

Research Paper

Investigating the Factors Associated With Poor Clinical Outcomes of Children With Moderate to Severe Traumatic Brain Injury: A Retrospective Observational Study



Bitá Shokri¹ , Seyed Reza Bagheri Bavandpouri² , Sahel Asadzade³ , *Ehsan Alimohammadi²

1. Clinical Research Development Center, Taleghani Hospitals, Imam Ali Hospitals, Kermanshah University of Medical Sciences, Kermanshah, Iran.
2. Department of Neurosurgery, Faculty of Medicine, Kermanshah University of Medical Sciences, Kermanshah, Iran.
3. Medical doctor, Faculty of Medicine, Kermanshah University of Medical Sciences, Kermanshah, Iran.



Citation Shokri B, Bagheri Bavandpouri SR, Asadzade S, Alimohammadi E. [Investigating the Factors Associated With Poor Clinical Outcomes of Children With Moderate to Severe Traumatic Brain Injury: A Retrospective Observational Study (Persian)]. *Journal of Guilan University of Medical Sciences*. 2024; 33(2):240-253. <https://doi.org/10.32598/JGUMS.33.2.2152.1>

<https://doi.org/10.32598/JGUMS.33.2.2152.1>

Received: 17 Jul 2023

Accepted: 22 Nov 2023

Available Online: 01 Jul 2024

Keywords:

Glasgow outcome scale, Clinical outcomes, Traumatic brain injury

ABSTRACT

Background Traumatic brain injury (TBI) is a leading cause of mortality and disability in pediatric patients. Predicting clinical outcomes following TBI is essential for providing appropriate treatment and improving patient care.

Objective This retrospective study investigates the factors associated with clinical outcomes in children with moderate to severe TBI.

Methods This study evaluated the clinical data of 374 children with TBI who received treatment at our center between May 2014 and May 2021. Clinical, laboratory, and radiographic data were extracted and analyzed. Clinical outcomes were assessed using the Glasgow outcome scale. The patients were divided into two groups as follows: Subjects with favorable clinical outcomes (Glasgow outcome scale=4 and 5), and subjects with poor clinical outcomes (Glasgow outcome scale=1, 2, and 3). Logistic regression analysis was performed to evaluate the relationship between different variables and clinical outcomes.

Results A total of 374 children with moderate to severe TBI were included in the study, consisting of 197 (52.7%) boys and 177 (47.3%) girls. The mean age at the time of trauma was 7.37 ± 3.11 years. According to the logistic regression model, the Glasgow coma score (OR=3.22; 95% CI=1.78-5.24; $P<0.001$), pupillary response to light (OR=1.97; 95% CI=1.34-2.99; $P=0.024$), and Rotterdam computed tomography score (OR=2.61; 95% CI=1.72-4.13; $P=0.020$) were significantly associated with clinical outcomes in children with moderate to severe TBI.

Conclusion The Glasgow coma score, pupillary response to light, and Rotterdam computed tomography score may serve as indicators of poor clinical outcomes in children with moderate to severe TBI. These results can be utilized to enhance the management and care provided to these patients.

* Corresponding Author:

Ehsan Alimohammadi

Address: Department of Neurosurgery Kermanshah University of Medical Sciences, Kermanshah, Iran.

Tel: +98 (83) 34276301

E-Mail: hafez125@gmail.com



Copyright © 2024 The Author(s);
This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC-BY-NC; <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/legalcode.en>), which permits use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited and is not used for commercial purposes.

Extended Abstract

Introduction

Traumatic brain injury (TBI) is one of the main causes of death and disability in children [10, 11]. This type of injury occurs due to a blow to the head, caused by falling, car accidents, sports accidents, etc. The TBI can lead to undesirable clinical outcomes that affect the lives of children and their families. It can be divided into primary and secondary injuries [14, 15]. The primary TBI is an irreversible event defined as direct physical injury to the brain such as compression, displacement, deformation, shearing, tearing, or crushing of brain and blood vessels [2]. The secondary TBI is an indirect injury to the head caused by neurological cascades of events that can eventually lead to the neuronal cell death [16]. To improve the optimal forecasting and management of TBI in children, it is important to understand the factors associated with adverse clinical consequences. Many studies in the field of TBI have been conducted on adults; there is scant research on children and adolescents. In this study, we aim to examine the factors associated with adverse clinical consequences of TBI in children with moderate to severe TBI.

Methods

In this study, all children and adolescents (aged ≤ 18 years) with moderate to severe TBI (based on the Classification System for TBI Severity) [10] referred to our center from May 2013 to Jun 2020 were evaluated. The entry criteria were the occurrence of TBI, a Glasgow coma scale (GCS) score ≤ 13 [3], and age < 18 . Those with death due to non-brain injuries in the first 24 hours were excluded from the study. Demographic, clinical, radiology and laboratory data were investigated. These data included: age, sex, cause of trauma, GCS at the time of admission, pupil reaction to light, Rotterdam computer tomography (CT) score, hospitalization length, anemia during admission, and high blood sugar during admission. All patients were managed in accordance with the advanced trauma life support protocol for severe head injury where mass lesions are discharged with surgery and all unconscious patients with GCS ≤ 8 are intubated and underwent mechanical ventilation [19].

All patients underwent CT scanning at the time of admission. The CT scans were classified by the main author retrospectively based on the Rotterdam classification system [20]. The clinical outcomes at the time of discharge from the hospital was evaluated using the Glasgow out-

come scale (GOS) [7]. This scale grades the outcomes as 5= good recovery; 4= moderate disability; 3= severe disability; 2= persistent vegetative; and 1= death. The data was analyzed using SPSS software, version 23 (SPSS Inc. Chicago, Illinois). Descriptive statistics were reported as median (range) for continuous variables and frequency (percentage) for discrete variables. We used the Chi-Square test or Fisher's exact test to evaluate the difference between ratios. The student T-test was used to evaluate continuous variables. Binary logistics regression analysis was used to evaluate the independent relationship between different variables and clinical results. $P < 0.05$ was considered statistically significant.

Results

In this study, 374 children with moderate to severe TBI were evaluated, of whom 197 (52.7%) were boy and 177 (47.3%) were girl. Their mean age during injury was 7.37 ± 3.11 years. The baseline characteristics of patients are shown in tables 1 and 2. The univariate regression analysis showed that the GCS score, pupillary light reflex, the Rotterdam CT score, anemia during admission, and high blood sugar during admission were associated with adverse outcomes of TBI in children ($P < 0.05$). Multiple regression analysis results showed the GCS score (OR=3.2; 95% CI: 1.78-5.24; $P < 0.001$), pupillary light reflex (OR=1.97; 95% CI: 1.34-2.99; $P = 0.024$), and the Rotterdam CT score (OR=2.61; 95% CI: 1.72-4.13; $P = 0.020$) had a relationship with clinical outcomes.

Conclusion

The GCS score, pupillary light reflex, and the Rotterdam CT score can predict adverse clinical outcomes in children with moderate to severe TBI. The results of this study can be used to improve the management of these patients.

Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines

This study was approved by the ethics committee of Kermanshah University of Medical Sciences (Code: IR.KUMS.REC.1399.248).

Funding

This research did not receive any grant from funding agencies in the public, commercial, or non-profit sectors.

Table 1. Baseline characteristics of participants (frequency and percentage)

Variables		No. (%)
Sex	Male	197(7.52)
	Female	177(3.47)
Cause of injury	Car accidents	213(0.57)
	Falling	105(1.28)
	Assaults	17(5.4)
	Hit in the head by an object	23(1.6)
	Other	16(3.4)
GOS score	Death	41(11)
	Persistent vegetative	25(7.6)
	Severe disability	49(1.13)
	Moderate disability	108(9.28)
Anemia	Good recovery	151(4.40)
	yes	71(0.19)
High blood sugar	No	303(0.81)
	yes	93(9.24)
Pupil reaction to light	No	281(1.75)
	Bilateral reaction	306(8.81)
	Unilateral reaction	51(6.13)
Rotterdam CT score	No reaction	17(5.4)
	1	105(1.28)
	2	160(8.42)
	3	60(0.16)
	4	29(8.7)
	5	14(7.3)
	6	6(6.1)

Journal of
Guilan University of Medical Sciences**Table 2.** Baseline characteristics of participants (median and range)

Variables	Median (range)
Age (year)	7.62 (1-18)
GCS score	7.84 (4-13)
Length of hospitalization (day)	11.56 (3-37)

Journal of
Guilan University of Medical Sciences

Authors' contributions

Methodology, supervision: Ehsan Alimohammadi and Seyed Reza Bagheri Bavandpouri; Data collection: Sahel Asadzade and Bitā Shokri; Initial draft preparation: Bitā Shokri and Ehsan Alimohammadi; Conceptualization, investigation, editing & review: All authors.

Conflicts of interest

The authors declare no conflict of interest.

This Page Intentionally Left Blank



مقاله پژوهشی

عوامل مرتبط با پیامد بالینی نامطلوب در کودکان با ترومای مغزی متوسط تا شدید: یک مطالعه مشاهده‌ای گذشته‌نگر

* بیتا شکری^۱، سیدرضا باقری باوندپوری^۲، ساحل اسدزاده^۳، احسان علیمحمدی^۴

۱. مرکز تحقیقات بالینی، بیمارستان طالقانی، بیمارستان امام علی علیه السلام، دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه، کرمانشاه، ایران.
۲. گروه جراحی مغز و اعصاب، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه، کرمانشاه، ایران.
۳. پزشک عمومی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه، کرمانشاه، ایران.



Citation Shokri B, Bagheri Bavandpouri SR, Asadzade S, Alimohammadi E. [Investigating the Factors Associated With Poor Clinical Outcomes of Children With Moderate to Severe Traumatic Brain Injury: A Retrospective Observational Study (Persian)]. *Journal of Guilan University of Medical Sciences*. 2024; 33(2):240-253. <https://doi.org/10.32598/JGUMS.33.2.2152.1>

doi <https://doi.org/10.32598/JGUMS.33.2.2152.1>

چکیده

زمینه: آسیب‌های تروماتیک مغزی به‌عنوان شایع‌ترین علت مرگ‌ومیر در بین کودکان و نوجوانان شناخته شده‌اند. پیش‌بینی وضعیت بیماران پس از ترومای مغزی می‌تواند با ارائه اطلاعات مناسب، به پزشکان معالج کمک کند.

هدف: هدف از این مطالعه، بررسی عوامل مرتبط با پیامد بالینی در کودکان با ترومای مغزی متوسط تا شدید است.

روش‌ها: در این مطالعه مشاهده‌ای گذشته‌نگر، اطلاعات بالینی ۳۷۴ کودک با ترومای مغزی متوسط تا شدید جمع‌آوری و تحلیل شد. اطلاعات بالینی، آزمایشگاهی و تصویربرداری مورد استفاده قرار گرفتند. پیامد بالینی با استفاده از مقیاس پیامد گلاسکو در زمان ترخیص ارزیابی شد. بیماران به ۲ گروه با پیامد بالینی مطلوب (نمره پیامد گلاسکو ۴ و ۵) و پیامد بالینی نامطلوب (نمره پیامد گلاسکو ۱، ۲ و ۳) تقسیم شدند. از مدل رگرسیون لجستیک برای ارزیابی رابطه بین متغیرهای مختلف با پیامد بالینی استفاده شد.

یافته‌ها: در این مطالعه، از بین ۳۷۴ بیمار مبتلا به ترومای مغزی متوسط تا شدید، ۱۹۷ نفر (۵۲/۷ درصد) پسر و ۱۷۷ نفر (۴۷/۳ درصد) دختر بودند. میانگین سنی در زمان وقوع تروما برابر با ۳۲/۱۱±۷۲/۳۷ سال بود. براساس مدل رگرسیون لجستیک، نمره کمای گلاسکو ($OR=1/97$; ۹۵% CI: ۱/۳۴- ۲/۹۹; $P=0/024$) و نمره روتردام ($OR=2/61$; ۹۵% CI: ۱/۷۲-۴/۱۳; $P=0/020$) عوامل مرتبط با پیامد بالینی در کودکان مبتلا به ترومای مغزی متوسط تا شدید بودند.

نتیجه‌گیری: نتیجه مطالعه حاضر نشان می‌دهد نمره کمای گلاسکو، واکنش مردمک به نور و نمره روتردام می‌توانند مرتبط با نتایج بالینی نامطلوب در اطفال با ترومای مغزی متوسط تا شدید باشند. از نتایج این مطالعه می‌توان در جهت بهبود مدیریت این بیماران استفاده کرد.

تاریخ دریافت: ۲۶ تیر ۱۴۰۲

تاریخ پذیرش: ۰۱ آذر ۱۴۰۲

تاریخ انتشار: ۱۱ تیر ۱۴۰۳

کلیدواژه‌ها:

نمره پیامد گلاسکو، پیامد بالینی، ترومای مغزی

* نویسنده مسئول:

احسان علیمحمدی

نشانی: کرمانشاه، دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه، دانشکده پزشکی، گروه جراحی مغز و اعصاب.

تلفن: ۳۴۲۷۶۳۰۱ (۸۳) +۹۸

رایانامه: hafez125@gmail.com



Copyright © 2024 The Author(s);

This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC-BY-NC: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/legalcode.en>), which permits use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited and is not used for commercial purposes.

مقدمه

بالینی نامطلوب در کودکان با ترومای مغزی متوسط تا شدید کمک کند و درباره عواملی که بر این پیامدها تأثیر می گذارند، اطلاعات ارزشمندی ارائه دهد. این مطالعه می تواند بهبود مدیریت و درمان این بیماران را تسهیل کند.

روش ها

در این مطالعه، همه بیماران اطفال (سن ۱۸ سال و کمتر) با ترومای مغزی متوسط تا شدید (براساس طبقه بندی مقیاس شدت آسیب سر) [۹، ۱۰] که بین خرداد ۱۳۹۲ تا تیر ماه ۱۳۹۹ به مرکز آموزشی درمانی آیت الله طالقانی ارجاع شده بودند، مورد ارزیابی قرار گرفتند.

معیارهای ورود به مطالعه: بیماران با ترومای سر. نمره GCS پذیرش ≤ 13 [۳، ۱۲] سن کمتر از ۱۸ سال. کودکان به دلیل مرگ در اثر آسیب های غیرمغزی در ۲۴ ساعت اول، از مطالعه خارج شدند.

داده های جمعیت شناختی، بالینی، رادیولوژی و آزمایشگاهی بررسی شد. متغیرهای جمع آوری شده عبارتند از سن، جنس، علت تروما، نمره کما گلاسکو در پذیرش، واکنش مردمک ها به نور، امتیاز روتردام، مدت بستری در بیمارستان، کم خونی حین پذیرش و بالا بودن قند هنگام پذیرش.

همه بیماران طبق دستورالعمل های پشتیبانی از ترومای پیشرفته زندگی برای مدیریت آسیب شدید سر - که در آن ضایعات تودهای با جراحی تخلیه شدند و همه بیماران ناهوشیار $GSC \leq 8$ انتوبه و تهویه مکانیکی شدند - مدیریت شدند [۱۵، ۱۶].

همه بیماران در هنگام پذیرش تحت اسکن توموگرافی کامپیوتری سر قرار گرفتند. سی تی اسکن ها به صورت گذشته نگر توسط مؤلف اصلی براساس طبقه بندی روتردام طبقه بندی شدند. [۱۷، ۱۸]

پیامد بالینی در زمان ترخیص از بیمارستان با استفاده از مقیاس پیامد گلاسکو ارزیابی شد [۷، ۱۹]. این مقیاس، عملکرد بیمار را می سنجد و به ۵ دسته تقسیم بندی می شود: مرگ، حالت نباتی پایدار، ناتوانی شدید، ناتوانی متوسط و بهبودی خوب.

در مطالعه حاضر بیماران به ۲ گروه تقسیم شدند. بیماران با پیامد بالینی مطلوب (نمره پیامد گلاسکو ۴ و ۵) و بیماران با پیامد بالینی ضعیف (نمره پیامد گلاسکو ۱ و ۲ و ۳) [۲۰، ۲۱].

داده ها با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۲۳ تجزیه و تحلیل شدند. آمار توصیفی به عنوان میانه (محدوده) برای متغیرهای پیوسته و تعداد (درصد) برای متغیرهای دوگانه یا گسسته گزارش

آسیب تروماتیک مغزی یکی از علل اصلی مرگ و میر و ناتوانی در گروه سنی کودکان است [۱، ۲]. در کشورهای توسعه یافته، مرگ و میر ناشی از ضربه کودکان هنوز بیش از نیمی از مرگ و میرهای دوران کودکی را تشکیل می دهد [۳، ۴]. با این حال بسیاری از جنبه های ترومای مغزی کودکان هنوز نامشخص باقی مانده است، زیرا ادبیات علمی متمرکز بر جمعیت کودکان به خودی خود بسیار محدود است. در واقع، دستورالعمل های مدیریت ترومای مغزی کودکان عمدتاً از دستورالعمل های بزرگسالان مشتق شده اند [۲]. ترومای مغزی به عنوان یکی از شایع ترین و مهم ترین علل مرگ و میر و ناتوانی در بین کودکان و نوجوانان شناخته شده است. این نوع آسیب در نتیجه ضربه، سقوط، تصادفات رانندگی و حوادث ورزشی رخ می دهد. ترومای مغزی می تواند به آسیب های جدی و پیامدهای بالینی نامطلوبی منجر شود که بر زندگی کودکان و خانواده هایشان تأثیر می گذارد.

آسیب تروماتیک مغزی را می توان به آسیب های اولیه و ثانویه تقسیم کرد [۵-۷]. آسیب اولیه یک رویداد غیرقابل برگشت است که به عنوان آسیب فیزیکی مستقیم به مغز مانند فشردگی، جابه جایی، تغییر شکل، کشش، برش، پارگی و له شدن پارانشیم مغز و عروق خونی تعریف می شود [۲، ۸].

آسیب مغزی ثانویه نتیجه غیرمستقیم ضربه است. این آسیب ناشی از یک سری رویدادهای آبخاری عصبی الکتروشیمیایی است که در نهایت می تواند به مرگ سلول عصبی منجر شود [۹، ۱۰].

این واقعیت که بیماران ترومای مغزی اطفال بیشتر مستعد ابتلا به تورم مغزی هستند، از این ایده حمایت می کند که مغز بالغ به روشی متفاوت به آسیب واکنش نشان می دهد [۱۱، ۱۲]. چندین فاکتور پیش آگهی مانند گروه سنی، جنسیت، واکنش مردمک، نمره کما گلاسکو در پذیرش، سطح گلوکز سرم، تعداد کل گلبول های سفید خون، اختلال انعقادی، ویژگی های اسکن توموگرافی کامپیوتری، در مطالعات مختلف برای پیش بینی پیش آگهی در ترومای مغزی بزرگسالان تأیید شده است. با این حال، اثرات این عوامل در ترومای مغزی کودکان به خوبی بررسی نشده است [۱۳، ۱۴].

به منظور بهبود پیش بینی و مدیریت بهینه ترومای مغزی در کودکان، شناخت عوامل مرتبط با پیامدهای بالینی نامطلوب از اهمیت بالایی برخوردار است. در این راستا، مطالعات زیادی در حوزه ترومای مغزی در بزرگسالان انجام شده است، اما تحقیقات درباره کودکان و نوجوانان به طور جدی تری توجه نشده است.

در این مقاله، ما به بررسی عوامل مرتبط با پیامدهای بالینی نامطلوب در کودکان با ترومای مغزی متوسط تا شدید می پردازیم.

نتایج این مطالعه می تواند به تکمیل دانش ما درباره پیامدهای

شد. از آزمون‌های کای اسکوئر^۱ و دقیق فیشر^۲ برای ارزیابی تفاوت بین نسبت‌ها و آزمون تی دانشجویی برای ارزیابی متغیرهای پیوسته استفاده شدند.

برای ارزیابی ارتباط مستقل بین متغیرهای مختلف و نتایج بالینی از تحلیل رگرسیون لجستیک باینری استفاده شد. مقادیر $P < 0.05$ به عنوان سطح معنی داری در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

در مجموع ۳۷۴ بیمار (اطفال) مبتلا به ترومای مغزی متوسط تا شدید ارزیابی شدند. ۱۹۷ نفر (۵۲/۷ درصد) پسر و ۱۷۷ (۴۷/۳ درصد) دختر بودند. میانگین سنی در هنگام تروما $7/37 \pm 3/11$ سال بود.

ویژگی‌های پایه بیماران در **جدول شماره ۱** و **۲** نشان داده شده است.

با توجه به تجزیه و تحلیل تک‌متغیره، نمره کومای گلاسکو، رفلکس نور، امتیاز روتردام و کم‌خونی حین پذیرش و بالا بودن قند هنگام پذیرش، با پیامد نامطلوب اطفال با ترومای مغزی متوسط تا شدید مرتبط بودند ($P < 0.05$) (**جدول شماره ۳ و ۴**).

نتایج تجزیه و تحلیل چندمتغیره نشان داد نمره کمای گلاسکو ($OR = 3/2$; ۹۵% CI: ۱/۷۸-۵/۲۴; $P < 0.01$)، واکنش مردمک به نور ($OR = 1/97$; ۹۵% CI: ۱/۳۴- ۲/۹۹; $P = 0.024$) و نمره روتردام ($OR = 2/61$; ۹۵% CI: ۱/۷۲-۴/۱۳; $P = 0.020$) پیامد بالینی ضعیف در این بیماران مرتبط بودند (**جدول شماره ۵**).

بحث

نتیجه مطالعه حاضر نشان می‌دهد نمره کمای گلاسکو، واکنش مردمک به نور و نمره روتردام می‌توانند مرتبط با نتایج بالینی نامطلوب در اطفال با ترومای مغزی متوسط تا شدید باشند.

بر اساس مطالعه تاکاشی و همکاران که در سال ۲۰۱۷ در ژاپن صورت گرفته است، ۶/۵۶ درصد کودکان مبتلا به ترومای مغزی که نمره کومای گلاسکو ۳ تا ۴ داشته‌اند، طی ۱ سال اول پس از تروما درگذشتند؛ در حالی که ۱۵ درصد بیماران پیامد خوبی طی ۱۰ سال داشتند. طبق نتایج آن‌ها پاسخ مردمک در بدو ورود، هیپوترمی و مکانیسم آسیب با پیامد مغزی مرتبط بوده‌اند. تصویربرداری مغزی نقش مهمی در مدیریت این کودکان داشته و پیش‌بینی کننده زودهنگام عواقب مزمن ترومای مغزی در اطفال بوده است [۲].

در یک مطالعه گذشته‌نگر چپارتی و همکاران ۱۲۲ کودک با ترومای مغزی شدید بستری شده در بیمارستانی در ایتالیا در بین سال‌های ۱۹۹۲ تا ۲۰۰۰ را بررسی کرده‌اند. براساس نتایج این مطالعه علاوه بر نمره کومای گلاسکو نوع تروما و ضایعه مغزی، هیپوکسی، هیپوتانسیون و هیپرگلیسمی نیز بر پیامد بالینی مؤثر هستند [۶]. هرچند در مطالعه ما ارتباطی بین نوع تروما و بالا بودن قند با پیامد بالینی یافت نشد.

نمره کومای گلاسکو توسط تیدال و جنت در سال ۱۹۷۴ به عنوان معیاری عینی از سطح هوشیاری ایجاد شد. تعدادی از مطالعات درجه نسبتاً بالایی از قابلیت اطمینان بین و درون ارزیاب مقیاس را در بین ناظران با تجربیات مختلف تأیید کرده‌اند [۲۱]. در یک مطالعه بزرگ بر روی ۴۶۹۷۷ بیمار آسیب‌دیده در ناحیه سر، ارتباط بین نمرات ضریب هوشیاری گلاسکو ۳ تا ۱۵ و مرگ‌ومیر بررسی شد. افزایش پیش‌رونده شدید در مرگ‌ومیر در بیمارانی که با نمره ضریب هوشیاری گلاسکو ۳ تا ۸ به اورژانس مراجعه کردند، مشاهده شد [۲۲]. در مطالعه ما هم ارتباط معناداری بین نمره کومای گلاسکو و پیامد بالینی بیماران یافت شد.

تجزیه و تحلیل تک‌متغیره نشان داد امتیاز CT روتردام به طور قابل توجهی با پیامد نامطلوب مرتبط است. تعدادی از سیستم‌های طبقه‌بندی پاتوآناتومیک برای ارزیابی آسیب حاد سر استفاده می‌شوند. امتیاز روتردام یک سیستم طبقه‌بندی مبتنی بر CT جدیدتر است که از ترکیبی از یافته‌ها برای پیش‌بینی پیامد استفاده می‌کند [۲۳، ۲۴].

در توافق با نتایج ما، نلسون و همکاران یک مطالعه نسبتاً بزرگ را گزارش کردند که در آن عملکرد نمرات روتردام و مارشال در بیماران مبتلا به ترومای مغزی خفیف تا شدید ارزیابی شد. این نویسندگان ادعا کردند که امتیاز روتردام پیش‌بینی کننده بهتری نسبت به امتیاز مارشال برای پیامد نامطلوب است [۹].

قطر مردمک و رفلکس نور منقبض کننده مردمک ۲ پارامتری هستند که به طور گسترده در رابطه با پیش‌آگهی بررسی و مطالعه شده‌اند [۲۵، ۲۶].

مسیر رفلکس نوری پاراسمپاتیک، منقبض کننده مردمک که با واسطه عصب سوم جمجمه‌ای ایجاد می‌شود، از نظر تشریحی در مجاورت نواحی ساقه مغز کنترل کننده هوشیاری و لوب گیجگاهی داخلی است. بنابراین آسیب به هسته سوم مغز میانی یا عصب سوم و ابران توسط فشرده‌سازی لوب تمپورال باعث اتساع مردمک می‌شود. اگر آسیب یا فشرده‌سازی قابل توجه باشد، مردمک به یک محرک نور پاسخ نمی‌دهد (ثابت می‌شود). این رفلکس نور مردمک و اندازه مردمک به طور سنتی به عنوان یک پارامتر بالینی در ارزیابی فتق مغزی و به عنوان یک شاخص پیش‌آگهی استفاده می‌شود. رفلکس نور مردمک و برابری اندازه

1. Chi-squared test
2. Fishers exact test

جدول ۱. تعداد و درصد متغیرها

متغیر	تعداد (درصد)
جنسیت	پسر ۱۹۷(۷/۵۲)
	دختر ۱۷۷(۳/۴۷)
عامل تروما	تصادفات جاده‌ای ۲۱۳(۰/۵۷)
	سقوط از ارتفاع ۱۰۵(۱/۲۸)
	نزاع ۱۷(۵/۴)
	برخورد اجسام به سر ۲۳(۱/۶)
	غیره ۱۶(۳/۴)
نمره ی پیامد گلاسکو	مرگ ۴۱(۱۱)
	زندگی نباتی ۲۵(۷/۶)
	ناتوانی شدید ۴۹(۱/۱۳)
	ناتوانی متوسط ۱۰۸(۹/۲۸)
	بهبود خوب ۱۵۱(۴/۴۰)
کم خونی	بله ۷۱(۰/۱۹)
	خیر ۳۰۳(۰/۸۱)
بالا بودن قند خون	بله ۹۳(۹/۲۴)
	خیر ۲۸۱(۱/۷۵)
پاسخ مردمک‌ها به نور	هر دو مردمک پاسخ‌دهنده ۳۰۶(۸/۸۱)
	یک مردمک پاسخ‌دهنده ۵۱(۶/۱۳)
	هر دو مردمک بدون پاسخ ۱۷(۵/۴)
امتیاز روتردام	۱ ۱۰۵(۱/۲۸)
	۲ ۱۶۰(۸/۴۲)
	۳ ۶۰(۰/۱۶)
	۴ ۲۹(۸/۷)
	۵ ۱۴(۷/۳)
	۶ ۶(۶/۱)

مجله دانشگاه علوم پزشکی کیران

جدول ۲. میانه و دامنه متغیرهای کمی

متغیر	میانه (محدوده)
سن (سال)	۷/۶۲ (۱-۱۸)
نمره کومای گلاسکو	۷/۸۴ (۳-۱۳)
بستری در بیمارستان (روز)	۱۱/۵۶ (۳-۳۷)

مجله دانشگاه علوم پزشکی کیران

جدول ۳. رابطه بین پیامد بالینی و متغیرهای طبقه‌بندی شده

متغیر	پیامد بالینی	تعداد (درصد)		P
		مطلوب	ضعیف	
جنسیت	پسر	۱۴۴(۳۲/۰۹)	۵۳(۲۶/۹۰)	P=۰/۳۲۴
	دختر	۱۳۶(۷۶/۸۳)	۴۱(۲۳/۱۶)	
عامل تروما	تصادفات جاده‌ای	۱۶۵(۷۷/۴۶)	۴۸(۲۲/۵۳)	P=۰/۶۰۱
	سقوط از ارتفاع	۷۴(۷۰/۴۷)	۳۱(۲۹/۵۲)	
	نزاع	۱۰(۵۸/۸۲)	۷(۴۱/۱۷)	
	برخورد اجسام به سر	۲۰(۸۶/۹۵)	۳(۱۳/۰۴)	
	غیره	۱۱(۶۸/۷۵)	۵(۳۱/۲۵)	
کم‌خونی	بله	۴۴(۶۲/۰۰)	۲(۳/۰)	P=۰/۰۱۸
	خیر	۲۳۶(۷۷/۹)	۶۷(۲۲/۱)	
بالا بودن قند خون	بله	۶۱(۶۵/۶)	۳۲(۳۴/۴)	P=۰/۰۲۰
	خیر	۲۱۹(۷۷/۹)	۶۲(۲۲/۱)	
پاسخ مردمک‌ها به نور	هر دو مردمک پاسخ‌دهنده	۲۶۳(۳۷/۷)	۴۳(۱۴/۰۵)	P=۰/۰۱۱
	یک مردمک پاسخ‌دهنده	۱۵(۸۵/۹۴)	۳۶(۳۷/۷)	
	هر دو مردمک بدون پاسخ	۲(۱۱/۷۶)	۱۵(۸۷/۳۳)	
امتیاز روتردام	۱	۱۰۲(۹۷/۰۹)	۲(۱/۹۰)	P=۰/۰۲۷
	۲	۱۵۳(۹۵/۶۲)	۷(۴/۳۷)	
	۳	۲۳(۳۸/۳۳)	۳۷(۶۱/۶۶)	
	۴	۴(۱۴/۸۱)	۲۳(۸۵/۱۸)	
	۵	۱۷(۱۴)	۱۳(۹۲/۸۵)	
	۶	۰(۰۰/۰۰)	۶(۱۰۰/۰۰)	

مجله دانشگاه علوم پزشکی گیلان

جدول ۴. رابطه بین پیامدهای بالینی و متغیرهای کمی

متغیر	پیامد بالینی	تعداد (درصد)		P
		مطلوب	ضعیف	
سن (سال)		۷/۶۵(۱۷/۳)	۷/۵۴(۳/۲۵)	P=۰/۴۱۲
نمره کومای گلاسکو		۹/۲۵(۵۴/۱)	۵/۸۷(۱/۳۹)	P<۰/۰۰۱
بستری در بیمارستان (روز)		۹/۷۶(۲۲/۴)	۱۳/۹۵(۵/۸۹)	P=۰/۰۲۷

مجله دانشگاه علوم پزشکی گیلان

جدول ۵. تجزیه و تحلیل رگرسیون لجستیک باینری

متغیر	نسبت شانس	۹۵ درصد فاصله اطمینان	آزمون اماری
نمره کومای گلاسکو	۳/۲۲	۱/۷۸-۵/۲۴	$P < ۰/۰۰۱$
امتیاز روتردام	۲/۶۱	۱/۷۲-۴/۱۳	$P = ۰/۰۲۰$
کم‌خونی	۱/۱۳	۰/۸۹-۱/۹۳	$P = ۰/۱۲۱$
بالا بودن قند خون	۱/۳۲	۰/۹۱-۱/۹۸	$P = ۰/۱۴۵$
پاسخ مردمک‌ها به نور	۱/۹۷	۱/۳۴-۲/۹۹	$P = ۰/۰۲۴$

مجله دانشگاه علوم پزشکی کیران

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق پژوهش

این مطالعه توسط کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه (کد: IR.KUMS.REC.1399.248) تأیید شده است.

حامی مالی

این پژوهش هیچ‌گونه کمک مالی از سازمانی‌های دولتی، خصوصی و غیرانتفاعی دریافت نکرده است.

مشارکت‌نویسندگان

روش‌شناسی و نظارت: احسان علی‌محمدی و سید رضا باقری؛ جمع‌آوری اطلاعات: ساحل اسدزاده و بیتا شکری؛ نگارش پیش‌نویس: بیتا شکری و احسان علی‌محمدی؛ مفهوم‌سازی، تحقیق و بررسی، ویراستاری و نهایی‌سازی نوشته: همه نویسندگان.

تعارض منافع

بنابر اظهار نویسندگان این مقاله تعارض منافع ندارد.

مردمک‌ها دارای قابلیت اطمینان بین ناظر بالایی است. بنابراین استفاده از اندازه مردمک و رفلکس نور، معیارهای غیرمستقیم اختلال عملکرد مسیرهایی هستند که هوشیاری را تحت تأثیر قرار می‌دهند و بنابراین پارامترهای بالینی مهم در ارزیابی پیامد ناشی از ضربه هستند [۲۶، ۲۷].

تحلیل‌های ما هیچ ارتباطی بین گروه‌های سنی و پیامد پیدا نکرد. این یافته مقاله کلاسیک آسیب عصبی کودکان توسط لوین و همکاران را تأیید نمی‌کند [۲۶]. یک مطالعه اخیر در جمعیت هندی نیز نتوانست سن کمتر از ۴ سال را به‌عنوان یک عامل مؤثر بر نتیجه نشان دهد [۲۷]. پیامد ضعیف در افراد کمتر از ۴ سال سری لوین احتمالاً به دلیل وقوع بالای آسیب غیرتصادفی در آن گروه سنی است. همان‌طور که در مطالعات علمی گزارش شده است، آسیب غیرتصادفی اغلب با پیامد ضعیف همراه است [۲۵].

نتیجه‌گیری

نتیجه مطالعه حاضر نشان می‌دهد نمره کمای گلاسکو، واکنش مردمک به نور و نمره روتردام می‌توانند مرتبط با نتایج بالینی نامطلوب در اطفال با ترومای مغزی متوسط تا شدید باشند. از نتایج این مطالعه می‌توان در جهت بهبود مدیریت این بیماران استفاده کرد.

محدودیت‌هایی برای مطالعات کنونی وجود داشتند. این مطالعه یک تحلیل گذشته‌نگر از یک تجربه تک‌مرکزی بود و تمام داده‌ها از پرونده الکترونیکی پزشکی بیماران استخراج شد. ماهیت گذشته‌نگر مطالعه ممکن است به سوگیری از نظر انتخاب و تجزیه و تحلیل داده‌ها منجر شده باشد. حجم نمونه نسبتاً کوچک بود. علاوه بر این، ما پیامد بالینی را فقط در هنگام ترخیص یا آخرین ویزیت ارزیابی کردیم. در نتیجه، انجام مطالعات آینده‌نگر چندمرکزی با حجم نمونه بزرگ در آینده برای بررسی عوامل مرتبط با پیامد بالینی اطفال با ترومای مغزی متوسط تا شدید پیشنهاد می‌شود.

References

- [1] Appavu B, Foldes ST, Adelson PD. Clinical trials for pediatric traumatic brain injury: Definition of insanity? *Journal of Neurosurgery Pediatrics*. 2019; 23(6):661-9. [DOI:10.3171/2019.2.PEDS18384] [PMID]
- [2] Araki T, Yokota H, Morita A. Pediatric traumatic brain injury: Characteristic features, diagnosis, and management. *Neurologia Medico-Chirurgica*. 2017; 57(2):82-93. [DOI:10.2176/nmc.ra.2016-0191] [PMID]
- [3] El-Menyar A, Consunji R, Al-Thani H, Mekkodathil A, Jabbour G, Alyafei KA. Pediatric traumatic brain injury: A 5-year descriptive study from the National Trauma Center in Qatar. *World Journal of Emergency Surgery* : WJES. 2017; 12:48. [DOI:10.1186/s13017-017-0159-9] [PMID]
- [4] Heneghan JA, Bell MJ. Outcome measures for pediatric traumatic brain injury: Comparing Established and Novel Tests. *Pediatric Critical Care Medicine* : A Journal of The Society of Critical Care Medicine and the World Federation of Pediatric Intensive and Critical Care Societies. 2018; 19(11):1086-7. [DOI:10.1097/PCC.0000000000001731] [PMID]
- [5] Hwang SY, Ong JW, Ng ZM, Foo CY, Chua SZ, Sri D, et al. Long-term outcomes in children with moderate to severe traumatic brain injury: A single-centre retrospective study. *Brain Injury*. 2019; 33(11):1420-4. [DOI:10.1080/02699052.2019.1641625] [PMID]
- [6] Chiaretti A, Piastra M, Pulitano S, Pietrini D, De Rosa G, Barbaro R, et al. Prognostic factors and outcome of children with severe head injury: An 8-year experience. *Child's Nervous System: ChNS : Official Journal of The International Society for Pediatric Neurosurgery*. 2002; 18(3-4):129-36. [DOI:10.1007/s00381-002-0558-3] [PMID]
- [7] Wilson JL, Pettigrew LE, Teasdale GM. Structured interviews for the Glasgow Outcome Scale and the extended Glasgow Outcome Scale: Guidelines for their use. *Journal of Neurotrauma*. 1998; 15(8):573-85. [DOI:10.1089/neu.1998.15.573] [PMID]
- [8] Teasdale GM, Pettigrew LE, Wilson JT, Murray G, Jennett B. Analyzing outcome of treatment of severe head injury: A review and update on advancing the use of the Glasgow Outcome Scale. *Journal of Neurotrauma*. 1998; 15(8):587-97. [DOI:10.1089/neu.1998.15.587] [PMID]
- [9] Nelson DW, Nyström H, MacCallum RM, Thornquist B, Lilja A, Bellander BM, et al. Extended analysis of early computed tomography scans of traumatic brain injured patients and relations to outcome. *Journal of Neurotrauma*. 2010; 27(1):51-64. [DOI:10.1089/neu.2009.0986] [PMID]
- [10] Yamagami K, Kurogi R, Kurogi A, Nishimura K, Onozuka D, Ren N, et al. The influence of age on the outcomes of traumatic brain injury: Findings from a Japanese Nationwide Survey (J-ASPECT Study-Traumatic Brain Injury). *World Neurosurgery*. 2019; 130:e26-46. [PMID]
- [11] Keenan HT, Bratton SL. Epidemiology and outcomes of pediatric traumatic brain injury. *Developmental Neuroscience*. 2006; 28(4-5):256-63. [DOI:10.1159/000094152] [PMID]
- [12] Maas AI, Hukkelhoven CW, Marshall LF, Steyerberg EW. Prediction of outcome in traumatic brain injury with computed tomographic characteristics: A comparison between the computed tomographic classification and combinations of computed tomographic predictors. *Neurosurgery*. 2005; 57(6):1173-82. [DOI:10.1227/01.NEU.0000186013.63046.6B] [PMID]
- [13] Babikian T, Merkley T, Savage RC, Giza CC, Levin H. Chronic aspects of pediatric traumatic brain injury: Review of the literature. *Journal of Neurotrauma*. 2015; 32(23):1849-60. [DOI:10.1089/neu.2015.3971] [PMID]
- [14] Giza CC, Mink RB, Madikians A. Pediatric traumatic brain injury: Not just little adults. *Current Opinion in Critical Care*. 2007; 13(2):143-52. [DOI:10.1097/MCC.0b013e32808255dc] [PMID]
- [15] Fay GC, Jaffe KM, Polissar NL, Liao S, J'May BR, Martin KM. Outcome of pediatric traumatic brain injury at three years: A cohort study. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 1994; 75(7):733-41. [DOI:10.1016/0003-9993(94)90127-9] [PMID]
- [16] Howard I, Joseph JG, Natale JE. Pediatric traumatic brain injury. *Ethnicity & Disease*. 2005; 15:51-6.
- [17] Bigler ED, Abildskov TJ, Petrie J, Farrer TJ, Dennis M, Simic N, et al. Heterogeneity of brain lesions in pediatric traumatic brain injury. *Neuropsychology*. 2013; 27(4):438-51. [DOI:10.1037/a0032837] [PMID]
- [18] McCauley SR, Wilde EA, Anderson VA, Bedell G, Beers SR, Campbell TF, et al. Recommendations for the use of common outcome measures in pediatric traumatic brain injury research. *Journal of Neurotrauma*. 2012; 29(4):678-705. [DOI:10.1089/neu.2011.1838] [PMID]
- [19] Elf K, Nilsson P, Enblad P. Outcome after traumatic brain injury improved by an organized secondary insult program and standardized neurointensive care. *Critical Care Medicine*. 2002; 30(9):2129-34. [DOI:10.1097/00003246-200209000-00029] [PMID]
- [20] Liesemer K, Riva-Cambrin J, Bennett KS, Bratton SL, Tran H, Metzger RR, et al. Use of Rotterdam CT scores for mortality risk stratification in children with traumatic brain injury. *Pediatric Critical Care Medicine*. 2014; 15(6):554-62. [DOI:10.1097/PCC.000000000000150] [PMID]
- [21] Teasdale G, Jennett B. Assessment of coma and impaired consciousness. A practical scale. *Lancet*. 1974; 2(7872):81-4. [PMID]
- [22] Fischer J, Mathieson C. The history of the Glasgow Coma Scale: Implications for practice. *Critical Care Nursing Quarterly*. 2001; 23(4):52-8. [DOI:10.1097/00002727-200102000-00005] [PMID]
- [23] Gennarelli TA, Champion HR, Copes WS, Sacco WJ. Comparison of mortality, morbidity, and severity of 59,713 head injured patients with 114,447 patients with extracranial injuries. *The Journal of Trauma*. 1994; 37(6):962-8. [DOI:10.1097/00005373-199412000-00016] [PMID]

- [24] Deepika A, Prabhuraj AR, Saikia A, Shukla D. Comparison of predictability of Marshall and Rotterdam CT scan scoring system in determining early mortality after traumatic brain injury. *Acta Neurochirurgica*. 2015; 157(11):2033-8. [DOI:10.1007/s00701-015-2575-5] [PMID]
- [25] Kan CH, Saffari M, Khoo TH. Prognostic factors of severe traumatic brain injury outcome in children aged 2-16 years at a major Neurosurgical Referral Centre. *Malaysian Journal of Medical Sciences*. 2009; 16(4):25-33. [PMID]
- [26] Levin HS, Aldrich EF, Saydjari C, Eisenberg HM, Foulkes MA, Bellefleur M, et al. Severe head injury in children: Experience of the Traumatic Coma Data Bank. *Neurosurgery*. 1992; 31(3):435-44. [DOI:10.1227/00006123-199209000-00008] [PMID]
- [27] Suresh H, Praharaj S, Indira Devi B, Shukla D, Sastry Kolluri V. Prognosis in children with head injury: An analysis of 340 patients. *Neurology India*. 2003; 51(1):16-8. [PMID]

This Page Intentionally Left Blank