

مراحل اولیه تکامل

EARLY STAGES OF DEVELOPMENT

LATE FETAL DEVELOPMENT AND BIRTH, INFANCY AND EARLY CHILDHOOD: THE PRIMARY DENTITION YEARS

Physical Development in the Preschool Years

Maturation of Oral Function

Eruption of Primary Teeth

LATE CHILDHOOD: THE MIXED DENTITION YEARS

Physical Development in Late Childhood

Assessment of skeletal and other developmental ages

Eruption of Permanent Teeth

Eruption Sequence and Timing: Dental Age

Space Relationships in Replacement of the Incisors

Space Relationships in Replacement of Canines & Primary Molars

تکامل مراحل آخر دوره‌ی زندگی جنینی و تولد، نوزادی و

اوایل کودکی: سال‌های سیستم دندان‌های شیری

تکامل جسمانی در سال‌های قبل از مدرسه

بلوغ اعمال حفره‌ی دهان

رویش دندان‌های شیری

اواخر دوران کودکی: سال‌های سیستم دندان‌های مختلط

تکامل جسمانی در اواخر دوران کودکی

ارزیابی سنین استخوانی و سایر سنین تکاملی

رویش دندان‌های دائمی

ترتیب و زمان رویش: سن دندان‌های

رابطه‌ی فضاها در جایگزینی ثنایها

رابطه‌ی فضاها در جایگزینی دندان‌های نیش و مولرهای شیری

تکامل مراحل آخر دوره‌ی زندگی جنینی و تولد

کودک بودن فک پایین در پایان زندگی داخل رحمی نیز به راحت بودن زایمان کمک می‌کند. اگر چانه برجسته می‌بود، می‌توانست در عبور از کانال زایمان مشکل ایجاد کند. بسیاری از دندان‌پزشکان جوان که از مشکلات ارتدنتسی ناشی از کوچکی فک پایین آگاهند، وقتی که فک پایین کوچک نوزاد خود را در هنگام تولد می‌بینند، نگران می‌شوند و در پی آن برمی‌آیند که بفهمند آیا این وضعیت طبیعی است یا نه. پس از تولد، فک پایین بیشتر از بقیه‌ی ساختمان‌های صورت رشد می‌کند و به تدریج خود را به آن‌ها می‌رساند تا این‌که سرانجام در هنگام بلوغ، اندازه‌ی نسبی طبیعی خود را پیدا می‌کند.

به رغم تطابق فیزیکی که به‌عمل می‌آید و زایمان را تسهیل می‌کند، اصولاً زایمان یک فرآیند تروماتیک است. به دنیا آمدن، حتی اگر تحت بهترین شرایط انجام گیرد، باز هم مستلزم یک سری تطابق فیزیولوژیک است. برای مدت کوتاهی رشد متوقف شده و کاهش کمی در وزن در ۷ تا ۱۰ روز اول تولد رخ می‌دهد. این وقفه‌ی رشدی، بر روی بافت‌های استخوانی در حال تشکیل اثر می‌گذارد، زیرا در روند عادی کلسیفیکاسیون اختلال ایجاد می‌شود. نتیجه‌ی چنین امری پیدایش خطی مشخص در عرض استخوان‌ها و دندان‌هایی است که در آن زمان در حال تشکیل هستند. با این وجود، خطوط استخوانی بعداً دیده نمی‌شوند، زیرا با دندنال رشد،

در سه ماهه‌ی سوم زندگی داخل رحمی، وزن جنین به حدود ۱۰۰۰ گرم می‌رسد و اگرچه در این مرحله جنین هنوز برای زندگی خارج رحمی آمادگی ندارد، ولی در اغلب زایمان‌های زودهنگام، نوزاد به حیات خود ادامه می‌دهد. طی سه ماهه‌ی آخر زندگی داخل رحمی، وزن بدن به سه برابر، یعنی حدود ۳۰۰۰ گرم می‌رسد. تکامل سیستم دندان‌ها - که در ماه سوم آغاز می‌شود - از آن به بعد به سرعت ادامه پیدا می‌کند (جدول ۱-۳). تکامل تمامی دندان‌های شیری و مولرهای اول دائمی، قبل از تولد آغاز می‌شود.

اگرچه نسبت اندازه‌ی سر به اندازه‌ی کل بدن از ماه چهارم زندگی داخل رحمی به تدریج کاهش می‌یابد، ولی در هنگام تولد اندازه‌ی سر هنوز نصف کل توده‌ی بدن است و بزرگ‌ترین قسمتی از بدن نوزاد می‌باشد که باید از کانال زایمان عبور کند. مسلماً باریک و بلند شدن سر، زایمان را راحت‌تر می‌کند و این عمل با تغییر شکل ظاهری سر انجام می‌شود (شکل ۱-۳). این عمل به این دلیل ممکن می‌شود که بین استخوان‌های کاسه‌ی سر، درزه‌ها (فونتانل‌های) کلسیفیه نشده وجود دارد. با فشرده شدن سر درون کانال زایمان، کاسه‌ی سر (کالوارיום) از نظر طولی بلند و از نظر پهنا باریک می‌شود و شکل استوانه‌ای لازم برای عبور راحت از کانال زایمان فراهم می‌شود.

جدول ۳-۱ زمان تکامل دندان‌های شیری

Chronology of Tooth Development, Primary Dentition

Tooth	CALCIFICATION BEGINS		CROWN COMPLETED		ERUPTION		ROOT COMPLETED	
	Maxillary	Mandibular	Maxillary	Mandibular	Maxillary	Mandibular	Maxillary	Mandibular
Central	14 wk in utero	14 wk in utero	1½ mo	2½ mo	10 mo	8 mo	1½ yr	1½ yr
Lateral	16 wk in utero	16 wk in utero	2½ mo	3 mo	11 mo	13 mo	2 yr	1½ yr
Canine	17 wk in utero	17 wk in utero	9 mo	9 mo	19 mo	20 mo	3½ yr	3½ yr
First molar	15 wk in utero	15 wk in utero	6 mo	5½ mo	16 mo	16 mo	2½ yr	2½ yr
Second molar	19 wk in utero	18 wk in utero	11 mo	10 mo	29 mo	27 mo	3 yr	3 yr



شکل ۳-۱ این تصویر، که مربوط به یک نوزاد تازه تولد یافته است، به روشنی تغییر شکل سر را در هنگام تولد نشان می‌دهد. این تغییر شکل باعث تسهیل عبور سر از کانال زایمان می‌شود. توجه شود که سر به شکل بیضی یا استوانه با «انتهای مخروطی» فشرده شده است. امکان این تغییر شکل به دلیل وجود فونتانل‌های نسبتاً بزرگ فراهم می‌آید.

اگر بهترین مراقبت‌ها از این نوزادان به عمل آید باز هم احتمال زنده ماندن آن‌هایی که وزنشان خیلی کم است (زیر ۱۰۰۰ گرم) چندان خوب نیست، هر چند که بعضی از این کودکان امروزه زنده می‌مانند. با این همه، اگر کودک زود تولد یافته‌ای زنده بماند، می‌توان انتظار داشت که رشد روند عادی خود را دنبال کند و نقص اولیه به تدریج جبران شود (شکل ۳-۴). کودکان نارس، در سال‌های اول دوم تولد کوچک باقی می‌مانند. در بسیاری از موارد در سال سوم، نوزادان نارس و آن‌هایی که دوره‌ی آبستنی عادی داشته‌اند، از نظر پشت سر گذاشتن مراحل تکاملی از هم قابل تمیز نیستند.^۱

۲- بیماری مزمن. رشد استخوان تنها هنگامی امکان پذیر است که سایر نیازهای فرد تأمین شود. برای بقای حیات، حداقلی از انرژی

استخوان ریمدل می‌شود. از طرف دیگر، دندان‌ها قابل رؤیت هستند و تأثیرات اختلال رشدی مربوط به تولد را که ریمدل نمی‌شوند، می‌توان روی مینا دید. تقریباً تمام کودکان یک «خط نوزادی» ("neonatal line") به صورت عرضی روی سطح دندان‌های شیری دارند. بسته به مرحله‌ی تکامل دندان، محل این خط روی دندان‌های مختلف، متفاوت است (شکل ۳-۲). در شرایط عادی، به دلیل نازک بودن خط، تنها در صورتی می‌توان آن را دید که سطح دندان بزرگ‌نمایی شود، ولی اگر در یک کودک، دوره‌ی نئوناتال یک دوره‌ی بحرانی و شدید باشد، یک ناحیه‌ی رنگی مشخص تغییر شکل یافته یا با کلسیفیکاسیون ضعیف روی مینا دیده خواهد شد.^۱

زایمان، تنها موردی نیست که می‌تواند چنین اثری را بر جای بگذارد. به‌طور کلی می‌توان انتظار داشت اختلالات رشدی که برای مدت ۱ یا ۲ هفته یا بیشتر ادامه یابند، نظیر اختلالات رشدی هنگام تولد یا توقف رشد ناشی از بیماری‌های تب‌زاد، تأثیر مشخصی روی مینای دندان‌های در حال تشکیل در آن زمان، بر جای بگذارند. هم دندان‌های دایمی و هم دندان‌های شیری هر دو می‌توانند تحت تأثیر بیماری‌های دوران نوزادی و اوایل کودکی قرار گیرند.

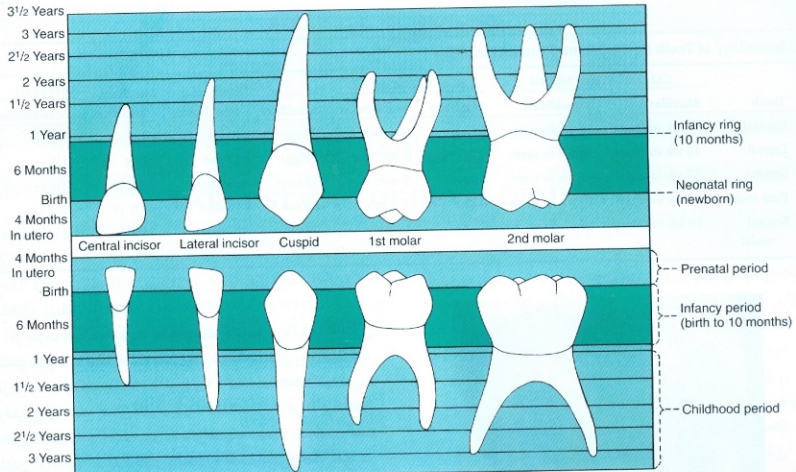
نوزادی و اوایل کودکی: سال‌های دندانی شیری

تکامل جسمانی در سال‌های قبل از مدرسه

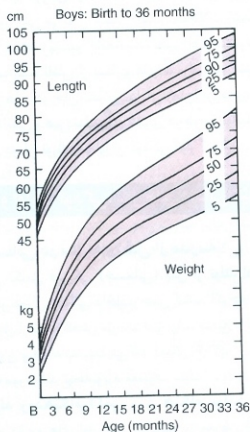
الگوی کلی تکامل فیزیکی (جسمانی) پس از تولد، ادامه‌ی همان الگوی اواخر دوران زندگی داخل رحمی است. اگرچه سرعت رشد نسبت به قبل از تولد کاهش می‌یابد ولی رشد سریع با افزایش نسبتاً مداوم در وزن و قد ادامه پیدا می‌کند (شکل ۳-۳).

به سه مورد باید توجه ویژه معطوف شود:

۱- تولد زود هنگام (کمی وزن هنگام تولد). کودکان زیر ۲۵۰۰ گرم در روزهای اول پس از تولد، در معرض خطر بیشتری هستند. از آن‌جا که کمبود وزن در هنگام تولد یکی از نشانه‌های تولد زود هنگام است، منطقی است که پیش‌آگهی، بر مبنای وزن در هنگام تولد انجام گیرد تا سن آبستنی حدسی. تا این اواخر، کودکانی که هنگام تولد زیر ۱۵۰۰ گرم بودند اغلب زنده نمی‌مانند. حتی



شکل ۲-۳ دندان‌های شیری که بر روی مقیاس تکاملی نشان داده شده‌اند، محلی را نشان می‌دهند که انتظار می‌رود خطوط نوناتال تشکیل شوند. از روی این حالت می‌توان زمان بروز بیماری یا حوادث بزرگ آسیب‌زا را، که به پیدایش خطوط مینیایی روی دندان‌های مختلف منجر شده است، تعیین کرد.

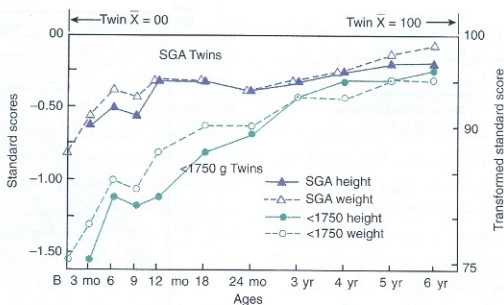


شکل ۲-۳ نمودارهای رشدی مربوط به رشد قد و افزایش وزن در دوران نوزادی برای پسران (منحنی‌های مربوط به دختران در این ستون تقریباً شبیه همین‌ها هستند). به سرعت فوق‌العاده زیاد رشد در اوایل نوزادی و آهسته شدن مداوم آن پس از ۶ ماهگی توجه کنید.

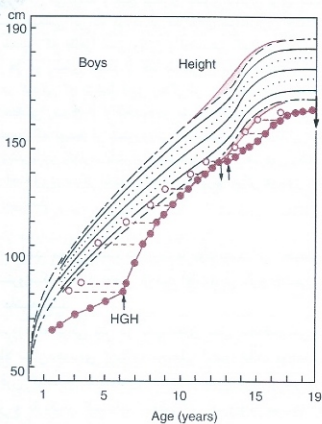
لازم است. مقداری انرژی اضافی برای فعالیت و مقداری نیز برای رشد لازم است. در یک کودک طبیعی، ۹۰ درصد انرژی به مصرف بقای حیات و فعالیت می‌رسد و تنها ۱۰ درصد آن برای رشد مصرف می‌شود.

بیماری مزمن این تعادل را بر هم می‌زند و مقدار کمتری از کل انرژی را برای رشد باقی می‌گذارد. کودکانی که بیماری مزمن دارند، از هم سن و سالان سالم خود عقب می‌مانند و اگر بیماری باقی بماند نقیصه‌ی رشدی تشدید می‌شود. بروز یک بیماری حاد، به توقف موقت رشد می‌انجامد اما در این حالت وقفه‌ی رشدی نسبتاً خفیف است و تأثیرات درازمدت بر جای نمی‌گذارد. هر قدر بیماری مزمن‌تر باشد تأثیرات آن بیشتر بروز می‌کند. مسلماً هر قدر بیماری شدیدتر باشد، تأثیر آن نیز بیشتر خواهد بود. نمونه‌ی عالی این بیماران، کودکانی هستند که کمبود هورمون رشد دارند. اگر هورمون تأمین شود، اغلب بهبود چشم‌گیری در جهت عادی شدن وزن و قد پیش می‌آید (شکل ۳-۵). یک نقص قلبی مادرزادی می‌تواند اثر مشابهی بر روی رشد باقی بگذارد و به همین نحو، برطرف کردن عرضه می‌تواند اثر چشم‌گیری بر روی بهبود رشد داشته باشد. تنش‌های روانی و احساسی حاد می‌تواند رشد جسمانی را به طریقی مشابه یک بیماری مزمن تحت تأثیر قرار دهد (شکل ۳-۶).

۳- وضعیت تغذیه. برای این که رشد انجام شود انرژی‌ای بیشتر از حداقل انرژی لازم برای ادامه‌ی حیات ضروری است. بنابراین، تغذیه‌ی ناکافی به مدت طولانی (مزمن)، اثری مشابه بیماری مزمن



شکل ۳-۴ منحنی‌های رشدی مربوط به دو گروه از نوزادانی که در زمره نوزادان در معرض خطر هستند: دوقلوهای SGA یا (small for gestational age) و دوقلوهای کمتر از ۱۷۵۰ گرم در هنگام تولد (تولد زودهنگام). در این نمودار، عدد ۱۰۰ عدد مورد انتظار برای وزن و قد نوزادانی است که دوره ایستنی کامل را طی کرده‌اند. به عادی شدن تدریجی شرایط نوزادان دارای کمبود وزن توجه کنید.

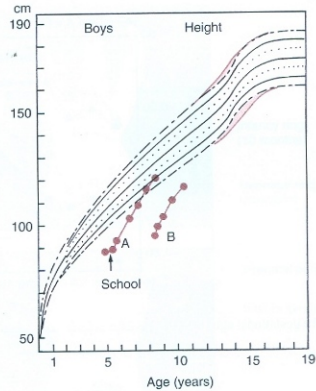
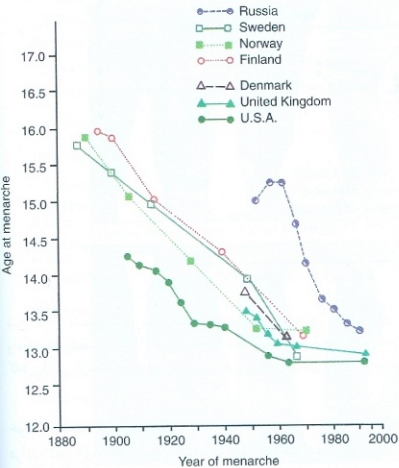


شکل ۳-۵ منحنی رشد قد در پسر مبتلا به کمبود هورمون رشد. تا هنگامی که این کودک ۶/۲ ساله شد، امکان هیچ درمانی وجود نداشت. در آن زمان هورمون رشد انسان (HGH) در دسترس قرار گرفت و از آن به بعد تا سن ۱۹ سالگی، غیر از ۶ ماه بین ۱۲/۵ تا ۱۳ سالگی، به‌طور مرتب مصرف شد. آغاز و پایان مصرف HGH با علامت پیکان نشان داده شده است. نقاط توخالی نشانه‌ی تلاقی سن با قد است و به این ترتیب تأخیر در سن استخوانی با طول هر خط افقی مشخص شده است. ۳/۵ سال در آغاز درمان و ۰/۸ سال از سن ۱۱ تا ۱۲ سالگی طول کشید تا سرانجام رشد به حد طبیعی رسید. به سرعت خیلی بالای رشد، بلافاصله پس از آغاز درمان، که معادل متوسط سرعت رشد یک نوزاد یکساله است، توجه کنید.

خواهد داشت. از طرف دیگر، هنگامی که تغذیه به‌صورت عادی درآید، تغذیه‌ی اضافی سبب رشد سریع‌تر نخواهد شد. برای رشد طبیعی، تغذیه‌ی کافی، همانند سلامتی کلی، یک شرط ضروری است ولی رشد طبیعی را تحریک نمی‌کند.

پدیده‌ی جالبی که طی ۳۰۰ تا ۴۰۰ سال اخیر، به‌ویژه در نیمه‌ی اول قرن بیستم، اتفاق افتاده است، افزایش عمومی طول قد بیشتر افراد است. سن بلوغ جنسی نیز پایین آمده است، به‌گونه‌ای که اخیراً کودکان نسبت به گذشته سریع‌تر رشد می‌کنند و زودتر بالغ می‌شوند. از دهه‌ی اول قرن بیستم (سال‌های ۱۹۰۰) به این طرف، متوسط طول قد آمریکایی‌ها ۲ تا ۳ اینچ افزایش داشته است. همچنین متوسط سن مشاهده‌ی نخستین علائم قاعدگی در دختران، ۱ سال کاهش یافته است (شکل ۳-۷). این «روند تصاعدی» به طرف رشد سریع‌تر و بلوغ زودتر، تا این اواخر ادامه داشته است و هنوز هم ممکن است ادامه داشته باشد،^۱ هر چند شواهدی وجود دارد که نشان می‌دهد این روند دارد یکنواخت می‌شود.^۲ اطلاعات جدید گویای این است که امروزه بلوغ جنسی در دختران، خیلی زودتر از آن چیزی که قبلاً به‌عنوان استاندارد تلقی می‌شد، اتفاق می‌افتد.

بدون تردید این روند به تغذیه‌ی بهتر مربوط می‌شود که سبب افزایش سریع‌تر وزن و طبعاً بلوغ زودتر می‌گردد. رشد جسمانی مستلزم تشکیل پروتئین جدید است و این احتمال وجود دارد که در گذشته عامل محدود کننده رشد در بسیاری از جمعیت‌ها، میزان پروتئین بوده است. یک رژیم غذایی به‌ظاهر کافی ولی فاقد اقلام حساس، مثل ویتامین یا سایر عناصر مهم، ممکن است عامل محدود شدن سرعت رشد در گذشته بوده است، به‌گونه‌ای که احتمالاً در بعضی موارد، حتی تغییر مختصری در رژیم غذایی، ویتامین‌ها، و اقلام حساس، ممکن است سبب افزایش قابل ملاحظه‌ی رشد شود. از آن‌جا که روندی مشابه در جمعیت‌هایی که از نظر تغذیه‌ای بهبود چشم‌گیری نداشته‌اند نیز اتفاق افتاده است، ممکن است علت، تنها



شکل ۶-۳ اثر تغییر محیط بر روی دو کودکی که در محیط خانوادگی ناجور زندگی می‌کردند و هیچ بیماری عضوی دیگری برای کمبود رشد نداشتند. هنگامی این دو کودک در مدرسه‌ی شبانه‌روزی اختصاصی قرار داده شدند- که ظاهراً تنش روانی و اجتماعی کمتری در آن‌جا وجود دارد- هر دو رشدی بیشتر از حد طبیعی را نشان دادند، ولی در عین حال در کودکی که شرایط قبلی زندگی‌اش بدتر بود، پس از چهار سال، هنوز منحنی رشدی او از محدوده‌ی طبیعی کمتر است. تصور می‌شود مکانیسمی که توسط آن تنش روانی-اجتماعی می‌تواند با این وضوح بر روی رشد تأثیر بگذارد، تأثیر برگشت‌پذیر کمبود هورمون رشد، توام با ایجاد اختلال در مرکز اشتها- که در مجاورت مرکز هورمون رشد قرار دارد- می‌باشد.

تغذیه نباشد. ممکن است مجاورت با مواد شیمیایی محیطی دارای اثر استروژنیک (مانند بعضی از ضد آفات)، در بلوغ جنسی زودرس تأثیر داشته باشد.

امروزه تغییراتی نیز در نسبت‌های بدن مشاهده می‌شود که احتمالاً نشان‌دهنده‌ی تأثیرات محیطی است. جالب توجه است که طی قرن گذشته، نسبت‌های حجمه تغییر کرده و سر و صورت بلندتر و باریک‌تر گشته‌اند.^۶ بعضی از آنتروپولوژیست‌ها احساس می‌کنند که این تغییرات به روند روی آوردن به رژیم غذایی نرم و اعمال نیروی کمتر به اسکلت صورت مربوط است (فصل ۵ ملاحظه شود)، اما شواهد محکمی در این رابطه وجود ندارد.

بلوغ اعمال حفره‌ی دهان

اعمال فیزیولوژیک اساسی حفره‌ی دهان عبارتند از: تنفس، بلع، جویدن، و تکلم. اگرچه ممکن است قراردادن تنفس جزو اعمال حفره‌ی دهان عجیب به‌نظر برسد، ولی چون بینی عضو اصلی تنفس است، عامل اولیه‌ی نحوه قرار گرفتن فک پایین و زبان، نیازهای تنفسی است.

در هنگام تولد برای این‌که نوزاد بتواند زنده بماند، باید طی چند

شکل ۴-۲ در نیمه‌ی اول قرن بیستم سن آغاز قاعدگی، هم در ایالات متحده آمریکا و هم در کشورهای اروپای شمالی، کاهش یافت. به‌طور کلی، در حال حاضر کودکان در هر سنی نسبت به سن مشابه دهه‌ی ۱۹۰۰ بزرگ‌ترند و زودتر نیز بالغ می‌شوند. به‌نظر می‌رسد این روند تصاعدی اخیراً از بین رفته است.

دقیقه یک راه هوایی ایجاد شود و از آن پس این راه باقی بماند. همان‌طور که بوسما (Bosma) در بررسی رادیوگرافی نوزادان تازه تولد یافته نشان داد،^۷ برای باز شدن راه هوایی، فک پایین باید پایین قرار گیرد و زبان به طرف پایین و جلو، دور از دیواره‌ی فارتزیال خلفی، حرکت کند. این عمل، امکان عبور هوا از بینی و حلق و سپس ورود به شش‌ها را فراهم می‌سازد. نوزادان تازه تولد یافته، اجباراً از بینی تنفس می‌کنند و اگر هنگام تولد مسیر تنفس از بینی مسدود باشد، ممکن است زنده نمانند. بعداً امکان تنفس از دهان به‌طور فیزیولوژیک برقرار می‌شود. در طول حیات نیازهای تنفسی می‌توانند نحوه‌ی استقرار فک و زبان را- که فعالیت‌های حفره‌ی دهان از آن‌جا آغاز می‌شود- تغییر دهند.

هر چند که در دوران جنینی شش‌ها از هوا پر نمی‌گردند ولی حرکات تنفسی در رحم «تمرین» می‌شوند. بلع نیز طی ماه‌های آخر زندگی داخل رحمی انجام می‌شود و به‌نظر می‌رسد که بلعیدن مایع آمنیوتیک ممکن است محرک مهمی در فعال شدن سیستم ایمنی نوزاد باشد.

هنگامی که راه هوایی ایجاد شد، نیاز بعدی فیزیولوژیک نوزاد، گرفتن شیر و انتقال آن به سیستم معده-روده است. این عمل با دو مانور انجام می‌شود: مک زدن (suckling) نه مکیدن (sucking)- که اغلب با هم اشتباه می‌شوند- و بلع.

غذاست. در زمان آغاز رویش مولرهای شیری، الگوی جویدن کودکی (juvenile) کاملاً تکوین یافته است. همچنین در این زمان حرکات پیچیده‌تر قسمت خلفی زبان، سبب می‌شود که بلع نوزادی (infan- tile) تغییر مشخصی پیدا کند.

بلوغ اعمال حرفه‌ی دهان به‌طور کلی در مسیر قدام به خلف است. در هنگام تولد، لبها نسبتاً تکامل یافته‌اند و قادرند عمل مک زدن را به‌خوبی انجام دهند، در حالی که در این زمان ساختارهای خلفی‌تر کاملاً نابالغند. به مرور زمان، لازم خواهد شد قسمت‌های خلفی زبان و ساختارهای حلقی حرکات بیشتر و پیچیده‌تری انجام دهند.

این اصل «بلوغ قدام به خلف» («front to back maturation») مخصوصاً در فراگیری تکلم نیز برقرار است. نخستین صداهایی که در تکلم به‌کار گرفته می‌شوند صداهای دو لبی مانند /p/، /m/ و /b/ هستند. به همین دلیل نخستین کلماتی که معمولاً کودک ادا می‌کند «ماما» یا «پاپا» هستند. مدتی بعد حروف بی‌صدای /t/ و /d/ گفته می‌شوند. حروف صغیری (sibilant) مثل /s/ و /z/ که مستلزم قراردادن نوک زبان نزدیک به کام ولی نه در تماس با آن است - بعداً ادا می‌شوند، و تلفظ آخرین صدای تکلم یعنی /t/ که مستلزم قراردادن دقیق زبان خلفی است، اغلب تا سن ۴ تا ۵ سالگی طول می‌کشد.

تقریباً تمام نوزادان امروزی، نوعی عادت مکیدن غیرتغذیه‌ای، مثل مکیدن انگشت شست، انگشت نشانه، و یا شئی دیگری با این شکل را دارند. گزارش شده که بعضی از جنین‌ها، در رحم انگشت خود را می‌مکند. بیشتر نوزادان نیز از ۶ ماهگی تا ۲ سالگی یا حتی بیشتر، انگشت می‌مکند. این عمل تا حدودی به فرهنگ ملتها بستگی دارد، زیرا در میان گروه‌های افرادی که به‌صورت اولیه زندگی می‌کنند و کودک تا مدت زیادی از پستان مادر تغذیه می‌نماید، به‌ندرت شئی دیگری مکیده می‌شود.^۸

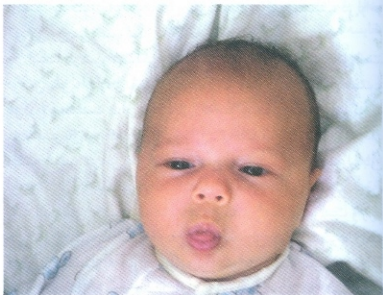
پس از رویش مولرهای شیری طی سال دوم، نوشیدن از یک فنجان، به‌جای شیشه‌ی شیر یا تغذیه توسط مادر، آغاز می‌شود و تعداد کودکانی که درگیر مکیدن غیرتغذیه‌ای هستند، کاهش می‌یابد. هنگامی که فعالیت مکیدن متوقف شود، ادامه‌ی عمل بلعیدن، به‌تدریج به فراگیری الگوی بلع بلوغ منجر می‌شود. از خصوصیات این نوع بلع این است که فعالیت لب متوقف می‌شود (یعنی هنگام بلع، لب‌ها عاری از انقباض آرپلکس^۹ هستند، نوک زبان روی زائده‌ی آولنی پشت ثناهای بالا قرار می‌گیرد و هنگام اکلوژن، دندان‌های خلفی به هم می‌رسند). تا وقتی عادت مکیدن وجود دارد، انتقال کامل به بلع بلوغ صورت نمی‌گیرد.

بررسی‌های انجام شده بر روی کودکان آمریکایی نشان می‌دهد که حدود ۶۰ درصد آن‌ها در ۸ سالگی دارای بلع بلوغ هستند، در حالی که ۴۰ درصد باقی‌مانده هنوز در مرحله انتقالی قرار دارند.^{۱۰} پس از کنار گذاشتن عادت مکیدن، ممکن است انتقال کامل از بلع نوزادی به بلع بلوغ چند ماه طول بکشد. با این همه، به این دلیل که ممکن است در اثر ادامه‌ی عادت مکیدن انگشت، این‌بابت ایجاد

مجاری شیر پستان‌ها توسط عضله‌ی صاف احاطه شده‌اند که برای خارج شدن شیر منقبض می‌شوند. برای به‌دست آوردن شیر، نوزاد مجبور نیست که آن را از سینه‌ی مادر بمکد و احتمالاً نمی‌تواند چنین کاری را نیز انجام دهد. در عوض، نقش کودک این است که عضله‌ی صاف را تحریک کند تا منقبض شود و شیر با جهش وارد دهان شود. این عمل توسط مک زدن، یعنی اعمال فشارها (گاز گرفتن‌های کوچک از جانب لب، که یک عمل واکنشی در نوزادان است، انجام می‌شود. هنگامی که شیر با جهش وارد دهان شد، کافی است که نوزاد با ایجاد نودانی روی زبان، اجازه دهد به طرف عقب و به داخل حلق و مری جریان پیدا کند. در عین حال، زبان باید جلو آورده شده و در تماس با لب پایین قرار داده شود تا شیر نتواند روی آن بریزد.

به این سلسله وقایع، یعنی انقباضات فعال عضلات لب‌ها، جلو آوردن زبان و تماس دادن آن با لب پایین، و فعالیت مختصر زبان خلفی یا عضلات فارتزئال، بلع نوزادی گفته می‌شود. قراردادن زبان روی لب پایین آن قدر در نوزادان شایع است که در حالت استراحت نیز چنین وضعیتی برقرار است و این امکان وجود دارد که اگر لب نوزاد را به آرامی جلو بیاوریم، نه زبان او را، زبان نیز با لب جلو بیاید، گویی که تقریباً زبان به لب با چسب چسبانده شده است (شکل ۳-۸). به‌طور معمول، رفلکس مک زدن و بلع نوزادی طی سال اول زندگی ناپدید می‌شوند.

به‌تدریج که نوزاد مراحل تکاملی را طی می‌کند، فعالیت عضلات بالا آورنده‌ی فک پایین در هنگام بلع زیاد می‌شود. با افزوده شدن غذاهای نرم و سپس غذاهای سخت به رژیم غذایی، ضروری است که کودک زبان را به طریق پیچیده‌تری به‌کار برد تا لقمه‌ی جمع‌آوری شده، در وسط زبان قرار گیرد و به طرف عقب منتقل شود. به‌طور معمول، حرکات جویدن در یک کودک جوان، شامل حرکت جانبی فک پایین همراه با باز شدن دهان، سپس عقب بردن فک پایین به طرف خط میانی و بستن دهان به منظور برقراری تماس دندان‌ها با



شکل ۳-۸ نحوه‌ی خاص قراردادن زبان روی لب پایین در یک نوزاد چند ماهه. در این مرحله‌ی تکاملی، اغلب اوقات زبان با لب تماس دارد.

بدون بررسی کشیده شود.

زمان و ترتیب رویش دندان‌های شیری در جدول ۱-۳ نشان داده شده است. زمان رویش نسبتاً متغیر است و حدود ۶ ماه تسریع یا تأخیر در رویش، در محدوددهی طبیعی است. با این همه، معمولاً ترتیب رویش بر هم نمی‌خورد. می‌توان انتظار داشت که اول ثنایاهای پایین و به فاصله‌ی زمانی کوتاهی سایر ثنایاهای برویند. پس از ۳ تا ۴ ماه، مولرهای اول پایین و بالا و ۳ تا ۴ ماه بعد دندان‌های نیش بالا و پایین می‌رویند که تقریباً فضای بین ثنایای کناری و مولر اول را پر می‌کنند. معمولاً سیستم دندان‌های شیری در حدود ۲۴ تا ۳۰ ماهگی با رویش دندان‌های مولر دوم شیری کامل می‌شود.

وجود فضا بین دندان‌های شیری در قسمت قدامی امری طبیعی است اما در دو منطقه - که به آن فضای اولیه (primate) گفته می‌شود - قابل توجه است (بیشتر گونه‌های پایین‌تر از انسان، این فضاها را در تمام طول عمر دارا هستند و به همین جهت است که نام پرایمت به آن داده شده است). فضای اولیه در فک بالا بین ثنایای کناری و دندان نیش و در فک پایین بین دندان نیش و مولر اول قرار دارد (شکل ۱۰-۳). فضای اولیه به‌طور طبیعی از زمانی که دندان می‌روید وجود دارد. فضای تکاملی بین ثنایاهای اغلب از همان ابتدا وجود دارد اما به‌تدریج که کودک رشد می‌کند و زائده‌ی آونول گسترش می‌یابد، بیشتر می‌شود. وجود فضا بین دندان‌های شیری، برای رویش منظم (بدون کراودینگ) دندان‌های دائمی ضروری است.

شده باشد، برای انتقال از بلع نوزادی به بلع بلوغ، ممکن است حتی به زمان بیشتری نیاز باشد، زیرا لازم است فضای باز قدامی، به‌صورت فیزیولوژیک بسته شود. در رابطه با ارتباط بین موقعیت زبان و الگوی بلع در مال‌کلوزن، در فصل ۵ بحث شده است.

الگوی جویدن بالغین با کودکان کاملاً تفاوت دارد. یک فرد بالغ به‌طور عادی دهان را مستقیم به طرف پایین باز می‌کند سپس فک را به یک طرف حرکت می‌دهد و دندان‌ها را به هم می‌رساند، در حالی که یک کودک هم‌زمان با باز کردن دهان، فک را به یک طرف حرکت می‌دهد (شکل ۹-۳). به‌نظر می‌رسد انتقال از این‌گونه جویدن به جویدن نوع بلوغ، مرتبط با رویش دندان‌های نیش دائمی باشد که حدوداً در سن ۱۲ سالگی روی می‌دهد. جالب توجه است که بالغین دارای این‌بایت شدید، عمل جویدن طبیعی را کسب نمی‌کنند و الگوی جویدن کودکی را حفظ می‌نمایند.

رویش دندان‌های شیری

در هنگام تولد، زواید آونولی فک بالا و پایین هیچ کدام هنوز به‌خوبی تکامل نیافته‌اند. اگرچه دندان‌های شیری معمولاً تا ۶ ماهگی نمی‌رویند، ولی گاهی اوقات یک «دندان نوزادی» در دهان وجود دارد. دندان نوزادی ممکن است یک دندان اضافی باشد که در اثر پیدایش اختلال در تکامل دنتال لامینا تشکیل شده باشد، اما معمولاً یک دندان ثنایای طبیعی است که صرفاً زود رویده است. به‌دلیل این‌که امکان دارد این دندان یک دندان کاملاً طبیعی باشد، نباید

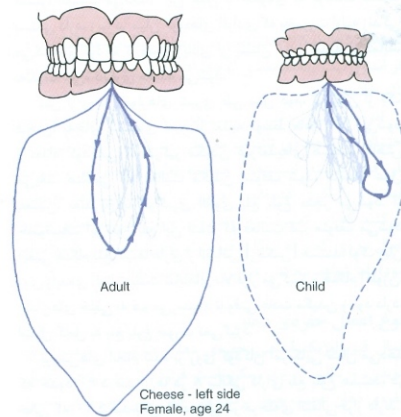
اواخر دوران کودکی: سال‌های سیستم دندان‌ی مختلط

تکامل جسمانی در اواخر دوران کودکی

اواخر دوران کودکی از ۵ یا ۶ سالگی تا آغاز بلوغ جنسی است و از ویژگی‌های آن تغییرات مهم اجتماعی و رفتاری کودک است (فصل ۲ ملاحظه شود)، ولی روند تکامل جسمانی همچنان ادامه دارد. با این همه، تفاوت طبیعی سرعت رشد بافت‌های مختلف را باید در نظر داشت. حداکثر تمایز در تکامل سیستم‌های بافتی مختلف، در اواخر کودکی رخ می‌دهد (شکل ۲-۲ ملاحظه شود).

اساساً در سن ۷ سالگی، رشد سیستم عصبی کودک کامل است. در این سن، اندازه‌ی مغز و کاسه‌ی سر اندازه‌ی نهایی آن‌هاست و هرگز لازم نیست با این استدلال که سر رشد می‌کند، برای کودک کلاه بیس‌بال بزرگ‌تری بخریم (البته مگر این‌که موها بلند نگاه داشته شوند). در این سن اندازه‌ی نسج لنفویید از اندازه‌ی دوران بلوغ آن بزرگ‌تر و وجود لوزه و آدنویید بزرگ امری شایع است. در عوض، رشد اندام‌های جنسی تقریباً به میزان اندکی آغاز شده است و رشد کلی بدن پیشرفت کمی دارد. در اوایل دوران کودکی، سرعت رشد کلی بدن نسبت به دوران نوزادی کاهش می‌یابد و سپس در اواخر دوران کودکی در حد نسبتاً پایین‌تری تثبیت می‌شود. هم تغذیه و هم سلامت عمومی بدن، بر میزان رشد تأثیر می‌گذارد.

Chewing movements at the central incisor



شکل ۳-۹ مقایسه‌ی حرکات جویدن یک فرد بالغ با یک کودک. کودکان هنگام جویدن فک را به یک کنار حرکت می‌دهند، در حالی که بالغین ابتدا مستقیماً به طرف پایین حرکت می‌دهند و سپس به یک کنار.

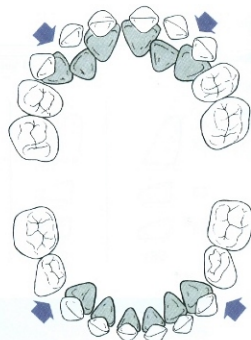


شکل ۱۱-۳ یک رادیوگرافی دست و مچ می‌تواند برای ارزیابی سن استخوانی به‌کار رود. در این روش، میزان استخوانی شدن استخوان‌های دست و مچ با میزان استخوانی شدن نمونه‌های طبیعی موجود در کتاب اطلس مقایسه و نتیجه‌گیری می‌شود.

خاص.

سن تکاملی را می‌توان از روش‌های مختلفی که برای این کار وجود دارد تعیین کرد مشروط بر این‌که در آن روش ملاک مشخصی برای مقایسه و ارزیابی وجود داشته باشد. به‌عنوان مثال، می‌توان رفتار کودک را مبنای سن تکاملی قرار داد و با رفتار کودکان مثلاً ۵ و یا ۷ ساله محدوددهی طبیعی مقایسه کرد. در واقع، دانستن سن رفتاری در درمان‌های دندان‌پزشکی مفید است، چرا که اگر کودک نتواند درست همکاری کند، انجام کارهای درمانی مشکل خواهد بود. ارزیابی سن رفتاری در مبحث تکامل اجتماعی و رفتار در فصل ۲ بحث شده است.

بین سنین تکاملی (از هر نوع که باشند) و سن تقویمی، ارتباط مشخص و معینی وجود دارد (شکل ۱۳-۳). در مورد بیشتر شاخص‌های تکاملی، ارتباط سن تکاملی و سن تقویمی حدود ۰/۸ است. میزان احتمال پیش‌بینی یک ویژگی از روی ویژگی دیگر، به نسبت مجذور ضریب وابستگی تغییر می‌کند. بنابراین احتمال پیش‌بینی سن تکاملی از روی سن تقویمی و یا برعکس، $0/64 = 0/8 \times 0/8$ است. این به آن معنی است که این شانس وجود دارد که از

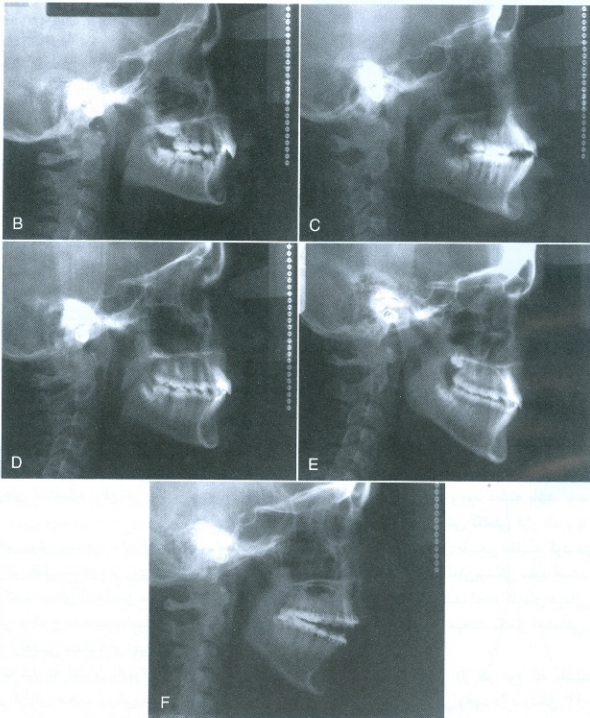
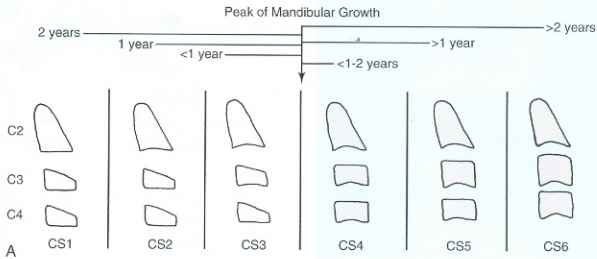


شکل ۱۰-۳ تاج دندان‌های دایمی (قرمز)، به‌ویژه تاج دندان‌های تنیای کناری بالا، در طرف لینگوال تاج دندان‌های شیری (سیاه) قرار دارند. یک‌نوا نشان دهندهی فضاهای اولیه هستند.

ارزیابی سن استخوانی و سایر سنین تکاملی

در طرح‌ریزی درمان ارتدنسی، دانستن میزان رشد باقی‌ماندهی استخوان می‌تواند دارای اهمیت باشد؛ بنابراین اغلب لازم می‌شود سن استخوانی مشخص شود. ارزیابی مطمئن سن استخوانی باید بر مبنای وضعیت بلوغ شاخص‌های موجود در سیستم استخوانی صورت گیرد. سال‌ها بود که روش استاندارد برای ارزیابی تکامل استخوان، استفاده از میزان استخوانی شدن استخوان‌های مچ و دست بود (شکل ۱۱-۳). با یک رادیوگرافی از دست و مچ، حدود ۳۰ استخوان کوچک دیده می‌شود که ترتیب استخوانی شدن مشخصی دارند. هر چند نمی‌توان تشخیص را با مشاهدهی تنها یک استخوان پایه‌ریزی کرد، ولی از روی نمای کلی میزان تکامل استخوان‌های مچ، دست، و انگشتان، می‌توان تصویر صحیحی از وضعیت تکامل استخوانی کودک به‌دست آورد. برای این کار، رادیوگرافی مچ و دست بیمار را رادیوگرافی‌های استاندارد واقع در کتاب اطلس مربوطه مقایسه می‌شود.^{۱۱}

در چند سال اخیر روش مشابهی برای ارزیابی سن استخوانی از روی مهره‌های گردنی قابل مشاهده بر روی سفالوگرام ارائه شده است.^{۱۱} ویژگی‌هایی که بر مبنای آن‌ها سن مهره‌ای تعیین می‌شود در شکل ۱۲-۳ نشان و شرح داده شده است. از آن‌جا که به‌طور معمول برای بیماران ارتدنسی سفالوگرام تهیه می‌شود، روش اخیر این امتیاز را دارد که نیاز به تهیهی رادیوگرافی جداگانه نیست. اگرچه اخیراً تعدادی گزارش صحت ارزیابی سن استخوانی از روی مهره‌های گردن را زیر سؤال برده اند،^{۱۱} ولی بیشتر مطالعات حاکی از این است که ارزیابی سن استخوانی بر مبنای تکامل مهره‌ها کردن، به همان صحت رادیوگرافی مچ و دست است.^{۱۲} به‌نظر می‌رسد تا زمانی که بهبود بیشتری در ارزیابی سن تکاملی از روی رادیوگرافی مچ و دست حاصل نشده است سفالوگرام کافی است مگر برای مواد



شکل ۱۲-۳ سنین مهره‌ای که از روی تصویر مهره‌های گردن دیده شده بر روی سفالوگرام جانبی محاسبه شده‌اند. A، نمای شماتیک و تفسیر مراحل. B، مرحله ۲، نشان می‌دهد که رشد حداکثر (پیک) در بلوغ، هنوز یک سال یا در همین حدود جلو است. C، مرحله ۳، که به‌طور متوسط یک سال قبل از رشد پیک است. D، مرحله ۴، به‌طور تیبیک یک سال یا در همین حدود پس از رشد پیک. E، مرحله ۶، بیشتر از ۲ سال پس از رشد پیک (اما در بیماری که مشکل اسکلتال شدید دارد، به‌ویژه در موارد رشد بیش از حد فک پایین، نه الزاماً آماده برای جراحی- بهترین روش برای مشخص نمودن توقف رشد، تهیه سفالوگرام‌های پی در پی (سریال) است.

تقسیم‌بندی شامل دندان‌های شیری نیز می‌شود. اصول فیزیولوژیک، که رویش دندان بر آن متکی است و در این مبحث آورده شده‌اند برای دندان‌های دایمی و شیری یکی است، با این تفاوت که تحلیل ریشه‌ی دندان‌های شیری سرانجام موجب افتادن آن‌ها می‌شود. طبیعت رویش دندان و کنترل آن قبل و پس از ظاهر شدن آن در دهان قدری متفاوت است. این مراحل مهم جداگانه بررسی می‌شوند.

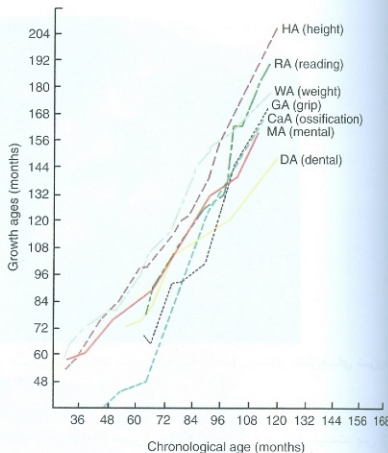
رویش دندان قبل از ظاهر شدن در دهان

در هنگام شکل‌گیری تاج دندان، فولیکول آن به آهستگی درون استخوان به طرف لبیبال یا باکال دررفت پیدا می‌کند ولی این دررفت فولیکولی به مکانیسم رویش ارتباطی ندارد. در واقع میزان جابه‌جایی فولیکول دندان بی‌نهایت کم بوده و فقط با آزمایش‌های رنگ‌آمیزی حیاتی قابل رؤیت است و آن قدر کم است که یک فولیکول را می‌توان به‌عنوان یک شاخص طبیعی در مطالعات رادیوگرافیک رشد به‌کار برد. حرکت رویشی پس از شروع شکل‌گیری ریشه آغاز می‌شود. این عمل این ایده را که فعالیت متابولیک لیگامان پری‌ودنت قسمت عمده‌ی مکانیسم رویش است، اگرچه تنها مکانیسم نیست، تأیید می‌کند.

قبل از این‌که دندان بتواند در دهان ظاهر شود لازم است دو فرآیند صورت گیرد. اول این‌که باید استخوان و ریشه‌ی دندان‌های شیری فوقانی که روی تاج دندان دایمی قرار دارند تحلیل روند؛ دوم این‌که مکانیسم رویش باید دندان را در مسیر مناسب، که برای این کار آماده شده است، هدایت کند (شکل ۱۴-۳). اگرچه هر دو مکانیسم به‌طور طبیعی و یکی پس از دیگری انجام می‌شوند، ولی در بعضی موارد این چنین نیست. مطالعاتی که بر روی عواقب عدم تحلیل استخوان انجام گرفته است، یا آن دسته از مطالعاتی که بر روی نرویدن دندان به‌رغم تحلیل استخوان رویی انجام شده، اطلاعات مهمی در خصوص چگونگی کنترل دندان قبل از رویش آن در اختیار قرار داده‌اند.

در گونه‌های چھب (موتانت) موش، نقص تحلیل استخوان وجود دارد و برای این حالت نام غیبت ثنایا (*Incisor absent* یا *ia*) گذاشته شده است. در این حیوانات، کمبود تحلیل استخوان به معنی عدم توانایی رویش دندان است و این دندان‌ها هرگز در دهان ظاهر نمی‌شوند. در انسان نیز نرویدن دندان به‌دلیل عدم تحلیل استخوان، وجود دارد. مثال این مورد سندرم کلابودکرتانیال دیس‌استوزیس است (شکل ۱۵-۳). در کودکان مبتلا به این سندرم، نه تنها تحلیل دندان‌های شیری و استخوان دچار مشکل (نقص) است بلکه وجود لته‌ی فیبروتیک ضخیم و دندان‌های اضافی متعدد نیز به‌جولگیری از رویش طبیعی دندان می‌افزاید. همگی این‌ها به‌طور مکانیکی رویش دندان دایمی زیرین را سد می‌کنند. اگر موانع برداشته شوند دندان‌ها اغلب می‌رویند و می‌توان آن‌ها را به‌الگوژن هدایت کرد.

آزمایش‌های انجام شده بر روی حیوانات نشان داده‌اند که سرعت تحلیل استخوان و سرعت رویش دندان به‌طور فیزیولوژیک با یک مکانیسم کنترل نمی‌شود. به‌عنوان مثال، اگر جوانه‌ی دندان پوره‌ر



شکل ۱۳-۳ تغییرات پارامترهای مختلف برای یک کودک طبیعی. توجه شود که سن تقویمی این کودک تقریباً در تمام پارامترها بیشتر است و ضمناً تمام پارامترها هم ارتباط نسبتاً خوبی با هم دارند. همانند سایر کودکان، در این کودک نیز سن دندانی نسبت به سایر سنین تکاملی، ارتباط کمتری با سن تقویمی نشان می‌دهد.

هر ۳ مورد، ۲ مورد با یکدیگر همخوانی داشته باشند و از روی یکی بتوان دیگری را پیش‌بینی کرد. ارتباط سن دندانی و سن تقویمی به این خوبی نیست، و در حد ۰/۷ است، یعنی این‌که با تخمین حدود ۵۰ درصد، می‌توان سن دندانی را از روی سن تقویمی تعیین کرد.

جالب توجه است که سنین مختلف تکاملی با یکدیگر ارتباط بهتری دارند تا سنین تکاملی با سن تقویمی. اگر چه این امکان وجود دارد که کودکی از نظر عقلانی با هوش ولی از نظر اجتماعی و فیزیکی، عقب باشد، ولی احتمال این‌که اگر کودکی که در یک ویژگی، مثلاً سن استخوانی، بیشتر نشان می‌دهد، در سایر موارد نیز پیشرفت بیشتری نشان دهد، زیاد است. به‌عبارت دیگر، کودکی که از نظر رفتاری بیشتر از ۸ سال نشان می‌دهد، کاملاً محتمل است که از سن استخوانی و دندانی پیشرفته‌تری نیز برخوردار باشد. آن‌چه که واقعاً در بدن یک فرد اتفاق می‌افتد با افراد دیگر متفاوت است و میزان ضریب همبستگی باید در نظر گرفته شود. متأسفانه برای آن دسته از دندان‌پزشکانی که می‌خواهند فقط دندان‌ها را مطالعه کنند، به‌دلیل تنوعی که در تکامل دندانی وجود دارد، اغلب لازم می‌شود در طرح‌ریزی درمان، حتی برای انجام یک کار کوچک، سن استخوانی، سن رفتاری، و سایر سنین تکاملی مشخص شود.

رویش دندان‌های دائمی

رویش دندان‌ها را می‌توان به چند مرحله تقسیم کرد. این



شکل ۱۴-۳ رادپوگرافی پانورامیک کودک ده ساله‌ای که رویش دندان‌های طبیعی است. توجه شود که به‌دنبال تحلیل ریشه‌ی دندان‌های شیری، دندان‌های دائمی می‌رویند. برای این‌که رویش ممکن شود باید تحلیل انجام گیرد.

دندان در امتداد مسیر، تشکیل فعال ریشه ضروری نیست. پس از درآوردن ناحیه‌ی آپیکالی یک دندان، دندان به رویش خود ادامه می‌دهد. بنابراین پرولیفراسیون سلول‌های مرتبط با طول شدن ریشه، جزو عوامل اساسی مکانیسم رویش نیست. به‌طور طبیعی، سرعت رویش به‌گونه‌ای است که ناحیه‌ی آپیکال در همان محل باقی می‌ماند در حالی که تاج به طرف اکلوزال حرکت می‌کند؛ اما اگر به‌طور مکانیکی جلو رویش گرفته شود، ناحیه‌ی آپیکال در حال پرولیفراسیون در جهت مخالف حرکت کرده و موجب تحلیل می‌شود، جایی که به‌طور معمول در آن محل تحلیل اتفاق نمی‌افتد (شکل ۱۷-۳). پرولیفراسیون در جهت مخالف اغلب سبب انحراف ریشه (دیپلاسیشن) می‌شود.

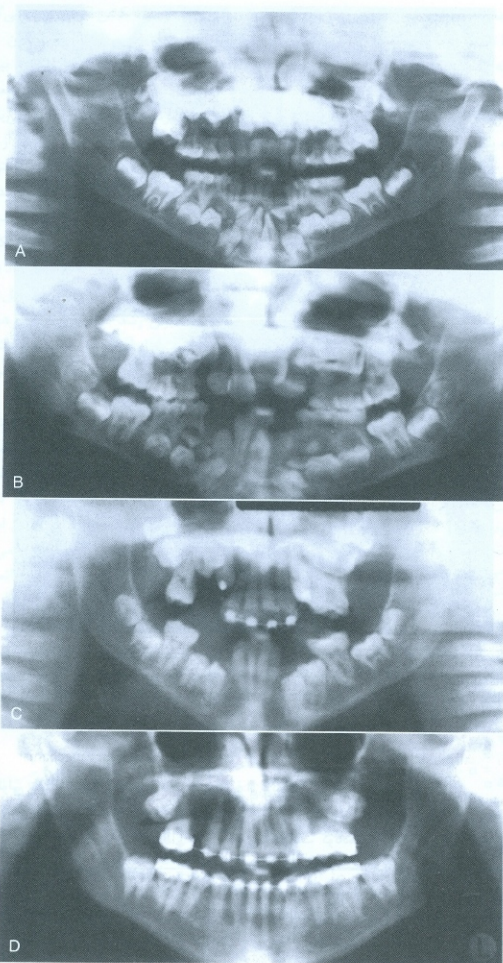
به رغم سال‌ها مطالعه، هنوز مکانیسم دقیق تولید نیروی رویشی مشخص نیست. به‌نظر می‌رسد که ممکن است مکانیسم رویش دندان قبل و پس از ظهور آن در دهان متفاوت باشد. از نتیجه‌ی مطالعاتی که بر روی حیوانات انجام شده، می‌دانیم موادی که موجب بروز اختلال در تولید کراس‌لینک‌های لازم برای تکامل کلاژن می‌شوند، در رویش دندان مداخله می‌کنند. این موضوع موجب پیدایش این نظریه شده است که کراس‌لینکینگ (پیوند تقاطعی) کلاژن در حال بلوغ در لیگامان پریودنتال، نیروی رویشی تولید می‌کند. به‌نظر می‌رسد پس از این‌که دندان در دهان ظاهر می‌شود و در فانشن قرار می‌گیرد، مکانیسم رویش، همین رویداد باشد؛ ولی تا قبل از این‌که دندان در دهان ظاهر شود، الیف کلاژن به‌خوبی ارگانیزه نشده‌اند. این به آن معنی است که بلوغ کلاژن نمی‌تواند مکانیسم اولیه حرکت دندان در مسیر رویش قبل از ظاهر شدن آن در دهان باشد.

علاوه بر بلوغ کلاژن، سایر عواملی که ممکن است در رویش نقش داشته باشند عبارتند از: تغییرات موضعی فشار یا جریان خون، نیروهای ناشی از انقباض فیبروبلاست‌ها، و تغییرات ایجاد شده در

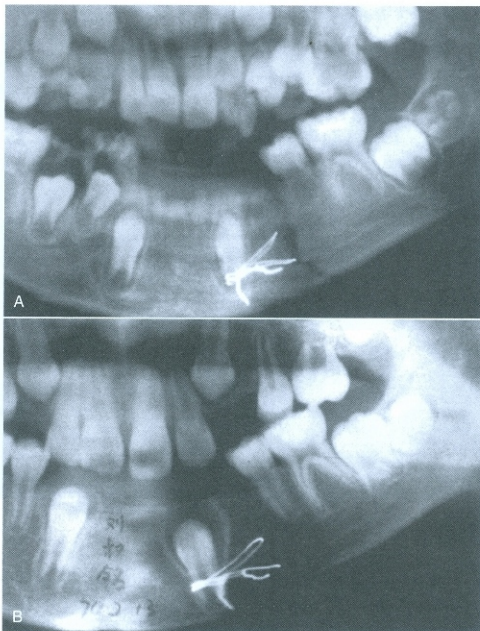
سگی با سیم به لبه‌ی تحتانی فک پایین حیوان بسته شود، دندان نمی‌تواند بروید، ولی استخوان رویی با سرعت عادی تحلیل می‌رود و یک کفره‌ی سیستیک در قسمت فوقانی جوانه‌ی دندان بسته شده ایجاد می‌شود.^{۱۴}

مشابه همین تجربه، دست‌کم در دو مورد، بر روی کودکی که دچار شکستگی فک پایین شده و دندان دائمی به‌طور غیرعمد توسط سیم به تنه‌ی فک بسته شده بود، اتفاق افتاد (شکل ۱۶-۳). نتیجه همان بود که در تجربه‌های حیوانی اتفاق افتاده بود: تحلیل استخوان ادامه یافت ولی جلو رویش دندان گرفته شد. در یک سندرم انسانی نادر ولی اثبات شده، که به آن «شکست اولیه‌ی رویش» ("primary failure of eruption") یا PFE گفته می‌شود، دندان‌های خلفی تحت تأثیر قرار گرفته و نمی‌توانند برویند. تصور این پدیده به‌دلیل وجود نقص مکانیسم رویشی باشد.^{۱۵} هم‌اکنون مشخص شده است که عامل بروز این پدیده، جهش در ژن گیرنده هورمون پارائتروئید (PTHr1) است (ژن‌های دیگری نیز ممکن است درگیر باشند). ظاهراً در این افراد تحلیل استخوان به‌صورت طبیعی انجام می‌گیرد، مسیر پاک می‌شود، اما دندان‌های مبتلا حرکت نمی‌کنند. آن‌ها به نیروهای ارتدسنسی جواب نمی‌دهند و حرکت نمی‌کنند.

بنابراین، روشن به‌نظر می‌رسد است که در فرآیند رویش دندان قبل از ظهور آن در دهان، تحلیل استخوان عامل محدودکننده‌ی سرعت رویش است. به‌طور طبیعی، استخوان و دندان شیری واقع بر روی دندان دائمی تحلیل می‌روند و فضا ایجاد می‌شود؛ سپس مکانیسم رویشی، دندان را به فضای ایجاد شده می‌راند. با تکمیل تاج دندان، سیگنال تحلیل استخوان روی آن فعال می‌شود. این سیگنال ژن‌های بازدارنده تحلیل ریشه را نیز از بین می‌برد. به‌دلیل این‌که تحلیل استخوان عامل کنترل‌کننده سرعت رویش است، دندان‌ی که هنوز درون استخوان قرار دارد، می‌تواند پس از تکمیل ریشه به رویش خود ادامه دهد. برای پاک‌سازی مسیر رویشی، یا برای حرکت



شکل ۱۵-۳ A، رادیوگرافی پانورامیک یک کودک ۸ ساله مبتلا به دیسپلازی کلایدوکرانیال. این رادیوگرافی نمای خاص این دیسپلازی را نشان می‌دهد. در این سندرم دندان‌های دایمی، به دلیل تحلیل غیرعادی دندان‌های شیری و تحلیل غیرعادی استخوان، نمی‌رویند و رویش دندان‌های دایمی، به دلیل وجود لته‌ی فیروتیک، به تأخیر می‌افتد. در این بیماران اغلب دندان‌های اضافی نیز وجود دارند و مانع مکانیکی اضافی برای رویش فراهم می‌آورند. اگر مانع رویش برداشته شود، ممکن است دندان‌ها خودبخود برویند، و اگر نرویند می‌توان آن‌ها را با ارتدنتسی جایجا کرد. B، سن ۱۰ سالگی، پس از کشیدن ثنایاهای شیری و اضافی و برداشتن نسج روی ثنایاهای دایمی. C، سن ۱۴ سالگی، پس از خارج ساختن کلینین‌ها و مولرهای شیری و دندان‌های اضافی و جایجا کردن ثنایاهای دایمی با درمان ارتدنتسی. D، سن ۱۶ سالگی، درمان ارتدنتسی تکمیلی برای جایجا کردن دندان‌های باقی‌مانده انجام شده است. دندان پرمولر دوم راست بالا آنکیولوز شد و لی سایر دندان‌ها به درمان پاسخ رضایت‌بخش دادند.



شکل ۱۶-۳، رادیوگرافی یک پسر ۱۰ ساله که فک پایین او شکسته است و بلافاصله پس از شکستگی، قطعات شکسته با سیم به هم بسته شده‌اند. **حین این عمل**، دندان نیش طرف چپ فک پایین به‌طور غیرعمد توسط سیم به تنه‌ی فک پایین بسته شده است. این عمل مشابه تجربیاتی است که کاهیل (Cahill) بر روی حیوانات انجام داد. **B**، یک سال بعد، توجه شود که استخوان روی دندان نیش به‌صورت طبیعی تحلیل رفته، مسیر رویش پاک شده، ولی دندان حرکت نکرده است.

دارد.

با پیدایش ابزارهای تحقیقاتی جدید، در ۱۹۹۰ امکان بررسی حرکات کوتاه‌مدت دندان پس از ظهور آن در دهان فراهم شده و دیده شده است که دندان فقط طی یک دوره‌ی محدود، بین ساعت ۸ بعد از ظهر تا نیمه شب یا ۱ صبح می‌روید (شکل ۱۸-۳).^{۱۷} طی ساعات اولیه‌ی صبح و نیز طی روز، رویش دندان متوقف و اغلب مقدار مختصری نیز اینترود می‌شود. به‌منظر می‌رسد وجود تفاوت رویشی شب و روز، مبتنی بر آهنگ یا ریتمی شبانه‌روزی و احتمالاً مرتبط با چرخه‌ی رهایی هورمون رشد باشد. تجربیاتی که در رابطه با اعمال فشار بر دندان بروهولدر در حال رویش انجام شده است، نشان می‌دهد که اعمال فشار، رویش دندان را فقط برای ۱ تا ۳ دقیقه متوقف می‌کند. بنابراین تقریباً و مطمئناً، تماس غذا با دندان در حال رویش، هر چند که این دندان با دندان مقابلش در تماس نباشد، ریتم روزانه (توقف رویش) را توجیه نمی‌کند.^{۱۸} در انسان، نشان داده

مواد واقع در بستر خارج سلولی PDL، مشابه آن‌هایی که در ژل‌های تیکستروپیک رخ می‌دهند (برای اطلاعات بیشتر به مرجع^{۱۹} مراجعه نمایید).

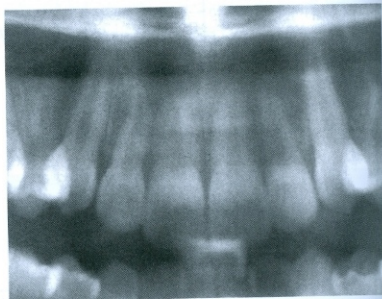
رویش دندان پس از ظهور در دهان

هنگامی که دندانی در دهان ظاهر می‌شود، تا قبل از رسیدن به سطح اکلوژال و قرار گرفتن در معرض نیروهای جویدن، به سرعت می‌روید. پس از آن، سرعت رویش کم می‌شود، و هنگامی که به سطح اکلوژال سایر دندان‌ها می‌رسد و در فانکشن کامل قرار گیرد، رویش، اگر نه به‌طور کامل، ولی تقریباً متوقف می‌شود. این مرحله‌ی رویش سریع دندان تا رسیدن به سطح اکلوژال، به نام «جهش پس از ظهور در دهان» گفته می‌شود. در مقابل، فاز بعدی که فاز رویش خیلی آهسته‌ی دندان است، بنام «فاز برقراری تعادل در اکلوژن در دوره قبل از بلوغ جنسی» یا «juvenile occlusal equilibrium» نام

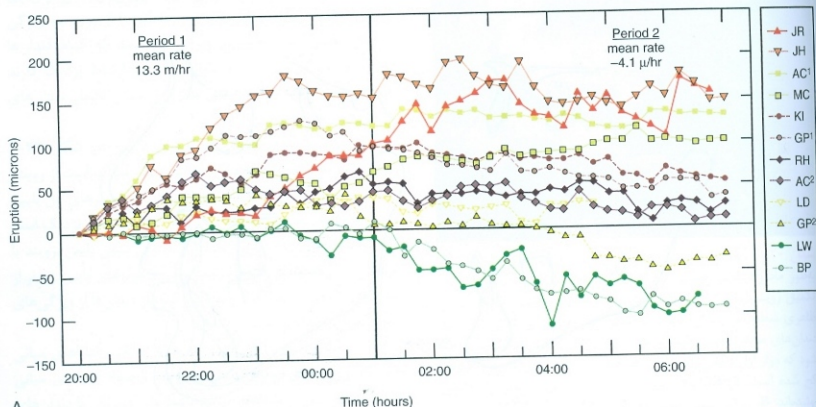
دهان ظاهر و در فانکشن اکولوژال قرار می‌گیرد، عمل کراس لینکینگ کلاژن در لیگامان پیوندت و بنابراین کوتاه شدن الیاف کلاژن به‌عنوان مکانیسم رویشی، از اهمیت بیشتری برخوردار می‌شود. به‌نظر می‌رسد هنگامی که دندان در معرض نیروهای چونده قرار می‌گیرد، سرعت کلی رویش کاهش می‌یابد و در واقع دقیقاً چنین چیزی اتفاق می‌افتد. در انسان، پس از این‌که دندان‌ها به سطح اکولوژال می‌رسند، اگرچه رویش واقعاً متوقف نمی‌شود ولی از نظر سرعت به پایین‌ترین حد ممکن می‌رسد. طی juvenile equilibrium، دندان‌هایی که در فانکشن هستند، با سرعتی معادل سرعت رشد عمودی راموس رویش می‌کنند (شکل ۱۹-۳). با ادامه‌ی رشد، فک پایین از فک بالا دور می‌شود و ایجاد فضایی می‌کند که دندان‌ها به آن فضا می‌رویند. با این همه، دلیل این‌که چرا میزان کنترل رویش و میزان رشد فک پایین با هم هماهنگ است به‌طور دقیق معلوم نیست و از آن‌جا که بعضی از مشکلات شدید ارتدسنسی زمانی بروز می‌کنند که این دو با هم هماهنگ نیستند، لازم است مطالعات بیشتری در این مورد انجام گیرد.

برای درک میزان رویش ضروری جهت جبران رشد فک، می‌توان به‌خوبی از روی یک دندان آنکیولوز قضاوت کرد (دندان آنکیولوز دندان‌ای است که به استخوان الوتول جوش خورده است). به‌نظر می‌رسد یک دندان آنکیولوز، در حالی که سایر دندان‌ها به رویش خود ادامه می‌دهند، در حال فرو رفتن است، در صورتی که چنین نیست و دندان در همان ارتفاع باقی می‌ماند (شکل ۲۰-۳). تمام مسیر رویشی یک دندان مولر اول دائمی، حدود ۲/۵ سانتی‌متر است. نصف این میزان مربوط به پس از زمانی است که دندان به

شده است که رویش دندان‌های پرمولر پس از سر در آوردن از لثه و حرکت به طرف اکلوژن، با تغییر جریان خون ناحیه آپیکال، تحت تأثیر قرار می‌گیرد. این مسأله احتمالاً نشان می‌دهد که تا آن مرحله، گردش خون، حداقل یک نقش مشارکتی در مکانیسم رویش دارد.^{۱۹} ممکن است مکانیسم رویش دندان قبل و پس از ظاهر شدن در دهان با هم تفاوت داشته باشد ولی به‌طور یقین مکانیسم کنترل رویش، قبل و پس از رویش متفاوت است. پس از این‌که دندان در



شکل ۱۷-۳ به انتهای قسمت انتهایی ریشه دندان لاترال راست فک بالا در این پسر ۱۲ ساله توجه شود. به تغییر شکل ریشه دندان دیلاسریشن گفته می‌شود و می‌تواند شدیدتر از آن‌چه در این مورد دیده می‌شود باشد. این پدیده معمولاً زمانی رخ می‌دهد که از رویش دندان ممانعت به‌عمل آید، اما پس از ایجا دیلاسریشن، دندان می‌تواند به‌طور نرمال به رویش خود ادامه دهد.



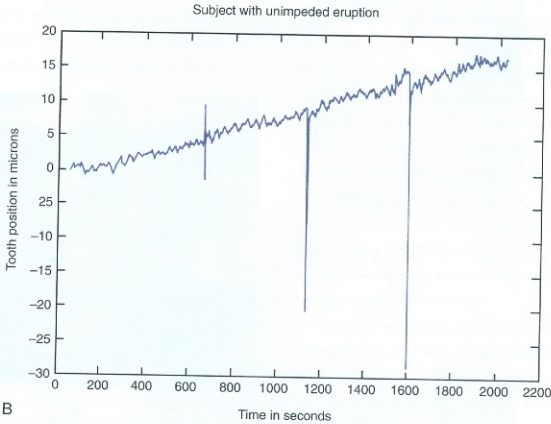
A

شکل ۱۸-۳ A، مشاهده و ثبت رویش پرمولرهای دوم انسان بین ساعت ۸ شب تا ۶ صبح از طریق یک رشته کابل نوری متصل به میکروسکوپ ویدئویی که قادر است حرکات در حد ۱ تا ۲ میکرون را به تصویر بکشد. به رویش یکنواخت و پیوسته‌ی دندان در اوایل شب و توقف یا اینتروژن آن در نیمه شب، و نیز توقف رویش از آن به بعد توجه کنید. هم‌اکنون مسجل شده است که دندان فقط طی ساعات مشخص و محدودی در اوایل شب می‌روید.

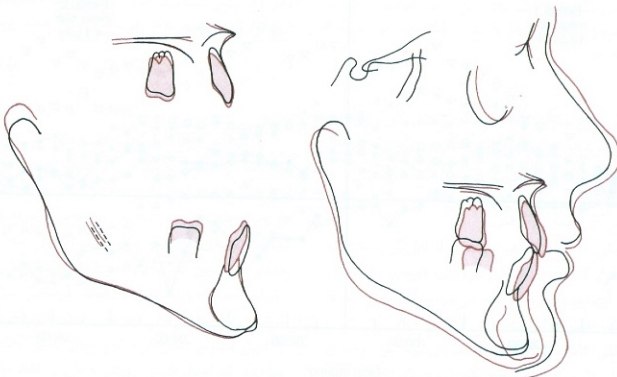
و نیز توسط افزایش ارتفاع استخوان لولول این دندان‌ها، به اصطلاح «غرق» شود (شکل ۲۱-۳).

از آن‌جا که سرعت رویش دندان و سرعت رشد فک یکسان

سطح اکلوژال می‌رسد و در اکلوژن قرار می‌گیرد. اگر مولر اول در سن پایین آنکیولوز شود- که خوشبختانه نادر است- چنین پدیده‌ای می‌تواند توسط لثه‌ی سایر دندان‌هایی که دارای توان رویش هستند



شکل ۱۸-۳، ۱۵امه B. مشاهده‌ی رویش دندان پره‌مولر دوم انسان از طریق بزرگ‌نمایی Moire، که قادر است حرکات در حد ۲ میکرون را به تصویر بکشد. این بررسی طی مدت ۳۰ دقیقه و به دنبال اعمال نیرو و در اوایل شب- که دندان در حال رویش فعال است- انجام شده است. توجه شود که طی این مدت کوتاه، دندان تقریباً ۱۰ میکرون رویش کرده است. زائده‌های عمودی بلند، آرتیفکت‌های حرکتی هستند که در اثر اعمال نیرو ایجاد شده‌اند؛ یک چرخه‌ی کوتاه‌مدت را، که روی منحنی رویش منطبق شده است، نیز می‌توان دید (میزان اهمیت مشخص نیست). اعمال نیرو یا هیچ اثری بر روی رویش ندارد- چنان‌که در این مورد دیده می‌شود- و یا این‌که به‌طور موقت موجب فرو رفتن دندان می‌شود، که این نیز تنها کمتر از ۲ دقیقه دوام پیدا می‌کند.



شکل ۱۹-۳ در بیماری که دارای رشد طبیعی باشد، مقدار رویش دندان پس از رسیدن آن به اکلوژن، مساوی است با مقدار رشد عمودی راموس. رشد عمودی، فضای بین فکین را زیاد می‌کند و دندان‌های فک بالا و پایین این فضا را به‌طور مساوی بین خود تقسیم و تصرف می‌کنند. به میزان مساوی رویش مولرهای بالا و پایین این بیمار بین سنین ۱۰ سالگی (سیاه) و ۱۴ سالگی (قرمز) توجه کنید. این یک الگوی طبیعی رشد است.

تأثیر بگذارند. منبع این نوع فشار چیست؟ شاید نحوه قرارگیری زبان بین دندان‌ها حین خواب باشد؟

هنگامی که جهش رشدی دوران بلوغ جنسی تمام می‌شود، مرحله‌ی نهایی رویش دندان، یعنی مرحله‌ی برقراری تعادل اکلووالی دوران بلوغ (adult occlusal equilibrium) انجام می‌شود. طی زندگی دوران بلوغ، دندان‌ها با سرعتی بسیار آهسته به رویش خود ادامه می‌دهند. اگر دندان در هر سنی از دست برود، دندان مقابل می‌تواند دوباره با سرعت بیشتری بروید. این پدیده نشان می‌دهد که مکانیسم رویشی حتی سال‌ها بعد نیز فعال است.

به مرور زمان ممکن است سایش دندان‌ها آشکار شود. اگر سایش خیلی شدید باشد، ممکن است رویش نتواند میزان از دست رفتن دندان را جبران کند که در نتیجه ارتفاع صورت کاهش می‌یابد. با این همه، در بیشتر بیماران، سایش هر مقدار که باشد با رویش اضافی جبران می‌شود به‌گونه‌ای که با ارتفاع صورت ثابت باقی می‌ماند و یا این‌که حتی در دهه‌های چهارم و پنجم و ششم زندگی، به میزان مختصری افزایش پیدا می‌کند (مبحث بلوغ و پا به سن گذاشتن در فصل ۴ ملاحظه شود).

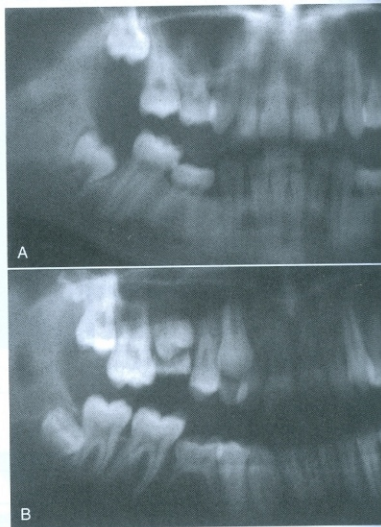
ترتیب و زمان رویش: سن دندان‌ی

جایگزینی دندان‌های شیری با دایمی، که به‌طور خلاصه در جدول ۲-۳ آورده شده است، در حدود ۶ سالگی و با رویش مولرهای اول دایمی و به دنبال آن ثنایاهای دائمی، آغاز می‌شود. دندان‌های دایمی به‌صورت گروهی می‌رویند. دانستن زمان مورد انتظار این رویش‌های گروهی، مهم‌تر از دانستن شایع‌ترین ترتیب رویش دندان‌هاست. از این مراحل رویشی در محاسبه‌ی سن دندان‌ی، به‌ویژه در سال‌های دندان‌ی مختلط، استفاده می‌شود. سن دندان‌ی را از روی سه ویژگی می‌توان تعیین کرد: نخستین ویژگی آن است که کدام دندان‌ها رویدهند. ویژگی‌های دوم و سوم که با هم ارتباط نزدیک دارند میزان تحلیل ریشه‌ی دندان‌های شیری و میزان تکامل دندان‌های دایمی هستند.

نخستین مرحله‌ی رویش دندان‌های دایمی در شکل ۲۲-۳ نشان داده شده است. شایع‌ترین ترتیب رویش عبارت است از رویش ثنایاهای میانی پایین که به فاصله‌ی کمی از آن‌ها مولرهای اول پایین و بالا می‌رویند. زمان رویش این دندان‌ها آن قدر به هم نزدیک است که اگر دندان‌های مولر پایین زودتر از ثنایاهای میانی پایین برویند یا برعکس، در محدوده‌ی طبیعی است. معمولاً مولرهای پایین زودتر از مولرهای بالا می‌رویند. آغاز رویش این گروه از دندان‌ها از ویژگی‌های سن دندان‌ی ۶ سالگی است.

در مرحله‌ی دوم رویش دندان‌ها در ۷ سالگی، ثنایاهای میانی فک بالا و ثنایاهای کناری پایین می‌رویند. معمولاً ثنایاهای میانی بالا یک سال پس از ثنایاهای میانی پایین ولی هم‌زمان با دندان‌های ثنایای کناری پایین می‌رویند. در سن دندان‌ی ۷ سالگی، تشکیل ریشه‌ی دندان‌های ثنایای کناری بالا به‌خوبی پیشرفت کرده است، اما هنوز تا زمان رویش آن‌ها یک سال دیگر باقی است، در حالی که

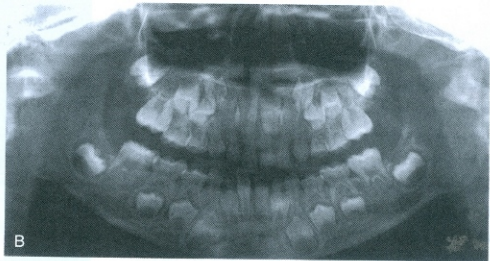
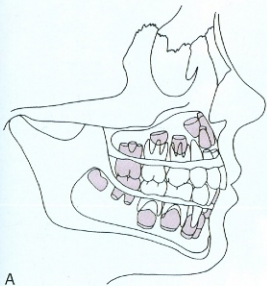
است، جای تعجب نیست اگر هم‌زمان با جهش رشد، جهشی نیز در رویش دندان‌ها دیده شود. این پدیده این نظریه را که پس از قرار گرفتن دندان در اکلوژن، سرعت رویش تحت تأثیر نیروهای اکلووالی است نه عوامل رویشی، تقویت می‌کند. پس از این‌که دندان در دهان ظاهر می‌شود، نیروهایی که با رویش آن مخالفت می‌کنند عبارتند از: نیروهای جویدن و شاید، علاوه بر آن، فشارهای وارده از جانب بافت نرم لب‌ها، گونه‌ها، و زبان که با دندان‌ها در تماسند. اگر رویش دندان تنها طی دوره‌های استراحت رخ دهد، پس فشارهای بافت نرم (به‌عنوان مثال، فشار ناشی از موقعیت قرارگیری زبان هنگام خواب)، در کنترل رویش مهم‌تر از فشارهای سنگینی هستند که هنگام جویدن وارد می‌شوند. در حرکات ارتدنسی، نیروهای ملایم و مداوم از اهمیت بیشتری برخوردارند؛ بنابراین منطقی به‌نظر می‌رسد که ممکن است فشارهای سبک اما طولانی‌مدت بر روی رویش نیز



شکل ۳-۲۰ A، در این بیمار که دندان‌های پرمولر دوم فک پایین او به‌طور مازاد غایب هستند، مولر دوم شیری راست فک پایین قبل از تکمیل رویش سایر دندان‌های دایمی آنکیولوز شده است. پایین‌ترین بودن ظاهری سطح این دندان نسبت به سایر دندان‌ها به این دلیل است که دندان‌های مجاور رویش کرده و این دندان را پشت سر گذاشته‌اند. توجه شود که مولر اول دایمی پایین به طرف جلو و بر روی دندان شیری آنکیولوز کج شده است. در فک بالا، مولر دوم شیری، کانین، و مولر اول دایمی روینده‌اند. B، در این بیمار، مولر دوم شیری فک بالا، که آنکیولوز می‌باشد و در عین حال ریشه‌اش در حال تحلیل است، موجب تأخیر رویش پرمولر دوم شیری شده است. مولر دوم شیری فک پایین آنکیولوز و در حال غرق شدن است و دندان متعاقبی نیز ندارد.



شکل ۲۱-۳ نخستین مولر دایمی این دختر ۱۵ ساله، بلافاصله پس از ظاهر شدن در دهان، یعنی حدود ۶ تا ۷ سالگی، از رویش باز ایستاده است. هنگامی که دندان بزیشک ترمیم اکلوژالی روی دندان گذاشته است، دندان در اکلوژن یا نزدیک به اکلوژن و به خوبی در دهان قرار داشته است. این تصویر به خوبی میزان حرکتی را که دندان مولر باید پس از قرار گرفتن در اکلوژن طی کند، نشان می‌دهد.



شکل ۲۲-۳ از ویژگی‌های نخستین مرحله‌ی رویش دندان‌های دائمی، که در ۶ سالگی اتفاق می‌افتد، رویش تقریباً هم‌زمان ثناباهای میانی پایین و مولرهای اول پایین و بالاست. A، نمای شمانتیک از سمت راست؛ B، رادیوگرافی پانورامیک.

جدول ۳-۲ زمان تکامل دندان، سیستم دندانی اولیه

Chronology of Tooth Development, Permanent Dentition

Tooth	CALCIFICATION BEGINS		CROWN COMPLETED		ERUPTION		ROOT COMPLETED	
	Maxillary	Mandibular	Maxillary	Mandibular	Maxillary	Mandibular	Maxillary	Mandibular
Central	3 mo	3 mo	4½ yr	3½ yr	7¼ yr	6¼ yr	10½ yr	9½ yr
Lateral	11 mo	3 mo	5¼ yr	4 yr	8¼ yr	7¼ yr	11 yr	10 yr
Canine	4 mo	4 mo	6 yr	5¼ yr	11¼ yr	10¼ yr	13½ yr	12¼ yr
First premolar	20 mo	22 mo	7 yr	6¼ yr	10¼ yr	10¼ yr	13½ yr	13½ yr
Second premolar	27 mo	28 mo	7¼ yr	7¼ yr	11 yr	11¼ yr	14¼ yr	15 yr
First molar	32 wk in utero	32 wk in utero	4¼ yr	3¼ yr	6¼ yr	6 yr	10¼ yr	10¼ yr
Second molar	27 mo	27 mo	7¼ yr	7¼ yr	12¼ yr	12 yr	15¼ yr	16 yr
Third molar	8 yr	9 yr	14 yr	14 yr	20 yr	20 yr	22 yr	22 yr

(شکل ۲۴-۳). در فک بالا، تشکیل ریشه‌ی پرمولر اول آغاز شده است و در مورد دندان‌های نیش و پرمولر دوم، ریشه‌ها هنوز تشکیل نشده و یا در ابتدای راه‌اند.

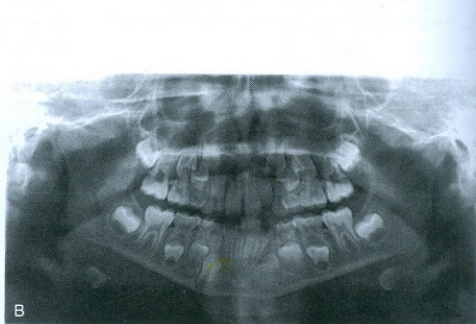
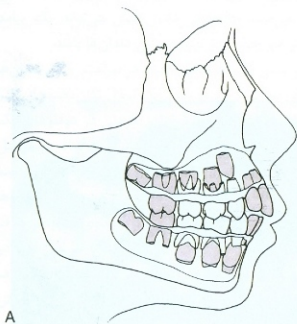
از ویژگی‌های سن دندان‌ی ۱۰، تحلیل مقادیر بیشتر ریشه‌ی دندان‌های نیش و مولر شیری و تکامل بیشتر ریشه‌ی دندان‌های زیرین آن‌هاست. در سن دندان‌ی ۱۰، حدود نصف ریشه‌ی دندان‌های نیش و پرمولرهای اول پایین و بالا و مقدار قابل توجهی از ریشه‌ی پرمولرهای دوم پایین، دندان‌های نیش، و پرمولرهای دوم بالا تشکیل شده است.

دندان‌ها معمولاً زمانی در دهان ظاهر می‌شوند که سه چهارم ریشه‌ی آن‌ها تشکیل شده باشد. بنابراین هنگامی که علائم آغاز رویش یک دندان دیده می‌شود، نشانه‌ی این است که این مقدار از

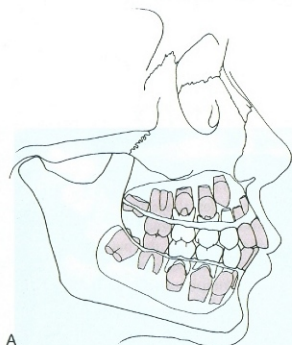
دندان‌های نیش و پرمولرها هنوز در مرحله‌ی تکمیل تاج یا درست در مرحله‌ی آغاز تشکیل ریشه هستند.

از ویژگی‌های سن دندان‌ی ۸ سالگی، رویش دندان‌های ثنایای کناری بالاست. پس از رویش این دندان‌ها، ۲ تا ۳ سال طول می‌کشد تا دندان‌دائمی دیگری در دهان ظاهر شود (شکل ۲۳-۳).

از آن‌جا که در سن دندان‌ی ۹ و ۱۰، هیچ دندان‌دائمی‌ای رویش نمی‌کند، این سن دندان‌ی را باید از روی میزان تحلیل دندان‌های نیش و مولرهای شیری و میزان تکامل ریشه‌ی دندان‌های زیرین تعیین کرد. در سن دندان‌ی ۹، دندان‌های نیش، مولرهای اول و دوم شیری حضور دارند. تقریباً یک سوم ریشه‌ی دندان‌های نیش پایین و تمامی ریشه‌ی مولرهای اول پایین کامل شده است. تکامل ریشه‌ی مولر دوم پایین، البته اگر آغاز شده باشد، هنوز در ابتدای راه است



شکل ۲۳-۳ از ویژگی‌های سن دندان‌ی ۸، رویش دندان‌های ثنایای کناری بالاست.



شکل ۲۴-۳ در سن دندان‌ی ۹، یک سال از حضور دندان‌های ثنایای کناری بالا گذشته است و ریشه‌ی سایر دندان‌های ثنایا و مولرهای اول تقریباً تکمیل شده است. تکامل ریشه‌ی دندان‌های نیش بالا و تمامی پرمولرهای دوم در حال آغاز است، در حالی که حدود یک سوم ریشه‌ی دندان‌های نیش پایین و یک سوم ریشه‌ی همه‌ی پرمولرهای اول تکمیل شده‌اند.

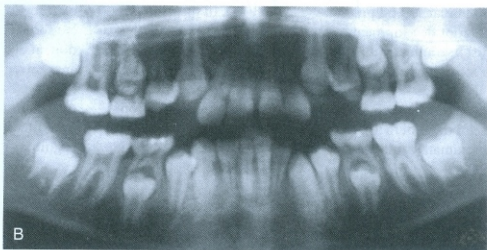
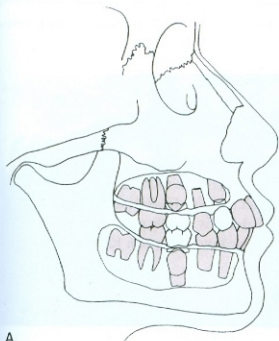
ریشه تشکیل شده است. از زمانی که دندان به اکلوژن می‌رسد، ۲ تا ۳ سال طول می‌کشد تا ریشه‌اش کامل می‌شود.

بنابراین از نشانه‌های دیگر سن دندان ۱۰، کامل بودن ریشه‌ی دندان‌های ثنایای پایین، و نزدیک به کامل بودن ریشه‌ی دندان‌های ثنایای کناری بالاست. در سن دندان ۱۱، ریشه‌ی تمامی ثنایاها و نخستین مولرهای دائمی باید کامل شده باشد.

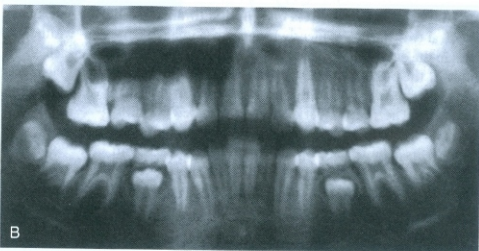
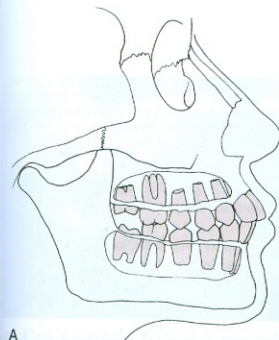
ویژگی سن دندان ۱۱ (شکل ۲۵-۳)، رویش گروهی دیگر از دندان‌هاست. در این سن، دندان‌های نیش پایین، پرمولرهای اول پایین، و پرمولرهای اول بالا کم و بیش هم‌زمان می‌رویند. در فک پایین دندان نیش اغلب اوقات درست پیش از پرمولر اول می‌روید ولی نکته‌ی مهم، ترتیب رویش این دو دندان نیست بلکه شباهت رویش آن‌ها به یکدیگر است. از طرف دیگر، در فک بالا پرمولر اول

معمولاً با فاصله‌ی زمانی قابل توجهی زودتر از دندان نیش همین فک می‌روید. در سن دندان ۱۱، دندان‌های شیری باقی‌مانده عبارتند از: دندان‌های نیش و مولرهای دوم بالا و مولرهای دوم پایین.

در سن دندان ۱۲ (شکل ۲۶-۳)، سایر دندان‌های دائمی باقی‌مانده‌ی جانشین شونده (متعاقب) می‌رویند. دندان متعاقب یا جانشین دندان ۱۱ است که زیر دندان شیری قرار داشته باشد. بنابراین به دندان نیش دائمی، دندان جانشین گفته می‌شود، در حالی که مولر اول دندان جانشین محسوب نمی‌شود. به‌علاوه، در سن دندان ۱۲، مولر دوم دائمی نیز تقریباً در شرف رویش است. در بیشتر کودکان، ولی نه در همه‌ی آن‌ها، قبل از ظاهر شدن مولرهای دوم در دهان، رویش دندان‌های جانشین تکمیل شده است. در مورد مولرهای سوم، اگرچه آهکی شدن آن‌ها اغلب بعداً آغاز می‌شود، ولی



شکل ۲۵-۳ ویژگی سن دندان ۱۱، رویش کم و بیش هم‌زمان دندان‌های نیش پایین و پرمولرهای اول پایین و بالاست.



شکل ۲۶-۳ از ویژگی‌های سن دندان ۱۲، رویش سایر دندان‌های دائمی جانشین (دندان‌های نیش بالا، پرمولرهای دوم بالا و پایین) و چند ماه بعد رویش مولرهای دوم بالا و پایین است.

رویش زودهنگام مولر دوم پایین در حالتی که فضای رویشی دندان‌ها در حد کفایت است می‌تواند یک بد شانس باشد. ممکن است رویش مولر دوم پایین قبل از پرهمولر دوم این فک، موجب کاهش فضای رویشی پره مولر دوم شده به خارج شدن نسبی آن از قوس بینجامد. در این حالت ممکن است لازم باشد برای کمک به رویش پرهمولر دوم، وارد عمل شویم و فضا ایجاد کنیم.

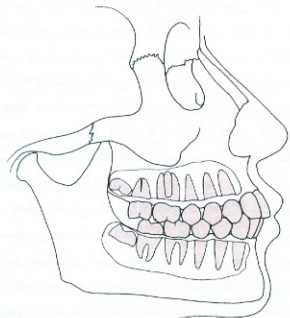
اگر دندان نیش و پرهمولر اول بالا هم‌زمان برویند (به‌یاد داشته باشیم که این ترتیب رویش در فک پایین طبیعی است ولی در فک بالا غیرطبیعی)، این مسأله احتمالاً سبب خواهد شد که دندان نیش از قوس خارج و به طرف لیبیبال رانده شود. لیبیبالی قرار گرفتن دندان‌های نیش بالا اغلب هنگامی رخ می‌دهد که فضای کلی کافی برای رویش همه‌ی دندان‌ها موجود نباشد زیرا در حالت طبیعی دندان نیش دیرترین دندان است که می‌روید و در این حالت فضایی برای آن باقی نمی‌ماند. جابه‌جایی دندان نیش می‌تواند یک پیامد ناگوار ناشی از بر هم خوردن ترتیب رویشی دندان‌ها باشد.

تقریباً در هر کسی یک ناقربندی خفیف در سرعت رویش دندان‌ها در دو طرف قوس دندان‌ی دیده می‌شود. یک نمای تکان‌دهنده از تأثیر ژن بر روی زمان رویش را به صورتی باور نکردنی در دوقلوهای یک تخمی می‌توان مشاهده کرد. در سیستم دندان‌ی این افراد، در مراحل مختلف رویش دندان، به کرات ناقربندی‌های تصویر آینه‌ای دیده می‌شود. به‌عنوان مثال، اگر دندان‌های پرهمولر در یکی از دوقلوها در طرف چپ کمی زودتر از موقع برویند، در دوقلوی دیگر در طرف راست کمی زودتر خواهند روید. به هر حال تنوع طبیعی فقط در حد چند ماه است. به‌طور کلی، اگر یک دندان دایمی در یک طرف بروید ولی دندان قرینه‌اش در همان فک نرویده و تأخیر رویش بیش از ۶ ماه باشد، باید رادیوگرافی تهیه شود و علت بی‌گیری گردد. اگرچه تفاوت کم زمان رویش، اغلب طبیعی است، ولی تفاوت‌های زیاد، غیرعادی است.

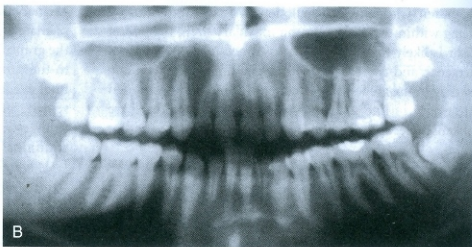
معمولاً می‌توان آغاز تشکیل آن‌ها را در این سن مشاهده کرد. از ویژگی‌های سن دندان‌ی ۱۲، ۱۴ و ۱۵، میزان تکمیل ریشه‌ی دندان‌های دایمی است. اگر قرار است مولر سوم تشکیل شود، باید در سن دندان‌ی ۱۵ (شکل ۲۷-۳) در رادیوگرافی دیده شود و ریشه‌ی تمامی دندان‌های دایمی دیگر نیز باید در این سن کامل شده باشد. مثل تمام ستین تکاملی دیگر (که در پاراگراف‌های بعدی بحث خواهد شد)، سن دندان‌ی با سن تقویمی مرتبط است ولی ارتباط آن‌ها یکی از ضعیف‌ترین ارتباط‌هاست. به‌عبارت دیگر، دندان‌ها نسبت به سن تقویمی با تنوع زیاد می‌رویند. با این همه، هم‌چنان‌که در این‌جا شرح داده شد، دندان‌ها طی مراحل رشد می‌کنند. کودکی که سن تکاملی زودتری دارد، ممکن است نایاب‌های پایین و مولرهای اول او در ۵ سالگی برویند و در سن تقویمی ۱۰، دارای سن دندان‌ی ۱۲ باشد. کودکی که تکامل دندان‌ی او آهسته است ممکن است در حالی که سن تقویمی او ۱۴ سال است به سن دندان‌ی ۱۲ نیز نرسیده باشد.

تغییر ترتیب رویش دندان‌ها، بیشتر نشانه‌ی بروز نوعی اختلال در تکامل طبیعی دندان‌هاست تا نشانه‌ی تأخیر یا تسریع رویش آن‌ها. هر قدر دندان از ترتیب زمانی رویش خود فاصله‌ی بیشتری گرفته باشد، احتمال این‌که نوعی مشکل موجود باشد، زیاد است. به‌عنوان مثال، اگر تأخیر رویش دندان‌های نیش بالا تا ۱۴ سالگی یا تأخیر رویش پرهمولرهای دوم همراه باشد، در محدوده‌ی طبیعی است. ولی اگر پرهمولر دوم بالا در ۱۲ سالگی رویده باشد ولی دندان نیش بالا در ۱۴ سالگی هنوز نرویده باشد، نشان می‌دهد که احتمالاً مشکلی وجود دارد.

چند مورد از برهم خوردن ترتیب رویش دندان‌ها وجود دارد که لازم است به آن‌ها توجه ویژه معطوف گردد. این موارد عبارتند از: ۱- رویش مولرهای دوم پایین پیش از پرهمولرهای این فک، ۲- رویش دندان‌های نیش بالا پیش از پرهمولرهای این فک، و ۳- عدم تقارن زمان رویش طرف چپ و راست.

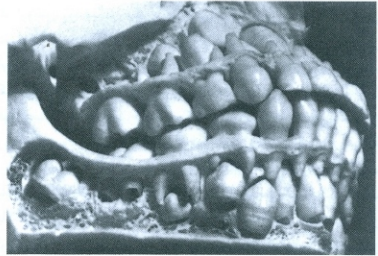


A



B

شکل ۲۷-۳ در سن دندان‌ی ۱۵، ریشه‌ی تمام دندان‌های دایمی غیر از مولر سوم کامل است و تشکیل تاج مولر سوم نیز اغلب کامل شده است.



شکل ۲۸-۳ این عکس که از مجموعه‌ی برش خورده‌ی یک کودک تقریباً ۶ ساله تهیه شده، رابطه‌ی جوانه‌ی دندان‌های دایمی در حال تشکیل را نسبت به ریشه‌ی دندان‌های شیری نشان می‌دهد. توجه شود که ثناهای دایمی در طرف لینگوال ریشه‌ی ثناهای شیری واقعند، در حالی که دندان‌های نیش لیپالی‌تر قرار دارند.

رابطه‌ی فضاها در جایگزینی ثناها

اگر به یک مجموعه‌ی برش داده شده نگاه کنیم، خواهیم دید که جوانه‌ی ثناهای دایمی هر دو فک در طرف لینگوال و آپیکال دندان‌های شیری قرار دارند (شکل ۲۸-۴؛ شکل ۱۰-۳ را نیز ملاحظه کنید). نتیجه‌ی چنین وضعیتی این خواهد بود که ثناهای دایمی پایین، حتی در کودکانی که فکین طبیعی و فضای کافی دارند، قدری لینگوالی و همراه با مختصری بی‌نظمی می‌رویند. احتمال می‌رود در فک بالا ثناهای کناری در طرف لینگوال ظاهر شوند و اگر کراودینگ وجود داشته باشد، در همان‌جا باقی خواهد ماند. دندان‌های نیش دایمی، تقریباً در راستای دندان‌های نیش شیری قرار دارند. اگر مشکل رویشی وجود داشته باشد، این دندان‌ها می‌توانند به طرف لینگوال یا لیپال جابه‌جا شوند، ولی معمولاً در موارد کمبود فضا به طرف لیپال جابجا می‌شوند.

دندان‌های ثناهای دایمی به میزان چشم‌گیری از دندان‌های جانشین شونده‌ی آن‌ها بزرگ‌ترند. به‌عنوان مثال، پهنای ثناهای میانی دایمی پایین، حدود ۵/۵ میلی‌متر است، در حالی که ثناهای میانی شیری پایین حدود ۳ میلی‌متر است. به‌خاطر این که سایر دندان‌های ثناهای دایمی ۲ تا ۳ میلی‌متر پهن‌تر از دندان‌های شیری مربوطه هستند، وجود فضا بین دندان‌های شیری، نه تنها طبیعی که ضروری نیز می‌باشد (شکل ۲۹-۳). اگر فضای کافی بین دندان‌های شیری وجود نداشته باشد، دندان‌های دایمی فضای کافی برای رویدن نخواهند داشت.

به‌طور طبیعی، فضای ناحیه‌ی ثناهای شیری بین تمام ثناها تقسیم می‌شود نه فقط در محل «فضاهای اولیه». فضاهای اولیه در بیشتر گونه‌های حیوانات برای همیشه وجود دارند (شکل ۱۰-۳ ملاحظه شود). چنین منظره‌ای در دندان‌های شیری زیبا نیست ولی طبیعی است. تمام دندان‌پزشکان دیر یا زود به مادرانی برمی‌خورند که به‌خاطر بی‌نظمی دندان‌های ثناهای دایمی فرزندشان به آن‌ها مراجعه می‌کنند. این مادران اغلب می‌گویند که دندان‌های شیری

فرزندشان خیلی مرتب و زیبا بوده است. از گفته‌های مادر این گونه فهمیده می‌شود که دندان‌های شیری این کودک فاقد فضای طبیعی بوده‌اند. وجود بلخندی همانند بلخند دندان‌های بالغین در دندان‌های شیری، غیرطبیعی است نه طبیعی. وجود فضا بین دندان‌های شیری برای رویش مرتب دندان‌های دایمی ضروری است.

تفاوت مقدار فضای واقع در قسمت قدامی دندان‌های نیش در شکل ۲۰-۳ با نمودار نشان داده شده است. به فضاهای اضافی واقع در فک بالا و پایین قبل از رویش ثناهای دایمی توجه کنید. در فک بالا «فضای اولیه» در مزایل دندان‌های نیش قرار دارد که در نمودار دیده می‌شود. در فک پایین این فضا در خلف دندان‌های نیش قرار دارد که در نتیجه به فضای موجود در فک پایین یک میلی‌متر اضافه می‌شود. بنابراین، کلی فضای بین دندان‌ها در هر دو فک یکسان است. به‌طور طبیعی، دندان‌های مولر با یکدیگر تماس شدید دارند، بنابراین در قسمت خلفی فضای اضافی وجود ندارد.

هنگامی که دندان‌های ثناها می‌رویند، اساساً تمام فضای اضافی را که به‌طور طبیعی بین دندان‌های شیری وجود دارد تصرف می‌کنند. با رویش ثناهای کناری، فضاها در هر دو قوس بسته می‌شوند. به‌طور متوسط، در فک بالا فضای کافی برای گنجاندن ثناهای کناری وجود دارد. با این همه، هنگامی که ثناهای کناری می‌رویند، در فک پایین به‌طور متوسط حدود ۶/۱ میلی‌متر کمتر از مقدار نیاز فضا وجود دارد (شکل ۲۰-۳ ملاحظه شود). تفاوت فضای موجود و فضای مورد نیاز در قسمت قدامی فکین، "incisor liability" «کسری فضا برای ثناهای دایمی» نام دارد. به همین دلیل به‌طور طبیعی یک کودک، حتی اگر سرانجام فضای کافی در فک او پیدا شود تا بتواند همه‌ی دندان‌ها را در خود جای دهد، در سن ۸ تا ۹ سالگی دارای یک کراودینگ خفیف گذرا خواهد بود (شکل ۳۱-۳). به‌عبارت دیگر، دوره‌ای که دندان‌های ثناها دارای کراودینگ خفیف هستند یک مرحله‌ی تکاملی طبیعی است و در شرایط عادی، با رویش دندان‌های نیش، یک بار دیگر فضای کافی در دسترس قرار خواهد گرفت.

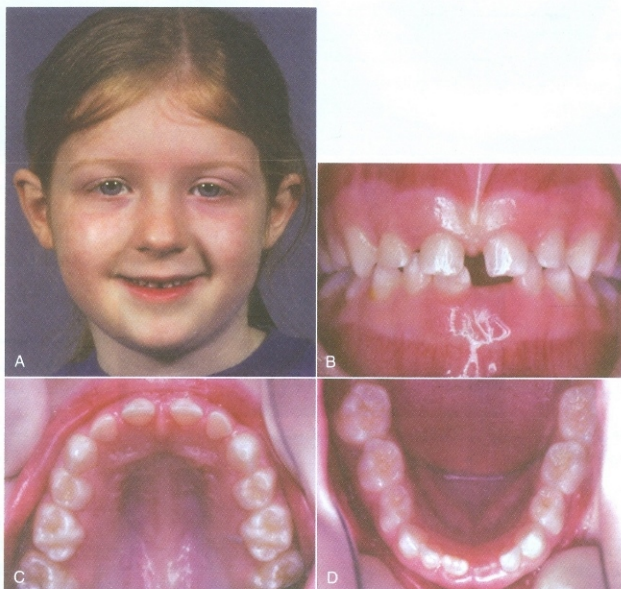
فضای لازم برای رفع این بی‌نظمی خفیف از کجا می‌آید؟ قسمت اعظم رشد فک در قسمت خلفی است و هیچ مکانیسمی وجود ندارد که فک پایین بتواند توسط آن به‌راحتی در قسمت قدامی طول‌تر شود. جدای از رشد فک، فضای اضافی از سه منبع به‌دست می‌آید (شکل ۲۲-۳):

۱- افزایش خفیف پهنای قوس دندان‌های راستای دندان‌های نیش. با ادامه‌ی رشد، دندان‌های نیش نه تنها به طرف الکوزال (بالا) بلکه مختصری نیز به طرف لیپال (بیرون) می‌رویند و سبب افزایش پهنای قوس دندان‌های می‌شوند. این مقدار افزایش، خفیف بوده و به‌طور متوسط حدود ۲ میلی‌متر است ولی در عین حال به حل مشکل کراودینگ ثناها کمک می‌کند. در فک بالا و در پسران، به ترتیب فضای بیشتری نسبت به فک پایین و در دختران، به‌دست می‌آید. به همین دلیل احتمال وجود کراودینگ ثناهایی در فک پایین در دختران نسبت به پسران بیشتر است.

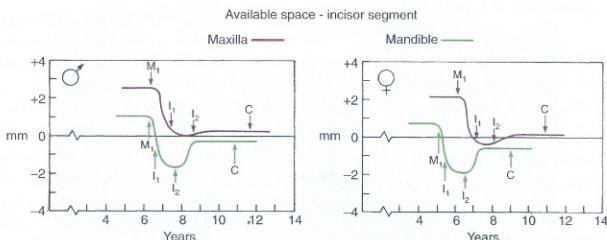
اگرچه این تغییر نیز خفیف است ولی حدود ۱ تا ۲ میلی‌متر فضا ایجاد می‌شود.

۳- جابه‌جایی دندان‌های نیش در فک پایین، با رویش ثنایاهای

۲- لیبیلی قرار گرفتن دندان‌های ثنایای دائمی نسبت به ثنایاهای شیری. دندان‌های شیری تقریباً عمود قرار دارند. دندان‌های ثنایای جایگزین، کمی به طرف بیرون و در قوس وسیع‌تری قرار می‌گیرند.



شکل ۲۹-۳ در اواخر دوره‌ی دندان‌های شیری، وجود این مقدار فضا بین ثنایاهای شیری طبیعی است و برای رویش منظم دندان‌های ثنایا ضروری می‌باشد. آنچه که انتظار می‌رود در سن ۶ سالگی هنگام لبخند دیده شود این است که بین دندان‌های ثنایا فاصله وجود داشته باشد نه این که یک «لبخند هالیوودی» دیده شود. در این نوع لبخند بین دندان‌ها فاصله‌ای وجود ندارد.



شکل ۳۰-۳ نمایش گرافیک میزان متوسط فضای موجود در فکین در پسرها (چپ) و دخترها (راست). زمان رویش مولر اول (M1)، دندان‌های ثنایای میانی و لاترال (I1 و I2)، و دندان‌های نیش (C)، با پیکان نشان داده شده است. توجه شود که در هر دو جنس، میزان فضا برای ثنایاهای فک پایین تا ۳ سال پس از رویش آن‌ها منفی است. این به آن معنی است که وجود مقدار خفیفی کراودینگ در این زمان در فک پایین طبیعی است.

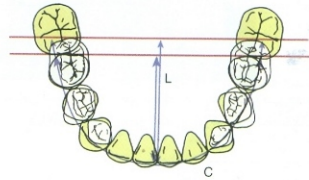


شکل ۳-۳۱، A وجود مقدار کمی کراودینگ ثنایایی، به اندازه‌ای که در این تصویر نشان داده شده است. در سن ۷ تا ۸ سالگی، یعنی هنگامی که ثنایاها و مولرهای اولی دایمی رویدهند ولی دندان‌های نیش و مولرهای شیری حضور دارند، طبیعی است. B، از بین رفتن دندان‌های شیری باقی‌مانده فضای اضافی در جای می‌گذارد. C، سن ۱۴ سالگی، نظم دندان‌های بهتر شده اما معمولاً چرخش ثنایاها به‌طور کامل اصلاح نمی‌شود.

دائمی، دندان‌های نیش شیری نه تنها مختصری به اطراف متمایل می‌گردند، بلکه مقدار خفیفی نیز به طرف عقب و به «فضای اولیه»ی موجود رانده می‌شوند. به‌دلیل این‌که فک در ناحیه‌ی خلفی وسیع‌تر است، این عمل باعث افزایش مختصر پهنای قوس می‌شود و به این ترتیب یک میلی‌متر دیگر فضای اضافی ایجاد می‌شود. در فک بالا «فضای اولیه» در مزایال دندان نیش قرار دارد و بنابراین با جابه‌جایی‌دندان‌های نیش بالا، امکان پیدایش چنین تغییری در جهت قدامی-خلفی زیاد نیست.

توجه به این نکته مهم است که هر سه تغییر در حالی انجام می‌شود که رشد استخوانی قابل توجهی در قسمت قدامی فکین رخ نمی‌دهد. افزایش مختصر ابعاد قوس طی تکامل طبیعی، برای رفع بی‌نظمی‌های شدید کافی نیست. لذا اگر کراودینگ شدید باشد، احتمال دارد که مقداری از آن باقی بماند و در سیستم دندان‌های دایمی دیده شود. در حال حاضر کراودینگ ثنایاها شایع‌ترین نوع مال‌اکلوژن کلاس ۱ آنکل است.

از زمانی که ثنایاها میانی پایین می‌رویند تقریباً همیشه با هم در تماسند. با این همه، در فک بالا پس از رویش دندان‌های دائمی، ممکن است بین ثنایاها میانی فضایی که به نام دیاستم نامیده می‌شود باقی بماند. با رویش ثنایاها کناری، زمینه بسته شدن



شکل ۳-۳۲ اندازه‌ی دندان‌ها و ابعاد فکین در انتقال دندان‌های شیری به دائمی. پس از یک دوره‌ی کراودینگ طبیعی خفیف، فضای اضافی لازم برای مرتب شدن ثنایاها از سه منبع تأمین می‌شود: ۱- افزایش مختصر پهنای قوس در راستای دندان‌های نیش. ۲- لیبیالی قرار گرفتن مختصر دندان‌های ثنایا دائمی، و ۳- حرکت (شیفت) خلفی دندان‌های نیش دائمی. به‌دنبال افتادن مولرهای اول و دوم شیری- که به میزان چشم‌گیری از دندان‌های جانشین شونده خود بزرگ‌ترند- یعنی با پیدایش "leeway space"، که از این تفاوت‌ها حاصل می‌شود، فرصتی عالی برای تنظیم خودبه‌خود (و یا توسط ارتدسی) روابط اکلوژالی در انتهای مرحله‌ی جایگزینی دندان‌ها فراهم می‌شود. در دوره‌ی جانشینی دندان‌های دایمی یا شیری، هم طول قوس (L)، یعنی فاصله‌ی خط عمود بر خط رابط سطح مزایال مولرهای اول دایمی تا ثنایاها میانی، و هم محیط قوس (C)، تمایل به کاهش دارند (یعنی مقداری از فضای باقی‌مانده، با حرکت مولرها به طرف جلو به مصرف می‌رسد).

پرممولر دوم بزرگ‌تر است، در حالی که در فک بالا مولر دوم شیری ۱/۵ میلی‌متر بزرگ‌تر است. مولر اول شیری فقط مختصری از پرممولر اول بزرگ‌تر است و در فک پایین حدود ۰/۵ میلی‌متر فضای اضافی ایجاد می‌کند. در نتیجه، در فک پایین حدود ۲/۵ میلی‌متر و در فک بالا حدود ۱/۵ میلی‌متر فضای اضافی، که به آن فضای leeway گفته می‌شود، در هر طرف وجود خواهد داشت.

هنگامی که مولر دوم شیری از دست می‌رود، مولر اول دایمی نسبتاً به سرعت به سمت مزیال حرکت می‌کند. این عمل هم طول قوس (arch length) و هم محیط آن (arch circumference) را کاهش می‌دهد. این دو اصطلاح، به هم مرتبط بوده ولی یکی نیستند و معمولاً کمی گیج‌کننده هستند (شکل ۳-۲۲ تا ۳-۲۳ ملاحظه شود). تفاوت بین این دو در شکل ۴-۳ نشان داده شده است. حتی اگر کراودینگ ثنایایی هم وجود داشته باشد، فضای leeway معمولاً با حرکت دندان‌های مولر دایمی به طرف مزیال مصرف می‌شود. فرصت مناسبی است که در این زمان درمان ارتدسنسی انجام شود، زیرا می‌توان با استفاده از فضای leeway، کراودینگ را کاهش داد (فصل ۱۲ ملاحظه شود).

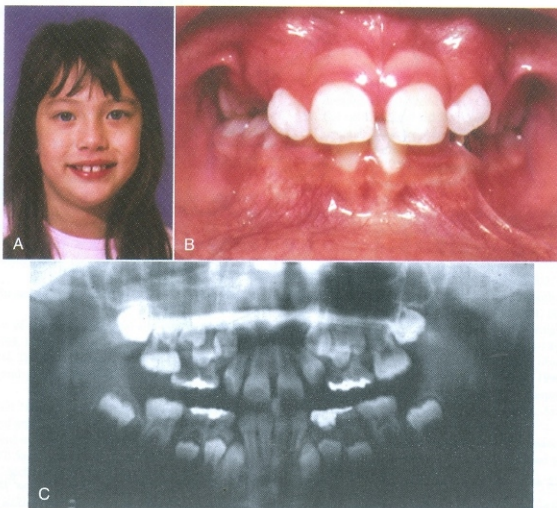
روابط اکلوزالی در دوران دندان‌های مختلف، همانند روابط اکلوزالی در دوران دندان‌های دایمی است، ولی واژه‌هایی که برای توصیف این روابط به‌کار می‌رود، قدری با هم متفاوتند. رابطه‌ی طبیعی برای

دیاستم ثنایاهای میانی فراهم می‌شود ولی ممکن است این فضا پس از رویش ثنایاهای کناری نیز، به‌ویژه اگر دندان‌های نیش شیری از دست رفته باشند یا که ثنایاها به طرف لیپال بیرون زده باشند، باقی بماند. این وضعیت نیز یکی از حالاتی است که به کرات در الگوی تکامل طبیعی دیده می‌شود و آن قدر شایع است که تقریباً به‌عنوان یک وضعیت طبیعی تلقی می‌شود. از آن‌جا که منظره‌ی دندان‌های ثنایایی که از هم فاصله دارند چندان زیبا نیست، به این وضعیت «مرحله‌ی تکاملی جوجه اردک زشت» یا «ugly duckling stage» گفته می‌شود (شکل ۳-۲۳).

با رویش دندان‌های نیش، این فضاها تمایل به بسته شدن پیدا می‌کنند. هر قدر فضا بیشتر باشد احتمال این‌که به‌طور خودبه‌خود بسته شود کمتر است. به‌طور کلی، احتمالاً فضای در حد ۲ میلی‌متر یا کمتر خودبه‌خود بسته می‌شود، در حالی که احتمال بسته شدن کامل دیاستمی که در ابتدا بزرگ‌تر از ۲ میلی‌متر است وجود ندارد.

روابط فضاها هنگام جایگزینی دندان‌های نیش و مولرهای شیری

بر خلاف دندان‌های ثنایای دایمی که بزرگ‌تر از دندان‌های ثنایای شیری‌اند، پرممولرها از دندان‌های مولر شیری کوچک‌ترند (شکل ۳-۲۴). در فک پایین، مولر دوم شیری به‌طور متوسط ۲ میلی‌متر از



شکل ۳-۲۳ در بعضی از کودکان، هنگامی که ثنایاهای بالا می‌رویند، به اطراف پخش شده و بین آن‌ها فضا ایجاد می‌شود، وضعیتی که به نام مرحله‌ی «جوجه اردک زشت» گفته می‌شود. A، نمای خنده در سن ۹ سالگی، B، نمای دندان‌های C، رادیوگرافی پانورامیک. هنگامی که دندان‌های نیش دایمی می‌رویند، موقعیت ثنایاها تمایل به بهبود پیدا می‌کنند، ولی چنین وضعیتی احتمال نهفته شدن دندان‌های نیش را افزایش می‌دهد.

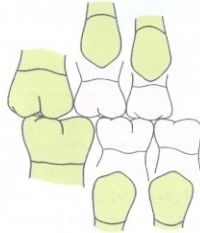
به‌گونه‌ای است که در این سن فک پایین نسبت به فک بالا عقب‌تر قرار دارد.

هنگامی که مولرهای دوم شیری از دست می‌روند، مولرهای اول دایمی نمایان به حرکت مزایالی به فضای leeway پیدا می‌کنند، ولی به‌طور طبیعی، مولرهای پایین بیشتر از مولرهای بالا به طرف مزایال حرکت می‌کنند. این تفاوت حرکت، در تبدیل رابطی - flush terminal plane به Class I مؤثر است.

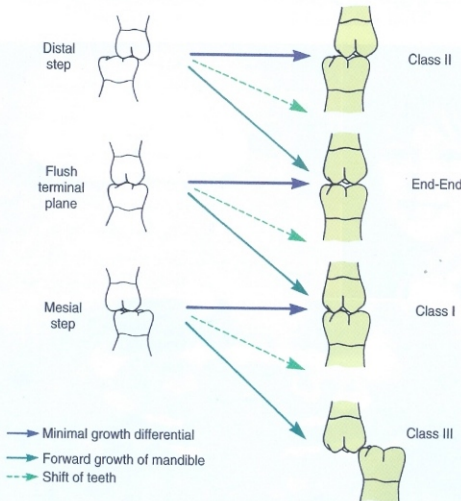
رشد افتراقی فک پایین نسبت به فک بالا نیز در رابطی مولرها مؤثر است. چنان‌که قبلاً بحث شد، از ویژگی‌های الگوی رشد در این دوران، این است که فک پایین نسبت به فک بالا بیشتر رشد می‌کند، به‌گونه‌ای که فک پایین که کوچک است به‌تدریج خود را به فک بالا می‌رساند. می‌توان این‌گونه تصور کرد که دندان‌های بالا و پایین بر روی سکوهایی متحرک قرار داده شده‌اند، و سکویی که دندان‌های پایین روی آن قرار دارد کمی سریع‌تر از سکوی بالا حرکت می‌کند. این حرکت افتراقی طی دوران دندان‌های مختلط، فک پایین را نسبت به فک بالا، کمی بیشتر به سمت جلو منتقل می‌کند.

اگر در کودکی در اوایل دوره‌ی دندان‌های مختلط رابطی دندان‌های مولر به‌صورت flush terminal plane باشد، برای این‌که در دوران

مولرهای شیری، رابطی است که به نام flush terminal plane گفته می‌شود (شکل ۳۵-۳). رابطی کلاس II انگل در سیستم دندان‌های شیری، به نام distal step گفته می‌شود. Mesial step، رابطی است که همانند کلاس I انگل است. تقریباً هیچ وقت رابطی کلاس III مشابه آن‌چه در دندان‌های دایمی دیده می‌شود، در دندان‌های شیری به‌وجود نمی‌آید، زیرا الگوی رشد طبیعی جمجمه و صورت



شکل ۳۴-۳ اختلاف اندازه‌ی مولرهای شیری و پرمه‌مولرهای دایمی که در حالات عادی و در رادیوگرافی پانورامیک دیده می‌شود.



شکل ۳۵-۳ روابط اکلوزالی مولرهای دایمی و شیری. رابطی flush terminal plane، که در ردیف وسط سمت چپ نشان داده شده است، رابطی طبیعی دندان‌های شیری است. هنگامی که مولرهای اول دایمی می‌رویند، رابطی آن‌ها بر مبنای رابطی مولرهای شیری تعیین می‌شود. چنان‌که با پیکان نشان داده شده است، رابطی مولرهای دایمی در زمانی که مولرهای دوم شیری از دست می‌روند و چشم رشد بلوغ انجام می‌شود، تغییر می‌کند. با توجه به جهت پیکان‌ها، آن‌چه تعیین‌کننده‌ی رابطی مولرهای دایمی است عبارت است از میزان رشد افتراقی فک پایین و انحراف مولرها به فضای leeway. در صورت وجود رشد خوب و شیفت مزایالی مولرها، می‌توان تغییری مشابه آن‌چه که با خط سیاه پُر نشان داده شده است، انتظار داشت.

برطرف شود و به‌صورت کلاس I درآید وجود ندارد. همچنین ممکن است الگوی رشد، به جلو آمدن بیشتر فک پایین منجر نشود. در این صورت رابطه مولرها در سیستم دندان‌های دایمی احتمالا به اندازه‌ی یک کاسپ کلاس II باقی خواهد ماند.

به همین نحو، یک رابطه‌ی flush terminal plane پس از رویش اولیه‌ی مولرهای دایمی به‌صورت end-to-end می‌تواند بعداً در دندان‌های دایمی به‌صورت کلاس I درآید، ولی اگر الگوی رشد مطلوب نباشد، می‌تواند به همان صورت end-to-end باقی بماند.

سرانجام، کودکی که رشد زودهنگام فک پایین داشته است، ممکن است دندان‌های شیری او رابطه‌ی mesial step داشته باشند، که در نتیجه به زودی دارای رابطه‌ی مولری کلاس I خواهند شد. این امکان نیز وجود دارد که چنین رابطه‌ی در هنگام انتقال دندان‌های مولر شیری به دایمی، به‌صورت رابطه‌ی نصف کاسپ کلاس III، و یا حتی اگر رشد به همین نحو پیشرفت کند، به‌صورت رابطه‌ی کلاس III کامل درآید. از طرف دیگر، اگر رشد افتراقی فک پایین دیگر ادامه نیابد، ممکن است یک رابطه‌ی mesial step بعداً به‌صورت کلاس I درآید.

کلام پایانی: در همه کودکان انتقال از سیستم دندان‌های شیری به رابطه‌ی کلاس I مولر دندان‌های دایمی به سهولت صورت نمی‌گیرد. عامل اصلی تعیین‌کننده رابطه مولری در سیستم دندان‌های دایمی، مقدار و جهت رشد فک پایین است نه حرکت مولرهای دایمی به‌دندان زود از دست رفتن مولرهای دوم شیری.

دندان‌های دایمی، رابطه‌ی مولرها به‌صورت کلاس I درآید، لازم است مولرهای پایین حدود ۳/۵ میلی‌متر بیشتر از مولرهای بالا به طرف جلو حرکت کنند. حدود نصف این فاصله می‌تواند از فضای leeway به‌دست آید که اجازه می‌دهد مولرهای پایین نسبت به مولرهای بالا بیشتر به سمت جلو حرکت کنند. نصف دیگر، باید از رشد افتراقی فک پایین، که دندان‌های مولر را در بر دارد و با خود حمل می‌کند به‌دست آید.

با ترکیبی از دو حرکت مذکور، یعنی رشد افتراقی بیشتر فک پایین نسبت به فک بالا و حرکت بیشتر مولر پایین به طرف جلو نسبت به مولر بالا، تنها تغییر خفیفی در رابطه‌ی مولرها می‌تواند ایجاد شود. باید به‌خاطر داشت که تغییرات مشروح‌ه‌ی فوق، تغییراتی هستند که در کودک دارای الگوی رشد طبیعی رخ می‌دهد. هیچ تضمینی وجود ندارد که در همه‌ی افراد رشد افتراقی حتماً در فک پایین انجام شود، و یا این‌که فضای leeway به طریقی بسته شود که مولر پایین نسبت به مولر بالا به جلو حرکت کند.

انواع مختلف تبدیل رابطه‌ی اکلوژالی مولرهای شیری به دایمی به‌طور خلاصه در شکل ۳-۳۵ شرح داده شده است. توجه شود که انتقال، معمولاً با ۳ تا ۴ میلی‌متر (نصف یک کاسپ) حرکت نسبی مولر پایین به سمت جلو همراه است که با ترکیبی از رشد افتراقی و حرکت دندان‌های حاصل می‌شود. رابطه‌ی distal step در یک کودک، ممکن است در مرحله‌ی انتقال، به رابطه‌ی end-to-end (نصف کاسپ کلاس II) تبدیل شود، ولی احتمال این‌که تمام مشکل

References

- Eli J, Sarant H, Talmi E. Effect of the birth process on the neonatal level in primary tooth enamel. *Pediatr Dent* 11:220-223, 1989.
- Brandt I. Growth dynamics of low-birth-weight infants. In: Falkner F, Tanner JM, eds. *Human Growth*, vol 1. 2nd ed. New York: Plenum Publishing; 1986.
- Peterson RE, Wetzel GT. Growth failure in congenital heart disease: where are we now? *Curr Opin Cardiol* 19:81-83, 2004.
- McDowell MA, Brody DJ, Hughes JP. Has age at menarche changed? Results from the National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES) 1999-2004. *J Adolesc Health* 40:227-231, 2007.
- Rigon F, Bianchin L, Bernasconi S, et al. Update on age at menarche in Italy: toward the leveling off of the secular trend. *J Adolesc Health* 46:238-244, 2010.
- Iantzi RL. Cranial change in Americans: 1850-1975. *J Forensic Sci* 46:784-787, 2001.
- Bosma JF. Maturation of function of the oral and pharyngeal region. *Am J Orthod* 44:994-104, 1963.
- Larsson EF, Dahlin KG. The prevalence of finger- and dummy-sucking habits in European and primitive population groups. *Am J Orthod* 87:432-435, 1985.
- Gross AM, Kellum GD, Hale ST, et al. Myofunctional and dentofacial relationships in second grade children. *Angle Orthod* 60:247-253, 1990.
- Tanner JM. *Assessment of Skeletal Maturity and Prediction of Adult Height*. New York: WB Saunders; 2001.
- Baccetti T, Franchi L, McNamara JA Jr. The cervical vertebral maturation (CVM) method for the assessment of optimal treatment timing in dentofacial orthopedics. *Semin Orthod* 11:119-129, 2005.
- Gabriel DB, Southard KA, Qian F, et al. Cervical vertebrae maturation method: poor reproducibility. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 136: 478.e1-478.e7, 2009.
- Wong RWK, Alkhal HA, Rabie ABM. Use of cervical vertebral maturation to determine skeletal age. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 136: 484.e1-484.e6, 2009.
- Markis SC Jr, Schroeder HE. Tooth eruption: theories and facts. *Anat Rec* 245:374-393, 1996.
- Frazier-Bowers S, Koehler K, Ackerman JL, Proffit WR. Primary failure of eruption: further characterization of a rare eruption disorder. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 131:578e1-e9, 2007.
- Craddock HL, Youngson CC. Eruptive tooth movement—the current state of knowledge. *Br Dent J* 197:385-391, 2004.
- Risinger RK, Proffit WR. Continuous overnight observation of human premolar eruption. *Arch Oral Biol* 41:779-789, 1996.
- Trentini CJ, Proffit WR. High resolution observations of human premolar eruption. *Arch Oral Biol* 41:63-68, 1996.
- Cheek CC, Paterson RL, Proffit WR. Response of erupting human second premolars to blood flow changes. *Arch Oral Biol* 47:851-858, 2002.
- Moorrees CFA, Chadha JM. Available space for the incisors during dental development—a growth study based on physiologic age. *Angle Orthod* 35:12-22, 1965.