

دانشور

پزشکی

کاربرد مدل‌های طولی انتقال و انتقال حاشیه‌ای شده در بررسی عوامل مؤثر بر اختلال رشد کودکان کمتر از دو سال در شهر طارم

نویسندگان: سعید شهسواری^۱، انوشیروان کاظم‌نژاد^{۲*}، فرید زایری^۳، دائم روشنی^۴

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد آمار زیستی، گروه آمار زیستی، دانشکده علوم پزشکی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران
۲. استاد، گروه آمار زیستی، دانشکده علوم پزشکی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران
۳. دانشیار، مرکز تحقیقات پروتئومیکس و گروه آمار زیستی، دانشکده پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران
۴. استادیار، مرکز تحقیقات عوامل اجتماعی مؤثر بر سلامت، دانشکده علوم پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی کردستان، سنندج، ایران

E-mail: kazem_an@modares.ac.ir

* نویسنده مسئول: انوشیروان کاظم‌نژاد

چکیده

مقدمه و هدف: اختلال رشد یکی از مشکلات مهم بهداشتی در دوران کودکی است. تأمین، حفظ و ارتقای سطح سلامت کودکان زیر دو سال به‌عنوان یک گروه آسیب‌پذیر در خدمات بهداشتی و درمانی جایگاه ویژه‌ای دارد. هدف مطالعه حاضر کاربرد مدل انتقال و مدل انتقال حاشیه‌ای شده برای تحلیل داده‌های طولی مربوط به اختلال رشد کودکان کمتر از دو سال شهر طارم است.

مواد و روش‌ها: مطالعه طولی حاضر بر روی ۷۸۷ کودک زیر دو سال مراجعه‌کننده به مراکز بهداشت شهر طارم به روش نمونه‌گیری خوشه‌ای دو مرحله‌ای انجام شده است. متغیرهای پژوهش تا ۲۴ ماهگی به تعداد ۹ بار اندازه‌گیری شدند. داده‌ها با استفاده از مدل انتقال و مدل انتقال حاشیه‌ای شده با برنامه‌نویسی در نرم‌افزار R صورت گرفته است.

نتایج: در این مطالعه طولی، ۱۴۳ کودک (۱۸٪/۲) تا ۲۴ ماهگی حداقل در یک دوره زمانی دچار اختلال رشد شده بودند. همچنین، نتایج نشان‌دهنده آن بود که اثر متغیرهای محل سکونت ($p=0/045$)، دوقلو زایی ($p=0/003$)، وزن مادر ($p=0/034$) و سن بارداری ($p=0/002$) در مدل انتقال، متغیرهای جنسیت کودک ($p=0/027$)، سن مادر ($p=0/005$)، محل سکونت ($p=0/014$)، دوقلو زایی ($p<0/001$)، وزن مادر ($p<0/001$) و سن بارداری ($p=0/014$) در مدل انتقال حاشیه‌ای شده بر اختلال رشد معنادار بودند.

نتیجه‌گیری: با توجه به معیار آکائیکه می‌توان گفت مدل انتقال مرتبه دوم برآزش خوبی به داده‌ها داشته است. همچنین با توجه به عوامل معنادار، اقداماتی مانند توجه بیشتر به کودکان دختر، اقدام به بارداری در سن کمتر از ۳۵ سال، ارتقای پایش و وضعیت کودکان دوقلو در جهت کاهش اختلال رشد می‌تواند مؤثر باشد.

واژگان کلیدی: اختلال رشد، مطالعه طولی، مدل انتقال، مدل انتقال حاشیه‌ای شده

دوماهنامه علمی-پژوهشی
دانشگاه شاهد
سال بیست و چهارم - شماره ۱۲۸
اردیبهشت ۱۳۹۶

دریافت: ۱۳۹۵/۱۲/۱۷
آخرین اصلاح‌ها: ۱۳۹۶/۰۱/۲۷
پذیرش: ۱۳۹۶/۰۲/۰۲

مقدمه

تأمین، حفظ و ارتقای سطح سلامت کودکان زیر دو سال به‌عنوان یک گروه آسیب‌پذیر در خدمات بهداشتی و درمانی جایگاه ویژه‌ای دارد (۱). در زمان تولد ۲۰ تا ۳۰ درصد کودکان دارای وزنی زیر حد طبیعی می‌باشند. این وضعیت کودکان را در برابر عفونت و بیماری‌ها آسیب‌پذیر می‌کند (۲). در کشور ما طبق یافته‌های مطالعه‌ای که در این زمینه انجام شده است، ۱۲/۸٪ از کودکان زیر ۵ سال دچار کوتاه‌قدی، ۱۳/۷٪ دچار کم‌وزنی شدید و متوسط و ۴/۸٪ آن‌ها مبتلا به لاغری می‌باشند (۳).

اختلال رشد به رشد ناکافی فیزیکی یا ناتوانی در حفظ میزان رشد در طول زمان اطلاق می‌گردد. در این کودکان وزن به‌ازای سن زیر صدک پنجم یا دهم منحنی رشد یا وزن‌گیری کمتر از ۹۰٪ تعریف می‌شود و معرف غذای ناکافی روزانه است. عوامل فراوان دیگری مانند عوامل اجتماعی-اقتصادی و فرهنگی نیز در بروز اختلال رشد دخالت دارند. به‌طورکلی دو دلیل عمده در بروز اختلال رشد مؤثر هستند که عبارت‌اند از دلایل ارگانیک، مانند وجود یک بیماری حاد یا مزمن (عفونت ادراری یا تنفسی) که در جذب متابولیسم مواد مغذی تداخل می‌کند و نیاز به انرژی دریافتی را زیاد می‌کند و دلایل غیرارگانیک مانند عدم دریافت غذای کافی، کاهش اشتها و نداشتن دانش کافی مادر در مورد شیوه صحیح غذا دادن به کودک (۴).

مطالعات نشان می‌دهد که کشورهای درحال توسعه در حال انتقال به فاز همه‌گیری اختلالات تغذیه‌ای هستند. عمدتاً به این دلیل است که تأخیر رشد معمولاً دارای روندی کند است. به‌طوری‌که با مشاهده برای مادر و کارکنان بهداشتی قابل تشخیص نیست (۳، ۵). بنابراین با توجه به شیوع بالای اختلال رشد و عوارض ناشی از آن در آینده کودکان، انجام تحقیقات و مطالعات بیشتر در این زمینه نیاز است.

در مطالعات مشابه که به‌منظور بررسی اختلال رشد کودکان زیر دو سال صورت گرفته است، از مدل‌بندی

طولی انتقال و حاشیه‌ای استفاده شده است (۶-۸). برای بررسی اختلال وزن، معمولاً وزن کودک از بدو تولد تا دوسالگی به‌صورت طولی اندازه‌گیری شده و هر کودک در طول مطالعه چندین بار مورد اندازه‌گیری قرار می‌گیرد. ویژگی مهم وزن‌های متوالی به‌دست‌آمده این است که اندازه‌ها از هم مستقل نبوده و وزن اندازه‌گیری شده برای هر کودک با یکدیگر همبستگی دارند. با توجه به تأثیر عامل مهم زمان در بررسی رشد کودکان، استفاده از مدل طولی ابزاری مفید برای بررسی عوامل مؤثر بر اختلال رشد در طول زمان می‌باشد. مدل انتقال حاشیه‌ای شده یکی از مدل‌های طولی است که در آن، با در نظر گرفتن اطلاعات گذشته، می‌توان تفسیرهای مبتنی بر جامعه داشت. در این روش برخلاف مدل‌های حاشیه‌ای که از معادلات برآوردی تعمیم‌یافته برای برآورد پارامترها استفاده می‌کنند، برازش پارامترهای مدل با استفاده از روش بیشینه درست‌نمایی امکان‌پذیر است (۹). هدف از این مطالعه، برآورد کاربرد مدل انتقال مرتبه‌اول معمولی و مدل انتقال حاشیه‌ای شده در تعیین عوامل مؤثر بر اختلال رشد کودکان زیر دو سال مراجعه‌کننده به مراکز بهداشت شهر طارم در استان زنجان است.

مواد و روش‌ها

داده

داده‌های این مطالعه طولی برگرفته از پرونده کودکان تحت پوشش مراکز خدمات بهداشتی و درمانی در شهر طارم و روستاهای شهر طارم بود. این پرونده‌ها به روش نمونه‌گیری خوشه‌ای دمرحله‌ای انتخاب شدند. ابتدا هر مرکز بهداشت در شهر یا خانه بهداشت در روستاها به‌عنوان یک خوشه در نظر گرفته شد. سپس در داخل هر خوشه پرونده کودکان متولدین ۸۹/۱/۱ تا ۹۱/۱/۱ مورد بررسی قرار گرفت. در این مطالعه، اطلاعات ۷۸۷ کودک زیر دو سال به‌عنوان نمونه انتخاب شدند. در اندازه‌گیری وزن کودکان هنگام تولد از ترازوی دیجیتال

استفاده شده است. (۹، ۱۳).

در مدل انتقال و مدل انتقال حاشیه‌ای شده تفسیر براساس مقدار نسبت بخت به صورت $OR = \exp(\beta)$ انجام می‌شود همچنین در مدل انتقال حاشیه‌ای شده، وابستگی پاسخ‌های فعلی به پاسخ‌های قبلی در ضرایب مرتبه اول و دوم خلاصه می‌شوند که تفسیر آن‌ها به صورت مقدار نسبت بخت $OR = \exp(\text{Intercept})$ و یا در حالت کلی به صورت $OR = \exp(\sum \gamma_i)$ انجام می‌شود. از معیار آکائیکه^۱ برای بررسی مدل‌ها استفاده شد. برای توصیف و تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار R استفاده گردید و سطح معناداری در کلیه آزمون‌ها ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

نتایج

در این مطالعه، ۳۶۰ نفر (۴۵٪/۷) از کودکان پسر بودند. ۶۸۲ نفر (۸۶٪/۷) از مادران سن کمتر از ۳۵ سال داشتند. ۵۸۹ نفر (۷۴٪/۸) از مادران ساکن شهر بودند. تعداد ۵۳۸ نفر (۶۸٪/۴) از مادران دارای تحصیلات کمتر از دیپلم بودند و در نهایت ۱۸ نفر (۲٪/۳) از مادران دوقلو باردار بودند. جدول ۱ خصوصیات جمعیت‌شناختی کودکان مورد مطالعه را نشان می‌دهد.

جدول ۱. توزیع فراوانی کودکان زیر دو سال شهر طارم به تفکیک ویژگی‌های خصوصیات جمعیت‌شناختی

متغیر	رده	تعداد	درصد
جنسیت کودک	پسر	۳۶۰	۴۵/۷
	دختر	۴۲۷	۵۴/۳
سن مادر	بالای ۳۵ سال	۱۰۵	۱۳/۳
	زیر ۳۵ سال	۶۸۲	۸۶/۷
محل سکونت	شهر	۵۸۹	۷۴/۸
	روستا	۱۹۸	۲۵/۲
تحصیلات مادر	کمتر از دیپلم	۵۳۸	۶۸/۴
	دیپلم یا بالاتر	۲۴۹	۳۱/۶
دوقلو زایی	بله	۱۸	۲/۳
	خیر	۷۶۹	۹۷/۷

تعداد ۱۴۳ کودک (۱۸٪/۲) تا ۲۴ ماهگی حداقل در یک دوره زمانی دچار اختلال رشد شده بودند که ۴۶ کودک (۵٪/۸) یک مرتبه، ۳۴ کودک (۴٪/۳) دو مرتبه، ۲۸ کودک (۳٪/۶) سه مرتبه و ۳۵ کودک (۴٪/۵) ۴

با دقت ۱۰ گرم توسط ماما یا افراد مرتبط در بخش بیمارستان‌ها استفاده شده بود. لازم به ذکر است که بیش از ۹۹ درصد از زایمان‌ها در بیمارستان‌ها صورت گرفته است. وزن کودکان در ماه‌های بدو تولد، اول، دوم، چهارم، ششم، نهم، دوازدهم، هجدهم و بیست و چهارم توسط کارشناسان مراکز با دقت ۱۰۰ گرم اندازه‌گیری شده بود. در این مطالعه متغیر اختلال وزن کودکان به‌عنوان متغیر وابسته و متغیرهای جنسیت کودک، سن کودک، سن مادر، محل سکونت مادر، تحصیلات مادر، وزن مادر، قد مادر، مراقبت ویژه از مادر، سن بارداری، دوقلو زایی و زمان به‌عنوان متغیرهای مستقل مورد بررسی قرار گرفت.

معیارهای ورود و خروج به این مطالعه عبارت بودند از: داشتن سن دو سال تمام کودک در هنگام مطالعه، نداشتن بیماری‌های ژنتیکی، کامل بودن پرونده بهداشتی کودک و مراجعه منظم مادر به مراکز بهداشت و درمان. در این مطالعه، اختلال وزن به‌صورت وزن به‌ازای سن در کودک کمتر از صدک پنجم تعریف شد (۱۰). شاخص وزن به سن برای هر کودک براساس مقادیر بین‌المللی مرجع (۱۱)، به‌صورت مقادیر کمتر از صدک پنجم به‌عنوان اختلال رشد تعریف گردید. به‌عنوان مثال، براساس مقادیر بین‌المللی مرجع صدک پنجم وزن برای کودکان دختر در ماه چهارم، ۵/۲ کیلوگرم است؛ بنابراین اگر کودکی دختر باشد و در ماه چهارم وزنی کمتر از ۵/۲ کیلوگرم داشته باشد اختلال رشد دارد.

روشن تحلیل داده‌ها

با توجه به اینکه داده‌های مطالعه طولی هستند و داده‌ها همبسته هستند، از مدل‌های انتقال که تعمیمی از مدل‌های خطی تعمیم‌یافته برای توصیف توزیع شرطی بر روی هر پاسخ y_{ij} به‌عنوان تابعی معلوم از متغیرهای پاسخ قبلی $y_{i1}, y_{i2}, \dots, y_{ij-1}$ و متغیر کمکی x_{ij} می‌باشد (۱۲) و مدل انتقال حاشیه‌ای که به روش‌های مورد استفاده در مدل انتقال نظیر زنجیره مارکف تعمیم داده می‌شود و به‌صورت حاشیه‌ای شده در نظر گرفته می‌شود، برای بررسی عوامل خطر ساز روی اختلال رشد

^۱. Akaike Information Criterion

حاشیه‌ای شده معنادار نبوده است.

در مدل انتقال حاشیه‌ای شده، برای ضریب مرتبه اول عرض‌ازمبدأ معنادار شده است. به این معنا که نسبت بخت داشتن اختلال رشد در ماه t برای کودکانی که قبلاً اختلال رشد داشته‌اند، بیش از ۱۴ برابر کودکانی است که اختلال رشد قبلی نداشته‌اند. همچنین در مدل انتقال حاشیه‌ای شده برای ضریب مرتبه دوم عرض‌ازمبدأ معنادار شده است؛ به این معنا که نسبت بخت داشتن اختلال رشد در ماه t برای کودکانی که در دو ماه قبل اختلال رشد داشته‌اند، در حدود $3/2$ برابر کودکانی است که در دو ماه قبل اختلال رشد نداشته‌اند و در حالت کلی، بخت داشتن اختلال رشد در هر ماه برای کودکانی که در ماه قبل اختلال رشد داشته‌اند، $33/75$ برابر کودکانی است که در ماه قبل اختلال رشد نداشته‌اند. در نهایت در رابطه با مقایسه مدل‌های بررسی شده در مطالعه حاضر، با توجه به معیار آکائیکه می‌توان گفت مدل انتقال برازش خوبی به داده‌ها داشته است. یافته‌ها به‌طور کامل در جدول ۳ آمده است.

بحث

اختلال رشد در کودکان، به‌خصوص در کودکان زیر دو سال، یکی از مشکلات بهداشتی در کودکان است که مراکز بهداشت باید به این امر توجه ویژه‌ای داشته باشند و آشنایی کامل با عوامل مؤثر بر اختلال رشد داشته باشند. در این مطالعه، مدل‌های طولی انتقال و انتقال حاشیه‌ای شده به داده‌ها برازش داده شد و با توجه به تحلیل‌های صورت گرفته در مدل انتقال اثر متغیرهای محل سکونت، دوقلو‌زایی، وزن مادر و سن بارداری و در مدل انتقال حاشیه‌ای شده متغیرهای جنسیت کودک، سن بارداری، محل سکونت، دوقلو‌زایی، وزن مادر و سن بارداری بر اختلال رشد معنادار شدند.

در مطالعه حاضر جنسیت کودک بر اختلال رشد تأثیر داشت که این یافته در پژوهش نسبتاً مشابه دیگری که توسط حیدری و همکاران بر روی کودکان زیر دو سال مناطق شهری صورت گرفت نشان داد که میانگین وزنی

نتایج حاصل از برازش مدل انتقال در جدول ۳ نشان‌دهنده این بود که در این مدل، اثر اصلی متغیرهای محل سکونت ($p=0/045$)، دوقلو‌زایی ($p=0/003$)، وزن مادر ($p=0/034$)، سن بارداری ($p=0/002$) و α یا پاسخ در گام قبل ($p<0/001$) بر اختلال رشد معنادار بوده است. تفسیر پارامترها براساس شاخص نسبت بخت‌ها انجام می‌شود؛ به‌عنوان مثال برای متغیر محل سکونت نسبت بخت اختلال رشد کودکانی که محل سکونت آن‌ها شهر بوده $1/78$ برابر کودکانی است که محل سکونت آن‌ها روستا می‌باشد. نسبت بخت اختلال رشد برای کودکان دوقلو نسبت به کودکان تک‌قل $7/14$ برابر افزایش نشان داد. برای متغیر وزن مادر به‌ازای یک کیلوگرم افزایش در وزن مادر، شانس اختلال رشد را در کودکان ۳ درصد کاهش می‌یابد. همچنین برای متغیر سن بارداری به‌ازای یک هفته افزایش در سن بارداری، شانس اختلال رشد را در کودکان ۳۲ درصد کاهش می‌یابد و همچنین معنادار شدن α به این معنی است که وضعیت متغیر پاسخ در گام قبل باید در مدل آماری حضور داشته باشد و نشان‌دهنده این است که مدل انتقال به‌عنوان یک مدل آماری که با پاسخ در گام‌های قبل به‌صورت متغیر رفتار می‌کند، مدلی مناسب است. نتایج حاصل از برازش مدل انتقال حاشیه‌ای شده نشان داد که در این مدل، اثر اصلی متغیرهای جنسیت کودک ($p=0/027$)، سن مادر ($p=0/005$)، محل سکونت ($p=0/014$)، دوقلو‌زایی ($p<0/001$)، وزن مادر ($p<0/001$) و سن بارداری ($p=0/014$) بر اختلال رشد معنادار بوده است. تفسیر پارامترها براساس شاخص نسبت بخت‌ها انجام می‌شود. به‌عنوان مثال، برای متغیر جنسیت کودک نسبت بخت اختلال رشد کودکان دختر $1/54$ برابر کودکان پسر است. همچنین نسبت بخت اختلال رشد برای مادران بالای ۳۵ سال سن $2/12$ برابر مادرانی است که زیر ۳۵ سال سن داشتند.

در این مطالعه، اثر اصلی متغیرهای جنسیت کودک، سن مادر، تحصیلات مادر و زمان در مدل انتقال و متغیرهای تحصیلات مادر و زمان در مدل انتقال

در این مطالعه، اثر متغیر دوقلوژی بر اختلال رشد معنادار شده است. به دلیل اینکه در بارداری چندقلوژی، برای به دست آوردن مواد مغذی در رحم مادر بین جنین‌ها رقابت وجود دارد، لذا مشکلات آن‌ها هم بیشتر از بارداری یک‌قلویی است. یکی از شایع‌ترین مشکلات کودکان چندقلو، کم‌وزن بودن هنگام تولد است (۲۲).

در مطالعه حاضر اثر وزن مادر بر اختلال رشد معنادار شده است، پژوهشی که توسط میتاو و همکاران بر روی عوامل مؤثر بر کمبود وزن بدو تولد انجام شد، نشان داد که کم‌وزنی مادران ارتباط معناداری با کمبود وزن نوزاد در بدو تولد دارد (۱۸).

در مطالعه کی و همکاران، نتایج حاصل از برازش مدل رگرسیون لجستیک نشان داد که تولد در سن بارداری پایین ارتباط معناداری با رشد ناکافی در ۱۲ ماهه اول و رشد ضعیف در ۲۴ ماهه اول دارد که با نتایج این مطالعه همسو است (۲۳). از جمله عوامل تشدیدکننده اختلال رشد، نوزاد زودرس می‌باشد که با کنترل بیماری‌های مادر، کنترل تغذیه و تأمین شرایط مناسب برای حاملگی می‌توان از تولد نوزاد زودرس جلوگیری کرد و در نتیجه، با افزایش سن بارداری اختلال رشد را کاهش داد.

نتیجه‌گیری

با توجه به عوامل مؤثر معنادار در این مطالعه، اقداماتی مانند توجه بیشتر به کودکان دختر، اقدام به بارداری در سن کمتر از ۳۵ سال، ارتقای پایش وضعیت کودکان دوقلو جهت کاهش اختلال رشد، می‌تواند مؤثر باشد.

تقدیر و تشکر

این مقاله حاصل بخشی از پایان‌نامه کارشناسی ارشد مصوب دانشگاه تربیت مدرس در سال ۱۳۹۴ است.

کودکان پسر به جز در یک‌ماهگی بیشتر از کودکان دختر است (۱۴). مطالعه فتح‌الله‌پور و همکاران بر روی ۲۰۹۰ کودک زیر سه سال نیز میانگین وزن پسران در تمامی سنین بالاتر از دختران گزارش شده است (۱۵). اما این یافته در مطالعه احمدی و همکاران (۱۶) و وهابی و همکاران (۱۷) مورد تأیید قرار نگرفته است.

در رابطه با تأثیر سن مادر بر اختلال رشد، در مطالعه‌ای که میتاو و همکاران بر روی عوامل مؤثر بر کمبود وزن در بدو تولد انجام دادند، دریافتند که رابطه معنادار بین سن مادر و کمبود وزن در هنگام تولد وجود دارد و نشان دادند در مادران با سن بالا یا مادران نوجوان احتمال اینکه بچه‌ای با وزن کم به دنیا بیاید بیشتر است (۱۸). که این نتیجه همسو با مطالعه حاضر است و به نوعی منطقی‌تر به نظر می‌رسد؛ چراکه در مادران مسن عوامل خطر ساز در سنین بالا و در مادران با سنین پایین عدم بلوغ اندام باروری برای حمایت از رشد نوزاد باعث بروز اختلال رشد می‌شوند. اما در مطالعه کرر و همکاران که بر روی ۱۹۳ کودک زیر ۶ سال صورت گرفت، اثر سن مادر معنادار نشده بود (۱۹). همچنین در مطالعه حبیب‌زاده و همکاران که بر روی ۶۴۵ کودک ۶ تا ۲۴ ماهه صورت گرفته بود، اثر متغیر سن مادر معنادار نبود (۲۰). این تفاوت در مطالعات مختلف می‌تواند ناشی از تفاوت‌های مدل به‌کاربرده شده در هر یک از این مطالعات باشد.

در مطالعه حاضر، تأثیر محل سکونت بر بروز اختلال رشد معنادار شده است. در پژوهشی که توسط شیخ‌الاسلام و همکاران بر روی روند ده‌ساله شاخص‌های سوءتغذیه کودکان زیر ۵ سال در ایران صورت پذیرفت، نشان داده شد که شیوع کم‌وزنی در کودکان شهری به‌طور معناداری کمتر از کودکان روستایی است (۲۱). اما در مطالعه احمدی و همکاران اثر این عامل معنادار نشده است (۱۶). این تفاوت در مناطق روستایی و شهری خود به‌نوعی ناشی از تفاوت‌های موجود در سطح توسعه‌یافتگی این مناطق است.

منابع

- Namakin K, Sharifzadeh G. The evaluation of infants mortality causes and its related factors in Birjand. *Journal of Isfahan Medical School*. 2009;27(95):275-82.
- Shadzi Sh. *The National Programs For Natal Surveillance*. 1 ed. Tehran: Arjmandi; 2004.
- Sheikholeslam R, Kimiagar M SF, Abdollahi Z, Jazayeri A, Keyghobadi K, al. e. Multidisciplinary intervention for reducing malnutrition among children in the Islamic republic of Iran. *Eastern Mediterranean Health Journal*. 2004;10(6):844-52.
- Berak M, AzariNamin L, Nemati A, Abbasgholizadeh N, Mirzarahimi M, Sedigh A. Risk factor of failure to thrive in less than 2 years old children Namin. *Ardabil University of Medical Sciences and Health Services*. 2004;3(10):13-7.
- Report of WHO expert committee. The use and interpretation of A Thropometry. physical status. WHO: 1995.
- Gohari M, Zayeri F, MoghadamiFard Z, Kholdi N. Application of the Longitudinal Transition Model in Analzing Failure to Gain Weight in Children Under Two Years of Age. *Iranian Journal of Epidemiology*. 2015;10(4):62-8.
- Ebrahimzadeh F, Hajizadeh E, Shadmehr A, al e. Application of a Marginal Model for Assessing Some Determinants of Height and Weight Growth Among Children Less Than Two Years Old in Khorramabad. *Arak Medical University Journal*. 2016;18(103):1-10.
- Vahabi N, Kazemnejad A, Fallah R. Length and weight growth trends for children less than two years old in Zanjan, Iran: Longitudinal modeling. *Medical Journal of the Islamic Republic of Iran*. 2016;30(1):374.
- Heagerty PJ. Marginalized transition model and likelihood inference for longitudinal categorical data. *Biometrics*. 2002;58:342-51.
- Sarah Z, Jason S. Failure to thrive: An update. *American Family Physician*. 2011;83(7):829-34.
- World Health Organization. *Measuring Change in Nutritional Status: Guidelines for Assessing the Nutritional Impact of Supplementary Feeding Program*. Geneva: 1983.
- Fitzmaurice G, Davidian M, Verbeke G, Molenberghs G. *Longitudinal Data Analysis*. New York: Chapman &Hall; 2008.
- Azzalini A. Logestic regression for autocorrelated data with application to repeated measures. *Biometrika*. 1994;81:767-75.
- Heydari ST, Emamghoreishi F, Amini M. A comparative Study on Growth State of Children Less Than Two-Years Old in Jahrom, Southeastern Iran with NCHS Measurements. *Quarterly of Horizon of Medical Sciences*. 2005;11(3):42-8.
- Fathollahpour A, Miraki KH. A survey of the growth curve, mean height and weight in children younger than 3 years old in Sanandaj. *Scientific Journal of Kurdistan University of Medical Sciences*. 2002;6(2):29-35.
- Ahmadi N, Salarilak S, Karamiar M, Khalkhali H. Survey of risk factors for failure to thrive among children lee than one year age in Salmas district Urmia Medical Journal. 2012;22(6):495-500.
- Vahabi N, Zayeri F, Fazeli Moghadam E, Safari M, Ebrahimzadeh F. Assessing the Factors Affecting Height and Weight Trends Among Children Under Two Years of Age in Khorramabad: An Application of Marginal Modeling. *Iranian Journal of Epidemiology*. 2015;11(3):52-61.
- Mitao M, Philemon R, Obure J, Mmbaga BT, Msuya S, Mahande MJ. Risk factors and adverse perinatal outcome associated with low birth weight in Northern Tanzania: a registry-based retrospective cohort study. *Asian Pacific Journal of Reproduction*. 2016;5(1):75-9.
- Kerr MA, Black MM, Krishnakumar A. Failure-to-thrive, maltreatment and the behavior and development of 6-year-old children from low-income, urban families: a cumulative risk model. *Child Abuse & Neglect*. 2000;24(5):587-98.
- Habibzadeh H , Jafarizadeh H , Didarloo A. Determinants of failure to thrive (FTT) among infants aged 6-24 months: a case-control study. *Journal of Preventive Medicine and Hygiene*. 2015;56:180-6.
- Sheikholeslam R, Naghavi M, Abdollahi Z, Zarati M, Vaseghi S, Sadeghi Ghotbabadi F, et al. Current Status and the 10 Years Trend in the Malnutrition Indexes of Children under 5 years in Iran. *Iranian Journal of Epidemiology*. 2008;4(1):21-8.

22. Luke B, Min S-J, Gillespie B, Avni M, Witter FR, Newman RB, et al. The importance of early weight gain in the intrauterine growth and birth weight of twins. *American Journal of Obstetrics & Gynecology*. 1998;179(5):1155-61.
23. Kiy A, Rugolo L, Luca A, Corrente J. Growth of preterm low birth weight infants until 24 months corrected age: effect of maternal hypertension. *Jornal De Pediatria*. 2015;91(3):256.

Application of transition and marginalized transition longitudinal models for determining factors affecting FTT in children under 2 years in Tarom

Saeed Shahsavari¹, Anoushirvan Kazemnejad^{1*}, Farid Zayeri², Daem Roshani³

1. Department of Biostatistics, Faculty of Medical Sciences, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran.
2. Proteomics Research Center and Department of Biostatistics, Faculty of Paramedical Sciences, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran.
3. Social Determinants of Health Research Center, Kurdistan University of Medical Sciences, Sanandaj, Iran.

* Corresponding Author e-mail: kazem_an@modares.ac.ir

Abstract

Background and Objective: Failure To Thrive (FTT) is one of the important health issues in children; not dealing with this disorder may lead to more serious consequences like increased death rate and appearance of other physical disabilities. The aim of this study was application of longitudinal transition model and longitudinal marginalized transition model in analysis of longitudinal data about failure to thrive in children under two years in Tarom.

Materials and Methods: In this longitudinal study, 787 children below 2 years old visiting the Health Center of Tarom were selected by two-stage cluster sampling method. The variable of this study was measured 9 times until 24 month. Statistical analysis was done using transition and marginalized transition model and programming with R software.

Results: In this study, 143 children (18.2%) had FTT until age 24-month while had one episodes of FTT. Results showed that in transition model; habitat ($p=0.045$), twinning ($p=0.003$), weight of mother ($p=0.034$) and gestational age ($p=0.002$), and in marginalized transition model; gender of baby ($p=0.027$), age of mother ($p=0.005$), habitat ($p=0.014$), twinning ($p<0.001$), weight of mother ($p<0.001$) and gestational age ($p=0.014$) effects were significant.

Conclusion: Given the AIC, second order model was better fit to data. Given the significant factor in this study, actions such as more attention on girl, the decision to pregnancy in less than 35 years, upgrade monitoring twin children can be effective in reduce the failure to thrive.

Key words: Failure to thrive, Longitudinal study, Transition model, Marginalized Transition model