

Research Paper:

Cognitive Impairment in Men With Severe Traumatic Brain Injury Compared to Healthy Men



Mohaddeseh Mozaffari¹, Seyed Abolghasem Mehrinejad¹, *Mehrangiz Peyvstegar¹, Siamak Soltani²

1. Department of Psychology, Faculty of Education and Psychology, Alzahra University, Tehran, Iran.

2. Department of Forensic Medicine, School of Medicine, Iran University of Medical Science, Tehran, Iran.



Citation Mozaffari M, Mehrinejad SA, Peyvstegar M, Soltani S. Cognitive Impairment in Men With Severe Traumatic Brain Injury Compared to Healthy Men. Journal of Guilan University of Medical Sciences. 2020; 29(3):22-33. <https://doi.org/10.32598/JGUMS.29.3.1544.1>

doi <https://doi.org/10.32598/JGUMS.29.3.1544.1>



Received: 15 Feb 2020

Accepted: 25 Jun 2020

Available Online: 01 Oct 2020

Keywords:

Cognitive dysfunction, Healthy people, Severe traumatic brain injury

ABSTRACT

Background Cognitive impairment is a common complication of Severe Traumatic Brain Injury (STBI). One of cognitive problems following STBI is impaired executive functions which involve high-level cognitive processes and their dysfunction can lead to reduced quality of life.

Objective This study aims to investigate the cognitive impairment in men with STBI compared to healthy men.

Materials and Methods This causal-comparative study was conducted from February 2017 to July 2019 on 20 male patients aged 30-55 years with a history of STBI in the past one year admitted to the intensive care units of Shohaday-e-Haftom-e-Tir and Baqiyatallah hospitals in Tehran, Iran and 64 healthy men who had met all inclusion criteria. Both groups were measured by the Wisconsin Cards Sorting Test (WCST).

Results There were significant differences between the two groups in WCST parameters including the number of categories completed, perseverative errors, correct and wrong responses, response time, number of trials to successfully complete first category, and conceptual level responses ($P < 0.01$). Patients with STBI had a lower overall WCST score than the healthy subjects.

Conclusion It is necessary to pay special attention to cognitive impairment in STBI patients in their clinical and legal evaluations and psychological interventions.

Extended Abstract

1. Introduction

One of the most common cognitive problems after traumatic brain injury is impaired executive function. The recovery after traumatic brain injury takes place one year after injury; after this period, the brain injured patient faces an uncertain future. In some patients, improvement is observed even 5-10 years after injury, while

in some patients the injury is worsened [7]. It is associated with cognitive dysfunction as a result of impaired information processing, memory, attention, planning, and executive function. The aim of this study was to evaluate cognitive impairment in men with a history of Severe Traumatic Brain Injury (STBI) compared to healthy men.

2. Materials and Methods

This causal-comparative study (Ethical approval code: IR.UT.PSYEDU.REC.1398.004) was conducted from Feb-

***Corresponding Author:**

Mehrangiz Peyvstegar, PhD.

Address: Department of Psychology, Faculty of Education and Psychology, Alzahra University, Tehran, Iran.

Tel: +98 (912) 4401759

E-Mail: mpaivastegar@alzahra.ac.ir

ruary 2017 to July 2019 on two groups of individuals; 20 male patients aged 30-55 years having STBI in the past one year and admitted to the intensive care units of two Shohadaye-Haftom-e-Tir and Baqiyatallah hospitals, in Tehran, Iran, and 64 healthy men that had met all inclusion criteria (age of 30-55 years, no addiction to drugs and alcohol use, no other concurrent diseases, educational level ranging from first grade middle-school education to associate degree). After explaining the study method and Objectives to participants and obtaining a written informed consent from them, their demographic characteristics were recorded via interview, and then they underwent the Wisconsin Card Sorting Test (WCST) which was taken by a clinical psychologist. This test a reliable tool for assessment of cognitive impairment in adults and can measure concept formation and reasoning abilities. The professional manual for the WCST was written by Heaton et al. [32]. It has been found to be sensitive to frontal-lobe dysfunction, providing a clinical measure of abstract thinking and the ability to shift cognitive sets. Interrater reliability of this test ranges from 0.91 to 0.96 and its generalizability coefficients ranges from 0.39 to 0.72. The

average concurrent validity regarding the agreement between this test and other measures of concept formation is 0.83. The Cronbach's alpha of WCST showed has acceptable reliability in Iranian samples. The WCST responses were compared between the two study groups regarding the presentation of cards and the presentation of feedback signals. Data were analyzed in SPSS V. 21 software using Mean and Standard Deviation (SD) and ANOVA.

3. Results

The Mean $\pm$ SD age of STBI patients and healthy men was 40.10 $\pm$ 9.61 and 41.81 $\pm$ 8.60 years, respectively; most of them (35.7%) had 35-30 years of age, while minority of them (11.9%) were at an age range of 41-45 and 46-50 years. Most of them (34.5%) had first-grade to third-grade high school education, while minority of them (7.1%) had associate degree. The overall WCST score was lower in patients than in healthy men. The mean number of categories completed in patients (1.00) was lower than in healthy subjects (2.47), and there was a significant difference between

Table 1. Comparing the mean scores of executive functions between men with and without STBI

Test Parameters	Group	Mean $\pm$ SD	F	P
Number of categories completed	Healthy	2.47 $\pm$ 1.38	19.82	0.0001
	STBI	1.00 $\pm$ 0.92		
	Total	2.12 $\pm$ 1.43		
Perseverative error	Healthy	8.91 $\pm$ 4.90	41.59	0.0001
	STBI	19.80 $\pm$ 10.39		
	Total	11.50 $\pm$ 8.05		
Correct response	healthy	31.03 $\pm$ 6.21	39.76	0.0001
	STBI	21.40 $\pm$ 5.05		
	Total	28.74 $\pm$ 7.22		
Wrong response	Healthy	28.69 $\pm$ 6.71	36.95	0.0001
	STBI	38.60 $\pm$ 5.05		
	Total	31.05 $\pm$ 7.62		
Response time	Healthy	488.28 $\pm$ 252.51	12.50	0.0001
	STBI	774.40 $\pm$ 468.11		
	Total	556.40 $\pm$ 337.03		
Number of trials to successfully complete first category	Healthy	18.53 $\pm$ 14.35	36.83	0.0001
	STBI	43.00 $\pm$ 19.64		
	Total	24.36 $\pm$ 18.83		
Conceptual level responses	Healthy	3.13 $\pm$ 2.77	19.02	0.0001
	STBI	0.40 $\pm$ 0.50		
	Total	2.48 $\pm$ 2.69		

patients and healthy men ($P < 0.01$). Descriptive statistics of WCST scores for the men with and without STBI are presented in Table 1. The results showed that the correct responses, response time, number of trials to successfully complete first category, and conceptual level responses were lower in patients with STBI than in healthy subjects, and patients had more perseverative errors than healthy subjects. Patients had a mean correct response of 21.40 ± 5.05 , while for the healthy group it was 31.03 ± 6.21 (Table 1).

ANOVA was used to determine whether there were any statistically significant differences in the executive functions between the two groups. The results showed a significant difference between two groups in the number of categories completed ($F_{(1,112)} = 19.82$, $P < 0.001$), perseverative errors ($F_{(1,82)} = 41.59$, $P < 0.001$), correct response ($F_{(1,82)} = 39.76$, $P < 0.001$), wrong responses ($F_{(1,82)} = 36.95$, $P < 0.001$), response time ($F_{(1,82)} = 12.50$, $P < 0.001$), number of trials to successfully complete first category ($F_{(1,82)} = 36.83$, $P < 0.001$), and conceptual level responses ($F_{(1,82)} = 19.02$, $P < 0.001$).

4. Conclusion

There was a significant difference between men with STBI and healthy ones in the executive functions. STBI can cause different psychological consequences, including impaired functions in Orbitofrontal Cortex (OFC) [24]. Impairments in memory, attention, executive functions, and behavioral control followed by injury to the frontal and temporal lobes, are particularly troublesome [13]. Studies have suggested that OFC acts as a critical frontal brain area that informs the downstream regions about the need to suppress the behavior. Evidence for this arose when damage to OFC was shown to promote disinhibition operationalized as perseveration during extinction tasks. Many of these studies suggest that OFC provides a type of inhibitory signal that dampens behavioral responding when such control is necessary for accurate performance. Study of the patients with STBI can increase our knowledge of STBI, and help improve its treatment and increase rehabilitation efforts.

Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines

This study ethically approved by Alzahra University, Tehran, (Code: IR.UT.PSYEDU.REC.1398.004).

Funding

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

Authors' contributions

Conceptualization, writing: Mohaddeseh Mozaffari, Mehrangiz Peyvstegar; Methodology: Mehrangiz Peyvstegar, Mohaddeseh Mozaffari, Siamak Soltani; Investigation: Mehrangiz Peyvstegar, Mohaddeseh Mozaffari, Seyed Abolghasem Mehrinejad; Editing: Seyed Abolghasem Mehrinejad, Siamak Soltani; Resources, funding, acquisition: All author; Supervision: Mehrangiz Peyvstegar, Mohaddeseh Mozaffari, Seyed Abolghasem Mehrinejad.

Conflicts of interest

The authors declared no conflict of interest.

Acknowledgements

The authors would like to thank all supervisors and staff of Shohaday-e-Haftom-e-Tir and Baqiyatallah Hospitals, and also would like to thank all STBI patients for their cooperation.

مقایسه اختلال شناختی در افراد با یا بدون پیشینه آسیب مغزی تروماتیک شدید

محدثه مظفری^۱، سید ابوالقاسم مهری نژاد^۱، *مهرانگیز پیوسته گر^۱،^{ID}، سیامک سلطانی^۲،^{ID}

۱. گروه روان شناسی، دانشکده علوم تربیتی و روان شناسی، دانشگاه الزهراء، تهران، ایران.

۲. گروه پزشکی قانونی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران.

چکیده

زمینه: اختلال شناختی عارضه مشترک انواع مختلف آسیب های مغزی تروماتیک است. یکی از شایع ترین مشکلات شناختی پس از آسیب مغزی تروماتیک، اختلال در کارکردهای اجرایی است که دربرگیرنده فرایندهای شناختی سطح بالاست و کارکرد نادرست آن منجر به کاهش کیفیت زندگی می شود.

هدف: هدف این پژوهش، بررسی مقایسه ای اختلال شناختی در افراد با یا بدون سابقه آسیب مغزی تروماتیک شدید پس از گذشت یک سال بود.

مواد و روش ها: در این مطالعه مقایسه ای که در بازه زمانی بهمن ۱۳۹۶ تا تیر ۱۳۹۸ انجام شد، ۲۰ بیمار مرد STBI با دامنه سنی ۳۰ تا ۵۵ سال که یک سال از آسیب مغزی شدید آنان گذشته بود و طی آن در بخش آی سی یوی بیمارستان های شهدای هفتم تیر شهری و بقیه الله تهران بستری بودند به عنوان گروه آزمایش و ۶۴ مرد سالم با دامنه سنی همتا که کلیه معیار های ورود به پژوهش را داشتند با استفاده از روش نمونه گیری در دسترس انتخاب شدند. هر دو گروه، با آزمون مرتب سازی کارتهای ویسکانسین مورد سنجش و ارزیابی قرار گرفتند.

یافته ها: تفاوت دو گروه در عملکرد اجرایی در سطوح طبقات، درجانه بندی، پاسخ های درست، پاسخ های نادرست، زمان واکنش (پاسخ گویی)، تعداد کوشش برای تکمیل الگوی اول و پاسخ های مفهومی در سطح خطای یک درصد از نظر آماری معنی دار بود ($P < 0/01$). به طور کلی گروه بیماران STBI نسبت به گروه سالم عملکرد ضعیف تری نشان دادند.

نتیجه گیری: اختلال عملکردهای شناختی بیماران STBI پس از گذشت یک سال هشدار جهت توجه ویژه به ایشان در ارزیابی های بالینی و قانونی و همچنین مداخلات روان شناختی به هنگام است.

تاریخ دریافت: ۲۶ بهمن ۱۳۹۸

تاریخ پذیرش: ۰۵ تیر ۱۳۹۹

تاریخ انتشار: ۱۰ مهر ۱۳۹۹

کلیدواژه ها:

اختلالات شناختی، افراد سالم، آسیب مغزی تروماتیک شدید

مقدمه

مقیاس کمای گلاسکو^۵ کمتر از ۸، با دست کم ۲۴ ساعت از دست دادن هوشیاری^۶ و / یا مدت فراموشی پس از ضربه^۷، حداقل ۲۴ ساعت تعیین می شود [۲].

آسیب مغزی تروماتیک عوارض متعددی دارد. یکی از آنها اختلال شناختی است. این نقص با اختلال در مجموعه ای از فرایندهای به هم مرتبط همچون ادراک، توجه، حافظه، تمرکز، پردازش اطلاعات و کارکردهای اجرایی شناخته می شود [۳].

شایع ترین مشکلات شناختی پس از آسیب مغزی تروماتیک

انجمن آسیب مغزی تروماتیک آمریکا^۱، آسیب مغزی تروماتیک^۲ را حالتی تعریف می کند که بیمار بر اثر ضربه بیرونی به سر یک وضعیت کاهش یا تغییر آگاهی را تجربه می کند که به صورت گذرا یا دائمی سبب اختلال و ناتوانی جزئی یا کلی در توانایی های شناختی، عملکرد فیزیکی، رفتاری، عاطفی یا ناسازگاری روانی در فرد می شود [۱]. بر پایه دستور کار کنگره پزشکی بازتوانی آمریکا^۳، آسیب مغزی تروماتیک شدید^۴ با نمره

5. Glasgow Coma Scale (GCS)
6. Loss of Consciousness (LOC)
7. Post-Traumatic Amnesia (PTA)

1. Brain Injury Association of America
2. Traumatic Brain Injury (TBI)
3. American Congress of Rehabilitation Medicine (ACRS)
4. Severe Traumatic Brain Injury (STBI)

* نویسنده مسئول:

دکتر مهرانگیز پیوسته گر

نشانی: تهران، دانشگاه الزهراء، دانشکده علوم تربیتی و روان شناسی، گروه روان شناسی.

تلفن: ۰۱۷۵۹ ۴۴۰ (۹۱۲) +۸۹

رایانامه: mpaivastegar@alzahra.ac.ir

مواد و روش‌ها

این مطالعه مقایسه‌ای با شناسه اخلاق IR.UT.PSYEDU. REC.1398.004 در جامعه آماری بیماران آسیب مغزی تروماتیک شدید بستری در دو بیمارستان شهدای هفتم تیر شهری و بقیه‌الله شهر تهران انجام شد. این دو بیمارستان با توجه به امکانات موجود به عنوان مرکز درمانی مورد مطالعه انتخاب شدند و جهت تأمین نمونه پژوهش از روش نمونه‌گیری در دسترس استفاده شد. برای این کار ابتدا با هماهنگی رؤسای بیمارستان‌های شهدای هفتم تیر شهری و بقیه‌الله تهران، فهرست بیماران مرد STBI که مدت یک سال از ترومای آنان گذشته بود از بخش مدارک پزشکی بیمارستان‌ها گرفته شد. سپس طی تماس با افراد و کسب اطلاعات تکمیلی در مورد به دست آوردن ملاک‌های ورود به پژوهش شامل نداشتن وابستگی دارویی مواد مخدر، نداشتن بیماری هم‌زمان دیگر، داشتن کمینه سن ۳۰ و بیشینه ۵۵ سال و دارا بودن دست کم سطح سواد اول راهنمایی و حداکثر فوق دیپلم، از آنان جهت شرکت در پژوهش دعوت به عمل آمد. پیگیری نکردن درمان الزامی از سوی بیمارستان‌ها برای بیماران STBI از یک‌سو و معیارهای ورود به پژوهش از سوی دیگر، دسترسی به بیماران واجد شرایط را سخت و همراه با صرف زمان کرد. از این‌رو بازه زمانی ۱/۵ ساله از بهمن ۱۳۹۶ الی تیرماه ۱۳۹۸ صرف فرایند اجرای تست از بیماران، متناسب با زمان تعیین‌شده از سوی آنان جهت حضور در بیمارستان شد. در نهایت محقق موفق شد ۲۰ مرد بیمار و ۶۴ مرد سالم را انتخاب و مورد آزمون قرار دهد. ابتدا جهت آشنایی شرکت‌کنندگان با هدف طرح و برنامه اجرای آزمون و مهم‌تر از آن ایجاد احساس اعتماد و آمادگی لازم جهت پاسخ‌گویی به آزمون‌ها، نشست توجیهی برگزار شد و فرم رضایت‌نامه آگاهانه شرکت در پژوهش توسط آنان تکمیل شد. سپس برای همه شرکت‌کنندگان طی یک جلسه آزمون ویسکانسین فعال و اجرا شد. حجم نمونه بر اساس مطالعات پیشین و با استفاده از روش نمونه‌گیری طرح‌های آزمایشی و نیمه‌آزمایشی که حجم نمونه ۱۵ نفر مورد تأیید است و با توجه به میزان در دسترس بودن بیماران، ۲۰ نفر در نظر گرفته شد.

ابزار پژوهش، آزمون دسته‌بندی کارت‌های ویسکانسین^۹ بود. این آزمون که به منظور سنجش عملکرد اجرایی، توانایی انتزاع و توانایی تغییر راهبردهای شناختی توسط گران و برگ در سال ۱۹۴۸ ایجاد شده است، به طور گسترده جهت سنجش عملکرد لوب فرونتال مورد استفاده قرار می‌گیرد. این آزمون نیاز به برنامه‌ریزی استراتژیک، جست‌وجوی سازمان‌یافته، رفتار هدف‌گرا و توانایی کنترل تکانه دارد و بهترین ابزار جهت ارزیابی عملکرد اجرایی در بیماران آسیب مغزی است [۲۹]. در آزمون مذکور، ۶۴ کارت با یک الی چهار نماد به صورت مثلث قرمز، ستاره سبز،

عبارتند از: اختلال کارکرد اجرایی [۷-۳]، توجه و حافظه [۸، ۷]، کندی زمان واکنش و کاهش سرعت پردازش اطلاعات [۹]. کارکردهای اجرایی به عنوان یک مفهوم گسترده توابع گسترده و متنوعی از فرایندهای شناختی مربوط به وظایفی همچون برنامه‌ریزی، پیگیری وظایف متعدد، آغاز و سازمان‌دهی رفتار، استدلال، حل مسئله، تصمیم‌گیری، رفتار معطوف به هدف و انعطاف‌پذیری ذهنی را بر عهده دارند که در زندگی روزمره برای مدیریت امور در رسیدن به هدف مورد نظر لازم هستند [۱۰]. در نتیجه، نقص و اختلال در هر یک از این حوزه‌ها سبب اختلال در عملکردهای روزانه و در پی آن منشاء دیگر اختلال‌های شناختی، رفتاری، عاطفی و اجتماعی در زندگی فرد می‌شود.

در مورد آغاز و پایان پیامدهای شناختی و رفتاری TBI نتایج متنوعی در مطالعات مختلف به چشم می‌خورد [۱۱]. مطابق با بیشتر نتایج پژوهشی، برای آسیب‌دیدگان STBI موقعیت پیچیده‌ای به نام سندرم پس از ضربه^۸ ایجاد می‌شود که نشانه‌هایی از ناتوانی و شکایت‌های شناختی و روانی را به همراه دارد [۱۲] و بیماران STBI همچنان عوارض درازمدت ناشی از آسیب شدید را تا چند ماه حتی تا یک سال [۱۵-۱۲] و بیش از یک سال [۲۰-۱۶] در کارکردهای اجرایی، انواع حافظه به‌ویژه حافظه کاری، توجه و پردازش اطلاعات، شناخت اجتماعی و عاطفی پایین، توانایی کلامی و غیرکلامی، ناتوانی در حل مسئله و محدودیت در سازمان‌دهی و انجام وظایف روزانه تجربه می‌کنند. نتایج علمی نشان می‌دهند اگر STBI در کودکی رخ دهد دامنه اختلال، گسترده‌تر و تأثیر آن بادوام‌تر خواهد بود [۲۱، ۲۲]. بنابراین خطر آسیب‌های مغزی شدید را نمی‌توان کم‌اهمیت تلقی کرد؛ زیرا اختلالات شناختی در پی آسیب‌های مغزی با ضربه خارجی می‌توانند حتی در آسیب‌های متوسط و خفیف نیز بروز داشته باشند و حادثه‌دیدگان را فارغ از شدت آسیب [۳] با تنوعی از مشکلات و ناتوانی‌های شناختی، عاطفی، حسی حرکتی [۲۳-۲۵]، قانونی، قضایی و کیفری [۲۶، ۲۷] روبه‌رو کنند. این علائم که بی‌درنگ پس از آسیب شروع شده و با گذشت زمان تمایل به عقب‌نشینی دارند، ممکن است تا یک سال یا سال‌ها پس از آسیب بیمار را درگیر کرده و عملکرد روزانه و حرفه‌ای او را با چالش مواجه سازند [۲۸]. بنابراین ترومای شدید، شایسته توجه و مداخله پزشکی و روان‌شناختی به‌هنگام است.

رصد پژوهش‌های انجام‌شده نشان داد بررسی‌های اندکی به بررسی ادامه آثار شناختی متعاقب STBI تا یک سال و بیشتر از آن به‌ویژه در ایران پرداخته‌اند، بنابراین پژوهش حاضر با هدف مقایسه اختلالات شناختی در افراد همراه یا بدون سابقه آسیب مغزی تروماتیک شدید پس از گذشت یک سال انجام شد.

9. Wisconsin Card Sorting Test (WCST)

8. Posttraumatic Stress Disorder

پاسخ‌های درست و نادرست، زمان پاسخ‌گویی، تعداد کوشش‌ها برای تکمیل الگوی اول و پاسخ‌های سطح مفهومی از زیرمقیاس کارکردهای اجرایی در افراد سالم و بیماران STBI را نشان می‌دهد. همان‌طور که در این جدول دیده می‌شود، میانگین نمره طبقات بیماران STBI (۱/۰۰)، از میانگین نمره طبقات افراد سالم (۲/۴۷) کمتر بود. در عین حال، نمره درجاماندگی بیماران STBI (۱۹/۸۰) از گروه سالم (۸/۹۱) بیشتر بود. همچنین پاسخ‌های درست بیماران STBI (۲۱/۴۰)، از پاسخ‌های درست افراد سالم (۳۱/۰۳)، کمتر و پاسخ‌های نادرست آن‌ها (۳۸/۶۰)، از گروه سالم (۲۸/۶۹)، بیشتر بود. زمان پاسخ‌گویی بیماران STBI (۷۷۴/۴۰) نیز از زمان پاسخ‌گویی افراد سالم (۴۸۸/۲۸)، بیشتر بود. نمره تعداد کوشش‌ها برای تکمیل الگوی اول در بیماران STBI (۴۳/۰۰) از نمره افراد سالم (۱۸/۵۳)، بیشتر بود و در مولفه پاسخ‌های مفهومی نیز بیماران STBI (۰/۴۰)، نمره‌ای پایین‌تر از افراد سالم (۳/۱۳) به دست آوردند.

مطابق نتایج جدول شماره ۳، تفاوت دو گروه در نمره طبقات در سطح خطای یک درصد از نظر آماری معنی‌دار بود ($P < 0/01$). به بیان دیگر، افراد سالم توانستند به طور چشم‌گیر تعداد الگوهای (طبقات) بیشتری را که مستلزم شش پاسخ صحیح متوالی است نسبت به گروه بیماران STBI شناسایی کنند. همچنین تفاوت دو گروه در نمره درجاماندگی در سطح خطای یک درصد از نظر آماری معنی‌دار بود ($P < 0/01$). به این معنی که بیماران STBI در مقایسه با افراد سالم بیشتر بر گمان اشتباه اولیه خود پافشاری کرده و بر آن اساس به محرک‌ها پاسخ دادند. به عبارت دیگر، گروه بیماران حتی در عین دریافت بازخورد نادرست مجدداً بر طبق اصل موفقیت‌آمیز قبلی پاسخ‌های خود را هدایت کردند. از این‌رو خطاها و کوشش‌های بیشتری را جهت کشف طبقات در الگوی اول انجام دادند و به این ترتیب نمره درجاماندگی بیشتری برای آنان ثبت شد. همچنین تفاوت دو گروه در زیرمقیاس پاسخ‌های درست با برتری گروه سالم و در پاسخ‌های نادرست با ضعف عملکرد بیماران در سطح خطای یک درصد از نظر آماری معنی‌دار بود ($P < 0/01$). گروه بیماران در مقایسه با گروه سالم زمان بیشتری جهت پاسخ‌گویی به آزمون و کشف طبقات صرف کردند که این تفاوت در سطح خطای یک درصد از نظر آماری معنی‌دار بود ($P < 0/01$). تفاوت دو گروه در زیرمقیاس تعداد کوشش‌ها برای تکمیل الگوی اول در سطح خطای یک درصد از نظر آماری معنی‌دار بود ($P < 0/01$). این تفاوت عملکرد، گویای آن است که بیماران STBI تعداد کوشش‌های بیشتری جهت شناخت اصل حاکم بر الگوی اول و انتقال به مرحله دوم (الگوی دوم) داشتند. همچنین تفاوت دو گروه در مقیاس پاسخ‌های مفهومی با عملکرد ضعیف‌تر بیماران STBI در سطح خطای یک درصد از نظر آماری معنی‌دار بود ($P < 0/01$). به عبارت دیگر بیماران STBI در خصوص پاسخ‌های سطح مفهومی به لحاظ دریافت بینش نسبت به اصول حاکم بر آزمون که بیان‌کننده این نکته است که آیا

صلیب زرد و دایره آبی ارائه می‌شود و هیچ دو کارتی مشابه یا تکراری نیست. وظیفه آزمودنی این است که بر اساس قانونی که بر چهار کارت اصلی حاکم است، نسبت به جای‌گذاری کارتها اقدام کند. بعد از هر پاسخ، آزمودنی بازخورد درست یا نادرست دریافت می‌کند. پس از اینکه آزمودنی به تعداد کافی پاسخ درست پیاپی داده، الگوی مورد نظر تغییر می‌کند که البته آزمودنی از تغییر الگو آگاه نمی‌شود و خود باید آن را کشف کند. در محاسبه نتایج آزمون، دو شاخص اصلی در نظر گرفته می‌شود که عبارتند از: ۱. تعداد دسته کارتهای پر شده طی آزمون (تعداد طبقه‌های به‌دست‌آمده) که نشان‌دهنده پیشرفت آزمودنی و کشف سری شش‌گانه است. ۲. خطای پافشاری (خطای درجاماندگی) که به انتخاب‌هایی تعلق می‌گیرد که در آن پس از تغییر قانون آزمون در ده کوشش، آزمودنی دوباره بر پاسخ پیشین قبلی پافشاری می‌کند. این خطا شاخص اصلی در نشان دادن انعطاف‌ناپذیری شناختی و از مشخصه‌های آسیب لوب فرونتال است.

اعتبار این آزمون در سنجش نارسایی‌های شناختی (پس از آسیب مغزی)، در پژوهش لزاک^{۱۰} در سال ۲۰۰۴، بیش از ۰/۸۶ گزارش شده است. نادری [۳۰] در ایران، با استفاده از روش بازآزمایی، اعتبار این آزمون را در جمعیت ایرانی ۰/۸۵ به دست آورده است. در این پژوهش، نسخه رایانه‌ای آزمون ویسکانسین که توسط مؤسسه روان‌سنجی سینا طراحی و استاندارد شده، مورد استفاده قرار گرفت.

داده‌ها به کمک نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۱ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. پس از کسب اطمینان از نرمال بودن توزیع داده‌ها با استفاده از آزمون کلموگروف اسمیرنوف، آزمون تحلیل واریانس چندراهه جهت مقایسه عملکرد دو گروه مورد استفاده قرار گرفت و سطح معنی‌داری، کمتر از ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

نتایج

محاسبات آمار توصیفی این پژوهش نشان داد ۲۳/۸ درصد افراد در گروه STBI و ۷۶/۲ درصد در گروه سالم قرار داشتند و میانگین سنی بیماران STBI $40/10 \pm 9/61$ سال و میانگین سنی افراد سالم $41/81 \pm 8/60$ سال بود.

از نظر رده سنی، بیشترین فراوانی (۳۵/۷ درصد) مربوط به دامنه سنی ۳۰-۳۵ سال و کمترین فراوانی (۱۱/۹ درصد) مربوط به دامنه سنی ۴۱-۴۵ سال و ۵۰-۴۶ سال بود (جدول شماره ۱). از نظر سطح تحصیلات نیز بیشترین فراوانی (۳۴/۵ درصد)، مربوط به تحصیلات مقطع اول تا سوم دبیرستان و کمترین فراوانی (۷/۱ درصد) مربوط به تحصیلات فوق دیپلم بود (جدول شماره ۲).

جدول شماره ۳، آماره‌های توصیفی نمره طبقات، درجاماندگی،

جدول ۱. توزیع فراوانی گروه‌ها بر حسب سن

تعداد (درصد)			
دامنه سنی (سال)	گروه STBI*	گروه سالم	جمع
۳۵ تا ۳۰	۱۰ (۱۱/۹)	۲۰ (۳۳/۸)	۳۰ (۳۵/۷)
۴۰ تا ۳۶	۲ (۲/۴)	۱۴ (۱۶/۷)	۱۶ (۱۹/۰)
۴۵ تا ۴۱	۰	۱۰ (۱۱/۹)	۱۰ (۱۱/۹)
۵۰ تا ۴۶	۴ (۴/۸)	۶ (۷/۱)	۱۰ (۱۱/۹)
۵۵ تا ۵۱	۴ (۴/۸)	۱۴ (۱۶/۷)	۱۸ (۲۸/۱)
جمع	۲۰ (۲۳/۸)	۶۴ (۷۶/۲)	۸۴ (۱۰۰)

مجله دانش‌های علوم پزشکی کیران

* آسیب مغزی تروماتیک شدید.

جدول ۲. توزیع فراوانی گروه‌ها بر حسب وضعیت تحصیلی

تعداد (درصد)			
متغیر تحصیلات	گروه STBI*	گروه سالم	جمع
اول و دوم راهنمایی	۴ (۴/۸)	۱۶ (۱۹/۰)	۲۰ (۲۳/۸)
سیکل	۹ (۱۰/۷)	۲ (۲/۴)	۱۱ (۱۳/۱)
اول تا سوم دبیرستان	۷ (۸/۳)	۲۲ (۲۶/۲)	۲۹ (۳۴/۵)
دیپلم	۰	۱۸ (۲۱/۴)	۱۸ (۲۱/۴)
فوق دیپلم	۰	۶ (۷/۱)	۶ (۷/۱)
جمع	۲۰ (۲۳/۸)	۶۴ (۷۶/۲)	۸۴ (۱۰۰)

مجله دانش‌های علوم پزشکی کیران

* آسیب مغزی تروماتیک شدید.

ناهنجاری‌های ساختاری لوب پیش‌پیشانی در افراد STBI می‌دهد. این کاستی، به باور برگرسن و همکاران [۳۱]، مولد مشکلات متنوعی همچون اختلال در برنامه‌ریزی، ناتوانی در جست‌وجوی سازمان‌یافته و تصمیم‌گیری برای آغاز یک رفتار، اشکال در ایستایی پاسخ‌دهی، تکانش‌گری و عدم بازداری شناختی و رفتاری و ناتوانی طراحی یک رفتار هدفگراست. بدیهی است برخورداری از یک زندگی طبیعی، مستلزم دارا بودن هریک از توانایی‌های نام‌برده است. بنابراین، نبودن یا کاستی هریک از این قابلیت‌ها می‌تواند عملکرد روزانه، روابط بین فردی، تعهد و مسئولیت‌های اجتماعی بیماران را با چالش روبه‌رو سازد و تأثیر نامطلوبی بر زندگی شخصی و حرفه‌ای آنان داشته باشد و در پی آن مسائل عدیده‌ای را به فرد و اجتماع تحمیل کند. این تحقیق در خصوص تأیید نارسایی‌های موجود در کارکردهای اجرایی بیماران STBI هم‌سو با بیشتر مطالعات پیشین است [۷-۳]. همچنین نتایج به‌دست‌آمده، یافته‌های پژوهشگران گذشته [۱۶-۲۰] مبنی بر تداوم اختلال کارکردهای اجرایی بیماران STBI پس از

آزمودنی پاسخ‌ها را صرفاً بر اساس شانس یا یک حدس غیرعالمانه ارائه می‌دهد یا اینکه به بینش دست یافته است، پاسخ‌های سطح مفهومی کمتری را نسبت به گروه سالم ارائه دادند.

بحث و نتیجه‌گیری

این مطالعه، با هدف مقایسه اختلالات شناختی در افراد همراه یا بدون سابقه آسیب مغزی تروماتیک شدید پس از گذشت یک سال انجام شد. یافته‌های این پژوهش نشان دادند تفاوت معنی‌داری بین کارکرد اجرایی بیماران STBI با افراد سالم در زیرمقیاس‌های طبقات، درجاماندگی، پاسخ‌های درست، پاسخ‌های نادرست، زمان پاسخ‌گویی، تعداد کوشش‌ها جهت تکمیل الگوی اول و پاسخ‌های مفهومی در سطح خطای یک درصد وجود دارد. تفاوت معنی‌دار دو گروه در کلیه زیرمقیاس‌های کارکردهای اجرایی که نشانگر کارکرد اجرایی ضعیف‌تر بیماران STBI نسبت به افراد سالم است، خبر از

جدول ۳. نتایج آزمون تحلیل واریانس چندراهه به منظور مقایسه کارکردهای اجرایی افراد سالم و افراد STBI*

متغیرها	گروه	میانگین $\pm$ انحراف استاندارد	مقدار F	سطح معنی داری
طبقات	سالم	۲/۴۷ $\pm$ ۱/۳۸	۱۹/۸۲۹	۰/۰۰۰۱
	STBI	۱/۰۰ $\pm$ ۰/۹۲		
	کل	۲/۱۲ $\pm$ ۱/۴۳		
درجاءماندگی	سالم	۸/۹۱ $\pm$ ۴/۹۰	۴۱/۵۹۹	۰/۰۰۰۱
	STBI	۱۹/۸۰ $\pm$ ۱۰/۳۹		
	کل	۱۱/۵۰ $\pm$ ۸/۰۵		
پاسخ‌های درست	سالم	۳۱/۰۳ $\pm$ ۶/۲۱	۳۹/۷۶۶	۰/۰۰۰۱
	STBI	۲۱/۴۰ $\pm$ ۵/۰۵		
	کل	۲۸/۷۴ $\pm$ ۷/۲۲		
پاسخ‌های نادرست	سالم	۲۸/۶۹ $\pm$ ۶/۷۱	۳۶/۹۵۲	۰/۰۰۰۱
	STBI	۳۸/۶۰ $\pm$ ۵/۰۵		
	کل	۳۱/۰۵ $\pm$ ۷/۶۲		
زمان پاسخ‌گویی	سالم	۴۸۸/۲۸ $\pm$ ۲۵۲/۵۱	۱۲/۵۰۴	۰/۰۰۱
	STBI	۷۷۴/۴۰ $\pm$ ۴۶۸/۱۱		
	کل	۵۵۶/۴۰ $\pm$ ۳۳۷/۰۳		
تعداد کوشش‌ها برای تکمیل الگوی اول	سالم	۱۸/۵۲ $\pm$ ۱۴/۳۵	۳۶/۸۳۹	۰/۰۰۰۱
	STBI	۴۳/۰۰ $\pm$ ۱۹/۶۴		
	کل	۲۴/۳۶ $\pm$ ۱۸/۸۳		
پاسخ‌های مفهومی	سالم	۳/۱۳ $\pm$ ۲/۷۷	۱۹/۰۲۱	۰/۰۰۰۱
	STBI	۰/۴۰ $\pm$ ۰/۵۰		
	کل	۲/۴۸ $\pm$ ۲/۶۹		

مجله دانشگاه علوم پزشکی گیلان

* آسیب مغزی تروماتیک شدید.

گذشت یک سال و بیش از یک سال از زمان آسیب را تأیید می‌کند.

با توجه به دامنه گسترده عوارض شناختی متعاقب STBI بر زندگی بیماران، بایسته است هم‌راستا با مداخله پزشکی افزون بر ارزیابی روان‌شناختی بیماران، توان‌بخشی شناختی آنان در دستور کار قرار گیرد.

محدودیت‌های غیرقابل اجتناب در این مطالعه می‌توانند بر نتایج آن تأثیرگذار باشند. بنابراین هنگام تعمیم نتایج باید آن‌ها را در نظر گرفت. انتخاب نمونه این مطالعه به صورت کاملاً تصادفی نبوده و از روش در دسترس استفاده شد. همچنین همانند سایر مطالعات بالینی، امکان استفاده از نمونه آماری بزرگ نیز وجود نداشت. افزون بر آن، نمونه مورد مطالعه تنها به گروه مردان STBI اختصاص داشت؛ در نتیجه یافته‌های آن را نمی‌توان به زنان و دیگر انواع آسیب مغزی تروماتیک (متوسط و خفیف)،

تعمیم داد. بنابراین پیشنهاد می‌شود در حد امکان جهت کسب نتایج متقن‌تر با توان تعمیم‌پذیری گسترده، محدودیت‌های این پژوهش در مطالعات آتی مدنظر قرار گیرد. همچنین به علت هم‌پوشانی شبکه‌های مغزی به نظر می‌رسد مداخلات مبتنی بر بازتوانی حرکتی شناختی که هماهنگی توابع شناختی سطح بالاتر را می‌طلبد، پتانسیلی نویدبخش جهت فعال‌سازی ارتباط بین شبکه‌های مغز در بیماران TBI محسوب شود. بنابراین مطالعات بین رشته‌ای در حوزه‌های پزشکی، روان‌شناختی و تربیت بدنی با تمرکز بر فعالیت‌های حرکتی شناختی که حواس چندگانه را درگیر کند، توصیه می‌شود. یافته‌های حاصل از پژوهش حاضر با در نظر گرفتن محدودیت‌های ذکرشده، هم‌راستا با نتایج سایر تحقیقات مشابه، نمایانگر بعدی از ابعاد مشکلات روان‌شناختی بیماران STBI بوده و راهگشای پژوهش‌های مداخله‌ای و ایجاد درمان‌های کارآمد متمرکز بر عملکردهای شناختی است.

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق پژوهش

این مطالعه دارای کد اخلاق به شماره IR.UT.PSYEDU. REC.1398.004 از کمیته اخلاق دانشگاه الزهراء، تهران است.

حامی مالی

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

مشارکت نویسندگان

مفهوم سازی: محدثه مظفری، مهرانگیز پیوسته گر؛ روش شناسی: مهرانگیز پیوسته گر، محدثه مظفری، سیامک سلطانی؛ اعتبار سنجی: مهرانگیز پیوسته گر، محدثه مظفری و سید ابوالقاسم مهری نژاد؛ تحلیل تحقیق، ویرایش منابع، تامین مالی: تمامی نویسندگان؛ نگارش پیش نویس: محدثه مظفری، مهرانگیز پیوسته گر؛ ویراستاری: سید ابوالقاسم مهری نژاد، سیامک سلطانی؛ نظارت و مدیریت پروژه: مهرانگیز پیوسته گر، محدثه مظفری، سید ابوالقاسم مهری نژاد.

تعارض منافع

بدین وسیله نویسندگان تصریح می کنند که هیچ گونه تضاد منافی در خصوص پژوهش حاضر وجود ندارد.

تشکر و قدردانی

از همکاری همه سرپرستان و کارکنان گرامی بیمارستان های شهدای هفتم تیر شهرری و بقیه الله تهران که بستر لازم در اجرای این پژوهش را فراهم کردند و همچنین از کلیه بیماران گرامی STBI آن بیمارستان ها که در این پژوهش ما را یاری رساندند، تشکر و قدردانی به عمل می آید.

References

- [1] Mangia AL. [Cognitive assessment and rehabilitation of subjects with traumatic brain injury (Italian)]. [PhD. dissertation]. Bologna: Università di Bologna; 2015. http://amsdottorato.unibo.it/7063/1/Tesi_Con_Frontespizio.pdf
- [2] Muelbl MJ, Slaker ML, Shah AS, Nawarawong NN, Gerndt CH, Budde MD, et al. Effects of mild blast traumatic brain injury on cognitive-and addiction-related behaviors. *Scientific Reports*. 2018; 8(1):9941. [DOI:10.1038/s41598-018-28062-0] [PMID] [PMCID]
- [3] Arnould A, Rochat L, Dromer E, Azouvi P, Van der Linden M. Does multitasking mediate the relationships between episodic memory, attention, executive functions and apathetic manifestations in traumatic brain injury? *Journal of Neuropsychology*. 2018; 12(1):101-19. [DOI:10.1111/jnp.12107] [PMID]
- [4] Hanks R, Millis S, Scott S, Gattu R, O'Hara NB, Haacke M, et al. The relation between cognitive dysfunction and diffusion tensor imaging parameters in traumatic brain injury. *Brain Injury*. 2019; 33(3):355-63. [DOI:10.1080/02699052.2018.1553073] [PMID]
- [5] Vasquez BP, Tomaszczyc JC, Sharma B, Colella B, Green REA. Longitudinal recovery of executive control functions after moderate-severe traumatic brain injury: Examining trajectories of variability and ex-Gaussian parameters. *Neurorehabilitation and Neural Repair*. 2018; 32(3):191-9. [DOI:10.1177/1545968318760727] [PMID]
- [6] Molteni E, Pagani E, Strazzer S, Arrigoni F, Beretta E, Boffa G, et al. Fronto-temporal vulnerability to disconnection in paediatric moderate and severe traumatic brain injury. *European Journal of Neurology*. 2019; 26(9):1183-90. [DOI:10.1111/ene.13963] [PMID]
- [7] Lesimple B, Caron E, Lefort M, Debarle C, Péligrini-Issac M, Casereau D, et al. Long-term cognitive disability after traumatic brain injury: Contribution of the DEX relative questionnaires. *Neuropsychological Rehabilitation*. 2020; 30(10):1905-24. [DOI:10.1080/09602011.2019.1618345] [PMID]
- [8] O Keelan RE, Mahoney EJ, Sherer M, Hart T, Giacino J, Bodien YG, et al. Neuropsychological Characteristics of the confusional state following traumatic brain injury. *Journal of the International Neuropsychological Society*. 2019; 25(3):302-13. [DOI:10.1017/S1355617718001157] [PMID]
- [9] Owens JA, Spitz G, Ponsford JL, Dymowski AR, Willmott C. An investigation of white matter integrity and attention deficits following traumatic brain injury. *Brain Injury*. 2018; 32(6):776-83. [DOI:10.1080/02699052.2018.1451656] [PMID]
- [10] Kozak KM. Mild Traumatic Brain Injuries and Their Implications on Changes in Event Related Potentials: A look into Visual Gating (P50). [MSc. thesis]. New York: City University of New York; 2018. https://academicworks.cuny.edu/cc_etds_theses/728/
- [11] Marschner L, Schreurs A, Lechat B, Mogensen J, Roebroek A, Ahmed T, et al. Single mild traumatic brain injury results in transiently impaired spatial long-term memory and altered search strategies. *Behavioural Brain Research*. 2019; 365:222-30. [DOI:10.1016/j.bbr.2018.02.040] [PMID]
- [12] Bangirana P, Giordani B, Kobusingye O, Murungyi L, Mock C, John CC, et al. Patterns of traumatic brain injury and six-month neuropsychological outcomes in Uganda. *BMC Neurology*. 2019; 19(1):18. [DOI:10.1186/s12883-019-1246-1] [PMID] [PMCID]
- [13] McDonald S, Dalton KI, Rushby JA, Landin-Romero R. Loss of white matter connections after severe Traumatic Brain Injury (TBI) and its relationship to social cognition. *Brain Imaging and Behavior*. 2019; 13(3):819-29. [DOI:10.1007/s11682-018-9906-0] [PMID]
- [14] Tölli A, Höybye C, Bellander BM, Borg J. Impact of pituitary dysfunction on cognitive and global outcome after traumatic brain injury and aneurysmal subarachnoid haemorrhage. *Journal of Rehabilitation Medicine*. 2019; 51(4):264-72. [DOI:10.2340/16501977-2531] [PMID]
- [15] Hart T, Rabinowitz AR, Whyte J, Kim J. Pre-injury assessment of everyday executive function in moderate to severe traumatic brain injury. *Neuropsychological Rehabilitation*. 2019; 29(7):1085-94. [DOI:10.1080/09602011.2017.1364271] [PMID] [PMCID]
- [16] Chen NYC, Batchelor J. Length of post-traumatic amnesia and its prediction of neuropsychological outcome following severe to extremely severe traumatic brain injury in a litigating sample. *Brain Injury*. 2019; 33(8):1087-96. [DOI:10.1080/02699052.2019.1610797] [PMID]
- [17] Resch C, Anderson VA, Beauchamp MH, Crossley L, Hearps SJ, van Heugten CM, et al. Age-dependent differences in the impact of paediatric traumatic brain injury on executive functions: A prospective study using susceptibility-weighted imaging. *Neuropsychologia*. 2019; 124:236-45. [DOI:10.1016/j.neuropsychologia.2018.12.004] [PMID]
- [18] Câmara-Costa H, Opatowski M, Francillette L, Toure H, Brugel D, Laurent-Vannier A, et al. Self-and parent-reported quality of Life 7 years after severe childhood traumatic brain injury in the Traumatisme Grave de l'Enfant cohort: Associations with Objective and subjective factors and outcomes. *Quality of Life Research*. 2019; 29(2):515-28. [DOI:10.1007/s11136-019-02305-7] [PMID]
- [19] Le Fur C, Câmara-Costa H, Francillette L, Opatowski M, Toure H, Brugel D, et al. Executive functions and attention 7 years after severe childhood traumatic brain injury: Results of the Traumatisme Grave de l'Enfant (TGE) cohort. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*. 2020; 63(4):270-9. [DOI:10.1016/j.rehab.2019.09.003] [PMID]
- [20] Svingos AM, Asken BM, Jaffee MS, Bauer RM, Heaton SC. Predicting long-term cognitive and neuropathological consequences of moderate to severe traumatic brain injury: Review and theoretical framework. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*. 2019; 41(8):775-85. [DOI:10.1080/13803395.2019.1620695] [PMID]
- [21] Fraser EE, Downing MG, Biernacki K, McKenzie DP, Ponsford JL. Cognitive reserve and age predict cognitive recovery after mild to severe traumatic brain injury. *Journal of Neurotrauma*. 2019; 36(19):2753-61. [DOI:10.1089/neu.2019.6430] [PMID]
- [22] Olsen A, Babikian T, Dennis EL, Ellis-Blid MU, Giza C, Marion SD, et al. Functional brain hyperactivations are linked to an electrophysiological measure of slow interhemispheric transfer time after pediatric moderate/severe traumatic brain injury. *Journal of Neurotrauma*. 2020; 37(2):397-409. [DOI:10.1089/neu.2019.6532] [PMID] [PMCID]
- [23] Savulich G, Menon DK, Stamatakis EA, Pickard JD, Sahakian BJ. Personalised treatments for traumatic brain injury: Cognitive, emotional and motivational targets. *Psychological Medicine*. 2018; 48(9):1397-9 [DOI:10.1017/S0033291718000892] [PMID]

- [24] Grandhi R, Tavakoli S, Ortega C, Simmonds MJ. A review of chronic pain and cognitive, mood, and motor dysfunction following mild traumatic brain injury: Complex, comorbid, and/or overlapping conditions? *Brain Sciences*. 2017; 7(12):160. [DOI:10.3390/brainsci7120160] [PMID] [PMCID]
- [25] Rockswold SB, Burton PC, Chang A, McNally N, Grant A, Rockswold GL, Low WC, Eberly LE, Yacoub E, Lenglet C. Functional magnetic resonance imaging and oculomotor dysfunction in mild traumatic brain injury. *Journal of Neurotrauma*. 2019; 36(7):1099-105. [DOI:10.1089/neu.2018.5796] [PMID] [PMCID]
- [26] Lansdell G, Saunders B, Eriksson A, Bunn R, Baidawi S. 'I am not drunk, I have an ABI': Findings from a qualitative study into systematic challenges in responding to people with acquired brain injuries in the justice system. *Psychiatry, Psychology and Law*. 2018; 25(5):737-58. [DOI:10.1080/13218719.2018.1474818] [PMID] [PMCID]
- [27] Theadom A, Starkey N, Barker-Collo S, Jones K, Ameratunga S, Feigin V, et al. Population-based cohort study of the impacts of mild traumatic brain injury in adults four years post-injury. *PLoS One*. 2018; 13(1):e0191655. [DOI:10.1371/journal.pone.0191655] [PMID] [PMCID]
- [28] Carroll LJ, Cassidy JD, Cancelliere C, Côté P, Hincapié CA, Kristman VL, et al. Systematic review of the prognosis after mild traumatic brain injury in adults: Cognitive, psychiatric, and mortality outcomes: Results of the International Collaboration on Mild Traumatic Brain Injury Prognosis. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2014; 95(3 Suppl):S152-73. [DOI:10.1016/j.apmr.2013.08.300] [PMID]
- [29] Chiu EC, Wu WC, Hung JW, Tseng YH. Validity of the Wisconsin Card Sorting Test in patients with stroke. *Disability and Rehabilitation*. 2018; 40(16):1967-71. [DOI:10.1080/09638288.2017.1323020] [PMID]
- [30] Naderi N, Rasolian M, Yasami MT, Ashaieri H. A study of information processing and some of neuropsychological functions patient with obsessive-compulsive disorder [MA. thesis]. Tehran: Institute of Psychiatry of Tehran; 1994.
- [31] Bergersen K, Halvorsen JØ, Tryti EA, Taylor SI, Olsen A. A systematic literature review of psychotherapeutic treatment of prolonged symptoms after mild traumatic brain injury. *Brain Injury*. 2017; 31(3):279-89. [DOI:10.1080/02699052.2016.1255779] [PMID]
- [32] Heaton R, Chelune G, Talley J, Kay G, Curtiss G. Wisconsin Card Sorting Test Manual: Revised and expanded. Lutz: Psychological Assessment Resources Inc, 1993. <https://www.biblionomy.org/bibtex/2db9f59c0ebfd219f28eda9773b1aa6a2/brian.mingus>

This Page Intentionally Left Blank
