

مقایسه تأثیر تحریکات حسی بر سطح هوشیاری بیماران دچار اغما در دو زمان دیر هنگام و زودهنگام

*سمیه کاوسی پور^۱، دکتر مجتبی عظیمیان^۲، هوشنگ میرزایی^۳، دکتر مسعود کریملو^۴، دکتر احسان شرافت کاظم زاده^۵

چکیده

هدف: امروزه بر توانبخشی زودهنگام و صحیح بیماران دارای اختلال هوشیاری تأکید فراوان دارند، اما تحقیقات انجام شده در این زمینه حاکی از ارائه این مداخلات در زمان‌های متفاوت می‌باشد. لذا به منظور مقایسه میزان افزایش سطح هوشیاری متعاقب تحریکات حسی در دو زمان زودهنگام و دیر هنگام مطالعه حاضر انجام شد.

روش بررسی: در یک مطالعه تجربی و مداخله‌ای و به طریق سنجش‌های مکرر، ۲۱ مرد دچار اغما که GCS آنها در ۳ روز اول پس از ضربه، ۸ یا پایین‌تر بود، به صورت تصادفی به ۳ گروه مقایسه، مداخله زودهنگام و مداخله دیر هنگام تخصیص یافتند. تمامی بیماران تا روز ۲۵ پس از ضربه پیگیری شده و سطح هوشیاری آنان با دو معیار GCS و CRS-R به صورت یکروز در میان ارزیابی شد. مداخله تحریک حسی یک هفته‌ای با تحریک ۵ حس شنوایی، بینایی، لامسه، حرکتی و بویایی در گروه زودهنگام از روز ۷-۵ پس از ضربه و در گروه دیر هنگام از روز ۱۵ پس از ضربه ارائه شد. همچنین طی هفته انجام مداخله، روزانه قبل و بعد از دریافت مداخله سطح هوشیاری ارزیابی شد. داده‌های بدست آمده با استفاده از آزمونهای آماری تی زوجی، همبستگی پیرسون و اندازه‌گیریهای مکرر مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

یافته‌ها: تحلیل روند تغییرات سطح هوشیاری در طول ۲۵ روز اول پس از ضربه حاکی از افزایش معنادار نمره دو معیار نامبرده در هر ۳ گروه بود ($P < 0/001$). مقایسه میزان تغییرات نمره GCS در ۳ گروه توسط آزمون تعقیبی post hoc تفاوت معناداری بین ۳ گروه نشان نداد ($P = 0/15$). اما میزان تغییرات نمره CRS-R در دو گروه زودهنگام و دیر هنگام تفاوت معناداری را نشان داد ($P < 0/05$).

نتیجه‌گیری: بیداری بیماران اغمایی در طول ۲۵ روز اول پس از ضربه در هر ۳ گروه بهبود خودبخودی دارد. همچنین یافته‌های تحقیق حاکی از آن است که ارائه تحریکات حسی زودهنگام می‌تواند این روند بهبود خودبخودی را تسریع کند.

کلید واژه‌ها: هوشیاری / تحریکات حسی / اغما / کما / کاردرمانی

- ۱- کارشناس ارشد کاردرمانی
- ۲- متخصص مغز و اعصاب، استادیار دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی
- ۳- کارشناس ارشد کاردرمانی روانی، عضو هیئت علمی دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی
- ۴- دکترای آمار حیاتی، استادیار دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی
- ۵- متخصص جراحی مغز و اعصاب، استادیار دانشگاه علوم پزشکی شیراز

تاریخ دریافت مقاله: ۸۵/۱۲/۲۰

تاریخ پذیرش مقاله: ۸۶/۲/۲۲

* آدرس نویسنده مسئول:

شیراز، بلوار چمران، خیابان ابیوردی (۱)، دانشکده توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی شیراز

تلفن: ۰۷۱۱-۶۲۷۱۵۵۱-۲

*Email:somaye37@yahoo.com



مقدمه

ضربه مغزی عارضه‌ای است که ضایعات ناشی از آن در حال افزایش می‌باشد. طبق آمار ارائه شده بروز این عارضه ۳۴ برابر ایدز و ۸ برابر سرطان سینه می‌باشد و سومین علت مرگ و میر است. ضایعات ناشی از ضربه مغزی عبارتند از ضایعات حسی، فیزیکی و حرکتی، شناختی، رفتاری و اختلالات هوشیاری (۱). اختلال هوشیاری رایجترین مشکل بعد از ضربه است که تقریباً تمامی بیماران با شدت‌های متفاوت آن را تجربه می‌کنند. این بیماران در طول زمان برگشت تدریجی هوشیاری، مراحل مختلف اغما، زندگی نباتی^۲ و وضعیت هوشیاری خفیف^۳ را پشت سر می‌گذارند (۲). این بیماران در این مدت به علت تخریب و آسیب مغز و ساختارهای مسئول حفظ بیداری و هوشیاری، بی‌حرکتی طولانی مدت، دوری از اجتماع و شرایط خاص بخش مراقبت‌های ویژه دچار فقر حسی و کاهش درونداد حسی می‌شوند. توانبخشی در این بیماران فرایندی پیچیده و طولانی است که از بخش مراقبت‌های ویژه آغاز و در متن اجتماع ادامه می‌یابد. توانبخشی صحیح و زودهنگام با شروع در بخش مراقبت‌های ویژه به بهبود عملکرد مغز و بالطبع بازگشت مجدد فرد به اجتماع کمک شایانی می‌کند (۳-۵). توانبخشی در زمینه مشکلات حسی، حرکتی، رفتاری و شناختی به استاندارد قابل قبولی دست یافته است، اما در مورد اختلال هوشیاری همچنان بحث و تناقض وجود دارد (۶، ۷). مداخلات تحریک حسی یکی از روش‌های درمان توانبخشی است که به امید افزایش فعالیت سیستم فعال‌کننده مشبک و افزایش بیداری ارائه می‌شود (۸). این مداخلات در تحقیقات مختلف و در زمان‌های گوناگون پس از ضربه به صورت تک حسی^۴ یا چند حسی^۵ ارائه شده است. برای مثال سئو در سال ۲۰۰۳ از این تحریکات در زمان ۶ ماه پس از ضربه، لپرت (۲۰۰۰) در ۱-۳۰ روز اول پس از ضربه و دیویس (۲۰۰۳) در ۷ روز اول پس از ضربه استفاده کرده‌اند (۹-۱۱). از آنجایی که زمان در بهبود این بیماران فاکتور تأثیرگذاری است و معتقدند که مشکلات هوشی و درکی در این بیماران تنها ناشی از اختلال عملکرد مغز نمی‌باشد، بلکه گذشت زمان در این بیماران باعث می‌شود مقدار دریافت و پردازش اطلاعات حسی در سیستم عصبی مرکزی به علت پدیده عادت^۶ کاهش یابد، تحقیق حاضر به منظور مقایسه عامل زمان در میزان تأثیرگذاری این تحریکات طرح‌ریزی شد.

روش بررسی

در این مطالعه تجربی و مداخله‌ای که از طریق سنجش‌های مکرر صورت گرفت، تعداد ۳۰ بیمار اغمایی در مدت زمان ۶ ماه به صورت هدفمند و مطابق معیارهای مورد نظر برای مطالعه انتخاب شدند، اما از این میان فقط

۲۱ نفر تا انتهای بررسی حضور داشتند. بقیه به علت مرگ، ترخیص از بیمارستان، انتقال به بیمارستان دیگر و کسب شرایط حذف نمونه در اواسط مطالعه، از گروه حذف شدند. این بیماران از روز اول پس از ضربه مغزی پیگیری می‌شدند تا شرایط ورود به تحقیق را کسب کنند. این شرایط عبارتند بودند از:

- نمره $GCS \leq 8$ تا روز ۳ پس از ضربه

- فشار درون مغزی طبیعی در یافته‌های CT-scan در ۷ روز اول پس از ضربه

- تأیید توافق نامه ورود بیمار به تحقیق توسط خانواده وی

- عدم سابقه ضربه به سر و بیماری نورولوژیک قبلی

- عدم وجود بیماری‌های زمینه‌ای، سوء مصرف مواد و مشکلات روانی. پس از کسب شرایط ورود به تحقیق، بیماران از روز سوم پس از ضربه به صورت تصادفی به ۳ گروه مقایسه، مداخله زودهنگام و مداخله دیر هنگام اختصاص یافتند. جهت ارزیابی سطح هوشیاری بیماران از دو معیار GCS^7 و $CRS-R^8$ استفاده شد. زیر مجموعه‌ها و موارد آزمون معیار GCS در جدول (۱) ذکر شده است (۱۲). همچنین همین توضیحات مربوط به معیار $CRS-R$ در جدول (۲) ارائه شده است (۱۳). قبل از انجام و اجرای طرح اصلی، قابلیت تکرارپذیری دو معیار مورد استفاده بر روی گروهی ۱۸ نفره از بیماران بررسی و ضریب همبستگی پیرسون برای نمره $CRS-R$ در دو بار ارزیابی متوالی ۰/۹۷ و برای معیار GCS ۰/۹۴ بدست آمد. بیماران در هر ۳ گروه از روز سوم تا بیست و پنجم پس از ضربه بررسی شده و سطح هوشیاری آنان با دو معیار GCS و $CRS-R$ به صورت یکروز در میان ارزیابی و ثبت می‌شد. به طوریکه در انتهای مطالعه ۱۲ بار ارزیابی شده بودند. گروه زودهنگام مداخله تحریک حسی را از روز ۷-۵ پس از ضربه به مدت یک هفته، روزانه ۲/۵ ساعت دریافت کرد و در این مدت سطح هوشیاری آنان روزانه دو بار (قبل و بعد از دریافت مداخله) توسط هر دو معیار ذکر شده ارزیابی شد. در مورد گروه دیر هنگام نیز این وضعیت وجود داشت، با این تفاوت که آنان همان مداخلات را از روز پانزدهم پس از ضربه دریافت کردند. اگر نمره GCS بیماران قبل از دریافت مداخله به ۱۰ می‌رسید، یا در زمان دریافت مداخله بیمار از دستگاه تهویه مکانیکی و یا داروهای آرام بخش قوی استفاده می‌کرد از مطالعه حذف می‌شد. لازم به ذکر است نوع صدمه مغزی، وضعیت جراحی و سن از فاکتورهایی بودند که در بین ۳ گروه کنترل و حتی الامکان با لحاظ و رعایت شرایط تصادفی همانند شدند.

1-Coma

2-Vegetative state

3-Minimally consciousness state

4-Unimodal

5-Multimodal

6-Habituation

7-Glasgow Coma Scale

8-Goma Recovery Scale - Revised



جدول ۱- معیار GCS و موارد آزمون این معیار (ضریب همبستگی ۰/۹۴ و آلفای کرونباخ ۰/۹۶)

زیرمجموعه‌های معیار GCS					
۱- باز کردن چشم		۲- پاسخ کلامی		۳- پاسخ حرکتی	
مورد آزمون	نمره	مورد آزمون	نمره	مورد آزمون	نمره
باز کردن خودبخودی	۴	گفتگوی آگاهانه	۵	پیگیری دستورات کلامی ساده	۶
در پاسخ به محرک کلامی	۳	توانایی تولید جمله	۴	دورکردن محرک دردناک توسط گذر دست از خط وسط	۵
در پاسخ به محرک دردناک	۲	پاسخ تک کلمه‌ای تصادفی به محرک فیزیکی	۳	فلکشن آرنج و ابداکشن بازو برای دورکردن محرک دردناک	۴
فقدان باز کردن چشم	۱	نال و غریدن، بدون کلمه	۲	ادداکشن و چرخش داخلی بازو و دورکردن محرک دردناک	۳
		بدون عکس العمل	۱	اکستنشن اندام بدنبال ارائه محرک دردناک	۲
				بدون عکس العمل	۱

جدول ۲- معیار CRS-R و موارد آزمون این معیار (اعتبار ۰/۹۴، قابلیت تکرار دوآزمونگر ۰/۸۴، قابلیت تکرار در دوازده‌بازی ۰/۸۸)

زیرمجموعه معیار			زیرمجموعه معیار		
مورد آزمون	نمره	زیرمجموعه معیار	مورد آزمون	نمره	زیرمجموعه معیار
پاسخ مداوم به دستورات	۴	۱- شنیداری	پاسخ غیرمداوم به دستورات	۳	۲- بینایی
تشخیص محل صدا	۲		تشخیص محل شی	۴	
استارتل	۱		تعقیب بینایی	۳	
بدون عکس العمل	۰		ثبات چشم	۲	
بازشناسی اشیا	۵	۳- حرکتی	استارتل بینایی	۱	۶- برانگیختگی
تشخیص محل شی	۴		بدون عکس العمل	۰	
استفاده عملکردی از اشیا	۶		استفاده عملکردی از اشیا	۶	
پاسخ حرکتی خودبخودی	۵		پاسخ حرکتی خودبخودی	۵	
دستکاری اشیا	۴		شناسایی محل دردناک	۳	
دورکردن اندام	۲		دورکردن اندام	۲	
وضعیت غیرطبیعی	۱	وضعیت غیرطبیعی	۱		
بدون عکس العمل	۰	بدون عکس العمل	۰		
کلمه سازی هوشمند	۳	۴- عملکرد دهانی	توجه	۳	۳- توجه
آواسازی / حرکات دهانی	۲		بازکردن خودبخودی چشم‌ها	۲	
حرکت رفلکسی دهان	۱		بازکردن چشم بدنبال تحریک	۱	
بدون عکس العمل	۰		بدون برانگیختگی	۰	
دقت عملکردی	۲	۵- ارتباطی	توجه غیر عملکردی	۱	۴- توجه
توجه غیر عملکردی	۱		بدون عکس العمل	۰	
بدون عکس العمل	۰				

نحوه انجام مداخله و ارائه تحریکات حسی در جدول (۳) به تفصیل بیان شده است (۹-۱۱، ۶).

جدول ۳- نحوه ارائه مداخلات

حس	نحوه تحریک	مدت زمان تحریک
حس شنیداری	صحبت با بیمار در رابطه با تعداد روزهای بستری و علت بستری شدن صدازدن نام وی و اطمینان خاطر در رابطه با شرایط موجود پخش موسیقی مورد علاقه معرفی شده از طرف خانواده پخش تکه‌هایی از برنامه تلویزیونی صبح بخیر ایران که می‌تواند تداعی کننده صبح و بیداری باشد	۲۰ دقیقه
استراحت		۱۰ دقیقه
حس عمقی و حرکتی	حرکت پسیو تمامی مفاصل در همه اندام‌های بدن	۴۰-۳۵ دقیقه



ادامه جدول ۳- نحوه ارائه مداخلات	
حس	نحوه تحریک
استراحت	۱۰ دقیقه
حس لامسه	نیشگون گرفتن پوست در تمامی سطوح بدن ماساژ rolling در تمامی سطح بدن تحریک لمس سبک، کشیدن دست برخلاف جهت رویش مو در سطوح مودار بدن
استراحت	۱۰ دقیقه
حس بینایی	استفاده از لامپ ۴۰ وات با رنگ‌های مختلف (حرکت دادن آنها در میدان بینایی) تشویق بیمار به نگاه کردن اشیا رنگی آشنا نظیر توپ، مسواک و شانه
استراحت	۱۰ دقیقه
حس بویایی	ارائه بوهای متنوع آویشن، قهوه و سرکه

داده‌های به دست آمده از دو معیار در طول ۱۲ بار ارزیابی توسط آزمون اندازه‌گیری‌های مکرر، تی زوجی و همبستگی پیرسون بررسی و نتایج در سه گروه مقایسه شد. همچنین سطح هوشیاری بیماران در دو حالت قبل و بعد در هفته دریافت مداخله، روزانه در دو گروه زود هنگام و دیر هنگام به طور جداگانه مقایسه شد.

$(P=0/04)$ در روز ۱۵ پس از ضربه و اولین تغییر معنادار در نمره GCS $(P=0/01)$ در روز ۱۷ پس از ضربه رخ داده است. روند این افزایش در سه گروه در نمودار او ۲ قابل ملاحظه است.

مقایسه میزان افزایش نمره CRS در طول زمان در سه گروه نشان داد که دو گروه زود هنگام و مقایسه از این نظر تفاوت معناداری دارند $(P=0/02)$. اما مقایسه افزایش نمره GCS در سه گروه تفاوت معناداری را نشان نداد $(P=0/15)$. مقایسه نتایج آزمون تی زوجی در هفته دریافت تحرکات در دو گروه مداخله نشان داد که تحرکات حسی در گروه زود هنگام از روز ۴ دریافت مداخله توانسته است تغییرات معناداری در نمره CRS بیماران این گروه ایجاد کند، در حالی که در گروه دیر هنگام، مداخله از روز دوم ارائه، تغییرات معناداری در نمره CRS بیماران این گروه ایجاد کرده است. این در حالی است که تغییرات نمره GCS در هر دو گروه نظم خاصی نداشته و در اکثر روزهای این هفته تفاوت این نمره در دو حالت قبل و بعد معنادار نمی‌باشد.

نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل آماری نشان داد که سطح هوشیاری بیماران در طول زمان ۲۵ روز اول پس از ضربه در هر دو معیار در حال افزایش است $(P<0/001)$. مقایسه ایجاد اولین تغییرات معنادار در سطح هوشیاری بیماران نشان می‌دهد، اولین تغییر معنادار در نمره CRS و GCS $(P=0/01)$ و $(P=0/02)$ در گروه زود هنگام در روز ۷ پس از ضربه رخ داده، در گروه دیر هنگام این تغییر در نمره CRS و GCS $(P=0/01)$ و $(P=0/05)$ در روز ۱۱ پس از ضربه و در گروه مقایسه اولین تغییر معنادار در نمره CRS

یافته‌ها

جدول ۴- ویژگی عمومی بیماران					
متغیر	گروه مقایسه	گروه زود هنگام	گروه دیر هنگام		
سن	(انحراف معیار ± میانگین)	۲۸/۷۱ ± ۱۱/۳۸	۳۴/۸۵ ± ۱۴/۲۶	۲۷/۷۱ ± ۱۴/۵۹	
نمره GCS	(انحراف معیار ± میانگین)	اولین ارزیابی آخرین ارزیابی	۵/۲۸ ± ۱/۳۸ ۹ ± ۲/۳۸	۴/۳۳ ± ۱/۳۶ ۱۱ ± ۲/۳۶	۴/۸۵ ± ۱/۲ ۱۰/۲۸ ± ۱/۲۵
نمره CRS-R	(انحراف معیار ± میانگین)	اولین ارزیابی آخرین ارزیابی	۲ ± ۱/۵ ۹/۱۴ ± ۵/۲	۲/۵۷ ± ۱/۷۱ ۱۴/۱۶ ± ۴/۷	۳/۵۷ ± ۰/۷۸ ۱۲ ± ۴/۵
وضعیت جراحی بیماران	تعداد (درصد)	دارد	(۷۱) ۵	(۷۱) ۵	(۵۷/۱) ۴
		ندارد	(۲۸/۶) ۲	(۲۸/۶) ۲	(۴۲/۹) ۳
نوع صدمه مغزی	تعداد (درصد)	خونریزی اطراف شامه‌ای	(۱۴/۳) ۱	(۲۸/۶) ۲	(۱۴/۳) ۱
		خونریزی تحت شامه‌ای	(۱۴/۳) ۱	(۱۴/۳) ۱	(۲۸/۶) ۲
		خونریزی درون مغزی	(۴۲/۹) ۳	(۱۴/۳) ۱	(۱۴/۳) ۱
		صدمه اکسونی منتشر	(۱۴/۳) ۱	(۱۴/۳) ۱	(۲۸/۶) ۲
		ترکیبی از موارد فوق	(۱۴/۳) ۱	(۲۸/۶) ۲	(۱۴/۳) ۱



این بیماران باشد. همچنین همانگونه که ملاحظه شد، در زمان دریافت مداخله بیماران گروه زود هنگام از نظر زمانی نسبت به بیماران گروه دیر هنگام یک هفته تأخیر دارند. با این حال میزان تغییرات در انتهای هفته مداخله در گروه زود هنگام بیش از گروه دیر هنگام است، بدین معنی که نمره CRS بیماران در گروه زود هنگام در پایان مداخله (پایان هفته ۲) بیش از نمره CRS بیماران گروه دیر هنگام در پایان هفته مداخله (هفته ۳) می‌باشد. مقایسه دو گروه زود هنگام و دیر هنگام نشان داد که مداخله ۱ هفته‌ای در زمان زود هنگام توانست در نمرات CRS-R بیماران تفاوت معناداری ایجاد کند، در حالی که نمره GCS در هیچ کدام از گروه‌ها تفاوت معناداری نشان نداد. دیویس نیز در سال ۲۰۰۲ ملاحظه کرد که مداخله یک هفته‌ای تحریک حسی شنیداری در روزهای ۱۴-۷ پس از ضربه در نمرات SMART^۱ تفاوت معناداری نشان می‌دهد، اما در نمره GCS تفاوت معناداری دیده نشد (۱۱). جیاسینو (۲۰۰۴) و دیگر متخصصان توانبخشی عصبی نیز به این نتیجه رسیدند که معیار GCS در تعیین تغییرات جزئی هوشیاری بیماران از حساسیت کافی برخوردار نیست (۱۳، ۱۴). نتایج مشابهی نیز در تحقیقات ساسنوفسکی و همکاران (۱۹۹۴) و هایمن و همکاران (۲۰۰۵) بدست آمده است (۱۵، ۱۶).

نتیجه‌گیری

بیماران اغمایی با دریافت مداخله تحریک حسی یک هفته‌ای در زمان زود هنگام نتایج عملکرد شناختی، عصبی و رفتاری بیشتری را در طول زمان کسب خواهند کرد. علاوه بر این زمان کسب این عملکردها در این بیماران نسبت به گروه مقایسه سریعتر خواهد بود. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت دریافت زود هنگام مداخلات به بهبود سریع بیداری کمک خواهد کرد.

تشکر و قدردانی

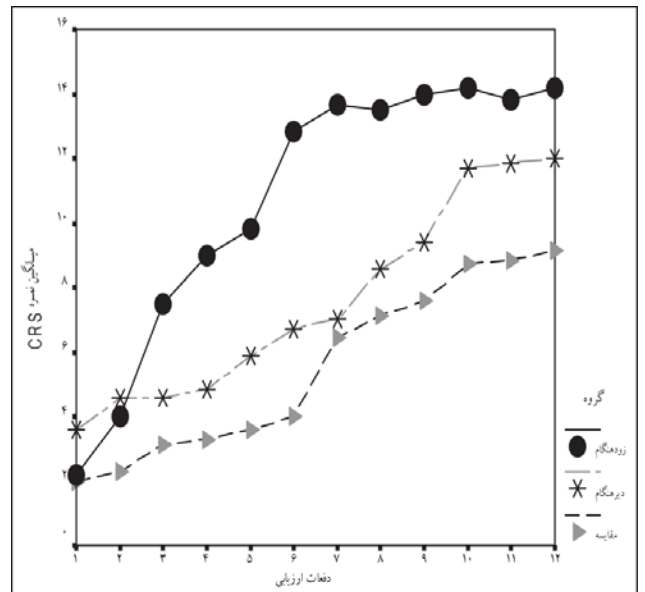
با تشکر از زحمات صمیمانه پرسنل پرتلاش بخش تحت حاد بیمارستان نمازی، اعضا گروه کاردرمانی دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی و پرسنل بخش مراقبت‌های ویژه بیمارستان شهدای تجریش و امام خمینی.

منابع:

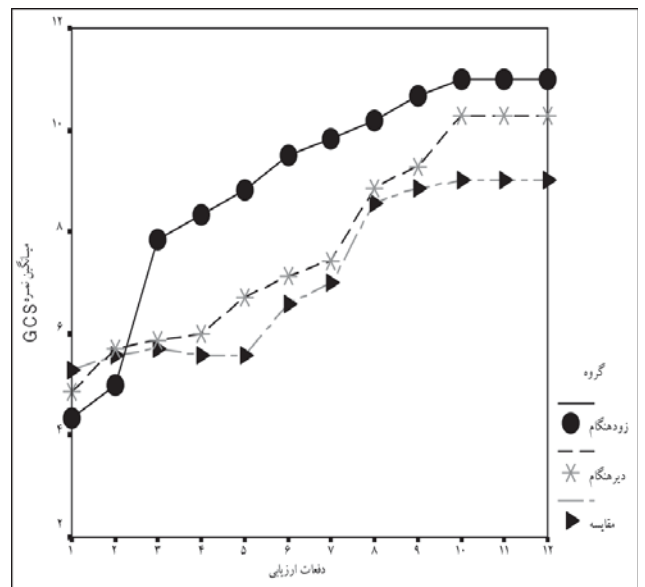
- 1- Marcele AL, Christoph W. Outcome of prolonged coma after severe TBI. Brain injury 2003; 117 (1): 49-54
- 2- Adrian M. O. Brain function in coma, vegetative state, and related disorders. Lancet neural 2004; 3:537-46
- 3- Joseph TG, Chrlotte TT. Rehabilitation management of patient with disorder of consciousness. Head trauma rehabilitation 2004; 19(3): 254-265

1-Sensory stimulation assessment and rehabilitation technique

نمودار ۱- میانگین نمره CRS در طول زمان در ۳ گروه



نمودار ۲- میانگین نمره GCS در طول زمان در ۳ گروه



بحث

آنگونه که از تحقیقات قبلی به دست آمده است، در طول ۱ ماه اول پس از ضربه ۵۰٪ بیماران بیداری ($GCS \geq 8$) خودبخودی را کسب می‌کنند (۱-۳). در مقایسه این آمار با تحقیق حاضر می‌توان گفت که ۶۶/۷٪ بیماران گروه مقایسه که هیچگونه مداخله‌ای دریافت نکرده بودند، در پایان ۲۵ روز اول پس از ضربه همچنان نمره GCS زیر ۸ دارند، در حالی که بیماران گروه دیر هنگام ۱۰٪ نمره GCS بالای ۸ دریافت کرده و بیماران گروه زود هنگام ۸۶/۳٪ این شرایط را دارند که خود می‌تواند تأییدی بر تأثیر مداخلات تحریک حسی بر بهبود روند کسب بیداری در



- 4-Gerber CS. Understanding and managing coma stimulation: are we doing everything we can? *Crit Care Nurs Q* 2005 Apr-Jun; 28(2):94-108; quiz 109-10
- 5- Niedermeyer E. A concept of consciousness. *Eur J Neurosci*. 2005 May; 21(9):2406-18
- 6-Lombardi F, Taricco M, De Tanti A, Telaro E. Sensory stimulation of brain-injured individuals in coma or vegetative state: results of a Cochrane systematic review. *Clin Rehabil* 2002 Aug; 16(5):464-72.
- 7 - Darlenel L, Mary E.K. Traumatic brain injury. *Criticale care nursing* 2001; 123(4): 18-24
- 8- Lannoo E, Colardyn F, Jannes C, De Soete G. Course of neuropsychological recovery from moderate-to-severe head injury: a 2-year follow-up. *Brain Inj*. 2001 Jan; 15(1):1-13.
- 9- Oh H, Seo W. Sensory stimulation programme to improve recovery in comatose patients. *critical care nursing* 2003 May; 12(3):394-404.
- 10- Lippert M, Terhaag D. Multimodal early onset stimulation (MEOS) in rehabilitation after brain injury. *Brain injury* 2000; 4(6): 585-594
- 11- Davise G. Cognitive-behavioral recovery in comatose patients following auditory sensory stimulation. *J Neurosci Nurs* 2003 Aug; 35(4):202-9, 214.
- 12- George L. The Glasgow coma scale. *The Journal of Emergency Medicine* 2000; 19(1): 67-71
- 13- Giacino JT, Kalmar K. The JFK Coma Recovery Scale-Revised: measurement characteristics and diagnostic utility. *Arch phys med rehabili* 2004 Dec; 85(12): 2020-9
- 14- Liberty A. Medical aspects of persistent V.S. *The New England journal of medicine* 1994; 133 (1): 1499-1508
- 15- Sosnowski C, Astike M. Early intervention: coma stimulation in the intensive care unit. *The Journal of neuroscience nursing* 1994; 26(6): 336-341
- 16- Pape TL, Heinemann AW, Kelly JP, Hurder AG, Lundgren SA. Measure of neurobehavioral functioning after coma. Part I: Theory reliability, and validity of Disorders of Consciousness Scale. *J Rehabil Res. Dev.* 2005 Jan-Feb; 42(1):1-17