

به نام خدا

# A New Smartphone-Based Cognitive Screening Battery for Multiple Sclerosis (icognition): Validation Study(2025)

یک باتری جدید غربالگری شناختی (مجموعه تستهای فکری (تست حافظه - سرعت فکر کردن - توجه)) مبتنی بر گوشی هوشمند برای چندگانه اسکروز (شناخت): مطالعه اعتبار سنجی

## KEYWORDS

multiple sclerosis; telemedicine; cognition; memory; information processing speed; mobile phone

#### ۱. موضوع مقاله چیست؟\*\*

این مقاله به معرفی و اعتبارسنجی یک ابزار جدید دیجیتال به نام **icognition** میپردازد که برای غربالگری اختلالات شناختی در بیماران مبتلا به اماس (MS) طراحی شده است. در ادامه، این پژوهش را به طور جامع و دقیق بررسی میکنیم:

مقاله درباره یک **اپلیکیشن موبایل به نام icognition** است که برای **ارزیابی مشکلات حافظه و سرعت فکر کردن** در بیماران مبتلا به **ام اس (MS)** طراحی شده است.

• **چالش موجود:**

- تا 65% بیماران MS دچار اختلالات شناختی میشوند

- تستهای فعلی (مانند BICAMS) نیاز به حضور فیزیکی و زمان زیاد دارند

- ابزارهای دیجیتال موجود عمدتاً فقط سرعت پردازش اطلاعات (IPS) را میسنجند. (بیشتر اپلیکیشنهای نرمافزارهای فعلی که برای ارزیابی مشکلات شناختی در بیماران اماس طراحی شدهاند، فقط سرعت فکر کردن و پردازش اطلاعات را اندازه میگیرند (مثلاً تستهایی شبیه پر کردن سریع فرمها). اما سایر مشکلات شناختی مثل حافظه، یادگیری یا تمرکز را نادیده میگیرند.

- **چرا این اپ مهم است؟**

- بیماران ام اس اغلب مشکلاتی در **حافظه، تمرکز و سرعت پردازش اطلاعات** دارند.

- تستهای فعلی (مثل پر کردن فرمهای کاغذی) زمانبر هستند و فقط در مطب دکتر انجام میشوند.

- این اپلیکیشن کمک میکند بیماران در **خانه** هم تست بدهند و پزشک از راه دور نتیجه را ببیند.

---

#### ۲\*\*. این اپلیکیشن چه کاری انجام میدهد؟\*\*

\*\*icognition\*\* سه تست مختلف دارد:

##### ۱\*\*. تست نمادها (Symbol Test)\*\*

- \*\*چیست؟\*\*

- یک سری نماد به شما نشان داده میشود و باید بگویید آیا این نماد در لیست بالای صفحه هست یا نه.

- شبیه بازی \*\*\*دوز\*\* اما با نمادهای مختلف!

- \*\*چه چیزی را میسنجد؟\*\*

- \*\*سرعت فکر کردن و پردازش اطلاعات\*\* (مثلاً چقدر سریع میتوانید جواب درست را انتخاب کنید).

##### ۲\*\*. تست نقطه ها (Dot Test)\*\*

- \*\*چیست؟\*\*

- یک صفحه ۴×۴ با سه نقطه نشان داده میشود. بعد از چند ثانیه، صفحه پاک میشود و باید جای نقطهها را یادتان باشد و بگویید کجا بودند.

- مثل بازی \*\*\*جایی که بود؟\*\* در برنامه های فکری!

- \*\*چه چیزی را میسنجد؟\*\*

- \*\*حافظه دیداری\*\* (چقدر خوب چیزهایی که دیدید را به خاطر میسپارید).

##### ۳\*\*. تست اعداد معکوس (Visual Backward Digit Span)\*\*

- \*\*چیست؟\*\*

- یک سری عدد روی صفحه میآید (مثلاً ۹-۳-۵) و شما باید آنها را \*\*برعکس\*\* بگویید (یعنی ۵-۳-۹).

- شبیه بازی \*\*\*حافظه معکوس\*\*!

- \*\*چه چیزی را میسنجد؟\*\*

- \*\*حافظه کاری\*\* (چقدر خوب اطلاعات را در ذهن نگه میدارید و دستکاری میکنید).

---

#### ۳\*\*. این اپلیکیشن چطور آزمایش شد؟\*\*

- \*\*تست روی چه کسانی انجام شد؟\*\*

- ۱۰۱ بیمار ام اس (85% عودکننده-بهبودیابنده، 8% پیشرونده ثانویه، 7% پیشرونده اولیه)  
+ ۸۲ فرد سالم (برای مقایسه).

- \*\*نتایج چه بود؟\*\*

- \*\*هماهنگی با تستهای قدیمی:\*\*

- مثلاً کسی که در تست نمادها (اپ) خوب بود، در تست کاغذی SDMT هم خوب بود.

- \*\*پایایی تستها:\*\*

- وقتی ۲۰ نفر دوباره تست دادند، نتایج مشابه بود (یعنی اپ قابل اعتماد است).

- \*\*مقایسه بیماران و افراد سالم:\*\*

- تفاوت زیادی نبود، چون بیماران انتخاب شده مشکل شناختی شدید نداشتند.

---

#### ۴\*\*. مزایای این اپلیکیشن چیست؟\*\*

✓ \*\*کمک به بیماران:\*\*

- دیگر نیازی نیست برای تست شناختی همیشه به مطب دکتر بروند.

- میتوانند هر چند وقت یکبار در خانه تست بدهند و پزشک نتیجه را ببیند.

✓ \*\*طراحی مناسب برای ام اس:\*\*

- دکمه های بزرگ دارد تا اگر بیمار مشکل حرکتی دارد، راحت باشد.

- تستها کوتاه هستند (مثلاً ۹۰ ثانیه) تا خسته کننده نباشند.

✓ \*\*پایش مداوم:\*\*

- اگر حافظه بیمار ضعیف شود، پزشک زودتر متوجه میشود و درمان را تغییر میدهد.

#### ۵. محدودیتها و نکات منفی\*\*

✕ \*\*بیماران با مشکلات شدید شناختی تست نشدند:\*\*

- بیشتر بیمارانی که در این تحقیق بودند، مشکل حافظه خیلی شدید نداشتند. پس نمیدانیم این اپ برای بیماران با اماس پیشرفته چقدر دقیق است.

✕ \*\*نیاز به موبایل اندروید:\*\*

- تست فقط روی یک مدل موبایل (Samsung Galaxy A10) انجام شد. شاید روی بقیه موبایلها نتیجه فرق کند.

✕ \*\*حافظه کلامی را نمیسنجد:\*\*

- بعضی بیماران اماس در \*\*به خاطر سپردن کلمات\*\* مشکل دارند، اما این اپ آن را اندازه نمیگیرد.

## کاربردهای بالینی و آینده پژوهشی. 5.

- \*\*کاربردهای فعلی\*\*:

- پایش شناختی در فواصل ویزیتهای پزشکی

- تشخیص زودهنگام کاهش عملکرد شناختی

- \*\*جهت‌های آینده\*\*:

- افزودن تست حافظه کلامی

- ارزیابی در جمعیت‌های متنوع‌تر

- ادغام با سیستم‌های هوش مصنوعی برای تحلیل پیشرفته

#### ۶\*\*. نتیجه‌گیری نهایی\*\*

این اپلیکیشن (\*\*icognition\*\*) یک ابزار \*\*ساده، قابل اعتماد و کاربردی\*\* برای بررسی مشکلات شناختی در بیماران ام‌اس است. اگر در آینده کاملتر شود (مثلاً تست حافظه کلامی هم اضافه شود)، میتواند تحول بزرگی در درمان ام‌اس ایجاد کند!

iCognition یک ابزار معتبر و قابل اعتماد برای غربالگری شناختی در MS است که میتواند تحولی در پایش شناختی این بیماران ایجاد کند. با این حال، برای استفاده گسترده بالینی نیاز به مطالعات تکمیلی دارد.

**\*\*نکته کلیدی\*\*:** این ابزار به ویژه برای پایش طولی بیماران و تشخیص زودهنگام تغییرات شناختی بسیار ارزشمند خواهد بود.

-----\*

### #### 1. مقدمه و ضرورت پژوهش

#### • \*\*چالش موجود\*\*:

- تا 65% بیماران MS دچار اختلالات شناختی میشوند
- تستهای فعلی (مانند BICAMS) نیاز به حضور فیزیکی و زمان زیاد دارند
- ابزارهای دیجیتال موجود عمدتاً فقط سرعت پردازش اطلاعات (IPS) را میسنجند

#### • \*\*نیاز بالینی\*\*:

- پایش منظم و زودهنگام اختلالات شناختی
- کاهش هزینه و زمان ارزیابی
- امکان انجام تست در منزل

### #### 2. روش شناسی پژوهش

#### ##### الف) شرکت کنندگان

- \*\*101 بیمار MS\*\*

- \*\*82 فرد سالم\*\* به عنوان گروه کنترل

- تطابق از نظر سن، جنسیت و سطح تحصیلات

#### ##### ب) تستهای iCognition

این ابزار شامل سه بخش اصلی است:

#### 1. \*\*تست نماد (Symbol Test)\*\*

- نسخه تطبیق یافته SDMT
- مدت زمان: 90 ثانیه
- ارزیابی: سرعت پردازش اطلاعات
- نوآوری: استفاده از فقط دو دکمه بزرگ (Yes/No)

#### 2. \*\*تست نقطه (Dot Test)\*\*

- ارزیابی حافظه دیداری-فضایی
- سه فاز: نمایش، تکلیف حواسپرتی، یادآوری

- شبکه 4×4 با 3 نقطه

3. \*\*تست اعداد معکوس (vBDS)\*\*

- ارزیابی حافظه کاری

- نمایش اعداد و یادآوری معکوس آنها

#### ج) پروتکل ارزیابی

- تستهای کاغذی استاندارد (Auditory BDS، SPART، SDMT) به موازات انجام شد

- فاصله تست-بازآزمون: 2-3 هفته

- استفاده از Samsung Galaxy A10 با صفحه 6.2 اینچی

#### 3. یافتههای کلیدی

#### الف) اعتبار همزمان

- همبستگی بالا با تستهای استاندارد:

- Symbol Test با SDMT:  $r=0.67$  ( $p<0.001$ )

- vBDS با Auditory BDS:  $r=0.69$  ( $p<0.001$ )

- Dot Test با SPART:  $r=0.31$  ( $p=0.002$ )

#### ب) پایایی

- ضریب ICC برای تست-بازآزمون:

- Symbol Test: 0.74

- Dot Test: 0.71

- vBDS: 0.72

#### ج) همبستگی بالینی

- ارتباط معکوس با EDSS:

- Symbol Test:  $p=-0.34$  ( $p<0.001$ )

- Dot Test:  $p=-0.32$  ( $p=0.003$ )

#### 4. نقاط قوت و محدودیتها

##### نقاط قوت:

✓ طراحی مناسب برای بیماران MS (دکمه‌های بزرگ، زمان پاسخ نامحدود در برخی تستها)

✓ پوشش دو حوزه شناختی اصلی (IPS و حافظه)

✓ امکان ادغام با پلتفرمهای دیجیتال موجود

##### محدودیتها:

✗ نمونه بیماران عمدتاً با اختلال شناختی خفیف

✗ عدم ارزیابی حافظه کلامی

✗ تست فقط روی یک مدل گوشی انجام شده است