

## ارزیابی کارکردهای شناختی کودکان مبتلا به مالاریای مغزی در استان سیستان و بلوچستان

دکتر ماه گل توکلی<sup>۱</sup>، عصمت کریمزاده<sup>۲</sup>، دکتر نورمحمد بخشانی<sup>۳</sup>

### مقاله پژوهشی

### چکیده

**مقدمه:** مالاریای مغزی یکی از شایع‌ترین عفونت‌های سیستم اعصاب مرکزی است. این بیماری که در کودکان فراوانی بیشتری دارد، اختلالات عصب‌شناختی متعددی را سبب می‌شود. اختلالات عصب‌شناختی ناشی از این بیماری، می‌تواند بر عملکرد شناختی کودکان مبتلا به آن اثر بگذارد. هدف پژوهش حاضر، ارزیابی عملکرد شناختی کودکان مبتلا به مالاریای مغزی و مقایسه‌ی آن با کودکان سالم بود.

**روش‌ها:** جامعه‌ی آماری پژوهش علی-مقایسه‌ای حاضر، شامل کودکان ۱۲-۷ ساله‌ی مبتلا به مالاریای مغزی و سالم استان سیستان و بلوچستان بود. آزمودنی‌ها شامل ۳۰ کودک مبتلا به مالاریای مغزی و ۳۰ کودک سالم بودند که با روش نمونه‌گیری در دسترس از بین مراجعه‌کنندگان به بیمارستان رازی شهرستان سراوان، بیمارستان امام علی (ع) شهرستان چابهار و مراکز مربوط به کودکان این دو شهرستان انتخاب شدند. برای جمع‌آوری داده‌ها از آزمون توجه ردیابی رنگی (CTT یا Trails test color)، شاخص حافظه‌ی فعال و پیرایش چهارم آزمون هوش (WMS) Wechsler یا (Wechsler memory scale)، آزمون‌های حافظه‌ی دیداری-شنیداری Rey و آزمون عملکردهای اجرایی برج لندن (Tower of London) و برای تحلیل داده‌ها از آزمون ANOVA (Analysis of variance) استفاده شد.

**یافته‌ها:** تفاوت معنی‌دار بین عملکرد دو گروه در مقیاس‌های توجه ( $P < 0/001$ )، حافظه‌ی فعال ( $P < 0/001$ )، حافظه‌ی دیداری فوری ( $P < 0/001$ )، حافظه‌ی دیداری تأخیری ( $P < 0/001$ )، حافظه‌ی شنیداری فوری ( $P < 0/001$ )، حافظه‌ی شنیداری تأخیری ( $P < 0/001$ ) و کارکردهای اجرایی ( $P < 0/010$ ) مشاهده شد.

**نتیجه‌گیری:** مالاریای مغزی نقص‌هایی را در عملکرد شناختی کودکان مبتلا به آن ایجاد می‌کند.

**واژگان کلیدی:** مالاریای مغزی، کارکرد شناختی، حافظه، توجه، کارکردهای اجرایی

**ارجاع:** توکلی ماه گل، کریمزاده عصمت، بخشانی نورمحمد. ارزیابی کارکردهای شناختی کودکان مبتلا به مالاریای مغزی در استان

سیستان و بلوچستان. مجله دانشکده پزشکی اصفهان ۱۳۹۳؛ ۳۲ (۳۰۲): ۱۵۵۶-۱۵۴۶

### مقدمه

مالاریا (Malaria) شایع‌ترین بیماری عفونی در مناطق گرمسیری دنیا است که میزان ابتلای جهانی آن، بیش از سه میلیارد نفر و میزان مرگ و میر ناشی از آن

سالانه یک میلیون نفر می‌باشد. این بیماری که به طور قابل ملاحظه‌ای بیش از هر بیماری عفونی دیگری به انسان آسیب رسانده است (۱)، ۱۶ درصد از جمعیت ایران را نیز به خصوص در سه استان سیستان و

۱- استادیار، گروه روان‌شناسی، دانشکده‌ی علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران

۲- کارشناس ارشد، گروه روان‌شناسی بالینی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد خوراسگان، اصفهان، ایران

۳- دانشیار، گروه روانپزشکی و روان‌شناسی بالینی، دانشکده‌ی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی زاهدان، زاهدان، ایران

بلوچستان، هرمزگان و کرمان تهدید می‌کند (۲).

عامل این بیماری پلاسمودیم (*Plasmodium*) است. انواع پلاسمودیم‌ها می‌توانند ایجاد کننده‌ی مالاریا باشند که در بین آن‌ها، پلاسمودیم فالسیپاروم (*Plasmodium falciparum*) شدیدترین شکل مالاریا را ایجاد می‌کند (۱) و آسیب شدید به سیستم عصبی را به همراه دارد (۳). مالاریای مغزی، مهم‌ترین و خطرناک‌ترین عارضه‌ی این پلاسمودیم است و جزء نشانگان شدید بیماری به ویژه در کودکان محسوب می‌شود (۴-۵).

مالاریای مغزی در کودکان می‌تواند تشنج، آنمی شدید، هیپوگلیسمی (*Hypoglycemia*)، کاهش سطح هوشیاری و کما را به همراه داشته باشد و نیز به دنبال ایجاد آسیب‌های مغزی، سبب ایجاد نقص‌هایی در عملکرد شناختی این کودکان شود (۶-۷، ۴). به عبارت دیگر، التهاب قشر پیش پیشانی (*Prefrontal*) و پیشانی (*Frontal*) ناشی از عفونت انگلی، آتروفی لوب پیشانی و گیجگاهی (*Temporal*)، اختلال در سد خونی مغزی، آسیب به لوب آهیانه‌ای (*Parietal*)، ساقه‌ی مغز و هیپوکامپ، آسیب‌های عصبی ناشی از ایسکمی/هیپوکسی و نیز علائم پاتوفیزیولوژیک مانند فشار داخل جمجمه که از پیامدهای مالاریای مغزی هستند، همگی می‌توانند نقص‌های شدیدی را در عملکرد شناختی این کودکان ایجاد کنند (۸-۱۳).

با توجه به این که دوره‌ی کودکی، دوره‌ی مهمی برای رشد و یادگیری افراد محسوب می‌شود، ایجاد آسیب‌های شناختی در این دوره می‌تواند رشد، یادگیری، عملکرد تحصیلی و به طور کلی زندگی روزمره‌ی کودکان مبتلا به مالاریای مغزی را به شدت تحت تأثیر قرار دهد (۱۴). همچنین نتایج برخی

پژوهش‌ها حاکی از پایداری آسیب‌های شناختی حتی پس از درمان اختلال‌های عصب‌شناختی این کودکان می‌باشد (۱۷-۱۵). از این رو، توجه به آسیب‌های شناختی ناشی از این بیماری و ارزیابی دقیق ابعاد مختلف عملکرد شناختی این کودکان، از اهمیت فراوانی برخوردار است. اما با وجود این اهمیت، پژوهشی که به ارزیابی ابعاد مختلف عملکرد شناختی کودکان مبتلا به مالاریای مغزی در ایران پرداخته باشد، یافت نشد. این در حالی است که این بیماری در برخی استان‌های ایران، به خصوص در استان سیستان و بلوچستان، کودکان زیادی را مبتلا کرده است و شناسایی آسیب‌های شناختی این کودکان و برنامه‌ریزی برای انجام مداخلات در این زمینه ضروری می‌باشد.

به همین دلیل، پژوهش حاضر به بررسی عملکردهای شناختی کودکان مبتلا به مالاریای مغزی در استان سیستان و بلوچستان پرداخت. در این پژوهش، عملکردهای شناختی شامل توجه، حافظه‌ی فعال، حافظه‌ی دیداری فوری، حافظه‌ی شنیداری تأخیری، حافظه‌ی شنیداری فوری، حافظه‌ی شنیداری تأخیری و کارکردهای اجرایی کودکان مبتلا به مالاریای مغزی مورد ارزیابی قرار گرفت و با عملکرد کودکان سالم مقایسه شد.

### روش‌ها

پژوهش حاضر بر اساس ماهیت و هدف، پس رویدادی از نوع علی-مقایسه‌ای بود. جامعه‌ی آماری پژوهش، شامل کلیه‌ی کودکان ۷-۱۲ ساله‌ی مبتلا به مالاریای مغزی استان سیستان و بلوچستان در سال ۱۳۹۲ و نیز کودکان سالم دارای معیارهای ورود بود.

پس از کسب رضایت از والدین این کودکان، آن‌ها با استفاده از آزمون توجه ردیابی رنگی، شاخص حافظه‌ی فعال ویرایش چهارم آزمون هوش Wechsler (WMS یا Wechsler memory scale)، آزمون دیداری Rey، آزمون حافظه‌ی شنیداری-کلامی Rey و آزمون عملکرد اجرایی برج لندن (Tower of London) مورد ارزیابی قرار گرفتند.

آزمون توجه ردیابی رنگی (CTT) یا (Trails test color): هدف از این آزمون، ارزیابی سرعت توجه و جستجوی دیداری-فضایی است و نسخه‌ی کودکان آن برای گروه سنی ۱۶-۷ سال تدوین شده است. این آزمون دارای دو فرم ۱ و ۲ می‌باشد. فرم ۱ شامل ۲۵ دایره‌ی رنگی است که اعداد ۱-۲۵ داخل آن‌ها نوشته شده و در صفحه پراکنده شده‌اند. آزمودنی باید اعداد را در صفحه بیابد و آن‌ها را به ترتیب به یکدیگر وصل کند. در فرم ۲، هر عدد در دو دایره به دو رنگ مختلف نوشته شده است. این بار آزمودنی باید رنگ اعداد را نیز یکی در میان تغییر دهد. زمانی که آزمودنی صرف انجام تکلیف می‌کند، توسط آزمونگر ثبت می‌شود. پایایی این آزمون برابر ۰/۶۸-۰/۴۵ و همبستگی بین فرم‌های ۱ و ۲ برابر ۰/۶۹ گزارش شده است (۱۸).

معیارهای ورود به پژوهش شامل ابتلا به بیماری مالاریای مغزی، گذشت مدت زمان ۳-۶ ماه از زمان ابتلا و داشتن سن ۱۲-۷ سال بود. ابتلا به بیماری‌های مهم روان‌پزشکی شامل بیش‌فعالی، افسردگی، اختلالات اضطرابی شدید و سایکوزهای شناخته شده، همچنین ابتلا به بیماری‌های خاص جسمی مانند معلولیت، دیابت، بیماری‌های قلبی یا سایر بیماری‌های مهم و نیز مصرف داروهای روان‌پزشکی، معیارهای خروج آزمودنی‌ها از پژوهش بودند.

در نهایت، ۳۰ کودک مبتلا به مالاریای مغزی و ۳۰ کودک سالم دارای ملاک‌های ورود، به عنوان گروه نمونه وارد پژوهش شدند. آزمودنی‌های بیمار، با استفاده از روش نمونه‌گیری در دسترس از بیمارستان رازی شهرستان سراوان و بیمارستان امام علی (ع) شهرستان چابهار استان سیستان و بلوچستان انتخاب شدند. آزمودنی‌های سالم نیز از بین کودکان مراجعه کننده به کانون‌ها و مراکز مخصوص کودکان در این دو شهرستان انتخاب شدند. این کودکان از لحاظ سن، جنسیت و میزان تحصیلات با کودکان بیمار هم‌تا شدند.

ویژگی‌های جمعیت‌شناختی آزمودنی‌ها در جدول ۱ آمده است.

جدول ۱. میانگین و انحراف استاندارد ویژگی‌های جمعیت‌شناختی آزمودنی‌ها

متغیر	کودکان مبتلا به مالاریای مغزی	کودکان سالم
	میانگین $\pm$ انحراف استاندارد	میانگین $\pm$ انحراف استاندارد
سن	۹/۰۳ $\pm$ ۱/۵۸	۱/۳۸ $\pm$ ۸/۷۶
تحصیلات (بر حسب سال)	۹/۰۳ $\pm$ ۱/۵۸	۱/۳۸ $\pm$ ۲/۷۶
جنسیت (دختر، پسر)	(۱۶، ۱۴)	(۱۵، ۱۵)

حرکات و زمان متفاوتی است. موارد این آزمون از یک حرکتی تا هفت حرکتی و زمان آن‌ها از ۳۰-۴۵ ثانیه متغیر است. از دیگر قوانین این آزمون، انجام آزمون با یک دست می‌باشد. زمان انجام تکلیف ثبت می‌شود و اگر آزمودنی در مدت مشخص موفق نشود، نمره‌ای به او تعلق نمی‌گیرد. همچنین هر حرکت اضافی یک خطا محسوب می‌شود. ضریب همسانی درونی Cronbach's alpha در این آزمون، در پژوهش کاظمی، برای مدت زمان صرف شده ۰/۹۳ و برای تعداد خطاها ۰/۷۵ به دست آمده است (۲۳).

پس از اجرای آزمون‌ها، داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه‌ی ۱۶ (version 16, SPSS Inc., Chicago, IL) تحلیل شدند.

#### یافته‌ها

با توجه به این که متغیرهای سن و تحصیلات می‌تواند بر عملکرد شناختی آزمودنی‌ها تأثیر داشته باشد، آزمودنی‌های دو گروه از لحاظ سن و تحصیلات هم‌تا شدند و تفاوت معنی‌دار بین دو گروه از لحاظ سن و تحصیلات وجود نداشت.

میانگین و انحراف استاندارد متغیرهای پژوهش در دو گروه مورد مطالعه در جداول ۲ و ۳ ارائه شده است.

نتایج تحلیل واریانس چند متغیری توجه، حافظه‌ی فعال، حافظه‌ی شنیداری فوری و تأخیری (یادآوری و بازشناسی) و حافظه‌ی دیداری فوری و تأخیری در جدول ۴ آمده است.

براساس یافته‌های جدول ۴، بین عملکرد کودکان دو گروه در تکالیف مربوط به توجه، حافظه‌ی فعال، حافظه‌ی شنیداری فوری و تأخیری (یادآوری و

شاخص حافظه‌ی فعال ویرایش چهارم آزمون هوش Wechsler (WMS یا Wechsler memory scale): نمره‌ی این شاخص از خرده‌مقیاس توالی حروف و اعداد محاسبه می‌گردد و از پایایی خوبی برخوردار است. پایایی بازآزمایی آن ۰/۸۲ و پایایی دو نیمه‌سازی آن ۰/۸۵ گزارش شده است (۱۹).

آزمون حافظه‌ی دیداری Rey: برای سنجش حافظه‌ی دیداری، از آزمون حافظه‌ی دیداری Rey استفاده شد. این آزمون در سال ۱۹۴۲ توسط تدوین شده است و شامل تصاویر متشکل از اشکال و خطوط و دارای دو کارت A و B است. این آزمون دو بار در ایران توسط صادقی و همکاران (۱۹) و پناهی (۲۰) هنجاریابی شده است و ضریب روایی ملاکی آن برابر ۰/۵۹ و ضریب اعتبار بازآزمایی برابر ۰/۶۰ گزارش شده است (۱۹-۲۰).

آزمون حافظه‌ی شنیداری-کلامی Rey: این آزمون، حافظه‌ی شنیداری فوری و تأخیری (یادآوری و بازشناسی) را مورد ارزیابی قرار می‌دهد و اعتبار بازآزمایی آن در فاصله‌ی زمانی یک سال، در حد متوسط و برابر ۰/۵۵ گزارش شده است (۲۱). جعفری و همکاران با استفاده از ضریب همبستگی Pearson، همبستگی مثبت ۰/۷۳ را بین دو نسخه از آزمون به دست آورده است (۲۲).

آزمون عملکرد اجرایی برج لندن (Tower of London): در این آزمون، کارکردهای اجرایی برنامه‌ریزی، نظارت، خودتنظیمی و حل مسأله ارزیابی می‌شود. در این آزمون، کودک طبق تعدادی دستور و قوانین از پیش تعیین شده، سه توپ رنگی را جابه‌جا می‌کند تا به شکل مدل ارائه شده در بیاید. آزمون دارای ۲۰ مورد و هر مورد دارای تعداد

بازشناسی) و حافظه‌ی دیداری فوری و تأخیری تفاوت معنی‌دار ( $P < 0/001$ ) وجود دارد. نتایج تحلیل واریانس چند متغیری عملکرد اجرایی در جدول ۵ آمده است.

جدول ۲. میانگین و انحراف استاندارد متغیرهای توجه و ابعاد مختلف حافظه در دو گروه مورد بررسی

متغیر	کودکان مبتلا به مالاریای	کودکان سالم
	میانگین $\pm$ انحراف معیار	میانگین $\pm$ انحراف معیار
توجه فرم ۱	۲۶۲/۶۰ $\pm$ ۱۲۹/۶۶	۱۶۴/۹۳ $\pm$ ۸۳/۰۴
توجه فرم ۲	۳۷۶/۸۷ $\pm$ ۱۸۱/۷۳	۲۲۴/۸۰ $\pm$ ۷۵/۶۱
حافظه‌ی فعال	۱۳/۳۰ $\pm$ ۴/۴۵	۲۲/۴۰ $\pm$ ۴/۷۹
حافظه‌ی شنیداری فوری	۳۳/۰۰ $\pm$ ۳/۸۸	۴۵/۳۰ $\pm$ ۵/۶۵
حافظه‌ی شنیداری تأخیری (یادآوری)	۸/۸۳ $\pm$ ۱/۱۱	۱۱/۳۶ $\pm$ ۱/۸۰
حافظه‌ی شنیداری تأخیری (بازشناسی)	۱۲/۷۶ $\pm$ ۱/۰۴	۱۴/۴۳ $\pm$ ۰/۶۲
حافظه‌ی دیداری فوری	۲۳/۱۳ $\pm$ ۴/۲۷	۲۹/۸۰ $\pm$ ۴/۸۰
حافظه‌ی دیداری تأخیری	۱۳/۱۳ $\pm$ ۳/۷۵	۱۹/۳۶ $\pm$ ۴/۸۴

جدول ۳. میانگین و انحراف استاندارد کارکردهای اجرایی در دو گروه مورد بررسی

متغیر	کودکان مبتلا به مالاریای	کودکان سالم
	میانگین $\pm$ انحراف معیار	میانگین $\pm$ انحراف معیار
تکالیف دو حرکتی	۱۳/۰۵ $\pm$ ۳/۲۹	۷/۳۶ $\pm$ ۲/۷۸
	۰/۱۶ $\pm$ ۰/۳۰	۳/۰۳ $\pm$ ۰/۱۲
تکالیف سه حرکتی	۱۸/۷۶ $\pm$ ۴/۷۹	۱۰/۷۲ $\pm$ ۲/۹۲
	۰/۳۸ $\pm$ ۰/۳۰	۰/۲۱ $\pm$ ۰/۲۸
تکالیف چهار حرکتی	۲۰/۱۱ $\pm$ ۵/۲۱	۱۲/۲۸ $\pm$ ۳/۵۶
	۰/۳۴ $\pm$ ۰/۴۱	۰/۲۱ $\pm$ ۰/۲۸
تکالیف پنج حرکتی	۱۵/۱۵ $\pm$ ۴/۰۸	۱۰/۲۱ $\pm$ ۲/۳۵
	۰/۴۵ $\pm$ ۰/۳۳	۰/۲۲ $\pm$ ۰/۲۳
تکالیف شش حرکتی	۲۳/۸۶ $\pm$ ۴/۰۶	۱۴/۵۷ $\pm$ ۳/۰۴
	۰/۴۰ $\pm$ ۰/۳۱	۰/۱۰ $\pm$ ۰/۱۶
تکالیف هفت حرکتی	۲۸/۲۳ $\pm$ ۴/۹۲	۱۷/۱۵ $\pm$ ۴/۷۳
	۰/۵۵ $\pm$ ۰/۲۵	۰/۲۱ $\pm$ ۰/۲۶

جدول ۴. نتایج تحلیل واریانس متغیری توجه و ابعاد مختلف حافظه در دو گروه کودکان مبتلا به مالاریای مغزی و سالم

متغیرها	F	مقدار P	میزان تأثیر	توان آماری
توجه (فرم ۱)	۱۲/۰۶	۰/۰۰۱	۰/۱۷	۰/۹۲
توجه (فرم ۲)	۱۷/۹۰	۰/۰۰۱	۰/۲۳	۰/۹۸
حافظه‌ی فعال	۵۸/۰۳	۰/۰۰۱	۰/۵۰	۱/۰۰
حافظه‌ی شنیداری فوری	۹۶/۴۷	۰/۰۰۱	۰/۶۲	۱/۰۰
حافظه‌ی شنیداری تأخیری (یادآوری)	۴۲/۵۷	۰/۰۰۱	۰/۴۲	۱/۰۰
حافظه‌ی شنیداری تأخیری (بازشناسی)	۵۶/۵۵	۰/۰۰۱	۰/۴۹	۱/۰۰
حافظه‌ی دیداری فوری	۳۲/۲۶	۰/۰۰۱	۰/۳۵	۱/۰۰
حافظه‌ی دیداری تأخیری	۳۴/۶۹	۰/۰۰۱	۰/۳۴	۱/۰۰

اجرائی که تکالیف ساده‌ای هستند، تفاوت معنی‌دار بین دو گروه وجود نداشت. هر چند، حتی در میزان زمان صرف شده برای این دو تکلیف هم تفاوت بین دو گروه، معنی‌دار بود.

این یافته‌ها با نتایج حاصل از پژوهش‌هایی که در این زمینه انجام شده‌اند، هم‌راستا می‌باشد. این پژوهش‌ها به مقایسه‌ی عملکردهای شناختی کودکان مبتلا به مالاریای مغزی با کودکان سالم پرداخته‌اند. برای مثال Dugbartey و همکاران (۲۴) عملکرد حافظه‌ی فعال، حافظه‌ی شنیداری و حافظه‌ی دیداری فوری و تأخیری کودکان مبتلا به مالاریای مغزی را با کودکان سالم مقایسه نموده‌اند. نتایج پژوهش آن‌ها بیانگر عملکرد ضعیف‌تر کودکان بیمار نسبت به کودکان سالم بوده است.

Holdings و همکاران (۲۵) نیز نقص در توجه و حافظه‌ی شنیداری فوری و Al Serouri و همکاران (۲۶)، نقص در حافظه‌ی دیداری و عملکردهای اجرائی این کودکان را گزارش نموده‌اند.

بر اساس یافته‌های جدول ۵، تفاوت بین عملکرد کودکان دو گروه در زمان صرف شده برای انجام تکالیف برج لندن از لحاظ آماری معنی‌دار ( $P < 0/001$ ) می‌باشد. همچنین تفاوت میزان خطای دو گروه به جز تکالیف یک و دو حرکتی، در سایر تکالیف، معنی‌دار ( $P < 0/010$ ) بود.

### بحث

در پژوهش حاضر به بررسی عملکردهای شناختی کودکان مبتلا به مالاریای مغزی و مقایسه‌ی آن با عملکرد کودکان سالم پرداخته شد. نتایج نشان داد که عملکردهای شناختی شامل توجه، حافظه‌ی فعال، حافظه‌ی شنیداری فوری، حافظه‌ی شنیداری تأخیری (یادآوری و بازشناسی)، حافظه‌ی دیداری فوری، حافظه‌ی دیداری تأخیری و کارکردهای اجرائی در کودکان مبتلا به مالاریای مغزی به طور معنی‌داری ضعیف‌تر از کودکان سالم است. تنها در تعداد خطا در تکالیف دو حرکتی و سه حرکتی، کارکردهای

جدول ۵. نتایج تحلیل واریانس چند متغیری کارکردهای اجرائی دو گروه کودکان مبتلا به مالاریای مغزی و کودکان سالم

متغیر	تکلیف	F	مقدار P	میزان تأثیر	توان آماری
زمان	۲ حرکتی	۵۰/۶۲	۰/۰۰۱	۰/۴۶	۱/۰۰
	۳ حرکتی	۶۱/۷۳	۰/۰۰۱	۰/۵۱	۱/۰۰
	۴ حرکتی	۴۶/۰۷	۰/۰۰۱	۰/۴۴	۱/۰۰
	۵ حرکتی	۳۳/۰۲	۰/۰۰۱	۰/۳۶	۱/۰۰
	۶ حرکتی	۱۰۱/۰۲	۰/۰۰۱	۰/۶۳	۱/۰۰
	۷ حرکتی	۷۸/۸۳	۰/۰۰۱	۰/۵۷	۱/۰۰
	خطا	۲ حرکتی	۳/۵۶	۰/۰۶۰	۰/۰۶
۳ حرکتی		۲/۱۲	۰/۱۵۰	۰/۰۳	۰/۲۹
۴ حرکتی		۶/۲۵	۰/۰۱۰	۰/۱۰	۰/۶۹
۵ حرکتی		۹/۷۷	۰/۰۰۳	۰/۱۴	۰/۸۶
۶ حرکتی		۲۱/۴۵	۰/۰۰۱	۰/۲۷	۰/۹۹
۷ حرکتی		۲۶/۰۷	۰/۰۰۱	۰/۳۱	۰/۹۹

آهیانه‌ای و پس سری و تورم در تالاموس (Thalamus) و هسته‌های قاعده‌ای را در مغز آن‌ها مشاهده کرده‌اند (۳۵).

مطالعات مبتنی بر تصویربرداری رزونانس مغناطیسی (MRI یا Magnetic resonance imaging) و توموگرافی انتشار پوزیترون (PET) یا (Positron emission tomography) نیز بیانگر آسیب در مناطق خاصی از مغز همچون هیپوکامپ و قشر پیش پیشانی بوده‌اند (۳۶).

به طور کلی، عوامل مختلفی مانند عفونت‌های انگلی، تشنج‌های طولانی، هیپوگلیسمی ناشی از بیماری، فرایندهای پاتوفیزیولوژیک همچون فشار داخل جمجمه و کاهش جریان خون در مغز این بیماران، می‌توانند سبب ایجاد آسیب‌های مغزی شوند (۱۲، ۱۰-۹) و هر یک از این آسیب‌های مغزی با تعدادی از نقص‌های شناختی در ارتباط است.

آسیب قشر پیشانی، پیش پیشانی و هسته‌های قاعده‌ای با نقص در عملکرد توجه و تمرکز ارتباط دارد. علاوه بر این، از آن جایی که قشر پیشانی و به خصوص پیش پیشانی در عملکردهای اجرایی نقش اصلی را دارند و توانایی برنامه‌ریزی و سازمان‌دهی از کنش‌های عالی کورتکس پیش پیشانی محسوب می‌شود، آسیب به این مناطق می‌تواند نقص توجه و کارکردهای اجرایی در بیماران مبتلا به مالاریای مغزی را نیز تبیین نماید (۳۸-۳۷، ۳۴، ۲۸، ۱۳).

نقص در توجه این کودکان، خود می‌تواند مشکلاتی را در حافظه‌ی آن‌ها به همراه داشته باشد. از طرف دیگر، آسیب‌های وارد شده به لوب گیجگاهی و هیپوکامپ، با اختلال در ابعاد مختلف حافظه در ارتباط است (۳۹، ۱۳). هر چند عملکرد

Boivin و همکاران در سه پژوهشی که در این زمینه انجام دادند، دریافتند که کودکان مبتلا به مالاریای مغزی اغلب در توجه، حافظه‌ی فعال، حافظه‌ی دیداری و عملکرد اجرایی با مسایلی روبه‌رو هستند (۲۸-۲۷، ۱۶). Fernando و همکاران (۲۹) حافظه‌ی شنیداری و عملکرد اجرایی، Carter و همکاران (۱۷)، حافظه‌ی فعال و حافظه‌ی دیداری و Idro و همکاران (۳۰)، توجه را در این کودکان ارزیابی کردند و نتایج پژوهش‌های آن‌ها بیانگر نقص در این عملکردها بود.

John و همکاران (۱۳) و نیز Kihara و همکاران (۳۱) در یافته‌های خود به وجود نقص در توجه، حافظه‌ی فعال و عملکرد اجرایی این کودکان اشاره کرده‌اند. Kihara و همکاران (۳۱)، نقص در حافظه‌ی شنیداری، عملکرد اجرایی، حافظه‌ی فعال و توجه، Birbeck و همکاران (۳۳)، نقص توجه و حافظه‌ی دیداری و Idro و همکاران (۳۴)، آسیب در توجه، حافظه‌ی شنیداری تأخیری، حافظه‌ی دیداری و عملکرد اجرایی را گزارش کرده‌اند.

Idro و همکاران در پژوهش خود، علاوه بر ارزیابی توجه و حافظه، به ارزیابی سطح سیتوکین‌های کودکان مبتلا به مالاریای مغزی نیز پرداخته است. یافته‌های پژوهش او نشان دهنده‌ی وجود رابطه بین افزایش سطوح  $TNF-\alpha$  (Tumor necrosis factor- $\alpha$ ) در مایع مغزی- نخاعی و افزایش اختلال در عملکرد توجه و حافظه‌ی این کودکان بوده است (۳۴).

علاوه بر این، پژوهش‌هایی که با کمک CT اسکن (Computerised tomography scan) به بررسی آسیب‌های مغزی این بیماران پرداخته‌اند، تغییراتی حاد شامل تورم لوب‌های پیشانی، گیجگاهی،

مالاریای مغزی به دلیل آسیب‌های زیادی که به مناطق مختلف مغز آن‌ها وارد می‌شود، نقص‌های متعددی را در عملکردهای شناختی تجربه می‌کنند. این نقص‌ها، یادگیری، عملکرد تحصیلی و سایر عملکردهای روزمره‌ی آن‌ها را تحت تأثیر قرار می‌دهد. اگر چه در این پژوهش امکان مقایسه‌ی عملکرد شناختی کودکان مبتلا به مالاریای مغزی در مراحل مختلف بیماری و نیز عملکرد شناختی آن‌ها پس از درمان، فراهم نشد و این از محدودیت‌های پژوهش محسوب می‌شود، اما یافته‌های به دست آمده از مطالعه‌ی Carter و همکاران (۱۷) و نیز Kihara و همکاران (۳۱) نشان می‌دهد که اختلالات شناختی این کودکان ممکن است پایدار باشند و تا چندین سال بعد از بیماری نیز باقی بمانند (۳۱، ۱۷).

از این رو، پیشنهاد می‌شود در پژوهش‌های آتی، علاوه بر پرداختن به عملکردهای شناختی کودکان مبتلا به مالاریای مغزی در مراحل مختلف بیماری، در جهت تدوین پروتکل‌های متمرکز بر بازتوانی عملکردهای شناختی این کودکان و ارزشیابی اثربخشی روش‌های مختلف بر بهبود وضعیت عملکرد شناختی آن‌ها گام‌هایی برداشته شود.

### تشکر و قدردانی

از تمامی کودکان شرکت کننده در این پژوهش و والدین آن‌ها و نیز از کلیه‌ی کارکنان محترم بیمارستان رازی شهرستان سراوان و بیمارستان امام علی (ع) شهرستان چابهار که در اجرای این پژوهش همکاری نمودند، صمیمانه تشکر و قدردانی می‌گردد.

حافظه‌ی فعال تنها به هیپوکامپ وابسته نیست و مناطق دیگری از مغز نیز در آن نقش دارند؛ اما آسیب ناشی از ایسکمی/هیپوکسی در هیپوکامپ، بازیابی اطلاعات از حافظه و نقص در عملکرد حافظه‌ی فعال را سبب می‌شود (۱۱) و آسیب در لوب گیجگاهی، نقص در حافظه‌ی شنیداری را به همراه دارد (۴۰)؛ به طوری که تشنج لوب گیجگاهی با اسکروز (Sclerosis) گیجگاهی میانی و آسیب حافظه در ارتباط است (۴۱) و به همین دلیل است که کودکان مبتلا به مالاریای مغزی در اندوزش و بازیابی اطلاعات شنیداری با مشکل مواجه هستند، فراخنای حافظه‌ی شنیداری آن‌ها کوتاه است و شنیده‌های خود را زود فراموش می‌کنند (۲۵).

علاوه بر حافظه‌ی شنیداری، حافظه‌ی دیداری این کودکان نیز به دلیل آسیب‌های وارد شده به لوب پس سری، با مشکلاتی روبه‌رو می‌شود (۴۲).

آسیب وارد شده به لوب پس سری، می‌تواند موجب بروز اختلال در پردازش، تعبیر و تفسیر و به طور کلی ادراک داده‌های دیداری شود. آسیب این منطقه، همچنین قدرت تجسم و یادآوری دیداری را کاهش می‌دهد و در نتیجه، یادآوری تصویری را که کودک دیده است، مختل می‌نماید. علاوه بر این، آسیب لوب آهیانه‌ای نیز مشکل در درک و سازمان‌دهی تصاویر دیده شده توسط کودک را تشدید می‌کند (۸). به همین دلیل است که عملکرد این کودکان در تکالیف دیداری فضایی پیچیده، بسیار ضعیف است.

بنابر آن چه که مطرح شد، کودکان مبتلا به



## References

1. Longo DL, Fauci AS, Kasper DK, Hauser SL, Jameson JL, Loscalzo J. Harrison's principles of internal medicine: Infectious diseases. Trans. Bouzari B, Taleb Nesar Hoseinin M. Tehran, Iran: Arjmand Publications; 2012.
2. Mohammadi S. Genotyping of KI and 3D7 alleles of N-terminals of merozoite surface protein-3? gene of plasmodium falciparum malaria (pfMSP-3) using Nested-PCR method, in South-East of Iran [MSc Thesis]. Zahedan, Iran: Zahedan University of Medical Sciences; 2011. [In Persian].
3. Idro R, Ndiritu M, Ogutu B, Mithwani S, Maitland K, Berkley J, et al. Burden, features, and outcome of neurological involvement in acute falciparum malaria in Kenyan children. *JAMA* 2007; 297(20): 2232-40.
4. Mturi N, Musumba CO, Wamola BM, Ogutu BR, Newton CR. Cerebral malaria: optimising management. *CNS Drugs* 2003; 17(3): 153-65.
5. Lucas CS. Recent developments in infectious diseases and HIV/AIDS pathology. *Histopathology* 2002; 41(S2): 38-76.
6. Solimani Gh, Keshavarz K. Cerebral malaria in children: a case report. *Iran J Pediatr* 2004; 14(2): 163-6.
7. Idro R, Jenkins NE, Newton CR. Pathogenesis, clinical features, and neurological outcome of cerebral malaria. *Lancet Neurol* 2005; 4(12): 827-40.
8. Bangirana P, Allebeck P, Boivin MJ, John CC, Page C, Ehnvall A, et al. Cognition, behaviour and academic skills after cognitive rehabilitation in Ugandan children surviving severe malaria: a randomised trial. *BMC Neurol* 2011; 11: 96.
9. Newton CR, Crawley J, Sowumni A, Waruiru C, Mwangi I, English M, et al. Intracranial hypertension in Africans with cerebral malaria. *Arch Dis Child* 1997; 76(3): 219-26.
10. Varney NR, Roberts RJ, Springer JA, Connell SK, Wood PS. Neuropsychiatric sequelae of cerebral malaria in Vietnam veterans. *J Nerv Ment Dis* 1997; 185(11): 695-703.
11. Bernard C, Anderson A, Becker A, Poolos NP, Beck H, Johnston D. Acquired dendritic channelopathy in temporal lobe epilepsy. *Science* 2004; 305(5683): 532-5.
12. John CC, Panoskaltis-Mortari A, Opoka RO, Park GS, Orchard PJ, Jurek AM, et al. Cerebrospinal fluid cytokine levels and cognitive impairment in cerebral malaria. *Am J Trop Med Hyg* 2008; 78(2): 198-205.
13. John CC, Bangirana P, Byarugaba J, Opoka RO, Idro R, Jurek AM, et al. Cerebral malaria in children is associated with long-term cognitive impairment. *Pediatrics* 2008; 122(1): e92-e99.
14. Idro R, Otieno G, White S, Kahindi A, Fegan G, Ogutu B, et al. Decorticate, decerebrate and opisthotonic posturing and seizures in Kenyan children with cerebral malaria. *Malar J* 2005; 4: 57.
15. Opoka RO, Bangirana P, Boivin MJ, John CC, Byarugaba J. Seizure activity and neurological sequelae in Ugandan children who have survived an episode of cerebral malaria. *Afr Health Sci* 2009; 9(2): 75-81.
16. Boivin MJ, Bangirana P, Byarugaba J, Opoka RO, Idro R, Jurek AM, et al. Cognitive impairment after cerebral malaria in children: a prospective study. *Pediatrics* 2007; 119(2): e360-e366.
17. Carter JA, Mung'ala-Odera V, Neville BG, Murira G, Mturi N, Musumba C, et al. Persistent neurocognitive impairments associated with severe falciparum malaria in Kenyan children. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2005; 76(4): 476-81.
18. Llorente AM, Williams J, Satz P, Delia LF. Children Color Trails Test (CCTT). Odessa FL: Psychological Assessment Resources; 2003.
19. Sadeghi A, Rabiee M, Abedi MR. validation and reliability of the Wechsler intelligence scale of children IV. *Developmental Psychology* 2011; 7(28): 47-55. [In Persian].
20. Panahi A. Normalization of Rey complex figure Test (figure A) on male students in Tehran [MSc Thesis]. Roudehen, Iran: Roudehen Branch, Islamic Azad University; 2003. [In Persian].
21. Groth-Marna G. Handbook of psychological assessment. 5<sup>th</sup> ed. Hoboken, NJ: John Wiley and Sons; 2009.
22. Jafari Z, Moritz S, Zandi T, Akbari Kamrani AA, Malayeri S. Iranian version of the Rey Auditory Verbal Learning Test: a validation study. *Payesh Health Monit* 2010; 9(3): 271-8. [In Persian].
23. Kazemi M. Developmental analysis of private speech in children and the effect of private speech on executive and cognitive function. [PhD Thesis]. Isfahan, Iran: University of Isfahan; 2010. [In Persian].
24. Dugbartey AT, Spellacy FJ, Dugbartey MT. Somatosensory discrimination deficits following pediatric cerebral malaria. *Am J Trop Med Hyg* 1998; 59(3): 393-6.
25. Holding PA, Stevenson J, Peshu N, Marsh K. Cognitive sequelae of severe malaria with impaired consciousness. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 1999; 93(5): 529-34.
26. Al Serouri AW, Grantham-McGregor SM,

- Greenwood B, Costello A. Impact of asymptomatic malaria parasitaemia on cognitive function and school achievement of schoolchildren in the Yemen Republic. *Parasitology* 2000; 121 (Pt 4): 337-45.
27. Boivin MJ. Effects of early cerebral malaria on cognitive ability in Senegalese children. *J Dev Behav Pediatr* 2002; 23(5): 353-64.
  28. Boivin MJ, Busman RA, Parikh SM, Bangirana P, Page CF, Opoka RO, et al. A pilot study of the neuropsychological benefits of computerized cognitive rehabilitation in Ugandan children with HIV. *Neuropsychology* 2010; 24(5): 667-73.
  29. Fernando D, Wickremasinghe R, Mendis KN, Wickremasinghe AR. Cognitive performance at school entry of children living in malaria-endemic areas of Sri Lanka. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 2003; 97(2): 161-5.
  30. Idro R, Carter JA, Fegan G, Neville BG, Newton CR. Risk factors for persisting neurological and cognitive impairments following cerebral malaria. *Arch Dis Child* 2006; 91(2): 142-8.
  31. Kihara M, de HM, Garrashi HH, Neville BG, Newton CR. Atypical brain response to novelty in rural African children with a history of severe falciparum malaria. *J Neurol Sci* 2010; 296(1-2): 88-95.
  32. Kihara M, Carter JA, Newton CR. The effect of Plasmodium falciparum on cognition: a systematic review. *Trop Med Int Health* 2006; 11(4): 386-97.
  33. Birbeck GL, Molyneux ME, Kaplan PW, Seydel KB, Chimalizeni YF, Kawaza K, et al. Blantyre Malaria Project Epilepsy Study (BMPES) of neurological outcomes in retinopathy-positive paediatric cerebral malaria survivors: a prospective cohort study. *Lancet Neurol* 2010; 9(12): 1173-81.
  34. Idro R, Marsh K, John CC, Newton CR. Cerebral malaria: mechanisms of brain injury and strategies for improved neurocognitive outcome. *Pediatr Res* 2010; 68(4): 267-74.
  35. Potchen MJ, Birbeck GL, Demarco JK, Kampondeni SD, Beare N, Molyneux ME, et al. Neuroimaging findings in children with retinopathy-confirmed cerebral malaria. *Eur J Radiol* 2010; 74(1): 262-8.
  36. Gamanagatti S, Kandpal H. MR imaging of cerebral malaria in a child. *Eur J Radiol* 2006; 60(1): 46-7.
  37. Miyake A, Friedman NP, Emerson MJ, Witzki AH, Howerter A, Wager TD. The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex "Frontal Lobe" tasks: a latent variable analysis. *Cogn Psychol* 2000; 41(1): 49-100.
  38. Locascio G, Mahone EM, Eason SH, Cutting LE. Executive dysfunction among children with reading comprehension deficits. *J Learn Disabil* 2010; 43(5): 441-54.
  39. Kihara M, Carter JA, Holding PA, Vargha-Khadem F, Scott RC, Idro R, et al. Impaired everyday memory associated with encephalopathy of severe malaria: the role of seizures and hippocampal damage. *Malar J* 2009; 8: 273.
  40. Teruya LC, Ortiz KZ, Minett TS. Performance of normal adults on Rey Auditory Learning Test: a pilot study. *Arq Neuropsiquiatr* 2009; 67(2A): 224-8.
  41. Austin JK, Dunn DW. Progressive behavioral changes in children with epilepsy. *Prog Brain Res* 2002; 135: 419-27.
  42. Holding PA, Taylor HG, Kazungu SD, Mkala T, Gona J, Mwamuye B, et al. Assessing cognitive outcomes in a rural African population: development of a neuropsychological battery in Kilifi District, Kenya. *J Int Neuropsychol Soc* 2004; 10(2): 246-60.

## Assessment of Cognitive Functions in Children with Cerebral Malaria in Sistan and Baluchestan Province, Iran

Mahgol Tavakoli PhD<sup>1</sup>, Esmat Karimzadeh MSc<sup>2</sup>, Noormohammad Bakhshani PhD<sup>3</sup>

### Original Article

#### Abstract

**Background:** Cerebral malaria is the most common parasitic infection of the central nervous system. This disease is more common in children than adults. Cerebral malaria could cause neurologic injuries and cognitive deficits. The aim of this study was to assess cognitive function in children with cerebral malaria and to compare them with healthy children in Sistan and Baluchestan Province, Iran.

**Methods:** The population of this causal-comparative study was children aged 7 to 12 years in Sistan and Baluchestan province. 30 children with cerebral malaria and 30 healthy children were selected from Razi hospital in Saravan, Imam Ali hospital in Chabahar and centers for children in these two cities. They were assessed through the Color Training Test (CTT), Working memory subscale of Wechsler Intelligence test for Children (WISC-IV), Rey visual memory test, Rey Auditory Memory Test and The executive functions Tower of London Test. The data were analysed using multivariate analysis of variances (MANOVA).

**Findings:** There were significant differences between the two groups in attention ( $P < 0.001$ ), working memory ( $P < 0.001$ ), immediate visual memory ( $P < 0.001$ ), delay visual memory ( $P < 0.001$ ), immediate auditory memory ( $P < 0.001$ ), delay auditory memory ( $P < 0.001$ ) and executive functions ( $P < 0.01$ ).

**Conclusion:** Findings indicated that cerebral malaria causes deficits in cognitive performance of children with this disease.

**Keywords:** Cerebral malaria, Cognitive function, Memory, Attention, Executive functions

**Citation:** Tavakoli M, Karimzadeh E, Bakhshani N. **Assessment of Cognitive Functions in Children with Cerebral Malaria in Sistan and Baluchestan Province, Iran.** J Isfahan Med Sch 2014; 32(302): 1546-56

1- Assistant Professor, Department of Psychology, School of Educational Sciences and Psychology, University of Isfahan, Isfahan, Iran

2- Department of Clinical Psychology, Islamic Azad University, Khorasgan Branch, Isfahan, Iran

3- Professor, Department of Psychiatry and clinical Psychology, School of Medicine, Zahedan University of Medical Sciences, Zahedan, Iran

**Corresponding Author:** Mahgol Tavakoli PhD, Email: m.tavakoli@edu.ui.ac.ir