

استفاده از FFA های غیر نیازمند به همکاری بیمار، اولین بار در سال ۱۹۰۵ توسط Emil Herbst برای حذف همکاری بیمار در تصحیح مشکل کلاس II، رواج داده شد. این دستگاه واقعاً نتوانست تا قبل از احیای مجددش در دهه ی ۱۹۷۰ توسط Pancherz، معروفیتی پیدا کند. پس از آن، مدیفیکاسیون های متعددی از این دستگاه rigid Herbst^{۲۸} و سایر FFA های دیگر^{۲۹-۳۲} در منابع گزارش شده است. می توان این FFA ها را تحت عنوان دستگاه های flexible، rigid، و semirigid طبقه بندی نمود. تفاوت عمده بین دستگاه های فانکشنال و FFA ها در این است که با کاربرد FFA، مندیبل با کمک انکورج بین قوسی (با استفاده از base دندانهای ماگزایلا به عنوان واحد انکورج) به زور در یک موقعیت قدامی قرار داده می شود.

می توان با کمک دیدگاه تعادلی^{۳۳} متوجه شد، که دستگاه در زمان قرار دادن یک rigid FFA در دهان، در تعادل استاتیکی قرار دارد. این حرف در واقع به آن معنا است که زمانیکه نیرویی با جهت مزیالی یا رو به قدام به قوس پایین وارد شود، نیروی برابر و با جهت مخالف رو به دیستال یا خلف بر روی قوس بالا اعمال می گردد. این اثر با مطالعات سفالومتری تحت عنوان "اثر هدگیری" اثبات شده است. دستگاه های FFA به غیر از اثرات "اسکلتی" بر روی base های دندانی، دارای اثراتی بر روی دندانها نیز هستند که شامل retroclination ثنایاهای ماگزایلا،^{۳۴} proclination ثنایاهای مندیبل،^{۳۵-۳۸} دیستالی شدن مولرهای بالا و مزیالی شدن مولرهای پایین،^{۳۷،۳۸} و چرخش ساعتگرد پلان اکلوزال می شود. بنابراین طبق گزارشات تصحیح رابطه ی کلاس II با استفاده از FFA ها ناشی از ترکیبی از اثرات اسکلتی و دندانی است.

تشخیص و طرح درمان

برای تشخیص دقیق مشکل یک بیمار، باید اطلاعات مفصلی از طریق شکایت اصلی وی، تاریخچه ی پزشکی و دندانپزشکی، معاینات بالینی و مدارکی که شامل تصاویر خارج دهانی و داخل دهانی، مدل ها و تصاویر رادیوگرافیک است، جمع آوری شود. تفسیر دقیق داده های به دست آمده از تمام معاینات بالینی و مدارک تشخیصی، برای تشکیل لیستی از مشکلات (که اهداف درمانی بر پایه ی آن تعریف شده و طرح درمان شخصی هر بیمار نیز اساس آن ریخته می شود) به کار می رود.

آنالیز سفالومتری

ارتودنسیست ها معمولاً از طریق آنالیزهای سفالومتری (که در آن خصوصیات بیمار با مقادیر نرمالی سنجیده می شود که میزان آن بسته به سن، جنس، و نژاد در میان بیماران متفاوت است)، در مورد روابط اسکلتی و دندانی قضاوت می کنند. می توان آنالیز سفالومتری را برای ارزیابی قاعده ی جمجمه، اندازه و موقعیت مندیبل نسبت به قاعده ی جمجمه، رابطه ی بین ماگزایلا و مندیبل، ابعاد عمودی، دندانهای ماگزایلا و مندیبل، و بافت نرم. جدول ۱-۱۳ مثالی از چنین آنالیزی را فراهم می کند. با وجود آنکه مقادیر مطلق به دست آمده در آنالیز سفالومتری اطلاعات پایه ای را در رابطه با بیمار فراهم می سازد، ممکن است منحصر نمودن تشخیص تنها به اعداد به دست آمده، محدودیت هایی را ایجاد نماید. راهی آسان، سریع، و معتبر برای ارزیابی نتیجه ی یک دستگاه فانکشنال یا FFA، visualized treatment objective یا

VTO است. از بیمار خواسته می شود مندیبل خود را به جلو حرکت داده و به نحوی بین دندانهای قدامی تماس برقرار نماید که دندانهای خلفی در رابطه ی کلاس I یا سوپرکلاس I قرار گیرند. در صورتیکه نیم رخ بیمار با این کار بهبود یابد، بیمار می تواند کاندید خوبی برای درمان ارتوپدی فکی فانکشنال به شمار رود (تصویر ۱-۱۳). در صورت عدم بهبود نیم رخ بیمار با جلو قرار گرفتن مندیبل، احتمالاً بیمار کاندید ایده آلی برای درمان فانکشنال نبوده و باید از روش های دیگری برای درمان وضعیت کلاس II استفاده شود یا یک فاز قبل از درمان فانکشنال مورد نیاز باشد (تصویر ۲-۱۳). به عنوان قانون کلی، دستگاه فانکشنال (FFA) به طور ایده آل برای بیماران کلاس II در حال رشدی توصیه می شود که لزوماً دارای نقائص مندیبل بوده، هم چنین زاویه ی پلان مندیبل متوسط تا مسطح داشته، دندانهای قدامی پایین آنها به صورت upright بر روی استخوان بزال مندیبل قرار گرفته و کراودینگ مختصر یا متوسطی داشته باشند.

دستگاه Twin Force Bite Corrector

دستگاه Twin Force bite corrector یا TFBC^{۳۹-۴۲} نوعی hybrid fixed push-type، semirigid FFA می باشد که به طور دو طرفه و در هر دو قوس بالا و پایین، به طور محکمی به آرچ وایرها بسته می شود. هر واحد از دو سیلندر موازی تلسکوپیک ۱۵ میلیمتری تشکیل شده است (تصویر ۱۳-۳). یک coil spring نیکل تیتانیومی (Ni-Ti) درون هر سیلندر قرار دارد که زمان جویدن بیمار فعال می شود. در هر دو انتهای هر سیلندر، یک plunger به کار برده شده است. در انتهای هر plunger، مهره های ۶ وجهی (hex nut) قرار گرفته اند که دستگاه را در مزیال مولرهای بالا و دیستال کاینین پایین به آرچ وایر متصل می کنند. با فشردن کامل coil spring، نیروی حدوداً ۲۱۰ گرمی در هر طرف اعمال می شود. این نیرو با نیروی غیرمستقیم عضلات جویدن که به دلیل قرارگیری قدامی اجباری مندیبل اعمال می شود، سینرژیسیم دارد.

با دقت کردن به اجزای تفکیک شده ی نیرویی که توسط دستگاه اعمال می گردد، می بینیم که یک مولفه ی نیروی دیستالی و اینتروزیو بر روی قسمت خلفی ماگزایلا و یک مولفه ی نیروی مزیالی و اینتروزیو بر روی قسمت قدامی مندیبل وجود دارد. از آنجا که نقطه ی اعمال نیرو دور از مرکز مقاومت تخمین زده شده ی base دندانهای ماگزایلا و مندیبل^{۴۳} قرار دارد، گشتاور ساعتگردی ایجاد می شود (تصویر ۴-۱۳، A). یک ویژگی منحصر به فرد دستگاه TFBC، این است که از آنجا که نقطه ی اعمال نیرو در ماگزایلا نسبت به سایر دستگاه های FFA (که نقطه ی اعمال نیرو در دیستال مولر ماگزایلاست) به مرکز مقاومت آن نزدیکتر است (تصویر ۴-۱۳، B)، گشتاور ساعتگرد کوچکتری بر قوس ماگزایلا اعمال می شود. هم چنین از آنجا که دستگاه محکم به آرچ وایر متصل شده است، احتمالاً مولفه ی اینتروزیو نیروی فنر در طول کل قاعده ی دندانی مجدداً توزیع می شود. بعلاوه یک نیروی گسترش دهنده ی عرضی باکالی نیز به دلیل اعمال نیرو در باکال مرکز مقاومت مولر ماگزایلا (که تخمین زده می شود در مرکز ترایفورکیشن مولر ماگزایلا باشد) اعمال می گردد (تصویر ۵-۱۳).

TABLE 13-1 Cephalometric Facial Analysis of Patient EE

	Value	Norm	SD		Value	Norm	SD
Cranial Base				Vertical — cont'd			
Anterior cranial base (SN) (mm)	61.8	73.5	3	Gonial/jaw angle (Ar-Go-Me) (degree)	124.9	124.8	6.7
Posterior cranial base (S-Ar) (mm)	34.4	33.2	4	Sum of angles (Jarabak) (degree)	400.4	392.5	6
Maxilla to Cranial Base				Other			
SNA (degree)	80.9	82	3.5	FH-SN (degree)	12.6	6	4
Midface length (Co-A) (mm)	82.4	90.5	4	Maxillary Dentition			
Maxillary length (ANS-PNS) (mm)	48.8	51.6	4.3	U1-FH (degree)	113.1	111	6
Mandible to Cranial Base				U1-SN (degree)	100.5	102.5	5.5
SNB (degree)	72.5	80.9	3.4	U1-PP (mm)	26.5	26	3
Facial angle (FH-NPo) (degree)	85.7	87.7	3	U6-PP (mm)	18.3	19	2
Mandibular length (Co-Gn) (mm)	101.5	116.9	4	Mandibular Dentition			
Mandibular length (Go-Gn) (mm)	72.9	65.9	5.5	L1-APo (mm)	2	2.7	1.7
Ramus height (Ar-Go) (mm)	32.8	44.5	4.5	IMPA (L1-MP) (degree)	96.7	95	7
Maxilla to Mandible				L1-MP (mm)	36.7	40.8	1.8
ANB (degree)	8.4	1.6	1.5	L6-MP (mm)	25.2	32.1	1.9
Wits appraisal (mm)	5.9	-1	1	Maxillomandibular Dental			
Mx/mdl diff (Co-Gn-Co-A) (mm)	14.5	22.3	4	Inter-incisal angle (U1-L1) (degree)	122.4	130	6
Vertical				Soft Tissue			
Angle of facial convexity (degree)	158.6	171.5	3.5	Upper facial height (G-SN) (mm)	64.6	62.5	2.5
FMA (MP-FH) (degree)	27.8	24.8	4.5	Lower facial height (SN-Me) (mm)	60.7	62.5	2.5
MP-SN (degree)	40.4	33	6	Nasolabial angle (CoL-Sn-UL) (degree)	112.5	102	8
Y axis-Downs (SGn-FH) (degree)	61.7	60.6	3.4	Upper lip to E-plane (mm)	2.2	-4.3	2
Occlusal plane to SN (degree)	20.8	14.4	2.5	UL protrusion (UL-SnPg') (mm)	6.5	4.4	2
LAFH (ANS-Me) (mm)	60.5	63	5	Lower lip to E-plane (mm)	1.9	-2	2
UAFH/LAFH ratio (N-ANS/ANS-Me) (%)	84.3	80	7	LL protrusion (LL-SnPg') (mm)	4.2	3.8	2
PFH/AFH (%)	59.3	62.2	N/A	Soft tissue convexity (degree)	125.9	134.5	4
Saddle/sella angle (SN-Ar) (degree)	129.4	124	5				
Articular angle (degree)	147.7	143	6				

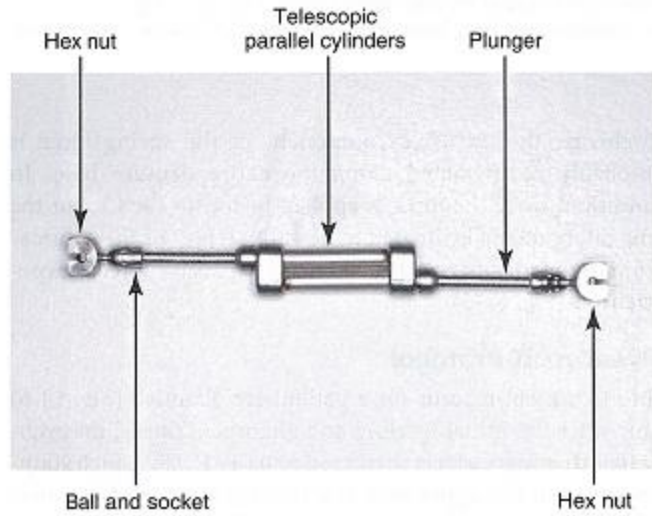
A, A point; AFH, anterior facial height; ANB, A point nasion B point; ANS, anterior nasal spine; APo, A point to pogonion; Ar, articulare; Co, condyilion; CoL, columella; FH, Frankfurt plane; G, glabella; Gn, gnathion; Go, gonion; IMPA, incisor mandibular plane angle; L1, lower incisor; L6, lower molar; LAFH, lower anterior facial height; LL, lower lip; Me, menton; MP, mandibular plane; N, nasion; PFH, posterior facial height; Pg', soft tissue pogonion; PNS, posterior nasal spine; PP, palatal plane; SD, standard deviation; Sn, subnasale; SN, sella-nasion; SNA, sella-nasion A point; SNB, sella-nasion B point; U1, upper incisor; U6, upper molar; UAFH, upper anterior facial height; UL, upper lip. Cephalometric facial analysis analyzing cranial base, maxilla to cranial base, mandible to cranial base, maxilla-mandibular relation, vertical relation, maxillary and mandibular dentition, and soft-tissue analysis.



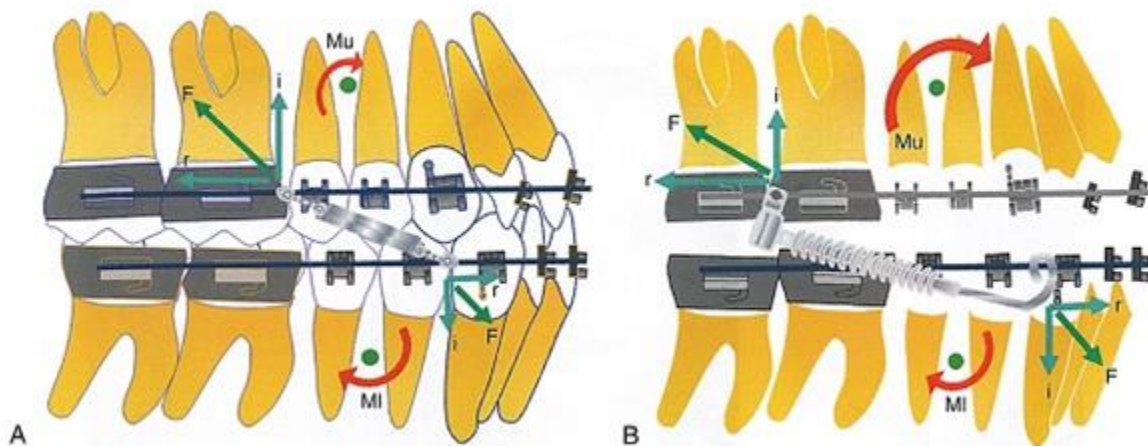
تصویر ۱-۱۳ A، نمای نیم رخ قبل از درمان یک بیمار کلاس II. **B**، Visualized treatment objective (VTO). از بیمار خواسته می شود مندیبل خود را در موقعیت قدامی قرار دهد تا بتوان بهبود نیم رخ بافت نرم را ارزیابی نمود. به بهبود نیم رخ بافت نرم بیمار توجه نمایید.



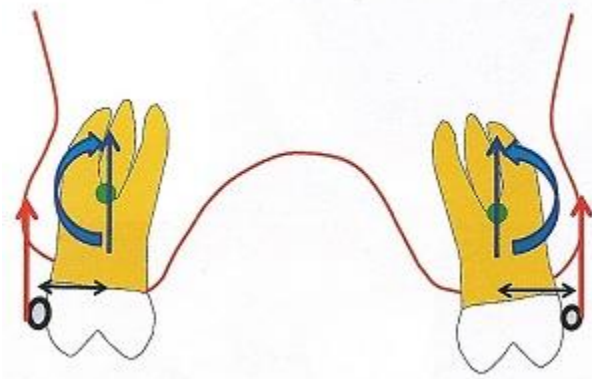
تصویر ۲-۱۳ A، نمای نیم رخ قبل از درمان یک بیمار کلاس II. **B**، Visualized treatment objective (VTO). بیمار. دقت کنید که نیم رخ بافت نرم بیمار بهبود نیافته است و می تواند نشان دهنده ی این باشد که شاید این بیمار کاندید ایده آلی برای دستگاه های فانکشنال نباشد.



تصویر ۳-۱۳ اجزای دستگاه Twin Force bite corrector (TFBC)



تصویر ۴-۱۳ سیستم نیرو با (A) دستگاه Twin Force bite corrector (TFBC) و (B) دستگاه فانکشنال متداول (FFA). F ، نیروی کل؛ i ، مولفه ی عمودی (اینتروزیو)؛ MI ، گشتاور ایجاد شده روی قوس پایین؛ Mu ، گشتاور ایجاد شده بر روی قوس بالا؛ r ، مولفه ی افقی.



تصویر ۱۳-۵ سیستم نیروی دستگاه Twin Force bite corrector (TFBC) در ابعاد عرضی. نیروی اعمال شده با دستگاه TFBC با رنگ قرمز نشان داده شده است. سیستم نیروی معادل در مرکز مقاومت مولر با رنگ آبی نشان داده شده است.