

مقایسه مدل رگرسیون لجستیک چند سطحی با مدل رگرسیون معمولی در بررسی عوامل مؤثر بر بروز از دست رفتن اتصال بالینی پرپودنشیوم

سپیده دهقانی^۱، علیرضا ابدی^۲، مهشید نامداری^۳، زهرا قربانی^۴

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد آمار زیستی، گروه آمار زیستی، دانشکده پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران

^۲ استاد آمار زیستی، گروه پزشکی اجتماعی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران؛ مرکز تحقیقات عوامل اجتماعی مؤثر بر سلامت، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران

^۳ استادیار آمار زیستی، گروه سلامت دهان و دندانپزشکی اجتماعی، دانشکده دندان پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران

^۴ استادیار دندانپزشکی، گروه سلامت دهان و دندانپزشکی اجتماعی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران

نویسنده رابط: علیرضا ابدی، نشانی: تهران، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، مرکز تحقیقات عوامل اجتماعی مؤثر بر سلامت، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی،

تلفن: ۲۲۴۳۹۹۳۶، پست الکترونیک: alirezaabadi@gmail.com

تاریخ دریافت: ۹۷/۲/۱؛ پذیرش: ۹۷/۸/۵

مقدمه و اهداف: بیماری پرپودنتال از شایع‌ترین بیماری‌های دهان و دندان است که در مراحل پیشرفته باعث از دست رفتن اتصال بالینی ($CAL > 3mm$) می‌شود. در این مطالعه با استفاده از مدل کلاسیک و مدل‌هایی که ساختار سلسله مراتبی داده‌ها را در نظر می‌گیرند، برآورد ضرایب عوامل مؤثر بر ازدست رفتن اتصال بالینی محاسبه و مورد مقایسه قرار گرفت.

روش کار: این مطالعه مقطعی روی ۳۷۵ نفر زنان باردار و ۱۹۲ نفر مادران دارای کودک سه‌ساله تحت پوشش ۱۶ مرکز بهداشتی و درمانی علوم پزشکی شهید بهشتی انجام گردید. برای ۶ دندان از هر فرد شاخص از دست رفتن اتصال بالینی بر اساس فرم استاندارد WHO توسط دندان‌پزشک ثبت شد. تحلیل داده‌ها با برازش مدل‌های رگرسیون لجستیک معمولی و رگرسیون لجستیک سه سطحی به‌وسیله نرم‌افزار STATA ۱۴ انجام شد.

یافته‌ها: از کل ۳۴۰۲ دندان بررسی شده ۶٫۳٪ دارای $CAL > 3mm$ بود. بر اساس نتایج به‌دست‌آمده نسبت شانس بروز ازدست رفتن اتصال بالینی در سه‌ماهه سوم بارداری نسبت به غیر باردارها ۲٫۴ برابر و در افرادی که نخ دندان استفاده می‌کنند، نسبت به افرادی که نخ دندان استفاده نمی‌کنند ۲٫۸۶ برابر، همچنین در دندان‌های خلفی ۱٫۶۵ برابر دندان‌های قدامی است ($P < 0.05$).

نتیجه‌گیری: بر اساس معیار AIC مدل رگرسیون لجستیک چند سطحی برازش بهتری نسبت به رگرسیون لجستیک معمولی دارد و می‌تواند ضرایب عوامل مؤثر بر CAL را دقیق‌تر برآورد نماید، در صورت استفاده از مدل رگرسیون لجستیک معمولی در داده‌های دارای ساختار سلسله مراتبی، خطای استاندارد پارامترها دچار کم‌برآوردی می‌شود.

واژگان کلیدی: مدل رگرسیون لجستیک چند سطحی، ساختار چند سطحی، فقدان چسبندگی کلینیکی

مقدمه

بیماری پرپودنتال یک عفونت باکتریایی مزمن انساج حمایت‌کننده دندان شامل لثه، لیگامان پرپودنتال، سمنتوم و استخوان آلوئول است. این بیماری عمدتاً با جمع شدن پلاک باکتریایی روی سطوح دندان، وجود شلوغی دندان‌ها^۱، عوامل محرک سیستمیک مانند لوسمی و دیابت، عوامل رفتاری مانند سیگار کشیدن و مسواک زدن و استفاده از نخ دندان ایجاد می‌گردد. اگر این بیماری درمان نشود ممکن است به از دست دادن دندان منجر گردد. بهداشت دهان برای انجام نقش

پیشگیرانه خود باید به‌صورت دقیق انجام شود. تمیز کردن نه‌تنها سطوح دندان‌ها بلکه فضاهای بین‌دندانی هم مهم است (۱). بیماری پرپودنتال در مراحل پیشرفته باعث تحلیل اپیکالی لثه چسبنده می‌شود. عواملی مانند نوع دندان (خلفی/قدامی)، مکان دندان در فک، حضور دندان مجاور و ترمیم دندان ممکن است بر میزان از دست رفتن اتصال بالینی (CAL^۲) تأثیرگذار باشد. برای اندازه‌گیری CAL با استفاده از پروب، حفاصل بین نقطه رفرنس CEJ^۳ و قاعده پاکت، به‌عنوان میزان از دست رفتن اتصال بالینی در

^۱ Clinical attachment loss

^۲ Cemento-enamel junction

^۳ Crowding

مادرانی که در سه‌ماهه دوم و سوم بارداری قرار داشتند و برای دریافت مراقبت به مراکز مراجعه کردند جمع‌آوری شده است و برای دسترسی به گروه سنی ۳ سال، از پرونده‌های واکسیناسیون ۱۸ ماهگی که در مراکز بهداشتی درمانی بوده فراخوان انجام گرفته است. در این مطالعه معیارهای عدم ورود به مطالعه عبارت‌اند از: مادرانی که مشکلات بارداری پرخطر دارند، مادرانی که رضایت یا وقت کافی برای مشارکت در مراحل پژوهش را ندارند. افرادی که دارای بیماری سیستمیک مؤثر بر شاخص‌های پریدونتال هستند. افرادی که به دلیل ابتلا به بیماری‌های خاص تحت درمان دارویی قرار داشته و به دلیل استفاده از داروهای مصرفی دچار ضایعات دهانی شده‌اند.

در این مطالعه جمع‌آوری اطلاعات بر اساس فرم و دستورالعمل معاینات سلامت دهان و دندان سازمان بهداشت جهانی صورت گرفت (۳). معاینه بالینی با استفاده از شاخص فقدان چسبندگی کلینیکی در مراکز با نور کافی و به کمک آینه تخت دندانپزشکی، چراغ‌قوه و پروب پریدونتال مورد تأیید WHO، دستکش یک‌بارمصرف، توسط ۱۰ دندان‌پزشک دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی انجام شد. به‌منظور به حداقل رساندن خطا، دندان‌پزشکان در یک کارگاه دوروزه همسوسازی شرکت کردند که شامل آموزش نظری و عملی بود و انجام معاینات را بر روی ۸ بیمار آموزش دیدند. میزان توافق هر فرد معاینه‌گر با مدرس کارگاه و همچنین توافق هر معاینه‌گر با خودش مورد ارزیابی قرار گرفت که در تمام موارد مورد قبول و ضریب کاپا بالای ۷۵ درصد بود (۸). برای هر فرد ۶ دندان به نمایندگی از ۶ بخش دهان (sextant) پروب شد (۹). در صورتی که عمق پروب بیشتر از ۳ میلی‌متر باشد، آن ناحیه دارای فقدان چسبندگی کلینیکی (CAL) در نظر گرفته شد (۳). در نتیجه برای مجموع افراد در این مطالعه، تعداد ۳۴۰۲ دندان موجود است. بنابراین یک مطالعه سه سطحی داریم که ۳۴۰۲ دندان در سطح سوم، ۵۶۷ نفر در سطح دوم و ۱۶ مرکز درمانی در سطح اول موجود است. پرسشنامه مورد استفاده حاوی اطلاعاتی همچون متغیرهای جمعیت‌شناختی، درک شخص از سلامت دهان خود، سابقه درد دندان، میزان مراجعه به دندان‌پزشک، میزان تحصیلات مادر و نیز رفتارهای مرتبط با سلامت دهان شامل مسواک زدن و کشیدن نخ دندان و یا میزان مصرف روزانه میان وعده‌های شیرین بود.

متغیرهای مورد مطالعه در این پژوهش عبارت‌اند از: فقدان چسبندگی کلینیکی (دارد=۱، ندارد=۰)، سن، وضعیت بارداری (غیر باردار=۰، سه‌ماهه دوم=۱، سه‌ماهه سوم=۲)، مسواک زدن

نظر گرفته می‌شود (۲،۳). یکی از عوامل مؤثر بر التهاب لثه، وضعیت بارداری است که به‌تنهایی باعث التهاب لثه نمی‌شود اما شدت بیماری پریدونتال در دوران بارداری باعث تشدید التهاب لثه نسبت به عوامل تحریک‌کننده و مضر موضعی مانند پلاک دندان می‌شود. شدت ژنژیویت حاملگی در ماه هشتم به حداکثر خود می‌رسد و سپس کاهش می‌یابد. در واقع زنان باردار در سه‌ماهه اول بارداری به علت ترشح زیاد هورمون گنادوتروپین‌ها و در سه‌ماهه سوم به علت افزایش ترشح هورمون‌های استروژن و پروژسترون با تشدید ژنژیویت روبرو هستند (۴).

در تحلیل اثر متغیرهای مستقل بر متغیر پاسخ دودویی می‌توان از رگرسیون لجستیک استفاده کرد که مانند مدل‌های رگرسیون مرسوم، یکی از فرضیات مدل فرض استقلال بین مشاهدات است. در برخی مطالعات ممکن است برای هر آزمودنی بیش از یک مشاهده پاسخ داشته باشیم که این مشاهدات در یک خوشه قرار می‌گیرند، در این حالت بین مشاهدات یک خوشه نسبت به مشاهدات خوشه دیگر شباهت بیشتری وجود دارد که باعث ایجاد همبستگی درون خوشه‌ها می‌شود و در صورت استفاده از مدل‌های مرسوم که فرض استقلال را می‌پذیرند خطای استاندارد دچار کم‌برآوردی می‌شود.

در حالی که این خوشه‌ها به‌صورت سلسله مراتبی آشیانه‌ای شده باشند با ساختار چند سطحی مواجه هستیم. به‌عنوان مثال، نمونه‌ای از مدارس داریم که در بالاترین سطح قرار دارند و در سطح پایین‌تر دانش‌آموزان این مدارس هستند. در چنین نمونه‌ای مشاهدات دانش‌آموزان در یک مدرسه ممکن است با مدرسه‌ی دیگر تفاوت‌هایی داشته باشند از جمله اینکه برخی مدارس دانش‌آموزان با معدل بالاتری را ثبت‌نام کنند (۵، ۶). گلدستین در سال ۲۰۰۲ با بررسی همبستگی بین مشاهدات به این نتیجه رسید که در صورت نادیده گرفتن همبستگی بین مشاهدات خطای استاندارد برآورد ضرایب رگرسیونی دچار کم‌برآوردی و ضرایب به‌اشتباه معنی‌دار می‌شوند و خطای نوع اول افزایش پیدا می‌کند (۷).

روش کار

مشاهدات این مطالعه در سال ۱۳۹۵ از ۵۶۷ نفر شرکت‌کننده که ۱۹۲ نفر از آن‌ها مادران دارای کودک ۳ ساله و ۳۷۵ نفر زنان باردار تحت پوشش ۱۶ مرکز بهداشتی و درمانی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی در شهرستان ورامین استان تهران بودند جمع‌آوری شده است. مشاهدات مربوط به زنان باردار از میان

به دست آمده است ($P < 0,001$) که نشان دهنده همبستگی معنی دار افراد مراجعه کننده به هر مرکز از نظر از دست رفتن اتصال بالینی پرپودونشیوم است و برآورد مقدار واریانس در سطح فردی برابر $4/53$ با خطای استاندارد $0,94$ به دست آمده است ($P < 0,001$) که نشان دهنده همبستگی معنی دار دندان های هر فرد از نظر از دست رفتن اتصال بالینی پرپودونشیوم است.

در بررسی رابطه بین متغیرهای مستقل که قبل از ورود متغیرها به مدل انجام شد، با استفاده از آزمون کی دو، ارتباط معنی داری بین متغیر استفاده از نخ دندان و متغیر وضعیت بارداری مشاهده شد ($P < 0,001$) به این صورت که در افرادی که باردار نیستند $78,3\%$ نخ دندان استفاده می کنند اما در افرادی که باردار هستند $26,9\%$ نخ دندان استفاده می کنند.

برای بررسی دقیق تر تأثیر متغیرهای مستقل بر شانس وجود CAL، متغیرها به صورت گروهی و به ترتیب وارد مدل سه سطحی و نتایج در جدول ۳ گزارش شده است. گروه های متغیرهای مستقل عبارتند از: متغیرهای عمومی (سن و وضعیت بارداری)، متغیرهای فردی و رفتاری (مسواک زدن و استفاده از نخ دندان) و متغیرهای سطح دندان (وجود دندان مجاور، ترمیم دندانی، مکان دندان در فک و نوع دندان).

در جدول شماره ۳، مدل ۱ شامل متغیرهای عمومی است که تأثیر وضعیت بارداری روی شانس داشتن CAL معنی دار برآورد شده است به صورتی که شانس داشتن CAL در سه ماهه سوم بارداری $2,4$ برابر زنان غیر باردار است.

در مدل ۲ که شامل متغیرهای عمومی و رفتارهای فردی است، فقط اثر نخ دندان کشیدن روی داشتن CAL معنی دار برآورد شده است به این صورت که شانس داشتن CAL در افرادی که از نخ دندان استفاده نمی کنند $2,82$ برابر افرادی است که از نخ دندان استفاده می کنند.

مدل ۳ شامل متغیرهای عمومی، رفتاری و سطح دندان است و علاوه بر استفاده از نخ دندان، تأثیر نوع دندان ها نیز معنی دار برآورد شده است به طوری که شانس داشتن CAL در افرادی که نخ دندان استفاده نمی کنند $2,86$ برابر افرادی است که استفاده می کنند و شانس داشتن CAL در دندان های خلفی $1,65$ برابر دندان های قدامی است.

در هر سه مدل چند سطحی، اثرات تصادفی مدل ها معنی دار برآورد شده است که نشان دهنده همبستگی افراد مراجعه کننده به هر مرکز و همبستگی دندان های هر فرد از نظر از دست رفتن اتصال بالینی پرپودونشیوم است.

(مسواک نمی زند=۱، مسواک میزند=۰)، استفاده از نخ دندان (استفاده نمی کند=۱، استفاده می کند=۰) مکان دندان در فک (فک بالا=۱، فک پایین=۰)، نوع دندان (خلفی=۱، قدامی=۰) دندان مجاور (وجود ندارد=۱، وجود دارد=۰)، ترمیم دندانی (ترمیم شده=۱، ترمیم نشده=۰).

دو مدل رگرسیون لجستیک معمولی و مدل رگرسیون لجستیک سه سطحی، با استفاده از نرم افزار STATA ۱۴ به داده های مورد نظر برازش داده شده است.

یافته ها

در این مطالعه از کل 3402 دندان بررسی شده، $6,3$ درصد دارای $cal > 3mm$ هستند. طبق نتایج جدول ۱، افراد دارای میانگین سنی $28,46$ هستند و $49/4\%$ افراد تحصیلات زیر دیپلم دارند. $33,9\%$ از افراد باردار نیستند $39,7\%$ در سه ماهه دوم بارداری و $26,6\%$ در سه ماهه سوم بارداری هستند. بیش از نیمی از افراد ($58,7\%$) مسواک نمی زنند و ($55,6\%$) از نخ دندان استفاده نمی کنند. در مجاورت $22,2\%$ از دندان ها، دندان کشیده شده وجود دارد. $13,2\%$ از دندان ها ترمیم شده اند. 50% از دندان ها در فک بالا قرار دارند و $66,7\%$ از دندان ها خلفی هستند.

متغیرهایی که قصد داشتیم اثر آن ها بر فقدان چسبندگی لثه به دندان در دو مدل رگرسیون لجستیک معمولی و رگرسیون لجستیک سه سطحی مورد مقایسه قرار بگیرد وارد مدل شدند. در جدول ۲ برآورد نسبت شانس متغیرهای مستقل و خطای استاندارد و فاصله اطمینان آن ها گزارش و برای مدل لجستیک سه سطحی، پارامتر اثرات تصادفی نیز برآورد شده است. با مقایسه معیار آکائیکه، برازش مدل رگرسیون لجستیک چند سطحی ($AIC=1359,99$) مناسب تر از مدل رگرسیون لجستیک معمولی ($AIC=1582,48$) است. در مدل رگرسیون لجستیک معمولی شانس وجود CAL در افرادی که نخ دندان استفاده نمی کنند $1,9$ برابر افرادی است که از نخ دندان استفاده می کنند. همچنین در مدل چند سطحی شانس داشتن CAL در افرادی که نخ دندان استفاده نمی کنند $2,86$ برابر افرادی است که استفاده می کنند است، علاوه بر این در مدل چند سطحی تأثیر نوع دندان نیز معنی دار برآورد شده است به طوری که شانس داشتن CAL در دندان های خلفی $1,65$ برابر دندان های قدامی است. برآورد پارامترهای اثرات تصادفی در مدل چند سطحی نشان دهنده همبستگی درون سطوح داده ها است به طوری که برآورد مقدار واریانس در سطح مراکز برابر $1,11$ با خطای استاندارد $0,75$

جدول شماره ۱- توزیع متغیرهای جمعیت‌شناختی و رفتاری در نمونه‌های مورد بررسی

حیطه متغیرها	متغیر	انحراف معیار (میانگین) / (درصد) تعداد
	سن	۲۸/۴۶(۴/۹۵)
وضعیت عمومی	وضعیت بارداری	غیر باردار ۱۹۲(۳۳/۹)
		سه‌ماهه دوم ۲۲۵(۳۹/۷)
		سه‌ماهه سوم ۱۵۰(۲۶/۵)
تحصیلات	تحصیلات	زیر دیپلم ۲۸۰(۴۹/۴)
		دیپلم ۲۴۱(۴۲/۵)
		دانشگاهی ۴۶(۸/۱)
فردی و رفتاری	مسواک زدن	نمی‌زند ۳۳۳(۵۸/۷)
		می‌زند ۲۳۱(۴۰/۷)
	استفاده از نخ دندان	بدون پاسخ ۳(۰/۰۶)
		استفاده نمی‌کند ۳۱۵(۵۵/۶)
دندان	دندان مجاور	استفاده می‌کند ۲۴۹(۴۳/۹)
		بدون پاسخ ۳(۰/۰۵)
	دندان مجاور وجود ندارد	دندان مجاور وجود ندارد ۷۵۶(۲۲/۲)
		دندان مجاور وجود دارد ۲۶۴۶(۷۷/۸)
	ترمیم دندان	ندارد ۲۹۵۲(۸۶/۸)
		دارد ۴۵۰(۱۳/۲)
	مکان دندان	فک بالا ۱۷۰۱(۵۰)
	فک پایین ۱۷۰۱(۵۰)	
نوع دندان	خلفی ۲۲۶۸(۶۶/۷)	
	قدامی ۱۱۳۴(۳۳/۳)	

جدول شماره ۲ - برآورد پارامترهای مدل رگرسیون لجستیک چند سطحی و مدل رگرسیون لجستیک معمولی

متغیرها	مدل رگرسیون سه سطحی		مدل رگرسیون لجستیک معمولی	
	نسبت شانس (خطای استاندارد)	(فاصله اطمینان ۹۵٪)	نسبت شانس (خطای استاندارد)	(فاصله اطمینان ۹۵٪)
سن	۰/۰۳۱	(۰/۹۵ و ۱/۰۷)	۰/۰۱۰۹۹	(۰/۰۲ و ۱/۰۹۶)
وضعیت بارداری	سه‌ماهه دوم بارداری	۰/۰۳۶۰/۷۸	۰/۰۱۶۰/۸	(۰/۵۳ و ۱/۱۹)
	سه‌ماهه سوم بارداری	۰/۰۷۱/۴۸	(۰/۵۹ و ۳/۷۴)	(۰/۸۵ و ۱/۹)
استفاده نکردن از نخ دندان	۱/۰۹۲۸۶	(۱/۳۵ و ۶/۰۴)*	۰/۰۳۴۱/۹	(۱/۳۵ و ۲/۶۹)*
مسواک نزدن	۰/۰۳۸۱/۱۷	(۰/۶۲ و ۲/۲)	۰/۰۱۸۱/۱۹	(۰/۸۸ و ۱/۶۱)
عدم وجود دندان مجاور	۰/۰۲۲۰/۹۳	(۰/۵۸ و ۱/۵)	۰/۰۱۸۰/۹۹	(۰/۷ و ۱/۴۲)
ترمیم دندان	۰/۰۲۴۰/۸۲	(۰/۴۷ و ۱/۴۶)	۰/۰۲۲۱/۰۴	(۰/۶۹ و ۱/۵۷)
دندان‌های فک بالا	۰/۰۱۵۰/۸۷	(۰/۶۲ و ۱/۲۲)	۰/۰۱۳۰/۸۹	(۰/۶۷ و ۱/۱۸)
دندان‌های خلفی	۰/۰۳۴۱/۶۵	(۱/۱ و ۲/۴۷)*	۰/۰۲۴۱/۳۸	(۰/۹۸ و ۱/۹۳)
مقدار ثابت	۰/۰۰۰۴۰/۰۰۴	(۰/۰۰۳ و ۰/۰۰۳)*	۰/۰۰۲۰/۰۰۴	(۰/۰۰۲ و ۰/۱۱)*
برآورد اثرات تصادفی	واریانس سطح مرکز ۱/۱۱(۰/۷۵)	(۰/۳ و ۴/۱۴)*	-	-
	واریانس سطح افراد ۴/۵۳(۰/۹۴)	(۳/۰۱ و ۶/۸۱)*	-	-
معیار AIC	۱۳۵۹/۹۹		۱۵۸۲/۴۸	

* معنی‌دار بر اساس آزمون والد، $P < 0.05$

جدول شماره ۱- برآورد پارامترهای مدل لجستیک سه سطحی

متغیر	مدل ۱	مدل ۲	مدل ۳
نسبت شانس (فاصله اطمینان /۰.۹۵)	نسبت شانس (فاصله اطمینان /۰.۹۵)	نسبت شانس (فاصله اطمینان /۰.۹۵)	نسبت شانس (فاصله اطمینان /۰.۹۵)
مقدار ثابت	*۰,۰۰۵ (۰ و ۰,۰۰۴)	*۰,۰۰۶ (۰ و ۰,۰۰۵)	*۰,۰۰۴ (۰ و ۰,۰۰۳)
سن	۱ (۰,۹۴ و ۱,۰۷)	۱ (۰,۹۵ و ۱,۰۷)	۱ (۰,۹۵ و ۱,۰۷)
غیر باردار	۱	۱	۱
وضعیت بارداری	سه ماهه دوم سه ماهه سوم	سه ماهه دوم سه ماهه سوم	سه ماهه دوم سه ماهه سوم
استفاده از نخ دندان	استفاده می کنند استفاده نمی کنند	استفاده می کنند استفاده نمی کنند	استفاده می کنند استفاده نمی کنند
مسواک زدن	استفاده می کنند استفاده نمی کنند	استفاده می کنند استفاده نمی کنند	استفاده می کنند استفاده نمی کنند
دندان مجاور	وجود دارد وجود ندارد	وجود دارد وجود ندارد	وجود دارد وجود ندارد
ترمیم در دندان	ندارد دارد	ندارد دارد	ندارد دارد
مکان دندان در فک	پایین بالا	پایین بالا	پایین بالا
نوع دندان	قدامی خلفی	قدامی خلفی	قدامی خلفی
برآورد اثرات تصادفی	واریانس سطح مرکز (خطای استاندارد)	واریانس سطح مرکز (خطای استاندارد)	واریانس سطح مرکز (خطای استاندارد)
	*۰,۲۶ (۰ و ۳,۹۱)	*۰,۲۸ (۰ و ۴)	*۰,۳ (۰ و ۴,۱۴)
	واریانس سطح افراد (خطای استاندارد)	واریانس سطح افراد (خطای استاندارد)	واریانس سطح افراد (خطای استاندارد)
	*۳,۱۴ (۰ و ۷,۰۶)	*۲,۹۶ (۰ و ۶,۶۹)	*۳,۰۱ (۰ و ۶,۸۱)
لگاریتم درست‌نمایی	۶۷۷,۵۷۹	۶۷۲,۶۶۸	۶۶۸,۹۹۵

*معنی‌دار بر اساس آزمون والد، $p < 0.05$

گردید.

بحث

با توجه به یافته‌ها، مدل سه سطحی با در نظر گرفتن مشاهدات مربوط به دندان‌ها به‌عنوان سطح سوم و افراد به‌عنوان سطح دوم و مراکز بهداشتی به‌عنوان سطح اول، به علت معنی‌دار شدن واریانس باقی‌مانده‌ها در سطح مراکز و در سطح افراد، مدل مناسب‌تری برای تعیین عوامل مؤثر بر بروز از دست رفتن اتصال بالینی است. مشاهده شد که خطای استاندارد ضرایب مدل رگرسیون لجستیک معمولی کمتر از مدل سه سطحی برآورد شده است این نتیجه در مطالعه‌ی اسکرانال و همکاران در سال ۲۰۰۲

در این مطالعه دو مدل آماری برای تعیین عوامل مؤثر بر از دست رفتن اتصال بالینی در زنان باردار و مادران کودکان سه‌ساله مورد مقایسه قرار گرفت. مدل رگرسیون لجستیک معمولی به‌عنوان یک مدل کلاسیک آماری که همبستگی بین مشاهدات مکرر را در نظر نمی‌گیرد استفاده شد. برای در نظر گرفتن همبستگی بین مشاهدات و لحاظ کردن ساختار سلسله مراتبی در داده‌ها از مدل رگرسیون لجستیک سه سطحی استفاده

چانگ و همکاران در سال ۲۰۱۴ در مطالعه‌ای نشان دادند که وجود CAL بیشتر در مادران باردار با فراوانی کمتر مسواک زدن و بهداشت دهان و دندان ضعیف‌تر دیده شده است (۱۵).

نتیجه‌گیری

در این مطالعه عوامل مؤثر بر ازدست رفتن اتصال بالینی عبارت‌اند از وضعیت بارداری، استفاده نکردن از نخ دندان و خلفی بودن نوع دندان‌ها. مقایسه‌ی نتایج حاصل از مدل رگرسیون لجستیک چند سطحی با مدل رگرسیون لجستیک معمولی نشان داد استفاده از مدل‌های یک سطحی برای داده‌های دارای ساختار سلسله مراتبی، می‌تواند موجب کم‌برآوردی خطای استاندارد پارامترهای مدل شود. پیشنهاد می‌گردد در تجزیه و تحلیل داده‌های دارای ساختار سلسله مراتبی، در صورت معنی‌دار بودن همبستگی درون خوشه‌های هر سطح، از مدل‌های چند سطحی استفاده شود.

تشکر و قدردانی

این پژوهش با حمایت مالی معاونت پژوهشی دانشکده دندان پزشکی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی به انجام رسیده است و با شناسه اخلاق IR.SBMU.DRC.REC.1398.001 در پژوهشکده علوم دندانپزشکی - دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی مصوب گردیده است. همچنین از تمامی دندانپزشکان، مادران و پرسشگرانی که در جمع‌آوری اطلاعات مورد استفاده در این طرح همکاری داشته‌اند تشکر و قدردانی می‌گردد.

نیز مشاهده شده است. کم‌برآوردی خطای استاندارد در برخی مطالعات باعث معنی‌دار شدن متغیرهای پیشگویی می‌شود که در مدل چند سطحی معنی‌دار نیست. در مطالعه پیتز آستی در سال ۲۰۰۳ استنباط نادرستی درباره چند متغیر پیشگو در مدل رگرسیون لجستیک شرطی مشاهده شد که علت آن نادیده گرفتن ساختار سلسله مراتبی داده‌ها بیان شد (۱۰). همچنین در مطالعه‌ای که توسط چراغی و همکاران در سال ۲۰۱۰ انجام شد، با مقایسه رگرسیون لجستیک چند سطحی و رگرسیون لجستیک معمولی در تعیین عوامل مرتبط با گواتر کودکان، به نتیجه مشابهی رسیدند که در نظر نگرفتن ساختار سلسله مراتبی منجر به کم‌برآوردی خطای استاندارد ضرایب مدل می‌شود (۱۱).

مورد بحث برانگیز در نتایج، این است که در جدول شماره ۳ و مدل ۱ زمان بارداری تأثیر معنی‌داری روی ازدست رفتن اتصال بالینی دارد ولی در مدل ۲ با اضافه کردن متغیر نخ دندان کشیدن به مدل، برای وضعیت بارداری تأثیر معنی‌داری یافت نشد که می‌توان چنین بیان کرد که اصلاح رفتارهای بهداشتی فرد، اثر عامل وضعیت بارداری را تعدیل می‌کند.

در مطالعه‌ای که توسط گریبک و لامستر در سال ۱۹۹۲ انجام شد نتایج مشابهی با مطالعه‌ی حاضر در رابطه با معنی‌داری متغیر نوع دندان به دست آوردند که شانس وجود CAL در دندان‌های خلفی بیشتر از دندان‌های قدامی است (۱۲). موری تامسون و همکاران در سال ۲۰۰۰ به این نتیجه رسیدند که در میان دندان‌های خلفی، دندان‌های مولر شانس داشتن CAL بیشتری نسبت به پرمولرها دارند (۱۳). در سال ۲۰۰۶ فیلیپ بوچارد و همکاران عوامل خطر CAL شدید ($\text{mm} < 5$) را سن، جنسیت، شاخص توده بدنی و تعداد گلوبول‌های سفید گزارش کردند (۱۴).

منابع

- Newman N, Newman MG. Carranza periodontia clínica: Elsevier Brasil; 2016.
- Harrington GW, Steiner DR, Ammons WF. The periodontal-endodontic controversy. *Periodontology* 2000. 2002; 30: 123-30.
- Petersen PE. World Health Organization global policy for improvement of oral health World Health Assembly 2007. *International dental journal*. 2008; 58: 115-21.
- Silk H, Douglass AB, Douglass JM, Silk L. Oral health during pregnancy. *American Family Physician*. 2008; 77.
- Goldstein H, Rasbash J, Plewis I, Draper D, Brown W, Yang M, et al. Multi-level Models Project. London: Institute of Education, University of London. 1995.
- Hox JJ, Moerbeek M, van de Schoot R. Multilevel analysis: Techniques and applications: Routledge; 2010.
- Goldstein H, Browne W, Rasbash J. Multilevel modelling of medical data. *Statistics in medicine*. 2002; 21: 3291-315.
- Sprent P, Smeeton NC. Applied nonparametric statistical methods: CRC Press; 2016.
- Organization WH. Oral health surveys: basic methods: World Health Organization; 2013.
- Austi PC, Alte DA. Comparing hierarchical modeling with traditional logistic regression analysis among patients hospitalized with acute myocardial infarction: should we be analyzing cardiovascular outcomes data differently? *American heart journal*. 2003; 145: 27-35.
- Mehrabani Y. Comparison of Ordinary and Multilevel Logistic Regression in Determining Goiter Related Factors in Children. *Iranian Journal of Endocrinology and Metabolism*. 2010; 12: 359-64.
- Grbic JT, Lamster IB. Risk indicators for future clinical attachment loss in adult periodontitis. Tooth and site variables. *Journal of periodontology*. 1992; 63: 262-9.
- Thomson WM, Hashim R, Pack AR. The prevalence and intraoral distribution of periodontal attachment loss in a birth cohort of 26-year-olds. *Journal of periodontology*. 2000;

- 71: 1840-5.
14. Bouchard P, Boutouyrie P, Mattout C, Bourgeois D. Risk assessment for severe clinical attachment loss in an adult population. *Journal of periodontology*. 2006; 77: 479-89.
15. Chung LH, Gregorich SE, Armitage GC, Gonzalez Vargas J, Adams SH. Sociodemographic disparities and behavioral factors in clinical oral health status during pregnancy. *Community dentistry and oral epidemiology*. 2014; 42: 151-9.

Comparing Multi-level and Ordinary Logistic Regression Models in Evaluating Factors Related to Periodontal Clinical Attachment Loss

Dehghani S¹, Abadi A², Namdari M³, Ghorbani Z⁴

1- MSc Student of Biostatistics, Department of Biostatistics, Faculty of Paramedical Sciences, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran

2- PhD, Professor of Biostatistics, Department of Community Medicine, Faculty of Medicine, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran; Social Determinants of Health Research Center, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran

3- PhD, Assistant Professor of Biostatistics, Department of Community Oral Health, School of Dentistry, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran

4- DDS, PhD, Assistant Professor, Department of Community Oral Health, School of Dentistry, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran

Corresponding author: Abadi A, alirezaabadi@gmail.com

(Received 21 April 2018; Accepted 27 October 2018)

Background and Objectives: Periodontal disease is one of the most common oral health problems. Clinical attachment loss occurs in severe periodontal cases (CAL>3). In this study, we applied a classic regression model and the models that consider the hierarchical structure of the data to estimate and compare the effect of different factors on CAL.

Methods: This cross-sectional study was performed in 375 pregnant women and 192 mothers of three-year-old children. The data were gathered from 16 health networks of Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran. CAL was determined for 6 teeth per person by a dentist according to WHO standard oral health examination form. Three-level and ordinary logistic regression analyses were applied for data analysis using the STATA software 14.

Results: Of 3,402 examined teeth, 6.3% had CAL> 3mm. Based on the obtained results, the odds of CAL>3mm were 2.4 in the third semester compared to non-pregnant women. The odds of CAL>3mm were 2.86 in women without daily floss use compared to women with routine daily floss use. Posterior teeth were more likely to have CAL>3mm than anterior teeth (OR = 1.65) (P-value < 0.05).

Conclusion: According to the AIC index, multi-level logistic regression model has a better fit than ordinary logistic regression model and can estimate the coefficients of factors related to CAL>3mm more precisely. The use of the ordinary logistic regression model in hierarchical data can result in underestimated standard errors of the estimated parameters.

Keywords: Multilevel logistic regression model, Hierarchical structure, Clinical attachment loss