

# بررسی اثر دندان‌های مجاور بر وضعیت پوسیدگی

## یک دندان در دندان‌های شیری کودکان ۳-۵ ساله

### چکیده:

**مقدمه و هدف:** بر پایه مطالعه‌های انجام شده میزان شیوع پوسیدگی دندان در گروه کودکان پیش دبستانی در کشور ایران بالا بوده و از ۳۱/۶۴ تا ۸۳/۷ درصد متغیر است. شاخص کلی dmft قادر به بررسی و تعیین میزان اثرگذاری یک دندان پوسیده روی دندان‌های همسایه و مجاور نمی‌باشد. هدف از این مطالعه بررسی اثر دندان‌های مجاور بر وضعیت پوسیدگی یک دندان به شیوه آمار فضایی بود.

**مواد و روش‌ها:** این مطالعه تحلیلی-مقطعی طی سال‌های ۱۳۸۷-۱۳۸۶ در دانشگاه‌های تربیت مدرس و علوم پزشکی تهران بر روی ۴۰۰ نفر از کودکان ۳-۵ ساله انجام شد. ابتدا ویژگی‌های جمعیتی و عادات بهداشتی کودکان در پرسشنامه‌ای ثبت می‌شد. سپس تشخیص پوسیدگی در تمام بیست دندان شیری هر کودک بر پایه روش‌های استاندارد و رایج کلینیکی و پاراکلینیکی از جمله: سوند، مشاهده مستقیم و عکس‌برداری انجام گرفت. مدل اتولوجستیک برای بررسی رابطه وضعیت پوسیدگی یک دندان و سه دندان مجاور، شامل: دو دندان کناری و دندان مقابل آن به کار برده شد. اثر عوامل مختلف از جمله دندان‌های مجاور بر بروز پوسیدگی در دندان‌های شیری، به وسیله آزمون Z مورد بررسی قرار گرفت.

**یافته‌ها:** نتایج نشان داد که یک رابطه قوی بین وضعیت پوسیدگی یک دندان و سه دندان مجاور آن وجود دارد و اثر متغیر خود همراه فضایی که عبارت از مجموع وضعیت دندان‌های مجاور هر دندان می‌باشد، به طور شدید معنی‌دار است ( $p = 0/0001$ ). علاوه بر این اثر موقعیت مکانی دندان از جمله فک خلفی یا قدامی بودن بر پوسیدگی آن به طرز قابل توجهی نیز معنی‌دار می‌باشد ( $p = 0/0001$ ).

**نتیجه‌گیری:** در مجموعه دندان‌های شیری هر سه دندان مجاور، اثر شدیدی بر وضعیت پوسیدگی یک دندان دارد. می‌توان بیان کرد که دندان‌های واقع در فک بالا و در موقعیت خلفی دهان هر کودک، زودتر پوسیده می‌شوند.

**واژه‌های کلیدی:** پوسیدگی، دندان شیری، مدل اتولوجستیک، آمار فضایی، دندان‌های مجاور

سلیمان افروغی\*

سقراط فقیه‌زاده\*\*

مجید جعفری خالدی\*\*\*

مهدی قندهاری مطلق\*\*\*\*

\* دانشجوی دکتری آمار زیستی، دانشگاه تربیت

مدرس تهران، دانشکده علوم پزشکی،

گروه آمار زیستی

\*\* دکتری آمار زیستی، استاد دانشگاه تربیت

مدرس تهران، دانشکده علوم پزشکی،

گروه آمار زیستی

\*\*\* دکتری آمار، استادیار دانشگاه تربیت مدرس

تهران، دانشکده علوم ریاضی، گروه آمار

\*\*\*\* دکتری تخصصی دندان پزشکی، دانشیار

دانشگاه علوم پزشکی تهران، دانشکده

دندانپزشکی، بخش کودکان

تاریخ وصول: ۱۳۸۹/۳/۱۶

تاریخ پذیرش: ۱۳۸۹/۴/۲۰

مؤلف مسئول: سقراط فقیه‌زاده

پست الکترونیک: faghihz@modares.ac.ir

مقدمه

پوسیدگی دندان‌های شیری یکی از بیماری‌های مزمن شایع دوران کودکی می‌باشد. به ویژه پوسیدگی در گروه کودکان زیر شش سال که به پوسیدگی زودرس دوران کودکی<sup>(۱)</sup> معروف است، در سراسر جهان گسترده است (۷ - ۱). بر پایه بررسی‌های انجام شده میزان شیوع پوسیدگی در گروه کودکان پیش دبستانی در کشور ایران بالا بوده و از ۳۱/۶۴ تا ۸۳/۷ درصد متغیر است (۸-۱۳).

دندان‌های شیری در حدود شش ماهگی در دهان شیر خواران شروع به رویش می‌کنند و در سنین ۳-۵ سالگی به تعداد ۲۰ عدد شامل؛ ۱۰ دندان در فک بالا و ۱۰ دندان در فک پایین، جهت بر آورده ساختن نیازهای تغذیه‌ای در دوره خردسالی، تکمیل می‌شوند (۱۴). به علت این که از یک طرف دندان‌های شیری پایه و اساس دندان‌های دایمی می‌باشند و از طرف دیگر استعداد بالایی در برابر پوسیدگی دارند، این دندان‌ها بسیار با اهمیت می‌باشند و نگهداری و بهداشت آنها یک امر جدی برای سلامتی کودکان تلقی می‌شود (۱۲ و ۴).

عوامل اصلی که در تشکیل پوسیدگی دخالت دارند، عبارت از؛ سطوح دندانی (مینا یا عاج)، باکتری زایی‌ارثی، کربوهیدرات‌های قابل تخمیر و زمان می‌باشند، اما پوسیدگی دندان در نتیجه تحلیل موضعی بافت سخت دندان به کمک اسید تولید شده به وسیله باکتری موجود در پلاک دندان (بیو فیلم)، به وجود می‌آید. در صورتی که پوسیدگی دندان به موقع

درمان نشود، عفونت به مغز دندان توسعه می‌یابد که می‌تواند به نوبه خود به بافت‌های نگهدارنده و آرواره‌ها انتشار یابد و منتج به شکل پیشرفته بیماری گردد که غالباً دردناک است. پدیده پوسیدگی یک واقعه قطعی نیست و افراد مختلف بسته به شکل دندان‌ها، عادات بهداشتی دهان و حجم بزاق محافظتی در درجات متفاوتی نسبت به آن آسیب پذیر می‌باشند (۱۴ و ۱۲، ۷، ۴).

تا کنون عوامل اپیدمیولوژیک و دیگر عواملی که در ایجاد و تشدید پوسیدگی دندان‌های شیری دخالت دارند، به اندازه کافی بررسی شده‌اند (۱۲ و ۱). با وجود این به نظر می‌رسد وضعیت دندان‌های مجاور، در بروز پوسیدگی در دندان‌های شیری نقش داشته باشند. ارزیابی وضعیت پوسیدگی به ویژه در دندان‌های شیری به وسیله شاخص dmft انجام می‌شود. این شاخص کلی اگر چه نشان دهنده شدت جمعی وضعیت پوسیدگی برای یک دندان خاص می‌باشد، ولی قادر به تحقیق در مورد چگونگی تجربه پوسیدگی در آن دندان و یا تعیین میزان اثرگذاری یک دندان پوسیده روی دندان‌های همسایه و مجاور نمی‌باشد (۱۵). بنابراین به روش‌های نوینی که بتوان به وسیله آن اثر دندان‌های هم‌جوار را بر وضعیت پوسیدگی یک دندان بررسی کرد، نیاز می‌باشد.

در آمار فضایی رابطه متغیر پاسخ در یک مکان با پاسخ‌های آن متغیر در مکان‌های هم‌جوار و همسایه را می‌توان مدل‌بندی و تحلیل کرد (۱۸-۱۶). تا

1-Early Childhood Caries

معاینه و بر اساس روش‌های استاندارد و رایج کلینیکی و پاراکلینیکی از جمله؛ سوند، مشاهده مستقیم از طریق نور، آینه و نیز عکس‌برداری اقدام به تشخیص وجود پوسیدگی در دندان‌ها نمودند(۱۴). پس از تشخیص، دندان‌های شیری هر کودک را در رده‌های سالم، پوسیده و افتاده یا پر شده به علت پوسیدگی قرار دادند. در مرحله بعد نمودار موجود در پرسشنامه که موقعیت مکانی و فضایی دندان‌های شیری در دهان هر کودک را نشان می‌داد، تکمیل نمودند. در انتها استادان دندانپزشکی، مراحل انجام شده بالا را بررسی و تأیید کردند. لازم به ذکر است هیچ‌گونه فقدان دندان مادرزادی مشاهده نشد و کودکانی که علامتی از شروع رشد دندان‌های دائمی داشتند و یا به علتی غیر از پوسیدگی، دندانی را از دست داده بودند، از مطالعه خارج گردیدند. علاوه بر این دندانی پوسیده محسوب شد که حداقل یک سطح آن پوسیده بود.

دندان‌های شیری به طور طبیعی در دو گروه منظم و مشخص یعنی فک پایین و فک بالای دهان هر کودک جوانه می‌زنند و کامل می‌شوند. اگر چه این وضعیت استقرار طبیعی دندان‌های شیری دایره‌وار است، ولی می‌توان آن را در قالب یک شبکه فضایی مستطیل شکل تصور کرد(۱۹ و ۱۷، ۱۵). این شبکه از ۲ ردیف و ۱۰ ستون سازمان یافته است و هر خانه یا سلول آن، موقعیت فضایی دندان متناظر در دهان کودک را نشان می‌دهد (۱۹).

کنون مطالعه‌ای که اثر دندان‌های هم‌جوار را بر وضعیت پوسیدگی یک دندان در مجموعه دندان‌های شیری تحلیل کرده باشد، یافت نشده است. هدف از این مطالعه بررسی اثر دندان‌های مجاور بر وضعیت پوسیدگی یک دندان به شیوه آمار فضایی بود.

## مواد و روش‌ها

در این مطالعه تحلیلی - مقطعی، بر اساس فرمول تعیین حجم نمونه، یک گروه ۴۰۰ نفری از کودکان ۵ - ۳ ساله تهرانی که به بخش کودکان دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران در طول سال‌های ۱۳۸۷-۱۳۸۶ جهت مداوای ناراحتی‌های دندان‌های شیری خود مراجعه کرده بودند، مورد بررسی قرار گرفتند. به علت این که بخش یاد شده، یک مرکز عمومی جهت ارائه خدمات در زمینه بیماری‌های دندانی است و در دسترس طبقه عام شهر تهران قرار دارد، می‌توان ادعا نمود که نمونه مورد پژوهش نماینده جامعه مورد مطالعه یعنی کودکان ۵-۳ ساله تهرانی بوده است.

در بدو ورود کودک به بخش دندانپزشکی، ویژگی‌های جمعیتی نظیر؛ سن، جنس و عادات بهداشتی دهان مانند تعداد دفعات مسواک زدن دندان‌ها در روز و چگونگی مراجعه منظم (هر ۶ ماه یک‌بار) به دندانپزشک جهت معاینه دندان‌ها از لحاظ وجود پوسیدگی در پرسشنامه‌ای ثبت شد. سپس دو گروه از دانشجویان دوره عمومی و تخصصی دندانپزشکی، همه بیست دندان شیری هر کودک را

متغیرهای مستقل جهت بررسی اعتبار متدولوژی به کار رفته، به مدل وارد شدند.

به علت همبسته بودن وضعیت‌های پوسیدگی در شبکه دندان‌ها، روش برآورد معمول در رگرسیون خطی و یا لوجستیک معمولی برای پارامترهای مدل پیشنهادی معتبر و امکان‌پذیر نیست (۱۹ و ۱۷، ۴). بنابراین به روش کلاسیک خاص مدل اتولوجستیک یعنی روش درست نمایی کاذب اقدام به برآورد پارامترها شد (۲۱). جهت بررسی اثر هر متغیر از آزمون والد<sup>(۱)</sup> استفاده و سطح معنی‌داری ( $\alpha$ ) برابر ۵ درصد در نظر گرفته شد. در ضمن داده‌ها به وسیله نرم‌افزار آماری آزاد R، (نسخه ۲/۹)، پردازش و تحلیل شدند (۲۲).

#### یافته‌ها

پارامترهای مدل پیشنهادی بر پایه روش ذکر شده در قسمت قبل، برآورد شده و به همراه انحراف معیار آنها در جدول ۱ آورده شده است. علاوه بر آن شاخص  $Z$  و  $P$  (مقدار برای هر برآورد گر) محاسبه و در جدول وارد شده است. چنانچه از این جدول مشهود است، اثر متغیر خود همراه فضایی که معرف مجموع وضعیت‌های دندان‌های مجاور (دو دندان کناری و دندان مقابل) هر دندان است، به طور شدید معنی‌دار است ( $p=0/0001$ ). علاوه بر این اثر متغیرهای فک و موقعیت خلفی - قدامی نیز به نحو قابل ملاحظه‌ای

اگر متغیر پاسخ برای دندان‌زام کودک  $i$  ام با  $y_{ij}$ ، به طوری که اگر دندان پوسیده یا افتاده و یا پر شده به علت پوسیدگی باشد،  $y_{ij}=1$  و اگر دندان سالم باشد  $y_{ij}=0$ ، تعریف شود. با توجه به استقرار گروهی دندان‌های شیری در فک‌ها و در نظر گرفتن ساخت شبکه فضایی برای آنها و نیز تعریف پاسخ، وضعیت‌های پوسیدگی این دندان‌ها در آمار فضایی، داده‌های فضایی همبسته دوتایی را تشکیل می‌دهند (۲۰ و ۱۷). مدل مناسب برای تجزیه و تحلیل چنین داده‌هایی مدل اتولوجستیک می‌باشد. در مدل اتولوجستیک متغیر مستقل اصلی مجموع وضعیت‌های پاسخ‌های همسایه (مجاور) می‌باشد و متغیر خود همراه فضایی نامیده می‌شود. در کنار این متغیر، متغیرهای مستقل معمولی (غیر فضایی) نیز می‌توانند وارد مدل شوند (۲۱ و ۱۷، ۱۶).

بنابراین مدل اتولوجستیک برای تجزیه و تحلیل اثر وضعیت پوسیدگی دندان‌های مجاور بر احتمال بروز پوسیدگی در یک دندان شیری کودکان مورد مطالعه، به کار برده شد. در این مدل متغیر مستقل اصلی برابر مجموع وضعیت‌های دندان‌های مجاور یک دندان که عبارت از دو دندان کناری و دندان مقابل می‌باشد، در نظر گرفته شد. در ضمن عوامل؛ سن، جنس و وضعیت عادات بهداشتی دهان و دندان برای هر کودک و متغیرهای موقعیت مکانی دندان از لحاظ قرار داشتن در فک (بالا یا پایین) و در وضعیت خلفی - قدامی در دهان او، به عنوان

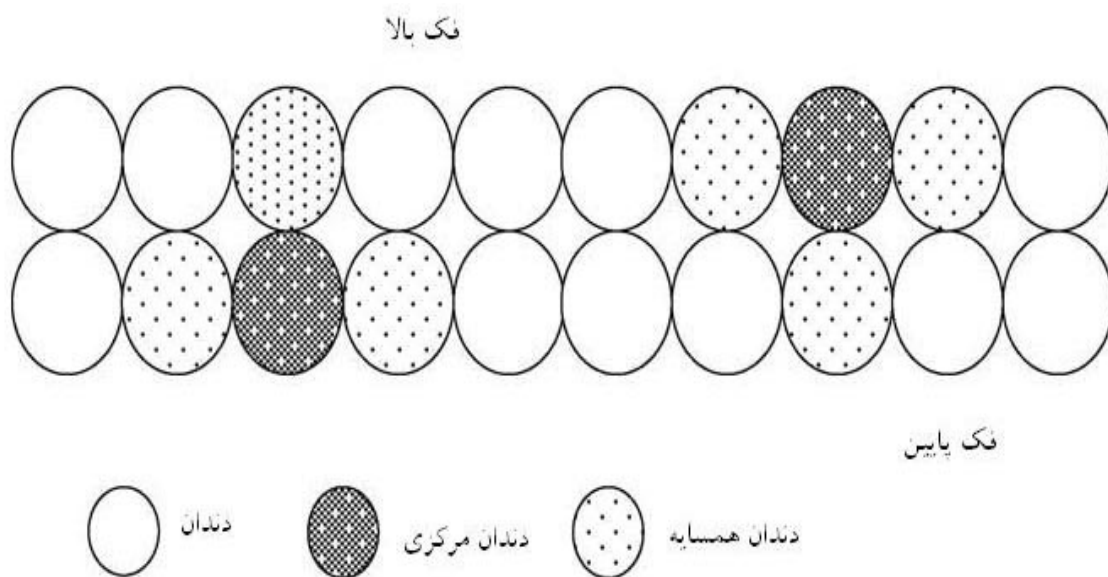
1-Wald-Test

چنان که ذکر شد، بر پایه این مدل یک رابطه قوی بین احتمال پوسیدگی یک دندان و وضعیت‌های پوسیدگی سه دندان مجاور (همسایه) آن که با متغیر فضایی معرفی شده است، وجود دارد ( $p=0/0001$ ).

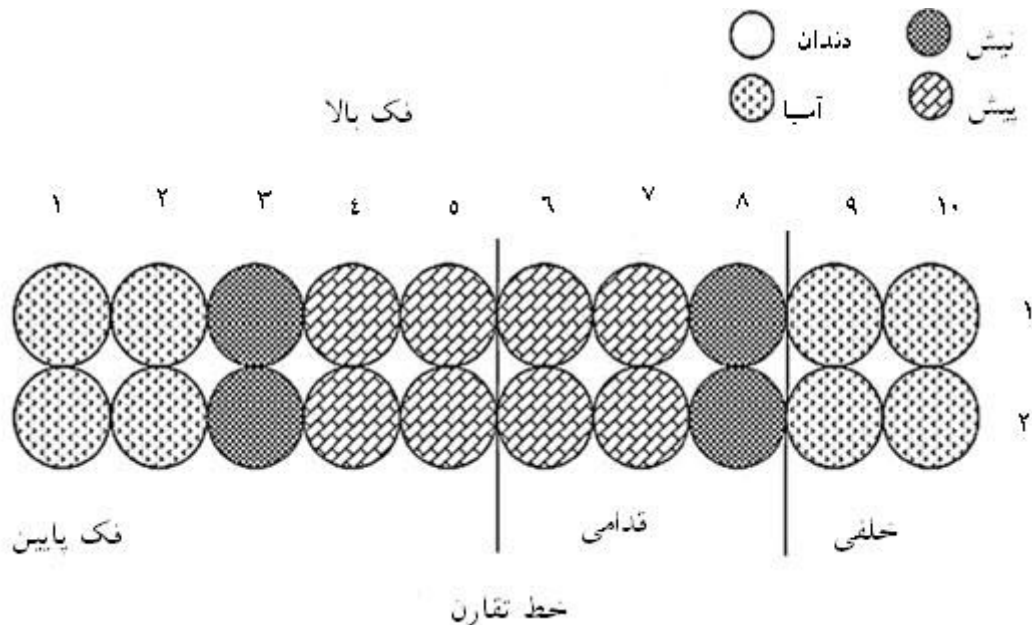
بالا و معنی‌دار می‌باشد ( $p=0/0001$ ) (تصاویر ۱ و ۲). اثر سن و جنس گرچه معنی‌دار نیست، ولی مثبت است. مدل اتولوجستیک که برای برآورد احتمال پوسیدگی در دندان‌های شیری معرفی شد، با توجه به پیوند لججیت و متغیرهای عامل تأثیرگذار بر اساس فرمول به دست آمد.

جدول ۱: برآورد پارامترهای مدل، انحراف معیار و شاخص محاسبه شده آنها در افراد مورد مطالعه

متغیر کمکی	پارامتر (ضریب اثر)	برآورد پارامتر	انحراف معیار پارامتر	شاخص Z	سطح معنی‌داری
فضایی	$\gamma$	۱/۶۰۴	۰/۰۷۹۸	۲۰/۱	$< 0/0001$
خلفی/قدامی	$\beta_5$	۲/۰۱	۰/۱۱۵۴	۱۷/۴۰۶	$< 0/0001$
فک	$\beta_4$	۰/۸۹۴	۰/۱۰۸	۸/۲۴۱	$< 0/0001$
بهداشت دهان	$\beta_3$	-۰/۳۳۷	۰/۱۳۷	-۲/۴۶	$< 0/05$
سن	$\beta_2$	۰/۰۲۴۲	۰/۰۷۸۴	۰/۳۱	$> 0/1$
جنس	$\beta_1$	۰/۰۰۷۳	۰/۱۰۷	-۰/۰۶۸	$> 0/1$
ثابت	$\beta_0$	-۳/۳۶۸	۰/۳۵۰۵	-۹/۶۱۲	$< 0/0001$



تصویر ۱: مجموعه همسایه‌گی برای یک دندان در ساخت شبکه فضایی



تصویر ۲: مشبکه فضایی دندان‌های شیری کامل برای هر کودک نمونه

### بحث و نتیجه‌گیری

پوسیدگی دندان‌های شیری یکی از بیماری‌های شایع دهان و دندان کودکان سنین قبل از مدرسه می‌باشد (۸، ۹، ۱۱). بررسی میزان تجربه پوسیدگی دندان‌های سنی مختلف کودکان و عوامل تأثیرگذار بر آن از اهداف مطالعه‌های متعدد در کشورهای مختلف از جمله ایران بوده است و در این زمینه پژوهش‌های زیادی صورت گرفته است (۲۳ و ۲۴). این مطالعه با هدف بررسی اثر دندان‌های هم‌جوار بر وضعیت پوسیدگی یک دندان در گروهی از کودکان به شیوه مدل‌بندی فضایی، انجام شد. علاوه بر این جهت اعتبار بخشی به مدل اثر پاره‌ای از عوامل دیگر نیز بررسی شده است.

نتایج نشان داد که بر پایه مدل اتولوجستیک

یک رابطه قوی بین وضعیت پوسیدگی یک دندان و سه

دندان مجاور آن که شامل دو یا یک دندان کناری و دندان مقابل می‌باشد، وجود دارد. تاکنون در مطالعه‌های گوناگونی، مدل اتولوجیستیک به کار برده شد. به عنوان نمونه این مدل را کرخام و همکاران<sup>(۱)</sup> (۲۰۰۵) برای بررسی علل فقدان دندان، کراینسکی و همکاران<sup>(۲)</sup> (۲۰۰۸) برای مطالعه مرگ درختان مرکبات، و بی و همکاران<sup>(۳)</sup> (۲۰۰۸) برای ارزیابی خطر سیل به کار بردند (۲۵-۲۷). بنابراین، مدل مذکور ابزار اساسی تجزیه و تحلیل داده‌های فضایی هم‌بسته دوتایی است. در زمینه پوسیدگی دندان، گارسیا-زاترا و همکاران<sup>(۴)</sup> (۲۰۰۷) در مطالعه خود رابطه پوسیدگی دندان‌های خاصی را بدون در نظر گرفتن وضعیت

1-Kirkham et al  
2-Krainski et al  
3-Bee et al  
4-Garcia-Zattera et al

وجود دارد. این بدین معنا است که یک دندان پوسیده یک عامل تهدید کننده برای سه دندان مجاور (یک یا دو دندان کناری و دندان مقابل) آن می‌باشد. علاوه بر آن دندان‌هایی که در فک بالا قرار دارند و یا در موقعیت خلفی مجموعه دندان‌های شیری هستند، زودتر پوسیده می‌شوند. این نتایج می‌تواند به عنوان عامل راهنما در ارایه برنامه‌های مراقبت‌های بهداشتی و روش‌های درمانی در دندان پزشکی کودکان اعمال گردند.

در این تحقیق اثر دندان‌های مجاور مساوی در نظر گرفته شد و دندان‌های مجاور منحصر به سه دندان می‌باشد. به علاوه در این مطالعه، متغیر پاسخ دو مقداری (دوتایی) در نظر گرفته شده است. در صورتی که متغیر پاسخ می‌تواند چند مقداری یا گسسته باشد. همچنین در این بررسی فقط پوسیدگی در دندان‌های شیری مورد نظر بود و به عوارض و جوانب آن مانند عفونت‌های لته‌ای و وقوع توأم آنها، پرداخته نشد. این موارد می‌توانند عناوین و جهت مطالعه‌های آینده را در این زمینه تشکیل دهند.

### تقدیر و تشکر

این مطالعه حاصل طرح تحقیقاتی مصوب به وسیله معاونت پژوهشی دانشگاه تربیت مدرس تهران بود، بدین وسیله از مسئولین ذیربط تقدیر و تشکر به عمل می‌آید.

1-Vanobbergen et al  
2-Bandyopadhyay et al

فضایی اثبات کردند (۱۸). علاوه بر این وانوبرگن و همکاران<sup>(۱)</sup> (۲۰۰۷) نشان دادند که یک رابطه فضایی بین پوسیدگی‌های دندانی کودکان وجود دارد، ولی کار آنها بر پایه آمار کلاسیک و نه تجزیه و تحلیل براساس مدل اتولوجستیک بود (۴). تازه‌ترین مقاله‌ای که در آن از مدل اتولوجستیک برای بررسی پوسیدگی دندان‌های شیری استفاده شده است، اثر بندیاپدیای و همکاران<sup>(۳)</sup> (۲۰۰۹) است (۲۸). این مطالعه به دلیل این که در آن مدل‌بندی پوسیدگی در سطوح دندانی انجام شده و ساخت فضایی مدل مشخص نشده است، متفاوت از مطالعه حاضر می‌باشد.

در این تحقیق نشان داده شد که با بالا رفتن سن کودک احتمال پوسیدگی دندان زیادتر می‌شود و در پسران شانس پوسیدگی دندان بیشتر است، علاوه بر آن یافته‌های مطالعه نشان داد که خطر پوسیدگی در دندان‌های فک بالا بیشتر از فک پایین و در دندان‌های خلفی بیشتر از قدامی است. مؤلفان داخلی از جمله؛ همت یار و همکاران (۲۰۰۹)، نعمت الهی و همکاران (۲۰۰۸)، پهلوانی و همکاران (۲۰۰۸) و برومند (۲۰۰۶) و محققان خارجی از جمله؛ وانوبرگن و همکاران (۲۰۰۷) و گارسیا - زاترا و همکاران (۲۰۰۷)، نیز به این نتیجه دست یافتند (۱۸ و ۱۲-۹، ۴). این موضوع صحت مدل فضایی برانزده شده به داده‌ها را تأیید می‌کند.

بنابراین بر پایه یافته‌های مطالعه، نتیجه‌گیری می‌شود که یک رابطه فضایی قوی میان تجربه‌های پوسیدگی در دندان‌های شیری کودکان ۵-۳ ساله

# Effects of Adjacent Teeth on Caries Status of a Deciduous Tooth in 3-5 Years-Old Children

Afroughi S<sup>\*</sup>,  
Faghihzadeh S<sup>\*\*</sup>,  
Khaledi M<sup>\*\*\*</sup>,  
Ghandehari Motlagh<sup>\*\*\*\*</sup>.

<sup>\*</sup>PhD Student in Faculty of Biostatistics, Department of Biostatistics, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran

<sup>\*\*\*</sup>Professor of Biostatistics, Department of Biostatistics, Medical Sciences Faculty, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran

<sup>\*\*</sup>Assistant Professor of Statistics, Department of Statistics, Faculty of Mathematical Sciences, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran

<sup>\*\*\*\*</sup>Associate Professor of Pediatric Dentistry, Department of Dentistry, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

Received:06/06/2010  
Accepted:11/07/2010

Corresponding Author:Faghihzadeh S  
Email: faghihz@modares.ac.ir

## ABSTRACT:

**Introduction & Objective:** Based on the carried out studies, the prevalence of dental caries in preschool children is high and ranges from 31.64 to 83.7 percents in Iran. The dmft criterion is not able to compute the impact of neighboring teeth on caries status of a tooth in deciduous teeth. The purpose of this study was to investigate the above issue in a sample of 3-5 years old children in Tehran during 2008-2009.

**Materials & Methods:** In this cross-sectional study, a group of 400, 3–5 years old children who lived in Tehran and referred to Pediatric Dentistry Department of the Dentistry Faculty of Tehran University of Medical Sciences, Iran, for treatment of their deciduous teeth were investigated. The demographic variables and mouth health cares data were collected by a questionnaire and the caries status of deciduous teeth were diagnosed by standard methods. The caries statuses were considered as spatially correlated binary data. The auto logistic regression model was implemented for inspecting the association of a tooth and its neighboring teeth which consists of two adjacent teeth and the opponent tooth. The effects of factors were tested using z-score.

**Results:** The fitted model and the computed criteria showed that there was a strong dependency between caries statuses of a tooth and its three neighbors (including the two adjacent and the vertically opponent teeth) ( $p=0.0001$ ). Also the effect of spatial auto covariate which is equivalent to the sum of statuses of nearest neighbors of a tooth is highly significant. Furthermore, the effects of local variables such as jaw and posterior-anterior positions were also highly significant ( $p=0.0001$ ).

**Conclusions:** In deciduous teeth, the three nearest neighbors have a high effect on a tooth. As a result, the teeth in maxilla and posterior locations are decayed sooner than the other ones. These findings may be considered in preventive programs of health of mouth and tooth in children.

**Key words:** Caries, deciduous tooth, Auto logistic model, spatial statistics, adjacent teeth.



## REFERENCES

1. Selwitz RH, Ismail A, Pitts NB. Dental Caries. *Lancet* 2007; 36: 51-9.
2. Parisotto TM, Steiner-Oliveira C, Duque C, Peres RCR, Rodrigues LKA, Santos MN. Relationship among microbiological composition and presence of dental plaque, sugar exposure, social factors and different stages of early childhood caries. *Arch Oral Biol* 2010; 55: 365-73.
3. Peres MA, De Oliveira LMR. Social and biological early life influences on severity of dental caries in children aged 6 years. *Community Dent Oral Epidemiol* 2005; 33(1):53-63.
4. Vanobbergen J, Lesaffre E, Garcia-Zattera MJ, Jara A, Martens L. Caries patterns in primary dentition in 3-5- and 7-years-old children: spatial correlation and preventive consequences. *Caries Res* 2007;41:16-25.
5. Aida J, Ando Y, Aoyama H, Tango T, Morita M. An ecological study on the association of public dental health activities and socio-demographic characteristics with caries prevalence in Japanese 3-years-old children. *Caries Res* 2006; 40: 466-72.
6. Jamieson LM. Oral health inequalities among indigenous and nonindigenous children in the northern territory of Australia. *Community Dent Oral Epidemiol* 2006; 34: 267-76.
7. Tinanoff N, Reisine S. Update on early childhood caries since the surgeon general's report. *Acad Pediatr* 2009; 9(6): 396-403.
8. Sadeghi M, Bagheri A. DMFT Index and bilateral dental caries occurrence among 12-Year-old students in Rafsanjan 2007. *J Univ Rafsanjan Medic scien* 2008; 7(4): 267-74.
9. Hematyar M, Masnavi A. Prevalence and risk factors of dental decay in 3-7 years old children referred to pediatric clinics of Islamic Azad university 2005-6. *JQUMS* 2009;13(4)3: 88-94.
10. Nematollahi H, Mehrabkhani M, Esmaily H. Dental caries experience and its relationship to socio-economic factors in 2-6 years old kindergarten children in Birjand 2007. *J Mash Dent Sch* 2009; 32(4): 320-5.
11. Pahlavani R, Eghbaleian F, Monsef Esfahani F, Chitgar Z. The study of frequency and pattern of caries of deciduous teeth and its factors in 2-6 years old children in Hamadan 2006. *Faiz Seaz Scie Rese* 2008; 12(1): 81-7.
12. Broumand S, Sharififar S, Alikhani S. The study of caries free indicator of milk teeth in children age 3-6 at dental care center affiliated to health centers of Army. *J AUMS* 2006; 4(14): 828-36.
13. Jalowkhani M. Evaluation of predisposing factors of Early Childhood Caries in 2-5 years old kindergarten children in Ghazvin-2007. Thesis of Doctor of dentistry 2007; 3: 86.
14. McDonald Ralph E, Avery David R, Dean Jeffrey A. *Dentistry for the child and adolescent*. 8<sup>th</sup> ed. New York: Mosby; 2004; 120-30.
15. Yanwei Z. A hierarchical Bayesian approach to model spatially correlated binary data with applications to dental research, PhD dissertation. Michigan, Michigan state University; 2008.
16. Cressie N. *Statistics for Spatial Data*. 3<sup>rd</sup> ed. New York: John Wiley; 1993; 230-9.
17. Besag J. Spatial interaction and the statistical analysis of lattice system. *J R Stat Soc* 1974; 2: 192-236.
18. Garcia-Zattera MJ, Jara A, Lesaffre E. Conditional independence of multivariate binary data with an application in caries research. *Comput Stat Data Anal* 2007; 51: 3234-993.
19. Afroughi S, Faghihzadeh S, Jafari Khaledi M, Ghandehari Motlagh M. Dental caries analysis in 3-5 years old children: A spatial modeling. *Arch Oral Biol* 2010; 55: 374-8.
20. Ananth CV, Kantor ML. Modeling multivariate binary responses with multiple levels of nesting based on alternating logistic regressions: an application to caries aggregation. *J Dent Res* 2004; 83(10): 776-81.
21. Sherman M, Apanasovich TV, Carroll RJ. On estimation in Binary autologistic spatial models. *J Stat Comput Simul* 2006; 76:167-79.
22. Albert J. *Bayesian computation with R*. 2<sup>nd</sup> ed, New York: Springer; 2009; 156-9.
23. Schroth RJ, Harrison RL, Moffatt MEK. Oral health of indigenous children and the Influence of Early Childhood Caries on childhood health and well-being. *Pediatr Clin North Am* 2009; 56(6): 1481-499.
24. Mazhari F, Ajami B, Ojrati N. Dental treatment needs of 6-12 year old children in Mashhad orphanages in 2006. *J Mash dental Scho* 2008; 32(1): 81-6.
25. Kirkham J, Kaur R, Stillman EC, Blackwell PG, Elcock C, Brook AH. The patterning of hypodontia in a group of young adults in Sheffield, UK. *Arch Oral Biol* 2005; 50: 287-91.
26. Krainski ET, Ribeiro JPJ, Bassanezi RB, Franciscon L. Autologistic model with application to the citrus sudden death disease. *Sci Agric* 2008; 65(5): 541-7.
27. Bee M, Benedetti R, Espa G. Spatial models for flood risk assessment. *Environmetrics* 2008; 19: 725-41.
28. Bandyopadhyay D, Reich BJ, Slate EH. Bayesian modeling of multivariate spatial binary data with applications to dental caries. *Stat Med* 2009; 28: 3492-508.