مجله‌ی غدد درون‌ریز و متابولیسم ایران
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی ـ درمانی شهید بهشتی
دوره‌ی دوازدهم، شماره‌ی ۴، صفحه‌های ۳۶۴ ـ ۳۵۹ (آبان ۱۳۸۹)

مقاله‌ی پژوهشی

مقایسه‌ی مدل رگرسیون لُجستیک چندسطحی با رگرسیون لُجستیک معمولی در تعیین عوامل مرتبط با گواتر کودکان

رضوانه چراغی[۱]، دکتر یداله محرابی[۲]، دکتر محمد رضا اشراقیان[۳]، دکتر حسین دلشاد[۴]، دکتر حمید علوی مجد[۵]

۱) شعبه‌ی بین‌الملل دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی –درمانی شهیدبهشتی، ۲) دانشکده‌ی بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی–درمانی شهید بهشتی، ۳) دانشکده‌ی بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران، ۴) مرکز تحقیقات غدد درون‌ریز، پژوهشکده علوم غدد درون‌ریز و متابولیسم دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهیدبهشتی، ۵) دانشکده‌ی پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی–درمانی شهید بهشتی؛ **نشانی مکاتبه‌ی نویسنده‌ی مسئول:** تهران، اوین، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی –درمانی شهید بهشتی، دانشکده‌ی بهداشت، گروه اپیدمیولوژی، دکتر یداله محرابی؛
e-mail:ymehrabi@gmail.com

چکیده

مقدمه: هدف این مطالعه مقایسه عملکرد رگرسیون لجستیک چند سطحی و معمولی در تعیین عوامل مرتبط با گواتر در کودکان با توجه به ساختار سلسله مراتبی داده‌ها می‌باشد. مواد و روش‌ها: آزمودنی‌های مطالعه شامل ۳۵۷۴۷ دانش‌آموز ۱۰-۸ ساله ساکن ۳۰ استان کشور بودند و داده‌ها توسط پژوهشکده‌ی علوم غدد درون‌ریز و متابولیسم دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی به روش نمونه‌گیری تصادفی طبقه‌ای و خوشه‌ای جمع‌آوری شدند. وضعیت گواتر، جنس، محل سکونت، ارتفاع از سطح دریا و شیوه‌ی نگهداری نمک یددار در خانواده‌ها ثبت شد. مدل چند سطحی برای تحلیل داده‌ها استفاده و با یافته‌های حاصل از رگرسیون لجستیک معمولی مقایسه شد. یافته‌ها: مطالعه نشان داد که ۵/۷۴٪ دانش‌آموزان دارای گواتر بوده‌اند در رگرسیون لجستیک دوسطحی، واریانس در سطح دوم (شهرستان) ۰/۹۴۱ با خطای معیار ۰/۰۹۲ (p<۰/۰۰۱) و نسبت شانس ارتفاع از سطح دریا ۱/۲۷(۱/۶۲ و ۰/۷۸) به‌دست آمد. در رگرسیون سه‌سطحی نسبت شانس ابتلا به گواتر در دانش‌آموزان دختر ۱/۰۸ (۱/۳۴ و ۱/۰۴) و روستایی ۱/۳۶ (۱/۴۷ و ۱/۲۴) معنی‌دار بود. مقدار واریانس در سطح سوم (استان‌ها) ۱/۰۳۱ با خطای معیار ۰/۲۸۷ برآورد شد (p<۰/۰۰۱). نتیجه‌گیری: یافته‌ها نشان داد استفاده از مدل رگرسیون کلاسیک منجر به کم برآوردی واریانس برآورد متغیرها نسبت به مدل‌های دوسطحی و سه‌سطحی می‌شود.

واژگان کلیدی: مدل چندسطحی، رگرسیون لجستیک، ساختار سلسله‌مراتبی، گواتر

دریافت مقاله: ۸۸/۱۰/۱۲ ـ دریافت اصلاحیه: ۸۹/۳/۲۷ ـ پذیرش مقاله: ۸۹/۴/۱

مقدمه

ید یک عنصر اساسی برای بقای انسان است. این ماده‌ی غذایی برای رشد و نمو فرد، حتی قبل از تولد نیز مورد نیاز است. کمبود ید از طریق ایجاد اختلال در رشد و تکامل مغز، میلیون‌ها نفر از ساکنان کره‌ی زمین را در معرض خطر قرار داده است. بر اساس گزارش سازمان جهانی بهداشت حدود یک میلیارد و ششصد میلیون نفر در بیش از ۱۳۰ کشور جهان، در معرض خطر ابتلا به اختلال‌های ناشی از کمبود ید هستند ۷۵۰ میلیون نفر (۱۳٪ جمعیت جهان) به گواتر دچارند و نزدیک به ۵۰ میلیون نفر نیز درجه‌هایی از آسیب‌های مغزی ناشی از اختلال کمبود ید (IDD) را نشان می‌دهند.[۱] گواتر به بزرگ‌تر شدن غده‌ی تیروئید از حد طبیعی آن اطلاق می‌شود. سومین پایش کمبود ید و گواتر کودکان در ایران

[Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2026-09-16]

در سال ۱۳۸۶ به انجام رسید. ماری‌نو یک مطالعه به روش توصیفی-تحلیلی در ۲۶۰۰ کودک ۱۲-۶ ساله‌ی ساکن چهار منطقه‌ی غیر ساحلی ایتالیای مرکزی در سال ۲۰۰۶ انجام داد و وجود گواتر و درجه‌ی آن را با توجه به استاندارد سازمان جهانی بهداشت (WHO)[i] مشخص و تعیین کرد. مطالعه‌ی وی نشان داد که ۳/۹۵٪ کودکان مناطق غیر ساحلی دچار گواتر می‌باشند و شیوع گواتر در مناطق غیر ساحلی نسبت به مناطق ساحلی بیشتر است.[۲]

واژه‌ی چندسطحی به ارتباط بین اعضای واحدهای سلسله مراتبی در یک سیستم اشاره دارد. به عنوان مثال، در بررسی میزان شیوع گواتر در دانش‌آموزان کشور با وضعیت چندسطحی مواجه هستیم به این ترتیب که دانش‌آموزان هر مدرسه از نظر خصوصیات مختلف مؤثر بر گواتر، مشابهت‌هایی دارند که ممکن است با مدرسه‌ی دیگر همان منطقه متفاوت باشد. در یک سطح بالاتر، بین دانش‌آموزان یک شهرستان مشابهت‌هایی وجود دارد که ممکن است وضعیت کلی آنها با دانش آموزان شهرستان دیگر در همان استان متفاوت باشد. همین حالت ممکن است در استان‌های مختلف اتفاق بیفتد. بنابراین، دانش‌آموزان، مدارس، شهرها و استان‌ها سیستم سلسله‌مراتبی یا چندسطحی را تشکیل می‌دهند که در هر سطح، بین نمونه‌ها همبستگی وجود دارد.

در داده‌های با ساختار سلسله‌مراتبی، مدل‌های رگرسیون معمولی به دلیل نادیده گرفتن تغییراتی که به واسطه‌ی سطوح مختلف ایجاد می‌شود، ممکن است استنباط‌های نادرستی به دست دهند. دلایل این موضوع را می‌توان دو فرض در نظر گرفته‌شده برای رگرسیون معمولی شامل استقلال مشاهده‌ها و ناهمبستگی خطای مدل دانست.[۳] زیرا چنان‌چه واریانس باقی‌مانده‌ها در مشاهده‌های فردی همبسته باشند، به کارگیری رگرسیون معمولی نامناسب خواهد بود. به عنوان مثال، باردنهیر و همکاران در سال ۲۰۰۵ مطالعه‌ای در ارتباط با مصونیت و ایمن‌سازی در خانه‌های سالمندان در برابر ذات‌الریه انجام دادند و با توجه به ساختار چندسطحی داده‌ها و همبستگی بین سطوح مختلف، با کمک رگرسیون لجستیک چندسطحی مقایسه‌هایی در مناطق مختلف جغرافیایی به عمل اوردند.[۴]

با در نظر گرفتن این نکته که نادیده گرفتن همبستگی‌های بین سطوح، باعث افزایش سهم خطای نوع اول می‌شود، به نظر می‌رسد در داده‌های به شکل سلسله‌مراتبی استفاده از رگرسیون لجستیک چندسطحی که توانایی لحاظ کردن همبستگی بین سطوح را دارد و با لحاظ کردن تغییرپذیری در میان خوشه‌ها اطلاعات بیشتری فراهم می‌آورد مناسب‌تر باشد.[۵] از طرفی، چنان‌چه در تحلیل داده‌هایی که دارای ساختار سلسله مراتبی هستند این ساختار لحاظ نشود، ممکن است خطای استاندارد ضرایب رگرسیونی کمتر از مقدار واقعی برآورد شود. در این مطالعه مدل رگرسیون لجستیک چندسطحی با مدل رگرسیون لجستیک معمولی در تعیین عوامل مرتبط با گواتر کودکان ۱۰-۸ ساله‌ی ایرانی که ساختار سلسله مراتبی دارند، مقایسه شدند.

مواد و روش‌ها

داده‌های مورد استفاده در این پژوهش در سال ۱۳۸۶ توسط پژوهشکده‌ی علوم غدد درون‌ریز و متابولیسم دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی- درمانی شهید بهشتی به روش نمونه‌گیری تصادفی طبقه‌ای و خوشه‌ای از ۳۰ استان کشور جمع‌آوری شد. بر اساس شیوع گواتر در دانش‌آموزان ابتدایی در سال ۱۳۸۰ که ۹/۸٪ برآورد شده بود و با در نظر گرفتن سطح اطمینان ۹۵٪ و اثر طرح ۱/۵۵، تعداد نمونه برای هر استان ۶۰۰ نفر به‌دست آمد.[۶] با توجه به این‌که برآورد در مناطق شهری و روستایی مورد نظر بود، در هر استان ۱۲۰۰ نمونه انتخاب شد که در مجموع، ۳۶۰۰۰ دانش‌آموز ۱۰-۸ ساله در قالب ۱۸۰۰ خوشه ۲۰ نفری انتخاب گردیدند. تعداد ۲۵۳ نفر به دلیل ناقص بودن داده‌ها از پژوهش حذف شدند. متغیرهای جنس، محل سکونت، ساحلی بودن استان، ارتفاع مرکز استان از سطح دریا و شیوه‌ی نگهداری نمک یددار در خانواده‌ها مورد بررسی قرار گرفت و با کدها و نمادهای زیر در مدل‌ها وارد شد:

X_1: جنس (دختر=۱، پسر=۰)

X_2: محل سکونت (روستا=۱، شهر=۰)

X_3: ساحلی بودن استان (ساحلی=۱، غیر ساحلی=۰)

X_4: ارتفاع از سطح دریا (بیشتر از ۱۳۰۰ متر=۱، کمتر از ۱۳۰۰ متر =۰)

X_5: شیوه‌ی نگهداری نمک یددار (روش نامناسب=۱، روش مناسب=۰)

i - World Health Organization

[Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2026-09-16]

شیوه‌ی نگهداری نمک یددار در خانواده‌ها یک متغیر طبقه‌بندی شده است که به دو طبقه‌ی نگهداری مناسب و نگهداری نامناسب تقسیم‌بندی می‌شود. برای همه‌ی استان‌ها، نحوه‌ی نگهداری نمک یددار در خانواده‌ها رویت شد. اگر خانواده‌ها نمک را در جای مرطوب، مقابل نور مستقیم آفتاب یا در ظرف‌های شیشه‌ای که نور از آنها عبور می کند نگهداری می‌کردند، شیوه‌ی نامناسب بود و در غیر این صورت شیوه‌ی نگهداری مناسب در نظر گرفته شد. از نظر جغرافیایی در بین کل استان‌های کشور، شش استان ساحلی وجود دارد که استان‌های مازندران، گیلان، گلستان در شمال کشور و استان‌های هرمزگان، بوشهر، خوزستان در جنوب کشور قرار دارند. متغیر ساحلی بودن استان محل سکونت، یک متغیر طبقه‌بندی شده است که به دو طبقه‌ی استان‌های ساحلی و استان‌های غیر ساحلی تقسیم می‌شود. داده‌های این مطالعه دارای ساختار سلسله‌مراتبی بودند و با استفاده از مدل چندسطحی تجزیه و تحلیل شدند. با توجه به خطای استاندارد برآورد متغیرها و واریانس متغیر پاسخ در سطوح مختلف، مدل‌های رگرسیون لجستیک دوسطحی و سه‌سطحی به داده‌ها برازش داده و با یافته‌های رگرسیون لجستیک معمولی مقایسه شدند.[۲] برآورد پارامترهای مدل‌های رگرسیون لجستیک دو و سه‌سطحی با استفاده از روش (PQL)[i] به‌دست آمد. نرم‌افزار آماری MLWin برای تحلیل داده‌ها استفاده شد.

یافته‌ها

از مجموع ۳۵۷۴۷ دانش آموز مورد بررسی ۶/۵٪ دارای بیماری گواتر بودند. با توجه به این که حجم نمونه در تمام استان‌ها برابر در نظر گرفته شده بود، پس از تعدیل نسبت به وزن جمعیتی استان‌ها، شیوع گواتر ۵/۷۴٪ به دست آمد (جدول ۱). براساس یافته‌های رگرسیون لجستیک معمولی، شانس داشتن گواتر در دانش‌آموزان دختر نسبت به دانش‌آموزان پسر ۱/۱۰ با فاصله‌ی اطمینان ۹۵٪ (۱/۴۶ و ۱/۰۳) به دست آمد. خطر مذکور در دانش‌آموزان روستایی ۱/۳۲ (۱/۵۱ و۱/۰۶) برابر دانش‌آموزان شهری بود. هم‌چنین، خطر ابتلا به گواتر در دانش‌آموزان ساکن در استان‌هایی که مرکز آنها در ارتفاع بیشتر از ۱۳۰۰ متری دریا قرار دارند، ۱/۸۰ (فاصله‌ی اطمینان ۱/۹۴ و ۱/۲۳) برابر دانش‌آموزانی بود که در استان‌هایی با ارتفاع کمتر از ۱۳۰۰ متر از سطح دریا زندگی می‌کنند. دانش‌آموزانی که خانوارهای آنها به طور نامناسب از نمک یددار نگهداری می‌کردند در مقایسه با دانش‌آموزان خانوارهایی که به طور مناسب از نمک نگهداری می‌کردند ۱/۵۱ برابر (با فاصله اطمینان ۱/۸۷ و ۱/۲۷) بیشتر مبتلا به گواتر بودند. برخلاف انتظار، خطر ابتلا به گواتر در دانش‌آموزان ساکن در استان‌های ساحلی ۲/۰۸ (۲/۵۳ و ۲/۰۱) برابر دانش‌آموزان ساکن در استان‌های غیر ساحلی به دست آمد (جدول ۲).

رگرسیون لجستیک دوسطحی برای داده‌ها به شکل زیر است:

$$\log it(\pi_{ij}) = \beta_{0j} + 0.064(0.055)X_{1ij} + 0.302(0.049)X_{2ij} + 0.727(0.188)X_{3ij} + 0.277(0.161)X_{5ij}$$

که در آن $\beta_{0j} = -3.119(0.146) + U_{0j}$ است و $U_{0j} \sim N(0, \sigma_u^2)$ می‌باشد. برآورد مقدار واریانس در سطح دوم یعنی شهرستان‌ها (σ_u^2) برابر ۰/۹۴۱ با خطای معیار ۰/۰۹۲ به دست آمد ($p<۰/۰۰۱$) که نشان‌دهنده‌ی همبستگی معنی‌دار گواتر در افراد ساکن در هر شهرستان است.

جدول ۱- توزیع فراوانی دانش‌آموزان شرکت‌کننده در پژوهش بر حسب داشتن گواتر به تفکیک متغیرهای مورد بررسی

متغیر	دارای گواتر	سالم
	(درصد) تعداد	(درصد) تعداد
کل افراد	۲۳۱۸(۶/۵)	۳۳۴۲۹(۹۳/۵)
جنس		
پسر	۱۱۰۵(۶/۱)	۱۶۸۶۸(۹۳/۹)
دختر	۱۲۱۳(۶/۸)	۱۶۵۶۱(۹۳/۲)
محل سکونت		
شهر	۱۰۰۷(۵/۶)	۱۶۸۳۸(۹۴/۴)
روستا	۱۳۱۱(۷/۳)	۱۶۵۹۱(۹۲/۷)
نحوه نگهداری نمک		
مناسب	۲۸۴(۴/۷)	۵۷۱۶(۹۵/۳)
نامناسب	۲۰۳۴(۶/۸)	۲۷۷۱۳(۹۳/۲)
ساحلی بودن استان		
غیر ساحلی	۱۶۵۰(۵/۸)	۲۶۸۹۷(۹۴/۲)
ساحلی	۶۶۸(۹/۳)	۶۵۳۲(۹۰/۷)
ارتفاع از سطح دریا		
کمتر از ۱۳۰۰ متر	۱۱۰۷(۶/۴)	۱۷۷۳۶(۹۳/۶)
بیشتر از ۱۳۰۰ متر	۱۲۱۱(۶/۶)	۱۵۶۹۳(۹۳/۴)

* مقدار P با استفاده از آزمون مجذور خی برای جنس ۰/۰۰۹ و برای سایر متغیرها ۰/۰۰۱ به دست آمده است.

[i] - Penalised Quasi Likelihood

[Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2026-09-16]

بر اساس یافته‌های رگرسیون لجستیک دوسطحی، نسبت شانس (و فاصله‌ی اطمینان ۹۵٪) برای خطر ابتلا به گواتر در دانش‌آموزان دختر ۱/۰۶ (۱/۱۵ و ۱/۰۱) برابر دانش‌آموزان پسر و در دانش‌آموزان روستایی ۱/۳۵ (۱/۴۶ و ۱/۱۶) برابر دانش‌آموزان شهری بود. دانش‌آموزان خانوارهایی که به طور نامناسب از نمک یددار نگهداری می‌کردند در مقایسه با دانش‌آموزان خانوارهایی که به طور مناسب از نمک نگهداری می‌کردند ۱/۳۱ (۱/۵۶ و ۱/۰۵) برابر بیشتر در معرض خطر ابتلا به گواتر بودند. در این مدل نسبت شانس متغیر ارتفاع از سطح دریا ۱/۲۷(۱/۶۲ و ۰/۷۸) بود که از نظر آماری معنی‌دار نیست.

مدل نهایی با استفاده از رگرسیون لجستیک سه‌سطحی به روش (PQL) به صورت زیر به دست آمد:

$$\log it(\pi_{ijk}) = \beta_{0jk} + 0.86(0.057)X_{1ijk} + 0.312(0.050)X_{2ijk}$$

که در آن $\beta_{0jk} = -3.506(0.384) + v_{0k} + u_{0jk}$ و $v_{0k} \sim N(0,\sigma_v^2)$ و $U_{0j} \sim N(0,\sigma_u^2)$ است. اعداد داخل پرانتز ، خطای معیار برآورد پارامتر را نشان می‌دهد. برآورد مقدار واریانس در سطح سوم یعنی استان‌ها (σ_v^2) برابر ۱/۰۳۱ با خطای معیار ۰/۲۸۷ به دست آمد (p<۰/۰۰۱) که نشان‌دهنده‌ی همبستگی معنی‌دار افراد ساکن در هر استان از نظر ابتلا به گواتر است. هم‌چنین، برآورد مقدار واریانس در سطح دوم یعنی شهرستان‌ها (σ_u^2) برابر ۰/۱۸۵ با خطای معیار ۰/۰۳۴ به دست آمد (p<۰/۰۰۱) که نشان‌دهنده‌ی همبستگی معنی‌دار بین افراد ساکن در هر شهرستان با داشتن گواتر است.

جدول ۲ـ یافته‌های سه مدل رگرسیونی برای بررسی عوامل مرتبط با گواتر

روش	β(SE)	OR	(95%CI)	P-Value
رگرسیون لجستیک معمولی				
جنس (دختر)	۰/۱۰۶(۰/۰۴۳)	۱/۱۰	(۱/۰۳و۱/۴۶)	۰/۰۱۴
محل سکونت (روستا)	۰/۲۸۲(۰/۰۴۳)	۱/۳۲	(۱/۰۶و۱/۵۱)	<۰/۰۰۱
ساحلی بودن استان	۰/۷۷۱(۰/۰۶۴)	۲/۰۸	(۲/۰۱و۲/۵۳)	<۰/۰۰۱
ارتفاع از سطح دریا (بیشتر از ۱۳۰۰ متر)	۰/۳۷۶(۰/۰۵۷)	۱/۸۰	(۱/۲۳و۱/۹۴)	<۰/۰۰۱
شیوه‌ی نگهداری نمک (روش نامناسب)	۰/۴۱۸(۰/۰۶۵)	۱/۵۱	(۱/۲۷و۱/۸۷)	<۰/۰۰۱
رگرسیون لجستیک دوسطحی				
جنس (دختر)	۰/۰۶۴(۰/۰۵۵)	۱/۰۶	(۱/۰۱و۱/۱۵)	۰/۰۱
محل سکونت (روستا)	۰/۳۰۲(۰/۰۴۹)	۱/۳۵	(۱/۱۶و۱/۴۶)	<۰/۰۰۱
ساحلی بودن استان	۰/۷۲۷(۰/۱۸۸)	۲/۰۶	(۲/۰۱و۲/۲۲)	<۰/۰۰۱
ارتفاع از سطح دریا (بیشتر از ۱۳۰۰ متر)	۰/۲۴۶(۰/۱۶۵)	۱/۲۷	(۰/۷۸و۱/۶۲)	۰/۰۶
شیوه‌ی نگهداری نمک (روش نامناسب)	۰/۲۷۷(۰/۱۶۱)	۱/۳۱	(۱/۰۵و۱/۵۶)	۰/۰۴
رگرسیون لجستیک سه سطحی				
جنس (دختر)	۰/۰۸۶(۰/۰۵۷)	۱/۰۸	(۱/۰۴و۱/۳۴)	۰/۰۴
محل سکونت (روستا)	۰/۳۱۲(۰/۰۵۰)	۱/۳۶	(۱/۲۴و۱/۴۷)	<۰/۰۰۱
ساحلی بودن استان	۰/۷۸۷(۰/۵۷۰)	۲/۱۹	(۰/۹۸و۲/۳۱)	۰/۰۶
ارتفاع از سطح دریا (بیشتر از ۱۳۰۰ متر)	۰/۰۷۶(۰/۴۶۱)	۱/۰۷	(۰/۸۳و۱/۴۲)	۰/۴۳
شیوه‌ی نگهداری نمک (روش نامناسب)	۰/۴۸۹(۰/۵۲۷)	۱/۷۲	(۰/۴۵و۱/۸۴)	۰/۱۷

[Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2026-09-16]

در مدل نهایی رگرسیون لجستیک سه‌سطحی به روش PQL نسبت شانس ابتلا به گواتر در دانش آموزان دختر ۱/۰۸ با فاصله‌ی اطمینان ۹۵٪ (۱/۳۴ و ۱/۰۴) نسبت به دانش‌آموزان پسر به دست آمد. خطر مذکور در دانش‌آموزان روستایی ۱/۳۶ (۱/۴۷ و ۱/۲۴) برابر بیشتر از دانش‌آموزان شهری بود. متغیرهای ساحلی بودن استان محل سکونت، ارتفاع از سطح دریا و شیوه‌ی نگهداری نمک یددار در خانوارها از نظر آماری معنی‌دار نبودند.

بحث

در این مطالعه دو روش آماری برای تحلیل عوامل مرتبط با ابتلا به گواتر در دانش‌آموزان استفاده و با هم مقایسه شدند. از مدل رگرسیون لجستیک معمولی به عنوان یک مدل کلاسیک آماری که فرض استقلال بین مشاهده‌ها را می‌پذیرد، به عنوان یکی از روش‌های بررسی عوامل مؤثر بر گواتر استفاده شد.[۳] هم‌چنین، با در نظر گرفتن وابستگی میان مشاهده‌ها، مدل‌های چند سطحی به دو شکل دوسطحی و سه‌سطحی مورد استفاده قرار گرفت و مشاهده شد که مدل سه‌سطحی با در نظر گرفتن دانش‌آموزان پایه‌های دوم تا چهارم دبستان به عنوان سطح اول مطالعه و شهرستان‌ها به عنوان سطح دوم و استان‌ها به عنوان سطح سوم مطالعه مدل مناسبی برای تعیین عوامل مرتبط با گواتر دانش‌آموزان هستند، زیرا واریانس باقیمانده‌های سطح سوم، معنی‌دار شد که نشان‌دهنده‌ی همبستگی معنی‌دار گواتر در افراد هر استان است. یافته‌ها نشان داد که خطای استاندارد ضرایب متغیرها در مدل سه‌سطحی نسبت به دوسطحی و در مدل دوسطحی نسبت به تک‌سطحی بیشتر برآورد شده است. به عبارت دیگر در مدل‌های تک‌سطحی، خطای استاندارد ضرایب دچار کم‌برآوردی است. این امر باعث می‌شود که گاهی متغیرهایی که در مدل‌های دوسطحی معنی‌دار نیستند، در مدل‌های تک‌سطحی به اشتباه معنی‌دار شوند و یا متغیرهایی که در مدل‌های سه‌سطحی معنی‌دار نیستند، در مدل‌های دوسطحی به اشتباه معنی‌دار شوند.[۷] این موضوع در مورد متغیرهای مرتبط با گواتر نیز در این مطالعه صدق می‌کند.

با مقایسه‌ی خطای استاندارد برآورد متغیرهای مدل سه‌سطحی و دوسطحی مشاهده می‌کنیم که در مدل دوسطحی، خطای استاندارد ضرایب دارای مقدار کمتری نسبت به مدل سه‌سطحی است. در مطالعه‌ای که مارینو در سال ۲۰۰۶ انجام داد، به بررسی عوامل تأثیرگذار بر گواتر کودکان پرداخت و به این نتیجه رسید که خطر ابتلا به گواتر در مناطق ساحلی کمتر از مناطق غیر ساحلی است.[۳] در این مطالعه نیز ساحلی بودن استان محل سکونت به عنوان یکی از عوامل تأثیرگذار در گواتر کودکان در نظر گرفته شد و بر خلاف مطالعه‌های قبلی به این نتیجه رسیدیم که خطر ابتلا به گواتر در استان‌های ساحلی بیشتر از استان‌های غیر ساحلی است. هم‌چنین، دلانژ در سال ۲۰۰۶ به بررسی اثر ارتفاع از سطح دریا بر بیماری گواتر در ایالت اوهایو آمریکا پرداخت و به یافته‌های مشابه این مطالعه دست یافت.[۹]

همان طور که یافته‌های این مطالعه نشان داد، مدل رگرسیون لجستیک چندسطحی مدل مناسب‌تری نسبت به رگرسیون لجستیک تک‌سطحی است، چرا که ساختار سلسله‌مراتبی را در داده‌ها در نظر می‌گیرد. در مطالعه‌ی مشابهی که اسکرانال و هسکث در سال ۲۰۰۲ انجام دادند به بررسی رگرسیون لجستیک چندسطحی با در نظر گرفتن ساختار سلسله‌مراتبی داده‌ها پرداختند و به این نتیجه مشابه رسیدند که در نظر نگرفتن ساختار سلسله‌مراتبی در مدل‌های چندسطحی منجر به کمتر برآورد کردن خطای استاندارد ضرایب رگرسیونی می‌شود.[۱۰] در این مطالعه با کمک مدل‌بندی چندسطحی در داده‌های گواتر کودکان، به برازش رگرسیون لجستیک چندسطحی پرداختیم و عوامل مرتبط با گواتر کودکان شناسایی شدند.

در مجموع، مقایسه‌ی مدل‌های مورد استفاده نشان داد که استفاده از مدل‌های رگرسیونی معمولی در داده‌های سلسله‌مراتبی می‌تواند به خطای برآورد پارامترهای مدل منجر شود و باعث نتیجه‌گیری نادرست از داده‌ها شود.

سپاسگزاری: از پژوهشکده‌ی علوم غدد درون‌ریز و متابولیسم دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی-درمانی شهید بهشتی که داده‌های این مطالعه را در اختیار پژوهشگران قرار دادند و از همه‌ی افرادی که در جمع‌آوری داده‌ها در استان‌های کشور همکاری نمودند، سپاسگزاری می‌شود. هم‌چنین، از جناب آقای میرسعید یکانی‌نژاد به دلیل کمک‌های بی‌دریغشان تشکر و قدردانی می‌شود. این مقاله بر گرفته از پایان‌نامه‌ی کارشناسی ارشد رشته‌ی آمار زیستی است.

[Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2026-09-16]

References

1. Delange F. Iodine deficiency as a cause of brain damage. Postgrad Med J 2001; 77: 217-20.
2. Marino C, Martinelli M, Monacelli G, Stracci F, Stalteri D, Mastrandrea V, et al. Evaluation of goiter using ultrasound criteria: a survey in a middle schoolchildren population of a mountain area in Central Italy. J Endocrinol Invest 2006; 29: 869-75.
3. Goldstein H, Browne W, Rasbash J. Multilevel modeling of medical data. Stat Med 2002; 21: 3291-315.
4. Bardenheier BH, Shefer A, Barker L, Winston CA, Sionean CK. Public health application comparing multilevel analysis with logistic regression: immunization coverage among long-term care facility residents. Ann Epidemiol 2005; 15: 749-55.
5. Agresti A. Categorical data analysis.New York: 2007. p 99-137.
6. Azizi F, Delshad H, Mehrabi Y. Thyroid volumes in school children of Tehran: comparison with European school chidren. J Endocrinol Invest 2001; 24: 756-62.
7. Goldestien H, Leeuw J, Meijer E. Handbook of multilevel analysis 2008; 15: p 692-9.
8. Sooch S, Deo M. Prevention of endemic goiter with iodized salt. 2007; 49: 307-12.
9. Delange F. American thyromobil study group. Journal of Endocrine 2006; 47: 162.
10. Skronal D, Hesketh S, Multilevel Logistic Regression. Statistic in medicine. 2002; 3: 411-20.

[Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2026-09-16]

Original Article

Comparison of Oridinary and Multilevel Logistic Regression in Determining Goiter Related Factors in Children

[1]Cheraghi R, [2]Mehrabi Y, [3]Eshraghian M, [4]Delshad H, [5]Alavi majd H
[1]International Branch of Shahid Beheshti University of Medical Sciences, [2]Public Health Faculty, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, [3]Public Health Faculty, Tehran University of Medcial Sciences, [4]Endocrine Research Center, Research Inistitute for Endocrine Sciences, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, [5]Para Medical Faculty, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, I.R.Iran
e-mail: ymehrabi@gmail.com

Received: 02/01/2010 **Accepted**: 22/06/2010

Abstract

Introduction: The aim of this research was comparison of multilevel and ordinary logistic regression in determining goiter related factors in children, based on hierarchical structure of the data. Materials and Methods: Data of 35747 schoolchildren, aged 8-10 years, was collected in 2007 by the Research Institute of Endocrine Sciences, Shahid Beheshti University of Medical Sciences. Stratified and cluster random sampling methods were employed in 30 provinces across the country. Goiter status, sex, area of residence, altitude from sea level and status of Iodized salt storage in households were documented. Multilevel logistic regression model was applied and the results compared to those obtained using ordinary logistic regression. Results: The study showed that 5.74% of the pupils suffered from goiter. The variance of the 2nd level (districts) was estimated as 0.941 (SE=0.092) in the two-level model ($p<0.001$), in which no significant relation was seen between goiter and altitude from sea level (OR=1.27; 95%CI: 0.78, 1.62). In the three-level model, the variance in the third level (provinces) was 1.031 (SE=0.287) ($p<0.001$). In the final three-level model, only sex and area of residence were found to be significant. Conclusion: Results showed that, compared to two and three level logistic regression models, the variances of parameter estimates are underestimated in the ordinary logistic regression.

Keywords: Multilevel Model, Logistic Regression, Hierarchical structure, Goiter

[Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2026-09-16]