

Comparative Assessment of Time-related GCS and FOUR Scores Evaluation in Predicting Outcome in TBI Patients

Fatemeh Nazari Ostad¹,
Farzaneh Hasanzadeh²,
Seyed Reza Mazlom²,
Javad Malekzadeh²

¹MSc Student in Critical Care Nursing, School of Nursing and Midwifery, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran

²Nursing Instructor, School of Nursing and Midwifery, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran

(Received October 25, 2016 ; Accepted February 28, 2017)

Abstract

Background and purpose: Traumatic brain injury (TBI) is a public health problem around the world. The Glasgow Coma Scale (GCS) and Full Outline of Unresponsiveness (FOUR) score are the most common tools in this patients. This study aimed to assess time-related GCS and FOUR scores evaluation in predicting outcome in TBI patients.

Materials and methods: The present prospective cross-sectional study was conducted on 120 TBI patients admitted to an intensive care unit. GCS and FOUR scores were evaluated in four times, including the first hour, and then 24, 48, and 72 hours later. For the analysis of data, SPSS V. 22 and MedCalc v13 were used. The receiver operating characteristic (ROC) curve, sensitivity, specificity, and positive and negative predictive values of GCS and FOUR score were evaluated to predict the patients' outcome. Patients' outcome was measured two weeks after hospitalization and for patients who were discharged earlier than this time the evaluation was done at the time of discharge using modified Rankin Scale (mRS).

Results: Sensitivity and specificity of the FOUR score in predicting the outcomes were 80% and 84.4% at first stage, 83.6% and 92.2% at second stage, 83.2% and 92.2% at third stage, and 96.4% and 79.7% at fourth stage, respectively. These values for the GCS were 81.8% and 90.6% at first stage, 87.3% and 93.8% at second stage, 85.5% and 93.8% at third stage, and 87.3% and 93.8% at fourth stage, respectively

Conclusion: Time-related GCS and FOUR scores evaluation did not have a considerable effect on predicting the outcome in this patients.

Keywords: Glasgow Coma Scale, Full Outline of Unresponsiveness score, traumatic brain injury, outcome prediction

بررسی مقایسه ای تاثیر زمان ارزیابی دو معیار FOUR و GCS در پیشگویی پیامد بیماران با آسیب مغزی ناشی از تروما

فاطمه نظری استاد^۱

فرزانه حسن زاده^۲

سیدرضا مظلوم^۲

جواد ملک زاده^۲

چکیده

سابقه و هدف: آسیب مغزی ناشی از تروما (TBI)، یک معضل سلامتی عمومی در سراسر جهان می باشد. معیار GCS و FOUR از شایع ترین ابزارهای مورد استفاده در این بیماران می باشند. این مطالعه با هدف بررسی تاثیر زمان ارزیابی دو معیار FOUR و GCS در پیشگویی پیامد بیماران با آسیب مغزی ناشی از تروما انجام شده است.

مواد و روش ها: مطالعه مقطعی پیشگویی کننده حاضر بر روی ۱۲۰ بیمار با آسیب مغزی ناشی از تروما و پذیرش شده در بخش مراقبت های ویژه انجام شد. دو معیار GCS و FOUR در ۴ مرحله، شامل ساعت اول و سپس به ترتیب ۲۴، ۴۸ و ۷۲ ساعت بعد از پذیرش بیماران، ارزیابی شد. برای آنالیز داده ها از نرم افزار SPSS مدل ۲۲ و نرم افزار MedCalc مدل ۱۳، استفاده شد. منحنی ROC، ارزش اخباری مثبت و منفی، حساسیت و ویژگی هر دو معیار برای پیشگویی پیامد بیماران محاسبه شد. پیامد بیماران با استفاده از معیار mRS، دو هفته بعد از بستری و برای بیمارانی که زودتر از این زمان مرخص می شدند، در زمان ترخیص، ارزیابی شد.

یافته ها: حساسیت و ویژگی معیار FOUR در پیشگویی پیامد بیماران برای مرحله اول، به ترتیب ۸۰ درصد و ۸۴/۴ درصد، مرحله دوم ۸۳/۶ درصد و ۹۲/۲ درصد، مرحله سوم ۸۳/۲ درصد و ۹۲/۲ درصد و برای مرحله چهارم ۹۶/۴ درصد و ۷۹/۷ درصد محاسبه شد. برای GCS، این مقادیر برای مرحله اول به ترتیب ۸۱/۸ درصد و ۹۰/۶ درصد، مرحله دوم ۸۷/۳ درصد و ۹۳/۸ درصد، مرحله سوم ۸۵/۵ درصد و ۹۳/۸ درصد و برای مرحله چهارم ۸۷/۳ درصد و ۹۳/۸ درصد محاسبه شد. **استنتاج:** زمان ارزیابی، تاثیر قابل توجهی در ارزش پیشگویی کننده دو معیار FOUR و GCS ندارد.

واژه های کلیدی: معیار کمای گلاسکو، معیار نمای کلی از عدم پاسخدهی، آسیب مغزی ناشی از تروما، پیشگویی پیامد

مقدمه

است؛ این بیماران نیاز به مراقبت های طولانی مدت و گاه مادام العمر دارند و این امر مستلزم صرف هزینه های فراوان می باشد (۲). پیشگویی پیامد این بیماران از جهات مختلفی مهم می باشد، چرا که باعث پیش بینی مشکلات و

آسیب تروماتیک مغزی (Traumatic Brain Injury (TBI)) یک معضل سلامتی عمومی و یک علت مهم ایجاد ناتوانی در تمام کشورها می باشد (۱). TBI، علاوه بر فرد در طولانی مدت بر خانواده و جامعه نیز تاثیر گذار

E-mail: Hasanzadeh@mums.ac.ir

مؤلف مسئول: فرزانه حسن زاده - مشهد: دانشگاه علوم پزشکی مشهد، دانشکده پرستاری مامای

۱. دانشجوی ارشد پرستاری مراقبت های ویژه، دانشکده پرستاری مامای، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران

۲. مربی پرستاری، دانشکده پرستاری مامای، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۸/۴ تاریخ ارجاع جهت اصلاحات: ۱۳۹۵/۸/۱۲ تاریخ تصویب: ۱۳۹۵/۱۲/۱۰

قرار داد و به نتیجه ای قطعی درباره قدرت پیشگویی کننده این دو معیار رسید. از جمله این تفاوت‌ها، یکسان نبودن جمعیت‌های مورد مطالعه و تفاوت در زمان ارزیابی این معیارها برای مقایسه قدرت پیشگویی کننده آن‌ها می‌باشد.

به عنوان مثال بعضی مطالعات، در بیماران با اختلال هوشیاری به هر دلیلی، اعم از بیماران داخلی، جراحی و موارد دیگر انجام شده است و بعضی مطالعات بر روی گروهی خاص، مثلاً در بیماران TBI انجام شده است. حال این که اگرچه نفوذ و فراگیر بودن معیار کمای گلاسکو در کلیه بخش‌های ویژه شامل اورژانس، CCU³ و ICU⁴های مختلف قابل کتمان نیست ولی در اصل، معیار GCS به عنوان شاخص ارزیابی تروما مطرح بوده است و در بخش‌های داخلی و جراحی غیر کاربردی بوده، حتی سبب تخمین نامناسب شدت و حدت بیماری می‌شود (۱۳). چرا که مثلاً دو بیماری که یکی به دلیل آسیب شدید مغزی GCS=3 می‌باشد و یکی به دلیل DKA⁵ یا مسمومیت GCS=3 می‌باشد، پیامد هر دو بر اساس GCS اولیه یکسان در نظر گرفته می‌شود. در حالی که در بیمار دچار DKA یا مسمومیت با یک مداخله طبی، در مدت زمان کمی، GCS افزایش خواهد یافت و بیمار به وضعیت قبل از بیماری بر خواهد گشت، ولی در بیماری که به دلیل تروما و آسیب مغزی GCS=3 می‌باشد، پیامد بسیار متفاوت می‌باشد (۱۴). از طرفی، در مطالعاتی هم که فقط در بیماران ترومایی انجام شده است (۱۵-۱۸)، نتایج همه مطالعات یکسان نبوده و به طور قطع نمی‌توان گفت کدام معیار قدرت پیش‌تری در پیشگویی پیامد بیماران دارد.

شاید یک علت اختلاف در نتایج این مطالعات، ناهمگون بودن بعضی شرایط، از جمله زمان ارزیابی این معیارها برای پیشگویی پیامد آن‌ها باشد. در اکثر مطالعات انجام شده از GCS و FOUR اولیه برای

عوارض آن‌ها و به دنبال آن برنامه‌ریزی برای جلوگیری، بهبود یا ارجاع آن‌ها به دیگر اعضای تیم درمان شده و در نهایت منجر به کاهش عوارض، هزینه‌ها و افزایش کیفیت زندگی این بیماران می‌شود (۳-۶). سیستم‌های نمره‌دهی مختلفی برای ارزیابی شدت بیماری و پیشگویی پیامد به وجود آمده‌اند. در بیماران با اختلال هوشیاری پیشگویی پیامد معمولاً بر اساس نمره کسب شده از معیاری است که برای ارزیابی سطح هوشیاری این بیماران استفاده می‌شود (۷)، لذا این نکته مهم می‌باشد که معیاری که برای ارزیابی سطح هوشیاری این بیماران استفاده می‌شود علاوه بر این که باید در ارزیابی سطح هوشیاری قدرتمند باشد، باید توانایی پیشگویی پیامد بیماران را نیز داشته باشد.

یکی از رایج‌ترین ابزارها برای تعیین سطح هوشیاری و پیشگویی پیامد در بیماران با اختلال هوشیاری، معیار کمای گلاسکو (GCS)¹ است، اما علی‌رغم گستردگی کاربرد آن، دارای محدودیت‌هایی است (۸-۱۰). در جبران نقایص معیار GCS، معیار نمای کلی از عدم پاسخ‌دهی (FOUR)² در سال ۲۰۰۵ توسط Wijdicks ارائه شد. معیار FOUR نسبت به معیار GCS جزئیات نورولوژیکی بیش‌تری را فراهم می‌کند و برای استفاده در عموم بیماران کاربردی‌تر بوده و می‌تواند شروع وضعیت نباتی را تشخیص دهد (۱۱). هم‌چنین در مطالعات به توافق بالای بین ارزیابان در استفاده از این معیار اشاره شده است (۱۲). از طرفی با توجه به این که پاسخ کلامی را ارزیابی نمی‌کند، ارزش تشخیصی بیش‌تری در بیماران اینتوبه دارد (۶).

ولی توجه به این نکته نیز بسیار مهم است که آیا این معیار قدرت پیشگویی پیامد این بیماران را نیز دارد؟ و معیار GCS در این زمینه معیار قوی‌تری است یا معیار FOUR؟ در ارتباط با مقایسه قدرت این دو معیار برای پیشگویی پیامد بیماران، مطالعاتی انجام شده است، اما با توجه به تفاوت در شرایط انجام مطالعات و ناهمگون بودن آن‌ها نمی‌توان نتایج این مطالعات را در کنار هم

3. Coronary Care Unit
4. Intensive Care Unit
5. Diabetic ketoacidosis

1. Glasgow Coma Scale (GCS)
2. Full Outline of Unresponsiveness (FOUR)

در ۴ زمان، یعنی ساعت اول پذیرش بیمار در اورژانس و سپس به ترتیب ۲۴، ۴۸ و ۷۲ ساعت بعد صورت خواهد گرفت (۲۲-۲۵، ۱۹، ۱۷، ۱۶).

مواد و روش ها

پژوهش حاضر از نوع همبستگی مقطعی پیشگویی کننده بوده که در فاصله زمانی فروردین ۱۳۹۵ تا مهر ۱۳۹۵ به منظور بررسی تاثیر زمان ارزیابی دو معیار FOUR و GCS بر پیشگویی پیامد، روی ۱۲۰ بیمار با آسیب مغزی ناشی از تروما و پذیرش شده در ICU بیمارستان امدادی شهید کامیاب مشهد "بیمارستان آموزشی دانشگاه علوم پزشکی مشهد" انجام شد. حجم نمونه بر اساس مطالعه راهنما بر روی ۳۰ بیمار تعیین شد. اطلاعات این مطالعه توسط یک پرستار با ۷ سال سابقه کار در بخش ICU جراحی اعصاب، جمع آوری شد. انجام این مطالعه با مراقبت‌های روتین بیماران تداخلی نداشت و توسط کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی مشهد مورد تایید قرار گرفته بود. شرایط مطالعه به سرپرست بیماران شرح داده شد و بیماران زمانی وارد مطالعه شدند که از سرپرست آن‌ها رضایت گرفته شده بود.

معیارهای ورود

شامل تمام بیماران TBI پذیرفته شده در بخش ICU جراحی اعصاب و سن بیش تر از ۱۵ سال بود.

معیارهای خروج

بیمارانی که در زمان کم تر از ۷۲ ساعت فوت می کردند، دریافت داروهای مسکن، آرام بخش یا فلج کننده عصبی - عضلانی به صورت مداوم یا به مقدار زیاد که اندازه گیری معیارها را تحت تاثیر قرار می داد (مورفین، میدازولام، آتراکوریم، فنتانیل، سوفتانیل، پروپوفول و...)، وجود سابقه یا ایجاد اختلالات داخلی - جراحی شدید، نارسایی کبد و کلیه و عوارض ناشی از شکستگی‌های قابل توجه که به نحوی هوشیاری و پیامد

مقایسه این دو معیار استفاده شده است. در این که نمره FOUR و GCS در این زمان‌ها، برای ارزیابی شدت آسیب، تصمیم گیری‌ها و انجام مداخلات اولیه و اورژانس از اهمیت بالایی برخوردار است، شکی نیست. ولی آیا این زمان‌ها برای ارزیابی این دو معیار به منظور پیشگویی پیامد بیماران نیز مناسب است؟ یا این که ارزیابی این دو معیار به این منظور باید بعد از ثبات نسبی وضعیت بیمار انجام شود؟ به عنوان مثال در ساعات یا روز اول بعد از تروما، با توجه به ماهیت تروما و به دلیل درگیری سایر سیستم‌ها به عنوان مثال شدت درد، شوک و عوامل مشابه، هوشیاری بیمار تحت تاثیر قرار می گیرد. هم چنین نوع مداخلات طبی و جراحی که در ساعات، روز یا روزهای اول انجام می شود نیز می تواند پیامد بیمار را دستخوش تغییر کند (۱۴، ۱۹). بخش بزرگی از آسیب‌های مغزی، مدتی بعد از تروما رخ می دهد که از جمله آن‌ها افزایش ادم مغزی می باشد. فقدان هوشیاری، بعد از یک بازه زمانی هوشیاری کامل و مواردی از این قبیل جلوه‌ای از فرایند پویای آسیب مغزی بعد از TBI می باشد (۲۰). لذا به نظر می رسد نتایج مقایسه این معیارها برای پیشگویی پیامد زمانی ارزشمند است که در زمان مناسب و در شرایط تقریباً یکسان انجام شود. ۷۲ ساعت اول اهمیت ویژه‌ای برای قربانیان TBI دارد و با توجه به تغییرات فیزیولوژیکی که در این زمان رخ می دهد، اطلاعات ارزشمندی در ارتباط با پیش آگهی بیمار می دهد (۱۹).

اثر زمان اندازه گیری این معیارها در پیشگویی پیامد بیماران ناشناخته است و در مطالعات کم تر به آن پرداخته شده است (۲۱)؛ لذا مطالعه حاضر با هدف بررسی تاثیر زمان اندازه گیری دو معیار FOUR و GCS در پیشگویی پیامد بیماران ترومایی دچار آسیب مغزی انجام خواهد شد تا مشخص شود چه زمانی برای مقایسه این دو معیار به منظور پیشگویی پیامد بیماران مناسب تر می باشد و از طرفی با توجه به اهمیت ۷۲ ساعت اول در این بیماران و استفاده از زمان‌های رایج مورد استفاده در مقالات برای مقایسه این دو معیار، مقایسه این دو معیار

بیمار را تحت تأثیر قرار می دادند و هم چنین بیمارانی که در اثر آسیب نخاع دچار فلج اندامها شده بودند و یا در اثر آسیب های سر و صورت، ارزیابی بعضی از اجزای معیارها در آنها ممکن نبود، از مطالعه خارج شدند.

جمع آوری اطلاعات

جمع آوری اطلاعات با استفاده از چک لیستها انجام شد که شامل اطلاعات دموگرافیک، نمره معیار FOUR، نمره معیار GCS و نمره معیار mRS¹ بود. نمره معیار GCS و FOUR، در ۴ زمان ارزیابی شد: ساعت اول پذیرش بیمار و سپس به ترتیب ۲۴، ۴۸ و ۷۲ ساعت بعد. معیار GCS، اولین بار توسط Tysdal و همکارانش در سال ۱۹۷۴ بیان شد. سطح هوشیاری به صورت عددی از (۳-۱۵) نشان داده شده، نمره ۳ بدترین حالت و نمره ۱۵ کامل ترین حالت هوشیاری است. این معیار دارای سه جزء بوده که عبارتند از پاسخ حرکتی (نمره ۱-۶)، پاسخ کلامی (نمره ۵-۱) و پاسخ چشمی (نمره ۴-۱) (۲۶). در مقابل معیار GCS، معیار نمای کلی از عدم پاسخ دهی (FOUR) در سال ۲۰۰۵ توسط Wijdicks ابداع شد. این معیار از ۴ جزء تشکیل شده است (پاسخ چشمی، پاسخ حرکتی، رفلکس های ساقه مغز و تنفس) که در هر جزء بیمار نمره ای بین ۰ تا ۴ دریافت می کند. نمره ۴ نشان دهنده عملکرد طبیعی است و نمره ۰ عدم عملکرد را نشان داده و مرگ مغزی باید بررسی شود. در مجموع بیمار نمره ای بین (۱۶-۰) دریافت می کند. (جدول شماره ۱).

پیامد بیماران با استفاده از معیار mRS، دو هفته بعد از بستری و در صورتی که بیمار زودتر از دو هفته مرخص می شد، در زمان ترخیص اندازه گیری شد. معیار mRS یک ابزار پر کاربرد برای اندازه گیری درجه ناتوانی و وابستگی در فعالیت های روزانه افرادی است که دچار آسیب مغزی شده اند (۲۷، ۲۸). روایی و پایایی این معیار ثابت شده است (۲۹). این ابزار از نمره ۰ تا ۶

می باشد. نمره ۰، عدم وجود هرگونه علائمی ناشی از آسیب نرولوژیک می باشد. نمره ۱، بیمار ناتوانی قابل توجهی ندارد و قادر به انجام وظایف و فعالیت های معمول خود می باشد. نمره ۲، بیمار ناتوانی خفیفی دارد و نمی تواند همه فعالیت ها را مثل قبل انجام دهد اما قادر به مراقبت از خودش بدون کمک می باشد. نمره ۳، بیمار ناتوانی متوسطی دارد و نیاز به کمک دارد اما می تواند بدون کمک راه برود. نمره ۴، بیمار ناتوانی نسبتاً شدیدی دارد و قادر به راه رفتن بدون کمک نبوده، نمی تواند نیازهای خود را بدون کمک برطرف کند. نمره ۵ بیمار ناتوانی نسبتاً شدیدی دارد و وابسته به تخت می باشد، بی اختیاری دارد و نیاز به مراقبت و توجهات پرستاری مداوم دارد. نمره ۶، بیان کننده مرگ بیمار می باشد (۲۷، ۲۸). در این مطالعه نمره ۰، ۱ و ۲ به عنوان پیامد خوب و نمره ۳ تا ۶ به عنوان پیامد بد در نظر گرفته می شود.

جدول شماره ۱: جدول ارزیابی معیار FOUR (۳۰)

EYE RESPONSE	
Eyelids open or opened, tracking or blinking to command	4
Eyelids open but not to tracking	3
Eyelids closed but opens to loud voice	2
Eyelids closed but opens to pain	1
Eyelids remain closed with pain stimuli	0
MOTOR RESPONSE	
Thumbs up, fist, or peace sign	4
Localizing to pain	3
Flexion response to pain	2
Extension response	1
No response to pain or generalized myoclonus status	0
BRAINSTEM REFLEXES	
Pupil and corneal reflexes present	4
One pupil wide and fixed	3
Pupil or corneal reflexes absent	2
Pupil and corneal reflexes absent	1
Absent pupil, corneal, or cough reflex	0
RESPIRATION	
Regular breathing pattern	4
Cheyne-stokes breathing pattern	3
Irregular breathing	2
Triggers ventilator or breathes above ventilator rate	1
Apnea or breathes at ventilator rate	0

آنالیز

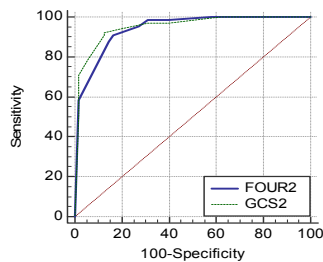
1. modified Rankin Scale

جدول شماره ۳: رابطه خطی FOUR با MRS در چهار مرحله اندازه گیری در بیماران ترومایی دچار آسیب مغزی مورد مطالعه

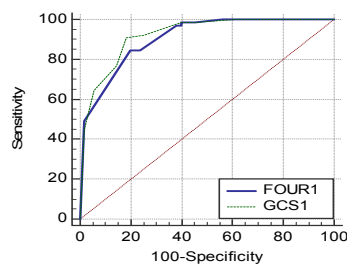
FOUR	ضریب همبستگی اسپیرمن	سطح معنی داری
مرحله اول	-۰/۷۵۸	<۰/۰۰۱
مرحله دوم	-۰/۸۲۷	<۰/۰۰۱
مرحله سوم	-۰/۸۴۵	<۰/۰۰۱
مرحله چهارم	-۰/۸۳۰	<۰/۰۰۱

جدول شماره ۴: حساسیت و ویژگی دو معیار FOUR و GCS در هر ۴ مرحله ارزیابی

متغیر	مرحله اول	مرحله دوم	مرحله سوم	مرحله چهارم
FOUR score				
حساسیت	۸۰	۸۳/۶	۹۸/۲	۹۶/۴
ویژگی	۸۴/۴	۹۲/۲	۷۳/۴	۷۹/۷
GCS				
حساسیت	۸۱/۸	۸۷/۳	۸۵/۵	۸۷/۳
ویژگی	۹۰/۶	۹۳/۸	۹۳/۸	۹۳/۸



نمودار شماره ۱: نمودار مقایسه‌ای ROC برای پیش‌بینی پیامد بد توسط FOUR با GCS در مرحله اول



نمودار شماره ۲: نمودار مقایسه‌ای ROC برای پیش‌بینی پیامد بد توسط FOUR با GCS در مرحله دوم

برای آنالیز اطلاعات از نرم‌افزار SPSS مدل ۲۲ و نرم‌افزار medcalc مدل ۱۳، استفاده شد. از آمار توصیفی شامل توزیع فراوانی، میانگین و انحراف معیار، حداقل و حداکثر استفاده شد. ارتباط بین پیامد و اندازه معیارهای کما با استفاده از آزمون ضریب همبستگی اسپیرمن تعیین شد. ارزش پیشگویی کننده نمره معیارهای GCS و FOUR در پیشگویی پیامد با استفاده از منحنی ROC¹ و محاسبه مساحت زیر سطح نمودار (AUC²)، با ضریب اطمینان ۹۵ درصد محاسبه شد. از شاخص Youden، برای تعیین مقادیر نقطه cut off در پیشگویی پیامد استفاده شد.

یافته‌ها

۱۲۰ بیمار وارد مطالعه شدند. میانگین و انحراف معیار سن بیماران مورد مطالعه $41/0 \pm 19/8$ سال با کمینه ۱۵ و بیشینه ۹۰ سال بود. ۷۰/۸ درصد موارد TBI، در اثر MVA، ۱۶/۷ درصد در اثر سقوط و ۱۲/۵ درصد با سایر علل بودند. رابطه خطی هر کدام از معیارهای GCS و FOUR با پیامد در هر ۴ مرحله، به ترتیب در جدول شماره ۲ و ۳ نشان داده شده است.

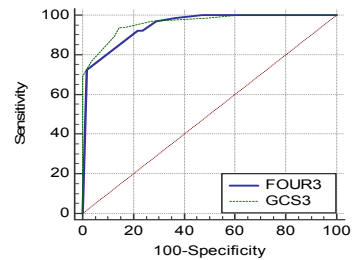
مقادیر حساسیت و ویژگی برای هر یک از نقاط برش در ۴ مرحله ارزیابی دو معیار FOUR و GCS محاسبه شد (جدول شماره ۴). مقایسه AUC معیار FOUR و GCS تفاوت معناداری بین آن‌ها در ۴ مرحله نشان نداد (نمودار شماره ۱-۴).

جدول شماره ۲: رابطه خطی GCS با MRS در چهار مرحله اندازه‌گیری در بیماران ترومایی دچار آسیب مغزی مورد مطالعه

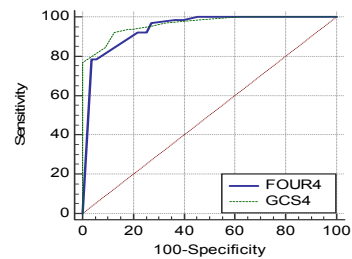
GCS	ضریب همبستگی اسپیرمن	سطح معنی داری
مرحله اول	-۰/۷۷۷	<۰/۰۰۱
مرحله دوم	-۰/۸۴۳	<۰/۰۰۱
مرحله سوم	-۰/۸۶۹	<۰/۰۰۱
مرحله چهارم	-۰/۸۵۷	<۰/۰۰۱

1. Receiver Operating Characteristic
2. Area Under the Curve

مطالعاتی قابل مقایسه با مطالعه حاضر می باشند که به ارزیابی هر یک از معیارها در چند زمان، در یک گروه از بیماران پرداخته باشند. در این میان، در مطالعه ای که توسط براتلو و همکاران به منظور بررسی ارزش پیشگویی کننده دو معیار GCS و FOUR، در بیماران با ترومای متعدد انجام شده است، دو معیار GCS و FOUR، در سه زمان (زمان پذیرش، ساعت ششم و دوازدهم) اندازه گیری شدند، نتایج حاکی از آن بود که زمان ارزیابی تأثیر چندانی در قدرت پیشگویی کننده دو معیار ندارد و دو معیار در زمانهای مورد نظر از حساسیت و ویژگی بالایی برخوردار بودند (۳۱) و از این نظر با مطالعه حاضر همسو می باشد. هم چنین در مطالعه Lu و همکاران که معیار GCS را در سه زمان (زمان پذیرش در بیمارستان، هفت روز و چهارده روز بعد از ضربه مغزی) اندازه گیری نموده و ارزش آنها را در پیشگویی پیامد شش ماه بعد بیماران بررسی کرده است، نتایج نشان داد نمره GCS اندازه گیری شده در هر سه مرحله ارتباط معنی داری با میزان مرگ و میر و پیامد عملکردی این بیماران دارد (۲۱) و از این نظر با مطالعه حاضر همسو می باشد. هر چند هر دو مطالعه فوق با مطالعه حاضر همسو می باشند، اما توجه به این نکته مهم به نظر می رسد که در هر دو مطالعه، هدف از ارزیابی معیارها در چند نوبت، بررسی تأثیر زمان نبوده است و متغیرهایی مثل حجم نمونه، فواصل زمانی اندازه گیری معیارها و سایر متغیرها، با اهداف دیگر محاسبه شده اند. در مطالعه براتلو و همکاران، دو معیار GCS و FOUR، در سه نوبت و با فاصله شش ساعت از هم، در مطالعه لو فقط معیار GCS، در سه نوبت و با فاصله یک هفته از هم و در مطالعه حاضر هر دو معیار، در چهار نوبت و با بیست و چهار ساعت اختلاف از هم ارزیابی و مقایسه شده اند. از طرفی زمان سنجش پیامد نیز در سه مطالعه متفاوت می باشد. در مطالعه براتلو، پیامد زمان ترخیص مورد نظر بوده است، در حالی که در مطالعه Lu، پیامد شش ماه بعد بیماران مورد ارزیابی قرار گرفته



نمودار شماره ۳: نمودار مقایسه ای ROC برای پیش بینی پیامد بد توسط FOUR با GCS در مرحله چهارم



نمودار شماره ۴: نمودار مقایسه ای ROC برای پیش بینی پیامد بد توسط FOUR با GCS در مرحله سوم

بحث

مطالعه حاضر نشان داد زمان ارزیابی، در هیچ یک از دو معیار، تأثیر چندانی بر قدرت پیشگویی کننده آنها ندارد و هر دو معیار در همه زمانهای مورد مطالعه، ارزش پیشگویی مشابهی دارند. هم چنین نمره دو معیار GCS و FOUR در همه زمانها، ارتباط قوی با پیامد بیماران داشته و به عبارتی هر دو معیار از ارزش پیشگویی کننده بالایی برخوردارند.

در جستجوی انجام شده در بانک های اطلاعاتی، مطالعه ای مشابه با مطالعه حاضر که به طور مستقیم به بررسی مقایسه ای تأثیر زمان ارزیابی معیارهای GCS و FOUR در پیشگویی پیامد بیماران پرداخته باشد، یافت نشد. در مطالعاتی هم که به منظور مقایسه قدرت این دو معیار در پیشگویی پیامد بیماران انجام شده است، در اغلب موارد مقایسه با یک نوبت اندازه گیری این معیارها انجام شده است که این زمان نیز در مطالعات مختلف متفاوت می باشد (جدول شماره ۵).

جدول شماره ۵: مطالعات انجام شده در رابطه با مقایسه معیار FOUR و GCS در پیشگویی پیامد بیماران (۳۲)

نویسنده	جمعیت مورد مطالعه	مکان مطالعه و سال انتشار	زمان ارزیابی دو معیار	پیامد و زمان سنجش آن	معیار سنجش پیامد	نتایج آماری در پیش بینی میزان مرگ و میر	نتایج آماری در پیش بینی پیامد
(۲۸)Eiken	۱۸۵ بیمار بیش تر از ۱۷ سال	۲۰۰۹ ترکیه	-	مرگ و میر داخل بیمارستانی و مرگ و میر تا سه ماه بعد	MRS	(AUC) 0.726 = for GCS 0.776 = for FOUR	(AUC) 0.720 = for GCS 0.751 = for FOUR
(۳۳)Mcnett	۱۳۶ بیمار بزرگسال	۲۰۱۴ ایالات متحده آمریکا	در دو زمان، ۲۴ و ۷۲ ساعت بعد از تروما	پیامد شناختی سه ماه بعد از ضربه و مرگ و میر تا زمان بستری در بیمارستان	1-Weschler Memory Scale 2- functional independence measure scores	(ROC) for 24 h FOUR, GCS = 0.625, 0.602, respectively; 72 h FOUR, GCS = 0.640, 0.688, cognitive status (24 h FOUR, GCS = 0.703, 0.731; 72 h FOUR, GCS = 0.837, 0.674).	(ROC) for 24 h FOUR, GCS = 0.625, 0.602, respectively; 72 h FOUR, GCS = 0.640, 0.688, cognitive status (24 h FOUR, GCS = 0.703, 0.731; 72 h FOUR, GCS = 0.837, 0.674).
(۲۳)Gujjar	۱۰۰ بیمار ب بیش تر از ۱۵ سال	2012 عمان	روز اول پذیرش	پیامد ترخیص و سه ماه بعد	MRS	۳Outcome at month 0.655 = for GCS 0.697 = for FOUR	month Outcome at 3 Good outcome: (AUC) 0.683 = for GCS 0.708 = for FOUR
(۳۴)Saika	۱۳۸ بیمار بزرگسال	۲۰۱۵ هند	در زمان پذیرش	مرگ و میر ۲ هفته بعد از ضربه	GOS	(AUC) 0.95 = for GCS 0.97 = for FOUR	(AUC) 0.95 = for GCS 0.97 = for FOUR
(۳۵)Chen	۱۰۱ بیمار با میانگین سنی ۶۴ سال	۲۰۱۳ آلمان	دفعات متوالی	بعد از ۳۰ روز	GOS	(AUC) 0.768 = for FOUR 0.699 = for GCS.	(AUC) For poor outcome (GOS=2-3) 0.683 = for FOUR 0.682 = for GCS for favorable outcome (GOS=4-5) 0.748 = for FOUR 0.704 = for GCS
پراتو (۳۱)	۸۹ بیمار بدون محدودیت سنی	۲۰۱۶ ایران - تهران	در زمان پذیرش و ۱۲ ساعت بعد از پذیرش	مرگ و میر داخل بخش مراقبت های ویژه و مرگ و میر داخل بیمارستانی	Motor deficit, coma or death	(AUC) 0.85 = for GCS 0.86 = for FOUR	(AUC) For death or disability 0.91 = for GCS 0.93 = for FOUR
(۲۴)Wijdicks	۱۶۴۵ بیمار با میانگین سنی ۶۰٫۲ سال	۲۰۱۵ ایالات متحده	در ساعت اول پذیرش	مرگ و میر داخل بخش مراقبت های ویژه و مرگ و میر داخل بیمارستانی	AU-ROC predicting hospital mortality 0.684 = for GCS 0.702 = for FOUR Predicting ICU mortality 0.715 = for GCS 0.742 = for FOUR	(AUC) 0.85 = for GCS 0.86 = for FOUR	(AUC) for poor outcome = for FOUR ۰٫۴۴ 0.732 = for GCS
(۳۲)Kochar	۷۰ کودک ۱۸-۵ ساله	۲۰۱۴ هند	در ۲ ساعت اول پذیرش بیمار	مرگ و میر و پیامد ضعیف هنگام ترخیص	Pediatric Overall Performance Category (POPC)	(AUC) = for FOUR ۰٫۴۴ 0.916 = for GCS	(AUC) for poor outcome = for FOUR ۰٫۴۴ 0.732 = for GCS
(۲۷)Cohen	۶۰ کودک ۱۸-۲ ساله	۲۰۰۹ آمریکا	در ۳۰ دقیقه اول پذیرش یا زمانی که جراح اعصاب یا مشاور نرولوژی دستور می دادند	مرگ و میر بیمارستانی و پیامد ضعیف زمان ترخیص از بیمارستان	MRS	(AUC) 0.81 = for the FOUR 0.77 = for the GCS	(AUC) 0.78 = for FOUR 0.76 = for GCS
خواجه (۲۲)	۲۰۰ بیمار ۱۲-۲ ساله	۲۰۱۴ ایران - زاهدان	در زمان پذیرش در ICU	میزان مرگ و میر و ترخیص	(Logistic regression) OR:0.13 for FOUR OR:2.49 for GCS	(AUC) 0.92 = for FOUR 0.96 = for GCS	(ROC) 0.95 = for FOUR 0.90 = for GCS
گرچی (۱۶)	۵۳ بیمار ۱۶-۶۵ ساله	۲۰۱۴ ایران - مازندران	در ۲۴ ساعت اول پذیرش بیمار	مرگ و میر بیمارستانی و پیامد ضعیف زمان ترخیص (GOS = 1-3)	GOS	(ROC) 0.92 = for FOUR 0.96 = for GCS	(ROC) 0.95 = for FOUR 0.90 = for GCS
Büyükcam (۱۵)	۱۰۰ کودک	۲۰۱۲ ترکیه	قبل از هر اقدام طبی	مرگ و میر بیمارستانی و پیامد زمان ترخیص و سه ماه بعد	GOS	(AUC) For hospital mortality = for FOUR ۰٫۹۷۵ = for GCS ۰٫۹۶۵	Hospitalization >3 days = for FOUR ۰٫۷۱۶ 0.726 = for GCS Poor GOS (1-3) at discharge 0.870 = for FOUR 0.884 = for GCS Poor GOS (1-3) after 3 months 0.975 = for FOUR 0.965 = for GCS
جلالی (۱۷)	۱۰۴ بیمار بیش تر از ۱۶ سال	۲۰۱۴ ایران - کرمانشاه	روز اول	تا دو هفته بعد یا تا زمان ترخیص از بیمارستان	survival status	Youden index 45.7% = for FOUR 32.0% = for GCS	(AUC) 0.813 = for FOUR 0.779 = for GCS endotracheal intubation 0.961 = for FOUR 0.982 = for GCS)۰٫۴۰ ICU LOS (r ² =
(۱۸)Okasha	۶۰ بیمار بزرگسال	۲۰۱۴ مصر	در زمان پذیرش در اورژانس	مرگ و میر داخل بیمارستانی و پیامد ناخوشایند (GOSE) 1-4 اپنوسایون و مدت زمان اقامت در ICU	GOSE	(AUC) 0.850 = for FOUR 0.796 = for GCS	(AUC) in predicting unfavorable outcome 0.813 = for FOUR 0.779 = for GCS endotracheal intubation 0.961 = for FOUR 0.982 = for GCS)۰٫۴۰ ICU LOS (r ² =
[FOUR score] vs. 0.41 [GCS score]							
نویسنده	جمعیت مورد مطالعه	مکان مطالعه و سال انتشار	زمان ارزیابی دو معیار	پیامد و زمان سنجش آن	معیار سنجش پیامد	نتایج آماری در پیش بینی میزان مرگ و میر	نتایج آماری در پیش بینی پیامد

(AUC) 0.720 = for GCS 0.751 = for FOUR	(AUC) 0.726 = for GCS 0.776 = for FOUR	MRS	مرگ و میر داخل بیمارستانی و مرگ و میر تا سه ماه بعد	-	۲۰۰۹ ترکیه	۱۸۵ بیمار پیش تر از ۱۷ سال	(۳۰)Eken
(ROC) for 24 h FOUR, GCS = 0.625, 0.602, respectively; 72 h FOUR, GCS = 0.640, 0.688), cognitive status (24 h FOUR, GCS = 0.703, 0.731; 72 h FOUR, GCS = 0.837, 0.674),	(ROC) (24 h FOUR, GCS = 0.913, 0.935; 72 h FOUR, GCS = 0.837, 0.884).	1-Weschler Memory Scale 2- functional independence measure scores	پیامد شناختی سه ماه بعد از ضربه و مرگ و میر تا زمان بستری در بیمارستان	در دو زمان، ۲۴ و ۷۲ ساعت بعد از تروما	۲۰۱۴ ایالات متحده آمریکا	۱۳۶ بیمار بزرگسال	(۳۷)Mcnett
month Outcome at 3 Good outcome: (AUC) 0.683 = for GCS 0.708 = for FOUR	۳Outcome at month 0.655 = for GCS 0.697 = for FOUR	MRS	پیامد ترخیص و سه ماه بعد	روز اول پذیرش	2012 عمان	۱۰۰ بیمار ب پیش تر از ۱۵ سال	(۱۲)Gujjar
(AUC) For poor outcome (GOS=2-3) 0.683 = for FOUR 0.682 = for GCS for favorable outcome (GOS=4-5) 0.748 = for FOUR 0.704 = for GCS (AUC) For death or disability 0.91 = for GCS 0.93 = for FOUR	(AUC) 0.95 = for GCS 0.97 = for FOUR (AUC) 0.768 = for FOUR 0.699 = for GCS.	GOS	مرگ و میر ۲ هفته بعد از ضربه بعد از ۳۰ روز	در زمان پذیرش دفعات متوالی	۲۰۱۵ هند ۲۰۱۳ آلمان	۱۳۸ بیمار بزرگسال ۱۰۱ بیمار با میانگین سنی ۶۴ سال	(۳۸)Saika (۳۵)Chen
(AUC) for poor outcome = for FOUR ۰,۳۴۶ 0.732 = for GCS	(AUC) 0.85 = for GCS 0.86 = for FOUR AU-ROC predicting hospital mortality 0.684 = for GCS 0.702 = for FOUR Predicting ICU mortality 0.715 = for GCS 0.742 = for FOUR	Motor deficit, coma or death	مرگ و میر و پیامد ضعیف هنگام ترخیص	در زمان پذیرش و ۶ و ۱۲ ساعت بعد از پذیرش در ساعت اول پذیرش	۲۰۱۶ ایران - تهران ۲۰۱۵ ایالات متحده	۸۹ بیمار بدون محدودیت سنی ۱۶۴۵ بیمار با میانگین سنی ۲,۶۰ سال	برائو (۳۴) (۲۶)Wijdicks
(AUC) for poor outcome = for FOUR ۰,۳۴۶ 0.732 = for GCS	(AUC) = for FOUR ۰,۹۴۰ 0.916 = for GCS	Pediatric Overall Performance Category (POPC)	مرگ و میر و پیامد ضعیف هنگام ترخیص	در ۲ ساعت اول پذیرش بیمار	۲۰۱۴ هند	۷۰ کودک ۱۸-۵ ساله	(۳۳)Kochar
(AUC) 0.78 = for FOUR 0.76 = for GCS	(AUC) 0.81=for the FOUR 0.77=for the GCS	MRS	مرگ و میر بیمارستانی و پیامد ضعیف زمان ترخیص از بیمارستان	در ۳۰ دقیقه اول پذیرش یا زمانی که جراح اعصاب یا مشاور نورولوژی دستور می دادند	۲۰۰۹ آمریکا	۶۰ کودک ۱۸-۲ ساله	(۲۹)Cohen
(ROC) 0.95 = for FOUR 0.90 = for GCS	(Logistic regression) OR:0.13 for FOUR OR:2.49 for GCS	GOS	مرگ و میر بیمارستانی و پیامد ضعیف زمان ترخیص (GOS = 1-3)	در زمان پذیرش در ICU	۲۰۱۴ ایران - زاهدان	۲۰۰ بیمار ۱۲-۲ ساله	خواجه (۲۵)
Hospitalization >3 days = for FOUR ۰,۷۱۶ 0.726 = for GCS Poor GOS (1-3) at discharge 0.870 = for FOUR 0.884 = for GCS Poor GOS (1-3) after 3 months 0.975 = for FOUR 0.965 = for GCS	(AUC) For hospital mortality = for FOUR ۰,۹۷۵ = for GCS ۰,۹۶۵	GOS	مرگ و میر بیمارستانی و پیامد زمان ترخیص و سه ماه بعد	در ۲۴ ساعت اول پذیرش بیمار	۲۰۱۴ ایران - مازندران	۵۳ بیمار ۱۶-۶۵ ساله	گرچی (۱۹)
(AUC) in predicting unfavorable outcome 0.813 = for FOUR 0.779 = for GCS endotracheal intubation 0.961 = for FOUR 0.982 = for GCS)۰,۴۰۱ ICU LOS (r² = [FOUR score] vs. 0.41 [GCS score]	(AUC) 0.850 = for FOUR 0.796 = for GCS	GOSE	مرگ و میر داخل بیمارستانی و پیامد ناخوشایند ((GOSE) 1-4) اینتوباسیون و مدت زمان اقامت در ICU	در زمان پذیرش در اورژانس	۲۰۱۴ مصر	۶۰ بیمار بزرگسال	Büyükcem (۱۸) جلالی (۲۰)
	Youden index 45.7% = for FOUR 32.0% = for GCS	survival status	تا دو هفته بعد یا تا زمان ترخیص از بیمارستان	روز اول	۲۰۱۴ ایران - کرمانشاه	۱۰۴ بیمار پیش تر از ۱۶ سال	جلالی (۲۰)
							Okasha (۲۱)

* : ۴ مطالعه آخر مربوط به بیماران TBI بوده و بقیه مطالعات مربوط به بیماران با اختلال هوشیاری با پاتولوژی های مختلف می باشد.

متفاوت بوده و اساساً هدف مطالعات مقایسه شده با
مطالعه حاضر، بررسی تاثیر زمان نبوده است و از طرفی

است و در مطالعه حاضر پیامد دو هفته بعد بیماران قابل
توجه بوده است. شرایط انجام مطالعات فوق بسیار

اشاره‌ای نشده است. در بررسی جزء تنفسی می‌توان از دو دیدگاه این بیماران را ارزیابی کرد. اگر در ارزیابی جزء تنفسی در معیار FOUR، الگوی تنفسی بیمار مورد توجه باشد، بیماری که تحت اکسیژن درمانی با لوله تراشه است، مانند یک بیمار اکستوبه در نظر گرفته می‌شود، به عنوان مثال در صورت داشتن تنفس نرمال، علی‌رغم داشتن لوله تنفسی، نمره کامل (نمره ۴) در این قسمت را می‌گیرد. از طرف دیگر، اگر در ارزیابی جزء تنفسی داشتن یا نداشتن لوله داخل نای مهم باشد و بخواهیم بیمار را در یکی از قسمت‌های مربوط به بیماران دارای لوله تنفسی قرار دهیم، به ناچار بیمار نمره ۱ از این قسمت دریافت می‌کند، یعنی برای یک بیمار با دو دیدگاه، ۳ نمره تفاوت وجود دارد؛ در صورت عدم وجود توافق در نمره‌دهی به این بیماران در مطالعات مختلف، نتایج مطالعات متفاوت شده و استفاده از نتایج آن‌ها به منظور مقایسه آن‌ها را زیر سوال می‌برد. با این منظور، قبل از انجام مطالعه حاضر از متخصصان و صاحب نظران متعددی در این زمینه نظر خواهی شد، در نهایت با توجه به نظر اکثریت و مخصوصاً پدید آورنده معیار FOUR، آقای Wijdicks، نکته مهم در ارزیابی جزء تنفسی، الگوی تنفسی بیمار در نظر گرفته شده و بیمار تحت اکسیژن درمانی با لوله تراشه، مانند یک بیمار اکستوبه ارزیابی شد.

سپاسگزاری

این مقاله حاصل پایان نامه کارشناسی ارشد پرستاری در دانشکده پرستاری و مامایی دانشگاه علوم پزشکی مشهد با کد ۹۴۰۸۲۲ می‌باشد که با حمایت مالی معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی مشهد انجام شده است. هم‌چنین بدین وسیله نویسندگان مراتب سپاس و قدردانی خود را از اعضای هیئت علمی دانشکده پرستاری و مامایی دانشگاه علوم پزشکی مشهد و تمام بیماران و همراهان آن‌ها، پرستاران و مسئولین محترم بیمارستان شهید کامیاب مشهد ابراز می‌دارند.

تعداد مطالعات انجام شده در این زمینه نیز محدود می‌باشد، لذا نمی‌توان نتایج آن‌ها را در کنار هم قرار داد و به نتیجه‌ای قطعی دست یافت، لذا به نظر می‌رسد نیاز به مطالعات بیش تری در این زمینه می‌باشد. از سوی دیگر، این نکته حائز اهمیت است که بر اساس مطالعه حاضر، کم‌ترین همبستگی بین نمره ارزیابی شده هر معیار و پیامد، مربوط به مرحله اول، یعنی ساعت اول پذیرش بیماران بود، این در حالی است که اکثر مطالعاتی که به مقایسه این دو معیار پرداخته‌اند، از زمان مشابه با این زمان، به منظور مقایسه این دو معیار استفاده کرده‌اند که از جمله آن‌ها مطالعه Kochar (۳۲)، Okasha (۱۸)، Büyükcamlar (۱۵) و Cohen (۲۷) می‌باشد. در ارتباط با سایر اهداف مطالعه حاضر، نتایج نشان داد تفاوت‌های چندانی بین قدرت پیشگویی کننده دو معیار نمی‌باشد و در هر چهار مرحله، قدرت پیشگویی کننده دو معیار مشابه می‌باشد. این نکته قابل توجه است که اکثر بیماران مطالعه حاضر، بدون لوله داخل نای (اکستوبه) بودند و با توجه به این که از جمله تفاوت‌های دو معیار GCS و FOUR در نوع ارزیابی بیماران اینتوبه می‌باشد، شاید علت عدم تفاوت قابل ملاحظه بین قدرت دو معیار در پیشگویی پیامد بیماران نیز همین موضوع باشد که نیاز به انجام مطالعات اختصاصی در بیماران اینتوبه می‌باشد. نتیجه مطالعه حاضر نشان داد زمان ارزیابی معیارها در قدرت پیشگویی کننده آن‌ها تاثیر چندانی ندارد، هم‌چنین تفاوت قابل ملاحظه‌ای بین دو معیار در پیشگویی بیماران مورد مطالعه وجود نداشت و هر دو معیار به یک نسبت پیامد را پیشگویی کردند. ولی با توجه به مطالعات بسیار محدودی که در این زمینه انجام شده است، نیاز به مطالعات بیش تری در این باب می‌باشد. علی‌رغم مزایای زیادی که برای معیار FOUR نسبت به معیار GCS برشمرده شده است، در این معیار برای بیمارانی که تحت اکسیژن درمانی با لوله تراشه هستند، نمره ای در نظر گرفته نشده است و در مطالعات انجام شده به منظور مقایسه دو معیار FOUR و GCS نیز به این نکته

References

- Langlois JA, Rutland-Brown W, Wald MM. The epidemiology and impact of traumatic brain injury: a brief overview. *J Head Trauma Rehabil.* 2006; 21(5): 375-378.
- Finkelstein EA, Corso PS, Miller TR. Incidence and economic burden of injuries in the United States. *J Epidemiol Community Health.* 2007; 61(10):926.
- Gordon M. *Manual of Nursing Diagnosis*, 12th ed. Sudbury, United States: Jones & Bartlett Learning; 2009.
- Kim Y, Kwon S-B, Park H-J, Kim M-J, Hong S-S, Kang SY, et al. Predictors of functional outcome of patients in neurological intensive care unit. *Neurology Asia.* 2012; 17(3): 219-225.
- Tompkins E. In support of the discipline of nursing: a nursing assessment. *Nursing Connections.* 1988; 2(3): 21-29.
- Wijdicks EF, Bamlet WR, Maramattom BV, Manno EM, McClelland RL. Validation of a new coma scale: the FOUR score. *Ann Neurol.* 2005; 58(4): 585-593.
- Akavipat P, Sookplung P, Kaewsingha P, Maunsaiyat P. Prediction of discharge outcome with the full outline of unresponsiveness (FOUR) score in neurosurgical patients. *Acta Med Okayama.* 2011; 65(3): 205-210.
- Wolf CA, Nash SK. A head injury teaching module for prehospital assessment. *Mil Med.* 2011; 176(2): 204-208.
- Süt N, Memiş D. Intensive care cost and survival analyses of traumatic brain injury. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg.* 2010; 16(2): 149-154.
- Gujjar AR, Jacob PC, Nandhagopal R, Ganguly S, Obaidy A, Al-Asmi AR. Full Outline of UnResponsiveness score and Glasgow Coma Scale in medical patients with altered sensorium: interrater reliability and relation to outcome. *J Crit Care.* 2013; 28(3): 316. e1-. e8.
- Wijdicks EF. Clinical scales for comatose patients: the Glasgow Coma Scale in historical context and the new FOUR Score. *Rev Neurol Dis.* 2006; 3(3): 109-117.
- Kramer AA, Wijdicks EF, Snavey VL, Dunivan JR, Naranjo LLS, Bible S, et al. A multicenter prospective study of interobserver agreement using the Full Outline of Unresponsiveness score coma scale in the intensive care unit. *Crit Care Med.* 2012; 40(9): 2671-2676.
- Aghakhani N, Azami M, Jasemi M, Khoshsima M, Eghtedar S, Rahbar N. Epidemiology of traumatic brain injury in urmia, iran. *Iran Red Crescent Med J.* 2013; 15(2): 173-174.
- Lezak MD. *Neuropsychological assessment.* USA: Oxford University Press; 2004.
- Büyükcem F, Kaya U, Karakılıç M, Çavuş UY, Turan Sönmez F, Odabaş O. Predicting the outcome in children with head trauma: comparison of FOUR score and Glasgow Coma Scale. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg.* 2012; 18(6): 469-473.
- Gorji MAH, Hoseini SH, Gholipur A, Mohammadpur RA. A comparison of the diagnostic power of the Full Outline of Unresponsiveness scale and the Glasgow coma scale in the discharge outcome prediction of patients with traumatic brain injury admitted to the intensive care unit. *Saudi J Anaesth.* 2014; 8(2): 193-197.
- Jalali R, Rezaei M. A comparison of the Glasgow Coma Scale score with full outline

- of unresponsiveness scale to predict patients' traumatic brain injury outcomes in intensive care units. *Critical Care Research and Practice*. 2014; 2014: 4.
18. Okasha AS, Fayed AM, Saleh AS. The FOUR score predicts mortality, endotracheal intubation and ICU length of stay after traumatic brain injury. *Neurocrit Care*. 2014; 21(3): 496-504.
 19. Settervall CH, de Sousa RM, Fürbringer e Silva SC. In-hospital mortality and the Glasgow Coma Scale in the first 72 hours after traumatic brain injury. *Rev Lat Am Enfermagem*. 2011; 19(6): 1337-1343.
 20. White CL, Griffith S, Caron JL. Early progression of traumatic cerebral contusions: characterization and risk factors. *J Trauma*. 2009; 67(3): 508-514.
 21. Lu HY, Li TC, Tu YK, Tsai JC, Lai HS, Kuo LT. Predicting long-term outcome after traumatic brain injury using repeated measurements of Glasgow coma scale and data mining methods. *J Med Syst*. 2015; 39(2): 14.
 22. Khajeh A, Fayyazi A, Miri-Aliabad G, Askari H, Noori N, Khajeh B. Comparison between the ability of Glasgow Coma Scale and Full Outline of Unresponsiveness Score to predict the mortality and discharge rate of pediatric intensive care unit patients. *Iran J Pediatr*. 2014; 24(5): 603-608.
 23. Gujjar A, Jacob P, Nandhagopal R, Al-Asmi A. Serial FOUR Score and Glasgow Coma Score in Critically Ill Medical Patients: Relation to Outcome (P02. 212). *Neurology*. 2012; 78(Meeting Abstracts 1): P02. 212.
 24. Wijdicks EF, Kramer AA, Rohs T Jr, Hanna S, Sadaka F, O'Brien J, et al. Comparison of the Full Outline of UnResponsiveness Score and the Glasgow Coma Scale in Predicting Mortality in Critically Ill Patients*. *Crit Care Med*. 2015; 43(2): 439-444.
 25. Lee SY, Kim SS, Kim CH, Park SW, Park JH, Yeo M. Prediction of outcome after traumatic brain injury using clinical and neuroimaging variables. *J Clin Neurol*. 2012; 8(3): 224-229.
 26. Marino 3rd P. *The ICU book*, 3rd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2007.
 27. Cohen J. Interrater reliability and predictive validity of the FOUR score coma scale in a pediatric population. *J Neurosci Nurs*. 2009; 41(5): 261-267.
 28. Eken C, Kartal M, Bacanlı A, Eray O. Comparison of the Full Outline of Unresponsiveness Score Coma Scale and the Glasgow Coma Scale in an emergency setting population. *European Journal of Emergency Medicine*. 2009; 16(1): 29-36.
 29. Lyden PD. *Thrombolytic therapy for stroke*. Springer Science & Business Media; 2001.
 30. Nazari Ostad F, Hasanzadeh F, Bagheri M. Comparative assessment of outcome predictive power in patients with impaired consciousness with Glasgow Coma Scale (GCS) and Full Outline Unresponsiveness Score (FOUR): review study. *Jornal of Fasa University of Medical sciences*. 2017(in press).
 31. Baratloo A, Shokravi M, Safari S, Aziz AK. Predictive value of glasgow coma score and full outline of unresponsiveness score on the outcome of multiple trauma patients. *Arch Iran Med* 2016; 19(3): 215-220.
 32. Kochar GS, Gulati S, Lodha R, Pandey R. Full Outline of UnResponsiveness Score Versus Glasgow Coma Scale in Children With Nontraumatic Impairment of Consciousness. *J Child Neurol* 2014; 29(10): 1299-304.

33. McNett M, Amato S, Gianakis A, Grimm D, Philippbar SA, Belle J, et al. The FOUR score and GCS as predictors of outcome after traumatic brain injury. *Neurocrit Care*. 2014; 21(1): 52-57.
34. Saika A, Bansal S, Philip M, Devi BI, Shukla DP. Prognostic value of FOUR and GCS scores in determining mortality in patients with traumatic brain injury. *Acta Neurochir (Wien)*. 2015; 157(8): 1323-1328.
35. Chen B, Grothe C, Schaller K. Validation of a new neurological score (FOUR Score) in the assessment of neurosurgical patients with severely impaired consciousness. *Acta Neurochir (Wien)* 2013; 155(11): 2133-2139.