

بررسی تکامل دندانی با استفاده از رادیوگرافی پانورامیک بر اساس جدول نولا در سنین ۸ تا ۱۴ سالگی در شهر بابل

منوچهر رحمتی کامل^۱
ولی‌اله آرش^۱
احسان موعودی^۲
مهدی روادگر^۱
شیوا الوندی فر^۳
رضا قربانی پور^۴
فاطمه مجدزاده^۱

۱: استادیار، گروه ارتودننتیکس، دانشکده‌ی دندان پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی بابل، بابل، ایران.
۲: دانشیار، گروه رادیولوژی دهان، فک و صورت، دانشکده‌ی دندان پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی بابل، بابل، ایران.
۳: دندان‌پزشک، دانشکده‌ی دندان پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی بابل، بابل، ایران.
۴: نویسنده مسؤؤل: استادیار، گروه ارتودننتیکس، دانشکده‌ی دندان پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی بابل، بابل، ایران.
Email: dr_ghorbanipour@yahoo.com

چکیده

مقدمه: ارزیابی صحیح مراحل تکامل دندان‌ها، قسمتی از تشخیص و درمان بیماری‌های کودکان است و در دندان پزشکی قانونی نیز کاربرد دارد. در بین روش‌های رادیولوژی برای تعیین سن دندانی در کودکان، روش نولا در این مطالعه ترجیح داده شد. اگرچه استانداردهای نولا از روی جمعیت آمریکایی به دست آمده است که غالباً برای جمعیت‌های دیگر مناسب نیست. هدف این مطالعه، بررسی سن کرونولوژیکی و سن دندانی بر اساس تکنیک تشخیصی نولا در کودکان ۸-۱۴ سال شهر بابل بود.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه‌ی مقطعی از نوع توصیفی- تحلیلی، تکامل دندانی توسط مراحل نولا بر روی ۴۲۰ رادیوگرافی پانورامیک در شهر بابل بدون نقایص تکاملی، که مربوط به کودکان با سنین ۸ تا ۱۴ سال بود، بررسی شد. کودکان بر اساس جنسیت و سن کرونولوژیکی، در ۱۴ زیرگروه سنی- جنسی قرار گرفتند. سن ۳۲ دندان در هر فرد، بر اساس مراحل تکاملی جدول نولا، توسط ۲ متخصص تخمین زده شد. همه‌ی داده‌ها در نرم‌افزار SPSS نسخه‌ی ۱۶ و توسط آزمون Paired t-test آنالیز شدند ($\alpha = 0/05$).

یافته‌ها: در این مطالعه، سن دندانی کودکان مذکر نسبت به مؤنث به نولا نزدیک‌تر است و هرچه سن بالاتر می‌رود نزدیکی داده‌های این مطالعه به مقادیر نولا بیشتر می‌شود ($p \text{ value} > 0/05$). تقریباً در تمام دندان‌ها میانگین سن دندانی گروه مذکر نسبت به مؤنث پایین‌تر به دست آمده است ($p \text{ value} > 0/05$).

نتیجه‌گیری: استانداردهای موجود در جدول نولا که بر اساس سن دندانی کودکان آمریکایی به دست آمده‌اند، برای کاربرد در جمعیت کودکان شهر بابل نیاز به ایجاد تغییراتی در روش نولا و به کار بردن استانداردهای تکاملی جدید دارد.

کلید واژه‌ها: تعیین سن، تکنیک تشخیصی، رادیوگرافی پانورامیک.

تاریخ ارسال: ۹۵/۵/۲۹ تاریخ اصلاح: ۹۵/۹/۳ تاریخ پذیرش: ۹۵/۹/۹

استناد به مقاله: رحمتی کامل منوچهر، آرش ولی‌اله، موعودی احسان، روادگر مهدی، الوندی فر شیوا، قربانی پور رضا، مجدزاده فاطمه. بررسی تکامل دندانی با استفاده از رادیوگرافی پانورامیک بر اساس جدول نولا در سنین ۸ تا ۱۴ سالگی در شهر بابل. مجله دانشکده‌ی دندان پزشکی اصفهان. ۱۳۹۶؛ ۱۳(۱): ۹۸-۹۱.

مقدمه

رشد فیزیکی انسان، توالی عجیب و خارق‌العاده‌ای از وقایعی است که یک سلول را به یک فرد بالغ پیچیده تبدیل می‌سازد (۱). مفهوم سن فیزیولوژیک بر اساس میزان تکامل سیستم‌های مختلف بافتی بدن متفاوت است (۲). برای تخمین سن افراد زنده و تعیین فیزیکی بدن فرد، روش‌های عمده‌ای در دسترس هستند مانند استفاده از تصاویر رادیوگرافی اسکلت مچ دست، مفاصل استرنوکلاویکولار، استخوان‌های دراز، بررسی خصوصیات ثانویه جنسی و تکامل دندان‌ها (۲، ۳) که روش‌های رادیوگرافی، ساده‌ترین و ارزان‌ترین روش در مقایسه با روش‌های هیستولوژیکال و بیوشیمیایی، برای تشخیص سن هستند (۴، ۵). تعیین سن دندانی هم برای افراد زنده و هم برای اجساد کاربرد دارد (۶). تکامل دندانی از ۲ طریق قابل اندازه‌گیری است: یکی از طریق رویش دندان‌ها و دیگری میزان کلسیفیکاسیون آن‌ها (۷).

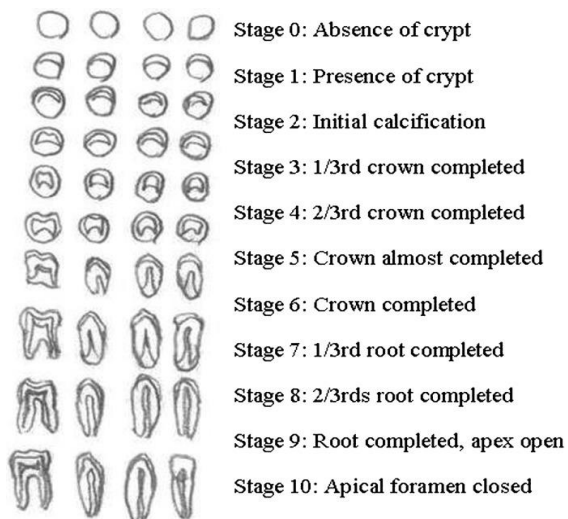
کلسیفیکاسیون دندانی به میزان زیادی تحت تأثیر ژنتیک است (۸)، به همین دلیل الگوهای متفاوتی در تکامل دندانی بین جمعیت‌های مختلف و نژادهای گوناگون دیده می‌شود (۹). ارزیابی کلسیفیکاسیون دندان‌ها بهتر از روش زمان رویش کلینیکی دندان‌هاست (۱۰). چون زمان رویش دندان‌ها هم تحت تأثیر فاکتورهای موضعی مانند فقدان فضا، زود از دست رفتن و یا کشیدن دندان‌های شیری، کراودینگ و پوسیدگی است (۷، ۹) و هم تحت تأثیر فاکتورهای سیستمیک مانند سوء تغذیه قرار می‌گیرد (۱۰). بنابراین تعیین سن دندانی بر اساس میزان کلسیفیکاسیون، دقیق‌ترین و صحیح‌ترین روش ارزیابی سن دندانی است (۲). ارزیابی وسعت مینرالیزاسیون دندان، از روی ظهور نقاط رادیوپاک قابل مشاهده قبل از کلسیفیکاسیون دندان تا بسته شدن آپکس ریشه‌ی دندان صورت می‌گیرد (۱۱). این اطلاعات از رادیوگرافی‌های پری‌اپیکال یا پانورامیک به دست می‌آید. امروزه تعدادی روش‌های مختلف برای تعیین تکامل دندانی در دسترس است. بیشترین دقت در تعیین

مراحل مینرالیزاسیون هر دندان یا هر گروه دندانی توسط دمیرجان و همکاران (۱۲) و نولا و همکاران (۱۳) به دست آمده است.

نولا، سیستمی است که کل dentition را آنالیز می‌کند (۲). بهترین روش برای تخمین معنی‌دار زمان رویش بر اساس مراحل تشکیل دندان است که توسط نولا در سال ۱۹۶۰ طرح شده است (۱۳). نولا، تکامل هر دندان را به ۱۰ مرحله، از تشکیل حفره‌ی دندانی تا تکمیل ریشه تقسیم کرد (شکل ۱):

مرحله‌ی صفر: عدم وجود کریپت، مرحله‌ی ۱: حضور کریپت، مرحله‌ی ۲: کلسیفیکاسیون اولیه، مرحله‌ی ۳: تکمیل $\frac{1}{3}$ از تاج دندان، مرحله‌ی ۴: تکمیل از تاج دندان، مرحله‌ی ۵: تاج تقریباً کامل می‌شود، مرحله‌ی ۶: کامل شدن تاج دندان که در این مرحله با تکمیل تاج، تشکیل ریشه آغاز شده و دندان در روند رویشی قرار می‌گیرد، مرحله‌ی ۷: تکمیل $\frac{1}{3}$ از ریشه‌ی دندان، مرحله‌ی ۸: تکمیل $\frac{2}{3}$ از ریشه‌ی دندان که در این مرحله اغلب دندان‌ها از داخل کرست آلونول بیرون می‌آیند، مرحله‌ی ۹: ریشه تقریباً کامل می‌شود با آپکس باز، مرحله‌ی ۱۰: بسته شدن آپکس کانال ریشه (۹).

نولا سن میانگین برای هر مرحله‌ی تکاملی را برای پسران و دختران مطابق شکل ۲ و ۳ تعیین نمود.



شکل ۱: دیاگرام مراحل تکامل دندان بر اساس مراحل نولا

(۱۳)

Age	Mandibular teeth (growth stage)								Maxillary teeth (growth stage)							
(yrs.)	1 1	2 2	3 3	4 4	5 5	6 6	7 7	8 8	1 1	2 2	3 3	4 4	5 5	6 6	7 7	8 8
3	5.2	4.5	3.2	2.6	1.1	5.0	.7		4.3	3.4	3.0	2.0	1.0	4.2	1.0	
4	6.5	5.7	4.2	3.5	2.2	6.2	2.0		5.4	4.5	3.9	3.0	2.0	5.3	2.0	
5	7.5	6.8	5.1	4.4	3.3	7.0	3.0		6.4	5.5	4.8	4.0	3.0	6.4	3.0	
6	8.2	7.7	5.9	5.2	4.3	7.7	4.0		7.3	6.4	5.6	4.9	4.0	7.4	4.0	
7	8.8	8.5	6.7	6.0	5.3	8.4	5.0	.8	8.2	7.2	6.3	5.7	4.9	8.2	5.0	
8	9.3	9.1	7.4	6.8	6.2	9.0	5.9	1.4	8.8	8.0	7.0	6.5	5.8	8.9	5.8	1.0
9	9.7	9.5	8.0	7.5	7.0	9.5	6.7	1.8	9.4	8.7	7.7	7.2	6.6	9.4	6.5	1.8
10	10.0	9.8	8.6	8.2	7.7	9.8	7.4	2.0	9.7	9.3	8.4	7.9	7.3	9.7	7.2	2.3
11			9.1	8.8	8.3	9.9	7.9	2.7	9.95	9.7	8.8	8.6	8.0	9.8	7.8	3.0
12			9.6	9.4	8.9		8.4	3.5		9.95	9.2	9.2	8.7		8.3	4.
13			9.8	9.7	9.4		8.9	4.5			9.6	9.6	9.3		8.8	4.9
14				10.0	9.7		9.3	5.3			9.8	9.8	9.6		9.3	5.9
15					10.0		9.7	6.2			9.9	9.9	9.9		9.6	6.6
16 ₂ ¹							10.0	7.3						10.0	7.7	
17								7.6								8.0

Based on data presented by Nolla, 1960.

شکل ۲: سن میانگین برای هر مرحله‌ی تکامل دندان‌های دائمی در پسران (۱۳)

Age	Mandibular teeth (growth stage)								Maxillary teeth (growth stage)							
(yrs.)	1 1	2 2	3 3	4 4	5 5	6 6	7 7	8 8	1 1	2 2	3 3	4 4	5 5	6 6	7 7	8 8
3	5.3	4.7	3.4	2.9	1.7	5.0	1.6		4.3	3.7	3.3	2.6	2.0	4.5	1.8	
4	6.6	6.0	4.4	3.9	2.8	6.2	2.8		5.4	4.8	4.3	3.6	3.0	5.7	2.8	
5	7.6	7.2	5.4	4.9	3.8	7.3	3.9		6.5	5.8	5.3	4.6	4.0	6.9	3.8	
6	8.5	8.1	6.3	5.8	4.8	8.1	5.0		7.4	6.7	6.2	5.6	4.9	7.9	4.7	
7	9.3	8.9	7.2	6.7	5.7	8.7	5.9	1.8	8.3	7.6	7.0	6.5	5.8	8.7	5.6	
8	9.8	9.5	8.0	7.5	6.6	9.3	6.7	2.1	9.0	8.4	7.8	7.3	6.6	9.3	6.5	2.1
9	10.0	9.9	8.7	8.3	7.4	9.7	7.4	2.3	9.6	9.1	8.5	8.1	7.4	9.7	7.2	2.4
10		10.0	9.2	8.9	8.1	10.0	8.1	3.2	10.0	9.6	9.1	8.7	8.1	10.0	7.9	3.2
11			9.7	9.4	8.6		8.6	3.7		10.0	9.5	9.3	8.7		8.5	4.3
12			10.0	9.7	9.1		9.1	4.7			9.8	9.7	9.3		9.0	5.4
13				10.0	9.4		9.5	5.8			10.0	10.0	9.7		9.5	6.2
14					9.7		9.7	6.5				10.0		9.7	6.8	
15					10.0		9.8	6.9						9.8	7.3	
16							10.0	7.5						10.0	8.0	
17								8.0								8.7

Based on data presented by Nolla, 1960.

شکل ۳: سن میانگین برای هر مرحله‌ی تکامل دندان‌های دائمی در دختران (۱۳)

جدول نولا باید با توجه به تفاوت‌های موجود در تکامل دنتال جمعیت مالتس، برای کاربرد در این جمعیت اصلاح شود. در مطالعه‌ی انجام شده در ترکیه در سال ۲۰۱۲، روش نولا، سن دندان‌های را در این جمعیت کمتر از مقدار واقعی تخمین زد (۱۴). در مقابل، تفاوت بین سن دندان‌های تخمینی به روش نولا و سن دندان‌های حقیقی در مطالعه‌ای که ساچان و همکاران (۱۵) در هند انجام دادند، از لحاظ آماری غیر قابل

در رابطه با ارزیابی جدول نولا، مطالعاتی در نقاط مختلف جهان انجام شده است: بریفا و همکاران (۲) رادیوگرافی پانورامیک ۱۲۰ بیمار با سن ۴-۱۱ سال را بر اساس جدول نولا روی کودکان مدرسه‌ای در مالتس بررسی کردند و نتایج را با نولا مقایسه نمودند. آن‌ها تفاوت‌های چندانی بین سن دنتال و کرونولوژیکی پسران در مدرسه نیافتند، اما تفاوت واضحی در جمعیت دختران دیده شد و نتیجه گرفتند که

فرد از ۷ سال بیشتر باشد و کمتر یا برابر ۸ سال باشد، در زیرگروه سنی ۸ سال قرار گرفت و به همین ترتیب اگر سن از ۸ سال بیشتر و کوچک‌تر یا برابر ۹ سال باشد، در زیرگروه سنی ۹ سال قرار گرفت و ... رادیوگرافی پانورامیک دیجیتال هر بیمار، روی مانیتور (با مشخصات ۱۴۴۰ با ۹۰۰ پیکسل) توسط ۲ متخصص ارتودنسی بررسی شد. تصویر اولیه رادیوگرافی پانورامیک دیجیتال توسط نرم‌افزار (DIGORA™ Optime) با مشخصات contrast و 50% brightness و enhancement (۱۵) Expo تنظیم شد (۱۵). وضعیت تکاملی هر دندان در هر گروه سنی، بر اساس مراحل ده‌گانه‌ی نولا ارزیابی گردید.

برای محاسبه‌ی خطای intra-observer به صورت اتفاقی، ۲۰ رادیوگرافی پانورامیک انتخاب و به فاصله‌ی حداقل ۲ هفته توسط همان افراد قبلی، تکامل دندان‌دوباره ارزیابی شد.

در هر رادیوگرافی، تکامل دندان‌ها بر اساس مراحل نولا (شکل ۱) گردبندی شدند و سپس میانگین سن تکاملی هر دندان برای مقایسه با جداول نولا (جدول ۱ و ۲) توسط نرم‌افزار آماری SPSS نسخه‌ی ۱۶ (version 16, SPSS Inc., Chicago, IL) و با آزمون‌های Paired t-test مورد ارزیابی قرار گرفت. برای به دست آوردن خطای intra-observer از ICC (Intra-class Correlation Coefficient) استفاده شد. سطح آماری، معنی‌دار در نظر گرفته شد ($p \text{ value} < 0/05$).

یافته‌ها

میانگین سن دندان‌ها در سنین مختلف بین ۸ تا ۱۴ سال، بر اساس مراحل نولا و مقایسه‌ی آن با سن میانگین در هر مرحله‌ی تکامل، بر اساس جداول نولا (جدول ۱ و ۲) به تفکیک جنس مذکر و مؤنث آورده شده‌اند. میانگین آورده شده در جداول، برای هر دندان میانگین مرحله‌ی تکاملی دندان راست و چپ مورد نظر می‌باشد.

توجه بود. از طرف دیگر، کاربرد این روش در کشور مالزی جهت تخمین سن این جمعیت، دارای تخمین بیش از مقدار واقعی بود (۱۶).

در مطالعه‌ی حاضر، روش نولا به عنوان سیستم تعیین سن دنتال ترجیح داده شده است. از آنجایی که اطلاعات کمی مرتبط با تکامل دندان‌پزشکی جمعیت ایرانی در دسترس است و در عین حال، کاربرد فراوانی در پزشکی قانونی و اهداف تحقیقاتی و کلینیکی دارند و همچنین رابطه‌ی مهم آن با زمان درمان ارتودنسی، این مطالعه سعی در بررسی اطلاعات جدول نولا برای جمعیت ایرانی دارد، تا بتوانیم حدود سن رویشی دندان‌ها را با دقت بالاتری پیش‌بینی کنیم و در نتیجه، زمان شروع درمان‌های ارتودنسی دقیق‌تر شود. فرضیه‌ی صفر در این مطالعه، همخوانی سن دندان‌پزشکی جمعیت با جداول پیش‌بینی نولا بود.

مواد و روش‌ها

در این مطالعه‌ی مقطعی از نوع توصیفی-تحلیلی، ۴۲۰ عدد رادیوگرافی پانورامیک دیجیتال، مربوط به ۲۱۰ بیمار مؤنث و ۲۱۰ بیمار مذکر بین سنین ۸ تا ۱۴ سال که در سال ۱۳۹۳ به کلینیک‌های رادیولوژی فک و صورت شهر بابل مراجعه کرده بودند، انتخاب شدند. نمونه‌ها به روش نمونه‌گیری آسان جمع‌آوری شدند. رادیوگرافی‌هایی که انتخاب شدند شفاف و فاقد هایپودونشیا، آپلازی، میسینگ، دندان‌های اضافی و پوسیدگی‌های دندان‌پزشکی و پوسیدگی‌های متعدد دندان‌پزشکی بودند و علائمی حاکی از این که کودک قبلاً تحت درمان ارتودنسی قرار گرفته است مانند تحلیل واضح ریشه، در رادیوگرافی‌های انتخابی وجود نداشت.

اطلاعات بر اساس سن و جنس در چندین زیرگروه قرار گرفتند. بر اساس سن و جنسیت به ۱۴ زیرگروه سنی-جنسی که هر زیرگروه شامل ۳۰ نمونه بود، تقسیم شدند. سن کرونولوژیکی هر فرد با کاستن تاریخ تولد او از تاریخی که رادیوگرافی تهیه شد، به دست آمد. به این صورت که اگر سن

جدول ۱: میانگین سن دندان‌ها در افراد بین ۸ تا ۱۴ سال بر اساس مراحل نولا و سن میانگین در هر مرحله‌ی تکامل بر اساس جداول نولا در جنس مذکر و مقایسه‌ی آنها

	۸ سال		۹ سال		۱۰ سال		۱۱ سال		۱۲ سال		۱۳ سال		۱۴ سال	
	Mean estimated age (according to Nolla's stages) ± SD	p value	Mean estimated age (according to Nolla's stages) ± SD	p value	Mean estimated age (according to Nolla's stages) ± SD	p value	Mean estimated age (according to Nolla's stages) ± SD	p value	Mean estimated age (according to Nolla's stages) ± SD	p value	Mean estimated age (according to Nolla's stages) ± SD	p value	Mean estimated age (according to Nolla's stages) ± SD	p value
U1	۷/۹۵±۰/۶۸	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱
U2	۷/۱۷±۰/۶۵	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱
U3	۷/۲۴±۰/۷۷	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱
U4	۷/۳۱±۰/۷۷	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱
U5	۷/۳۸±۰/۸۶	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱
U6	۷/۴۵±۰/۹۴	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱
U7	۷/۵۲±۰/۸۲	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱
U8	۷/۵۹±۰/۷۶	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱
L1	۸/۰۶±۰/۷۷	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱
L2	۸/۱۳±۰/۸۵	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱
L3	۸/۲۰±۰/۸۷	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱
L4	۸/۲۷±۰/۹۶	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱
L5	۸/۳۴±۰/۶۸	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱
L6	۸/۴۱±۰/۵۶	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱
L7	۸/۴۸±۰/۸۹	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱
L8	۸/۵۵±۰/۶۴	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱

(p value < ۰/۰۵): تفاوت از لحاظ آماری معنی‌دار است

U: Upper arch
L: Lower arch

جدول ۲: میانگین سن دندان‌ها در افراد بین ۸ تا ۱۴ سال بر اساس مراحل نولا و مقایسه‌ی آن با سن میانگین در هر مرحله‌ی تکامل بر اساس جداول نولا در جنس مؤنث

	۸ سال		۹ سال		۱۰ سال		۱۱ سال		۱۲ سال		۱۳ سال		۱۴ سال	
	Mean estimated age (according to Nolla's stages) ± SD	p value	Mean estimated age (according to Nolla's stages) ± SD	p value	Mean estimated age (according to Nolla's stages) ± SD	p value	Mean estimated age (according to Nolla's stages) ± SD	p value	Mean estimated age (according to Nolla's stages) ± SD	p value	Mean estimated age (according to Nolla's stages) ± SD	p value	Mean estimated age (according to Nolla's stages) ± SD	p value
U1	۷/۲۷±۰/۶۶	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱
U2	۷/۳۴±۰/۶۶	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱
U3	۷/۴۱±۰/۶۸	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱
U4	۷/۴۸±۰/۶۰	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱
U5	۷/۵۵±۰/۷۵	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱
U6	۷/۶۲±۰/۵۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱
U7	۷/۶۹±۰/۸۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱
U8	۷/۷۶±۰/۸۵	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱
L1	۸/۰۳±۰/۹۴	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱
L2	۸/۱۰±۰/۹۹	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱
L3	۸/۱۷±۰/۶۷	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱
L4	۸/۲۴±۰/۶۲	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱
L5	۸/۳۱±۰/۸۰	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱
L6	۸/۳۸±۰/۶۳	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱
L7	۸/۴۵±۰/۹۷	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱
L8	۸/۵۲±۰/۷۵	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱

U: Upper arch
L: Lower arch

همچنین به منظور بررسی تکامل دندانی بین دندان‌های راست و چپ، به صورت تصادفی دندان ۲ بالای راست و چپ را در همه‌ی ۴۲۰ داده باهم مقایسه کردیم، همانطور که در مورد تمامی دندان‌ها انتظار داشتیم از لحاظ آماری سیر

مقایسه‌ی داده‌های مطالعه‌ی حاضر، با داده‌های نولا صورت گرفت و به جز چند استثنا تقریباً در تمام سنین، سن میانگین دندان‌ها در داده‌های مطالعه‌ی حاضر چه در گروه‌های مذکر و چه در مؤنث پایین‌تر از داده‌های نولا می‌باشد.

روی ۳۷۴ رادیوگرافی پانورامیک با استفاده از روش نولا، این نتیجه به دست آمد که در اغلب افراد، دقیق‌ترین تخمین در تعیین سن کروئولوژیکی، تخمین سنی دختران و پسران زیر ۱۰ سال است و کاملاً همراستا با نتایج مطالعه‌ی توماس و همکاران (۱۸) در نژاد اسپانیایی و پرتغالی بود. محققان مذکور ذکر کرده‌اند که روش نولا، تخمین دقیقی از سن کودکی در ابتدا و انتهای دوران کودکی می‌باشد (۱۸). این تفاوت در نتایج به دست آمده نسبت به مطالعه‌ی حاضر می‌تواند به علت تفاوت در شرایط سنی، نژادی و شرایط تغذیه‌ای گروه‌های مورد بررسی باشد.

در مطالعه‌ی حاضر تقریباً در تمام دندان‌ها، سن دندان‌پزشکی گروه مذکور نسبت به گروه مؤنث پایین‌تر به دست آمده است، اما در مطالعه‌ی که بریفا و همکاران (۲) در سال ۲۰۰۵ انجام دادند، در تمامی داده‌های آن‌ها، سن گروه مذکور نسبت به مؤنث‌ها، بالاتر به دست آمد و این با گزارش‌هایی که در مقالات دیگر آمده و سن تکامل دندان‌پزشکی را پایین‌تر از زنان قرار داده‌اند متناقض بود (۷، ۱۵، ۱۷) و نیز در تناقض با یافته‌های مطالعه‌ی ما نیز می‌باشد. این تفاوت می‌تواند به علت تفاوت در سنین مورد بررسی و نیز تفاوت در جمعیت‌های مورد مطالعه و اثر ژنتیک بر روی آن باشد.

این مطالعه نشان داد که جدول نولا نمی‌تواند مستقیماً و بدون اعمال هیچ‌گونه تغییری برای تخمین سن این گروه از کودکان ایرانی به کار رود، همان‌طور که بسیاری از مقالات و گزارش‌های دیگر نیز به همین نتیجه رسیده‌اند (۷، ۱۹). از محدودیت‌های این پژوهش این بود که مطالعه در یک شهر ایران و در یک بازه‌ی زمانی کوتاه انجام شده بود و کل کودکان این شهر را در بر نگرفته و صرفاً منحصر به افراد مراجعه‌کننده به کلینیک‌های این شهر بوده است. پیشنهاد می‌شود که در مطالعات آتی، نمونه‌گیری به صورتی باشد که با رعایت اصول اخلاقی، نمایندگان واقعی جمعیت را در بر گرفته و در نقاط مختلف ایران این بررسی انجام شود و پس از ارزیابی کلی، جدولی جدید مطابق با جمعیت ایرانی ایجاد کرد.

تکاملی آن‌ها هیچ تفاوت معنی‌داری با هم ندارند (R2 Linear = ۰/۹۹, p value = ۹۰۹).

برای به دست آوردن خطای intra-examiner از ICC استفاده شد که مطابقت بسیار نزدیکی بین یافته‌ها مشاهده شد (درصد $ICC = ۹۹/۵$) و اختلاف میانگین داده‌ها در مشاهده‌ی اول با مشاهده‌ی دوم، ۰/۰۲ به دست آمد.

بحث

مقایسه‌ی داده‌های مطالعه‌ی حاضر، با داده‌های نولا صورت گرفته و تقریباً در تمام سنین، سن میانگین دندان‌ها در داده‌های مطالعه‌ی حاضر، چه در گروه‌های مذکر و چه در مؤنث پایین‌تر از داده‌های نولا بود. در مطالعه‌ی حاضر روش نولا به عنوان سیستم تعیین سن دندان‌پزشکی ترجیح داده شده است، که به بررسی تکامل دندان‌پزشکی ۴۲۰ کودک ۸ تا ۱۴ ساله در ایران به تفکیک سن و جنس با استفاده از رادیوگرافی پانورامیک پرداخته‌ایم. از آنجایی که اطلاعات کمی مرتبط با تکامل دندان‌پزشکی جمعیت ایرانی در دسترس است و در عین حال، کاربرد فراوانی در پزشکی قانونی و اهداف تحقیقاتی و کلینیکی دارند، ما را بر آن داشت که این مطالعه را با هدف بررسی اطلاعات جدول نولا روی جمعیت ایرانی و تعیین حدود سن رویشی دندان‌ها با دقت بالاتر، انجام دهیم و یکسری اطلاعات اولیه در مورد سن دندان‌پزشکی در این جمعیت به دست آورده و بینیم داده‌های نولا چه میزان برای ارزیابی سنی کودکان ایرانی کاربردی است.

در مطالعه‌ی حاضر، با توجه به این که بین مقادیر دندان‌های راست و چپ، تفاوت معنی‌داری به دست نیامد، ما نیز مانند جدول نولا از میانگین دندان‌های راست و چپ استفاده کرده‌ایم. در این مطالعه تقریباً در اکثر سنین، به غیر از چند استثنا، سن میانگین دندان‌پزشکی پایین‌تر از داده‌های نولا بود. این نتایج با مطالعات انجام شده در ترکیه (۱۴) و برزیل (۱۷) مطابقت داشت.

اما در مطالعه‌ی بلانوس و همکاران (۴) در سال ۲۰۰۰ بر

نتیجه‌گیری

کودکان ایرانی نیاز به ایجاد تغییراتی در روش نولا و به کاربردن جداول جدید با استانداردهای تکاملی جدید دارد.

استانداردهای موجود در جدول نولا که بر اساس سن دندان‌های کودکان آمریکایی به دست آمده‌اند، برای کاربرد در جمعیت

References

1. Bishara SE. Textbook of orthodontics. 3rd ed. London, UK: W.B. Saunders Co; 2001. p. 31-42.
2. Briffa K, Dougall NB, Galea J, Misfud D, Camilleri S. Chronologic and dental ages of Maltese schoolchildren: A pilot study. J Malta Medical 2005; 17(4): 31-4.
3. Mesotten K, Gunst K, Carbonez A, Willems G. Dental age estimation and third molars: a preliminary study. Forensic Sci Int 2002; 129(2): 110-5.
4. Bolanos MV, Briones MT, Bolanos MJ, Brions MT. Approaches to chronological age assessment based on dental calcification. Forensic Sci Int 2000; 110(2): 97-106.
5. Panchbhai AS. Dental radiologic indicators, a key to age estimation. Dentomaxillofac Radiol 2011; 40(4): 199-212.
6. Solheim T, Vonon A. Dental age estimation, quality assurance and age estimation of asylum seekers in Norway. Forensic Sci Int 2006; 159(Suppl 1): S56-S60.
7. Bagherpour A, Imanimoghaddam M, Bagherpour MR, Einolghozati M. Dental age assessment among Iranian children aged 6-13 years using the Demirjian method. Forensic Sci Int 2010; 197(1-3): 121.e1-121.e4.
8. Liliquist B, Lundberg M. Skeletal and tooth development. A methodologic investigation. Acta Radiol Diagn (Stockh) 1971; 11(2): 97-112.
9. Leurs IH, Wattel E, Aartman IH, Eddy E, Prahl-Andersen B. Dental age in Dutch children. European Journal of Orthodontics 2005; 27(3): 309-14.
10. Al-Emran S. Dental age assessment of 8.5 to 17-year old Saudi children using Demirjian's method. J Contemp Dent Pract 2008; 3(9):64-71.
11. Rozylo-Kalinowska I, Kiworkowa-Raczowska E, Kallinowski P. Dental age in central Poland. Forensic Sci Int 2008; 174(2-3): 207-16.
12. Holtgrave EA, Kretschmer R, Moller R. Acceleration in dental development: fact or fiction. Eur J Orthod 1997; 19(6): 703-10.
13. Nanda SK. The development basis of occlusion and malocclusion. Chicago, IL: Quintessence; 1983. p. 21-7.
14. Nur B, Kusgoz A, Bayram M, Celikoglu M, Nur M, Kayipmaz S, et al. Validity of demirjian and nolla methods for dental age estimation for Northeastern Turkish children aged 5-16 years old. Med Oral Pathol Oral Cir Bucal 2012; 17(5): e871-e877.
15. Sachan K, Sharma VP, Tandon P. Reliability of Nolla's dental age assessment method for Lucknow population. J Pediatr Dent 2013; 1(1): 8-13.
16. Kumaresan R, Cugati N, Chandrasekaran B, Karthikeyan P. Reliability and validity of five radiographic dental-age estimation methods in a population of Malaysian children. J Invest Clin Dent 2014; 7(1): 102-9.
17. Kurita LM, Menezes AV, Casanova MS, Haiter-Neto F. Dental maturity as an indicator of chronological age: radiographic assessment of dental age in a Brazilian population. J Appl Oral Sci 2007; 15(2): 99-104.
18. Tomás LF, Mónico LS, Tomás I, Varela-Patiño P, Martín-Biedma B. The accuracy of estimating chronological age from Demirjian and Nolla methods in a Portuguese and Spanish sample. BMC Oral Health 2014; 14: 160.
19. Sukhia RH, Fida M, Azam SI. Dental age table for a sample of Pakistani children. European Journal of Orthodontics 2010; 34(2010): 77-82.

Evaluation of Tooth Development with the Use of Panoramic Radiography Based on Nolla's Method in 8-14-Year-Old Individuals in Babol

Manouchehr Rahmati Kamel¹

Valiollah Arash¹

Ehsan Moudi²

Mehdi Ravadgar¹

Shiva Alvandifar³

Reza Ghorbanipour⁴

Fatemeh Majdzadeh¹

1. Assistant Professor, Department of Orthodontics, Dental Materials Research Center, School of Dentistry, Babol University of Medical Sciences, Babol, Iran.

2. Associated Professor, Department of Oral and Maxillofacial Radiology, Dental Materials Research Center, School of Dentistry, Babol University of Medical Sciences, Babol, Iran.

3. Dentist, Dental Materials Research Center, School of Dentistry, Babol University of Medical Sciences, Babol, Iran.

4. **Corresponding Author:** Assistant Professor, Department of Orthodontics, Dental Materials Research Center, School of Dentistry, Babol University of Medical Sciences, Babol, Iran. **Email:** dr_ghorbanipour@yahoo.com

Abstract

Introduction: Precise evaluation of dental developmental stages is a part of diagnosis and treatment of children's diseases and is also used in forensic dentistry. Of radiological methods to estimate dental age in children, Nolla's method was preferred in the present study. However, Nolla's standards have been derived from the American population and may not be applicable to other populations. The aim of this study was to determine chronological and dental ages based on diagnostic technique of Nolla in a group of Iranian children in Babol, aged 8 to 14 years.

Materials & Methods: In this descriptive/analytical cross-sectional study, dental development was evaluated based on Nolla's method on 420 panoramic radiographic images of children aged 8–years without any developmental anomalies. The children were assigned to 14 groups based on sex and chronological age. The dental ages of 32 teeth in each case were estimated by two specialists based on Nolla's developmental stages. Data were analyzed with SPSS 16 using paired t-test ($\alpha = 0.05$).

Results: In this study the dental ages of males were closer to those depicted by Nolla compared to females and with aging the derived data became more consistent with Nolla's estimates (p value > 0.05). Nearly in all the teeth, the mean dental age of males was lower than that of females (p value < 0.05).

Conclusion: The standards of Nolla on American children need some modifications and new standards to be used for children in Babol, Iran.

Key words: Age determination, Diagnostic techniques, Panoramic radiograph.

Received: 19.8.2016

Revised: 23.11.2016

Accepted: 29.11.2016

How to cite: Rahmati Kamel M, Arash V, Moudi E, Ravadgar M, Alvandifar Sh, Ghorbanipour R, Majdzadeh F. Evaluation of Tooth Development with the Use of Panoramic Radiography Based on Nolla's Method in 8-14-Year-Old Individuals in Babol. J Isfahan Dent Sch 2017; 13(1): 91-98.