مجله روانپزشکی و روانشناسی بالینی ایران، سال نوزدهم، شماره 3، پاییز 1392، 222- 211

Iranian Journal of Psychiatry and Clinical Psychology, Vol. 19, No. 3, Fall 2013, 211-222

**مقاله پژوهشی اصیل**
**Original Article**

# بررسی مقدماتی الگوی ترسیم ساعت در کودکان با و بدون حساب‌نارسایی

**دکتر کامران گنجی[1]، دکتر رزیتا ذبیحی[2]، دکتر روشنک خدابخش[3]**

## چکیده

**هدف**: *هدف پژوهش حاضر تعیین الگوی ترسیم ساعت در کودکان با و بدون حساب‌نارسایی و ارزیابی آزمون ترسیم ساعت (CDT) به‌عنوان ابزاری برای غربال‌گری در جمعیت کودکان ایرانی بود.* **روش**: *در پژوهش پس‌رویدادی حاضر 45 دانش‌آموز حساب‌نارسا 9/5 تا 11/7 ساله و 45 دانش‌آموز عادی که از نظر سن، جنسیت، دست برتری، پایه تحصیلی و هوش‌بهر با آن‌ها همتا بودند، به روش نمونه‌گیری در دسترس انتخاب شدند. آزمودنی‌ها بر پایه تکمیل پرسش‌نامه نشانگان کودکان، نسخه معلم و پدر/مادر (CSI)، مقیاس تجدیدنظر شده هوش وکسلر کودکان (WISC-R)، آزمون ریاضیات ایران کی- مت (IKMT) و مصاحبه نیمه‌ساختاریافته بر پایه DSM-IV-TR انتخاب شدند. سپس آزمون ترسیم ساعت (CDT) روی آنان اجرا شد. مفهوم‌سازی زمان و ترسیم ساعت به‌طور جداگانه و با استفاده از سامانه نمره‌گذاری کوهن و همکاران ارزیابی شد. داده‌ها با تحلیل واریانس چندمتغیری تحلیل شدند.* **یافته‌ها**: *عملکرد کودکان با حساب‌نارسایی، ضعیف‌تر از کودکان عادی بود. تحلیل کیفی عملکرد، خطاهایی را آشکار ساخت که ناشی از برنامه‌ریزی ضعیف در انجام تکلیف‌های نیازمند هماهنگی است.* **نتیجه‌گیری**: *با توجه به تحلیل‌های کمی و کیفی و تفاوت میان الگوی ترسیم ساعت در کودکان با و بدون حساب‌نارسایی، آزمون ترسیم ساعت ابزار غربال‌گری مناسب و بخش سودمندی از ارزیابی جامع عصب‌روان‌شناختی در کودکان با حساب‌نارسایی ایرانی است.*

**کلیدواژه**: آزمون ترسیم ساعت؛ حساب‌نارسایی؛ ارزیابی عصب‌روان‌شناختی؛ کارکردهای اجرایی

[دریافت مقاله: 1391/3/16؛ پذیرش مقاله: 1391/9/19]



## مقدمه

آزمون ترسیم ساعت[1] (CDT) سال‌هاست که به‌عنوان ابزاری تشخیصی در جمعیت بزرگسال مبتلا به زوال عقل[2]، سکته‌مغزی، اسکیزوفرنیا[3]، آلزایمر[4] و پارکینسون[5] مورد استفاده قرار گرفته است (3-1). این آزمون در جمعیت بزرگسال به‌عنوان ابزار غربال‌گری (6-4) برای پیش‌بینی میزان کاهش عملکرد شناختی (6) و تشخیص انواع زوال عقل[6] (7، 8) استفاده شده است. ترسیم ساعت به‌عنوان ابزاری عصب‌روان‌شناختی[7] نسبت به کنش ساختاری[8]، مهارت‌های حرکتی- ترسیمی[9]، برنامه‌ریزی/ سازمان‌دهی[10] و هم‌چنین جنبه‌های گوناگون کنش زبانی[11] و توانایی کلامی[12] حساس است (9). هر چند سادگی تکلیف ترسیم ساعت کاربردهای آن را به ظاهر محدود می‌سازد، اما فرایندی که فرد در حین انجام آن دنبال می‌کند و هم‌چنین خطاهای متعدد، می‌تواند به‌عنوان بخشی از ارزیابی جامع یا غربال‌گری، اطلاعات سودمندی فراهم سازد (9).

[1] دکترای روانشناسی تربیتی، استادیار دانشگاه آزاد اسلامی، واحد ملایر، گروه روانشناسی. ملایر، بالاتر از پارک سیفیه، دانشگاه آزاد اسلامی واحد ملایر، دورنگار: 0851-2231017 (نویسنده مسئول) E-mail:ganji@iau-malayer.ac.ir؛ [2] دکترای روانشناسی تربیتی، استادیار دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اسلامشهر، گروه راهنمایی و مشاوره؛ [3] دکترای روانشناسی بالینی، استادیار دانشگاه الزهرا، گروه روانشناسی.

1- Clock Drawing Test
2- dementia
3- schizophrenia
4- Alzheimer
5- Parkinson
6- dementia
7- neuropsychological
8- structural praxis
9- motor-graphical skills
10- planning/organizing
11- language function
12- verbal ability

آزمون ترسیم ساعت با استفاده از خطوط، نیازمند استفاده از توانایی‌های شناختی چندگانه از دامنه گسترده‌ای از نواحی مغزی است. این امر برای یک ابزار غربال‌گری شناختی ایده‌آل است. در صورتی که این امر در مورد سایر تکلیف‌های غربال‌گری کپی‌کردن[1] و دیداری– فضایی[2] مصداق ندارد. برخی از توانایی‌های شناختی که توسط آزمون ترسیم ساعت فراخوانده می‌شوند، عبارتند از حافظه بلندمدت و بازیابی اطلاعات، درک مطلب شنیداری، بازنمایی دیداری- فضایی، ادراک دیداری و مهارت‌های دیداری- حرکتی، توجه کلی و نیمکره‌ای، پردازش هم‌زمان و شاید از همه مهم‌تر کارکردهای اجرایی[3] یا هماهنگ‌ساز (10).

این نکته که ترسیم ساعت تا چه اندازه نشان‌گر عملکرد شناختی در کودکان است، در ادبیات پژوهشی کمتر مورد توجه قرار گرفته است. کوهن[4]، ریکی[5]، کیبی[6] و ادموندز[7] در 1993 نخستین سامانه نمره‌گذاری هنجارشده برای کودکان 6-13 سال و کرک[8]، مک‌کارتی[9] و کاپلان[10] دومین سامانه هنجاری برای کودکان را در سال 1996 ارائه کردند (1). سامانه نمره‌گذاری کوهن و همکاران (1) بر پایه سامانه‌های موجود در ادبیات پژوهشی بزرگسالان استوار است و همان انوع خطاهای مشترک در میان جمعیت‌های گوناگون بزرگسال نیز در آن لحاظ شده است (11).

پیشرفت تحولی توانایی ترسیم ساعت با پژوهش‌هایی که نشان‌گر فرایند چندمرحله‌ای رشد قطعه پیشانی هستند و با مراحلی که بین سن‌های 8-6، 10-8، 12-10 و 12 سالگی تا اواخر نوجوانی رخ می‌دهند، متناسب است (14-12). کوهن و همکاران (1) بر این باورند که این آزمون می‌تواند نسبت به رشد قطعه پیشانی حساس باشد و به قراردادن مناسب شماره‌ها و وضعیت عقربه‌ها منجر شود. ارزیابی‌ها به‌طور مشخص بیان‌گر حساسیت ترسیم ساعت نسبت به یکپارچگی قطعه پیشانی در بزرگسالان است (9).

پژوهشی (15) در بررسی پیشرفت تحولی ترسیم ساعت در کودکان 12-7 ساله تهرانی، با استفاده از سامانه نمره‌گذاری کوهن و همکاران نشان داد عملکرد ترسیم ساعت و جایگزینی عقربه‌ها برای نشان دادن زمان در کودکان با افزایش سن بهبود می‌یابد. این پژوهش نشان داد 25 درصد از کودکان نسبت به پاک کردن و تلاش دوباره برای ترسیم شکل ساعت یا عقربه‌ها اقدام کردند و هیچ کدام از کودکان بالاتر از 8 سال هنگام ترسیم ساعت، از ربع دایره غفلت نکردند. خطاهای شماره‌گذاری و فاصله‌گذاری با افزایش سن کاهش می‌یافت و 86 درصد از آزمودنی‌ها ساعت‌های خود را به شکل دایره ترسیم کردند. پژوهش دیگر (16) روی کودکان همدانی به یافته‌های کم و بیش مشابه دست یافت.

به باور کیبی، کوهن و هایند[11] (11) ترسیم ساعت نسبت به برنامه‌ریزی و مهارت‌های سازمان‌دهی و هم‌چنین کنش ساختاری حساس است و در کنار مجموعه‌ای از آزمون‌ها می‌تواند از نظر بالینی ابزار سودمندی در ارزیابی پزشکی- عصب‌شناختی و هم‌چنین در ارزیابی اختلال نارسایی توجه/ بیش فعالی[12] (ADHD) باشد. ترسیم ساعت هم‌چنین در ارزیابی اختلال‌های پزشکی که در آن‌ها کارکرد دیداری- فضایی و کنش ساختاری تحت تأثیر قرار می‌گیرد (مانند تومور راست آهیانه‌ای[13]، نشانگان الکل جنینی[14] و نشانگان ویلیامز[15]) سودمند است. پژوهش آنان نشان داد کودکان مبتلا به ADHD نسبت به گروه همتا، در ترسیم ساعت عملکرد ضعیف‌تری داشتند؛ بیش از گروه کنترل از ربع دایره غفلت کردند و هم‌چنین در اواخر دوران کودکی خطاهای فاصله‌گذاری بسیاری داشتند. دیگر پژوهش‌ها (21-17) نیز نشان دادند کودکان مبتلا به ADHD در مقایسه با کودکان عادی، به دلیل مشکل در کارکردهای اجرایی، نوعی توانایی کاهش یافته در طراحی و سازمان‌دهی ترسیم ساعت نشان می‌دهند.

دانش‌آموزان با نارسایی‌های ویژه در یادگیری با وجود بهره‌مندی از هوش‌بهر متوسط و سلامت حواس دیداری و شنیداری، هم‌چنین نداشتن اختلال‌های عاطفی- رفتاری دچار مشکلاتی در یادگیری هستند (22). چهارمین ویرایش تجدیدنظر شده راهنمای آماری و تشخیصی انجمن روانپزشکی آمریکا[16] (DSM-IV-TR) (23) شیوع نارسایی‌های ویژه در یادگیری را 10-2 درصد تخمین زده است. فراتحلیل پژوهش‌های انجام شده در ایران در این حوزه

1- copying
2- visuo-spatial
3- executive functions
4- Cohen
5- Riccio
6- Kibby
7- Edmonds
8- Kirk
9- McCarthy
10- Kaplan
11- Hynd
12- attention-deficit/ hyperactivity disorder
13- right parietal tumor
14- fetal alcohol syndrome
15- Williams syndrome
16- Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, fourth edition- Text Revision

(24) شیوع اختلال‌های یادگیری در مقطع ابتدایی را 4/58 درصد گزارش کرده است. بر پایه همین فراتحلیل پسرها 1/1 تا 2/2 درصد بیشتر از دخترها به اختلال‌های یادگیری مبتلا می‌شوند. یکی از انواع نارسایی‌های ویژه در یادگیری، حساب نارسایی[1] است. کودکان با ناتوانی یادگیری ریاضی[2] در چهارگروه مهارت‌های زبانی، ادراکی، ریاضی و توجه مربوط به ریاضی مشکل دارند (23). این اختلال در برخی از کودکان از سن پایین شروع می‌شود، اما بیشتر در دوره دبستان خود را نشان می‌دهد و تا دوره راهنمایی و دبیرستان نیز ادامه می‌یابد (25، 26). شیوع نارسایی‌های ویژه در یادگیری ریاضی در دبستان 8-5 درصد (27) و در پژوهش دیگر (28) 6-3 و در شهر تهران (29) حدود 5 درصد گزارش شده است.

در یک طبقه‌بندی (30) نارسایی‌های ویژه در یادگیری، در سه دسته نارسایی‌های یادگیری عصب‌روان‌شناختی/ تحولی[3]، نارسایی‌های یادگیری تحصیلی و ناتوانی‌های اجتماعی قرار گرفته است. دسته اول شامل اختلال‌های زیست‌شناختی/ ژنتیکی، ادراکی- حرکتی، اختلال در پردازش بینایی و شنوایی و اختلال حافظه و توجه است و بیشتر در دوره پیش‌دبستانی رخ می‌دهند. یکی از مشکلات کودکان با نارسایی‌های یادگیری عصب‌روان‌شناختی/ تحولی، کارکردهای اجرایی و توجه است (31، 32) که از جمله توانایی‌های مورد نیاز کودکان برای یادگیری درس‌های گوناگون است (30). پژوهش دیگر (33) با مطالعه صدها کودک مبتلا به حساب‌نارسایی نشان داد این کودکان در پردازش بینایی- فضایی، سازمان‌دهی روانی- حرکتی، ادراکی- بینایی و ساخت مفهوم ضعف دارند.

ترسیم ساعت نسبت به نقص در کارکردهای اجرایی حساس است. مهم‌ترین این کارکردها عبارتند از برنامه‌ریزی، سازمان‌دهی، حافظه فعال، مدیریت زمان، بازداری پاسخ، آغازگری تکلیف و مقاومت مبتنی بر هدف (34). پژوهش‌ها نشان داده‌اند گسترش و رشد کارکردهای اجرایی، همانند سایر توانمندی‌ها، در دوران کودکی تحول می‌یابد (35) و هر نقصی در رشد این کارکردها ممکن است به اختلال در برنامه‌ریزی برای شروع و اتمام تکلیف، به یادسپاری تکلیف‌ها، اختلال حافظه و اختلال یادگیری منجر شود (36، 37). بدین ترتیب انتظار می‌رود کودکان مبتلا به حساب‌نارسایی در حین ترسیم ساعت، مشکلاتی در زمینه برنامه‌ریزی و سازمان‌دهی داشته باشند.

ایدن[4]، وود[5] و استین[6] (38) برای نخستین بار در پژوهشی نشان دادند الگوی ترسیم ساعت در کودکان نارساخوان و عادی متفاوت است؛ بسیاری از کودکان نارساخوان از ترسیم ربع بالایی سمت چپ ساعت غفلت کرده، مانند بیماران مبتلا به آسیب‌های اکتسابی نیمکره راست[7]، دچار نقص ساختار فضایی هستند. یافته‌ها نشان داد در برخی از کودکان نارساخوان، بدکارکردی نیمکره راست ممکن است نقایص پردازش واج‌شناختی مربوط به نیمکره چپ را بدتر کند. آن‌ها بر این باورند که آزمون ترسیم ساعت می‌تواند شرایط مناسبی برای ارزیابی آسان مهارت‌های مربوط به کارکرد آهیانه‌ای نیمکره راست[8] فراهم سازد. گنجی، ذبیحی و خدابخش (39) نیز در پژوهشی نشان دادند آزمون ترسیم ساعت، ابزار غربال‌گری مناسب و بخش سودمندی از ارزیابی جامع عصب‌روان‌شناختی در کودکان نارساخوان تحولی است. آلفای کرونباخ[9]، پایایی ارزیابی[10] و پایایی بازآزمایی[11] آزمون ترسیم ساعت کوهن و همکاران (1) در ایران به‌ترتیب 0/765، 0/95 و 0/90 گزارش شده است. تحلیل عاملی با چرخش پروماکس[12] نیز دو عامل ترسیم ساعت و مفهوم زمان را به‌دست داد که روی هم 63 درصد از واریانس کل را تبیین کردند (40).

با توجه به ویژگی‌های کودکان مبتلا به نارسایی‌های ویژه در یادگیری، تشخیص درست و به‌موقع اختلال آن‌ها امری ظریف و دشوار است. شناسایی سریع و به‌موقع این کودکان از پیچیده‌شدن تصویر تشخیصی آنان جلوگیری می‌کند (41). بنابراین هدف پژوهش حاضر بررسی الگوی ترسیم ساعت و مفهوم‌سازی زمان در دانش‌آموزان با و بدون حساب‌نارسایی، بر اساس روش نمره‌گذاری کوهن و همکاران (1) در کودکان ایرانی بود. فرضیه‌های مورد بررسی عبارت بودند از: 1- میان الگوی ترسیم ساعت در کودکان با و بدون حساب‌نارسایی تفاوت وجود دارد. 2- میان الگوی ترسیم ساعت در دختران و پسران با و بدون حساب‌نارسایی تفاوت وجود دارد. 3- آزمون ترسیم ساعت می‌تواند کودکان با و بدون حساب‌نارسایی را غربال کند.

1- dyscalculia 2- mathematics learning disabilities
3- neuropsychological/developmental learning disabilities
4- Eden 5- Wood
6- Stein
7- acquired right-hemisphere lesions
8- right-hemisphere parietal function
9- Cronbach's α 10- evaluation reliability
11- test-retest 12- Promax

## روش

پژوهش حاضر از نوع پس‌رویدادی[1] با گروه همتا بود. جامعه پژوهش حاضر عبارت بود از تمامی کودکان مبتلا به حساب‌نارسایی که در فاصله سال‌های 91-1389 برای درمان به مرکز مشاوره خصوصی روان‌ایساتیس در تهران مراجعه کرده بودند. از میان حدود 121 کودک مراجعه‌کننده، 45 نفر به روش نمونه‌گیری در دسترس[2] انتخاب شدند. آزمودنی‌های گروه همتا نیز از میان دانش‌آموزان عادی هم‌کلاس کودکان با حساب‌نارسایی به‌صورت هدف‌مند[3] انتخاب شدند. بدین‌صورت که در ازای هر دانش‌آموز در گروه حساب‌نارسا، فردی همتا با وی که از نظر سن، جنسیت، هوش‌بهر، دست‌برتری و پایه تحصیلی در سطح مشابهی قرار داشت، انتخاب شد. بدین ترتیب نمونه مورد بررسی از 90 کودک با و بدون حساب‌نارسایی تشکیل شد. برای گردآوری داده‌ها، ابزارهای زیر به‌کار رفت:

**مصاحبه نیمه‌ساختاریافته**[4]: با هدف تعیین اختلال‌های رفتاری، هیجانی، ذهنی و اختلال رشدی فراگیر[5] آزمودنی‌ها، یک دکتر روان‌شناس بالینی براساس DSM-IV-TR (42) با تمامی آزمودنی‌ها، معلم و پدر/ مادر آن‌ها مصاحبه انفرادی نیمه‌ساختاریافته انجام داد.

**پرسش‌نامه نشانگان کودکان، نسخه معلم و پدر/ مادر**[6] (CSI) (43، 44) یک ابزار غربال‌گری برای اختلال‌های روانی کودکان است که بر پایه سومین ویراست راهنمای تشخیصی و آماری اختلال‌های روانی[7] (DSM-III) (45) برای غربال 18 اختلال رفتاری و هیجانی کودکان 12-5 ساله طراحی شده، در سال 1994 هم‌زمان با چاپ DSM-IV (42) به‌وسیله سازندگان مورد تجدیدنظر قرار گرفته و با نام CSI-4 منتشر شده است. نمره کل این فهرست را می‌توان بر پایه دو روش نمره برش غربال‌کننده[8] و نمره شدت نشانگان[9] محاسبه کرد. در پژوهش حاضر از روش نمره برش غربال‌کننده استفاده شد. بدین معنی که مجموع نمره گویه‌هایی که پاسخ آن‌ها بیشتر اوقات بود، با نمره معیار نشانه که بر پایه ضوابط تشخیصی DSM-IV مشخص شده است، مقایسه می‌شود. اگر نمره بالاتر از نمره معیار باشد، کودک دارای اختلال است و اگر نمره پایین‌تر باشد، اختلال ندارد. این فهرست دارای دو نسخه پدر/ مادر و معلم بوده، روایی[10] و پایایی آن در بسیاری از پژوهش‌های خارجی و داخلی بسیار مطلوب ارزیابی شده است (44). ضریب هماهنگی درونی نسخه معلم 0/94 (46) و ضریب پایایی آن در پژوهش‌های مختلف در دامنه‌ای از 0/76 تا 0/92 گزارش شده است (47).

**مقیاس تجدیدنظر شده هوش وکسلر کودکان**[11] (WISC-R) (48): وکسلر در سال 1949 آزمونی برای سنجش هوش کودکان تنظیم کرد که در سال 1974 مورد تجدید نظر قرار گرفت و به مقیاس هوش وکسلر کودکان شهرت یافت. WISC-R دو بخش کلامی و غیرکلامی و 12 خرده‌مقیاس دارد. در پژوهش حاضر از این ابزار برای تعیین وضعیت هوش‌بهر کودکان و کنارگذاشتن کودکان با ناتوانی ذهنی استفاده شد. این آزمون در دانشگاه شیراز برای کودکان 6 تا 12 ساله هنجاریابی شده است (49).

**آزمون ریاضیات ایران کی- مت**[12] (IKMT) (50) به‌وسیله هومن و محمداسماعیل (50) برای دانش‌آموزان 6/6 تا 11/8 ساله ایرانی هنجاریابی شده است. این آزمون از نظر گستره و توالی شامل سه بخش است: 1- حوزه مفاهیم اساسی شامل سه آزمون فرعی شمارش، اعداد گویا و هندسه؛ 2- حوزه عملیات که عبارت است از جمع، تفریق، ضرب، تقسیم و محاسبه ذهنی؛ و 3- حوزه کاربرد که زمان، پول، تخمین، تحلیل داده‌ها و حل مسأله را می‌سنجد. آلفای کرونباخ آن در پنج پایه ابتدایی از 0/80 تا 0/84 گزارش شده است (50).

**آزمون ترسیم ساعت** (CDT) (1): کوهن و همکاران این آزمون را با بررسی ادبیات پژوهشی بزرگسالان، به منظور مطالعه عملکرد شناختی کودکان تهیه کردند. آن‌ها 429 کودک (210 پسر و 219 دختر) طبیعی سن مدرسه (12-6 سال) را بررسی کردند که از این میان 393 نفر راست‌برتر و 36 نفر چپ‌برتر بودند. به باور کوهن و همکاران از آنجا که توانایی تعیین زمان یک تکلیف تحولی است که از مهارت های دیداری- فضایی، برنامه‌ریزی/ سازمان‌دهی و مهارت‌های حرکتی- نوشتاری جدا است، ضروری است تا به جای محاسبه یک نمره واحد، این مهارت‌ها به‌صورت جداگانه نمره‌گذاری و ارزیابی شوند. از این رو آن‌ها تمامی ساعت‌ها را برای بررسی شکل و توانایی تعیین زمان به‌صورت ساعت (3:00)، نیم ساعت (9:30) و دقیقه (10:20) نمره‌گذاری کردند. عملکرد ترسیم ساعت روی مقیاس صفر تا 13 نمره‌گذاری شد که در آن نمره بالاتر به معنای عملکرد بهتر

1- expost facto
2- accessible sampling
3- purposeful sampling
4- semi-structured interview
5- pervasive developmental disorders
6- Children Symptom Inventory, teacher and parents form
7- Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, third edition
8- screening cut off score
9- symptom severity
10- validity
11- Wechsler Intelligence Scale for Children- Revised
12- Iran Keymath Mathematic Test

است. عملکرد جایگزینی عقربه‌ها برای تعیین زمان نیز روی مقیاس صفر تا پنج نمره‌گذاری شد که در آن نمره بالاتر به معنای عملکرد بهتر است.

برای بررسی کیفی خطاهای کودکان در ترسیم ساعت، آزمون آن‌ها بر پایه نارسایی در آرایش فضایی شماره‌ها، توالی نادرست شماره‌ها، حذف یا تکرار شماره‌ها، درجاماندگی، وارونه‌سازی شماره‌ها، جایگزینی نادرست عقربه‌ها و... تحلیل شد. یافته‌های حاصل از پایایی بین‌ارزیاب‌ها[1] برای شکل، تعیین ساعت، نیم ساعت و دقیقه به‌ترتیب 0/91، 0/94، 0/91 و 0/90 بود. در پژوهش انجام‌شده در ایران (20) برای غربال‌گری کودکان مبتلا به ADHD پایایی بین‌ارزیاب‌ها و بازآزمایی[2] در دامنه‌ای از 0/87 تا 0/94 و میزان حساسیت[3] و ویژگی[4] آن به‌ترتیب 0/83 و 0/89 گزارش شد.

گفتنی است از آنجایی که حساب‌نارسایی با اختلال‌های زیادی مانند ADHD، اختلال‌های فراگیر رشد[5] و... هم‌بودی دارد، برای تشخیص دقیق آن از چند ابزار استفاده شد؛ معلم و پدر/ مادر فهرست نشانه مرضی کودک را تکمیل کردند و WISC-R و IKMT روی کودکان اجرا شد. سپس با معلم و پدر/ مادر و دانش‌آموزان مصاحبه نیمه‌ساختاریافته انفرادی انجام شد. کودکان مبتلا به اختلال‌های رفتاری و هیجانی و ذهنی و اختلال‌های رشدی فراگیر از گروه نمونه کنار گذاشته شدند و در نهایت تعداد 45 کودک با حساب‌نارسایی انتخاب و آزمون ترسیم ساعت (1) به‌صورت انفرادی در مورد آن‌ها اجرا شد. مبنای تصمیم‌گیری نهایی همان مصاحبه متخصص روان‌شناسی بالینی بود. همین فرایند در مورد 45 کودکی که به‌عنوان گروه همتا از میان هم‌کلاسی‌های گروه حساب‌نارسا به‌صورت تصادفی انتخاب شده بودند، اجرا شد. تمامی ساعت‌های ترسیم‌شده به‌وسیله دو نفر ارزیاب بی‌اطلاع از موضوع پژوهش و کودکان و فقط با در اختیار داشتن دستور نمره‌گذاری، به‌صورت جداگانه براساس ساختار ساعت و زمان، نمره‌گذاری شد. سپس میانگین نمره‌های این دو ارزیاب به‌عنوان نمره هر کودک در نظر گرفته شد. پس از گذشت دو هفته، CDT دوباره روی 30 آزمودنی (15 نفر گروه آزمایش و 15 نفر گروه کنترل) اجرا و پایایی بازآزمایی محاسبه شد.

برای رعایت اصول اخلاقی پژوهش، از پدر/ مادر کودکان رضایت‌نامه کتبی گرفته و ویژگی‌های فردی کودکان محرمانه نگه داشته شد. از برچسب‌زدن نامناسب به آن‌ها خودداری و تلاش شد تا در فرایند پژوهش، به درمان آن‌ها آسیبی وارد نیاید. تجزیه و تحلیل داده‌های پژوهش در دو بخش کمّی و کیفی انجام شد. در بخش تحلیل کمّی از روش تحلیل واریانس چندمتغیری[6] (MANOVA) استفاده شد. برای کاهش خطای نوع اول، به جای آلفای رسمی از آلفای تعدیل‌شده و تصحیح بنفرونی[7] استفاده شد. بنابراین در پژوهش حاضر آلفای 0/05 بر تعداد متغیرهای وابسته تقسیم و سطح معناداری 0/0125 در نظر گرفته شد.

## یافته‌ها

از 90 آزمودنی، 68 (75/55 درصد) نفر پسر و 22 (24/44 درصد) نفر دختر بودند. میانگین (و انحراف معیار) و دامنه سنی آزمودنی‌ها 9/88 (و 1/86) و 11/7-9/5 بود. در هر دو گروه 4 (16)، 3 (11) و 4 (7) دختر (و پسر) به‌ترتیب در پایه تحصیلی سوم، چهارم و پنجم درس می‌خواندند. بدین‌ترتیب 44/44 درصد، 31/11 درصد و 24/44درصد آزمودنی‌ها به‌ترتیب در پایه‌های سوم، چهارم و پنجم بودند.

پایایی بین‌ارزیاب‌ها برای شکل ساعت، تعیین ساعت، نیم‌ساعت و دقیقه به‌ترتیب 0/95، 0/97، 0/92 و 0/88 و پایایی بازآزمایی دو هفته‌ای به همان ترتیب 0/91، 0/86، 0/89 و 0/80 به‌دست آمد. میزان حساسیت و ویژگی CDT نیز برای غربال کودکان با و بدون حساب‌نارسایی به‌ترتیب 0/83 و 0/77 بود.

دو گروه از نظر سن ($p<0/05$، $t=0/73$)، هوش‌بهر ($p<0/05$، $t=0/81$) و دست‌برتری ($p<0/05$، $df=28$، $\chi^2=1/01$) همتا بودند. میانگین و انحراف معیار دو گروه در آزمون CDT در ***جدول 1*** آمده است. متغیرهای وابسته با یکدیگر همبستگی خطی داشتند (***جدول 2***). هم‌خطی چندگانه[8] میان زوج متغیرهای وابسته وجود نداشت. این امر و بررسی سایر شرایط، از جمله همگنی ماتریس‌های واریانس-کوواریانس با آزمون باکس[9] و طبیعی بودن توزیع با آماره اسمیرنوف[10] نشان داد مفروضه‌های تحلیل واریانس چندمتغیری برقرار است.

1- inter-rater
2- test-retest reliability
3- sensitivity
4- specificity
5- pervasive developmental disorders
6- multiple analysis of variance
7- Bonferroni correction
8- multiple collinearity
9- Box test
10- Smirnov

***جدول1- میانگین (و انحراف معیار) دو گروه در آزمون CDT***

| | | | ترسیم زمان برای | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | ساعت | نیم ساعت | دقیقه | ترسیم ساعت |
| با حساب نارسایی | پسر | 34 | 1/59 (1/4) | 2/84 (1/75) | 2/43 (1/40) | 7/01 (1/68) |
| | دختر | 11 | 2/73 (1/2) | 3/44 (1/32) | 2/75 (1/15) | 8/35 (1/35) |
| | کل | 45 | 1/96 (1/3) | 3/17 (1/53) | 2/56 (1/27) | 7/52 (1/76) |
| بدون حساب نارسایی | پسر | 34 | 4/44 (0/65) | 4/81 (0/62) | 4/23 (0/52) | 11/92 (1/41) |
| | دختر | 11 | 4/91 (0/72) | 4/98 (0/81) | 4/67 (0/48) | 12/51 (0/91) |
| | کل | 45 | 4/82 (0/70) | 4/87 (0/72) | 4/41 (0/50) | 11/97 (1/01) |
| کل | پسر | 68 | 2/85 (1/65) | 3/89 (1/51) | 3/33 (1/16) | 9/71 (2/40) |
| | دختر | 22 | 3/62 (1/61) | 4/05 (1/15) | 3/88 (1/14) | 10/77 (2/87) |
| | کل | 90 | 3/33 (1/58) | 3/99 (1/34) | 3/76 (1/75) | 9/94 (2/34) |

***جدول2- میانگین، انحراف معیار و همبستگی‌های متقابل چهار متغیر وابسته***

| متغیر | میانگین | انحراف معیار | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ترسیم ساعت | 9/94 | 2/34 | ـــ | | | |
| ساعت (3:00) | 3/33 | 1/58 | 0/512* | ـــ | | |
| نیم ساعت (9:30) | 3/99 | 1/34 | 0/481* | 0/511* | ـــ | |
| دقیقه (10:20) | 3/76 | 1/75 | 0/552* | 0/536* | 0/541* | ـــ |



میان دو گروه با و بدون حساب‌نارسایی در متغیر وابسته ترکیبی ترسیم شکل ساعت و جایگزینی عقربه‌ها برای نشان دادن زمان تفاوت وجود داشت ($\eta^2$=0/846، V=0/254، F=56/48) و عملکرد کودکان با حساب‌نارسایی ضعیف‌تر بود. بنابراین فرضیه نخست تأیید شد. اثر پیلایی[1] در ترسیم ساعت برای دو گروه (دختر و پسر) معنادار نبود، بنابراین فرضیه دوم پژوهش تأیید نشد. تحلیل هریک از متغیرهای وابسته، به‌تنهایی، با در نظر گرفتن آلفای تعدیل‌شده بنفرنی (0/0125) نشان داد عملکرد کودکان با و بدون حساب‌نارسایی در جنسیت، ترسیم شکل ساعت و نشان دادن زمان تفاوت نداشت (***جدول 3***). با توجه به تأیید شدن فرضیه اول و هم‌چنین حساسیت CDT 0/83 در تشخیص کودکان با حساب‌نارسایی، فرضیه سوم پژوهش نیز تأیید شد. چند نمونه از ساعت‌های ترسیم‌شده به‌وسیله آزمودنی‌های مبتلا به حساب‌نارسایی در ***شکل 1*** ارائه شده است.

در بخش تحلیل کیفی یافته‌ها، در مورد اندازه و شکل ساعت، 16/66 درصد آزمودنی‌ها در شرایط ترسیم آزاد شکل ساعت، ساعت‌ها را به شکل مربع یا مربع مستطیل و 83/33 درصد ساعت‌ها را به‌شکل دایره ترسیم کردند. میانگین و انحراف‌معیار قطر دایره ساعت‌های ترسیم شده به‌ترتیب 6/32 و 2/05 سانتی‌متر بود. اندازه و شکل ساعت‌های ترسیم شده به‌وسیله کودکان با و بدون حساب‌نارسایی تفاوت قابل‌توجهی نداشت. خطاهای کیفی کودکان در ترسیم ساعت در پژوهش حاضر بدین شرح بود:

**پاک‌کردن و تلاش دوباره برای ترسیم ساعت**: کودکان با حساب‌نارسایی به‌طور تقریبی در تمامی سنین و پایه‌های تحصیلی در یک یا چند مورد اقدام به پاک کردن کردند و در برخی موارد تمام شکل ترسیمی خود را پاک کرده، دو یا حتی چند بار دیگر تلاش کردند. تعداد موارد پاک کردن و تلاش دوباره برای ترسیم شکل ساعت یا عقربه‌ها در کودکان گروه همتا حدود 26 درصد و میزان پاک‌کردن‌ها بسیار جزئی و تعداد تلاش‌های دوباره بسیار کم بود.

1- Pillai's trace

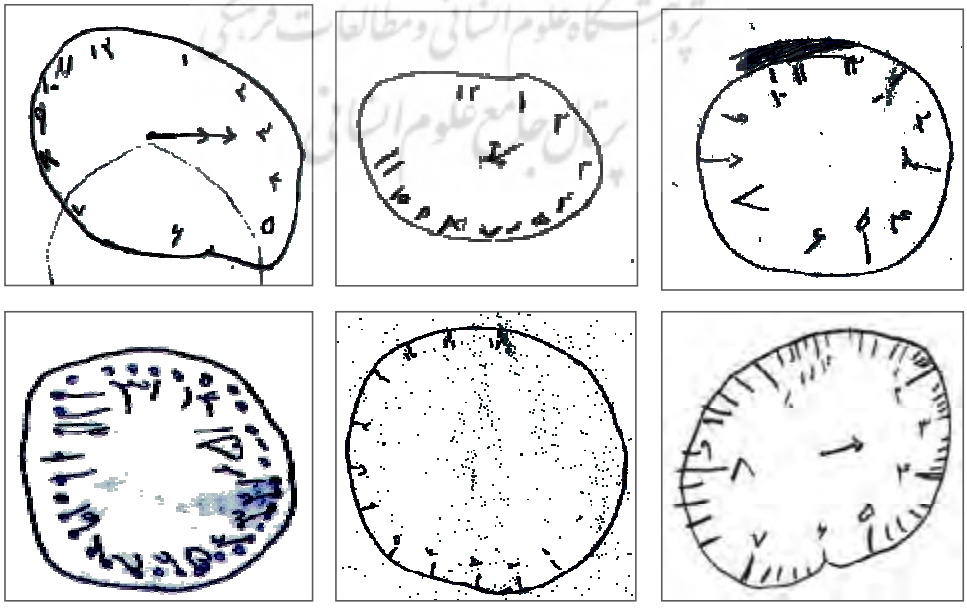
**بی‌توجهی یا غفلت**: در پژوهش حاضر غفلت به معنای ناتوانی در استفاده از دست‌کم یک ربع کامل از فضای ساعت تعریف شد. بدین شکل که شماره‌های یک تا 12 به‌طور معمول ترسیم می‌شوند، اما به یکدیگر بسیار چسبیده هستند و بنابراین بخشی از فضای ساعت خالی می‌ماند. 9/5 درصد آزمودنی‌های گروه همتا با گستره سنی 9/5-9 سال هنگام ترسیم ساعت از ربع دایره غفلت کردند و به‌طور تقریبی هیچ کودک بالاتر از 10 سال در این گروه دچار این بی‌توجهی نبود. در مقابل 34 درصد از کودکان با حساب‌نارسایی در گستره سنی 11-9 سال هنگام ترسیم ساعت از ربع دایره غفلت کردند. تمامی آزمودنی‌های با حساب‌نارسایی که از ربع دایره غفلت کردند، در استفاده از ربع بالایی سمت چپ ناتوان بودند و 25 درصد از آن‌ها نیز از هر دو ربع بالا و پایین سمت چپ ساعت غفلت کردند. غفلت از هر دو ربع بالا و پایین سمت چپ در گروه همتا حدود 7 درصد بود.

**فاصله‌گذاری**: خطاهای شماره‌گذاری در هر دو گروه در تمامی سنین و پایه‌های تحصیلی چشم‌گیر بود، اما میزان خطاها در گروه همتا با افزایش سن کاهش می‌یافت. هیچ‌کدام از کودکان کمتر از 9/5 سال، فاصله‌گذاری یکسان میان شماره‌ها را نشان ندادند، در حالی که 51 درصد از کودکان 10 و 11/5 ساله بدون حساب‌نارسایی می‌توانستند شماره‌ها را گرداگرد ساعت به طور مساوی فاصله‌گذاری و ترسیم کنند. خطاهای فاصله‌گذاری کودکان با حساب‌نارسایی هم‌چنان در 10 و 11/5 سالگی ادامه داشت.

***جدول3- یافته‌های تحلیل واریانس چندمتغیری و تک‌متغیری برای ترسیم شکل ساعت و جایگزینی عقربه‌ها***

| منبع | چند متغیری | تک متغیری | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | F | ترسیم ساعت | ساعت | نیم ساعت | دقیقه |
| حساب نارسایی | 56/48* | 141/17* | 139/13* | 27/64* | 45/91* |
| جنسیت | 0/86 | 1/6 | 1/6 | 0/53 | 0/48 |
| جنسیت* حساب نارسایی | 0/91 | 2/2 | 0/39 | 0/42 | 0/35 |
| MSE | | 1/66 | 0/93 | 1/24 | 0/87 |

*p<0/01



***شکل1- نمونه‌هایی از ترسیم شکل ساعت در آزمودنی‌های مبتلا به حساب‌نارسایی***

## بحث

پژوهش حاضر با هدف تعیین الگوی ترسیم ساعت در کودکان با و بدون حساب‌نارسایی انجام شد. یافته‌ها نشان داد عملکرد گروه مبتلا به حساب‌نارسایی در ترسیم شکل ساعت از گروه همتا ضعیف‌تر است. هم‌چنین یافته‌ها نشان‌گر عملکرد بسیار ضعیف‌تر گروه مبتلا به حساب‌نارسایی در جایگزینی عقربه‌ها برای نشان دادن زمان مورد درخواست در مقایسه با گروه همتا بود. این یافته‌ها با یافته‌های پژوهش ایدن و همکاران (38) هماهنگی و با یافته‌های دیگر پژوهش‌ها (11، 15، 20، 39) هم‌سویی دارد.

از نظر کیفی، آزمودنی‌های با حساب‌نارسایی به‌طور تقریبی در تمامی سنین و پایه‌های تحصیلی در یک یا چند مورد اقدام به پاک‌کردن نموده، گاهی تمام شکل ترسیمی خود را پاک کرده، برای ترسیم آن دو یا چند بار تلاش کردند. هرچند پاک کردن در کودکان عادی گروه همتا نیز وجود داشت، میزان آن حدود 26 درصد و در بیشتر موارد جزئی بود، در حالی‌که میزان پاک‌کردن در آزمودنی‌های با حساب‌نارسایی 75 درصد بود. در گروه همتا به‌طور تقریبی هیچ کودک بالاتر از 9/5 سال هنگام ترسیم ساعت از ربع دایره غفلت نکرده بود، در حالی‌که این امر حتی تا 11/5 سالگی در گروه با حساب‌نارسایی به چشم می‌خورد. این یافته با نتایج دیگر پژوهش‌ها (1، 11، 39) هماهنگ است. غفلت از هر دو ربع بالا و پایین سمت چپ در گروه همتا حدود 7 درصد بود. این الگو شبیه عملکرد گروه نمونه عادی کوهن و همکاران (1) و کیبی و همکاران (11) است که نشان دادند غفلت از ربع دایره در کودکان عادی در وهله اول ناشی از مهارت‌های برنامه‌ریزی است، تا غفلت نیمه‌دیداری ـ فضایی مربوط به بدکارکردن آهیانه‌ای.

در پژوهش حاضر آزمودنی‌های با و بدون حساب‌نارسایی هر دو در تمام سنین از خود خطای فاصله‌گذاری نشان دادند، با این حال، خطای فاصله‌گذاری در گروه همتا با افزایش سن، به‌تدریج کاهش می‌یافت، در حالی که تمام کودکان با حساب‌نارسایی 10 تا 11/5 ساله هم‌چنان این خطا را مرتکب می‌شدند. این یافته نیز با پژوهش کیبی و همکاران (11) هم‌خوانی دارد. این یافته‌ها با ادبیات پژوهشی مبنی بر این‌که کودکان با حساب‌نارسایی همانند کودکان مبتلا به ADHD در کارکردهای اجرایی (17، 18، 30، 31، 49)، به‌ویژه در حیطه برنامه‌ریزی و مهارت سازمان‌دهی در فعالیت‌های نیازمند هماهنگی (51، 52) ضعف دارند، هماهنگ است. خطا در فاصله‌گذاری مناسب برای قراردادن شماره‌ها به‌طور معمول در بزرگسالان با آسیب‌های قطعه پیشانی دیده می‌شود (9) و ممکن است نشان‌گر رشدنیافتن قطعه پیشانی در کودکان باشد (1). خطا در جایگزینی درست عقربه‌ها نیز به‌طور معمول در بزرگسالان با آسیب‌های پیشانی دیده می‌شود (9).

آزمون ترسیم ساعت در جمعیت‌های بزرگسال مورد استفاده قرار گرفته و مشخص شده است که مقیاس کارآمدی برای بررسی مهارت‌های دیداری ـ فضایی و توانایی‌های حرکتی ـ نوشتاری، هم‌چنین کارکردهای هماهنگ‌ساز یا اجرایی است (53). این آزمون هم‌چنین نسبت به توانایی‌های تفکر کلامی (54)، درک زبانی و بازیابی دیداری ـ فضایی (55) حساس است. بدین ترتیب ممکن است یکپارچگی قطعه آهیانه‌ای و پیشانی، نواحی میانی گیجگاهی و قطعه چپ گیجگاهی (9) را ارزیابی کند. پژوهشگران نشان داده‌اند این آزمون ابزار غربال‌گری سودمند و هم‌چنین ابزار تکمیلی ارزشمندی برای ارزیابی جامع عصب‌روان‌شناختی است (9، 59-56). با توجه به این‌که کودکان با حساب‌نارسایی در کارکردهای عصب‌شناختی اجرایی مانند سازمان‌دهی، برنامه‌ریزی و کارکرد ادراکی ـ حرکتی مشکل دارند، می‌توان نتیجه گرفت که آزمون ترسیم ساعت نیز با توجه به ماهیت و ساختار خود، نسبت به این گونه کارکردها حساس است (9، 57).

با توجه به تحلیل‌های کمی و کیفی انجام شده و تفاوت میان الگوی ترسیم ساعت کودکان با و بدون حساب نارسایی و ویژگی‌های مناسب CDT، از جمله کوتاهی زمان اجرا، پذیرش از سوی افراد، اجرا و نمره‌گذاری و تفسیر آسان، نابستگی به فرهنگ و زبان و تحصیلات و پایایی بین‌ارزیاب‌های بالا می‌توان نتیجه گرفت که CDT می‌تواند به‌عنوان بخشی از مجموعه آزمون‌های بالینی در غربال‌گری و تشخیص حساب‌نارسایی استفاده شود. این یافته‌ها با توجه به آن‌که پژوهش‌های اندکی در زمینه ترسیم ساعت و حساب‌نارسایی انجام شده، از اهمیت خاصی برخوردار است.

پژوهش حاضر یکی از نخستین پژوهش‌هایی است که به بررسی CDT روی جمعیت بالینی کودکان با گروه همتا پرداخت. پژوهش‌های آتی بایستی روی نمونه‌های بزرگ‌تر و سایر جمعیت‌های عادی و بالینی اجرا شده، بر توسعه روش‌های اجرا و نمره‌گذاری و مقایسه آن‌ها تمرکز کند.

بررسی مقایسه‌ای جنبه‌های گوناگون CDT با سایر آزمون‌های تشخیصی و غربال‌گری نیز سودمند است. مقایسه روش اجرا و نمره‌گذاری کوهن و همکاران (1)، کرک و همکاران (به نقل از 1) و ایدن و همکاران (38) در تشخیص و غربال‌گری حساب‌نارسایی نیز می‌تواند افق‌های روشنی فراروی پژوهشگران بگشاید. هم‌چنین پرداختن به نقایص کارکردهای اجرایی و دیداری- فضایی، کارایی روش نمره‌گذاری کوهن و همکاران (1) و حساسیت آن نسبت به جنبه‌های گوناگون کارکرد عصب‌روان‌شناختی در پژوهش‌های آتی مشخص خواهد شد. به‌کارگیری CDT برای تمیز میان کودکان در محیط‌های بالینی و کودکان عادی و توانایی آن در تشخیص افتراقی یا شدت اختلال‌های گوناگون نیز می‌تواند در پژوهش‌های آتی بررسی شود.

با توجه به محدود بودن نمونه به کودکان با حساب‌نارسایی مراجعه‌کننده به مرکز مشاوره خصوصی روان‌ایساتیس، باید در تعمیم‌پذیری یافته‌ها احتیاط کرد. این احتمال وجود دارد که اگر گروه مورد بررسی از مراکز آموزشی انتخاب می‌شدند و به نوع خفیف‌تری از اختلال مبتلا بودند، تفاوت میان گروه‌ها کمتر بود. روش نمونه‌گیری در دسترس نیز از دیگر محدودیت‌ها بود. از سوی دیگر پژوهش‌ها نشان‌گر عملکرد بهتر دخترها نسبت به پسرها در ترسیم شکل ساعت و جایگزینی عقربه‌ها برای نشان دادن زمان است (15، 16). بنابراین حجم اندک گروه نمونه و تعداد کم دخترها ممکن است باعث عدم دستیابی به تفاوت معنادار میان دخترها و پسرها در این پژوهش شده باشد. انجام پژوهش با نمونه بزرگ‌تر می‌تواند این امر را روشن سازد. با توجه به این‌که مهارت ترسیم ساعت به‌احتمال زیاد تا حدود 13-12 سالگی به پیشرفت خود ادامه می‌دهد و از سوی دیگر حساب‌نارسایی در مقاطع بالاتر تحصیلی نیز دیده می‌شود، گسترش دامنه پژوهش به سنین و مقاطع تحصیلی بالاتر نیز سودمند خواهد بود.

## سپاسگزاری

بدین‌وسیله از کودکان عزیز، پدر/ مادر و معلمان آن‌ها، که در انجام پژوهش حاضر، صمیمانه همکاری کردند، هم‌چنین ازهمکار ارجمندمان خانم رؤیا فرج‌الهی که در انجام آزمون‌ها تلاش ارزشمندی کردند، صمیمانه قدردانی می‌شود.

[بنا به اظهار نویسنده مسئول مقاله، حمایت مالی از پژوهش و تعارض منافع وجود نداشته است].

## منابع

1. Cohen MJ, Riccio CA, Kibby MY, Edmonds JE. Developmental progression of clock face drawing in children. Child Neuropsychol. 2000; 6, 64-76.
2. De Pandis MF, Galli M, Vimercati S, Cimolin V, De Angelis MV, Albertini G. A new approach for the quantitative evaluation of the clock drawing test: Preliminary results on subjects with Parkinson's disease. Neurol Res Int. 2010; 28:1-7.
3. Cooke DM, Gustafsson L, Tardiani DL. Clock drawing from the occupational therapy adult perceptual screening test: Its correlation with demographic and clinical factors in the stroke population. Aust Occup Ther J. 2011; 57:183-9.
4. Brodaty H, Moore M. The clock drawing test for dementia of the Alzheimer's type: A comparison of three scoring methods in a memory disorders clinic. Int J Geriatr Psychiatry. 1997; 12:619-27.
5. O'Rourke N, Tuokko H, Hayden S, Beattie BL. Early identification of detention: Predictive validity of the clock test. Arch Clin Neuropsychol.1997; 12:257-67.
6. Rouleau I, Salmon DP, Butters N. Longitudinal analysis of clock drawing in Alzheimer's disease patients. Brain Cogn. 1996; 31:17-34.
7. Libon DJ, Malamut BL, Swenson R, Sands LP, Cloud BS. Further analyses of clock drawings among demented and no demented older subjects. Arch Clin Neuropsychol. 1996; 11, 193-205.
8. Pinto E, Peters R. Literature review of the clock drawing test as a tool for cognitive screening. Dementia Greater Cogn Disord. 2009; 27:201-13.
9. Freedman M, Leach L, Kaplan E, Wincor G, Shulman KI, Delis DC. Clock drawing: A neuropsychological analysis. New York: Oxford University Press; 1994.
10. Royall DR. Executive cognitive impairment: A novel perspective on dementia. Neuroepidemiol. 2000; 19: 293-9.
11. Kibby MY, Cohen MJ, Hynd GW. Clock face drawing in children with attention deficit/ hyperactivity disorder. Arch Clin Neuropsychol. 2002; 17,531-46.

12. Becker MG, Isaac W, Hynd GW. Neuropsychological development of nonverbal behaviors attributed to frontal lobe functioning. Dev Neuropsychol. 1987; 3:275-98.
13. Passler MA, Isaac W, Hind GW. Neuropsychological development of behavior attributed to frontal lobe functioning in children. Dev Neuropsychol. 1985; 1: 349-70.
14. Welsh MC, Pennington BF, Groisser DB. A normative-developmental study of executive function: A window of prefrontal function in children. Dev Neuropsychol. 1991; 7:131-49.
15. Ganji K, Delavar A, Zabihi R. Preliminary study of developmental progression of clock face drawing in children. J Iran Psychologists. 2011; 7(27):231-43. [Persian]
16. Ganji K, Asgari M, Torkashvand S. A study of developmental progression of clock face drawing and conceptualization of time in children. Adv Cogn Sci. 2011; 13(3):41-54. [Persian]
17. Castellanons EX. Toward a path physiology of attention deficit/ hyperactivity disorder. Clin Pediatr. 1997; 36:381-93.
18. Barkley RA. Attention deficit/ hyperactivity disorder: A clinical handbook. 3rd ed. New York: Guilford Press; 2006.
19. Brock SE, Jimerson SR, Hansen RL. Identifying, assessing, and treating ADHD at school. New York: Springer; 2009.
20. Ganji K, Zabihi R. Clock drawing pattern in children with and without attention deficit / hyperactivity disorder (ADHD) in Iran. Oral presentation at the ICBEPS 2010: International conference on behavioral, cognitive and psychological science, Paris, France.
21. Ganji K, Delavar A, Ahadi H. The clock drawing test in children with and without attention deficit/ hyperactivity disorder. Iran J Except Child. 2010; 10(4):321-34. [Persian]
22. Hallahan DP, Kauffman TM. Exceptional Learners: Introduction to special education. 3rd ed. New York: Allyn and Baco; 2003.
23. American Psychiatric Association. Diagnostic and statistical manual of mental disorders. 4th ed. Text Revision. Washington, DC: American Psychiatric Association; 2000.
24. Behrad B. Meta-analysis of the prevalence of learning disabilities in elementary students of Iran. Res Except Child. 2006; 18(4):417-36. [Persian]
25. Gersten R, Jordan N, Flojo JR. Early identification and intervention for students with mathematics difficulties. J Learn Disabil. 2005; 38(4):293-304.
26. Dowker A. Early identification and intervention for students with mathematics difficulties. J Learn Disabil. 2005; 38(4):324-32.
27. Fuches LS, Fuches D. Mathematical problem-solving profiles of students with mathematics disabilities with and without comorbidity reading disabilities. J Learn Disabil. 2005; 35(6):563-74.
28. De Visscher A, Noel M-P. A case study of arithmetic facts dyscalculia caused by a hypersensitivity-to-interference in memory. Cortex. 2012; 33(4):1-21.
29. Ramezani M. Study of prevalence rate of dyscalculia in fourth and fifth grade students of Tehran. Tehran: Research Institute Exceptional Children; 2001. [Persian]
30. Kirk SA, Gallagher JJ, Anastasiow NJ, Coleman MR. Educating Exceptional Children. Boston: Houghton Mifflin; 2006.
31. Seidman LJ. Neuropsychological functioning in people with ADHD across the lifespan. Clin Psychol Re. 2006; 26:466-85.
32. Wang Li C, Tasi H, Yang HM. Cognitive inhibition in students with and without dyslexia and dyscalculia. Res Dev Disabil. 2012; 33:1453-61
33. Geary DC. Mathematics and learning disabilities. J Learn Disabil. 2004; 37(1): 4-15.
34. Dawson P, Guare R. Executive skills in children and adolescents. New York: Guilford Press; 2004.
35. Daimond A. Preschool children's performance in cognitive functions. J Dev Neuropsychol. 2000; 28: 689-729.
36. Blair C, Zelazo D, Greenberg M. The measurement of executive functions in early childhood. J Dev Neuropsychol. 2005; 28:561-71.
37. Brocki KC, Eninger L, Thorell LB, Bohlin G. Interrelations between executive function and symptoms

of hyperactivity/impulsivity and inattention in preschoolers: A two year longitudinal study. J Abnorm Child Psychol. 2010; 38(2):163-71.

38. Eden GF, Wood F, Stein JF. Clock drawing in developmental dyslexia. J Learn Disabil. 2003; 36(3):216-28.
39. Ganji K, Zabihi R, Khodabakhsh R. A preliminary study of the clock drawing pattern in children with and without dyslexia. J Learn Disabil. 2012; 1(2):116-39. [Persian]
40. Hooman HA, Ganji K, Farajolahi R. The study of possibility, reliability, validity and norm finding of clock drawing test (CDT) in elementary school children of Tehran city. Educ Meas. 2011; 2(2):137-61. [Persian]
41. Seif-Naraghi M, Naderi E. Special learning disabilities. Tehran: Arasbaran Pub; 2010. [Persian]
42. American Psychiatric Association. Diagnostic and statistical manual of mental disorders. 4thed. Washington, DC: American Psychiatric Association; 1994.
43. Gadow KD, Sprafkin J. Child symptom inventories manual. Stony Brook. New York: Checkmate Plus Ltd; 1994.
44. Mohammad Esmael E. The study of validity, reliability and cut-off points of disorders of CSI-4 on 6-14 ages of elementary and guidance students of Tehran city. Tehran: Research Institute Exceptional Children (RIEC); 2005. [Persian]
45. American Psychiatric Association. Diagnostic and statistical manual of mental disorders. 4thed. Washington, DC: American Psychiatric Association; 1994.
46. Rahimzadeh S, Pooretemad, HR, Samei-ei Karani S, Zadeh Mohammadi A. Assessing the mental health of parents with ADHD children and suggesting the methods of intervention. J Iran Psychologists. 2008; 4(16):355-65. [Persian]
47. Ghasabi S, Tajrishi M, Mir Zamani SM. The effect of self-instruction training on decreasing of impulsivity symptoms of ADHD children. J Iran Psychologists. 2009; 5(19): 209-20. [Persian]
48. Wechsler P. Manual for the Wechsler intelligence scale for children-revised. New York: Psychological Corporation; 1974.
49. Shahim S. Wechsler intelligence scale for children (WISC-R), adjustment and norm finding. 3rd ed. Shira: Shiraz University Pub; 1995. [Persian]
50. Mohammad Esmael E. Adjustment and norm finding of mathematics achievement test, Iran Kay Mat. Tehran: Research Institute Exceptional Children (RIEC); 2000. [Persian]
51. Denckla MB. Biological correlates of learning and attention: What is relevant to learning disability and attention deficit/ hyperactivity disorder? J Dev Behav Pediatr. 1996; 17:114-9.
52. Carte ET, Nigg JT, Hinshaw SP. Neuropsychological functioning, motor speed, and language processing in boys with and without ADHD. J Abnorm Child Psychol. 1996; 24:481- 9.
53. Nigg JT, Hinshaw SP, Carte ET, Treuting JJ. Neuropsychological correlates of childhood attention deficit/ hyperactivity disorder: Explainable by comorbid disruptive behavior or reading problems? J Abnorm Psychol. 1998; 107:468-80.
54. Purvis KL, Tannock R. Language abilities in children with attention deficit hyperactivity disorder, reading disabilities and normal controls. J Abnorm Child Psychol. 1997; 25:133-44.
55. Royall DR, Cordes JA, Polk M. CLOX: An executive clock drawing task. J Neurol Neurosurg Psychiatry. 1998; 64:588-94.
56. Ishiai S, Sugishita M, Ichikawa T, Gono S, Watabiki S. Clock drawing test and unilateral spatial neglect. Neurol. 1996; 43:106-10.
57. Delis DC, Kaplan E. The neuropsychology of 10 after 11. Paper presented at the annual meeting of the international neuropsychological society. Mexico City, Mexico: 1983.
58. Shulman KI, Feinstein A. Quick cognitive screening for clinicians. London: Martin Dunitz; 2004.
59. Shulman KI. Clock-drawing: Is it the ideal cognitive screening test? Int J Geriatr Psychiatry. 2000; 15:548-61.

## Original Article

# Preliminary Study of the Clock Drawing Pattern in Children with and without Dyscalculia


### Abstract

**Objectives:** The present research was aimed to determine the clock drawing pattern in children with and without dyscalculia, and to assess Clock Drawing Test (CDT) as a screening measure in Iranian children population. **Method:** In current ex post facto study, 45 children with dyscalculia aged 9.5-11.7 years and 45 normal controls matched for age, gender, handedness, grades and IQ were selected through accessible sampling method. Participants were selected after completing the teacher's and parent's form of Children Symptom Inventory (CSI), Wechsler Intelligence Scale for Children (WISC-R), Iran Keymath Mathematic Test (IKMT) and semi-structure interview according to American Psychiatric Association (DSM-IV-TR). Hereafter, CDT was administered. Conceptualization of time and construction of the clock face drawing were assessed separately using Cohen and colleagues scoring system. Data were analyzed using multivariate analysis of variance. **Results:** The performance of children with dyscalculia was poorer than the normal children. The qualitative analysis of performance revealed errors that were subsequent to poor planning during execution of coordinative tasks. **Conclusion:** According to quantitative and qualitative analyses and the difference between clock drawing pattern in children with and without dyscalculia, the clock drawing test is a suitable screening measure, and a useful addition to comprehensive neuropsychological evaluation in Iranian children with dyscalculia.



***Key words:*** *clock drawing test; dyscalculia; neuropsychological assessment; executive functions*

[Received: 5 June 2012; Accepted: 9 December 2012]



***Kamran Ganji *, Rozita Zabihi [a], Roshanak Khodabakhsh [b]***

* Corresponding author: Malayer Branch, Islamic Azad University (IAU), Malayer, Iran, IR.

Fax: +98851-2231017

E-mail: ganji@iau-malayer.ac.ir

[a] Islamshahr Branch Islamic Azad University (IAU), Islamshahr, Iran; [b] Alzahra University, Tehran, Iran.