کاربرد مدل چندسطحی در بررسی عوامل موثر بر افت وزن کودکان زیر دوسال

نسیم وهابی: دانشجوی دکترای آمار زیستی، گروه آمار زیستی، دانشکده علوم پزشکی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران. nasim.vahabi@modares.ac.ir
* **مسعود صالحی:** دکترای آمار زیستی، عضو مرکز تحقیقات علوم مدیریت و اقتصاد سلامت، استادیار گروه آمار زیستی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران (*نویسنده مسئول). salehi74@yahoo.com
علی آذربر: دانشجوی دکترای آمار، گروه آمار، دانشکده علوم ریاضی و کامپیوتر، دانشگاه صنعتی امیر کبیر، تهران، ایران. a_azarbar@yahoo.com
فرید زایری: دکترای آمار زیستی، عضو مرکز تحقیقات پروتئومیکس، استادیار گروه آمار زیستی، دانشکده پیرا پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران. fzayeri@yahoo.com
ناهید خلدی: کارشناس ارشد علوم بهداشتی در تغذیه، عضو هیات علمی گروه پزشکی اجتماعی، دانشکده پزشکی، دانشگاه شاهد، تهران، ایران. kholdi@shahed.ac.ir

تاریخ دریافت: ۹۲/۶/۲۴ تاریخ پذیرش: ۹۳/۴/۱۵

چکیده

زمینه و هدف: اختلال رشد (Failure to thrive:FTT)، تاخیر یا توقف در رشد کودک است و عدم رسیدگی به این اختلال باعث بروز عوارض جدی‌تری همچون افزایش مرگ و میر، کاهش یادگیری و معلولیت ذهنی، عاطفی یا جسمی می‌شود. در این مطالعه به بررسی عوامل موثر در بروز این اختلال پرداخته می‌شو.

روش کار: داده های این مطالعه طولی کودکان زیر ۲ سال مراجعه کننده به مراکز بهداشت تهران بودند که تعداد ۱۲۰۰ کودک با استفاده از روش نمونه‌گیری خوشه ای دومرحله‌ای و با توجه به معیارهای ورود به عنوان نمونه انتخاب شدند. پس از جمع آوری اطلاعات دو سال اول زندگی کودکان، عوامل موثر بر اختلال رشد با استفاده از نرم افزار و مدل رگرسیون چندسطحی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

یافته‌ها: عوامل ابتلا به اسهال، عفونت ادراری و تنفسی، دندان درآوردن، تغذیه، قطع شیر مادر و سایر بیماری‌ها تاثیر معناداری در ایجاد اختلال رشد کودک داشتند که از میان آنها بزرگ‌ترین مقدار نسبت بخت مربوط به عامل ابتلا به اسهال بود، به علاوه مولفه‌های تصادفی مدل مربوط به عرض از مبدا و زمان نیز معنادار شدند.

نتیجه‌گیری: با توجه به نتایج، عوامل ارگانیک و غیر ارگانیک هر دو در بروز این نارسایی موثر هستند. با توجه به معناداری اثرات تصادفی مدل، عوامل شناخته شده به تنهایی برای پیش بینی اختلال رشد کودکان کافی نبوده و ویژگی‌های فردی کودکان و عوامل ژنتیکی و محیطی نیز در بروز اختلال رشد موثر است.

کلیدواژه‌ها: داده‌های طولی، مدل چندسطحی، افت وزن

مقدمه

اختلال رشد موسوم به FTT، تاخیر یا توقف در رشد کودک است که عموما در کودکان زیر ۵ سال مشاهده می‌شود و عدم رسیدگی به این اختلال باعث بروز عوارض جدی‌تری همچون افزایش مرگ و میر، افزایش سایر بیماری‌های مرتبط، کاهش یادگیری و ناتوانی و معلولیت ذهنی، عاطفی یا جسمی می‌شود (۱). به طور کلی دو دلیل عمده در بروز FTT موثر هستند که عبارتند از دلایل ارگانیک مانند وجود یک بیماری حاد یا مزمن (عفونت) که در جذب یا متابولیسم مواد مغذی تداخل می‌کند و یا نیاز به انرژی دریافتی را افزایش می‌دهد و دلایل غیرارگانیک مانند عدم دریافت غذای کافی،کاهش اشتها، عدم داشتن دانش کافی مادر در مورد شیوه‌های صحیح غذا دادن به کودک و وضعیت اشتغال والدین (۳-۱). تحقیقات انجام شده در این زمینه نشان می دهد که عواملی مانند دریافت ناکافی مواد مغذی و رژیم غذایی نامناسب کودک، بیماری های عفونی به ویژه تب و اسهال که در کودکان به دفعات اتفاق می افتد از مهم ترین عوامل بروز FTT می باشند و در اغلب مطالعات عامل اسهال بیش از سایر عوامل باعث بروز افت وزن شده است (۶-۴). در این مطالعه مانند بسیاری از مطالعات اختلال وزن به عنوان شاخص اختلال رشد کودکان در نظر گرفته شده و از این معیار برای سنجش اختلال رشد استفاده می‌شود. گرچه بررسی عوامل دیگر مانند میزان تحصیلات پدر و مادر، وضعیت اشتغال

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-20]

آنها، میزان درآمد خانواده و تعداد فرزندان، انجام مراقبت های مکرر و دانش عمومی مادر از چگونگی مراقبت مناسب از فرزند نیز حائز اهمیت می‌باشد (۱).

اختلال رشد، یک مشکل جهانی است و بر اساس گزارش سازمان جهانی بهداشت (WHO) بیش از ۳۰٪ کودکان زیر ۲ سال دچار اختلال رشد می‌باشند که از این تعداد ۸۰٪ آنها کاهش رشد قدی دارند و ۲۰٪ آنها کم وزن می‌باشند (۷). با توجه به مطالعات انجام شده، شیوع اختلال رشد در کشورهای جهان سوم بیشتر از سایر نقاط جهان است و در اکثر این کشورها رشد فیزیکی کودکان و نوزادان پایین تر از استاندارد بین المللی می باشد. آخرین مطالعه ای که در این زمینه در کشور ایران (آبان ماه سال ۱۳۷۷) صورت گرفت نشان دهنده آن بود که ۱۲/۸٪ از کودکان زیر ۵ سال دچار کوتاه قدی، ۱۳/۷٪ دچار کم وزنی متوسط و شدید و ۴/۸٪ آنها مبتلا به لاغری می باشند. میزان کم وزنی از بدو تولد با بالارفتن سن، افزایش می یابد به طوری که در ۲ سالگی به اوج خود یعنی میزان ۱۳/۸٪ می رسد. با توجه به شیوع بالای اختلال رشد و عوارض ناگوار آن در آینده کودکان انجام تحقیقات و مداخلات سودمند بیشتری در این زمینه نیاز است (۴).

بسیاری از داده ها به ویژه در زمینه علوم انسانی و بیولوژیکی دارای ساختار خوشه ای یا سلسله مراتبی هستند. به طور مثال، مطالعات روی توارث در حیوانات و انسان با سلسله مراتب طبیعی سر و کار دارد. بدین صورت که فرزندان در گروه بندی خانواده ها قرار می گیرند. فرزندان یک خانواده از نظر مشخصات فیزیکی و روحی نسبت به همدیگر شباهت بیشتری دارند تا افراد دیگر جامعه. یکی از موارد حایز اهمیت در داده های سلسله مراتبی وجود همبستگی بین مشاهدات و در نتیجه برقرار نبودن فرض استقلال در مجموعه داده است (۱۰-۸).

مطالعات طولی نیز که امروزه به طور گسترده در زمینه های مختلف پزشکی، روانشناسی و علوم رفتاری در حال توسعه می باشند از این نوع بوده و فرض استقلال مشاهدات در داده های تکراری و طولی برقرار نیست. از مشخصه های بارز مطالعات طولی، اندازه گیری های مکرر برای آزمودنی‌های مختلف در طول زمان است و می توان تغییرات و اثر زمان را برای هر آزمودنی، از اثرهای گروهی جدا کرد (۱۴-۱۱). با توجه به وجود همبستگی بین مشاهدات استفاده از روش های رگرسیون متداول که فرض استقلال مشاهدات در آنها ضروری است، باعث ایجاد برآوردهایی اریب با دقت پایین می شود. بنابراین برای تحلیل اینگونه داده ها باید از مدل هایی استفاده شود که ساختار سلسله مراتبی و همبستگی بین داده ها را در مدل لحاظ کند (۲۰-۱۵). مدل چند سطحی تعمیمی از مدل های خطی تعمیم یافته می باشد که در آن علاوه بر مدل بندی متغیر پاسخ ضرایب رگرسیونی نیز مدل بندی می شود. این روش، روشی کارا در مدل سازی داده هایی با ساختار آشیانه ای و طولی بوده و هدف آن مدل بندی متغیر وابسته براساس تابعی از متغیرهای پیشگو (مستقل) در بیشتر از یک سطح است. مدل چندسطحی با اسامی دیگری نظیر مدل های خطی سلسله مراتبی، و مدل های با اثرات تصادفی نیز شناخته می شود (۲۵-۲۱).

در مطالعه حاضر داده ها به صورت طولی جمع‌آوری شده و ویژگی مهم این نوع داده ها مستقل نبودن و همبستگی مشاهدات یک کودک در طول زمان است که استفاده از مدل های آماری معمولی (مانند مدل رگرسیون خطی) را ناممکن می سازد. از سوی دیگر با معلوم بودن عوامل شناخته شده موثر بر اختلال رشد امکان پیش بینی آن به طور دقیق وجود ندارد زیرا مقاومت کودکان در برابر بیماری ها و اثر عوامل ژنتیکی، محیطی و خانوادگی بر بروز این اختلال موثر هستند.

با توجه به موارد مذکور، هدف اصلی این مقاله بررسی اختلال رشد کودکان زیر پنج سال بود که در این راستا از مدل رگرسیون چندسطحی برای تحلیل داده های طولی استفاده شد.

روش کار

داده‌های این مطالعه طولی کودکان زیر ۲ سال مراجعه کننده به مراکز بهداشت تهران هستند که

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-20]

تعداد ۱۲۰۰ کودک با استفاده از روش نمونه گیری خوشه ای دومرحله‌ای و با توجه به معیارهای ورود به عنوان نمونه انتخاب شدند. برای انتخاب ۱۲۰۰ نمونه گزارش شده، در مرحله اول تعداد ۵ مرکز بهداشت از میان مراکز بهداشت سطح شهر تهران انتخاب شد و سپس در مرحله دوم نمونه گیری، نمونه‌ها متناسب با حجم مراجعات هر مرکز بین مراکز توزیع شدند. معیارهای ورود کودکان به این مطالعه عبارتند 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 و مراجعه منظم جهت انجام آزمایش ها. منظور از مراجعه نامنظم، عدم مراجعه به صورت دو دوره متوالی یا بیشتر در نظر گرفته شده است.

مدل چندسطحی: در مطالعات طولی داده‌ها دارای ساختار سلسله مراتبی با دو سطح هستند به طوری که زمان های تکرار اندازه گیری، واحدهای سطح اول و افراد، واحدهای سطح دوم را تشکیل می دهند. در این گونه داده ها شرط استقلال بین مشاهدات برقرار نیست و از این رو باید از مدل‌های مناسبی استفاده شود که وابستگی بین مشاهدات را در نظر بگیرند. مدل آمیخته خطی چندسطحی که با نام مدل سلسله مراتبی یا مدل تعمیم یافته نیز خوانده می شود یکی از کاراترین روش های تحلیل داده‌های طولی است که طی چند دهه اخیر مورد توجه محققان بسیاری قرار گرفته است (۱۹-۱۷).

در مدل آمیخته خطی چندسطحی فرض بر این است که i فرد یکسان در طول زمان (t) و به تعداد n_i بار ($t = 1,2,\dots,n_i$) مورد اندازه گیری قرار گرفته اند. بنابراین y_{ti} نشان دهنده مقدار اندازه گیری شده به ازای فرد i در زمان t بوده و مدل آمیخته خطی چندسطحی به صورت ذیل می‌باشد:

$$y_{ti} = [\gamma_{00} + \gamma_{01}\, x_i + \gamma_{10}\, z_{ti} + \gamma_{20}\, t_i +$$

$$\gamma_{11}\, x_i\, z_{ti} + \gamma_{21}\, x_i\, t_i]$$

$$+[u_{0i} + u_{1i}\, z_{ti} + u_{2i}\ t_i + \ e_{ti}\ ]$$

که در آن γ_{00}، γ_{01}، γ_{10}، γ_{20}، γ_{11} و γ_{11} ضرایب رگرسیونی و u_{0i}، u_{1i} و u_{2i} بخش تصادفی مدل هستند و همان طور که مشاهده می شود مدل آمیخته فوق شامل دو بخش ثابت و تصادفی است (۲۰،۲۱).

برای توصیف داده ها، مدل بندی چندسطحی و بررسی اختلال رشد از نرم افزار SAS نسخه ۹,۱,۳ استفاده شده است. مقادیر احتمال کمتر از ۰/۰۵ به عنوان معنادار آماری در نظر گرفته شده اند.

یافته‌ها

در مطالعه حاضر ۵۵/۳درصد (۶۶۴ نفر) نمونه را دختران و ۴۴/۷ درصد (۵۳۶ نفر) را پسران تشکیل داده اند. میانگین (±انحراف معیار) سن مادران در زمان تولد برابر ۵/۵±۲۷/۰ بود، ۶۲/۱ درصد (۷۴۵ نفر) از مادران آنها خانه دار بودند و ۴۴/۸ درصد (۵۳۸ نفر) آنها تحصیلاتی پایین تر از سطح دیپلم داشتند ولی با توجه به نتایج آزمون خی دو، رابطه معناداری بین میزان تحصیلات مادر و اختلال رشد وجود ندارد (p=۰/۳۲۷). میانگین (±انحراف معیار) وزن هنگام تولد کودکان ۴۴۸/۱۸±۳۱۹۸/۴ گرم بود که ۲۰/۹ درصد (۲۵۱ نفر) آنها کم وزن (کمتر از ۲۵۰۰ گرم) به دنیا آمده بودند. تقریبا ۶۴ درصد (۷۶۸ نفر) تا ۲۴

جدول ۱- توزیع فراوانی دفعات بروز اختلال رشد کودکان تا ۲۴ ماهگی طی ۱۸ مرتبه اندازه گیری

دفعات بروز اختلال رشد	تعداد	درصد
ندارد	۴۳۲	۳۶
یک مرتبه	۴۶۸	۳۹
دو مرتبه	۲۲۸	۱۹
سه مرتبه	۶۶	۵/۵
چهار مرتبه و بیشتر	۶	۰/۵

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-20]

ماهگی حداقل در یک دوره زمانی دچار اختلال رشد شده بودند. به این ترتیب که ۴۶۸ کودک (۳۹٪) یک مرتبه، ۲۲۸ کودک (۱۹٪) دو مرتبه، ۶۶ کودک (۵/۵٪) سه مرتبه و ۶ کودک (۰/۵٪) چهار مرتبه و بیشتر دچار اختلال رشد شده بودند و در جدول ۱ نشان داده شده است. توزیع فراوانی کودکان به تفکیک ابتلا به بیماری‌های گوناگون نیز در جدول ۲ نشان داده شده است.

طبق نتایج مدل چندسطحی برای بررسی اثر عوامل موثر بر اختلال رشد و اثر زمان و همچنین اثر عوامل فردی و ژنتیکی (مولفه تصادفی مدل)، عوامل ابتلا به اسهال، عفونت، دندان درآوردن، سرماخوردگی، تغذیه، قطع شیر مادر و ابتلا به سایر بیماری ها با اختلال رشد رابطه معناداری داشته ($p<۰/۰۰۱$) و عامل تب رابطه معناداری با بروز اختلال رشد ندارد. برای تعیین اثر بررسی نشده و تصادفی عوامل فردی مربوط به هر کودک و همچنین اثر زمان در بروز اختلال رشد، به بررسی از بررسی مولفه های تصادفی مدل استفاده می‌شود. نتایج نهایی مدل چندسطحی و برآورد نسبت بخت هریک از عوامل درجدول ۳ ارائه شده است.

مولفه‌های واریانس (بخش تصادفی) مربوط به عرض از مبدا و زمان هردو معنادار به دست آمدند (جدول ۳). معنادار بودن بخش تصادفی مربوط به عرض از مبدا نشان دهنده آن است که کودکان مورد بررسی مقادیر اولیه متفاوتی داشته اند و ویژگی های فردی یا ژنتیکی کودکان در بروز اختلال رشد موثر است. به عبارت دیگر دو کودکی که دارای شرایط مشابه تغذیه ای و ابتلا به بیماری های مختلف هستند، رفتار متفاوتی در کاهش وزن‌دارند. معنادار بودن بخش تصادفی مربوط به زمان یا شیب مدل نیز نشان دهنده آن است که ابتلا به اختلال رشد در کودکان در طول زمان مطالعه (۱۸ماه) متفاوت است. با توجه به مقادیر نسبت بخت، ابتلا به اسهال، ابتلا به سایر بیماری‌ها و عامل تغذیه بیشترین سهم را در ابتلا کودکان به اختلال رشد داشتند.

جدول ۲- توزیع فراوانی کودکان زیر ۲ سال مبتلا به اختلال رشد به تفکیک ابتلا به بیماری های مختلف

ابتلا یه بیماری	اختلال رشد ندارد	اختلال رشد دارد
	درصد (تعداد)	درصد (تعداد)
اسهال ندارد	٪۹۷/۸ (۱۱۷۴)	٪۸۹/۱ (۱۰۷۰)
اسهال دارد	٪۲/۲ (۲۶)	٪۱۰/۹ (۱۳۰)
عفونت ندارد	٪۹۹/۸ (۱۱۹۸)	٪۹۹/۲ (۱۱۹۰)
عفونت دارد	٪۰/۲ (۲)	٪۰/۸ (۱۰)
عدم ابتلا به سایر بیماری ها	٪۹۹/۳ (۱۱۹۲)	٪۹۴/۶ (۱۱۳۵)
ابتلا یه سایر بیماری ها	٪۰/۷ (۸)	٪۵/۴ (۶۵)

جدول ۳- برآورد پارامترهای مدل چندسطحی در بررسی اثر عوامل مختلف بر روی اختلال رشد کودکان زیر دو سال

متغیر	برآورد	خطای معیار	نسبت بخت
ابتلا به اسهال	۰/۷۶۴	۰/۱۰۲	۲/۱۴
عفونت (ادراری و تنفسی)	۰/۳۳۱	۰/۰۳۷	۱/۳۹
دندان درآوردن	۰/۴۳۰	۰/۰۱۰	۱/۵۳
سرماخوردگی	۰/۴۷۸	۰/۰۰۸	۱/۶۱
تغذیه	۰/۵۲۲	۰/۰۲۰	۱/۶۸
قطع شیر مادر	۰/۴۱۳	۰/۰۲۲	۱/۵۱
سایر بیماریها	۰/۶۸۰	۰/۰۲۸	۱/۹۷
اثر تصادفی عرض از مبدا	۰/۰۰۹	۰/۰۰۳	–
اثر تصادفی زمان	۰/۰۰۱	۰/۰۰۰۳	–
خطای مدل	۰/۱۷۴	۰/۰۰۱	–

* تمام عوامل ذکر شده در جدول با مقدار احتمال کمتر از ۰/۰۰۱ معنادار هستند.

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-20]

بحث و نتیجه گیری

با توجه به تحلیل انجام شده در مطالعه حاضر که با استفاده از مدل رگرسیون چندسطحی به بررسی رابطه عوامل خطرساز و FTT پرداخته شد، عامل قطع شیر مادر و عفونت ادراری و تنفسی از مهم ترین عوامل تاثیرگذار بر بروز اختلال رشد بودند. استین بکر و همکاران نیز در یک مطالعه کیفی به مطالعه بیماری ها، تغذیه و رشد کودکان ۵ تا ۱۸ ماه پرداخته اند و برای بررسی رابطه بین عوامل از مدل رگرسیون با اثرات تصادفی استفاده کردند. در این مطالعه متغیر وابسته میزان تغییرات وزن کودک است. در این مطالعه درصد روزهایی که کودکان دچار تب و اسهال شدند به ترتیب برابر ۱۱٪ و ۸٪ بوده است.

با توجه به نتایج به دست آمده تب، اسهال و میزان انرژی دریافتی توسط کودک به صورت معناداری با تغییرات وزن رابطه داشته و همچنین درصد روزهایی که کودکان دچار اسهال و تب بودند رابطه مثبتی با میزان انرژی جذب شده به ازای هریک کیلوگرم داشت. اثرات فصلی، ژنتیکی و یا اثر متغیرهای اندازه گیری نشده نیر در بخش تصادفی مدل مورد بررسی قرار گرفتند. به علاوه سن، جنسیت و اثر متقابل دوبه دو بین عوامل نیز در حضور اثرات اصلی، معنادار نبودند. طبق بررسی انجام شده، حذف تب از مدل در حضور سایر عوامل، نسبت به حذف اسهال از مدل در حضور سایر عوامل، تاثیر بیشتری روی افزایش وزن داشت. در نهایت نتایج به دست آمده از مدل نشان دهنده آن بود که بهبود تغذیه کودکان نسبت به حذف اسهال و تب، تاثیر بیشتری در کاهش اختلال رشد دارد و بنابراین سرمایه گذاری در زمینه بهبود تغذیه اثر مثبت بیشتری در کاهش FTT دارد (۱۲).

در بسیاری از مطالعات اظهار شده است که بیماریهای عفونی عامل شروع افت وزن در کودکان خردسال می باشند (۲۸-۲۶). در این راستا راولند و تورس در مطالعات خود نشان دادند که عوامل ابتلا به اسهال، عفونت های تنفسی و ادراری و ابتلا به تب مهم ترین عوامل خطر افت وزن هستند که از این میان ابتلا به اسهال بیشترین اثر را داشته است (۴۲-۴۰). گرچه کلسترن و اسمیت نتیجه گیری کردند که اثر عفونت های تنفسی و ادراری اثر بارزتری در کاهش وزن و بروز اختلال رشد در کودکان خردسال دارند (۲۹،۳۰).

زائری و همکاران نیز در مقاله خود نشان دادند که عوامل قطع شیر مادر و ابتلا به اسهال از مهم ترین عوامل تاثیرگذار بر بروز اختلال رشد می باشند، گرچه در مقاله حاضر عامل دندان درآوردن کودک یکی از عوامل تاثیرگذار با نسبت بخت بالا می باشد ولی در مقاله زائری و همکاران این عامل از اهمیت کمتری برخوردار است(۲).

یونیسف در طبقه بندی علل سوء تغذیه، دریافت ناکافی مواد مغذی و بیماریها را به عنوان عوامل موثر که تاثیری سریع بر وضعیت تغذیه کودکان دارند معرفی کرده است. به علاوه یونیسف در گزارش های خود اعلام داشته است که شواهد اپیدمیولوژیکی نشان می دهند که اولین پاسخ به مشکلات تغذیه ای و عفونت ها در کودکان خردسال از دست دادن وزن است (۳۱،۳۲). گرچه دویلییرز در مطالعه خود نشان داد که مشکلات تغذیه ای و بیماری ها اثر مستقیمی در ایجاد اختلال رشد و افت وزن ندارند (۳۳). احسانی پور 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 می یابد (۳۴).

در مطالعه حاضر رابطه آماری بین سطح تحصیلات مادر و بروز اختلال رشد در کودکان زیر ۲ سال مشاهده نشد در حالی که در برخی از مطالعات 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 می یابد. در مورد تاثیر میزان تحصیلات مادر روی افت وزن کودکان، وحیدی و همکاران نیز در مطالعه خود کاهش افت وزن با افزایش میزان تحصیلات مادر را نشان دادند (۳۵).

بشنر و همکاران نیز که در مقاله خود به بررسی

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-20]

سلامت و ملزومات آن در کودکان پرداخته اند، بیان نموده اند که در کشورهای در حال توسعه عوامل ارگانیک مانند بروز بیماری ها، تاثیر بیشتری در بروز FTT دارند در حالیکه در کشورهای توسعه یافته و کشورهای غربی مثل آمریکا، عوامل غیرارگانیک مانند تاثیر محیطی و روانی سهم بیشتری در بروز اختلال رشد دارند (۳۶). مطالعه ای در رابطه با سوءتغذیه و اثرات آن روی سلامت کودکان در انجمن اطفال دانشگاه تگزاس در سال ۱۹۹۰ انجام شده است که رایت و همکاران در این مقاله به این نتیجه رسیدند که شیرخواران مبتلا به FTT بیشتر در معرض ابتلا به بیماری های واگیردار هستند (۳۷).

همان طور که در این مطالعه نشان داده شد، پس از عامل ابتلا به اسهال، قطع شیر مادر یکی از عوامل خطرساز در افت وزن کودک است. با قطع شیر مادر، تغذیه کودک با مواد غذایی مکمل و همچنین مواد غذایی جایگزین شیر مادر آغاز می شود و اگر مواد غذایی جایگزین نامناسب بوده و یا استفاده از مواد غذایی مکمل در زمان مناسبی آغاز نشود، تاثیر بسزایی در وقوع کاهش وزن خواهد داشت. در مطالعات دیگر نیز رابطه معناداری بین قطع شیر مادر و شروع تغذیه تکمیلی و اختلال رشد نشان داده شده و مورد تایید قرار گرفته است (۱۸، ۳۸-۴۰). همان طور که در مطالعه حاضر نشان داده شد، ابتلا به اسهال و عفونت های تنفسی و ادراری تاثیر معناداری در بروز FTT داشتند و همچنین مشخص گردید که تعداد دفعات ابتلا به اسهال و عفونت در طول یک سال اول زندگی (بعد از ۱۲ماهگی) کودکان بیشتر اتفاق می افتد، که این یافته در مطالعات دیگر نیز مورد تایید قرار گرفته و نشان داده شده است که از بین چندین بیماری مورد بررسی، ابتلا به اسهال و عفونت از عوامل خطر ساز در FTT بوده و همچنین اثر عفونت تنفسی بیشتر از اسهال است (۱۶،۳۹).

علاوه بر تمام موارد ذکر شده، در مقاله حاضر به علت حضور بخش تصادفی در مدل رگرسیون طولی، تاثیر عوامل فردی و ژنتیکی کودکان نیز در بروز اختلال رشد مورد بررسی قرار گرفته است که با توجه به معناداری بخش تصادفی می توان نتیجه گرفت که علاوه بر تمامی عوامل ارگانیک و غیرارگانیک موثر بر FTT، مشخصات فردی هر کودک نیز می تواند در بروز اختلال رشد موثر باشد. به این معنا که ممکن است کودکی بر اثر ابتلا به اسهال دچار افت وزن شود ولی کودک دیگری با ابتلا به همین بیماری به علت شرایط متفاوت فردی دچار افت وزن نشود. بررسی این موضوع، که البته کمتر در مطالعات مختلف مورد ارزیابی قرار گرفته است، می تواند تاثیر چشمگیری در تفسیرها و نتیجه گیری ها داشته باشد.

به طور کلی با توجه به یافته های این مطالعه می توان نتیجه گرفت که ابتلا به بیماری هایی همچون اسهال، عفونت و سرماخوردگی و همچنین عوامل تغذیه ای مانند قطع شیر مادر و تغذیه کودک در بروز اختلال رشد موثر هستند و البته بالارفتن سطح آگاهی مادران از چگونگی تامین سلامت کودکان خود در حالت کلی نیز می تواند در کاهش بروز اختلال رشد موثر باشد. به علاوه عوامل ناشناخته و برخی عوامل محیطی و ژنتیکی هم بر روی بروز اختلال رشد در کودکان خردسال موثر هستند و این باعث می شود که در شرایط ظاهری یکسان کودکان به صورت متفاوتی دچار بروز اختلال رشد شوند.

تقدیر و تشکر

این مقاله حاصل بخشی از طرح تحقیقاتی تحت عنوان: «به کارگیری مدل چندسطحی در تعیین عوامل موثر بر اختلال رشد کودکان زیر دو سال شهر تهران» مصوب دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی ایران در سال ۱۳۹۱ با کد ۹۱-۰۴-۱۳۶-۲۰۱۱۷ می‌باشد که با حمایت دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی ایران اجرا شده است.

منابع

1. 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 Namin. Research Scientific Journal of

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-20]

analysis using generalized linear models. Biometrika.1986; 73:13-22.

19. Dwyer JH, Fienleib M, Lippert P .Statistical models for longitudinal studies of health. New York, NY: Oxford University Press, 1992 .

20. Verbeke G, Molenberghs G. Linear Mixed Models for Longitudinal Data. Springer. 2000.

21. Steele F. Multilevel Models for Longitudinal Data. Journal of the Royal Statistical Society, Series A. 2008; 171: 5-19.

22. Burton NW, Haynes M, Wilson LA, Giles-Corti B, Oldenburg BF, Brown WJ and et al. A longitudinal multilevel study of physical activity change in mid-aged adults. BMC Public Health. 2009;9: 76.

23. Goldstein H. Multilevel statistical models. Thousand Oaks, CA. 2003.

24. Hox JJ. Multilevel analysis: Techniques and applications .Erlbaum. Mahwah. 2002.

25. Jaeger TF. Categorical data analysis: Away from ANOVAs (transformation or not) and towards Logit Mixed Models. Journal of Memory and Language. 2008; 59: 434-46.

26. Wamani H, Astrom AN, Peterson S, Tumwine JK, Tylleskar T. Predictors of poor anthropometric status among children under 2 years of age in rural Uganda. Public Health Nutr. 2006;9(3):320-26

27. Rawland MGM, Rawland SGJ, Timothy JC. Impact of infection on the growth of children from 0 to 2 years in an urban West African community. Am J Clin Nutr. 1988; 47:134-38.

28. Ulijaszek SJ. Nutrition, infection and child growth in Papua New GUINEA. Coll Anthropol. 2000;24(2):423-29.

29. Kolsteren PW, Kusin JA, Karadjati S. Morbidity and growth performance of infants in Madura, Indonesia. Ann Trop Paediatr. 1997;17(3):201-8.

30. Smith TA, Lehmann D, Coakley C, Spooner V, Alpers MP. Relationships between growth and acute lower-respiratory infections in children aged less than 5 y in a highland population of Papua New Guinea. Am J Clin Nutr. 1991;53(4):963-70.

31. Unicef. The state of the world's children 1998 focus on nutrition. New York: Oxford University Press, 1998.

32. Unicef. The state of the world's children 2009 maternal and newborn health. New York: Oxford University Press, 2008.

33. de Villiers A, Senskal M. Determinants of growth failure in 12-24-month-old children in a high-density urban slum community in East London, South Africa. Eur J Clin Nutr. 2002; 56:1232-41.

34. Ehsanpour S, Bashardoust N, 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-

Ardabil University of Medical Sciences and Health Services. 2004; 3(10):13-7. (In Persian)

2. 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.(In Persian)

3. Becker S, Black RE, Brown KH. Relative effects of diarrhea, fever, and dietary intake on weight gain in rural Bangladeshi children. Am J Clin Nutr.1991; 53:1499-503.

4. Sheikholeslam R, Kimiagar M, Siasi F, Abdollahi Z, Jazayeri A, Keyghobadi K, et al. Multidisciplinary intervention for reducing malnutrition among children in the Islamic republic of Iran. Eastern Mediterranean Health Journal. 2004; 10(6):844-52.

5. Wamani H, Astrom AN, Peterson S, Tumwine JK, Tylleskar T. Predictors of poor anthropometric status among children under 2 years of age in rural Uganda. Public Health Nutr. 2006; 9(3):320-26.

6. Brown KH, Black RE, 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.

7. Health, Treatmentand and Medical Education Ministry with coordination of UNICEF in nutrition of child. ANIS. Plan in Tehran. 1997; 28-45.

8. Qu Y, Piedmonte MR Medendorp SV. Latent variable models for clustered ordinal data. Biometrics1995; 51: 75-268.

9. Raudenbush SW, Bryk AS. Hierarchical linear models :Applications and data analysis methods. Thousand Oaks, CA. 2002.

10. Gelman A Hill J. Data Analysis Using Regression and Multilevel/Hierarchical Models . Cambridge University Press, New York.2006

11. Hedeker, D. Gibbons RD ,longitudinal data analysis. New York: Wiley 2006.

12. Diggle PJ, Liang KY, Zeger SL. Analysis of Longitudinal Data. Oxford University Press, London .2000.

13. Fitzmaurice GM, Davidian M, Erbeke GV, Molenberghs G. Longitudinal Data Analysis. Chapman & Hall/CRC, London. 2009.

14. Fitzmaurice GM Laird NM, Ware JH. Applied Longitudinal Analysis. John Wiley & Sons, New York. 2000.

15. Lindsey JK. Models for repeated measurements. 2nd edition, New York, NY: Oxford University Press, 1999

16. Palta M, Lin CY. Latent variables, measurement error and methods for analyzing longitudinal binary and ordinal data. Stat Med 1999; 18:385-96.

17. Molenberghs G, Verbeke G. Models for Discrete Longitudinal Data. 2nd edition, New York: Springer. 2005.

18. Liang KY, Zeger SL. Longitudinal data

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-20]

9.(Persian)
35. Vahidi AS, Daee Parizi MH, Kazemian M. Nutritional status and associated factors in children aged 4/5-9 months in Kerman, Iran. Journal of Kerman University of Medical. 1993; 8: 164-70.(Persian)
36. Bachner H. Children with special health need. In: Behram R, Kliegman R, Yenson H. Nelson Text Book of Pediatrics. 16^{th}ed. Philadelphia: W.B. Saunders. 2000;117-21.
37. Wright C, Laughridge J, Moor G. Failure to thrive in a population context: Two contrasting studies of feeding and nutritional status. 2000; 16(4):640-62.
38. Chopra M. Risk factors for undernutrition of young children in a rural area of South Africa. Public Health Nutr. 2003;6(7):645-52.
39. Bloss E, Wainaina F, Bailey RC. Prevalence and predictors of underweight, stunting, and wasting among children aged 5 and under in western Kenya. J Trop Pediatr. 2004; 50(5):260-69.
40. Bazmamoon H. Weight gain in 0-24 months old children attending to Kaboodrahang health centers 1998. Scientific Journal of Hamadan University of Medical Sciences. 2002; 9(4):61-4. (Persian)

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-20]

Application of multilevel model for assessing the affected factors on failure to thrive in children less than two years old

Nasim Vahabi, PhD. student of Biostatistics, Department of Biostatistics, Faculty of Medical Sciences, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran. nasim.vahabi@modares.ac.ir
***Masoud Salehi,** Assistant Professor of Biostatistics, Member of Health Management and Economics Research Center, Department of Biostatistics, Faculty of Public Health, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran (*Corresponding author). salehi74@yahoo.com
Ali Azarbar, PhD. Student of Statistics, Department of Statistics, Faculty of Mathematics and Computer Sciences, Amirkabir University of Technology, Tehran, Iran. a_azarbar@yahoo.com
Farid Zayeri, Assistant Professor of Biostatistics, Member of Proteomics Research Center, Department of Biostatistics, Faculty of Paramedical Sciences, Shahid Behesht University of Medical Sciences, Tehran, Iran. fzayeri@yahoo.com
Nahid Kholdi, MSc of Health Sciences in Nutrition, Faculty member of Medical Sciences, Shahed University, Tehran, Iran. kholdi@shahed.ac.ir

Abstract

Background: Failure to thrive (FTT) is delay or suspension during a child growth and not dealing with this disorder may lead to more serious consequences like increased mortality, emerging other relevant diseases, reduced learning capabilities, and mental, emotional, or physical disabilities. This study aimed to identify and investigate factors associated to occurrence of FTT.
Methods: The population of this longitudinal study included children below 2 years old visiting the Health Center of Tehran, from which 1200 infants using two-stage cluster sampling method were selected according to the input criteria. After gathering data on the first two years of these infants' life, factors associated to FTT using SAS software and multilevel model were analyzed.
Results: Factors associated to diarrhea, infection, teething, nourishment, weaning, and other diseases had significant role in causing FTT from which the cause of diarrhea was the most likely factor. In addition, the model's random section became significant.
Conclusion: As is clear from the results, both organic and inorganic factors contribute to occurrence of this disorder. Given the significant random effects, the known causes and factors alone are not enough for prediction of FTT among infants. Genetic and environmental factors may play a role in FTT outbreak as well.

Keywords: Longitudinal data, Multilevel model, Failure to Thrive

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-20]