ORIGINAL ARTICLE

Evaluation of brain CT scan results and costs in pediatric and adolescent patients at a children's hospital in northern Iran

Pouria Alijanpour[1],
Khosro Keshavarz[2],
Somayeh Hasanpour[3]
Nazanin Saeedi zand[4],
Firuzeh Esmailzadeh[4],
Morteza Alijanpour[5]

[1] MSc in Health Services Management, School of Health Management & Information Science, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran
[2] Professor, School of Health Management and Information Science, Health Human Resources Research Center, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran
[3] MSc in Nursing, Clinical Research Development Unit of Amirkola Children's Hospital, Babol University of Medical Sciences, Babol, IR Iran
[4] Assistant Professor Non-Communicable Pediatric Diseases Research Center, Health Research Institute, Babol University of Medical Sciences, Babol, IR Iran
[5] Associate Non-Communicable Pediatric Diseases Research Center, Health Research Institute, Babol University of Medical Sciences, Babol, IR Iran

(Received December 14, 2025; Accepted February 28, 2026)

Abstract

Background and purpose: The unnecessary use of Computed Tomography (CT) scans in children and adolescents can be associated with significant complications and a financial burden. This study aimed to evaluate the findings, indications, and economic burden of brain CT scans performed in children and adolescents referred to Amirkola Children's Hospital during 2021-2023.

Materials and methods: This descriptive-analytical (cross-sectional) study was conducted on patients aged 1 month to 18 years who were referred to Amirkola Children's Hospital, Babol, Iran, who underwent brain CT scans with various complaints, including seizures and headaches, during 2021-2023. Demographic information, imaging indications, and findings (normal/abnormal), and costs were assessed.

Results: Among the 1114 children aged 1 month to 18 years, 663 (59.5%) were boys, and 257 (23.1%) were under 1 year of age. 578 children (51.9%) had normal CT scan results, and 536 (48.1%) had abnormal results. Abnormal results were significantly more common in children under 1 year of age than in older children ($p<0.001$). The most common indications for brain CT scan included seizures (with or without fever) in 349 cases (53.8%) and brain symptoms due to systemic diseases in 101 cases (15.6%). The results of the study showed that the cost of brain CT scans increased remarkably throughout the study years, and the total financial burden in children and adolescents with normal and abnormal CT scan findings was estimated to be 1,233,976,429 and 1,253,638,823 rials, respectively.

Conclusion: Given that more than 50% of CT scan findings in this study were normal, this could lead to unnecessary financial expenditures.

Keywords: Tomography X-Ray Computed, brain, child, adolescents, Iran

J Mazandaran Univ Med Sci 2026; 36 (255): 12-20 (Persian).

Corresponding Author: Morteza Alijanpour - Communicable Pediatric Diseases Research Center, Health Research Institute, Babol University of Medical Sciences, Babol, IR Iran (E-mail: m.alijanpour@yahoo.com)

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-09-17]

پژوهشی

مجله دانشگاه علوم پزشکی مازندران
دوره سی و ششم شماره ۲۵۵ فروردین سال ۱۴۰۵ (۲۰-۱۲)

بررسی نتایج تصویر برداری و هزینه‌های سی تی اسکن مغز در کودکان و نوجوانان مراجعه کننده به بیمارستان کودکان در شمال ایران

پوریا علیجانپور[۱]
خسرو کشاورز[۲]
سمیه حسن پور[۳]
نازنین سعیدی زند[۴]
فیروزه اسماعیل زاده[۴]
مرتضی علیجانپور[۵]

چکیده

سابقه و هدف: استفاده غیرضروری از سی‌تی‌اسکن درکودکان و نوجوانان، می‌تواند با عوارض مهم و بار مالی قابل توجهی همراه باشد. این مطالعه با هدف ارزیابی یافته‌ها، اندیکاسیون‌ها و بار مالی ناشی از سی‌تی‌اسکن مغز انجام شده در کودکان و نوجوانان مراجعه کننده به بیمارستان کودکان امیرکلا، طی سال‌های ۱۴۰۲-۱۴۰۰، انجام پذیرفت.

مواد و روش ها: این پژوهش توصیفی- تحلیلی (مقطعی)، بر روی بیماران ۱ ماهه تا ۱۸ ساله مراجعه‌کننده به بیمارستان کودکان امیرکلا، بابل که طی سال‌های ۱۴۰۰ تا ۱۴۰۲ با شکایت‌های مختلف از جمله تشنج و سردرد تحت سی‌تی‌اسکن مغز قرار گرفتند، انجام شد. متغیرهای مورد بررسی شامل اطلاعات دموگرافیک، اندیکاسیون‌های تصویر برداری و یافته‌های آن (طبیعی/غیرطبیعی) و میزان هزینه‌ها بودند.

یافته‌ها: از تعداد ۱۱۱۴ کودک یک ماهه تا ۱۸ ساله انتخاب شده ۶۶۳ نفر (۵۹/۵ درصد) پسر و ۲۵۷ نفر (۲۳/۱ درصد) زیر یک سال بودند. ۵۷۸ نفر از کودکان (۵۱/۹ درصد)گزارش سی‌تی‌اسکن طبیعی و ۵۳۶ نفر (۴۸/۱ درصد) گزارش غیرطبیعی داشتند. نتایج غیرطبیعی به‌طور معنی‌داری در کودکان زیر یک سال بیش‌تر از کودکان بزرگ‌تر بود ($P <$ ۰/۰۰۱). شایع‌ترین اندیکاسیون‌های سی تی اسکن مغز شامل تشنج (با و بدون تب) ۳۴۹ مورد (۵۳/۸ درصد) و علائم مغزی ناشی از بیماری‌های سیستمیک ۱۰۱ مورد (۱۵/۶ درصد) بود. نتایج مطالعه نشان داد هزینه سی‌تی‌اسکن‌های مغز طی سال‌های مطالعه به‌طور چشمگیری افزایش یافته است و بار مالی کل در کودکان و نوجوانان با یافته‌های طبیعی و غیرطبیعی سی تی اسکن به ترتیب ۱،۲۳۳،۹۷۶،۴۲۹ و ۱،۲۵۳،۶۳۸،۸۲۳ ریال برآورد شد.

استنتاج: با توجه به نرمال بودن بیش‌تر یافته‌های سی‌تی‌اسکن در این مطالعه، این امر می‌تواند منجر به هزینه‌های غیرضروری شود.

واژه های کلیدی: توموگرافی کامپیوتری با اشعه ایکس، مغز، کودک، نوجوان، ایران

مولف مسئول: مرتضی علیجانپور -بابل: مرکز تحقیقات بیماری‌های غیر واگیر کودکان، پژوهشکده سلامت، دانشگاه علوم پزشکی بابل، بابل، ایران **E-mail**: m.alijanpour@yahoo.com
۱. دانشجوی مدیریت خدمات بهداشتی و درمانی، دانشکده مدیریت و اطلاع‌رسانی سلامت، دانشگاه علوم پزشکی شیراز، شیراز، ایران
۲. استاد، دانشکده مدیریت و اطلاع‌رسانی سلامت، مرکز تحقیقات منابع انسانی سلامت، دانشگاه علوم پزشکی شیراز، شیراز، ایران
۳. کارشناس ارشد پرستاری، واحد توسعه تحقیقات بالینی بیمارستان کودکان امیرکلا، دانشگاه علوم پزشکی بابل، بابل، ایران
۴. استادیار، مرکز تحقیقات بیماری‌های غیر واگیر کودکان، پژوهشکده سلامت، دانشگاه علوم پزشکی بابل، بابل، ایران
۵. دانشیار، مرکز تحقیقات بیماری‌های غیر واگیر کودکان، پژوهشکده سلامت، دانشگاه علوم پزشکی بابل، بابل، ایران
تاریخ دریافت : ۱۴۰۴/۹/۲۳ تاریخ ارجاع جهت اصلاحات : ۱۴۰۴/۱۰/۳ تاریخ تصویب : ۱۴۰۴/۱۲/۹

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-09-17]

مقدمه

در اسکن توموگرافی کامپیوتری یک پرتو اشعه ایکس ساطع می‌شود و برش‌های نازکی از یک طرف بدن ایجاد می‌کند. میزان این پرتوگیری کمی بیش‌تر از پرتوگیری در رادیوگرافی معمولی است. بنابراین استفاده از سی‌تی‌اسکن فقط زمانی توصیه می‌شود که برای تصمیم‌گیری در تشخیص و درمان بیماران ضروری باشد و روش جایگزین مناسبی در دسترس نباشد(۱).

سی‌تی‌اسکن یک تکنیک پرکاربرد برای تصویربرداری مقطعی از کل بدن است که دقت تشخیصی بالاتری نسبت به رادیوگرافی ساده دارد. اگرچه سی‌تی‌اسکن می‌تواند در تشخیص و درمان بیماران سودمند باشد، اما خطرات ناشی از تابش آن، با افزایش مرگ و میر و سرطان به ویژه در کودکان همراه است(۲، ۳). گزارش شده است که استفاده از آن در کودکان می‌تواند خطر ابتلا به لوسمی و تومورهای مغزی را افزایش دهد. دوز تابش تجمعی در حد ۵۰ و ۶۰ میلی‌گرمی در سی‌تی‌اسکن، به‌ترتیب خطر لوسمی و تومور مغزی را در کودکان سه برابر افزایش می‌دهد(۴، ۵). هم‌چنین مطالعات نشان داده‌اند که میانگین دوز مؤثر پرتو در سی‌تی‌اسکن مغز کودکان چهار برابر بزرگسالان است(۶).

علاوه بر عوارض مرتبط با سی‌تی‌اسکن، بار مالی آن نیز چالش بزرگی برای نظام‌های سلامت دارد. در سال‌های اخیر، هزینه‌های مراقبت سلامت به ویژه در حوزه تصویربرداری پزشکی افزایش چشمگیری یافته است. سی‌تی‌اسکن‌های غیرضروری هزینه‌های اضافی ایجاد کرده و فشار مالی بیش‌تری بر بیماران و بیمه‌ها وارد می‌کند. لذا سی تی اسکن در شرایطی که نتیجه آن تأثیر قابل‌توجهی بر روند تشخیص یا درمان ندارد، می‌تواند صف‌های انتظار خدمات را طولانی‌تر کند، زمان را هدر دهد و منابع بیماران، بیمارستان‌ها و جامعه را تلف نماید. لذا درخواست سی تی اسکن باید محدود به مواردی باشد که واقعاً ضروری و به سود مراقبت بیمار است(۷، ۸).

محققین نتایج متفاوتی از سی تی اسکن مغز گزارش کرده اند. نتایج طبیعی سی تی اسکن مغز در مطالعات ایرانی بین ۶۰ تا ۸۰ درصد و در مطالعات خارج از ایران حدود ۷۰ درصد بوده است(۱۲ – ۹). هم‌چنین مطالعه‌ای در بیمارستان یورک نشان داد که هزینه هر سی‌تی‌اسکن ۱۴۱۳ دلار و مجموع هزینه سالانه ۱۴۹۷۷۸ دلار بوده است(۱۲).

در ایران نیز مطالعاتی نشان دادند که هزینه سی تی اسکن های غیر ضروری که معمولا به اصرار بیماران و پزشکان صورت می گیرد، قابل توجه است. Falah و همکاران (۲۰۰۸) در مطالعه‌ای با عنوان «بررسی نتایج سی تی اسکن مغز در کودکان و ارتباط یافته‌ها با دلیل درخواست سی تی اسکن » گزارش کردند که در این دوره ۱۰۰ نفر از خدمات استفاده کردند که ۶۱ درصد آن‌ها طبیعی بودند(۹). در یک مطالعه مقطعی که ۱۰۸ کودک زیر ۱۵ سال با میانگین سنی ۱۸ ماه از نظر یافته‌های غیرطبیعی سی‌تی سکن مغز بررسی شدند، ۷۴ مورد (۶۸/۵ درصد) سی تی اسکن نرمال داشتند و نتیجه‌گیری شد که یافته های غیر طبیعی سی تی اسکن مغز بیش‌تر در کودکان با یافته‌های بالینی مثبت دیده شد(۱۳).

در یک مطالعه گذشته نگر ۵ ساله ۲۰۰ کودک با میانگین سنی ۳/۸۱±۴۷/ ۵ با توجه به شکایت‌های نورولوژیک، ۱۱۳ نفر (۵۸/۵ درصد) یافته‌های سی‌تی‌اسکن مغز نرمال داشتند و تشنج، شایع ترین شکایت اصلی در خواست سی تی اسکن مغز بود(۳۴ درصد)(۱۴).

در جهت کاهش این هزینه ها و کاهش سی‌تی‌اسکن‌های غیر ضروری، در کشور های مختلف گایدلاین و معیار های مختلفی جهت انجام تست سی تی اسکن برای بیماران مختلف طراحی شده است که می توان به Canadian CT Head Injury/Trauma Rule (CCHR) اشاره نمود. CCHR یک مقیاس پزشکی است و گسترده ترین و معتبرترین پروتکل برای ضروری بودن انجام سی تی اسکن مغز در دنیا می باشد که در آن عوامل مختلفی هم‌چون نمره مقیاس کمای گلاسکو در نظر گرفته می‌شود(۱۵). اما در

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-09-17]

ایران به این علت که پروتکل اختصاصی جهت انجام تست سی‌تی‌اسکن مغز استفاده نمی‌شود، میزان انجام سی‌تی‌اسکن‌ها بالا می‌باشد(۹، ۱۰).

توجیه مناسب استفاده از سی‌تی‌اسکن در کودکان را می توان با مداخلات آموزشی منظم و ارزیابی مناسب بودن سی‌تی‌اسکن در خواستی اعمال کرد، لذا مداخله برای به کارگیری موثر با استفاده از گایدلاین های مرجع مورد نیاز است(۱۶). یک کمبود قابل توجهی از مطالعات مربوط به هزینه های مربوط به تکنیک های تصویر برداری در کودکان وجود دارد(۱۷).

بنابراین با توجه به نیاز حیاتی برای بهینه‌سازی استفاده از این فناوری، کاهش درخواست‌های غیرضروری و کم کردن هزینه‌های مرتبط و با عنایت به محدود بودن مطالعات انجام شده در این زمینه در ایران و خصوصا در این منطقه، این مطالعه با هدف تعیین یافته‌ها، اندیکاسیون، نتایج و بار مالی ناشی از سی تی اسکن مغز در کودکان و نوجوانان یک ماه تا ۱۸ سال مراجعه کننده به بیمارستان کودکان امیرکلا طی سال‌های ۱۴۰۲-۱۴۰۰، انجام شد.

مواد و روش‌ها

مطالعه حاضر به صورت توصیفی ـ تحلیلی (مقطعی) بود که پس از دریافت کد اخلاق شماره IR.MUBABOL.HRI.REC.1403.026 انجام گرفت. در این مطالعه تمام کودکان و نوجوانانی که طی سال‌های ۱۴۰۰ تا ۱۴۰۲ در بیمارستان کودکان امیرکلا پذیرش شدند، بر اساس معیارهای ورود انتخاب گردیدند. معیارهای ورود شامل کودکان و نوجوانان ۱ ماهه تا ۱۸ ساله‌ای بود که حداقل یک بار تحت سی تی اسکن مغز قرار گرفته بودند. معیار خروج شامل گزارش سی تی اسکن ناقص در سیستم اطلاعات بیمارستان بود. نمونه‌گیری به روش سرشماری انجام شد و در طول دوره مطالعه، در مجموع ۱۲۴۳ کودک و نوجوان که سی تی اسکن مغز انجام داده بودند، وارد مطالعه شدند.

در این مطالعه، اطلاعات مطابق با اهداف مطالعه ثبت شد که شامل اطلاعات دموگرافیک، موارد تجویز سی تی اسکن مغز، نتایج طبیعی/غیرطبیعی و داده های مربوط به هزینه سی‌تی‌اسکن مغز بوده است. اطلاعات دموگرافیک شامل سن، جنسیتی، محل سکونت (شهری و روستایی) و وضعیت بومی بودن (بومی/غیر بومی) بود. یافته‌های غیرطبیعی در سی‌تی‌اسکن مغز شامل ادم مغزی، توده‌های مغزی، خونریزی حاد، بزرگ شدگی بطن‌ها، هیدروسفالی، تغییرات آتروفیک، علائم آسیب قبلی، انسفالومالاسمی یا لوکومالاسی اطراف بطن (PVL) و شواهدی از تروما مانند شکستگی و خونریزی بودند. هم‌چنین تغییرات آناتومیک غیر مرتبط با فرآیند بیماری مانند کاووم سپتوم پلاسیدوم (cavum septum pellucidum) کاووم ولی اینترپوزیتوم (cavum veliinterpositum)، گشاد شدگی و فضاهای اطراف عروقی نیز به‌عنوان یافته غیرطبیعی طبقه‌بندی شدند. اندیکاسیون‌های تجویز سی‌تی‌اسکن مغز نیز شامل تشنج، علائم مغزی ناشی از بیماری‌های سیستمیک، انسفالوپاتی، آسیب سر، سردرد و ناهنجاری‌های جمجمه بود و دستور انجام سی تی اسکن مغز توسط نورولوژیست کودکان مرکز انجام شد.

برای ارزیابی بار مالی سی‌تی‌اسکن مغز، هزینه‌های مستقیم پزشکی به تفکیک هر سال محاسبه شد. مناسب بودن درخواست سی‌تی‌اسکن بر اساس طبیعی یا غیرطبیعی بودن یافته‌های تصویر برداری، و با نظارت هم‌زمان متخصص رادیولوژی و نیز یک نورولوژیست کودکان انجام شد.

تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۲ انجام گرفت. متغیرهای کمی مطالعه شامل سن و هزینه سی تی اسکن مغز، با هدف توصیف ویژگی‌های نمونه و بار اقتصادی مطالعه، به‌صورت میانگین، انحراف معیار و مجموع گزارش شدند و وارد تحلیل‌های استنباطی اصلی نشدند. پیش فرض نرمال بودن داده ها با استفاده از آزمون کالموگروف-اسمیرنوف انجام شد. برای

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-09-17]

بررسی ارتباط متغیرهای کمی نمونه‌های مطالعه از آزمون تی مستقل (Independent Samples T-Test) و برای متغیرهای کیفی از آزمون کای‌دو (Chi-square) استفاده شد. سطح معنی‌داری کم تر از ۰/۰۵ در تمامی آزمون‌ها در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

از مجموع ۱۲۴۳ کودک و نوجوان بررسی شده، ۱۲۹ نفر به دلیل ناقص بودن گزارش سی‌تی‌اسکن از مطالعه خارج شدند و در نهایت ۱۱۱۴ کودک و نوجوان مورد تحلیل قرار گرفتند. بیش‌تر بیماران ۶۶۳ نفر (۵۹/۵ درصد) پسر بودند و ۷۴۶ نفر(۶۷ درصد) در شهر زندگی می‌کردند. همچنین ۴۵۰ نفر(۴۰/۴ درصد) از نمونه ها، خارج از شهرستان بابل زندگی می کردند. از میان ۱۱۱۴ بیمار، ۲۵۷ نفر (۲۳/۱ درصد) زیر یک سال و ۸۵۷ نفر (۷۶/۹ درصد) بالای یک سال بودند. نتایج سی‌تی‌اسکن مغز در ۵۷۸ نفر (۵۱/۹ درصد) طبیعی و در ۵۳۶ مورد (۴۸/۱ درصد) غیر طبیعی بود (جدول شماره ۱). آنالیز آماری با آزمون کای سکوئر نشان داد که تفاوت معنی‌داری در نسبت نتایج طبیعی سی تی اسکن در سال‌های مختلف مطالعه (۱۴۰۲ - ۱۴۰۰) وجود داشت، به طوری که در سال ۱۴۰۰، ۱۷۲ مورد (۵۳ درصد) گزارش‌ها طبیعی بودند، در حالی که در سال ۱۴۰۲ این عدد ۱۸۵ مورد (۴۶ درصد) بود.

جدول شماره ۱: نتایج گزارشات سی تی اسکن به تفکیک سال و طبیعی/غیرطبیعی بودن

متغیر ها		طبیعی	غیرطبیعی	سطح معنی داری
		تعداد (درصد)	تعداد (درصد)	
سال	۱۴۰۰ (۳۲۱ نفر)	۱۷۲ (۵۳/۶)	۱۴۹ (۴۶/۴)	۰/۰۱*
های	۱۴۰۱(۳۹۱ نفر)	۲۲۱ (۵۶/۵)	۱۷۰ (۴۳/۵)	
مطالعه	۱۴۰۲ (۴۰۲ نفر)	۱۸۵ (۴۶/۰)	۲۱۷ (۵۴/۰)	
تعداد کل		۵۷۸ (۵۱/۹)	۵۳۶ (۴۸/۱)	

* آزمون کای اسکوئر

نتایج مطالعه همچنین اختلاف معنی‌داری در گزارش‌های غیرطبیعی سی‌تی‌اسکن مغز بین بیماران زیر یک سال و بالای یک سال نشان داد (P <۰/۰۰۱). به‌طور خاص، ۱۹۳ مورد (۳۶ درصد) گزارش‌ها در کودکان زیر یک سال غیرطبیعی بود، در حالی که ۱۴۵مورد (۲۷/۱ درصد) گزارش‌ها در بیماران یک سال و بالاتر غیرطبیعی بود. با این حال، تفاوت معنی‌داری از نظر جنسیت (P =۰/۳۹) یا محل سکونت (P =۰/۵۲) در نتایج سی‌تی‌اسکن کودکان و نوجوانان یافت نشد.

شایع‌ترین اندیکاسیون برای سی تی اسکن مغز در بیماران، تشنج (با و بدون تب) بود که ۳۴۹ مورد (۵۳/۸ درصد) را شامل می‌شد (تشنج تب‌دار: ۴۴/۱ درصد و تشنج بدون تب: ۹/۴ درصد)، و پس از آن علائم مغزی ناشی از بیماری‌های سیستمیک ۱۰۱ مورد (۱۵/۶ درصد) مانند دیابت، سرطان‌ها، اختلالات کلیوی و مشکلات گوارشی قرار داشت. سایر اندیکاسیون‌ها شامل انسفالوپاتی ۷۴ مورد (۱۱/۴ درصد)، آسیب سر ۲۵ مورد (۳/۹ درصد)، سردرد ۲۴ مورد (۳/۷ درصد) و ناهنجاری جمجمه ۶ مورد (۰/۹ درصد) بودند.

در خصوص ارتباط بین اندیکاسیون سی تی اسکن و نتایج آن (طبیعی/غیرطبیعی) در کودکان با تشنج، نتایج مطالعه نشان داد که در بیماران با تشنج تب‌دار، ۱۶۷ مورد (۵۸ درصد) سی‌تی‌اسکن طبیعی و ۱۲۱ مورد (۴۲ درصد) غیرطبیعی بود. در بیماران با تشنج بدون تب، ۳۱ مورد (۵۰/۸ درصد) طبیعی و ۳۰ مورد (۴۹/۲ درصد) غیرطبیعی بود (P =۰/۵۶). نتایج جدول شماره ۲، نشان می دهد که هزینه سی تی اسکن های مغز طی سال‌های مطالعه به‌طور چشمگیری افزایش یافته است. بالاترین هزینه در سال ۱۴۰۲ ثبت شد که برابر با۱,۱۱۰,۰۰۶,۲۶۹ ۱ ریال بود. هزینه هر سی‌تی‌اسکن مغز برای یک کودک در سال ۱۴۰۰ حدود یک‌میلیون و پانصد هزار ریال بود و در سال‌های ۱۴۰۲ و ۱۴۰۳ به‌ترتیب حدود یک میلیون و نود هزار ریال و سه میلیون و صد و شش هزار ریال بود. بیش‌تر بیماران تحت پوشش بیمه بودند و در بیمارستان کودکان، ۳۰ درصد هزینه برای بیماران سرپایی و ۱۰ درصد هزینه برای بیماران بستری پرداخت می‌شد. بنابراین

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-09-17]

هزینه هر سی تی اسکن برای بیماران سرپایی و بستری در سال ۱۴۰۰ به‌ترتیب حدود دویست هزار ریال و صد و پنجاه هزار ریال و در سال ۱۴۰۱ حدود پانصد و شصت هزار ریال و دویست و هشتاد هزار ریال بود و در سال ۱۴۰۳ به ترتیب حدود نهصد و پنجاه هزار ریال و سیصد و شانزده هزار ریال بود.

جدول شماره ۲: هزینه‌های سی‌تی‌اسکن به تفکیک سال های مطالعه گزارش نتایج (نرمال و غیر نرمال)

سال	۱۴۰۲		۱۴۰۱		۱۴۰۰		کل	
گزارش								
	هزینه کل	تعداد	هزینه کل	تعداد	هزینه کل	تعداد	هزینه کل	تعداد
طبیعی	۵۴۶۶۵۶۵۵۰	۱۸۵	۴۲۸۶۸۲۴۸۷	۲۲۱	۲۵۸۶۳۷۳۹۲	۱۷۲	۱۲۳۳۹۷۶۴۲۹	۵۷۸
غیرطبیعی	۷۲۳۷۶۰۵۸۰	۲۱۷	۳۰۴۵۰۲۴۸۸	۱۷۰	۲۲۵۳۷۵۷۵۵	۱۴۹	۱۲۵۳۶۳۸۸۲۳	۵۳۶
کل	۱۲۶۹۰۰۶۱۱۰	۴۰۲	۷۳۱۰۲۳۴۸۵	۳۹۱	۴۸۴۰۱۳۱۴۷	۳۲۱	۲۴۸۷۶۱۵۲۵۲	۱۱۱۴

بحث

مطالعه حاضر نشان داد که از میان ۱۱۱۴ سی تی اسکن انجام شده، ۵۱/۹ درصد طبیعی و ۴۹/۱ درصد غیرطبیعی بودند. هم‌چنین اختلاف معناداری در فراوانی نتایج غیرطبیعی سی‌تی‌اسکن مغز بین افراد زیر و بالای یک سال مشاهده شد. یافته‌های این مطالعه با برخی گزارش‌های پژوهشگران ایرانی همخوانی دارد. در مطالعه Falah و همکاران (۲۰۰۸)، ۶۱ درصد موارد طبیعی بودند، در حالی که نتایج غیرطبیعی در کودکان زیر یک سال به‌طور معنی‌داری شایع‌تر بود(۹). هم‌چنین در مطالعه Meidani و همکاران (۲۰۱۷)، ۵۴/۸ درصد سی تی اسکن‌های انجام شده نتایج طبیعی داشتند(۱۸). اما در مطالعات Khosravi و همکاران (۲۰۲۳) و Moradi و همکاران (۲۰۲۳)، به‌ترتیب ۷۴ و ۸۸ درصد نتایج سی‌تی‌اسکن طبیعی یا غیرضروری گزارش شد که این درصدها به‌طور قابل توجهی بالاتر از مطالعه حاضر بود(۱۹، ۲۰). تفاوت در معیارهای مربوط به یافته های طبیعی و غیرطبیعی سی تی اسکن، سن شرکت‌کنندگان و نوع و شدت بیماری‌ها می‌تواند دلیل این اختلاف باشد.

در پژوهش Owlia و همکاران (۲۰۱۴)، تنها ۴ درصد از شرکت‌کنندگان یافته‌های مهم داشتند که از این نظر با مطالعه حاضر تفاوت دارد، زیرا میانگین سنی آن‌ها ۱۷/۱ ±۵۱/۷ سال بود و هدف بررسی تجویز بیش‌ازحد سی‌تی‌اسکن سر در آسیب‌های خفیف بود(۲۱). مطالعه Kim و همکاران (۲۰۲۱) به بررسی به‌کارگیری معیارهای بالینی CCHR در تصویربرداری سر در ۳۹۹ بیمار پرداخت. در میان این بیماران، ۱۲۸ نفر معیارها را نداشتند و در گروه کم‌خطر قرار گرفتند. استفاده از این معیارها باعث کاهش قابل توجه درصد سی‌تی‌اسکن‌های انجام شده از ۸۵/۴ درصد به ۵۴/۳ درصد شد، بدون این که عارضه مغزی در بیماران مشاهده شود(۱۵). مطالعه‌ای در غنا بین سال‌های ۲۰۱۷ تا ۲۰۱۸ گزارش کرد که ۶۹ درصد سی‌تی‌اسکن‌های مغز انجام شده نامتناسب بودند(۱۱).

در مطالعه حاضر، شایع‌ترین اندیکاسیون سی‌تی‌اسکن مغز در کودکان، تشنج با و بدون تب بود. در مطالعه Falah و همکاران (۲۰۰۸)، شایع‌ترین دلیل درخواست سی‌تی‌اسکن تشنج‌های عودکننده (۳۵ درصد) گزارش شد که با مطالعه حاضر همخوانی دارد(۹). در مقابل، Golafrouz و همکاران (۲۰۰۹) سر درد را به‌عنوان شایع‌ترین دلیل انجام سی‌تی‌اسکن در بزرگسالان (۳۴/۶ درصد) گزارش کردند که این تفاوت را می‌توان به تفاوت در گروه شرکت‌کنندگان (بزرگسالان) و نوع بیماری نسبت داد(۱۰).

مطالعه حاضر نشان داد که بار مالی کل ناشی از سی‌تی‌اسکن در کودکان و نوجوانان ۱ ماه تا ۱۸ سال، ۴۸۷ ,۶۱۶ ,۲۵۲ ریال بوده است. در مطالعه Parma و همکاران (۲۰۱۴) در بیمارستان یورک در مورد سی‌تی‌اسکن‌های غیرضروری سر، هزینه هر سی تی اسکن ۱۴۱۳ دلار و هزینه کل ۱۴۹/۷۷۸ دلار گزارش شد(۱۲). نتایج مطالعه Bagheri و همکاران (۲۰۲۴)، در خصوص همخوانی سی‌تی‌اسکن‌های مغز با پروتکل‌های PECARN New Orleans+ و PECARN+Canadian در آسیب‌های خفیف مغزی نشان داد سالانه بین ۴۳/۰۰۰ تا ۱۵۷/۰۰۰ سی‌تی‌اسکن مغز به‌طور غیرضروری انجام می‌شود که بار

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-09-17]

مالی ۲۳ تا ۸۴ میلیارد ریالی بر بودجه سلامت تحمیل می‌کند(۲۲). Medina و همکاران نیز در مطالعه خود گزارش کردند که استفاده از سی‌تی‌اسکن و MRI مغز برای بررسی سردرد در کودکان با ریسک متوسط تومور مغزی، بیش از یک‌میلیون دلار به ازای هر سال عمر تعدیل شده با کیفیت (quality-adjusted life year -QALY) نسبت به روش‌های غیر تصویر برداری هزینه دارد(۲۳). مطالعات دیگر نیز نشان داده‌اند که به‌کارگیری معیارهای مناسب سی‌تی‌اسکن به ویژه در آسیب‌های تروماتیک مغزی، می‌تواند استفاده از آن را ۱۰ تا ۳۵ درصد کاهش دهد، و به‌طور چشمگیری ریسک سرطان‌های ناشی از پرتو و هزینه‌های مراقبت سلامت را کم کند(۲۴). همان‌طور که ملاحظه شد در اکثر مطالعاتی که در این زمینه در داخل و خارج از ایران انجام شده است، در بیش از نیمی از موارد یافته‌های حاصله به صورت نرمال بود و بالطبع با توجه به بار مالی قابل توجه ناشی از آن به‌نظر می‌رسد نیاز به دستوالعمل‌های بالینی بهتری در مورد درخواست‌های سی‌تی‌اسکن مغز در کودکان می‌باشد و قائدتا این موضوع می‌تواند در بحث صرفه جویی در هزینه ها و استفاده بهینه از منابع مالی در مراکز درمانی، تاثیر به‌سزایی داشته باشد.

یکی از مهم‌ترین محدودیت‌های این مطالعه، نبود مطالعات مشابه درباره تناسب سی تی اسکن مغز کودکان، عوامل مرتبط و بار مالی آن بود که امکان مقایسه را محدود کرد. علاوه بر این، در مطالعه حاضر فقط هزینه‌های مستقیم پزشکی مربوط به سی تی اسکن مغز محاسبه گردید و بارهای اقتصادی گسترده‌تر مانند کاهش بهره‌وری، هزینه‌های رفت‌وآمد و نیروی انسانی ارزیابی نشدند.

این مطالعه نشان داد که بیش از ۵۰ درصد از سی‌تی‌اسکن‌های مغز درخواست شده برای کودکان و نوجوانان یافته طبیعی داشتند که می‌تواند منجر به هزینه‌های غیرضروری شود. بنابراین توصیه می‌شود برای تجویز آن از دستورالعمل‌های بالینی عملی استفاده شود.

سپاسگزاری

این مقاله حاصل طرح تحقیقاتی با کد رهگیری ۷۲۴۱۳۵۵۹۴ در دانشگاه علوم پزشکی بابل می باشد. از واحد توسعه تحقیقات بالینی بیمارستان کودکان امیرکلا و دانشگاه علوم پزشکی بابل برای همکاری در این مطالعه قدردانی می‌گردد.

References

1. Brant W. Brant and Helms' Fundamentals of Diagnostic Radiology. Lippincott Williams & Wilkins, USA. 2018.
2. Brenner DJ, Elliston CD, Hall EJ, Berdon WE. Estimated risks of radiation-induced fatal cancer from pediatric CT. American J roentgenol 2001;176(2): 289-296.
3. Chaparian A, Shoushtarian J, Sadeghi Z, Soosani S, Sabagh M, Askarieh E. Evaluating the justification of computed tomography (CT) scan requests to reduce the risk of radiation-induced cancers. J Isfahan Med Sch 2018; 36(477): 433-438.
4. Mathews JD, Forsythe AV, Brady Z, Butler MW, Goergen SK, Byrnes GB, et al. Cancer risk in 680000 people exposed to computed tomography scans in childhood or adolescence: data linkage study of 11 million Australians .Bmj 2013; 346.
5. Pearce MS, Salotti JA, Little MP, McHugh K, Lee C, Kim KP, et al. Radiation exposures from CT scans in childhood and subsequent risk of leukaemia and brain tumours. MELODI Workshop.
6. Huda W, Vance A. Patient radiation doses from adult and pediatric CT. American J Roentgenol. 2007; 188(2): 540-546.

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-09-17]

7. Kavosi Z, Esfandiari A, Frazanegan G, Salari H. Evaluation of Prescription appropriateness of CT scan for low Back pain in Shiraz's referral trauma hospital using RAND appropriateness method. Hakim J 2018; 20(4): 234-239.
8. Sadeghi A, Keshavarz K, Ahmadzadeh MS, Yousefi A. Survey of appropriate use of magnetic resonance imaging services provided in Shahid Chamran Hospital of Shiraz. J health res commun 2015; 1(3): 33-40.
9. Falah R, abedi M. The evaluation of children brain CT scan results and it's relationship with requesting clinical complaints. 2008.
10. Golafrouz sm, heydari a, farsadpour m. Frequency of cerebral damage in ct scans of patients admitted to ct scan center of emdad hospital in sabzevar, iran. 2009.
11. Gorleku PN, Dzefi-Tettey K, Edzie EKM, Setorglo J, Piersson AD, Ofori IN, et al. The degree and appropriateness of computed tomography utilization for diagnosis of headaches in Ghana. Heliyon 2021; 7(4).
12. Parma C, Carney D, Grim R, Bell T, Shoff K, Ahuja V. Unnecessary head computed tomography scans: a level 1 trauma teaching experience. American Surgeon 2014; 80(7): 664-668.
13. Jahanshahi A, Sadeghvand S, Khalafi M, Jafarzadeh A, Zarrintan A. Prevalence of positive findings of brain computed tomography scans in pediatric population. Iran J Child Neurolog 2023;17(2): 111.
14. Khosroshahi N, Khayatzadeh-Kakhki S, Alehossein SM, Eftekhari K. Frequency of Abnormal CT Scans and the Correlation with Patients Complaints in Emergency Department. Iran J Child Neurolog 2025; 19(1): 45.
15. Kim JS, Carlucci M. Reducing unnecessary head computed tomographic scans in an adult emergency department. J Nurs Pract 2021; 17(6): 749-752.
16. Tiidermann M, Pihlakas T, Saaring J, Märs J, Aasmäe J, Langemets K, et al. Improvement in paediatric CT use and justification: a single-centre experience. BJR Open 2024; 6(1): 020.
17. Otero HJ, Degnan AJ, Kadom N, Neumann PJ, Lavelle TA. Cost-effectiveness analysis in pediatric imaging: the evidence (or lack thereof) thus far. J America Colleg Radiolog 2020; 17(4): 452-461.
18. Meidani Z, MOOSAVI G, Hamidian Y, Farzandipour M, Aliasgharzadeh A, Nazemibidgoli Z. Assessing the appropriate utilization of CT scan in triage units. 2017.
19. Khosravi H, Hamidi M, Nikzad S, Tapak L. Evaluating the Outcome of an Unnecessary Request for CT Scan in Be'sat Hospital of Hamadan. Radiolog Res Pract 2023; 2023: 3709015.
20. Moradi H, Chehre H, Ghaderi B, Saghatchi F, Najafi M, Karami P, et al. Evaluating the necessity and radiation risk of brain CT scans requested by the trauma emergency department. J Biomed Physic Engin 2023. 515(6): 13.
21. Owlia M, Yu L, Deible C, Hughes MA, Jovin F, Bump GM. Head CT scan overuse in frequently admitted medical patients. American J med 2014; 127(5): 406-410.
22. Baradaran Bagheri A, Kabir K, Taherinia A. Compatibility of Brain CT_Scans with valid guidelines criteria in mild traumatic

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-09-17]

brain injury patients in emergency department of Madani medical education Center in Karaj. Alborz Uni Med J 2024; 13: 58-71.

23. Medina LS, Kuntz KM, Pomeroy S. Children with headache suspected of having a brain tumor: a cost-effectiveness analysis of diagnostic strategies. Pediatric 2001; 108(2): 255-263.

24. Melnick ER, Szlezak CM, Bentley SK, Dziura JD, Kotlyar S, Post LA. CT overuse for mild traumatic brain injury. Joint Commis J Qual Patient Safe 2012; 38(11): 483-439.

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-09-17]