فصل

۱۱

آنالیز Tweed

James L.vaden
Herbert A.klontz

اساس این ایده که سیستم دندانی دارای ابعاد محدودی است، پایه واساس درمان با ثبات ارتودنسی است.[۱] مفهوم ابعاد سیستم دندانی باید اساس فلسفه تشخیص و درمان باشد.

پس از سالها مطالعهٔ کلینیکی، مدرسان دوره آموزشی ((Tweed)) یک سیستم آنالیز تشخیصی افتراقی را طراحی کردند[۲]. این سیستم به متخصص این اجازه را می‌دهد که مشکل بیمار را به سه دستهٔ صورتی – اسکلتی و دندانی تقسیم کند و به اهداف از قبل تعیین شده دست یا بند . اندازه گیریهای سفالومتری خطی و زاویه دار در هر دو سیستم آنالیز تشخیص افتراقی و هم در آنالیز جمجمه و صورت توضیح داده می‌شوند .

مثلث تشخیصی صورت Diagnostic Facial Triangle

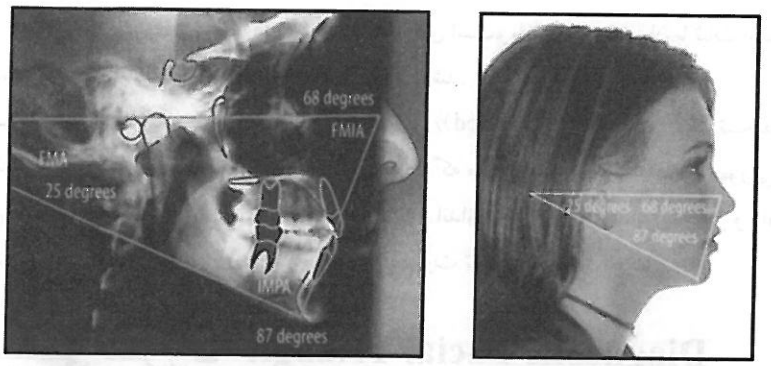
هر گاه نامی از Tweed برده می‌شود در کنار آن مثلث تشخیصی صورت نیز مطرح می‌شود (شکل ۱-۱۱ و ۲-۱۱). Tweed شغل حرفه ایی خود را وقف مطالعهٔ دربارهٔ حدود قدامی dentition کرد . مثلث تشخیصی هنگامیکه با اندازه گیریهای دیگر سفالومتریک استفاده شود اطلاعات با ارزشی دربارهٔ الگوی اسکلتی به منظور طرح درمان و تشخیص به ما می‌دهد . این مثلث امروزه به همان میزان زمان Tweed ارزش استفاده دارد .

مثلث تشخیصی Tweed از زاویه پلان فک پایین – فرانکفورت (FMA)، زاویه انسیزور فک پایین– فرانکفورت (FMIA) و زاویه پلان انسیزور فک پایین(IMPA)– تشکیل می‌شود . روابط میان این سه زاویه اطلاعات تشخیصی در ارتباط با الگوی عمودی صورت، رابطهٔ میان دندانهای انسیزور فک پایین با قاعده استخوان و مقدار نسبی جلو زدگی یا عدم جلوزدگی صورت را می‌دهد . با اینکه مقادیر میانگین FMA ، FMIA و IMPA به ترتیب ۲۵ ، ۶۸ و ۸۷ درجه می‌باشد دانستن این مطلب بسیار حائز اهمیت می‌باشد که این میانگین با الگوی اسکلتی به مقدار قابل توجهی تغییر می کنند . در صورتی که الگوی اسکلتی از نظر عمودی نرمال باشد، این اندازه گیریها به مقدار زیادی با پروفایل مطلوب صورت منطبق می‌شوند .

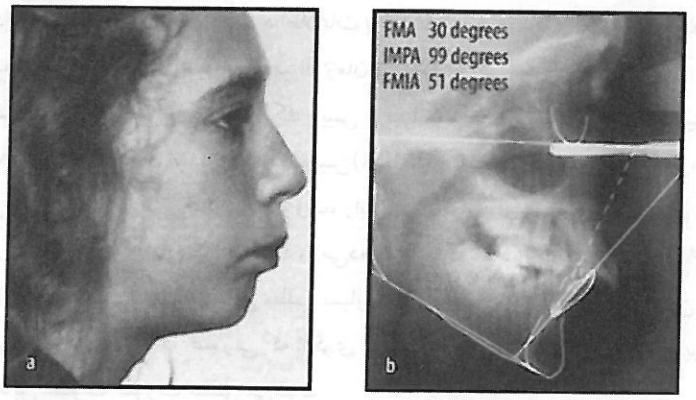
زاویه فرانکفورت با ثنایای پایین (Frankfort-mandibular incisors angle)

در افرادی که FMA ۲۲ تا ۲۸ درجه دارند ، FMIA مناسب برابر ۶۸ می‌باشد . (شکل ۱-۱۱ و ۲-۱۱) و در صورتیکه FMA ۳۰ درجه و یا بیشتر باشد FMIA مناسب ۶۵ درجه است . Tweed معتقد بود ارزش FMIA نشان دهندهٔ مقدارهماهنگی بین صورت تحتانی و حد قدامی دنتیشن می‌باشد[۳] . Tweed سفالوگرامهای ۳۷ بیمار متوالی را مطالعه کرد و یافته‌هایش را در کنار یافته‌های Brodie[۴] ، Downs[۵] و Broad bent[۶] قرار داد . او دریافت در بیماران زیبا بدون توجه به FMA زاویه FMIA ۶۲ تا ۷۰ درجه می‌باشد . این مطلب سبب شده Tweed فرمول خودش را با توجه به عمود کردن ثنایاهای مندیبل برای تصحیح سفالومتری پیشنهاد دهد:

- هنگامیکه FMA ۲۱ تا ۲۹ درجه است ، FMIA می‌بایست ۶۸ درجه باشد .
- هنگامیکه FMA ۳۰ درجه و یا بیشتر است ، FMIA می‌بایست ۶۵ درجه باشد .
- هنگامیکه FMA ۲۰ درجه و یا کمتر است ، IMPA نباید از ۹۲ درجه بیشتر شود .



شکل ۱-۱۱ و ۲-۱۱ یک مثلث تشخیصی نرمال به خوبی با یک صورت با پروفایل مطلوب هم خوانی دارد .



شکل ۳-۱۱ (b, a) روش Tweed برای محاسبه تصحیح سفالومتری . ارقام به میلی متر از موقعیت حقیقی لبهٔ انسیزال انسیزورهای فک پایین به موقعیت مطلوب در ۲ ضرب می‌شود .

تصحیح سفالومتری Tweed را می‌توان به روش زیر بر روی یک رادیوگراف اندازه‌گیری کرد[۷] (شکل ۳-۱۱) :

۱. مثلث Tweed را بر روی سفالوگرام بکشید .

۲. یک خط چین از آپکس دندان انسیزور فک پایین به سمت بالا کشیده می‌شود تا پلان فرانکفورت را دریک زاویه ۶۵ درجه قطع کند .

۳. فاصلهٔ بین خط توپر (شیب موجود در دندان انسیزور فک پایین) و خط چین (شیب مطلوب فرضی در دندان انسیزور فک پایین) را اندازه بگیرید (برحسب میلی متر) این فاصله همان مقداریست که دندانهای انسیزور فک پایین می‌بایست به سمت لینگوال tip شود تا حداقل شرایط برای FMIA ۶۵ درجه‌ایی فراهم گردد.

٤. رقم به دست آمده برحسب میلی متر از موقعیت مطلوب لبه دندانهای انسیزور فک پایین تا موقعیت حقیقی لبهٔ دندانهای انسیزور فک پایین را در ۲ ضرب کنید تا برای هر دو قوس تخمین زده شود .

شکل ۴-۱۱ و ۵-۱۱ صحت FMIA را نشان می‌دهند . این دو بیمار از نظر الگوی اسکلتی و رابطه انسیزور فک پایین به فک بالا بسیار متفاوت است . بیمار شکل ۴-۱۱ دارای زاویه زیاد mandibular plane و دندانهای انسیزور عمودی فک پایین می‌باشد ، در حالیکه بیمار شکل ۵-۱۱ دارای زاویه کم mandibular plane و دندانهای انسیزور فک پایین جلو زده می‌باشد . با این حال FMIA های آنها پس از درمان به ترتیب ۶۶ و ۶۸ درجه می‌باشند . اصل Tweed که FMIA به عنوان نشانگر خوبی از بالانس صورت می‌باشد در طول ۵۰ سال گذشته بارها توسط این دو مثال و مثالهای بسیار دیگر به اثبات رسیده است .

شکل ۴-۱۱ زاویه زیاد mandibular plane و موقعیت عمودی دندانهای انسیزور فک پایین (قبل و بعد از درمان).

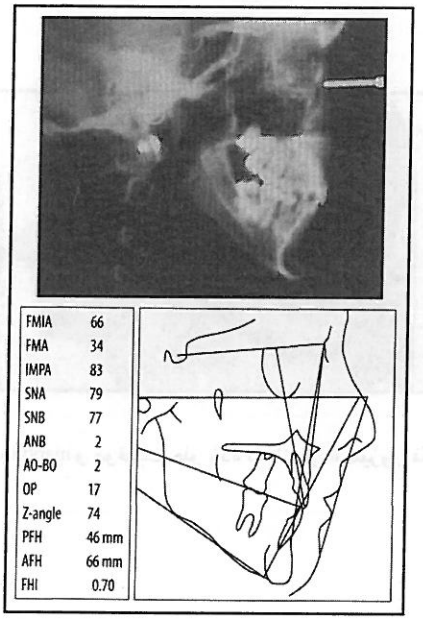
شکل ۵-۱۱ زاویه کم mandibular plane و موقعیت جلو زده دندانهای انسیزور فک پایین (قبل و بعد از درمان).

زاویه فرانکفورت – پلان فک پایین (Frankfort – mandibular plane angle)

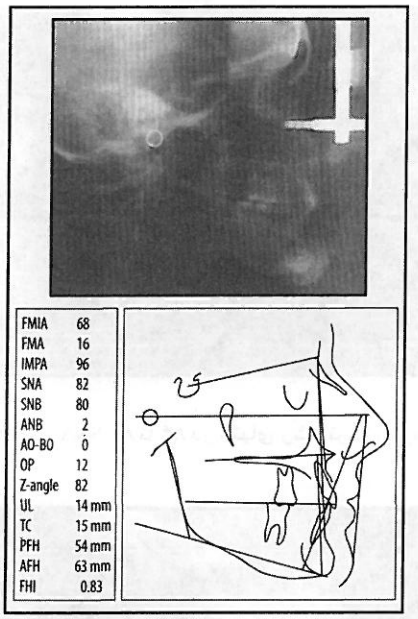
اهمیت FMA در این است که نشان دهنده مسیر رشد تحتانی صورت به هر دو صورت افقی و عمودی می‌باشد. دامنه نرمال برای این زاویه ۲۲ تا ۲۸ درجه می‌باشد (شکل ۱-۱۱ و ۲-۱۱). FMA بالاتر از ۳۰ درجه نمایانگر رشد عمودی می‌باشد در حالیکه FMA کمتر از دامنه نرمال نشان دهنده رشد افقی می‌باشد. این زاویه یک شاخص عالی برای کنترل عمودی در طی مکانوتراپی می‌باشد و می‌بایست در طول درمان به دقت کنترل گردد. افزایش در FMA در طول درمان بیماری با FMA متوسط تا بزرگ در شروع درمان نمایانگر چرخش downward و backward می‌باشد که در نتیجهٔ سیستم نیروی کنترل نشدهٔ ارتودنسی می‌باشد.

زاویه انسیزور – پلان فک پایین (Incisor – mandibular plane angle)

IMPA موقعیت دندانهای انسیزور فک پایین نسبت به پلان فک پایین را نشان می‌دهد (شکل ۱-۱۱ و ۲-۱۱) از آن به عنوان یک راهنما در بررسی دندانهای قدامی‌نسبت به قاعده استخوانی استفاده می‌شود. زاویه ۸۷ درجه‌ایی IMPA نشان می‌دهد که موقعیت دندان انسیزور فک پایین نرمال است و نمایانگر بالانس و هماهنگی پروفایل نیمه تحتانی صورت می‌باشد. اگر FMA بیشتر از نرمال باشد، ممکن است نیاز شود با عمود کردن دندانهای انسیزور فک پایین این مساله جبران شود (شکل ۶-۱۱). بالعکس، در صورتیکه FMA کمتر از نرمال باشد ممکن است به ثنایاها اجازه داده شود که موقعیت قبل از درمانشان را جهت جبران حفظ کنند (یعنی موقعیت شیب‌دارتری داشته باشند) (شکل ۷-۱۱)، به منظور حذف کراودینگ و یا برای level کردن curve of spee نباید دندانهای انسیزور فک پایین جلو زده شوند.



شکل ۶-۱۱ تریسینگ پس از درمان یک بیمار با FMA بیشتر از نرمال.



شکل ۷-۱۱ تریسینگ یک بیمار با FMA کمتر از حد طبیعی، ضخامت لب بالا = UL ضخامت کلی چانه = TC .

سیستم آنالیز تشخیصی (Tweed –Merrifield)

مثلث Tweed "اساس" آنالیز تشخیصی Tweed-Merrifield را تشکیل می‌دهد. شاخص‌های دیگر سفالومتری که روابط قدامی- خلفی، روابط عمودی، و ارزیابی بافت نرم را نشان می‌دهند می‌بایست به همراه مثلث تشخیصی صورت استفاده شوند. در ادامه شاخصهای دیگر و نحوه به کارگیری آنها توضیح ونشان داده شده است.

(SNA)

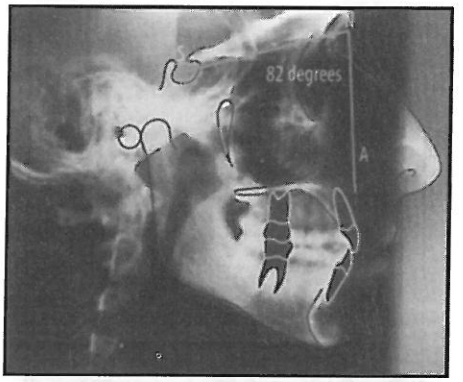
این زاویه موقعیت نسبی قدامی‌خلفی فک بالا نسبت به قاعده جمجمه را نشان می‌دهد [۸]. میزان ۸۰ تا ۸۴ درجه ایی در انتهای رشد نرمال تلقی می‌شود.

(SNB)

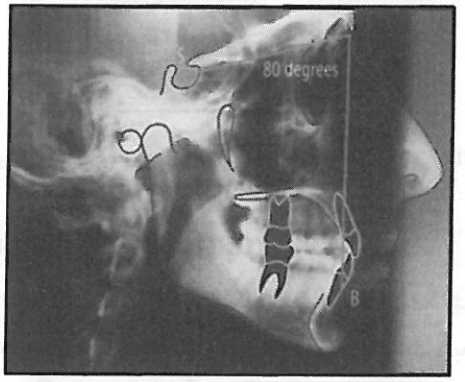
این زاویه رابطهٔ افقی فک پایین نسبت به قاعده جمجمه را نشان می‌دهد (شکل ۹-۱۱). میزان ۷۸ تا ۸۲ درجه ایی نشان دهندهٔ موقعیت نرمال قدامی-خلفی فک پایین می‌باشد. [۸] میزان کمتر از ۷۴ درجه و بیشتر از ۸۴ درجه ممکن است نشان دهد که جراحی ارتوگناتیک کمک با ارزشی به درمان خواهد کرد .

(ANB)

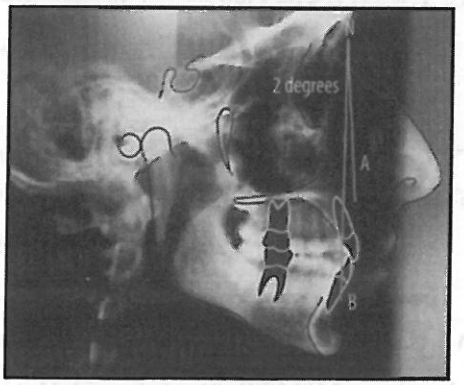
این زاویه مهم رابطهٔ قدامی‌خلفی فک بالا نسبت به فک پایین را نشان می‌دهد (شکل ۱۰-۱۱).[۸] دامنه نرمال ۱ تا ۵ درجه است. همچنان که Cl II مال اکلوژن شدیدتر می‌شود، میزان ANB افزایش می‌یابد. زاویه ANB بیشتر از ۱۰ درجه نشان دهنده این است که ممکن است جراحی مورد نیاز باشد. زاویه منفی ANB دلالت بیشتری بر عدم تناسب افقی صورت دارد.



شکل ۸-۱۱ SNA ۸۰ تا ۸۴ در انتهای رشد نرمال می‌باشد.



شکل ۹-۱۱ SNB ۷۸ تا ۸۲ درجه‌ایی نمایانگر موقعیت نرمال قدامی- خلفی فک پایین می‌باشد.



شکل ۱۰-۱۱ ANB نرمال ۱ تا ۵ درجه است.

Point A/point B to Occlusal plane

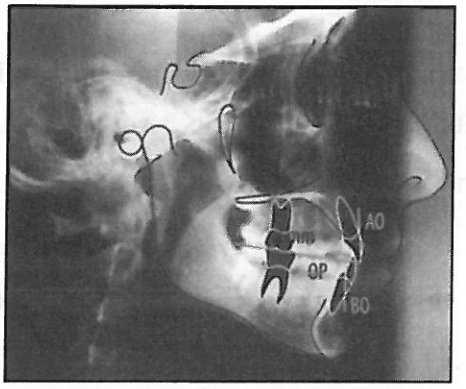
این شاخص [۹،۱۰] ، رابطه قدامی-خلفی فک بالا به فک پایین را نشان می‌دهد و از زاویه ANB دقیقتر است زیرا در طول پلان اکلوزال اندازه گیری ی شود (شکل ۱۱-۱۱) اگر مقدار آن بیشتر از نرمال ۰ تا ۴ میلی متر باشد درمان سخت تر می‌شود . صافی یا شیب پلان اکلوزال بر روی Ao-Bo تاثیر خواهد گذاشت زیرا این اندازه گیری بین خطوط عمودی از نقطهٔ A تا نقطهٔ B بر روی پلان اکلوزال انجام می‌شود .

پلان اکلوزال (OP)

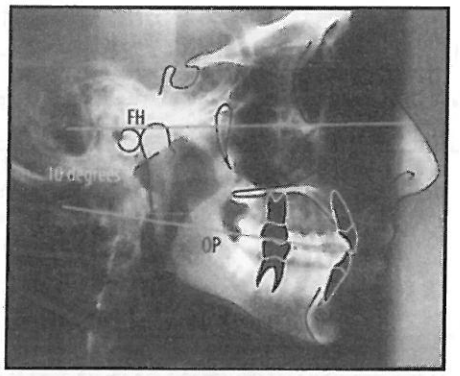
این شاخص دنتواسکلتال[۱۱] توسط زاویه پلان اکلوزال و پلان فرانکفورت تعیین می‌شود (شکل ۱۲-۱۱). دامنه نرمال ۸ تا ۱۲ درجه است که در بیماران زن ومرد در حدود ۲ درجه تفاوت دارد. شیب OP در آفایان ۹ درجه و در خانمها ۱۱ درجه است. مقادیر بیشتر و یا کمتر از این دامنه نشان دهندهٔ سختی درمان می‌باشد. افزایش در cant اکلوزال پلان در طول درمان نشان دهندهٔ از دست رفتن کنترل عمودی می‌باشد و تمایل به بی‌ثباتی دارد زیرا زاویه پلان اکلوزال توسط بالانس عضلات، بخصوص عضلات mastication ، تعیین می‌شود. پلان اکلوزال OP معمولاً پس از درمان فعال ارتودنسی تمایل به بازگشت به حالت اولیه‌اش دارد، اگر این پلان در طول درمان tip شده باشد باعث رابطه نامطلوب دنتیشن می‌شود.

Z-angle

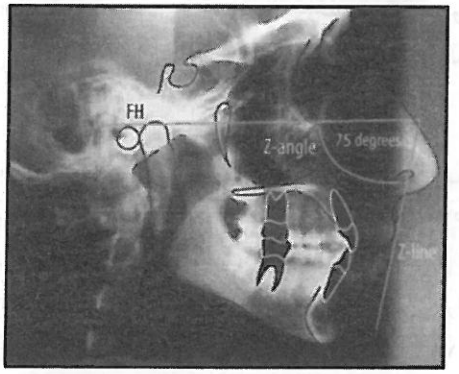
محدوده طبیعی زاویه بین خط نیم رخ لب – چانه[۱۲] و فرانکفورت ۷۰ تا ۸۰ درجه می‌باشد . مقدار ایده آل بین ۷۵ تا ۷۸ درجه می‌باشد که بستگی به سن و جنسیت دارد . زاویه Z – نمایانگر تلفیق مقادیر FMA ، FMIA ، IMPA و قطر بافت نرم می‌باشد زیرا همه تاثیر مستقیمی بر روی بالانس صورتی دارند (شکل ۱۳-۱۱) . Z-angle در ارتباط با جابجایی دندانهای قدامی اطلاعات مناسبی ایجاد می‌نماید. در صورتیکه بیمار دارای FMA نرمال ۲۵ درجه باشد ، و FMIA ۶۸ درجه و بافت نرم مناسب باشد ، آنگاه Z-angle می‌بایست تقریباً ۷۸ درجه باشد . اگر هر کدام از ۳ اجزاء در دامنه مناسب نباشد ، می‌بایست تعیین شود که کدام طبیعی نیست و علت آن چیست . سپس می توان موقعیت دندان را به گونه‌ایی تغییر داد تا به تعادل مطلوبی دست یافت .



شکل ۱۱-۱۱ Ao-Bo . دامنه نرمال ۰ تا۴ میلی متر می‌باشد .



شکل ۱۲-۱۱ پلان اکلوزال. دامنه نرمال ۸ تا ۱۲ درجه در بیماران زن و مرد در حدود ۲ درجه تفاوت دارد. شیب متوسط در OP به ترتیب در آقایان ۹ ودر خانمها ۱۱ درجه است.



شکل ۱۳-۱۱ Z-angle . در یک بیمار با FMA نرمال ۲۵ درجه، FMIA ۶۸ درجه و وجود بافت نرم مناسب، مقدار Z-angle می‌بایست تقریباً ۷۸ درجه باشد.

ضخامت لب بالا (UL) . Upper lip thickness

UL [۱۳] بر روی Z-angle تاثیر خواهد داشت (شکل ۱۴-۱۱) . لب بالا معمولاً با بلوغ نازک می‌شود اما با عقب بردن دندانهای انسیزور فک بالا کلفت تر می‌شود . تقریباً به ازای هر ۴ میلی متر عقب بردن دندان انسیزور ، ۱ میلی متر لب بالا قطورتر می‌شود .

ضخامت کلی چانه Total chin thickness (TC)

چانه استخوانی و بافت نرم آن در پوگونیون روی نیمرخ بافت نرم و زاویه Z تاثیر می‌گذارد [۱۳]. (شکل ۱۵-۱۱) اندازه پوگونیون با بلوغ بزرگتر می‌شود و این حالت در مردها بیشتر از زنان است . قطر بافت نرم چانه (TC)

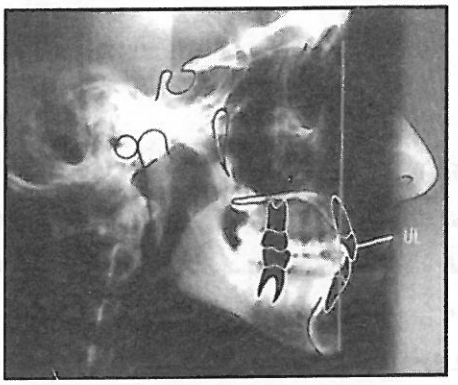
می‌بایست با ضخامت لب بالا برابر باشد . اگر این نسبت ۱:۱ نباشد ارتودنتیست می‌بایست توسط جابجایی دندانهای انسیزور آنرا جبران نماید . کوچکی ویا ازدیاد total chin در Z-angle نمایان می‌شود و سختی درمان را افزایش خواهد داد .

ارتفاع خلفی صورت (PFH)

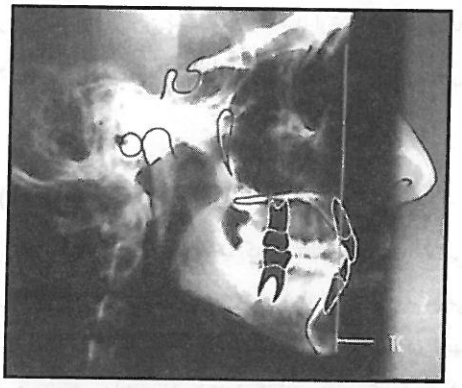
PFH[۱۴] اندازه گیری میلی متری ارتفاع ریموس می‌باشد که از articular ، و مماس با شاخه صعودی ریموس ، تا پلان مندیبل اندازه گیری می‌شود (شکل ۱۶-۱۱) این شاخص عمودی بسیار مهم می‌باشد و بر روی شکل صورت هم از لحاظ افقی و هم عمودی تاثیر دارد . افزایش در PFH برای حرکت در جهت خلاف عقربه‌های ساعت یا بسته شدن فک پایین ضروری می‌باشد . رابطه آن با طول قدامی صورت زاویه FMA را تعیین میکند و همچنین دریک کودک در حال رشد که دارای Cl II مال اکلوژن است ، رشد ریموس نسبت به تغییرات ارتفاع قدامی صورت هم از لحاظ تناسب و هم حجم بسیار مهم است .

ارتفاع قدامی صورت (AFH)

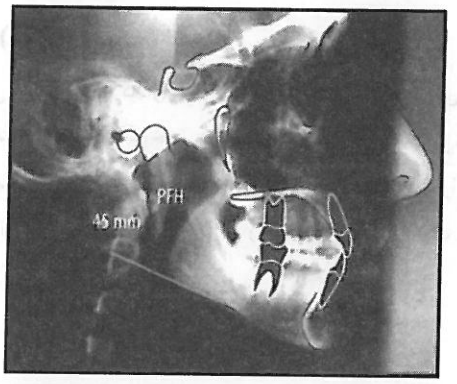
AFH[۱۴] یک اندازه گیری میلی متری است که از پلان پالاتال به منتون اندازه‌گیری می‌شود (شکل ۱۷-۱۱) مقدار طبیعی AFH برابر ۶۵ میلیمتر است. اگر این شاخص به مقدار ۵ میلی متر از حد نرمال بیشتر و یا کمتر شود نیاز به کنترل دقیق دارد .در تصحیح مال اکلوژن کلاس دو می‌بایست افزایش AFH را با استفاده از کنترل extrusion مولار فک پایین و فک بالا با بکارگیری نیروی intrusive بر روی بخش قدامی فک بالا محدود کرد.



شکل ۱۴-۱۱ UL . این مقدار بر روی Z-angle تاثیر دارد.



شکل ۱۵-۱۱ TC . کاهش و یا افزایش ضخامت کلی چانه در Z-angle نمایان می‌شود.



شکل ۱۶-۱۱ PFH .

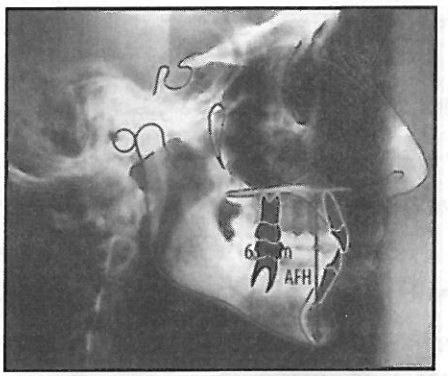
نسبت PFH : AFH (FHI)

در سال ۱۹۹۲ ، Andre Horn[15] نسبت AFH به PFH را توضیح داد . نسبت نرمال AFH به PFH (index FHI) ۶۵/ ۰ تا ۰/۷۵ می‌باشد . اگر مقدار FHI کمتر ویا بیشتر از نرمال باشد مال اکلوژن پیچیده‌تر و درمان سخت‌تر می گردد . اگر این شاخص ۰/۸۵ باشد نشان دهنده عدم تناسب شدید بوده که در بیماری یا FMA کم و رشد زیاد ریموس یا تکامل عمودی ارتفاع قدامی صورت دیده می‌شود همچنان که این شاخص به ۰/۶۰ نزدیک می‌شود ، الگوی کرانیوفاسیال به گونه ای تغییر می کند که در آن رشد ارتفاع ریموس کم می‌شود یا ارتفاع قدامی صورت افزایش می‌یابد که هر دوی این موارد جزء مشکلات شدید عمودی اسکلتی می‌باشند .

آنالیز کرانیو فاسیال

بنیاد بین المللی Charles H .Tweed مطالعات سفالومتریک بسیاری انجام داده است که اطلاعات به دست آمده از این مطالعات قسمت اساسی سیستم آنالیز تشخیص افتراقی را تشکیل می‌دهد .

Gramling[۱۶و۱۷] تعداد زیادی از مال اکلوژن‌های درمان شده موفق و ناموفق را از اعضای بنیاد . Charles H Tweed جمع آوری کرد مقایسهٔ نتایج این مطالعه در جدول ۱-۱۱ نشان داده شده است . در نمونه موفق، FMA ثابت بوده است ، FMIA افزایش یافته است و IMPA کاهش پیدا کرده است . در نمونه‌های ناموفق FMA افزایش پیدا کرده ، FMIA ثابت باقی مانده است و یا به مقدار بسیار اندکی کاهش یافته است و IMPA افزایش یافته و یا ثابت مانده است . افزایش در Z-angle در نمونه‌های ناموفق به تعداد نمونه‌های موفق یافت نشد . کاهش SNA نیز اینچنین بود ، اما کاهش Ao-Bo در نمونه‌های ناموفق به مطلوبی نمونه‌های موفق نبود . مقادیر Y-axis و SNB در هر دو نمونه‌ها یکسان باقی ماند .



شکل ۱۷-۱۱ AFH . مقدار ٦٥ میلیمتر برای یک کودک ۱۲ ساله، طبیعی در نظر گرفته می‌شود.

جدول ۱-۱۱ مقایسه مطالعات Gramling در رابطه با درمان موفق و ناموفق کلاس دو [۱٦ و ۱۷]

	Successful		*Unsuccessful*	
	Pretreatment	Posttreatment	Pretreatment	Posttreatment
FMA (degrees)	27	27	29	30
FMIA (degrees)	58	63	56	55
IMPA (degrees)	95	90	95	95
Z-angle (degrees)	66	75	62	69
Y-axis (degrees)	62	62	65	65
SNA (degrees)	82	79	81	79
SNB (degrees)	76	76	75	75
ANB (degrees)	6	3	6	4
AO-BO (mm)	4	−1	7	5

با مطالعه داده‌های جمع آوری شده برای این دو نمونه ، این نتیجه حاصل شد که در درمانهای Cl II ناموفق موقعیت دندان انسیزور فک پایین تصحیح نشده بود ، و یا اگر هم تصحیح شده بود ، استفاده نامناسب از الاستیکها Cl II به منظور به دست آوردن روابط دندانی قدامی–خلفی تصحیح آنرا به خطر انداخته بود .

با توجه به مطالعات ، Gramling شاخص احتمال [18] (probabillity index) را فرمول بندی کرد . (جدول ۲–۱۱) . او فاکتور دشورای را ، طراحی کرد و ارقام خاصی را به هر متغیر تخصص داد تا (۱) روشهای تشخیصی را تقویت کند (۲) روشهای درمانی را هدایت کند (۳) موفقیت ویا شکست درمان را پیش بینی کند . امید می‌رفت که این شاخص بتواند باعث مجزا کردن Cl II مال اکلوژن هایی که نیاز به درمان ارتودنسی دارند از آنهایی که نیاز به جراحی دارند بشود . شاخص احتمال probability ، براساس این فرضیه بود که کنترل FMA ، ANB ، FMIA ، OP ، SNB کلید اصلی موفقیت و یا شکست تصحیح ارتودنسی Cl II مال اکلوژن می‌باشد. بازنگری شاخص احتمال [19] توسط Gramling در جدول ۳–۱۱ آمده است.

در مطالعه دیگری ، Gebeck و Merrified [20,21] به مقایسه یک نمونه موفق با یک نمونه ناموفق و یک نمونه کنترل Cl II پرداختند . آنها به این نتیجه رسیدند که تصحیح موفقیت آمیز Cl II نیاز به کنترل AFH و PFH ویا به عبارت ساده تر بعد عمودی دارد .

با استفاده از اطلاعات به دست آمده از تحقیق ذکر شده آنالیز صورتی کرانیال طراحی شد [2] (جدول ۴–۱۱) این آنالیز جزء بسیار مهمی در تشخیص می‌باشد ، و شامل ۶ شاخص سفالومتری می‌باشد ارتباط این شاخص‌ها و مقدار ریاضی آن توسط آمار سنجیده می‌شود در تعیین سختی مال اکلوژن با در نظر گرفتن تشخیص و اهمیت درمان هر یک از این شاخص‌ها مورد بررسی قرار می گیرد .

FMA ، FHI و پلان اکلوزال نسبت به زاویه FH هنگامیکه به شکل گروهی استفاده شوند دارای اهمیت می‌باشند . این مقادیر شامل اجزاء عمودی اسکلتی صورت می‌باشد . مشکلات عمودی اسکلتی می‌تواند به صورت افزایش AFH و کاهش PFH و یا برعکس به صورت افزایش PFH و کاهش AFH باشد . اگر طول صورت چه قدامی‌وچه خلفی نامتناسب باشد تصحیح مال اکلوژن سخت تر خواهد بود .

بخش اسکلتی قدامی–خلفی آنالیز کرانیوفاسیال از SNB و ANB تشکیل شده است . چنانچه در بیماری ANB زیاد به علت SNB کم باشد درمان قدامی–خلفی سخت تر از زمانی خواهد بود که ANB زیاد به علت ازدیاد SNA باشد . SNB کم نیاز به درمان دارد و اگر نتیجه مطلوب مورد انتظار است جراحی ارتوگناتیک ممکن است نیاز باشد .

شاخص Z-angle تنها اندازه گیری سفالومتری غیر اسکلتی در آنالیز کرانیوفاسیال می‌باشد . از آنجائیکه این زاویه توازن و یا عدم تعادل اسکلتی را نشان می‌دهد در این آنالیز آمده است .

به منظور محاسبه درجه دشواری ، میزان انحراف مقادیر سفالومتری از محدوده طبیعی آنها ، تعیین می گردد. به عنوان مثال ، Z-angle ۵۳ درجه ۱۷ درجه از دامنه نرمال کمتر است (۷۰ تا ۸۰). سپس این رقم در فاکتور سختی difficalty factor که در این مثال ۲ است ضرب می‌شود . درجه سختی این ارزش سفالومتری ۳۴ است . مجموع درجات دشواری برای هر سفالومتری نمایانگر دشواری کلی می‌باشد .

محدوده دشواری کلی جمجمه و صورت که از نظر کلینیکی مهم هستند در جدول ۵-۱۱ آمده اند . این دامنه ها تنها به منظور هدایت متخصصین می‌باشد و می‌بایست به همراه آنالیز فضا استفاده شوند .

شاخص‌های سفالومتری مطرح شده و آنالیز کرانیوفاسیال در سوابق ۳ بیمار پایین نشان داده شده است .

جدول ۲-۱۱ متغیرهای شاخص احتمال با فاکتورهای دشواری محاسبه شده آماری

	Variation
FMA	5 points
ANB	15 points
FMIA	2 points
OP	3 points
SNB	5 points

جدول ۳-۱۱ شاخص احتمال پس از تعدیل دامنه قبل از درمان برای FMA از ۲۲ تا ۲۸ درجه

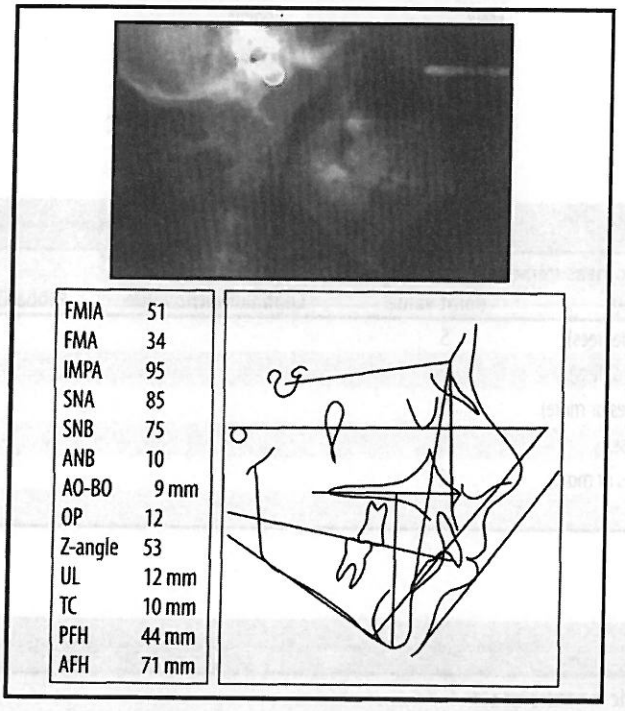
Cephalometric measurements (normal range)	Point value	Cephalometric value	Probability Index
FMA (22 to 28 degrees)	5		
ANB (6 degrees or less)	15		
FMIA (60 degrees or more)	2		
OP (7 mm or less)	3		
SNB (80 degrees or more)	5		
Totals			

جدول ۴-۱۱ آنالیز کرانیوفاسیال به دست آمده از شاخص احتمال Gramling

Cephalometric measurements (normal range)	Cephalometric value	Difficulty factor	Difficulty
FMA (22 to 28 degrees)		5	
ANB (1 to 5 degrees)		15	
Z-angle (70 to 80 degrees)		2	
OP (8 to 12 degrees)		3	
SNB (78 to 82 degrees)		5	
FHI (AFH:PFH) (0.65 to 0.75)		3	
Cranial facial difficulty total			

جدول ۵-۱۱ پیش بینی براساس آنالیز صورتی کرانیال

Cranial facial difficulty total	Prognosis prediction
Over 100	Poor
60–100	Fair
60 and below	Good to excellent



شکل ۱۸-۱۱ الگوی اسکلتی Hyperdivergent .

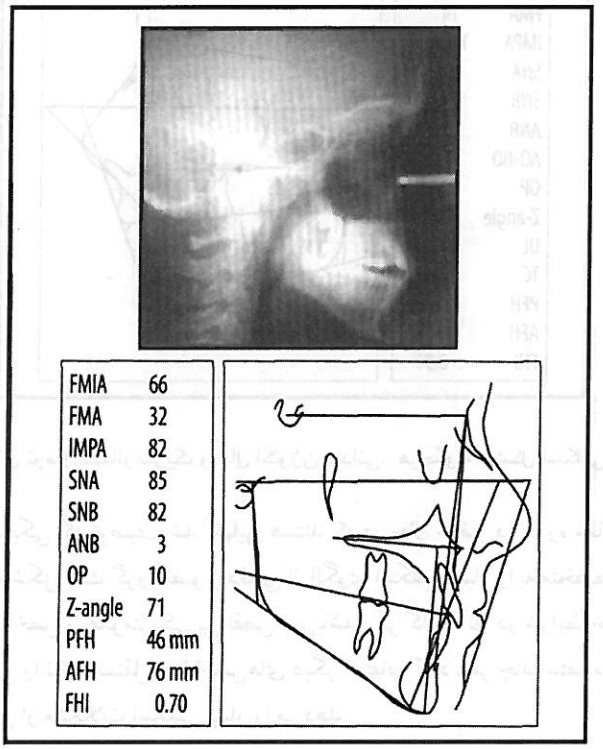
بیمار ۱

سفالوگرام بیمار ، تریسینگ و شاخص‌های سفالومتری آن در شکل ۱۸-۱۱ نشان داده شده است . FMA زیاد ، FMIA کم ، ANB زیاد و FHI کم نمایانگر یک بیمار hyperdivergent می‌باشد . هنگامیکه شاخص‌های سفالومتریک در آنالیز کرانیوفاسیال استفاده می‌شوند ، میانگین ۱۶۳ نشان دهندهٔ درمان بسیار مشکل است .

بیمار ۲

همانطور که در شکل ۱۹-۱۱ نشان داده شده است ، FMA کم ، Z-angle "خوب" ، FHI زیاد و ANB بزرگ نشان دهندهٔ یک مشکل اسکلتی شدید می‌باشد total آنالیز کرانیوفاسیال ۱۳۸ می‌باشد.

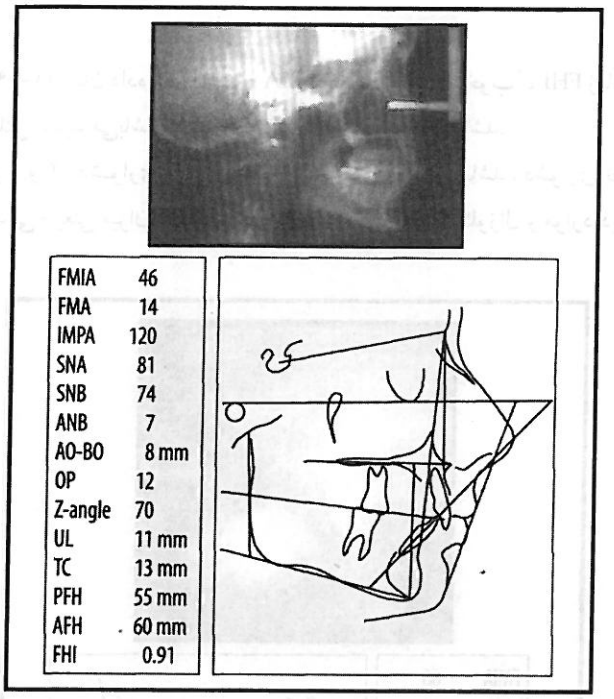
برای هر دو بیمار ۱ و ۲ ، دشواری کلی کرانیوفاسیال نسبتاً زیاد می‌باشد . دشواری تصحیح هر مال اکلوژن وابسته به نوع سیستم دندانی- یعنی میزان کراودینگ ، رابطه قدامی-خلفی اکلوزال و موارد دیگر می‌باشد .



شکل ۱۹-۱۱ الگوی اسکلتی دشوار.

بیمار ۳

مقادیر نرمال FMA ، FMIA ، Z-angle و ANB میانگین آنالیز کرانیوفاسیال به مقدار ۲۰ را نشان می‌دهد (شکل ۲۰-۱۱) در نتیجه این بیمار هیچگونه مشکل شدید اسکلتی ندارد. این مال اکلوژن کاملاً دندانی می‌باشد و درمان آن بسیار ساده تر از مشکلات شکل ۱۸-۱۱ و ۱۹-۱۱ می‌باشد.



شکل ۲۰-۱۱ شاخص‌های نرمال سفالومتریک و مال اکلوژن دندانی. هیچگونه مشکل اسکلتی شدید دیده نمی‌شود.

شاخص‌های سفالومتریکی که توصیف شد آنهایی هستند که در حال حاضر در دوره مطالعاتی Tweed استفاده می‌شوند . استفاده آنها به شکل یک گروه تصویر دقیقی از الگوی اسکلتی بیمار را به متخصص می‌دهد . می‌بایست تاکید کرد که هیچ شاخص سفالومتریکی بی نقص نمی‌باشد . هر کدام آنها در شرایط خاصی نمایانگر مشکلی می‌باشند ؛ هیچ شاخصی را نباید مستقل از شاخص‌های دیگر استفاده کرد . هر چند استفاده گروهی از شاخص‌ها معمولاً تصویر بسیار دقیقی از مشکلات اسکلتی بیمار را می‌دهد .

References

1. Merrifield LL. Dimensions of the denture: Back to basics. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1994;106:535–542.
2. Merrifield LL, Klontz HA, Vaden JL. Differential diagnostic analysis systems. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1994;106:641–648.
3. Tweed CH. The Frankfort Mandibular Incisor Angle (FMIA) in orthodontic diagnosis, treatment planning, and prognosis. Am J Orthod 1954;24:121–169.
4. Brodie AG. Some recent observations on the growth of the face and their implications to the orthodontist. Am J Orthod Oral Surg 1940;26:740–757.
5. Downs WB. Variations in facial relationships: Their significance in treatment and prognosis. Am J Orthod 1948;34:812–840.

6. Broadbent BH. Ontogenic development of occlusion. Angle Orthod 1941;11:223–241.
7. Tweed CH. The Diagnostic Facial Triangle. In: Clinical Orthodontics, vol 1. St Louis: Mosby, 1966:6–60.
8. Reidel R. The relation of maxillary structures to cranium in malocclusion and in normal occlusion. Angle Orthod 1952;22: 142–145.
9. Jacobson A. The "Wits" appraisal of jaw disharmony. Am J Orthod 1975;67:125–138.
10. Jacobson A. Wits appraisal. In: Jacobson A (ed). Radiographic Cephalometry. Chicago: Quintessence, 1995:97–112.
11. Downs WB. The role of cephalometrics in orthodontic case analysis and diagnosis. Am J Orthod 1952;38:168–182.
12. Merrifield LL. The profile line as an aid in critically evaluating facial esthetics. Am J Orthod 1966;11:804–822.
13. Merrifield LL. Z-angle maturity study. Presented as part of the Tweed Study Course, Tucson, AZ, 1966–present.
14. Riolo M, Moyers RE, McNamara J, et al. An Atlas of Craniofacial Growth. Ann Arbor, MI: Univ of Michigan Center for Human Growth and Development, 1974:116.
15. Horn A. Facial height index. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1992;102:180–186.
16. Gramling JF. A cephalometric appraisal of the results of orthodontic treatment on one hundred fifty successfully corrected difficult Class II malocclusions. J Charles H. Tweed Int Found 1987;15:102–111.
17. Gramling JF. A cephalometric appraisal of the results of orthodontic treatment on fifty-five unsuccessfully corrected difficult Class II malocclusions. J Charles H. Tweed Int Found 1987;15: 112–124.
18. Gramling JF. The Probability Index. J Charles H. Tweed Int Found 1989;17:81–93.
19. Gramling JF. The Probability Index. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1995;107:165–171.
20. Gebeck TR, Merrifield LL. Orthodontic diagnosis and treatment analysis: Concepts and values, part I. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1995;107:434–443.
21. Merrifield LL, Gebeck TR. Orthodontic diagnosis and treatment analysis: Concepts and values, part II. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1995;107:541–547.