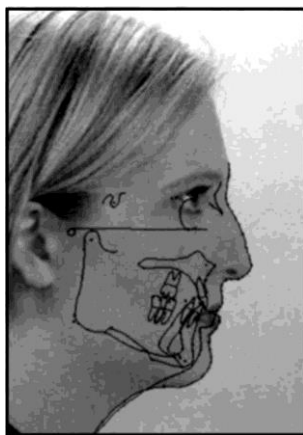
پیشرفت درمان

پس از کشیدن پرمولر اول فک پایین بر روی دندانها براکت‌ها باند شدند (شمار 0/018 اینچ با استفاده از دستگاه ormco orthos) و قوس پایین با سیم استنلس استیل 0/016 و قوس فک بالا با سیم $0/017 \times 0/025$ اینچ copper nitinol مرتب شدند. بستن فضای اولیه در قوس فک پایین توسط مکانیک های اسلایدینگ همراه با الاستیک‌های کلاس سه برای حذف جبران قوس‌های بالا و پایین انجام شد. سپس از سیم $0/017 \times 0/025$ اینچ (TMA) دارای کلوزینگ لوپ برای بستن نهایی فضا و leveling قبل از جراحی استفاده شد. اکلوزن قبل از جراحی با موقعیت کلاس دو کانین و مولر به میزان یک کاسپ کامل ختم شد (شکل 14-20).

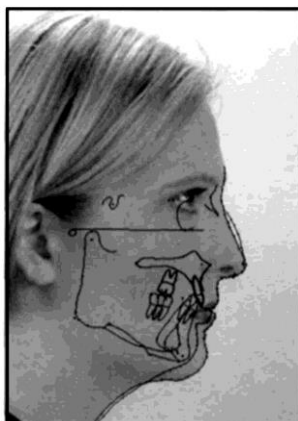
قوس در فک پایین ، level نشد تا فک پایین در جهت عقربه‌های ساعت بیشتر به جلو آورده شود و ارتفاع تحتانی صورت را ، زیاد کرد . همچنین به بیمار گفته شده بود که همکاری او در استفاده از الاستیک برای level کردن قوس spee الزامی می‌باشد و درمان پس از جراحی ممکن است تا یکسال طول بکشد .



شکل 10-20 شبیه‌سازی جلوآوردن فک پایین با جراحی.



شکل 11-20 شبیه‌سازی حرکت عمودی و مقدار کمی در جهت قدامی چانه و حذف چربیهای اضافی ساب منتال.



شکل 20-12 شبیه سازی کاهش سطح پشتی بینی.



شکل 20-13 مقایسه طرح پروفایل (چپ) و تصویر حقیقی قبل از جراحی (راست).

بیمار 7 روز پس از جراحی جهت گرفتن رادیوگرافی به مطب ارتودنسی آمد . بیمار به مقدار بسیار کمی دچار کبودی و تورم پس از عمل بود و بیمار زیبایی خوبی داشت .
پس از جراحی ، از الاستیک استفاده شد تا قوس spee ، level شود . Finishing نهایی انجام و دستگاہهای ثابت برداشته شدند و رکوردهای نهایی گرفته شد (شکل 20-15)

نتایج بالینی

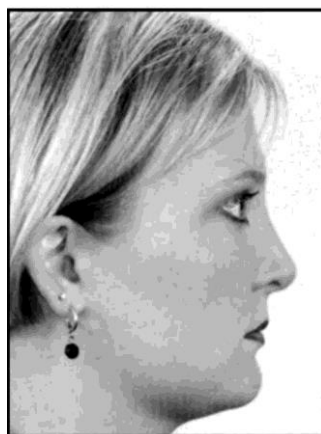
اهداف درمان با موفقیت انجام شد . برآمدگی سطح پشتی بینی با رینوپلاستی برداشته شد و فرورفتگی بالای نوک بینی ایجاد شد و نوک بینی بالا برده شد . بهبود قابل توجهی در $1/3$ تحتانی صورت و کانتور چانه تا گردن حاصل شده بود (شکل 20-16) . موقعیت انسیزور فک بالا ثابت ماند و قوس لبخند حفظ شد (شکل 17-20)



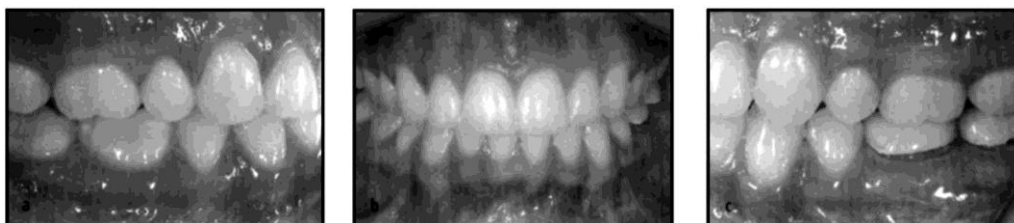
شکل 14-20 (a تا c) اکلوزن قبل جراحی، که نشان دهنده عقب بردن ثنایاهای پایین و حذف جیرانی حاصل از آنها و افزایش اورجت است.



شکل 15-20 تصویر سفالومتریکی نهایی روشهای جراحی شامل رینوپلاستی، جینیوپلاستی، لیپوساکشن ساب منتال و جلو آوردن فک پایین بود.



شکل 16-20 تصویر نیم رخ نهایی . به بهبود قابل توجه در برجستگی 1/3 تحتانی صورت و بهبود کانتور چانه تا گردن توجه کنید .



شکل 17-20 (a تا c) اکلوزن پس از درمان.

ملاحظات درمان

استانداردهای زیبایی بیماران در سالهای اخیر به علت محبوبیت برنامه های متفاوت تلویزیونی افزایش یافته است. ارتودنتیست باید این ملاحظات را در ذهن داشته باشد . هنگامیکه بیمار نیاز به جراحی برای تصحیح اکلوزال دارد ، بهتر است روشهای جراحی جانبی مانند رینو پلاستی ، جینیوپلاستی ، و حذف چربیهای اضافی را در مدنظر داشته باشد.

به خاطر اینکه پره مولرهای اول فک بالا در درمان قبلی ارتودنسی کشیده شده بودند ، این سؤال مطرح می‌شد که آیا فضاهای extraction باید باز شوند و پس از درمان ارتودنسی با پروتز جایگزین گردند یا خیر . مطمئناً جبران حاصل از ثنایاهای بالا با الاستیک های کلاس 3 قابل حذف است و بیمار بعد از ارتودنسی نیاز به پروتز ندارد . اگر لب بالا در ارتودنسی قبل از جراحی نیاز به جلوآوردن داشت ، می‌توان با جراحی فک بالا را جلوآورد تا نتیجه ایی مشابه به دست آید . هرچند در زمان طرح درمان دیجیتال قبل از جراحی نیاز به جلوآوردن بیشتر لب بالا نبود .

طرح لبخند با استفاده از ارزیابی کمی

تصویربرداری دیجیتال به عنوان ابزاری برای به تصویر کشیدن نیمرخ و ارزیابی رکوردهای ارتودنسی است. افزایش همکاری بین رشته های مختلف در درمان بیماران مفهوم های جدیدی را در استفاده از تکنولوژی تصویر برداری در طرح لبخند ایجاد کرده است.

یک بیمار زن برای تصحیح مال اکلوژن به متخصص ارجاع داده شده بود. رکوردهای ارتودنسی شامل رادیوگرافی پانورکس، سفالوگرام، قالب های تشخیصی، و فتوگراف های داخل و خارج دهانی بود. اهداف و ملاحظات درمان مورد بحث قرار گرفت. فتوگرافی از نمای روبرو نشان داد که دندان ثنایای میانی سمت راست فک بالا به علت ساییدگی کوتاه شده است (شکل 18-20). دندان ها به گونه ای روئیده بودند که در حالیکه لبه های برنده هم سطح بودند، حدود لثه ها با هم هماهنگ نبودند (شکل 19-20). به علاوه، در لبخند غیر ارادی، لثه هر دو دندان ثنایای میانی فک بالا کمی بیش از حد مشاهده می شد.



شکل 18-20 تصویر فرونتال اولیه.



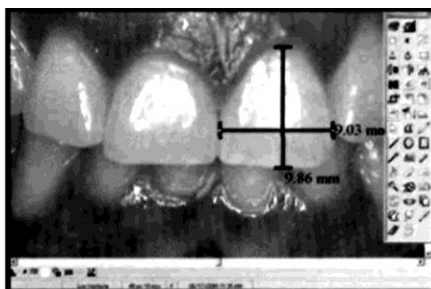
شکل 19-20 لبخند قبل از درمان نمایانگر حدود لثه ای نامسطح در ثنایای میانی بالا با وجود هم سطح بودن لبه های برنده است .

تعیین نسبت عرض به ارتفاع دندانهای قدامی

تصاویر دندانی و لبخند توسط اندازه گیری عرض مزیدیستال دندانهای ثنایای میانی سمت چپ که سالم بود ، کالیبره شدند . (شکل 20-20) نسبت عرض به ارتفاع ایده آل یک ثنایای میانی 8 به 10 است که دامنه آن 8:30 تا 9:30 میلیمتر برای عرض و 10.00 تا 11.20 میلیمتر برای ارتفاع می باشد . عرض تاج کلینیکی ثنایای میانی سمت چپ 9/03 میلیمتر و ارتفاع 9/86 و نسبت عرض به ارتفاع 9/03 به 9/86 بود (شکل 21-20) عرض ثنایای میانی سمت چپ بالا نسبتاً طبیعی بود در حالیکه ارتفاع تاج 1/26 میلیمتر کوتاه بود . بنابراین از عرض به عنوان استاندارد در مقایسه نسبت 8:8/74 استفاده شد . عرض ثنایای میانی سمت راست فک بالا 9/07 میلیمتر (کمی باریک در مقایسه با دندانهای ثنایای میانی سمت چپ) و ارتفاع آن 8/83mm بود نسبت عرض به ارتفاع 8 به 7:8 بود . در مقایسه با نسبتهای ایده آل عرض به ارتفاع، ثنایای سمت راست حدود 2/0 تا 2/5 میلیمتر کوتاه و کمی باریک بود .

تجسم طرح درمان

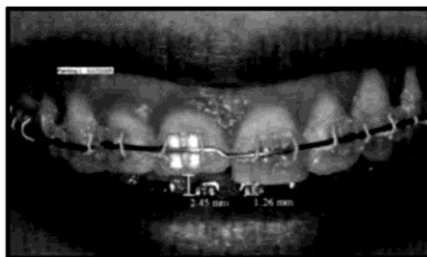
قوس لثه ای ثنایای میانی سمت راست با استفاده از روش "cut-paste" حرکت داده شد تا از نظر ارتفاع با لترال سمت چپ برابر شود . این حرکت 2 میلیمتری ، نسبت عرض به ارتفاع ثنایای میانی سمت راست را 8 به 9/6 تغییر داد که به ایده آل نزدیک است (شکل 22-20) این کار نشان داد که 2 میلی متر مورد نیاز را می توان توسط crown lengthening به دست آورد . هر چند عمق پاکت این دندان 2mm بود و تنها 1mm افزایش ارتفاع توسط gingivectomy امکان پذیر بود . از آنجاییکه جراحی پریو خطر کمی داشت ، هنگامیکه تمامی گزینه های دیگر مانند بهبود قوس لبخند با مرتب کردن دندانها ارزیابی شدند و به علت اینکه ناهنجاری در بعد عمودی به علت ساییدگی بود دندانها پس از ارتودنسی ، روکش شدند .



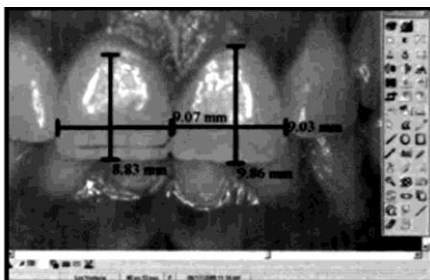
شکل 20-20 با استفاده از ابزارهای نرم افزاری نسبت عرض و طول دندان اندازه گیری شد.



شکل 20-21 نسبت ایده آل عرض به ارتفاع نشان داد که ثنایای میانی سمت چپ 1/5 میلی متر کوتاه بود.



شکل 20-22 با استفاده از cut-&-paste ، قوس لثه ای انسبزور میانی سمت راست به مقدار 2 میلیمتر به سمت لثه حرکت داده شد .



شکل 20-23 پس از intrusion، ثنایایی میانی سمت راست، موقعیت انسیزور مجدداً ارزیابی شد و مشخص شد که به ترتیب 2/45mm و 1/26mm به ثنایای سمت راست و ثنایای سمت چپ اضافه شود.



شکل 20-24 نمای دندانهای بیمار پس از برداشتن دستگاهها و قبل از قرار دادن ونیرها. به حدود لثه ای متعادل در چهار انسیزور فک بالا توجه نمائید.

دستگاههای ارتودنسی قرار داده شدند. به منظور intrusion مورد نیاز دندانهای انسیزور برای هم سطح شدن لبه های لثه، براکت ثنایای میانی سمت راست به مقدار 2mm نسبت به براکت دندانهای دیگر نزدیکتر به لبه برنده قرار داده شد. Intrusion انسیزور سمت راست لثه را با خود حرکت می داد، در حالیکه بعد اصلی دندان ثابت باقی می ماند وقتی دندانها مرتب شدند لبه های لثه ای هم سطح شدند و لبخند ارزیابی شد. در لبخند، بهبود ارتفاع انسیزور مشهود بود، اما انسیزور ها کوتاه بودند. لثه به مقدار بیشتری دیده می شد (شکل 20-23). قدم بعدی ارزیابی لبخند به منظور اندازه گیری ابعاد veneer لازم برای رسیدن به لبخند مورد نظر

بود. با اضافه کردن 2/45 میلی متر به انسيزور راست و 1/26 میلی متر به انسيزور چپ لبه برنده انسيزورهای بالا با لب پایین در هنگام خنده هماهنگ گردید. هنگامیکه ارتفاع اولیه 8/83 میلی متری انسيزور راست با افزایش 2/45 میلی متری ترکیب می‌شد، ارتفاع به دست آمده 11/28 میلی متر بود که نشان دهنده نسبت ایده آل تر عرض به ارتفاع 8 بود. یعنی نسبت 8 به 9/93 ایجاد شد. با افزودن 1/26mm به ارتفاع اولیه 9/86 میلیمتری انسيزور سمت چپ طول کلی 11/12mm به دست آمد. این مقدار یک نسبت ایده آل تر عرض به ارتفاع 8 به 9/86 را ایجاد کرد. پس از مشورت با دندانپزشک متخصص ترمیمی بیمار تصمیم گرفت تا هر چهار انسيزور فک بالا را ونیر کند. اینکار دندانها را روشنتر نشان می‌داد. و اجازه می‌داد که موقعیت لثه ای هر چهار دندان بهتر شود (شکل 20-24).

نتیجه نهایی انسيزورهایی را نشان داد که در امتداد خط لبخند لب پایین بودند و کانتور لثه ای مناسب تری داشتند (شکل‌های 25-20a و 25-20b).



شکل 20-25 (a و b) اکلوژن نهایی با ونیر بر روی چهار دندان انسيزور فک بالا.

نتیجه‌گیری

با اینکه پیشرفت‌های چشمگیری در تصویربرداری دیجیتال سفالومتریک - خصوصاً در تصویربرداری فرونتال،

- تصويربرداری سه بعدی ، ساخت پایگاه اطلاعاتی ، و مطالعات کمی بر روی دقت پيش بينی - انجام شده است اما اين روش کمکی در تشخيص و طرح درمان استفاده و فوايد بسياری برای متخصص و بیمار دارد .
- این تکنولوژی در چهار حیطه مجزا فوایدی را در اختيار ارتودنتيست قرار می دهد .
1. به خاطر اینکه تصويربرداری یک روش گرافيکی برقراری ارتباط است ، نقصهای موجود در توصيف اهداف درمان را می توان برطرف کرد .
 2. تصويربرداری یک تميليت قابل مشاهده می باشد که تمامی افراد در تصميم گيري درمان شامل دکتر و بیمار می توانند توسط آن ارتباط برقرار کنند .
 3. با این تکنولوژی طرح درمان بهبود می يابد . در جراحی ارتوگناتیک یکی از نگرانیهای جراحان این است که نتیجه نهایی با پيش بينی مطابقت نداشته باشد . با استفاده از تکنولوژی تصاویر دیجیتال ، جراح می تواند طرح را تصور کند و توسط کامپیوتر یک طرح کمی به منظور استفاده در اتاق جراحی تهیه کند . این کار احتمال رسيدن به نتايج مطلوب را افزایش می دهد .
 4. استفاده از تصاویر باعث برقراری ارتباط بين متخصصین و حل مشکلات و رسيدن به راه حل های بهتر می گردد .
- تصويربرداری دیجیتال به سرعت در حال تکامل است و به متخصصین اجازه می دهد تجسم زیبایی را بهتر انجام دهند و در طرح درمان خود بکار برند .

References



