

# مدل طولی انتقال (Transition model) در تحلیل اختلال وزن کودکان زیر ۲ سال شرق تهران

محمودرضا گوهری<sup>۱</sup>، فرید زائری<sup>۲</sup>، زینب مقدمی فرد<sup>۳</sup>، ناهید خلدی<sup>۴</sup>

<sup>۱</sup> دانشیار گروه آمار و ریاضی، مرکز تحقیقات مدیریت بیمارستانی، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران

<sup>۲</sup> دانشیار گروه آمار زیستی، مرکز تحقیقات پروتئومیکس، دانشکده پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، ایران

<sup>۳</sup> کارشناس ارشد آمار زیستی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، ایران

<sup>۴</sup> گروه پزشکی اجتماعی، دانشکده پزشکی، دانشگاه شاهد، ایران

نویسنده رابط: محمودرضا گوهری، نشانی: تهران بزرگراه همت، دانشگاه علوم پزشکی ایران، شماره تماس: ۰۹۳۰۳۲۱۰۵۶۸، آدرس الکترونیک:

gohar\_ma@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۹۲/۱۱/۲۲؛ پذیرش: ۹۳/۴/۷

**مقدمه و اهداف:** اختلال رشد یکی از مشکلات شایع و مهم بهداشتی دوران کودکی است. هدف از این مطالعه برآورد کاربرد مدل انتقال طولی در تعیین عوامل موثر بر اختلال وزن کودکان زیر ۲ سال مراجعه کننده به مراکز بهداشت شرق تهران است.

**روش کار:** در این مطالعه ۳۶۳ کودک زیر ۲ سال مراجعه کننده به مراکز بهداشت شرق تهران به روش نمونه گیری خوشه‌ای دو مرحله‌ای انتخاب گردیدند. متغیرهای پژوهش تا ۲۴ ماهگی به تعداد ۱۸ مرتبه ثبت شدند. از مدل انتقال مرتبه اول جهت بررسی اثر عوامل خطر ساز روی متغیر اختلال رشد استفاده شد.

**نتایج:** در مطالعه، ۶/۹ درصد از کودکان با وزن کمتر از ۲۵۰۰ گرم به دنیا آمده بودند. ۲۳۱ کودک (۶۳/۶٪) تا دو سالگی اختلال وزن نداشتند و ۲۳ کودک (۶/۳٪) سه بار یا بیشتر کاهش وزن داشتند. قطع شیر مادر، اسهال، سرماخوردگی و دندان درآوردن کودک به طور معنی داری سبب افزایش احتمال اختلال وزن کودک می شوند ( $P < 0.01$ ). برای تعیین همبستگی بین اختلال وزن در هر بار اندازه‌گیری با مقدار وزن در دوره قبل، از معیار لگاریتم نسبت بخت دو زمان متوالی استفاده شد که در این داده ها معنی دار شد ( $P = 0.039$ ).

**نتیجه‌گیری:** ابتلا به اختلال وزن بر روی داشتن این اختلال در دوره بعدی تاثیر دارد و اثر کاهش وزن در یک دوره حداقل تا ماه بعدی بر کودک باقی می ماند بنابراین تا حد ممکن از بروز بیماری و به ویژه اسهال کودک جلوگیری نمود.

**واژگان کلیدی:** اختلال وزن، کودک، مدل انتقال، داده‌های طولی

## مقدمه

درصد کودکان زیر ۵ سال دچار کم‌وزنی متوسط و شدید و ۴/۸ درصد آن‌ها مبتلا به لاغری هستند (۳). براساس نتایج دومین بررسی کشوری وضعیت تغذیه و شاخص‌های تن‌سنجی کودکان، ۴/۷ درصد از کودکان ایرانی مبتلا به کوتاه قدی و ۵/۲ درصد از کودکان مبتلا به کم‌وزنی هستند (۴).

اختلال وزن یکی از مؤلفه‌های اصلی در اختلالات رشد کودکان محسوب می‌شود که به ویژه در سال اول زندگی پیش‌آگهی بدی دارد؛ زیرا که حداکثر رشد مغز پس از تولد در ۶ ماه اول زندگی رخ می‌دهد و این اختلال می‌تواند باعث عقب‌ماندگی ذهنی و کاهش ضریب هوشی شود (۵).

یکی از دلایل عمده که در اختلال وزن مؤثر است؛ عوامل غیرارگانیک مانند عدم دریافت غذای کافی، کاهش اشتها، عدم

کودکان منابع ارزشمند هر جامعه برای آینده هستند و تأمین حفظ و ارتقای سطح سلامت کودکان زیر دو سال به عنوان یک گروه آسیب‌پذیر در خدمات بهداشتی درمانی جایگاه ویژه‌ای دارد (۱). اختلال رشد یکی از مشکلات شایع و مهم بهداشتی در دوران کودکی می‌باشد، که در حال حاضر یکی از معضلات سلامت کودکان به شمار می‌رود. امروزه در جهان ۲۲۶ میلیون کودک از رشد مطلوب برخوردار نیستند. برآورد شده است که تقریباً ۱۸۳ میلیون کودک با سن آن‌ها تناسب ندارد. یکی از پیامدهای پایین بودن وزن در کودکان آن است که احتمال مرگ در کودکان کم وزن، ۲-۸ برابر بیشتر از احتمال مرگ در کودکانی است که وزن به‌هنجاری نسبت به سنشان دارند (۲). بر اساس یافته‌های مطالعه‌ای که در این زمینه در کشور ایران انجام شده است، ۱۳/۷

## روش کار

در این مطالعه اطلاعات ۳۶۳ کودک زیر ۲ سال که در سال‌های ۸۶-۱۳۸۵ به مراکز بهداشت شرق تهران مراجعه کرده اند؛ مورد بررسی قرار گرفتند. حجم نمونه بر اساس داده‌های مطالعه پایلوت انتخاب گردید. نمونه‌ها به روش نمونه‌گیری خوشه‌ای دو مرحله‌ای انتخاب گردیدند. در مرحله اول تعداد ۵ مرکز بهداشت از میان مراکز شرق تهران انتخاب شدند و سپس در مرحله دوم نمونه‌گیری، نمونه‌ها متناسب با حجم مراجعه‌ها هر مرکز به صورت متناسب با نسبت آن زیرگروه در کل جامعه انتخاب و بین مراکز توزیع شدند. معیارهای ورود به این مطالعه عبارت بودند از: داشتن سن ۲ سال هنگام انجام مطالعه، کامل بودن پرونده بهداشتی کودکان و ثبت تمام موارد لازم در پرونده، تولد به موقع کودک، عدم داشتن بیماری‌های خاص در بدو تولد. در صورتی که کودکی به طور نامنظم به مرکز مراجعه کرده بود و دو دوره متوالی و یا بیش‌تر اطلاعات وزن کودک ثبت نشده بود؛ این کودک از مطالعه کنار گذاشته شد.

در این مطالعه اختلال وزن به حالتی گفته می‌شود که کودک در فاصله بین دو مرتبه اندازه‌گیری و مراجعه به مرکز بهداشت اضافه وزن نداشته و حداقل ۵۰ گرم کاهش وزن داشته باشد. با توجه به تعریف در نظر گرفته شده فوق، یک کودک در طول دوره پی‌گیری می‌تواند بیش از یک مرتبه دچار اختلال رشد شود.

از پرونده کودکان مورد مطالعه اطلاعات زیر استخراج و ثبت گردید: جنسیت، وزن هنگام تولد، تحصیلات مادر (ابتدایی، راهنمایی تا دیپلم، دیپلم و بالاتر)، سن مادر هنگام تولد، سن کودک هنگام شروع تغذیه تکمیلی، سن کودک هنگام قطع شیر مادر و ابتلا به هریک از بیماری‌های اسهال، عفونت ادراری، تب و قطع شیر مادر که تمامی متغیرهای ذکر شده تا ۲۴ ماهگی به تعداد ۱۸ مرتبه اندازه‌گیری و ثبت گردیدند.

با توجه به این‌که داده‌های مطالعه طولی هستند و شرط استقلال داده‌ها برقرار نمی‌باشد؛ از مدل انتقال مرتبه اول برای بررسی اثر عوامل خطر ساز روی متغیر اختلال رشد استفاده شد.

در صورتی که  $y_{it}$  متغیر وزن فرد  $i$  در زمان  $t$  باشد، متوسط مقدار پاسخ در این زمان برابر است با:

داشتن دانش کافی مادر در مورد شیوه‌های صحیح غذا دادن به کودک و وضعیت اشتغال والدین است (۶،۷). تحقیقات انجام شده در این زمینه نشان می‌دهد که عواملی مانند دریافت ناکافی مواد مغذی و رژیم غذایی نامناسب کودک، بیماری‌های عفونی به ویژه تب و اسهال که در کودکان به کرات اتفاق می‌افتد؛ از مهم‌ترین عوامل بروز اختلال رشد و اختلال وزن هستند (۱۳-۸).

برای بررسی وضعیت اختلال وزن، معمولاً وزن کودک از بدو تولد تا دو سالگی به صورت طولی اندازه‌گیری شده و هر کودک در طول مطالعه چندین بار مورد اندازه‌گیری قرار می‌گیرد. ویژگی مهم وزن‌های متوالی به دست آمده آن است که این اندازه‌ها از هم مستقل نیستند و وزن‌های اندازه‌گیری شده برای هر کودک با یکدیگر همبستگی دارند. وجود این همبستگی استفاده از مدل‌های آماری معمول مانند مدل رگرسیون را ناممکن می‌سازد، زیرا فرض مدل رگرسیون مستقل بودن مشاهدات از یکدیگر است که در این نوع از داده‌ها برقرار نمی‌باشد. یکی از روش‌های مورد استفاده برای تحلیل داده‌های وابسته به ویژه داده‌های طولی، استفاده از مدل‌های شرطی است (۱۴). مدل‌های شرطی متوسط مقدار پاسخ در هر زمان را به شرط مقادیر پاسخ قبلی و کواریت‌ها به دست می‌آورند. مدل‌های انتقال<sup>۱</sup> از مهم‌ترین مدل‌های شرطی هستند که در آن‌ها اندازه در هر زمان با تعدادی از اندازه‌های قبلی همان فرد مرتبط می‌گردد. این ارتباط از طریق ساختار همبستگی که تعریف می‌شود؛ وارد مدل می‌گردد و مقدار متغیر برای هر فرد تحت تأثیر سابقه فرد تعریف می‌شود. وارد نمودن سابقه فرد در مدل سبب می‌شود که برآورد پارامترهای مدل غیر اریب باشند و با توجه به ساختار همبستگی در نظر گرفته شده بتوان میزان ارتباط وزن کودک در هر زمان را با تعدادی از وزن‌های قبلی کودک برقرار نمود. به عبارت دیگر به جای وارد نمودن فقط یک مشاهده برای هر کودک، اطلاعات متوالی و پیوسته وی وارد مدل می‌شود و اطلاع بیشتری برای برآورد پارامترها در تابع درست‌نمایی قرار داده می‌شود. این روش در عین حال سبب می‌شود که واریانس پارامترها نسبت به حالت مشاهدات مستقل بزرگ‌تر برآورد شوند و در نتیجه معنی‌داری متغیرها محافظه‌کارانه‌تر خواهد بود. هدف از این مطالعه، برآورد کاربرد مدل انتقال طولی در تعیین عوامل مؤثر بر اختلال وزن کودکان زیر ۲ سال مراجعه کننده به مراکز بهداشت شرق تهران است.

<sup>۱</sup>Transition

جدول شماره ۱ ارایه شده است. میانگین ( $\pm$  انحراف معیار) سن مادران در زمان تولد برابر  $27/3 \pm 5/46$  بود.  $67/7$  درصد از مادران خانه‌دار بودند و  $21/8$  درصد آن‌ها تحصیلاتی پایین‌تر از سطح دیپلم داشتند. جدول شماره ۲ توزیع دفعات اختلال رشد کودکان را نشان می‌دهد. مطابق با یافته‌های این جدول،  $231$  کودک ( $63/6$  درصد) تا دو سالگی اختلال وزن نداشتند و  $23$  کودک ( $6/3$  درصد) سه بار و بیشتر کاهش وزن داشتند.

برای تعیین عوامل مؤثر بر اختلال وزن مدل رگرسیون طولی انتقال به داده‌ها برازش شد. چهار عامل ابتلا به اسهال ( $P < 0/001$ )، قطع شیر مادر ( $P < 0/001$ )، سرماخوردگی ( $P < 0/001$ ) و دندان درآوردن کودک ( $P < 0/001$ ) در این مدل به عنوان عواملی که به طور معنی‌داری سبب افزایش احتمال اختلال وزن کودک می‌شوند؛ معرفی شدند. جنسیت، وزن کودک هنگام تولد و همچنین تحصیلات مادر رابطه معنی‌داری با بروز اختلال وزن نداشتند ( $P > 0/05$ ). کودکانی که در فاصله دو بار اندازه‌گیری به اسهال مبتلا شده بودند؛  $10$  برابر سایر کودکان، شانس اختلال وزن داشتند. نتایج برازش مدل در جدول شماره ۳ ارایه شده است. عامل زمان در این مدل معنی‌دار مشاهده شد ( $P = 0/05$ ) که نشان می‌دهد، الگوی زمانی خاصی در اختلال وزن کودکان وجود دارد و با افزایش سن کودک شانس اختلال وزن بیشتر می‌شود. برای تعیین همبستگی بین اختلال وزن در هر بار اندازه‌گیری با مقدار وزن در دوره قبل، از معیار لگاریتم نسبت شانس دو زمان متوالی استفاده شد که در این داده‌ها معنی‌دار مشاهده شد ( $P = 0/039$ ). به عبارت دیگر ابتلا به اختلال وزن در یک دوره بر بروز این اختلال در دوره بعدی تأثیر دارد و شانس آن‌را افزایش می‌دهد.

$$E[Y_{it} | X_{it}, Y_{i,t-1}, \dots, Y_{i,t-k}] = x_{it}'\beta + \sum_{j=1}^k \gamma_j h_j(Y_{i,t-1}, \dots, Y_{i,t-j})$$

در رابطه بالا  $X$  متغیرهای توضیحی در زمان  $t$  هستند که دارای اثر وابسته یا مستقل از زمان در نظر گرفته می‌شوند. گاما میزان همبستگی بین پاسخ زمان‌های گذشته با پاسخ در زمان  $t$  است و تابع  $h$  معمولاً یک تابع خطی در نظر گرفته می‌شود. در مدل مرتبه اول، اندازه متغیر در هر زمان  $t$  فقط با یک مرحله قبل ( $t-1$ ) همبستگی دارد. در حالتی که متغیر پاسخ دو حالتی باشد، مدل انتقال مرتبه اول برای پاسخ‌های طولی دو حالتی مرتبه اول بر اساس یک رگرسیون لجستیک به صورت زیر تعریف می‌شود.

$$\text{Logit}(P(Y_{it} = 1 | Y_{i(t-1)} = y_{i(t-1)})) = x_{it}'\beta_0 + x_{it}'y_{i(t-1)}\alpha$$

این مدل مانند یک مدل رگرسیون لجستیک است که متغیر پاسخ مرحله قبل به عنوان متغیر پیشگو در آن به کار می‌رود (۱۵). ضریب آلفا در این مدل برابر با لگاریتم شانس زمان  $t$  به زمان  $t-1$  است که به عنوان معیار همبستگی بین دو زمان شناخته می‌شود. برای برازش مدل، داده‌های ۱۸ زمان اندازه‌گیری شده برای هر فرد به صورت روش فرایند تصادفی و مستقل سطری وارد نرم‌افزار شده و ارتباط این اندازه‌ها از طریق تعریف فرد به عنوان متغیر دسته‌بندی صورت گرفت. برازش مدل و تحلیل داده‌ها در نرم‌افزار R2.12 انجام شد. سطح معنی‌داری مدل برابر  $0/05$  در نظر گرفته شد. در گردآوری و تحلیل داده‌ها نهایت دقت و امانت‌داری در ارایه نتایج انجام شد و مشخصات کودکان شرکت کننده در مطالعه محفوظ و اطلاعات فردی به نتایج گروهی و جمعی ارایه گردید.

## یافته‌ها

در نمونه مورد بررسی ۱۷۷ کودک ( $49$  درصد) دختر و  $186$  کودک ( $51$  درصد) نیز پسر زیر ۲ سال بودند. میانگین ( $\pm$  انحراف معیار) وزن هنگام تولد کودکان برابر  $3057 (\pm 838)$  گرم بود که  $6/9$  درصد آن‌ها با وزن کم‌تر از  $2500$  گرم به دنیا آمده بودند.  $36/4$  درصد از کودکان در فاصله بین دو مراجعه متوالی کاهش وزن داشتند. ویژگی‌های کودکان مورد مطالعه در

جدول شماره ۱- توزیع فراوانی کودکان زیر ۲ سال مراجعه کننده به مراکز بهداشت شرق تهران

عامل	تعداد	درصد
<b>سن مادر هنگام تولد کودک</b>		
۳۰ سال یا کم تر	۲۶۷	۷۳/۶
بیش از ۳۰ سال	۹۶	۲۶/۴
<b>تحصیلات مادر</b>		
کم تر از دیپلم	۷۹	۲۱/۸
دیپلم یا بالاتر	۲۸۴	۷۸/۲
<b>وزن کودک هنگام تولد (گرم)</b>		
کم تر از ۲۵۰۰ گرم	۲۱	۵/۸
۲۵۰۰-۳۲۰۰ گرم	۱۶۰	۴۴/۱
بیش تر از ۳۲۰۰ گرم	۱۸۲	۵۰/۱
<b>شغل مادر</b>		
خانه دار	۲۴۶	۶۷/۷
شاغل	۱۱۷	۳۲/۲

جدول شماره ۲- توزیع فراوانی دفعات بروز اختلال وزن کودکان تا ۲۴ ماهگی طی ۱۸ مرتبه اندازه گیری

دفعات بروز اختلال رشد	نداشت	یک بار	دو بار	۳ بار و بیش تر
تعداد	۲۳۱	۱۰۹	۱۷	۶
درصد	۶۳/۶	۳۰/۱	۴/۷	۱/۶

جدول شماره ۳- برآورد و نسبت شانس عوامل مؤثر بر اختلال رشد کودکان زیر ۲ سال مراجعه کننده به مراکز بهداشت شرق تهران

متغیر	ضریب رگرسیون	خطای استاندارد (SE)	نسبت شانس (Odds ratio)	p-value
ابتلا به اسهال	۲/۳۱۱	۰/۳۴	۱۰/۰۸	<۰/۰۰۱
سرماخوردگی	۲/۳۳۵	۰/۲۶	۱۰/۲۷	<۰/۰۰۱
دندان درآوردن	۲/۵۶۰	۰/۳۵	۱۲/۹۳	<۰/۰۰۱
قطع شیر مادر	۲/۸۸۱	۰/۳۹	۱۷/۸	<۰/۰۰۱
وزن هنگام تولد	۰/۰۰۰۳	۰/۰۰۰۱	۱/۰۰	۰/۰۶۲
جنسیت (دختر)	-۰/۰۹۲	۰/۱۶	۱/۰۹	۰/۵۶۸
تحصیلات مادر (بالاتر از دیپلم)	۰/۳۶۸	۰/۲۰	۱/۴۴	۰/۰۸۷
زمان	۰/۰۳۵	۰/۰۱۲	--	۰/۰۰۴
* Log(OR)	۱,۵۹۳	۰/۷۷	--	۰/۰۳۹

\* لگاریتم نسبت شانس  $\gamma_t$  و  $\gamma_{t-1}$

## بحث

مواد غذایی مکمل در زمان مناسبی آغاز نشود، تأثیر به‌سزایی در وقوع کاهش وزن خواهد داشت. در مطالعه‌های دیگر نیز رابطه معنی‌داری بین قطع شیر مادر و شروع تغذیه تکمیلی و اختلال رشد نشان داده شده و مورد تأیید قرار گرفته است (۲۰-۶،۱۸).

معنی‌دار شدن عامل زمان در این مطالعه نشان داد که با افزایش سن کودک، شانس ابتلا به اختلال وزن افزایش می‌یابد. یکی از دلایل این موضوع افزایش احتمال ابتلای کودک به بیماری‌های مختلف مانند اسهال است که با افزایش سن کودک بیشتر به آن‌ها مبتلا می‌شود. با توجه به این‌که این بیماری‌ها با اختلال وزن مرتبط هستند؛ ابتلای به آن‌ها سبب معنی‌دار شدن عامل زمان می‌گردد. علاوه بر عوامل گفته شده، برخی از مطالعه‌ها، وضعیت روحی و روانی مادر را نیز در اختلال وزن نوزادان مؤثر می‌دانند و به ویژه افسردگی در مواردی به عنوان یکی از این عوامل روانی معرفی شده است (۲۱،۲۲). همچنین در برخی از مطالعه‌ها، غفلت والدین در توجه کافی به نوزاد به خاطر شاغل بودن، وضعیت اقتصادی خانواده و یا رفتن به مهد کودک نیز از جمله عواملی در نظر گرفته شده‌اند که می‌توانند باعث تغذیه نامناسب و در نتیجه اختلال وزن کودک شوند (۲۳).

با توجه به یافته‌های این مطالعه می‌توان نتیجه گرفت که ابتلا به بیماری‌هایی همچون اسهال، عفونت و سرماخوردگی و همچنین عوامل تغذیه‌ای مانند قطع شیر مادر و تغذیه کودک در بروز اختلال رشد مؤثر هستند و البته بالارفتن سطح آگاهی مادران از چگونگی تأمین سلامت کودکان خود در حالت کلی نیز می‌تواند در کاهش رخداد اختلال رشد مؤثر باشد.

همبستگی بین شانس داشتن اختلال وزن در دو بار متوالی اندازه‌گیری در این مطالعه معنی‌دار مشاهده شد که نشان می‌دهد ابتلا به اختلال وزن بر داشتن این اختلال در دوره بعدی تأثیر دارد و اثر کاهش وزن در یک دوره حداقل تا ماه بعدی بر کودک باقی می‌ماند و در فاصله زمانی یک ماهه وزن گیری کودک تحت تأثیر اختلال وزن قبلی قرار دارد. به عبارت دیگر داشتن اختلال وزن در یک دوره سبب نگرانی برای وزن کودک در دوره بعدی است. بنابراین به والدین کودکان باید این آگاهی داده شود که کاهش وزن و اختلال وزن گیری کودک در هر مرحله از رشد دارای اثرات میان مدتی است و تا مدت زمانی رشد کودک را دچار اختلال می‌نماید و باید به عوامل و بیماری‌های که سبب این اختلال می‌شوند به صورت جدی‌تری توجه نمود و تا حد ممکن از بروز بیماری و به ویژه اسهال کودک جلوگیری نمود.

در این مقاله، مدل طولی انتقال برای تحلیل اختلال وزن کودکان زیر دو سال شرق تهران و تعیین عوامل مؤثر بر آن مورد استفاده قرار گرفت. مدل طولی انتقال با وارد نمودن وضعیت قبلی کودک در مدل این امکان را فراهم می‌کند که تاریخچه بیماری کودک نیز به طور مستقیم وارد مدل شده و اثر آن بر وضعیت فعلی کودک در نظر گرفته شود. با توجه به تحلیل انجام شده، عوامل قطع شیر مادر، سرماخوردگی، اسهال و دندان درآوردن کودک، عوامل مرتبط با بروز اختلال وزن در دو سال اول زندگی کودک هستند که اثر افزایشی ابتلا به هر یک از موارد در مطالعات دیگر نیز نشان داده شده است (۷،۸). در مطالعه حاضر جنسیت کودک در بروز اختلال وزن تأثیری نداشت که این یافته توسط مطالعه‌های دیگر تأیید شده است (۷). اگرچه در مقاله حاضر عامل دندان درآوردن کودک یکی از عوامل تأثیرگذار با نسبت بخت بالا می‌باشد، اما در مقاله خلدی و همکاران این عامل از اهمیت کم‌تری برخوردار است (۸).

احسان‌پور نیز در مطالعه خود در همین زمینه نشان داد که ابتلا به اسهال در افت وزن کودکان زیر ۲ سال از اهمیت بالایی برخوردار است. به علاوه نشان داده شد که با بالا رفتن سطح تحصیلات مادر، میزان افت وزن در کودکان زیر ۲ سال کاهش می‌یابد (۱۶)، در مطالعه حاضر رابطه‌ی آماری بین سطح تحصیلات مادر و رخداد اختلال رشد در کودکان زیر ۲ سال مشاهده نشد؛ در حالی که در برخی از مطالعه‌ها داخل کشور نشان داده شده است، که ارتباطی بین میزان تحصیلات مادر و بروز افت وزن کودک در سنین زیر ۲ سال وجود دارد و با بالا رفتن سطح تحصیلات مادر، افت وزن کاهش می‌یابد (۱۶،۱۷).

بشنر و همکاران نیز که در مقاله خود به بررسی سلامت و ملزومات آن در کودکان پرداخته‌اند، بیان نموده‌اند که در کشورهای در حال توسعه عوامل ارگانیک مانند بروز بیماری‌ها، تأثیر بیشتری در بروز اختلال وزن دارند؛ در حالی که در کشورهای توسعه یافته و کشورهای غربی مثل آمریکا، عوامل غیرارگانیک مانند تأثیر محیطی و روانی سهم بیشتری در وقوع اختلال رشد دارند (۵).

در این مطالعه از شیرگیری کودک یکی از عوامل مرتبط با افت وزن کودک نشان داده شد. با قطع شیر مادر، تغذیه کودک با مواد غذایی مکمل و همچنین مواد غذایی جایگزین شیر مادر آغاز می‌شود و اگر مواد غذایی جایگزین نامناسب بوده و یا استفاده از

خواهد داد.

### نتیجه گیری

همبستگی بین شانس داشتن اختلال وزن در دو بار متوالی اندازه گیری در این مطالعه معنی دار شد که نشان می دهد ابتلا به اختلال وزن بر داشتن این اختلال در دوره بعدی تأثیر دارد و اثر کاهش وزن در یک دوره حداقل تا ماه بعدی بر کودک باقی می ماند؛ بنابراین تا حد ممکن از بروز بیماری و به ویژه اسهال کودک جلوگیری نمود.

مطالعه حاضر در مراکز بهداشتی شرق شهر تهران که امکان دسترسی به پرونده کودکان و پیگیری امکان پذیر بوده انجام شده است. با وجود آن که این این محدوده بخش جغرافیایی وسیعی را پوشش می دهد، اما نمونه گیری از تمامی مناطق شهری روایی بیرونی (External validity) مطالعه را افزایش می دهد. از سوی دیگر به دلیل کامل نبودن پرونده ها و عدم مراجعه منظم همه کودکان پذیرش شده در مراکز بهداشتی، فقط از کودکانی که اطلاعات دوره های آن ها در اختیار بود استفاده و مدل ساز شد. این انتخاب می تواند سبب بروز اریبی انتخاب (Selection bias) شود که مطالعه ای جامع تر در این زمینه اریبی های احتمالی را کاهش

### منابع

- Namakin K SG. The evaluation of infant mortality causes and its related factors in Birjand. *J Shahrood Med Univ* 2009; 3: 16-21.
- Carol Bellamy ED. United Nations Children's Fund, UNICEF. The State of the World's Children 1998. Published for UNICEF by Oxford university Press.
- Sheikholeslam R, Kimiagar M, Siasi F, Abdollahi Z, Jazayeri A, Keyghobadi K. Multidisciplinary intervention for reducing malnutrition among children in the Islamic republic of Iran. *Eastern Mediterranean Health Journal*. 2004; 10: 844-52.
- Sheikholeslam R NM, Abdolahi Z, Zarati M, Vasegi S, Sadegi Gotbabadi F, et al. Current status and the 10 years trend in malnutrition indexes of children under 5 years in Iran. *Iran J Epidemiol* 2009; 4: 21-8.
- Bauchner H. Failure to Thrive, In: Nelson Textbook of Pediatrics. 18<sup>th</sup> Ed. Philadelphia PWS-.
- Berak M, Azari Namin L, Nemati A, Abbasgholizadeh N, Mirzarahimi M, Sedigh A. Risk factor of failure to thrive in less than 2 years old children. *Research Scientific Journal of Ardabil University of Medical Sciences and Health Services*. 2004; 3: 7-13.
- Becker S, Black R, Brown K. Relative effects of diarrhea, fever, and dietary intake on weight gain in rural Bangladeshi children. *Am J Clin Nutr*. 1991;53:1499-503.
- Kholdi N, Ramezankhani A, Zaeri F, Jafari F, Davati A. Risk factor of underweight in less than 2 years old children in Tehran. *Research Scientific Journal of Shahid Beheshti University*. 2010; 75: 104-10.
- Wamani H, Astrom A, Peterson S, Tumwine J, Tylleskar T. Predictors of poor anthropometric status among children under 2 years of age in rural Uganda. *Public Health Nutr*. 2006; 9: 320-26.
- Brown KH BR, Becker S, Hoque W. Patterns of physical growth in a longitudinal study of young children in rural Bangladesh. *AM J Clin Nutr*. 1982; 36: 294-302.
- Moy R, de C Marshal T, Choto R, AS MN, Booth I. Diarrhea and growth faltering in rural Zimbabwe. *Eur J Clin Nutr*. 1994; 48: 810-21.
- Rawland M, Rawland S, Timothy J. Impact of infection on the growth of children from 0 to 2 yaers in an urban West African community. *An J Clin Nutr*. 1988; 47: 134-38.
- Ulijaszek S. Nutrition, infection and child growth in Papua New GUINEA. *Coll Anthropol*. 2000; 24: 423-29.
- Laird N, Ware J. Random effects models for longitudinal data. *Biometrics*. 1982; 38: 944-63.
- Diggle P J HP, Liang K Y, Zeger S L, Analysis of Longitudinal Data, 2nd edition. Oxford University Press, New York, 2002
- Ehsanpour S BN, Moshref S. Important factor on weight gain in less than 2 years old children under median (of weight). *Isfahan Research on Medical Sciences*. 1994; 2: 134-39.
- Vahidi A, Daeae Parizi M, Kazemian M. Nutritional status and associated factors in children aged 4/5-9 months in Kerman, Iran. *Journal of Kerman University of Medical Sciences*. 1993; 8: 164-70.
- Waters H SF, Surbakti S, Heywood P. Weight-for-age malnutrition in Indonesian children, 1992-1999. *Int J Epidemiol*. 2004;33:589-95.
- Wright C, Laughridge J, Moor. Failure to thrive in a population context: Two contrasting studies. feeding and nutritional status. 2000; 16: 640-62.
- Bloss E WF, Bailey RC. Prevalence and predictors of underweight, stunting, and wasting among children aged 5 and under in western Kenya. *J Trop Pediatr*. 2004; 50: 260-9.
- Nutrition of child. Plan in Tehran. Ministry of Health, and Medical Education with coordination of UNICEF in nutrition of child 1997.
- Wojcicki JM, Holbrook K, Lustig RH, Epel E, Caughey AB, Muñoz RF. Chronic Maternal Depression Is Associated with Reduced Weight Gain in Latino Infants from Birth to 2 Years of Age. *PLoS One*. 2011; 6: e16737.
- Nutzental W. Failure to thrive in childhood. *Ditch Ardbel Int*. 2011; 108: 642-9.

**Original Article**

# Application of the Longitudinal Transition Model in Analyzing Failure to Gain Weight in Children Under Two Years of Age

Gohari MR<sup>1</sup>, Zayeri F<sup>2</sup>, MoghadamiFard Z<sup>3</sup>, Kholdi N<sup>4</sup>

1- Department of Biostatistics, Associate Professor, Hospital Management Research Center, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

2- Department of Biostatistics, Proteomics Research Center, Associate Professor, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran

3- School of Medicine, Shahed University of Medical Sciences, Tehran, Iran

4- Ministry of Health and Medical Education, Tehran, Iran

**Corresponding author:** Gohari MR, gohar\_ma@yahoo.com

**Background and Objectives:** Failure to gain weight (FTG) is one of the predominant health issues in children. The aim of this study is application of longitudinal transition model in determining the prognostic factors for failure to gain weight in children under two years.

**Methods:** In this study, 363 children under 2 years that were visited at the health centers in the east of Tehran were studied. Samples were selected using the two stage clustering method. The study variables were measured repeatedly in 18 consecutive times. Since the data was longitudinal and are dependent, first order transition model was used to determine the risk factors of failure to gain weight. All analyses conducted in R.

**Results:** The mean ( $\pm$ sd) birth weight was 3057gr( $\pm$  838) and 6.9% of the children weighed less than 2500gr at birth. Moreover, 231 children (63.6 %) had no FTW until 2 years of age while 23 ( 6.3 %) had three or more episodes of FTW. Diarrhea ( $P<0.001$ ), weaning ( $P<0.001$ ), catching cold ( $<0.001$ ), and teething ( $P<.001$ ) were significant risk factors of failure to gain weight. To measure the association between weight loss and the weight in the previous visit, the logarithm of odds ratios was used that was significant ( $P=0.039$ ).

**Conclusion:** The association between two consecutive measurements showed that any failure in weight would affect weight gain in the next period of time and the effect of weight deficiency remains for at least one month.

**Keywords:** Failure to gain weight, Child, Transition model, Longitudinal data