تباين مؤشرات الأداء النفسي العصبي لدى بعض مرضى التصلب المتناثر في ضوء معامل الادخار المعرفي ومدة المرض.[١]

د. عُـلا عمر منجود*

مدرس علم نفس - كلية الآداب - جامعة المنيا

الملخص

هدف البحث الراهن إلى استكشاف تأثير الادخار المعرفي ومدة المرض على الأداء المعرفي لدى مرضى التصلب المتناثر. ضمت عينة البحث (٤٠) مريضاً خارجياً لمرض التصلب المتناثر، بلغ متوسط أعمارهم (٣٢,١٣)، بانحراف معياري قدره ٨,٤١ سنة، مثل الإناث (٦٢,٥%). تم تقييم الاحتياطي المعرفي بواسطة اختبار المفردات اللغوية ومستوى التعليم، وتم إجراء التقييم المعرفي باستخدام مقياس وكسلر لذكاء الكبار- الصورة الرابعة كأداة عصبية - نفسية لتقيم مؤشر الفهم العام والاستدلال الإدراكي والذاكرة العاملة وسرعة المعالجة.

أظهرت النتائج أداءً منخفضًا في الذكاء لدى (٨٧,٥٠%) من العينة، واتسم معدل انتشار الخلل المعرفي المرتبط بمرض التصلب المتناثر بضعف الأداء على مؤشري الذاكرة العاملة وسرعة المعالجة؛ حيث احتلا أعلى مستوى من نسب الانتشار (٨١,٢٥%)، تلاهما في ذلك مؤشر الاستدلال الإدراكي (٧٥%)، ثم مؤشر الفهم العام (٦٨,٧٥%)، ووجد ضعفًا معرفيًا في جميع مؤشرات الأداء في حوالي (٤٣,٧٥%) من المرضى، وفي ثلاث مؤشرات لدى أكثر من ثلث المرضى (٣٧,٥٠%). علاوة على ذلك، كان أداء (١٢,٥%) من المرضى منخفضًا في مؤشر واحد أو مؤشرين على الأقل، وقد ساهمت مدة المرض الإجمالية، ومعامل الادخار المعرفي -المُقاس بتحديد مستوى التعليم- في تفسير الدرجة على مؤشرات الأداء النفسي العصبي لدى مرضى التصلب المتناثر.

الكلمات المفتاحية: التصلب المتناثر، الادخار المعرفي، مؤشرات الأداء النفسي العصبي، الذاكرة العاملة، سرعة المعالجة، الاستدلال الإدراكي، الضعف المعرفي، مقياس وكسلر لذكاء الكبار- الصورة الرابعة.

مقـدمة

على الرغم مما أحرزته البشرية من تقدم في شتى المجالات، إلا أن العلاقة بين علم الأمراض العصبية والأعراض السريرية المقابلة لها تظل علاقة غير مكتملة الوضوح إلى الآن؛ فقد ذكرت دراسات ما بعد الوفاة لكبار السن وجود اختلافات تشريحية كبيرة في أنسجة الدماغ تعكس مرض عصبي لدى أفراد لم يعانوا قبل الوفاة من أي ضعف معرفي مقابل لهذه الاختلافات التشريحية، فُسر هذا التباين بين الأنماط التشريحية والأعراض الظاهرية لمرض ما من خلال مفهوم الادخار المعرفي، والذي يعمل كآلية وقائية ضد إصابات وأمراض الدماغ، تلك الألية التي نستطيع من خلالها تفسير العلاقة غير المكتملة بين أمراض الدماغ والحالة المعرفية لدى المرضى المصابين بأمراض عصبية، حيث ترتبط المستويات المرتفعة للادخار المعرفي[٢] بصحة معرفية أفضل ليس فقط في الشيخوخة الطبيعية، التي من بينها التصلب المتناثر[٣] (Cooley, 2020).

ويعد التصلب المتناثر من بين الأمراض العصبية التنكسية المزمنة الأكثر انتشارًا في سن مبكر(Arnett, & Strober, 2024; Margoni et al., 2023; Tarantino et al., 2024)، فهو سبب رئيس للإعاقة غير المؤلمة بين الشباب (Tabibian et

[١] تم استلام البحث بتاريخ : ٢٠٢٤/٦/٣٠ وتم القبول النهائي بتاريخ : ٢٠٢٤/٧/١٧ وتم النشر بتاريخ ٢٠٢٤/٨/١
معرف الوثيقة الرقمي: 10.21608/BSHJO.2024.300344.1072

* Ola.mangoud@mu.edu.eg

[2] cognitive reserve (CR)

[3] multiple sclerosis

(Arnett, & Strober, 2023 ,.al)، ونظرًا لتنوع الفيزيولوجيا المرضية لمرض التصلب المتناثر تنوعت علاماته وأعراضه (Arnett, & Strober, 2024)، وغالبًا ما يؤدي إلى تراكم أمراض لا رجعة فيها (Margoni et al., 2023)، من بينها الاضطرابات المعرفية التي تعد من أهم ١٠ أولويات بحثية لدى الأشخاص المصابين بمرض التصلب المتناثر (Topcu et al., 2022)، إذ يعد العجز والتدهور المعرفي مشكلة عالمية (Requena-Ocaña et al., 2021)؛ فيعاني حوالي ٧٠% من مرضى التصلب المتناثر من مشكلات معرفية قد تؤثر سلبًا على حالتهم المزاجية وقدرتهم الوظيفية وكذلك على نوعية حياتهم (Waskowiak et al., 2024; Topcu et al., 2022)، وقد يظهر الضعف المعرفي المبكر لمريض التصلب المتناثر علامة مُنذرة لسرعة تطور المرض (Oset et al., 2020)، لذا فأن من أهم مساعي علماء النفس العصبي إجراء تقييمات نفسية عصبية للأشخاص المصابين بمرض التصلب المتناثر لتحديد ما إذا كان هناك عجز معرفي مرتبط بالإعاقات الوظيفية، بالإضافة إلى التقييمات النفسية العصبية المتكررة للتعرف على التغير المعرفي المتعلق بتطور المرض والعلاج (Arnett, & Strober, 2024).

مشكلة البحث:

يعد التصلب المتناثر مجالًا للأبحاث الآخذة في التوسع والانتشار المتصاعد؛ فيعاني ما يقرب من ثلاثة ملايين شخص في جميع أنحاء العالم من مرض التصلب المتناثر (Maiese, 2023)، من بينهم نسبة لا يستهان بها - تتراوح ما بين (٣٤: ٩١)%- تعاني قصورًا معرفيًا واضحًا (Altieri et al., 2021; Piacentini et al., 2023) قد يتحول فيما بعد - إذا لم يعالج - إلى خرفٍ ليصبح مشكلة صحية عالمية (Requena-Ocaña et al., 2021)، وسببًا سابعًا رئيسًا للوفاة وفق ما أقرته منظمة الصحة العالمية (Maiese, 2023)، وحتي يتسنى لنا المراقبة المعرفية المنتظمة في الرعاية القياسية لمرض التصلب المتناثر (Portaccio & Amato, 2022)، كان علينا إجراء المزيد من الفحوص والتقييمات العصبية المعرفية الشاملة المفصلة دون الموجزة حول مؤشرات الأداء المعرفي والعصبي الكلي لهؤلاء المرضى (O'Connell et al., 2023; Portaccio & Amato, 2022).

وعلى الرغم من تعدد الدراسات التي قامت على بحث الدور الوقائي للادخار المعرفي في تخفيف عبء مرض التصلب المتناثر على معدلات العجز المعرفي ومجالاته، إلا أنه كان هناك تناقض بين ما خَلُصَتْ إليه دراسة "باربي" وزملائه (٢٠١٨) ونتائج عدد من الدراسات الأخرى فيما يخص الدور الوقائي للادخار المعرفي، ولا زلنا بحاجة إلى إجراء المزيد من البحوث والتقييمات لحسم هذا التناقض ولحل مشكلة الانفصال الواضح بين البحث العلمي والممارسات العيادية في مرض التصلب المتناثر (Margoni et al., 2023)، كي يتم إدراج مرض التصلب المتناثر ضمن فئة الأمراض المسببة للاضطرابات المعرفية بالدليل التشخيصي والإحصائي للاضطرابات النفسية والعقلية، حيث إنه لم يدرج بعد (Margoni et al., 2023)، هذا بالإضافة إلى وجود ثغرة واضحة بالتراث السابق فيما يخص دراسة تباين مؤشرات الأداء النفسي العصبي داخل مرضى التصلب المتناثر، فكان هناك غياب شبه تام لمثل هذه الدراسات على الصعيد العالمي والمحلي- في حدود علم واطلاع الباحثة-.

<u>ومن هنا تبلورت مشكلة البحث الراهن في عدة تساؤلات:</u>

١- ما دلالة التباين بين متوسطات مؤشرات الأداء النفسي العصبي على مقياس وكسلر لذكاء الكبار لدى عينة البحث من مرضى التصلب المتناثر؟

٢- ما دلالة تباين متوسطات مؤشرات الأداء النفسي العصبي على مقياس وكسلر لذكاء الكبار لدى مرضى التصلب المتناثر عن متوسط درجاتهم الكلية وكذلك عن المتوسط المعياري للمقياس؟

٣- ما دلالة تباين متوسطات درجات الاختبارات الفرعية لمقياس وكسلر لذكاء الكبار لدى مرضى التصلب المتناثر عن متوسط درجاتهم الكلية وكذلك عن المتوسط المعياري للمقياس؟

٤- ما مدى إسهام كل من متغيري معامل الادخار المعرفي ومدة المرض في التنبؤ بمؤشرات الأداء النفسي العصبي لدى عينة البحث من مرضى التصلب المتناثر؟

أهداف البحث:

- التعرف على نقاط القوة والضعف بصفحة الأداء النفسي العصبي على مقياس وكسلر لذكاء الكبار لدى مرضى التصلب المتناثر.
- التعرف على درجات التباين بين متوسطات مؤشرات الأداء النفسي العصبي لدى مرضى التصلب المتناثر.
- التعرف على مدى إمكانية التنبؤ بمؤشرات الأداء النفسي العصبي لدى مرضى التصلب المتناثر من خلال متغيري معامل الادخار المعرفي ومدة المرض.

المفاهيم والأطر النظرية المفسرة:

أولًا: التصلب المتناثر:

في عام ١٨٦٨ وصف "جان مارتن شاركو" التصلب المتناثر لأول مرة، وسُمي آن ذاك بـ"تصلب اللويحات[1]" إشارة إلى اللويحات أو الآفات المزيلة للميالين، والتي تظهر في شكل نتوءات على غشاء الميالين والمتناثر على طول محور الخلية العصبية (Barlow-Krelina, 2022)، وعليه فقد اعتمدت الباحثة- كاتبة هذه السطور- استخدام مصطلح التصلب المتناثر، لأنه أقرب ما يكون لوصف المظاهر الفيزيولوجية للمرض، الذي هو عبارة عن تنكس عصبي مناعي مزمن، ومزيل للميالين في الجهاز العصبي المركزي (Aarts et al., 2024; Kania et al., 2024; Maffezzini et al., 2023; Mallawaarachchi et al., 2024; Valdivia-Tangarife et al., 2024).

وعلى الصعيد العالمي، يبلغ معدل انتشار التصلب المتناثر حوالي ٢,٨ مليون حالة (Mallawaarachchi et al., 2024)، ويعتبر من أكثر أمراض الدماغ غير المؤلمة شيوعًا والتي تؤدي إلى الإعاقة لدى الشباب (Kania et al., 2023)، فيؤثر على الفئة التي تتراوح أعمارها بين ٢٠: ٤٠ عامًا (Aarts et al., 2024; Valdivia-Tangarife et al., 2024)، وهو أكثر شيوعًا بين النساء (Valdivia-Tangarife et al., 2024)، وعلى الرغم من أنه لا تزال الآلية السببية الدقيقة التي يبدأ ويتطور بها مرض التصلب المتناثر غير مؤكدة (Tunmore et al., 2023)، إلا أنه يُعتقد أن مسبباته يمكن تفسيرها من خلال التفاعل بين عوامل وراثية وأخرى بيئية (Barlow-Krelina, 2022)، وهناك عدة تصنيفات رئيسة لمرض التصلب المتناثر، وهي في حقيقة الأمر تمثل مراحل لمسار المرض وتطوره، وهي:-

- **التصلب المتناثر الانتكاسي[2] (متكرر الانتكاس- الهدأة)**، هو النمط الظاهري الأكثر شيوعًا بين مرضى التصلب المتناثر، ويتراوح معدل انتشاره ما بين (٨٥%: ٩٨%)، ويكون العمر عند بداية المرض في المدى ما بين (٣٠: ٤٠) سنة. تتميز هذه المرحلة بانتكاسات وأعراض عصبية جديدة أو تفاقم الأعراض الموجودة مسبقًا، التي تتخللها فترات من الاستقرار السريري النسبي. تتطور الانتكاسات عادةً بشكل تحت الحاد على مدار ساعات إلى أيام، وتصل إلى مرحلة الاستقرار التي تدوم عدة أسابيع، ثم تتعافى تدريجيًا (Dobson, & Giovannoni, 2019). وعلى الرغم من أن التعافي من الانتكاسات يبدو مكتملًا في المراحل المبكرة من مرض التصلب المتناثر؛ إلا إن العديد منها يترك عجزًا متبقيًا، وبمرور الوقت، تبدأ حالات العجز هذه في التراكم، مما يؤدي إلى إعاقة مستدامة والانتقال إلى مرحلة تقدمية ثانوية.
- **التصلب المتناثر التقدمي الأولي[3]**، ينتشر هذا النمط بنسبة تتروح ما بين حوالي ١٠- ١٥% بين مرضى التصلب المتناثر، ويكون العمر عند بداية المرض أكبر من ١٠ سنوات في المتوسط، لذا، فلم يُسمع به فعليًا عند الأطفال، ويتميز

[1] sclerose en plaques
[2] relapsing-remitting MS(RRMS)
[3] primary progressive MS (PPMS)

هذا النمط من التصلب بعدم وجود مرحلة الانتكاس والتحويل الأولية؛ ومع ذلك، فإن التقدم ليس بالضرورة أن يكون موحدًا، ولأن الالتهابات التي تحدث تكون أقل كثيرًا خلال هذا النمط، حيث يهاجم المرض الأعصاب مباشرَة، مما يؤدي إلى تراكم تدريجي للإعاقة بمرور الوقت.

- **التصلب المتناثر التقدمي الثانوي**[1]، يتنوع التصلب الثانوي من الناحية الظاهرية، مع فترات من التقدم متداخلة مع نشاط الانتكاس المحتمل وفترات الاستقرار النسبي ومن الصعب تحديد بداية التصلب المتناثر التقدمي الثانوي في حال ظهور الأعراض التقدمية الأولية عادةً بطريقة خفية ومتقلبة (Barlow-Krelina, 2022).

غالبًا ما يتم إنشاء هذا التشخيص بأثر رجعي، بناءً على الأدلة السريرية لتراكم الإعاقة على مدى فترة تتراوح من ٦ إلى ١٢ شهرًا على الأقل (Klineova, & Lublin , 2018). ومع ذلك، مع تقدم المرض، يأخذ المسار السريري بشكل متزايد شكلاً تقدميًا، مع نوبات أقل من النشاط الالتهابي الحاد، ويتراوح متوسط الوقت للتحويل إلى التصلب الثانوي من (١٠: ١٩) عامًا من بداية التصلب المتناثر الانتكاسي، مع وقت أقصر للتحويل للأفراد ذوي الأعمار الأعلى عند البداية، والجنس الذكري، وأعراض النخاع الشوكي، والتعافي غير الكامل من الانتكاس (Barlow-Krelina, 2022).

- **متلازمة معزولة سريريًا**[2]، أُضيفت مؤخرًا، في إشارة إلى الحلقة الأولى من مرض التصلب المتناثر المحتمل (Klineova, & Lublin , 2018).

الأهم من ذلك، أن التمييز بين الأنواع الفرعية لمرض التصلب المتناثر موجود في المقام الأول على المستوى السريري، مع وجود اختلافات نسيجية تحدث في الغالب بشكل متناسب، وعلى هذا النحو، يمكن اعتبار أنماط مرض التصلب المتناثر بمثابة سلسلة متصلة من المرض تمتد من المراحل البادرية (أي المرض المعزول إشعاعيًا[3]) إلى المراحل الانتكاسية ("الالتهاب السائد[4]") والتقدمية ("التنكس العصبي السائد[5]") (Dobson, & Giovannoni, 2019).

وعلى اختلاف نمط التصلب المتناثر، يُظهر الأفراد المصابون به عدة أعراض كالتعب والخدر ومشكلات بالرؤية والدوران وعدم الاتزان والشعور بالألم ومشاكل بالمشي والبلع وتصلب وتقلص العضلات ومشاكل بالمثانة والأمعاء، بالإضافة إلى سمات سريرية شائعة؛ فيؤدي التصلب المتناثر إلى تراكم عدة أمراض واضطرابات لا رجعة فيها (Kania et al., 2023; Stein et al., 2023)، بما في ذلك المشكلات والإعاقات الحركية والمعرفية والنفسية العصبية (Aarts et al., 2024; Maffezz2024.t al., 2023; Margoni et al., 2023; Piacentini et al., 2023; Sriwastava et al., 2024; Stein et al., 2023; Tunmore et al., 2023; Valdivia-Tangarife et al., 2024).

ومع تعدد الاضطرابات والمشكلات الناجمة عن الإصابة بمرض التصلب المتناثر، كان لابد من ترتيب تلك الاضطرابات السريرية لتحديد أولويات عمليات العلاج وإعادة التأهيل، وإذا نظرنا إلى أوجه العجز المعرفي؛ فنجد أنه يؤثر تقريبًا على ٧٠% من الأشخاص المصابين بالتصلب المتناثر، مما قد يؤثر سلبًا على الحالة المزاجية والقدرة على العمل ونوعية الحياة (Topcu et al., 2022; Waskowiak et al., 2024)، ومن بين عوامل الخطر المرتبطة بتطور هذا العجز المعرفي بين مرضى التصلب المتناثر: ١- العمر، ٢- النوع، فالمرضى الأكبر سنًا يعانون عجزًا معرفيًا أكبر وكذلك الذكور إذا ما تم مقارنتهم بالإناث، ٣- حجم ضمور الدماغ، ٤- انخفاض مستوى التعليم (Kania et al., 2024)، وعوامل الخطر هذه، هي ذاتها التي تفسر تباين الأداء النفسي العصبي ليس فقط بين مرضى التصلب المتناثر، بل وداخل المرضى أنفسهم.

[1] secondary progressive MS (SPMS)
[2] Clinically isolated syndrome(CIS)
[3] radiologically isolated disease
[4] inflammatory dominant
[5] neurodegeneration dominant

ثانيًا: تباين الأداء النفسي العصبي:

تعتبر التسميات الوصفية للأداء النفسي العصبي جزءًا لا يتجزأ من أي تقرير نفسي عصبي، لذا؛ فقد سعت الأكاديمية الأمريكية لعلم النفس العصبي السريري[1] إلى تطوير بيان إجماعي حول التسميات الوصفية الموحدة لتوحيد استخدام وصف الأداء (Smetana et al., 2023)؛ ففي علم النفس العصبي السريري، لا يمكن تفسير النتائج المرصودة في الاختبارات النفسية العصبية وحدها بسهولة لاستخلاص استنتاجات ذات معنى، إلا في ضوء الدرجات المعيارية للأداة المستخدمة (Montemurro et al., 2022).

ويعد التقييم النفسي العصبي أهم الطرق المُستخدمة لفحص العواقب المعرفية الناجمة عن تلف الدماغ وأمراضه وكذلك الأمراض العقلية الشديدة، وتتعدد أغراض التقييم النفسي العصبي؛ وتشمل: جمع المعلومات التشخيصية، والمعلومات التشخيصية الفارقة، وتخطيط برامج العلاج والتأهيل وتقييم الاستجابة لهما وتطويرهما، والتنبؤ بالإمكانات الوظيفية والتعافي الوظيفي، وتحديد معامل الكفاءة والأهلية (القانونية) فيما يخص الطب الشرعي، وتحديد الارتباط السريري مع نتائج تقييمات التصوير العصبي. ونتوقع أن يستمر استخدام التقييم النفسي العصبي السريري، حتى في ظل التقدم في تكنولوجيا التصوير العصبي، لأنه يضيف معلومات مهمة إلى نتائج التصوير العصبي؛ فمن المعروف بالفعل أن وجود تغيرات كبيرة في الدماغ قد يرتبط بالأداء المعرفي بشكل طبيعي تقريبًا، إلا أن هناك أفرادًا ليس لديهم أية إصابات يمكن اكتشافها بطرق التصوير العصبي ولديهم قيود معرفية ووظيفية كبيرة، والعكس صحيح (Harvey, 2012; Schaefer et al., 2023).

إذن، يوفر التقييم النفسي العصبي معلومات عامة ومحددة حول المستويات الحالية للأداء المعرفي، إذ توفر الدرجة المركبة عبر مجالات القدرة المتعددة مؤشرًا شاملاً لمدى جودة أداء الشخص معرفيًا، وعليه، فإن هذه النتائج الأكثر موثوقية للتقييم النفسي العصبي، هي درجات كلية لمؤشرات أكثر استخدامًا للتنبؤ بالمعالم الوظيفية في الواقع الحقيقي من أجل إصدار أحكام حول الأداء في الحالات التي تتأثر فيها مجالات القدرة المتعددة كما هو الحال في الأمراض الذهانية الخطيرة أو إصابات وأمراض الدماغ، لذا، فمن الضروري أن يكون الأخصائي النفسي العصبي الإكلينيكي قادرًا على إصدار أحكام حول أوجه العجز التفاضلي المحددة عبر مجالات القدرة؛ فعلى سبيل المثال، قد يعاني مريض السكتة الدماغية أو الإصابة الدماغية من عجز معرفي محدود، مع عدم تغيير معظم القدرات. وبالتالي، عند إصدار حكم حول وجود عجز معرفي واحد مثل فقدان الذاكرة أو حالة أوسع مثل الخرف، فمن الأهمية بمكان أن نكون قادرين على التحديد الدقيق لما هو "العجز التفاضلي[2]".

يعد الحكم على الأداء عملية معقدة بسبب حقيقة أن الأفراد الأصحاء الذين ليس لديهم دليل على حالات عصبية نفسية أو عوامل خطر لها يظهرون بعض التباين عبر قدراتهم. ونتيجة لذلك، من المهم أن نأخذ بعين الاعتبار عدة عوامل مختلفة عند تحديد التباين الطبيعي بين مكونات القدرة والذي يختلف عن تباين العجز العصبي النفسي.

هناك العديد من العوامل التي تؤثر على التباين عبر مجالات القدرة المعرفية داخل الفرد الواحد، فيما يتعلق بتفسير التباين ذي المغزى بين القدرات في الحالات النفسية العصبية، فإن القاعدة المقبولة على نطاق واسع للتباين ذي المعنى السريري بين مجالين من مجالات القدرة هي حوالي (٠,٥) انحراف معياري، والذي يُترجم إلى حوالي ٧ نقاط نسبة ذكاء، وهذا المستوى من التباين في الأداء يمكن اكتشافه من قبل الأخصائي النفسي العصبي الإكلينيكي، لذا، فإن دراسات علاج الإعاقات المعرفية تحتاج إلى إحداث تأثيرات علاجية لتقليل التباين الواضح بين مجالات القدرة عن (٠,٥) انحراف معياري، وبعدها لا يكون هذا التباين قابلًا للاكتشاف، وبعد العلاج تبدو الحالة طبيعية.

[1] American Academy of Clinical Neuropsychology (AACN)
[2] differential deficit

تجدر الإشارة إلى أن التغيرات الملحوظة في العديد من الحالات العصبية النفسية هي أكبر بكثير من عتبة (٠,٥) انحراف معياري. فمثلاً، نجد أن البيانات المتعلقة بالتغيرات الفورية في الذاكرة، وخاصة النسيان السريع، في بداية مرض الزهايمر هي أكبر بكثير من (٠,٥) انحراف معياري. أشارت البيانات التي تفحص الاختلافات في الأداء عبر مكونات القدرة وقت التشخيص إلى أن أداء الذاكرة أقل بنحو (٣) انحراف معياري عن أداء نظرائهم الأصحاء.

وبالنظر إلى العديد من أوجه التباين الدال إحصائيًا بين العينات المرضية والأصحاء، فنجد أنها قد تكون غير جيدة كمحك للتشخيص الفارق بسبب التداخل الواضح بين عينات المرضى وعينات الأصحاء فيما يتعلق بالأداءات النفسية العصبية على سبيل المثال، لا توجد بيانات مفيدة للتشخيص الفارق بين مرضى التصلب المتناثر ونظرائهم الأصحاء، لعدة أسباب أهمها: أن الأداء على اختبار واحد فقط يرتبط بتداخل يقارب الـ ٢٥% بين الأفراد الأصحاء ومرضى التصلب المتناثر، أي أن حوالي نسبة تقترب من ٢٥% من مرضى التصلب المتناثر تقع في فئة الأصحاء والعكس صحيح، بينما يرتبط الأداء على العديد من الاختبارات بنسبة تداخل تصل إلى ٥٠% تقريبًا بين مرضى التصلب المتناثر والأشخاص الأصحاء.

على النقيض من ذلك، هناك بعض الأمراض التي يوجد لها عدة محكات تشخيصية فارقة كما هو الحال في مرض الزهايمر[1]، الذي تتعلق كل محكاته التشخيصية الفارقة بالذاكرة، والتي ترتبط بنسبة تداخل تقل عن ٥% من التداخل بين مرضى الزهايمر ونظرائهم الأصحاء (Harvey, 2012).

لذا، يسعي علماء علم النفس العصبي جاهدين إلى أن يمتلكوا فهمًا للمسارات التنموية للوظائف النفسية العصبية منذ الولادة وحتى الوفاة بهدف فهم أهمية تنوع تلك الوظائف خلال مختلف المراحل العمرية، حيث اختلاف تطوير أنظمة الدماغ ووظائفه عبر العمر، لذا تهدف معظم التقييمات إلى تحديد المستوى العام للأداء العقلي والنفسي؛ لتحديد ما إذا كانت نقاط القوة والضعف النفسي العصبي متوافقة مع المتلازمات السلوكية العصبية؛ من أجل التخطيط المناسب للعلاج والتعليم والتدخل (Vogt, & Heffelfinger, 2024).

وعلى الرغم من أنه أصبح لدينا التكنولوجيا اللازمة لتصوير المناطق القشرية وتحت القشرية بالدماغ بهدف تحديد موقع إصابات الدماغ، إلا أنه لا يزال لعلم النفس العصبي حتي الآن دور مهم في توصيف العواقب السلوكية الناجمة عن إصابات وأمراض الدماغ، وذلك لعدة أسباب: أولها: أن البنية لا تساوي الوظيفة، فيمكن لتصوير الأعصاب تحديد موقع الإصابات الهيكلية بدقة، لكننا لا نستطيع التنبؤ - بدقة- بالعواقب الوظيفية (التغيرات المعرفية والسلوكية والمزاجية التي تنجم عن الإصابة أو المرض العصبي) باستخدام البيانات الهيكلية وحدها، السبب الثاني: وجود تباين واضح وكبير بين المرضى فيما يتعلق بسلامتهم الهيكلية والوظيفية، وهذا ما يثير جدلًا دائمًا حول ما إذا كانت الوظيفة أكثر أهمية من البنية بالنسبة للمريض، أم العكس.

لذا، مازال السعي قائمًا لحسم هذا الجدل من خلال محاولة تحديد طبيعة ومدى العجز السلوكي والقدرات المتبقية لدى المرضى من خلال أدائه على اختبارات نفسية عصبية رسمية، والتي توفر معلومات مفيدة حول كفاءة المريض وقدرته على التكيف مع التغيرات الهيكلية العصبية غير المرئية (Cooley, 2020)، ويعد تقييم الأداء المعرفي ممارسة سريرية قياسية تهدف إلى ضمان التشخيص المبكر ومنع و/أو التنبؤ بتطور المرض في المستقبل وتنفيذ العلاج المناسب المدعوم بالأدلة العلمية (Piacentini et al., 2023).

ومن هنا يأتي الدور الحاسم للتقييم النفسي العصبي في تشخيص إصابات وأمراض الدماغ بهدف علاجها لاحقًا، وعادة ما يتم تنظيمه لتحقيق أهداف صريحة أساسية، من بينها: فحص الأداء الفردي لتوضيح طبيعة الصعوبات

[1] Alzheimer's disease(AD)

المختلفة في المجالات النفسية العصبية (مثل الانتباه أو الذاكرة أو الأداء التنفيذي أو اللغة أو الانفعال) وكيفية تفاعلها مع البيئة النفسية الاجتماعية للفرد، وإلى جانب تحديد العواقب النفسية العصبية الناتجة عن الإصابة أو المرض، يساعد التقييم النفسي العصبي أيضًا على التنبؤ بمدى خطورة التغيرات المعرفية والمزاجية على الحياة اليومية للمرضى، ويقدم معلومات ذات صلة في تخطيط التدخلات العلاجية الفردية، ولذلك فإن نجاح برامج العلاج وإعادة التأهيل يعتمد - جزئيًا على الأقل- على التقييم النفسي العصبي (Mendes et al., 2022).

والجدير بالذكر أن الطبعة الخامسة المنقحة من الدليل التشخيصي والإحصائي للاضطرابات العقلية (DSM-5) قد اقترحت إطارًا مشتركًا لتشخيص الاضطرابات المعرفية العصبية، وميز الدليل بين الاضطرابات البسيطة والشديدة منها، كما تم التأكيد على أنه يجب تشخيص الاضطرابات المعرفية العصبية من خلال التاريخ المرضى للحالة والتقييم الموضوعي لها، علاوة على ذلك، يشترط الدليل أيضًا، أنه يجب ألا يحدث العجز المعرفي حصريًا في سياق الهذيان أو يمكن تفسيره بشكل أفضل كأحد أعراض أي اضطراب ذهاني آخر (Margoni et al., 2023).

إذن، من بين الحالات التي يوفر فيها التقييم النفسي العصبي معلومات مفيدة حول الأداء المعرفي، حالات الأمراض أو الإصابات التي لها تأثيرات سلبية مباشرة على الأداء المعرفي (كالخرف التنكسي أو إصابات الدماغ المؤلمة وغير المؤلمة) أو عندما يؤثر علاج مرض ما على الأداء المعرفي (كالعلاج الكيميائي لمرضى السرطان)، كما أن لبعض التغييرات المزاجية تأثيرات ثانوية على الأداء المعرفي، لذا، فإن جزءًا من التقييم النفسي العصبي المعاصر والشامل يتطلب تقييم جميع العوامل التي قد تساهم في تفسير ضعف الأداء المعرفي.

إذن، فالتقييمات النفسية العصبية المستنيرة معياريًا، والهادفة إلى تقييم العواقب العصبية والنفسية، تشتمل على الأداء لمختلف المهارات والقدرات المعرفية، والتي عادة ما يتم إجراؤها باستخدام نهج البطارية، والتي يتضمن اختبارات لمجموعة متنوعة من مجالات القدرة المعرفية، مع وجود أكثر من اختبار واحد لكل قدرة (Schaefer et al., 2023).

على الرغم من أن نهج استخدام بطاريات نفسية عصبية طويلة وشاملة أصبح نهجًا مستبعدًا خلال الوقت الراهن في التقييمات النفسية العصبية، إلا أننا نستطيع من خلاله تحديد مظاهر الاضطراب أو الضعف المعرفي المرتبط بالاضطرابات والأمراض العصبية المختلفة كالخرف أو مرض الزهايمر والسكتة الدماغية والنوبة الإقفارية العابرة والتصلب المتناثر ومرض الباركنسون والصرع؛ لأنه من المستحيل توضيح تفاصيل العجز المعرفي من خلال درجات موجزة أولية لا تعكس كل أوجه القصور المعرفي(O'Connell et al., 2023; Portaccio & Amato, 2022)، لأن ذلك يعيق المراقبة المعرفية المنتظمة في الرعاية القياسية لمرض التصلب المتناثر(Portaccio & Amato, 2022).

ومن بين البطاريات التي توفر معلومات شاملة حول الأداء المعرفي العصبي للمرضى الذين يعانون من أمراض وإصابات دماغية، مقياس وكسلر لذكاء الكبار[1]، ومقياس ذاكرة وكسلر[2]، وبطارية التقييم النفسي العصبي[3]، وبطارية لوريا نبراسكا النفس عصبية[4](Mendes et al., 2024).

لذا، فقد استقل البحث الراهن على استخدام مقياس وكسلر لذكاء الراشدين الصورة الرابعة من أجل وصف تباين الأداء النفسي العصبي المعرفي لدى بعض مرضى التصلب المتناثر، على اعتبار أنه من أكثر أدوات القياس النفسي استخدمًا في مجال علم النفس العصبي، وذلك لأنه يعكس وظائف مناطق الترابط في القشرة الدماغية وكفاءتها، وعليه فإن ذكاء الفرد يعكس كفاءة مناطق الترابط بالقشرة الدماغية لدى الفرد، ومن ثم إحالة الذكاء من كونه قضية نفسية إلى كونه قضية فسيولوجية تتعلق بالوراثة وتركيب الدماغ (Mendes et al., 2022).

[1] Wechsler Adult Intelligence Scale (WAIS-IV)
[2] Wechsler Memory Scale-III (WMS- III)
[3] Neuropsychological Assessment Battery (NAB)
[4] Luria-Nebraska Neuropsychological Battery

وكان من بين مؤشرات الأداء النفسي العصبي وفقا لما يقيسه مقياس وكسلر:

- **مؤشر الفهم اللفظي**[1]: هو مؤشر يحدد قدرات الفرد ذات العلاقة بالوظائف اللفظية، والاستدلال اللفظي[2]، والطلاقة اللفظية، ولا يهتم هذا المؤشر بقياس الذاكرة العاملة.
- **مؤشر الاستدلال المعرفي**[3]: ويقيس قدرات غير لفظية، والتكامل البصري الحركي، والانتباه للتفاصيل، ولا يهتم بقياس سرعة معالجة المعلومات.
- **مؤشر الذاكرة العاملة**[4]: يقيس التحرر من التشتت، والذاكرة قصيرة المدى والتركيز والانتباه والتسلسل والتتابع والوظائف التنفيذية.
- **مؤشر سرعة المعالجة**[5]: ويقيس هذا المؤشر السرعة العقلية والحركية المطلوبة لحل المشكلات البصرية المكانية ويشمل التخطيط والتنظيم ومتابعة الاستراتيجيات والخطط(البحيري، ٢٠١٩).

وعلى الرغم من أن البيانات المعيارية للاختبارات النفسية العصبية عادة ما تأخذ في اعتبارها أثر متغيرات ديموغرافية على الأداء كالعمر والتعليم، إلا أن العديد من الدراسات السابقة قد أوضحت أنه بعد سن المدرسة، قد تؤدي التجارب الأخرى المحفزة معرفيًا، كالتحصيل المهني ومجموعة متنوعة من أنشطة وقت الفراغ، إلى زيادة بناء الادخار المعرفي، والذي يرتبط بشكل إيجابي بأداء أفضل على الاختبارات النفسية العصبية، مما يسمح لنا بمراعاة الفروق الفردية في الأداء، بالنظر إلى نفس حالة الدماغ (Montemurro et al., 2022).

ولتحسين فهم الآليات المتعلقة بكيفية حدوث العجز المعرفي وتراكمه لدى مرضى التصلب المتناثر، فقد تم تطوير العديد من طرق الفحص المختلفة للتشوهات الهيكلية للدماغ (تشوهات المادة البيضاء والمادة الرمادية) والتغيرات الوظيفية لشبكات الدماغ المرتبطة بمرض التصلب المتناثر، والتي قد تساهم في وجود ضعفٍ معرفيٍ ناجم عن إصابة مناطق الدماغ بعينها ذات الصلة بالإدراك.

وعلى الرغم من أن تقييم التصوير بالرنين المغناطيسي لأضرار المادة البيضاء والمادة الرمادية قد أدى إلى تحسين القدرة على التنبؤ بالنتائج المعرفية في مرض التصلب المتناثر، إلا أن التناقض بين عبء المرض (على سبيل المثال، إصابات المادة الدماغية البيضاء) ومؤشرات الأداء المعرفي لا يزال قائما، حيث يظل بعض المرضى محتفظين بقدراتهم المعرفية بشكل أفضل من الآخرين على الرغم من التشابه بينهم فيما يخص حجم إصابة المادة البيضاء. وهذا يؤكد على دور العوامل الإضافية، بما في ذلك الادخار الدماغي والادخار المعرفي (Margoni et al., 2023). لذا، سعينا خلال البحث الراهن إلى التعرف على مؤشرات الأداء النفسي العصبي لدى مرضى التصلب المتناثر في ضوء متغير الادخار المعرفي بهدف فهم مشكلة التناقض القائمة بين البنية والوظيفة من خلال عوامل الخطر المؤثرة.

ثالثًا: الادخار المعرفي

يُعرف الادخار المعرفي على أنه قدرة الفرد على التعامل والتكيف مع أمراض الدماغ من خلال آليات تعويضية يتم تطويرها عن طريق التحفيز المعرفي وممارسة نشاطات عقلية وجسدية (Requena-Ocaña et al., 2021)، وهو ما يفسر اختلاف الأفراد في التعبير عن الأمراض العصبية نتيجة للاختلافات في القدرة على التكيف مع الإصابة أو المرض. إذ يعمل الادخار المعرفي على حماية الأداء المعرفي في حال التقدم في العمر أو في حالة الإصابة بأية أمراض عصبية، لما له من تأثير

[1] verbal comprehension index (VCI)
[2] verbal reasoning
[3] Perceptual Reasoning Index(PRI)
[4] Working Memory Index(WMI)
[5] Processing Speed Index(PSI)

واضح ليس فقط على مجالات معرفية كالذاكرة واللغة ومعالجة المعلومات والوظائف التنفيذية (Feldberg et al., 2024)، بل إنه يخفف أيضًا من آثار التعب وأعراض الاكتئاب لدى مرضى التصلب المتناثر (Bradson et al., 2023).

يُعتقد أن الادخار المعرفي يتم تحديده من خلال عوامل فطرية (الوراثة، والتعرض في الرحم)، بالإضافة إلى التعرض للتجارب الحياتية، مثل مشاركة الفرد في أنشطة التحفيز الجسدي والمعرفي (Stern et al., 2020)، وغالبًا ما يتم قياسه من خلال محددات اجتماعية وسلوكية، بما في ذلك سنوات التعليم، والتحصيل المهني والذكاء المتبلور، والتعقيد المهني، والحالة الاجتماعية والاقتصادية، والأنشطة الترفيهية أو الأنشطة البدنية وثنائية اللغة (Maffezzini et al., 2023; Stein et al., 2023; Stern et al., 2020)، كما يمثل الإثراء الفكري مصدرًا حاسمًا للادخار المعرفي مدى الحياة، والذي يمكن تقديره من خلال مقاييس موضوعية كاختبار المفردات اللغوية، وهو اختبار فرعي لمقياس وكسلر لذكاء البالغين، والذي يُقيّم المعرفة المدخرة قبل ظهور المرض لدى مرضى التصلب المتناثر(Maggi et al., 2024).

الأسس العصبية للادخار المعرفي:

تم استخدام مصطلحين أساسيين لوصف الآليات العصبية الأساسية للادخار المعرفي، هما: الادخار العصبي والتعويض العصبي (Stern, 2002). يشير الادخار العصبي[1] إلى التباين بين الأفراد في مناطق الدماغ أو الشبكات التي تساهم في الأداء المعرفي ومدى مقاومة هذه الشبكات للأمراض العصبية، ويصف "بارولي" و"شتيرن" الادخار العصبي بأنه الكفاءة التفاضلية و/أو قدرة الشبكات العصبية المنوطة بأداء مهمة محددة، وتعبر كفاءة الشبكة العصبية عن كم التنشيط الذي تحتاج إليه من أجل إكمال مهمة معينة، حيث تتطلب الشبكات الأكثر كفاءة تنشيطًا أقل لإنتاج نفس المستوى من الأداء، في حين تعبر سعة الشبكة عن المدى الذي يمكن من خلاله تنظيم التنشيط في ظل زيادة صعوبة المهمة. عادةً ما يُظهر الأفراد الأصحاء الذين يتمتعون بأداء معرفي أفضل للمهام كفاءة شبكية أكبر لهذه المهام، وهذا بدوره يعطي نطاقًا ديناميكيًا أكبر للتنظيم في حال زيادة مستوى صعوبة تلك المهمة، أما في سياق إصابات الدماغ، يُعتقد أن هذه الفروق الفردية في الادخار العصبي تؤدي إلى قدرات تفاضلية لإشراك الشبكات المرتبطة بالمهمة بطريقة تعويضية.

ومن ثم، يشير التعويض العصبي[2] إلى الحفاظ على الأداء الوظيفي من خلال استخدام شبكات عصبية بديلة - لتسهيل إكمال المهمة، ولكن ليست بنفس القدر من الدقة - عندما تتعرض الشبكات الأساسية المرتبطة بالمهمة للخطر أو تفقد وظيفتها لدى الأفراد الذين يعانون من تنكس الدماغ، لذا، يرتبط كل من الادخار العصبي والتعويض العصبي بالادخار المعرفي، قد يكون لدى الأفراد ذوي الادخار المعرفي العالي أساليب أكثر تنوعًا لحل المشكلات، وبالتالي يكونون قادرين على استدعاء هذه الاستراتيجيات بمرونة والتي يتم تنشيطها عادةً عند إكمال مهمة ما حتي في ظل أمراض وإصابات الدماغ (Barlow-Krelina, 2022).

وفيما يتعلق بالركائز التشريحية، حدد "شتيرن" (٢٠٠٩) التلفيف الجبهي العلوي[3] كمفتاح للفوائد المرتبطة بالادخار المعرفي، وتشمل الارتباطات العصبية للادخار المعرفي أيضًا مناطق الفص الصدغي الإنسي[4] (على سبيل المثال، التلفيف الصدغي الإنسي[5]، والتلفيف المجاور لحصان البحر[6])، والتي تتوافق مع الادخار المعرفي الأعلى بطريقة تشير إلى ادخار عصبي لدى الأفراد الأصغر سنًا، في حين أن الارتباطات العصبية التعويضية في مرحلة الشيخوخة مستقلة عن تلك

[1] Neural reserve
[2] Neural compensation
[3] superior frontal gyrus
[4] medial temporal lobe
[5] medial temporal gyrus
[6] parahippocampal gyrus

الارتباطات العصبية التعويضية لمرض الزهايمر، وتشمل المناطق الأمامية[1](على سبيل المثال، التلفيف الجبهي العلوي[2]، والتلفيف الجبهي السفلي[3]) (Anthony & Lin, 2018). بالإضافة إلى ذلك، يكشف التصوير بالرنين المغناطيسي الوظيفي في حالة الراحة أن النشاط في شبكة الوضع الافتراضي[4] وشبكة الانتباه الظهرية[5]يرتبطان مع الادخار المعرفي لدى كبار السن (Cooley, 2020).

من أهم النماذج النظرية الأكثر شمولًا وتفسيرًا لمتغيرات ومفاهيم البحث الراهن نموذج الادخار السلبي في مقابل الادخار النشط (نموذج ادخار الدماغ مقابل نموذج الادخار المعرفي):

في البداية، تم اقتراح نظريات الادخار في سياق الشيخوخة والخرف، وفي عام ٢٠٠٢، لخص شتيرن لأول مرة نظريات الدماغ والادخارات المعرفية، والتي تفترض أن الأفراد سوف يختلفون في التعبير السريري لعلم الأمراض العصبية بسبب اختلافات في بنية الدماغ ووظيفته، ووضح ذلك من خلال نموذجين؛ أولهما:

نموذج الادخار "السلبي"، والمعروف باسم نموذج ادخار الدماغ[6]، يسلط هذا النموذج الضوء على أهمية سلامة بنية الدماغ السابقة للمرض، والتي تختلف بشكل طبيعي بين الأفراد، فنجد أن الأفراد الذين لديهم ادخار أعلى (سلامة عصبية أكثر قوة) قبل الإصابة أو ظهور المرض يكونون أقل عرضة للتعبير عن الأعراض المرضية مقارنة بالأفراد ذوي الادخار العصبي الأقل. غالبًا ما يُشار إلى نموذج ادخار الدماغ كنموذج كمي نظرًا لأنه يتم جمع المقاييس البيولوجية الدالة على سلامة الدماغ بهدف حساب مؤشر كمي، على سبيل المثال، تم استخدام عدد الخلايا العصبية/المشبك العصبي، ومحيط الرأس، وحجم الدماغ/داخل الجمجمة، وحجم المادة الرمادية، ومساحة السطح القشري، والسمك القشري، ومقاييس التصوير المقطعي البوزيتروني للسلامة المشبكية، أو البنية المجهرية للمادة البيضاء كعلامات للادخار الدماغ (Piacentini et al., 2023; Stern et al., 2020).

كما أن الدراسات السابقة لا تشير إلى ارتباطات دالة بين هذه العلامات والنتائج السريرية، مما يثير تساؤلاً حول كيف يمكن لبعض مرضى التصلب المتناثر تَحُّمل عبء أعراض المرض بشكل أفضل دون ظهور ضعف معرفي لديهم (Gomes et al., 2024; Maffezzini et al., 2023)، لتكون الإجابة إنه عادةً ما يتم تقدير ادخار الدماغ[7] من خلال مقاييس كمية، وأن العجز المعرفي ينشأ أو - بمعني أدق- يظهر بمجرد استيفاء حد معين من الأمراض (Cooley, 2020)، فالمبدأ الكامن وراء ادخار الدماغ هو أن الأدمغة الأكبر حجما يمكن أن تتحمل قدرا أكبر من الهجمات قبل الوصول إلى العتبة الحرجة الكلية، والتي بعدها يبدأ القصور المعرفي في الظهور لدى المريض(Artemiadis et al.,2020; Piacentini et al., 2023).

لذا، تم اقتراح نموذج الادخار المعرفي[8] كنموذج بديل لادخار الدماغ، والذي يُوصف بأنه نموذج "نشط" يركز على وظيفة الدماغ في مقابل بنيته العصبية، والآليات الديناميكية مقابل الآليات الثابتة (Stern, 2002)، فعلى غرار الادخار الدماغي، من المتوقع أن يؤدي الشخص الذي لديه ادخار معرفي مرتفع أداء أفضل على المهام المعرفية أو أن يكون لديه أعراض سريرية أقل إذا ما قُورن بمن ليه ادخار معرفي أقل، وعلى الرغم من أن الفروق بين مرتفعي ومنخفضي الادخار المعرفي في تحمل عبء المرض تكون في اتجاه المرتفعين، إلا أن هؤلاء الأفراد الذين لديهم الادخار المعرفي أعلى يعانون من

[1] frontal regions
[2] superior frontal gyrus
[3] inferior frontal gyrus
[4] default mode network
[5] dorsal attention network
[6] brain reserve model
[7] brain reserve (BR)
[8] cognitive reserve model

تطور سريع للمرض بعد بدء التعبير عن الأعراض الأولية له إذا ما قورنوا بمنخفضي الادخار المعرفي. فُسِّرت هذه النتائج من خلال ما يسمي بالعتبة الحرجة الكلية، والتي تتحكم في ظهور المرض وتؤخر ظهور الأعراض السريرية الدالة على الخلل المعرفي الشديد أو الخرف إلى أن يتم استيفاء عتبة علم الأمراض (العتبة الحرجة الكلية) (Cooley, 2020). ونستخلص مما سبق أن الادخار المعرفي النشط؛ يشير إلى العمليات التعويضية على مستوى شبكات الدماغ، في حين يمثل ادخار الدماغ كم الركائز العصبية المتاحة، فيعكس الادخار المعرفي النشط الاستخدام النشط للعمليات المعرفية و/أو الآليات العصبية التعويضية من أجل مواجهة التدهور المعرفي، وقد لا يستلزم الادخار المعرفي النشط الوصول إلى عتبات حرجة، ولكنه يفترض أن الشبكات العصبية الحالية أو التعويضية تُستخدم لخدمة الوظيفة المعرفية "المهددة" أو المعرضة للاضطراب (Artemiadis et al.,2020).

إذن وفقًا لهذين النموذجين؛ فإن تجارب الحياة (التعليم، العمل، الهوايات) التي تتفاعل مع العوامل الوراثية/الجينية، والبيئية يمكن أن تؤثر على كفاءة ومرونة شبكات الدماغ، مما يسمح للفرد بالتعامل بشكل أفضل مع عمليات التنكس العصبي. على وجه التحديد، زيادة الإثراء الفكري يخفف من التأثير السلبي لعبء مرض التصلب المتناثر على الحالة المعرفية (Piacentini et al., 2023).

الدراسات السابقة:

أجرى "باربو" وزملاؤه Barbu et al., (2018) دراسة طولية اشتملت عينتها على (٣٢) فردًا يعانون من مرض التصلب المتناثر الانتكاسي المحول في المرحلة المبكرة مع إعاقة جسدية خفيفة ومدة مرض أقل من (١٠) سنوات في مقابل مجموعة المقارنة من الأصحاء وعددهم (٣٢) أيضًا. تم قياس متغيرات الدراسة عند خط الأساس وبعد مرور (٣) سنوات، أكمل المشاركون الاختبارات النفسية العصبية التي تُقّيم العديد من المجالات المعرفية؛ فقد تم تقييم الادخار المعرفي بواسطة مؤشر الادخار المعرفي باستخدام المستويات التعليمية ودرجات اختبار القراءة للبالغين في أمريكا الشمالية، وتم تقييم التغيير في الإدراك باستخدام مؤشر تغيير موثوق[1].

وفق نتائج هذه الدراسة، كان أداء الأشخاص المصابين بمرض التصلب المتناثر أسوأ مقارنة بأداء نظرائهم الأصحاء على مهام الذاكرة البصرية، ولم تكن هناك فروق دالة في سرعة معالجة المعلومات، والتعلم، واللغة، والوظائف التنفيذية، ولم يتنبأ مؤشر الادخار المعرفي بالتغير في الإدراك، حيث لم يُلاحظ أي تدهور أو تغير معرفي بمعظم المجالات المعرفية بمرور الوقت لدى مرضى التصلب المتناثر.

ومن ثمَّ جاءت الدراسة الطولية لـ"روكا" وزملائه Rocca et al., (2019)، للتأكد من الدور الوقائي للادخار المعرفي على المدى الطويل، والتي أشارت نتائجها أنه لم يكن لمؤشر الادخار المعرفي أي تأثير على التغيرات المعرفية الطولية، فعلى الرغم من أن لمؤشر الادخار المعرفي دورًا وقائيًا في الحفاظ على الوظائف المعرفية وتخفيف تأثير عبء الإصابات الهيكلية على الأداء المعرفي لدى مرضى التصلب المتناثر، إلا أن هذا الدور الوقائي تضاءل مع تطور المرض، حيث أكدت نتائج قياسات خط الأساس، أن مرضى التصلب المتناثر لديهم ضمورٌ في نوى المادة الرمادية العميقة، والمادة البيضاء والرمادية بالمناطق الأمامية والصدغية والجدارية القذالية، والمخيخ الأيسر، كما فسر ارتفاع مؤشر الادخار المعرفي التباين الكبير والواضح في الذاكرة اللفظية والطلاقة اللفظية، وكان التفاعل بين الحجم المهادي ومؤشر الادخار المعرفي كبير، وارتبطت التغيرات الطولية في أداء الذاكرة والانتباه مع الفروق المتموضعة /المنتشرة لإصابات المادة البيضاء والرمادية.

[1] reliable change index

فقد كانت هناك أهداف واضحة لـ"روكا" وزملائه؛ وهي التعرف على التفاعل الديناميكي بين الادخار المعرفي ومقاييس إصابات كل من المادة البيضاء[1] والمادة الرمادية[2] المنتشرة/ المتمركزة بالدماغ وتأثيرها على الأداء المعرفي في مرض التصلب المتناثر. تم الحصول على فحوص وتقييمات خط الأساس وفحص ثلاثي الأبعاد لمدة عامين لعدد ٥٤ من مرضى التصلب المتناثر في مقابل ٢٠ فرد كعينة مقارنة صحية. تم اختبار الوظائف المعرفية للمرضى، وحساب مؤشر الادخار المعرفي، كما تم دراسة الضمور المتمركز الأساسي وتغيرات الحجم الطولي باستخدام طرق فوكسل. تم استكشاف الإصابات الهيكلية وتأثيرات مؤشر الادخار المعرفي على الأداء المعرفي باستخدام النماذج الخطية.

هذا، وقد تنوعت الدراسات التي قامت على بحث متغير الادخار المعرفي وعلاقته بالقياسات المعرفية والعصبية لدى مرضى التصلب المتناثر ما بين دراسات تقييمية فردية وأخرى تحليلية جمعية، وكان من بين المراجعات التحليلية، تلك التي أجرتها "سانتانجيلو" وزملاؤها Santangelo et al., (2019)، بهدف تحديد العلاقة بين الادخار المعرفي والإدراك لدى مرضى التصلب المتناثر، وكذلك التأكد مما إذا كانت المتغيرات الديموغرافية أو السريرية يمكن أن تخفف من العلاقة المذكورة أعلاه. ضمت تلك المراجعة الدراسات التي تُقيم العلاقة بين الادخار المعرفي والأداء في (٦) مجالات أو عمليات معرفية (الذاكرة اللفظية والمكانية، والانتباه، وسرعة المعالجة، والطلاقة اللفظية، وضبط الكف). أسفر البحث الأولي في الأدبيات عن (١٤٥٢) مقالة. تم تقييم (٢٤٥) دراسة كاملة، وتم إدخال (١٨) دراسة في المراجعة التحليلية، والتي شملت عدد (١٩٠٣) مريضًا بمرض التصلب المتناثر، وتم تحليل كل جانب من جوانب الأداء المعرفي بشكل منفصل. أكدت نتائج المراجعة على ارتباط الادخار المعرفي المرتفع بأداء أفضل للمهام المعرفية في الذاكرة اللفظية والمكانية والانتباه وسرعة المعالجة والطلاقة اللفظية وضبط الكف، كما كشف تحليل الانحدار أن السن الأكبر والجنس الأنثوي يزيدان من تقدير العلاقات للانتباه ونتائج الذاكرة اللفظية.

هذا، وقد توالت الدراسات التي حاولت استكشاف أثر الادخار المعرفي على الأداء المعرفي لدى مرضى التصلب المتناثر، ومنها "ارتيميديز" وزملاؤه Artemiadis et al., (2020)، تلك الدراسة التي ضمت عينتها (٥٢٦) مريضا خارجيا ممن يعانون مرض التصلب المتناثر، بلغ متوسط أعمارهم ٤١,٧ سنة بانحراف معياري ١١,١ سنة، مثل الإناث (٧٠,٩٪). من بين الأدوات المستخدمة؛ استبيان مؤشر الادخار المعرفي[3]، ومقياس التقييم المعرفي الدولي الموجز للتصلب المتناثر[4] والتي تُقيم سرعة معالجة المعلومات والذاكرة اللفظية والذاكرة البصرية المكانية. أشارت النتائج في مجملها إلى أن الادخار المعرفي له دور وقائي يقلل من العجز المعرفي المرتبط بمرض التصلب المتناثر، حيث كان (٢٠٢)(٣٨,٤٪) من المرضى يعانون من العجز المعرفي (أي الفشل في واحد على الأقل من الاختبارات المعرفية الثلاثة) مقارنة بأداء مجموعة المقارنة والتي ضمت (٢١٢)فردًا (متوسط أعمارهم ٣٦,٨ ± ٨,٦ سنة، مثل الإناث(٦٠,٤٪))، كما أوضحت النتائج أيضًا أن درجة مؤشر الادخار المعرفي قد فسر التباين الواضح بين مرضى التصلب المتناثر في درجة العجز المعرفي، وعند حساب الارتباط في ضوء كل من العمر والنوع، فنجد أن درجة مؤشر الادخار المعرفي قد زاد قوة ارتباطه بكل من سرعة معالجة المعلومات والذاكرة اللفظية والذاكرة البصرية المكانية، كما ارتبط مؤشر الادخار المعرفي أيضًا بشكل كبير بالإعاقة وأعراض الاكتئاب لدى مرضى التصلب المتناثر، وتم العثور على تفاعل كبير بين مؤشر الادخار المعرفي والإعاقة وسرعة معالجة المعلومات.

[1] white matter (WM)
[2] gray matter (GM)
[3] CR Index questionnaire (CRIq)
[4] Brief International Cognitive Assessment for Multiple Sclerosis (BICAMS)

وعن استكشاف دور العلاقة بين الادخار المعرفي والاتصال البنائي للدماغ في تفسير الإدراك لدى الأشخاص المصابين بالتصلب المتناثر، فقد أجرى "لوبيز- سوليي" وزملاؤه (Lopez-Soley et al.,(2020 دراستهم على عينة ضمت(١٨١) من مرضى التصلب المتناثر، بلغ متوسط أعمارهم ٤٢,٩ بانحراف معياري ١٠,٠ سنة، شكل الإناث (٧١%). تم تصنيف مرضى التصلب المتناثر، بناءً على درجاتهم على البطارية المتكررة الموجزة للاختبارات النفسية العصبية، إلى عاجزين معرفيًا[1] أو غير عاجزين[2]. شملت أدوت الدراسة استبيان الادخار المعرفي[3]، والبطارية المتكررة الموجزة للاختبارات النفسية العصبية، والتصوير بالرنين المغناطيسي، كما تم قياس إصابات الدماغ وأحجام المادة الرمادية كميًا، وكذلك اتصال الشبكة الهيكلية. أشارت النتائج إلى وجود ارتباط منخفض جدًا بين درجات مقياس الادخار المعرفي ومقاييس الاتصال لدى غير العاجزين معرفيًا، بينما تراوح هذا الارتباط ما بين منخفض إلى معتدل لدى الأشخاص المصابين بالتصلب المتناثر العاجزين معرفيًا، أشار نموذج الانحدار المتعدد المعدل حسب العمر والنوع والمزاج وحجم الإصابة ومقاييس الرسم البياني (الكفاءة المتموضعة والكلية والانتقالية)، إلى أن الادخار المعرفي كان مرتبطًا بالعجز المعرفي لدى (٥٥%) من مرضى التصلب المتناثر العاجزين معرفيًا. إذن وفقًا لتلك النتائج، فإن الادخار المعرفي يحمي مرضى التصلب المتناثر من التدهور المعرفي بغض النظر عن الحالة المعرفية، ولكن بمجرد ظهور الضعف المعرفي يقل الدور الوقائي للادخار المعرفي، ويؤثر تلف الدماغ والشيخوخة أيضًا على الأداء المعرفي.

جاءت نتائج هذه الدراسة متسقة مع نتائج دراسة "ماشادو" وآخرين (Machado et al., (2021، والتي أُجريت بهدف التعرف على آثار كل من الادخار المعرفي والعصبي على الإدراك الاجتماعي[4] مقارنةً بـ"الإدراك الكلاسيكي[5]" لدى مرضى التصلب المتناثر. ضمت عينة الدراسة (٦٠) مريضًا ممن يعانون مرض التصلب المتناثر في مقابل (٦٠) كمجموعة مقارنة صحية متناظرة في العمر والنوع والتعليم. تم استخدام التعليم كبديل للادخار المعرفي وحجم الدماغ داخل الجمجمة[6] كبديل للادخار العصبي. خضع المشاركون لاختبار نظرية العقل[7] (اختبار العيون، اختبار مقاطع الفيديو)، والتقييم النفسي العصبي الشامل، والتصوير بالرنين المغناطيسي للدماغ، كما تم حساب أحجام المادة الرمادية القشرية وتحت القشرية. أكدت النتائج وجود تأثيرات إيجابية للتعليم والقيمة الخاصة بحجم الدماغ على الحالة المعرفية العامة وأداء نظرية العقل؛ فعلى التوالي، أدار التعليم العالي تأثير ضمور المادة الرمادية تحت القشرية على الحالة المعرفية "الكلاسيكية"، على العكس من ذلك، فإن زيادة حجم الدماغ داخل الجمجمة خفف من تأثير ضمور المادة الرمادية القشري على اختبار العيون واختبار مقاطع الفيديو، كما أظهر التقسيم الطبقي لمدة المرض حدث تأثير وقائي للتعليم/القيمة الخاصة بحجم الدماغ في المراحل المبكرة من المرض (أقل من ١٠ سنوات). إذن وفقا لنظريتي الادخار المعرفي والدماغي، فإن الإثراء الفكري مدى الحياة والحد الأقصى لحجم الدماغ يحميان من التدهور المعرفي، حيث أن لكل من الادخار المعرفي والعصبي أدوارًا وقائية تفاضلية في مرض التصلب المتناثر؛ فيكون للادخار العصبي تأثير إيجابي على الإدراك الاجتماعي و للادخار المعرفي على المجالات المعرفية "الكلاسيكية".

وتأكيدًا على دور الادخار المعرفي الوقائي في تعويض العجز المعرفي؛ فقد أجرى "كوستيلو" وآخرون Costello et al., (2021) دراستهم الطولية، لبحث العلاقة بين الادخار المعرفي والتغيرات التي تحدث في الإدراك. تم إجراء التقييم النفسي

[1] PwMS cognitively impaired (PwMS-CI)
[2] PwMS cognitively preserved (PwMS-CP)
[3] Cognitive Reserve Questionnaire (CRQ)
[4] social cognition
[5] classic cognition
[6] intracranial volume (ICV)
[7] Theory of Mind (ToM)

العصبي الطولي لعينة مكونة من (١٨٩)مريضًا إيرلندي- ممن يعانون التصلب الجانبي الضموري[1]- على مدار (١٦) شهرًا باستخدام فحص أدنبره المعرفي والسلوكي للتصلب الجانبي الضموري[2] ومجموعة إضافية من الاختبارات النفسية العصبية. تم قياس الادخار المعرفي من خلال الجمع بين بيانات التعليم والمهنة والنشاط البدني. تم العمل وفق نماذج طولية ووقتية مشتركة للتعرف على الارتباطات بين الادخار المعرفي والأداء عند خط الأساس والانخفاض الذي يحدث بمرور الوقت. أكدت النتائج على أن الادخار المعرفي مؤشر هام للأداء النفسي العصبي عند خط الأساس، حيث كان أداء مرضى ذوي الادخار المعرفي المرتفع أفضل من ذوي الادخار المعرفي المتوسط أو المنخفض. كما ظل الأداء المعرفي أفضل لدى الأفراد ذوي الادخار المعرفي المرتفع طوليًا، بمرور الوقت، إذن وفقًا لهذه النتائج، لعب الادخار المعرفي دورًا وقائيًا أخر ظهور الضعف المعرفي عند التشخيص، ولكن ليس له دور وقائي في حالة حدوث التدهور المعرفي.

هذا، وقد أجرت "كافاكو" وزملاؤها (2022) ,.Cavaco et al دراسة استكشافية للنتائج طويلة المدى والمرتبطة بالأداء النفسي العصبي لدى مجموعة من المرضى الذين يعانون من مرض التصلب المتناثر. خضعت عينة مكونة من (٤٠٨) من مرضى التصلب المتناثر لسلسلة من التقييمات النفسية العصبية الشاملة، كما خضعت العينة ذاتها أيضًا لتقييم عصبي أحدث. تم إجراء مراجعة بأثر رجعي للسجلات السريرية بعد مرور مدة تراوحت ما بين (١٠٢ : ١٩٢) شهرًا من التقييم الأول، كما تم جمع البيانات الديموغرافية والسريرية المتعلقة بآخر تقييم سريري مع قياس الأداء الوظيفي، كما تم أيضًا تسجيل تاريخ آخر اتصال سريري أو وفاة. أكدت نتائج هذه المراجعة الاستكشافية على أن الخلل المعرفي في مرض التصلب المتناثر ينبئ بسوء التشخيص والوفيات؛ فقد ارتبط الخلل المعرفي الأولي - الذي ظهر من خلال التقييم العصبي الأحدث الأولي- بزيادة احتمالية الانتقال من مسار الانتكاس والتحويل إلى مسار المرض التدريجي وارتفاع خطر الوفاة في العينة الإجمالية.

واستمرارًا لسلسلة البحوث التي أجريت على مرضى التصلب المتناثر، فقد أجرى "ترانفا" وزملاؤه Tranfa et al.,(2023) دراسة على عينة مكونة من (٤٨) مريضًا بمرض التصلب المتناثر ممن تراوحت أعمارهم ما بين (١٨ :٦٠)عامًا، وحصلوا على سبع درجات على مقياس حالة الإعاقة الموسع[3]. خضع جميع المرضى المشاركين للفحص السريري والتصوير بالرنين المغناطيسي عند خط الأساس وبعد مرور عام واحد. تم تقييم التعب الجسدي والمعرفي المرتبط بمرض التصلب المتناثر من خلال المقاييس الفرعية لتأثير التعب المعدل[4]، وتم اختبار الفروق في مؤشرات الادخار بين المرضى المتعبين وغير المتعبين، كما تم اختبار العلاقة بين السمات السريرية والديموغرافية والتلف الهيكلي الكلي للدماغ ومؤشرات الادخار (الحجم داخل الجمجمة المعدل حسب العمر ومؤشر الادخار المعرفي) والتعب من خلال الارتباطات والانحدار اللوجستي الخطي/ الثنائي الهرمي، للتنبؤ بمستوى التعب (عند خط الأساس) أو التعب الجديد والتدهور الكبير، حيث زيادة التعب (عند المتابعة).

أشارت نتائج قياسات خط الأساس إلى أن هناك فروقًا كبيرة فيما يخص استبيان الادخار المعرفي بين المرضى المتعبين وغير المتعبين، كما أن هذا التباين قد تم إرجاعه إلى الاكتئاب الذي فسر نسبة كبيرة منه؛ فقد ارتبط الاكتئاب بقوة بكل من التعب الجسدي والمعرفي حتي مع مرور الوقت، كما أوضح نتائج القياس الثاني بعد مرور عام أنه لا يوجد تأثير لكل من الإثراء الفكري وادخار الدماغ على أعراض التعب لدى مرضى التصلب المتناثر.

[1] amyotrophic lateral sclerosis (ALS)
[2] Edinburgh cognitive and behavioral ALS screen
[3] expanded disability status scale (EDSS)
[4] modified fatigue impact subscales(MFIS)

وفي مراجعة منهجية تحليلية قام بها "شتاين" واخرون (Stein et al., 2023)، بهدف تحليل محتوى الدراسات التي قامت على بحث عدد من المتغيرات؛ فيما يتعلق بمتغير الادخار المعرفي (على سبيل المثال، القدرات الفكرية المقدرة سابقًا قبل المرض، ومعرفة المفردات، والمستوى التعليمي، والتحصيل المهني، والأنشطة الترفيهية المثرية معرفيًا، أو مزيج منها)، وفيما يتعلق بالإدراك، أو ضمور الدماغ، أو الاتصال، أو نتائج الأداء اليومي لدى المشاركين البالغين الذين يعانون من التصلب المتناثر. ضمت المراجعة (١١٥) دراسة، بحثت ما يقرب من نصف الدراسات (٤٧,٨%) التأثير المحتمل للإثراء على مرض التصلب المتناثر، بينما تناول (٣١٪) من الدراسات تناولت أعراض مرض التصلب المتناثر بشكل مباشر باعتبارها عوامل مربكة محتملة لدور الادخار المعرفي الوقائي، وخلُص تحليل النتائج إلى أن حساب أعراض مرض التصلب المتناثر قد يؤثر على النتائج المتعلقة بالطبيعة الوقائية للادخار المعرفي.

أما عن الدور الوقائي للادخار المعرفي في ضوء مدة المرض ودرجة الإعاقة؛ فقد سعي "مافيزيني" وزملاؤه Maffezzini et al., (2023) إلى دراسة القصور المعرفي لدى الأشخاص المصابين بالتصلب المتناثر في علاقته ببعض المتغيرات السريرية (مثل الإعاقة الحركية ومدة المرض) وعوامل نمط الحياة كالادخار المعرفي، على افتراض أن المستوى الأعلى من الادخار المعرفي قد يتنبأ بالكفاءة المعرفية الجيدة من خلال تعديل النتائج السريرية للمرض. ضمت عينة الدراسة (١٠٠) مشارك مصاب بمرض التصلب المتناثر، تراوحت أعمارهم ما بين (٣٠- ٧٤) عامًا. وتم التقييم لأفراد العينة عن بُعد باستخدام استبيان لقياس الادخار المعرفي واختبار الفحص المعرفي. خَلُصَتْ النتائج إلى أن المستويات العليا من الادخار المعرفي تنبأت بأداء معرفي أفضل على الرغم من طول مدة المرض ما لم تكن الإعاقة الحركية شديدة، مما يؤكد على الدور الحاسم الذي يلعبه الادخار المعرفي في تعديل الكفاءة المعرفية لدى الأشخاص المصابين بمرض التصلب المتناثر.

وعلى اختلاف نوع الإدراك، فقد اهتم "سريفيلي" وزملاؤه (Crivelli et al., 2024) بدراسة الإدراك الاجتماعي بمكوناته المختلفة وعلاقته بنوعية الحياة لدى المرضى الذين يعانون من مرض التصلب المتناثر المبكر. ضمت عينة البحث (٣٤) مريضًا يعانون من مرض التصلب المتناثر الانتكاس، مع مدة المرض سنتين فأكثر ودرجات إعاقة اثنين أو أكثر على مقياس حالة الإعاقة الموسع في مقابل (٣٠) مشارك من الأصحاء. خضع جميع المشاركين لتقييم نفسي عصبي باستخدام بطارية اختبار عصبي نفسي مختصرة. تم تقييم مكونات الإدراك الاجتماعي، مثل التعرف على المشاعر، ونظرية العقل، والتعاطف، والتفاعل العاطفي، من خلال اختبار قراءة العقل في العيون، ومهمة الخطوة الزائفة[1]، ونظام الصور العاطفية الكلية. تم قياس القلق والاكتئاب والتعب ونوعية الحياة. خَلُصَتْ الدراسة إلى عدة نتائج؛ هي: هناك فروق دالة بين المرضى والأصحاء في الذاكرة اللفظية والوظائف التنفيذية والإدراك الاجتماعي، وخاصة التعرف على المشاعر ونظرية العقل. فيما يتعلق بالتفاعل العاطفي، أظهر المرضى تحيزًا إيجابيًا في تفسير تكافؤ الصور المحايدة، كما أظهر المرضى الذين يعانون من مرض التصلب المتناثر في وقت مبكر ضعفًا في العديد من مكونات الإدراك الاجتماعي بشكل مستقل عن الأداء المعرفي والأعراض العصبية والنفسية والتعب، لأن العجز في الإدراك الاجتماعي قد يكون موجود لدى مرضى التصلب المتناثر حتى في المراحل المبكرة من المرض.

<u>تعليق عام على ما جاء بالدراسات السابقة من نتائج:</u>

- مرض التصلب المتناثر هو مرض مناعي عصبي تنكسي يؤثر على مجالات القدرة المعرفية.
- الادخار المعرفي له دور وقائي يخفف من عبء مرض التصلب المتناثر على مجالات ومؤشرات الأداء النفسي العصبي لدى المرضى.
- يتباين الدور الوقائي للادخار المعرفي بتباين مجالات الأداء النفسي العصبي لدى مرضى التصلب المتناثر.

[1] Faux Pas task

- تباينت مجالات العجز المعرفي لدى مرضى التصلب المتناثر بتباين التاريخ المرضى، والعمر، ووقت الإصابة، والنمط الظاهري للمرض.

واسترشادًا بما خَلُص إليه التراث السابق من نتائج، يمكننا صياغة فروض البحث الراهن على النحو التالي:

فروض البحث:

١-هناك تباين دال إحصائيًا بين متوسطات مؤشرات الأداء النفسي العصبي على مقياس وكسلر لذكاء الكبار لدى عينة البحث من مرضى التصلب المتناثر.

٢-هناك تباين دال إحصائيًا لمتوسطات مؤشرات الأداء النفسي العصبي على مقياس وكسلر لذكاء الكبار لدى مرضى التصلب المتناثر عن متوسط درجاتهم الكلية وكذلك عن المتوسط المعياري للمقياس.

٣-هناك تباين دال إحصائيًا لمتوسطات درجات الاختبارات الفرعية لمقياس وكسلر لذكاء الكبار لدى مرضى التصلب المتناثر عن متوسط درجاتهم الكلية وكذلك عن المتوسط المعياري للمقياس.

٤-يُسهم كل من متغيري معامل الادخار المعرفي ومدة المرض في التنبؤ بمؤشرات الأداء النفسي العصبي لدى عينة من مرضى التصلب المتناثر.

منهج البحث

للتعرف على مقدار التباين داخل أفراد مجموعة مرضى التصلب المتناثر فيما يتعلق بمؤشرات الأداء النفسي العصبي، وكذلك للتعرف على مقدار إسهام كل من الادخار المعرفي ومدة المرض في التنبؤ بمؤشرات الأداء النفسي العصبي؛ فقد اعتمدنا على استخدام منهج وصفي ارتباطي. ويضم المنهج عدة نقاط؛ هي:

أولاً: التصميم البحثي: تم استخدام تصميم المجموعة الواحدة خلال البحث الحالي.

ثانيًا: عينة البحث:

تكونت عينة الدراسة من عدد (٤٠) من المرضى المشخصين بمرض التصلب المتناثر، والمترددين - بهدف المتابعة والعلاج- على قسم العصبية بمستشفى بني سويف الجامعي* خلال عام ٢٠٢٤ م، وكانوا جميعهم تحت العلاج الطبي، وكانت حالتهم مستقرة، وقادرين على التواصل، وليس لديهم قصور وظيفي واضح. تراوحت أعمارهم ما بين (١٦,٣: ٤٤,٥) سنة بمتوسط (٣٢,١٣) سنة وانحراف معياري (٨,٤١) سنة، كما تراوحت مستويات التعليم لأفراد العينة ما بين جامعي إلى أمي (١٨ جامعيين- و٢ فوق المتوسط – و٦ متوسط- و٤ طلاب- و١٠بدون مؤهل)، وتراوحت مدة الإصابة بالمرض ما بين (٠,٤٢: ١٧) سنة بمتوسط عدد سنوات (٨,٦٦) وانحراف معياري (٥,٥٣) سنة. مثل الإناث (٦٢,٥%)(٢٥) من أفراد العينة في مقابل (٣٧,٥%)(١٥) ذكور.

ثالثًا: أدوات البحث:

- **مقياس وكسلر لذكاء الكبار الطبعة الرابعة**، ترجمة وتعريب البحيري(٢٠١٩)؛ ويتكون من عدد ١٥ اختبار فرعي ١٠ اختبارات أساسية والباقي اختبارات تكميلية، كما أن إطار اختبارات المقياس منظم في أربعة مؤشرات كمقاييس للقدرة المعرفية الكلية: مؤشر الفهم اللفظي، والاستدلال الكمي، والذاكرة العاملة، وسرعة معالجة المعلومات. وتم حساب معاملات ثبات الأداء على مقياس وكسلر بعدة طرق (اتساق الأداء، ومعامل الفا كرونباخ، والتجزئة النصفية، وإعادة التطبيق) وتراوح ما بين (٠,٧٩: ٠,٩٩)، كما تم حساب معاملات صدق المقياس مع عدة مقاييس أخري كالصورة الثالثة للمقياس ذاته، ومقياس بينيه، وتراوحت تلك المعاملات ما بين (٠,٦٦: ٠,٨٥)، وبالبحث الراهن تم حساب

* خالص تقديري وشكري لقسم العصبية بالعيادات الخارجية بمستشفى بني سويف الجامعي علي حسن تعاونهم، وامدادي بعدد من مرضي التصلب المتناثر والمُشخصين وفق فحوص مؤكدة، ومنها فحص الرنين المغناطيسي.

معاملات اتساق الأداء على المقياس باختباراته الفرعية وتراوحت هذه المعاملات ما بين (٠,٥٨: ٠,٩٣)، كما تراوحت معاملات الصدق التلازمي مع مقياس المصفوفات المتدرجة ما بين (٠,٥٧: ٠,٨٨).

- **اختبار البنود اللغوية(اختبار المفردات)**[1]: هو اختبار فرعي رئيس لمقياس وكسلر لذكاء الكبار ولمؤشر الفهم اللفظي، ويقيس الذكاء المتبلور والقدرة على تكوين المفاهيم اللفظية وذخيرة المعرفة والقدرة على التعلم والتذكر طويل المدى وكذلك إلى الفهم السمعي والتعبير اللفظي، يشتمل هذا الاختبار على (٣٠) بند منها (٣) بنود مصورة و(٢٧) بند لفظي، مع العلم أنه قد تم التحقق من الخصائص السيكومترية لاختبار البنود اللغوية كأحد الاختبارات الفرعية لمقياس وكسلر لذكاء الكبار خلال البحث الحالي.

وعلى الرغم من أهمية التعليم كبديل للادخار المعرفي وسهولة قياسه، فقد اعتبر استخدامه مشكلة من الناحية المفاهيمية، حيث من غير المرجح أن يتم تمثيل آلية الادخار المعرفي فقط من خلال المسار بين التعليم والإدراك في وقت متأخر من الحياة (Anatürk et al., 2021)، لذا سعت الباحثة إلى قياس الادخار المعرفي بطريقتين- مستوى التعليم، والدرجة على اختبار البنود اللغوية- لدى عينة من مرضى التصلب المتناثر ممن تقل أعمارهم عن (٥٠) سنة.

رابعًا: إجراءات البحث:

- تم أخذ موافقة مستنيرة من مرضى التصلب المتناثر الذين شاركوا ضمن عينة البحث، و كذلك من ذويهم.
- تم إجراء دراسة استطلاعية على عينة مكونة من (١٥) من مرضى التصلب المتناثر، بهدف التحقق من الخصائص السيكومترية لجميع مقاييس وأدوت البحث الراهن قبل البدء في الدراسة الأساسية.
- تم تطبيق الأدوات المستخدمة بالبحث الراهن بشكل فردى على جلستين بينهم فترة راحة في جو هادئ بأحد عيادات مستشفى بني سويف الجامعي. وتم استبعاد الحالات التي تعاني من قصور وظيفي (شلل نصفي أو رباعي) وكذلك الحالات التي تعاني من حبسة فهم وإنتاج اللغة.
- تم استخراج وتحليل النتائج التي تم الحصول عليها ومناقشتها في ضوء ما ورد في التراث السابق من نتائج ونماذج نظرية مفسرة لها. وكان من بين أهم ما واجهته الباحثة من تحديات هو صعوبة إيجاد تشخيصات نوعية داخل التشخيص العام لمرض التصلب المتناثر، فقد اندرجت جميع تشخيصات أفراد العينة تحت المسمى العام للمرض.

خامسًا: أساليب التحليل الإحصائي:

تم معالجة بيانات أداء أفراد عينة البحث بالاستعانة بالحزمة الإحصائية في العلوم الاجتماعية[2] إصدار (٢٤). لوصف خصائص عينة البحث، وتم استخدام المتوسطات والانحرافات المعيارية كإحصاء وصفي، ونظرًا لعدم اعتدالية توزيع البيانات الخاصة بأداء مرضى التصلب المتناثر بالبحث الحالي؛ فقد تم استخدام إحصاء استدلالي لا معلمي، متمثلًا في اختبار "ويلكوكسون" واختبار "مان وتني" للتعرف على دلالة التباين بين متوسطات مؤشرات الأداء النفسي العصبي، كما تم استخدم تحليل الانحدار كذلك للتعرف على القدرة التنبؤية لكل من مدة المرض ومعامل الادخار المعرفي بمؤشرات الأداء النفسي العصبي.

عرض النتائج ومناقشتها:

نتائج التحقق من الفرض الأول؛ ومفاده، هناك تباين دال إحصائيًا بين متوسطات مؤشرات الأداء النفسي العصبي لدى عينة البحث من مرضى التصلب المتناثر. تم اختبار صحة هذا الفرض بطريقتين: أولها حساب التباين بين

[1] Vocabulary
[2] Statistical Package for Social Sciences(SPSS)

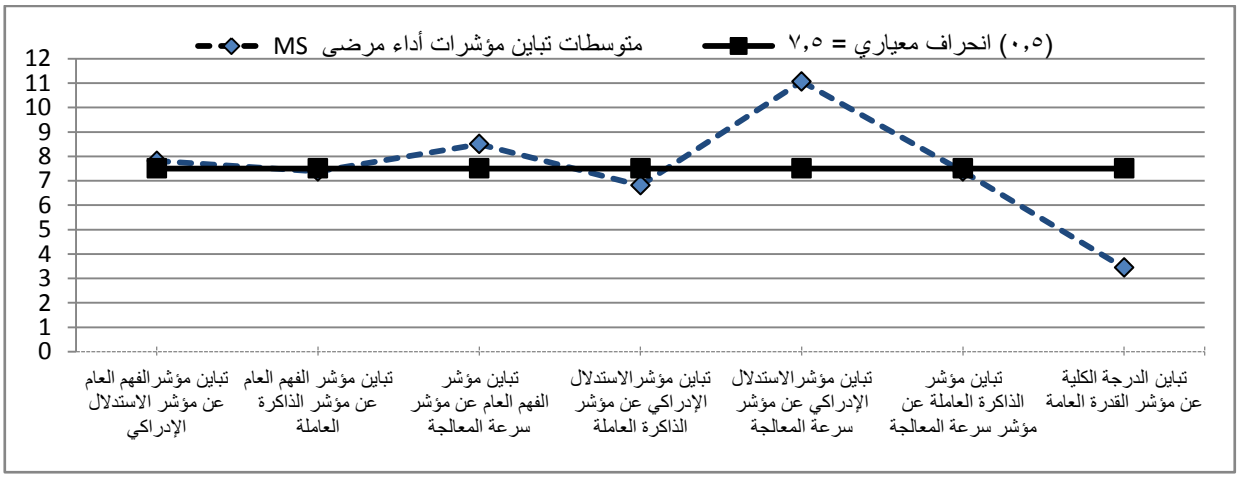
متوسطات درجات مؤشرات الأداء بالطريقة العادية، وثانيهما: حساب دلالة اختبار "ويلكوكسون"، ويوضح جدولي (١) و(٢) وكذلك شكلي (١) و(٢) نتائج التحقق من هذا الفرض.

جدول (١) تباين متوسطات مؤشرات الأداء النفسي العصبي لمرضى التصلب المتناثر على مقياس وكسلر لذكاء الكبار عن (٠,٥) انحراف معياري.

تباين متوسطات الدرجات المعيارية لمؤشرات الأداء	متوسط الفرق
تباين مؤشر الفهم العام عن مؤشر الاستدلال الإدراكي	٧,٨١*
تباين مؤشر الفهم العام عن مؤشر الذاكرة العاملة	٧,٣٨
تباين مؤشر الفهم العام عن مؤشر سرعة المعالجة	٨,٥*
تباين مؤشر الاستدلال الإدراكي عن مؤشر الذاكرة العاملة	٦,٨١
تباين مؤشر الاستدلال الإدراكي عن مؤشر سرعة المعالجة	١١,٠٦*
تباين مؤشر الذاكرة العاملة عن مؤشر سرعة المعالجة	٧,٣٨
تباين الدرجة الكلية عن مؤشر القدرة العامة	٣,٤٤

(*) تشير إلى أن نسبة التباين بين المؤشرين قد تجاوزت (٠,٥) انحراف معياري، أي أنه بذلك قد تجاوزت القاعدة المقبولة للتباين ذي المعنى السريري بين مجالين من مجالات القدرة داخل الفرد ذاته (Harvey, 2012)، ووفق ما ورد بالجدول أعلاه نجد أن مؤشر الفهم العام قد تباين عن مؤشر الاستدلال الإدراكي بمتوسط عام يصل إلى (٧,٨١)، وعن مؤشر سرعة المعالجة (٨,٥)، في حين ارتفع متوسط تباين مؤشر الاستدلال الإدراكي عن مؤشر سرعة المعالجة إلى (١١,٠٦).

شكل (١) تباين متوسطات مؤشرات الأداء النفسي العصبي عن (٠,٥) انحراف معياري لدى عينة من مرضى التصلب المتناثر.



وعن شكل (١) نجد أنه توضيح بياني للبيانات الواردة بجدول (١) حيث متوسطات التباين بين مؤشرات الأداء النفسي العصبي ومن الواضح من الرسم البياني أن أعلى تباين قد وصل إلى (١١,٠٦) وقارب (١) انحراف معياري، ويخص تباين مؤشر الاستدلال الإدراكي عن مؤشر سرعة المعالجة، وهو تباين ذو مغزى ومدلول إكلينيكي حقيقي، لأنه قد تجاوز القاعدة المقبولة للتباين الطبيعي، وهي (٠,٥) انحراف معياري.

وبالنظر إلى النتائج الواردة بجدول (١)، والموضحة بالرسم البياني على شكل (١)، نجد أن الفروق الملحوظة بين العديد من مؤشرات الأداء العصبي النفسي هي أكبر بكثير من (٠,٥) انحراف معياري؛ فقد وصل تباين مؤشر الاستدلال

الإدراكي عن مؤشر سرعة المعالجة إلى (١١,٠٦)، وهو بذلك قد تجاوز (٣/٢) الانحراف المعياري، وهو أعلى معدل للتباين بين مؤشرات الأداء الأربعة، تلاه في ذلك مؤشر الفهم العام الذي تباين عن مؤشر سرعة المعالجة ومؤشر الاستدلال الإدراكي، حيث سجلا (٨,٥٠)، و(٧,٨١) على التوالي، بينما حقق تباين مؤشر الفهم العام عن مؤشر الذاكرة العاملة، وكذلك تباين المؤشر الأخير عن مؤشر سرعة المعالجة نفس المستوى تقريبًا (٧,٣٨).

لذا، فمن خلال هذا التقييم النفسي العصبي الإكلينيكي نستطيع أن نحدد أوجه العجز التفاضلي عبر مجالات القدرة لدى مرضى التصلب المتناثر الذين يعانون عجزًا معرفيًا واضحًا منصبًا على مؤشر الاستدلال الإدراكي، والذي تباين عن مؤشرين هما: مؤشر الفهم العام ومؤشر سرعة المعالجة، هذا ويعتبر مؤشر سرعة المعالجة عاملًا مشتركًا في هذا التباين أيضًا، لأنه قد تباين عن مؤشر الفهم العام.

فعلى الرغم من أن نمط العجز المعرفي يتباين بشكل كبير بين مرضى التصلب المتناثر، إلا أن سرعة معالجة المعلومات والانتباه والتعلم والذاكرة هي أكثر مجالات التباين شيوعًا، والذي يعكس عجز أكثر شيوعًا في الوظائف التنفيذية والعمليات البصرية المكانية (Margoni et al., 2023).

أذن، يعد مؤشرا الاستدلال الإدراكي وسرعة المعالجة وجهين للعجز التفاضلي، فقد تباين العجز العصبي النفسي عبر مجالات القدرة لدى مرضى التصلب المتناثر بالبحث الحالي، وأن هذا العجز - وفق ما ورد بالطبعة الخامسة المنقحة من الدليل التشخيصي والإحصائي للاضطرابات العقلية (DSM-5)(Margoni et al., 2023)-، هو عبارة عن اضطرابٍ معرفي عصبي بسيط؛ فقد أظهر المرضى ضعفًا بسيطًا في اثنين أو اكثر من المجالات المعرفية؛ وهما مؤشرا الاستدلال الإدراكي وسرعة المعالجة والذاكرة العاملة، وعلى الرغم من ذلك ظل هؤلاء المرضى قادرين على بذل المزيد من الجهد والوقت من أجل ممارسة أنشطتهم اليومية باستقلالية شبه تامة، فلم يعاني أي من أفراد عينة البحث قصورًا وظيفيًا واضحًا.

وعادةً ما يوصف الضعف المعرفي المرتبط بمرض التصلب المتناثر بأنه غير متجانس في المجالات المصابة؛ فالضعف المعرفي في مرض التصلب المتناثر يشبه الضعف المعرفي المرتبط بالخرف تحت القشري، حيث تكون المجالات الأكثر تأثراً هي: الانتباه وسرعة معالجة المعلومات والذاكرة والوظائف التنفيذية والمهارات البصرية المكانية. كما أن هناك تباين المجالات المضطربة فيما يخص توقيت ظهور الاضطراب، ففي المراحل الأولى من مرض التصلب المتناثر، تكون سرعة المعالجة أولي القدرات التي يلحق بها اضطراب يليها في ذلك الوظائف التنفيذية ثم الذاكرة والانتباه (Oset et al., 2020).

وعلى الرغم من وضوح تباين العجز العصبي النفسي لدى عينة البحث، إلا أن أوجه هذا التباين الدال لم يُدرج خلال التراث السابق كمحك للتشخيص الفارق بسبب التداخل الواضح بين عينات المرضى وعينات الأصحاء فيما يتعلق بالأداءات النفسية العصبية فعلى سبيل المثال، لا توجد بيانات مفيدة للتشخيص الفارق بين مرضى التصلب المتناثر ونظرائهم الأصحاء، لأن الأداء على اختبار واحد فقط يرتبط بتداخل يقارب ٢٥% بين الأفراد الأصحاء ومرضى التصلب المتناثر، بمعني أن حوالي نسبة تقترب من ٢٥% من مرضى التصلب المتناثر تقع في فئة الأصحاء والعكس صحيح، بينما يرتبط الأداء على العديد من الاختبارات بنسبة تداخل تصل إلى ٥٠% تقريبًا بين مرضى التصلب المتناثر والأشخاص الأصحاء(Harvey, 2012).

وفي متابعة لمدة ١٥ شهرًا، تم بواسطة (Till et al., (2013، أكدت أنه على الرغم من أن معظم مرضى التصلب المتناثر لديهم أداء معرفي مستقر نسبيًا، إلا أن هذا الاستقرار النسبي يختلف عنه لدى مجموعة الأصحاء، فقد تم العثور على تدهور في المهارات المعرفية، والذي تم تعريفه على أنه انخفاض كبير في ثلاث اختبارات أو أكثر، لدى ٢٥٪ من المرضى

مقارنة بـ ٣,٨٪ فقط من الأصحاء. وكانت المهارات الأكثر شيوعًا هي التهجئة والطلاقة اللفظية والذاكرة البصرية وسرعة المعالجة والحساب، وجاءت هذه النتائج مؤكدة لما آلت إليه نتائج البحث الراهن.

وهذا ما جعل عملية الحكم على تباين مؤشرات الأداءات والقدرات عملية نسبية معقدة بسبب حقيقة أن الأفراد الأصحاء لديهم بعض التباين عبر قدراتهم ومؤشرات أدائهم، إلا أن هناك فرقًا بين التباين الطبيعي وتباين العجز العصبي النفسي، ويعد التباين بين مجالين من مجالات القدرة في الحالات النفسية العصبية ذا مغزى إكلينيكي إذا تجاوز القاعدة المقبولة للتباين وهي حوالي (٠,٥) انحراف معياري (Harvey, 2012).

وعلى الرغم من أننا خلال هذا البحث قد سعينا جاهدين إلى تخطي عقبة التقييم العصبي المعرفي الموجز، وقمنا باستخدام بطارية شاملة استطعنا من خلالها تحديد أوجه التباين الواضح بين مؤشرات الأداء النفسي العصبي داخل الأفراد من مرضى التصلب المتناثر، إلا أن نحتاج إلى إجراء المزيد من الدراسات التشخصية لتحديد النقاط التشخصية القاطعة والفارقة[1] بين مرضى التصلب المتناثر ونظرائهم من الأصحاء، أملًا في إدراج التصلب المتناثر كأحد أهم الاضطرابات العصبية المسببة للعجز المعرفي العصبي بالدليل التشخيصي.

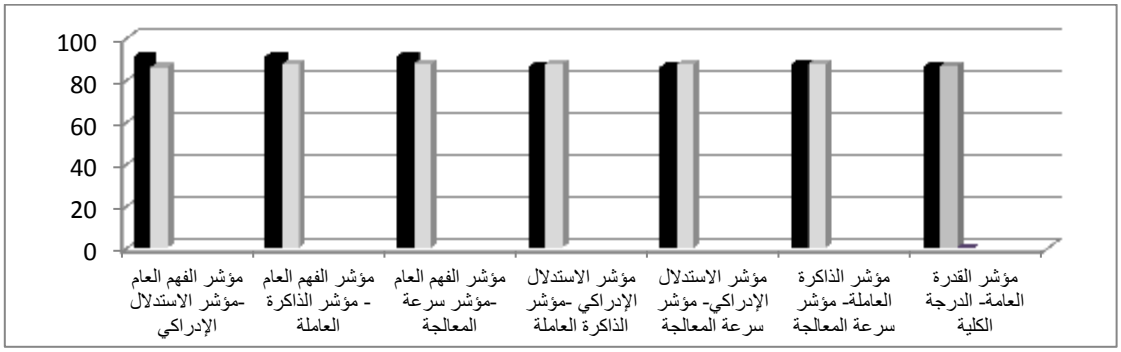
وعلى أثر ذلك، لم نعتمد فقط خلال البحث الراهن على النظر في تباين مؤشرات الأداء النفسي العصبي وفقاً لقاعدة التباين عن عتبة (٠,٥) انحراف معياري، فقد لجأنا إلى إجراء مزيد من التحليلات الإحصائية للتعرف على دلالة الفروق بين مؤشرات الأداء داخل مرضى التصلب المتناثر المشاركين بعينة البحث، وتم استخدام اختبار "ويلكوكسون" لتحقيق ذلك، ويعرض جدول (٢) نتائج التحليل الاحصائي.

جدول (٢) نتائج اختبار "ويلكوكسون" لدلالة التباين بين متوسطات مؤشرات الأداء النفسي العصبي داخل أفراد مجموعة مرضى التصلب المتناثر.

الفروق / المؤشرات	م	ع	Z	مستوى الدلالة
مؤشر الفهم العام	٩١,٠٠	٨,١٠	٢,٢٤ -	٠,٠٢
مؤشر الاستدلال الإدراكي	٨٥,٩٥	١٣,٢١		
مؤشر الفهم العام	٩١,٠٠	٨,١٠	٢,١٩ -	٠,٠٢
مؤشر الذاكرة العاملة	٨٧,٥٠	١١,٣٩		
مؤشر الفهم العام	٩١,٠٠	٨,١٠	١,٥١ -	٠,١٣
مؤشر سرعة المعالجة	٨٧,٥٠	١٢,٩٨		
مؤشر الاستدلال الإدراكي	٨٥,٩٥	١٣,٢١	١,٠٧ -	٠,٢٨
مؤشر الذاكرة العاملة	٨٧,٥٠	١١,٣٩		
مؤشر الاستدلال الإدراكي	٨٥,٩٥	١٣,٢١	١,١٦ -	٠,٢٥
مؤشر سرعة المعالجة	٨٧,٥٠	١٢,٩٨		
مؤشر الذاكرة العاملة	٨٧,٥٠	١١,٣٩	٠,٣٩ -	٠,٦٩
مؤشر سرعة المعالجة	٨٧,٥٠	١٢,٩٨		
الدرجة الكلية	٨٦,٥٥	١١,٠٩	١,٣١ -	٠,١٩
مؤشر القدرة العامة	٨٥,٩٠	١٢,٤١		

[1] Cut off points

شكل (٢) التباين بين متوسطات مؤشرات الأداء النفسي العصبي داخل مرضى التصلب المتناثر.



يوضحا جدول (٢) وشكل (٢) دلالة التباين بين مؤشرات الأداء النفسي العصبي داخل مرضى التصلب المتناثر، فقد كان مؤشر الفهم العام أعلى المؤشرات تباينًا عن مؤشر الاستدلال الإدراكي، فقد ارتفع مؤشر الفهم العام عن مؤشر الاستدلال الإدراكي بواقع (٥,٠٥) أي بما يزيد عن (٣/١) انحراف معياري، تلاه في ذلك تباينه عن مؤشر الذاكرة العاملة، ولم يكن التباين بين باقي المؤشرات دالاً.

تجدر الإشارة إلى أن التغيرات الملحوظة بين مؤشر الفهم العام وبعض مؤشرات الأداء النفسي العصبي كانت دالة. فمثلاً، فكان مؤشر الفهم العام هو أعلى المؤشرات لدى عينة البحث من مرضى التصلب المتناثر إذا ما قورن هذا المؤشر بباقي مؤشرات الأداء، وفي المقابل مثل مؤشر الاستدلال الإدراكي أقل المؤشرات تلاه في ذلك مؤشرا سرعة المعالجة والذاكرة العاملة. وجاءت نتائج هذا الفرض متسقة مع نتائج العديد من الدراسات السابقة والتي أكدت أن العامل اللفظي أو ما يسمي بالذكاء المتبلور بشكل عام هو أكثر استقرارًا وثباتًا لأنه أقل تأثرًا بالتدهور والعجز الناجم عن الإصابة بالمرض أو التقدم في العمر(Maggi et al., 2024)، مما يعني أن قدرة مرضى التصلب المتناثر على تكوين المفاهيم والاستدلال اللفظي والمعرفة المكتسبة من البيئة لم تضطرب بعد بشكل كبير إذا ما قورنت بالاستدلال الكمي السائل والمعالجة المكانية والتكامل البصري الحركي، ومن ثم يمكننا القول بأن هناك ارتفاعًا دالًا للذكاء المتبلور إذا ما قورن بالذكاء السائل لدى هؤلاء المرضى.

وبالنظر إلى النتائج الموضحة بجدول (٢)، نجد أن البيانات المتعلقة بالتغيرات الفورية في مؤشر الاستدلال الإدراكي ومؤشر الذاكرة العاملة قد ارتبطت ارتباطًا دالًا إحصائيًا بمرض التصلب المتناثر، وخاصة النسيان السريع المتمثل في عدم القدرة على الاحتفاظ بالتعليمات الخاصة بالأداء والذي ألقى بظلاله على مؤشر سرعة المعالجة؛ فكان هناك تباطؤ واضح بنظام معالجة المعلومات وعجز بالذاكرة (De Meo et al., 2021; Silveira et al., 2019; Waskowiak et al., 2024)، لذا، كان هناك عجز تفاضلي دال لمؤشر الاستدلال الإدراكي والذاكرة العاملة عن مؤشر الفهم العام، جاء هذا متسقًا مع ما تم تأكيده سابقًا، من أن هناك نسبة لا يستهان بها بين مرضى التصلب المتناثر يعانون قصورًا معرفيًا واضحًا(Altieri et al., 2021; Piacentini et al., 2023)، فقد أظهر مرضى التصلب المتناثر فروقًا واضحة على عدة مجالات أساسية؛ هي الذاكرة اللفظية والذاكرة البصرية المكانية وسرعة معالجة المعلومات (Artemiadis et al., 2020; Santangelo et al., 2019)، والانتباه والطلاقة اللفظية وضبط الكف (Santangelo et al., 2019)، وهي نفسها القدرات التي يشملها مؤشر الاستدلال الإدراكي والذاكرة العاملة وسرعة المعالجة وكذلك مؤشر الفهم العام (البحيري، ٢٠١٩)، لذا يعاني مرضى التصلب المتناثر من تفكك معرفي مرضى[1] نتيجة لهذا التباين الواضح بين مؤشرات الأداء النفسي العصبي المعرفي لديهم (Barlow-Krelina, 2022)، كما أن شدة العجز المعرفي تختلف تمامًا بين مرضى التصلب المتناثر، وعادةً ما يتفاقم مع تقدم المرض (Piacentini et al., 2023).

[1] cognitive-pathologic dissociation

وعلى الرغم من هذا الاتساق الواضح بين نتائج هذا الفرض ونتائج ما سبقه من دراسات، إلا أن "باربو" وزملاءه Barbu et al., (2018) قد أكدوا من خلال دراستهم الطولية على أن أداء مرضى التصلب المتناثر كان أسوأ بشكل دال على الذاكرة البصرية دون وجود فروق دالة على سرعة معالجة المعلومات والتعلم واللغة والوظائف التنفيذية مقارنة بنظرائهم الأصحاء، وأرجعت الباحثة - كاتبة هذه السطور - هذا التناقض إلى عدم التجانس فيما يتعلق بالمنهج والأدوات المستخدمة في التقييم المعرفي وكذلك فيما يتعلق بعدة نقاط أخري أساسية؛ مثل: نوع المرض والمدة والعلاج وما إلى ذلك (Artemiadis et al.,2020)؛ فمع اختلاف خصائص العينات المرضية بالبحوث، يختلف نمط التصلب المتناثر، والذي يختلف معه أيضًا معدلات العجز المعرفي ومجالاته؛ فينتشر العجز المعرفي بنسبة ٢٠-٢٥% بين المرضى الذين يعانون من المتلازمة المعزولة سريريًا، و٣٠-٤٥% بين مرضى التصلب المتناثر الانتكاسي، و٥٠-٧٥% بين مرضى التصلب المتناثر التقدمي الثانوي، وتزداد هذه النسبة بين مرضى التصلب التقدمي الأولي لتصل إلى ٩١% (Margoni et al., 2023; Sriwastava et al., 2024)، وبالنظر إلى دراسة "باربو" وزملائه؛ نجد أن عينتها قد ضمت مرضى التصلب المتناثر الانتكاسي المحول في المرحلة المبكرة من المرض، وهذا النمط من الاضطراب يرتبط بالتعافي التدريجي من الانتكاسات (Dobson, & Giovannoni., 2019)، والذي قد يصل إلى تعافي شبه مكتمل في مراحل المرض المبكرة (Barlow-Krelina., 2022).

<u>نتائج التحقق من الفرض الثاني</u>؛ ومفاده، هناك تباين دال إحصائيًا لمتوسطات مؤشرات الأداء النفسي العصبي على مقياس وكسلر لذكاء الكبار لدى مرضى التصلب المتناثر عن متوسط درجاتهم الكلية وكذلك عن المتوسط المعياري للمقياس. تم اختبار صحة هذا الفرض باستخدام اختبار "ويلكوكسون" واختبار "مان وتني"، ويوضح الجدولان (٢) و(٣) على التوالي، وكذلك شكل (٢) نتائج التحقق من هذا الفرض.

جدول (٢) نتائج اختبار "ويلكوكسون" لدلالة تباين متوسطات مؤشرات الأداء النفسي العصبي لمرضى التصلب المتناثر على مقياس وكسلر لذكاء الكبار عن متوسط درجاتهم الكلية.

الفروق / المؤشرات	م	ع	Z	مستوى الدلالة
مؤشر الفهم العام	٩١,٠٠	٨,١٠	٢,٨٣ -	٠,٠٠٥
متوسط الدرجة الكلية	٨٦,٥٥	١١,٠٩		
مؤشر الاستدلال الإدراكي	٨٥,٩٥	١٣,٢١	٠,٨٥-	٠,٣٩
متوسط الدرجة الكلية	٨٦,٥٥	١١,٠٩		
مؤشر الذاكرة العاملة	٨٧,٥٠	١١,٣٩	٠,٣٩ -	٠,٧٠
متوسط الدرجة الكلية	٨٦,٥٥	١١,٠٩		
مؤشر سرعة المعالجة	٨٧,٥٠	١٢,٩٨	١,٢٢-	٠,٢٢
متوسط الدرجة الكلية	٨٦,٥٥	١١,٠٩		
مؤشر القدرة العامة	٨٥,٩٠	١٢,٤١	٣,٩٣ -	٠,٠٠٠
متوسط الدرجة الكلية	٨٦,٥٥	١١,٠٩		

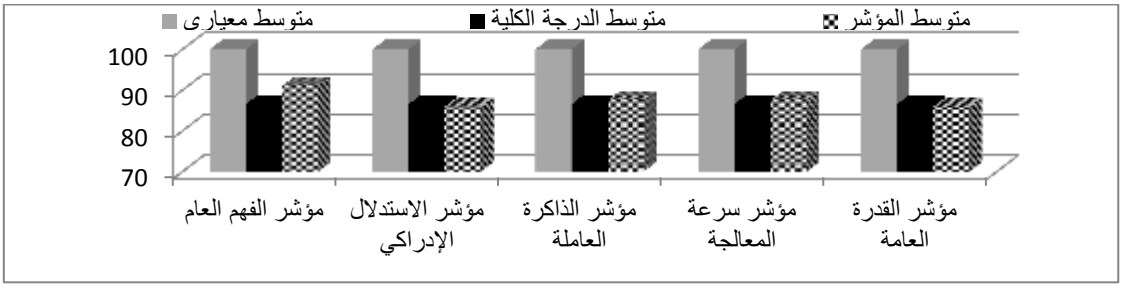
بالنظر إلى جدول (٢) نجد أنه قد تباين متوسط مؤشر الفهم العام وكذلك مؤشر القدرة العامة عن المتوسط الكلي تباينا دالًا، فكان مؤشر الفهم العام أعلى المؤشرات استقرارًا وثباتًا حتي في ظل مرض التصلب المتناثر.

جدول (٣) نتائج اختبار "مان وتني" لدلالة تباين متوسطات مؤشرات الأداء النفسي العصبي لمرضى التصلب المتناثر على مقياس وكسلر لذكاء الكبار عن المتوسط المعياري للمقياس.

الفروق / المؤشرات	م	ع	Z	مستوى الدلالة
مؤشر الفهم العام	٩١,٠٠	٨,١٠	- ٢,٩٩	٠,٠٠٣
متوسط معياري	١٠٠	١٥,٠٠		
مؤشر الاستدلال الإدراكي	٨٥,٩٥	١٣,٢١	- ٢,٩٤	٠,٠٠٣
متوسط معياري	١٠٠	١٥,٠٠		
مؤشر الذاكرة العاملة	٨٧,٥٠	١١,٣٩	- ٣,٤٠	٠,٠٠١
متوسط معياري	١٠٠	١٥,٠٠		
مؤشر سرعة المعالجة	٨٧,٥٠	١٢,٩٨	- ٣,١٥	٠,٠٠٢
متوسط معياري	١٠٠	١٥,٠٠		
مؤشر القدرة العامة	٨٥,٩٠	١٢,٤١	- ٣ .٣٩	٠,٠٠١
متوسط معياري	١٠٠	١٥,٠٠		
الدرجة الكلية	٨٦,٥٥	١١,٠٩	- ٣,٦٠	٠,٠٠٠
متوسط معياري	١٠٠	١٥,٠٠		

وبالنظر إلى الجدول أعلاه نجد أن متوسطات مؤشرات الأداء النفسي العصبي لدى مرضى التصلب المتناثر قد تباينت تباينًا دالًا عن المتوسط المعياري لمؤشرات الأداء على مقياس وكسلر لذكاء الكبار، وبشيء من التفصيل؛ تباين وانخفض مؤشر الفهم العام عن المتوسط المعياري ما يقارب (-٣/٢) انحراف معياري، وتباين مؤشر الاستدلال الإدراكي ومؤشر الذاكرة العاملة ومؤشر سرعة المعالجة ومؤشر القدرة العامة وكذلك الدرجة الكلية عن المتوسط المعياري بما يقارب واحد انحراف معياري.

شكل (٣) تباين متوسطات مؤشرات الأداء النفسي العصبي لمرضى التصلب المتناثر عن متوسط درجاتهم الكلية وعن المتوسط المعياري لمقياس وكسلر لذكاء الكبار.



يتضح من خلال الشكل البياني أعلاه أن جميع متوسطات مؤشرات الأداء النفسي العصبي لمرضى التصلب المتناثر قد تباينت عن المتوسط المعياري تباينًا دالًا، في حين كان التباين عن متوسط الدرجة الكلية غير دالٍ إلا فيما يتعلق بمؤشر الفهم العام ومؤشر القدرة العامة.

تجدر الإشارة إلى أنه فيما يخص تباين مؤشرات الأداء عن متوسط الدرجة الكلية لمقياس وكسلر؛ فلم يكن هذا التباين دالاً إلا فيما يتعلق بمؤشري الفهم العام والقدرة العامة، وكان هذا أمرًا بديهيًا، لأن هناك انخفاضًا عامًا وواضحًا على أداء مرضى التصلب المتناثر على جميع مؤشرات الأداء، إلا أن مؤشر الفهم العام كان الأقل انخفاضا إذا ما قورن بباقي المؤشرات، وذلك لأنه كما سبق وذكرنا أن مؤشر الفهم العام أقل مؤشرات القدرة العامة تأثرًا بالمرض، لذا فهو أكثر استقرارًا وثباتًا (Maggi et al., 2024)، فقد أكد "إسلاس" و"كيمبي" (Islas & Ciampi (2019 على أن ضعف الطلاقة اللفظية غير شائع نسبيًا بين مرضى التصلب المتناثر.

كان هذا فيما يخص التباين عن متوسط الدرجة الكلية، أما فيما يتعلق بالتباين عن المتوسط المعياري؛ فبالنظر إلى النتائج الموضحة بجدول (٤)، نجد أن مؤشرات الأداء النفسي العصبي لدى مرضى التصلب المتناثر قد تباينت تباينًا دالًا عن المتوسط المعياري، حيث انخفضت جميع مؤشرات الأداء لدى مرضى التصلب المتناثر انخفاضًا دالًا عن المتوسط المعياري لمقياس وكسلر، وكان مؤشر الفهم العامل أقل المؤشرات انخفاضًا؛ فقد انخفض عن المتوسط المعياري بواقع (٩) درجات معيارية أي ما يقارب (-٣/٢) انحراف معياري، وكان مؤشر الاستدلال الإدراكي أعلى المؤشرات انخفاضًا عن المتوسط المعياري، فقد قارب هذا الانخفاض على واحد انحراف معياري (١٤,٠٥)، تلاه في ذلك مؤشرا سرعة المعالجة والذاكرة العاملة واللذان انخفضا بواقع (١٢,٥) درجة معيارية أي بما يزيد عن (-٤/٣) انحراف معياري.

ويرجع الانخفاض الشديد بمؤشر الاستدلال الإدراكي عن المتوسط المعياري إلى أن هذا المؤشر يتشبع بشكل ملحوظ بالقدرات التي يشملها مؤشرا الذاكرة العاملة وسرعة المعالجة، لكونهما عاملين مشتركين يتأثر بهما جميع القدرات المعرفية (البحيري، ٢٠١٩)، ويُنظر إلى سرعة معالجة المعلومات على أنها الوظيفة المعرفية الأكثر تعرضًا للخطر والأكثر انتشارًا بين مرضى التصلب المتناثر (Andreasen et al., 2019)، فهي غالبًا أول وظيفة يتم إضعافها. هذا، بالإضافة إلى كونها وظيفة مهمة وضرورية لأداء جميع العمليات المعرفية ذات الترتيب الأعلى كالذاكرة (طويلة المدى - والعاملة) (Pan et al., 2022) والوظيفة التنفيذية (Lin et al., 2021)، والاستدلال السمعي والبصري، واللذان يعتمدان في الأساس على الانتباه بكافة أنماطه (Piacentini et al., 2023)، لذا يعاني مرضى التصلب المتناثر ضعفًا واضحاً في القدرات البصرية المكانية وعجزًا في تمثيل وتكامل الصور وفي التوطين المكاني وتتبع الأداء على مهمة ما؛ فكان الارتباط بين عجز سرعة معالجة المعلومات البصرية وتشوهات النظام البصري وضعف وظائف الإدراك البصري واضحًا ودالًا (Campbell et al., 2017).

وحتي العجز التنفيذي يمكن تفسيره جزئيًا وأرجعه إلى عجز سرعة معالجة المعلومات؛ فعلى الرغم من حصول مرضى التصلب المتناثر على درجات أسوأ مقارنة بنظرائهم الأصحاء في كل من الوظيفة التنفيذية وسرعة معالجة المعلومات، إلا أن هذه الفروق تضاءلت وتلاشت عند توفير المزيد من الوقت، أو بمعني أدق عند الأداء على مهام أدائية غير موقوتة (Piacentini et al., 2023)، فكان من بين الملاحظات الإكلينيكية الواضحة على أداء مرضى التصلب المتناثر أنهم كانوا ينجحون في إتمام عملية تصميم الشكل وفقًا لنموذج تصميم المكعبات المعروض عليهم بعد انتهاء الوقت المحدد للأداء، وعلى أثر هذا لم يحصلوا على أي من درجات الدقة والسرعة، لأنهم ينتجون الحل المطلوب بعد انتهاء الوقت المحدد. إذن فإن الاضطراب التنفيذي - وفق ما أكدته نتائج الدراسات السابقة- ما هو إلا ضعف سرعة معالجة المعلومات، وهو ما جعل مرضى التصلب المتناثر يحتاجون إلى وقت أطول مقارنة بنظرائهم الأصحاء من أجل إنجاز مهمة ما (Piacentini et al., 2023).

كما أن الصعوبات في الطلاقة اللفظية في الواقع لا تعكس ضعفًا في المهارات اللغوية، بل تعكس اضطرابًا تنفيذيًا (Delgado-Álvarez et al., 2021)، فقد أظهر مرضى التصلب المتناثر عجزًا لغويًا خفيًا غير قابلة للاكتشاف بسهولة (Lebkuecher et al., 2021) مثل صعوبة العثور على الكلمات وضعف الطلاقة اللفظية (Brandstadter et al., 2020)، فكانت العلاقة واضحة بين كل من الوظيفة التنفيذية وسرعة معالجة المعلومات ومستوى الطلاقة اللغوية، فكان للمفردات وسرعة معالجة المعلومات قدرة تنبئية بمستوى الطلاقة الصوتية، كما عكس انخفاض درجة المفردات اللغوية مدى التفكك اثناء عملية معالجة المعلومات عبر الشبكات العصبية المختلفة (Lebkuecher et al., 2021; Piacentini et al., 2023)، والمرتبطة باضطراب التذكر العاملي، فغالبًا ما يعاني المرضى المصابون بالتصلب المتناثر من ضعف الذاكرة

العاملة- باعتبارها نظام مؤقتًا يقوم بتخزين ومعالجة المعلومات المستخدمة في مهام مثل اتخاذ القرار والاستدلال-، مما قد يؤثر سلبًا على دقة وسرعة الاستدعاء لديهم (Motahharynia et al., 2023).

إذن اضطراب سرعة معالجة المعلومات في التصلب المتناثر تعكس اضطرابًا في كفاءة نقل ومعالجة المعلومات عبر الشبكات العصبية داخل الدماغ، والذي يؤثر في المقام الأول على تشفير المعلومات، ويعتمد ضعف الذاكرة العاملة في الأساس على انخفاض سرعة نقل معالجة المعلومات (Giazkoulidou et al., 2019; Kouvatsou et al., 2022).

جاءت نتيجة هذا الفرض متسقة مع ما تراكم من نتائج لدراسات سابقة تؤكد على أن التصلب المتناثر يسبب اختلالات حركية وحسية ومخيخية لاإرادية، بالإضافة إلى عجز معرفي ونفسي وانفعالي، وكان من بين المجالات المعرفية الأكثر تعرضًا للخطر هي الانتباه المركب/ معالجة المعلومات، والذاكرة (اللفظية والبصرية المكانية) (Artemiadis et al., 2020; Piacentini et al., 2023; Santangelo et al., 2019; Tarantino et al., 2024) والطلاقة اللفظية وضبط الكف (Santangelo et al., 2019) والوظائف التنفيذية والبصرية المكانية واتخاذ القرار (Piacentini et al., 2023)، والتعلم (Tarantino et al., 2024).

وعلى الرغم من تباين الدراسات السابقة في تحديد معدل تكرار مجالات العجز المعرفي تبعًا لتباين النمط الظاهر لمرض التصلب المتناثر، إلا أن جميعها قد أقر بأن ضعف سرعة معالجة المعلومات وفقدان الذاكرة العرضي هما أكثر مجالات العجز المعرفي انتشارًا بين المرضى على اختلاف النمط الظاهري للتصلب المتناثر (Artemiadis et al., 2020; Islas & Ciampi, 2019; Oset et al., 2020; Tarantino et al., 2024)، في حين كان ضعف الطلاقة اللفظية غير شائع نسبيًا (Islas & Ciampi, 2019)، وهو ما ظهر جليًا خلال البحث الحالي؛ فقد تساوت متوسطات مؤشري سرعة معالجة المعلومات والذاكرة العاملة لدى عينة البحث.

<u>نتائج التحقق من الفرض الثالث</u>؛ ومفاده، هناك تباين دال إحصائيًا لمتوسطات درجات الأداء على الاختبارات الفرعية لمقياس وكسلر لذكاء الكبار لدى مرضى التصلب المتناثر عن متوسط درجاتهم الكلية وكذلك عن المتوسط المعياري للمقياس. تم اختبار صحة هذا الفرض باستخدام اختبار "ويلكوكسون" واختبار "مان وتني" على التوالي، ويوضح جدولي (٤)، و(٥) وكذلك شكل (٤) نتائج التحقق من هذا الفرض.

جدول (٤) نتائج اختبار "ويلكوكسون" لدلالة تباين متوسط درجات مرضى التصلب المتناثر على الاختبارات الفرعية لمقياس وكسلر لذكاء الكبار عن متوسط درجاتهم الكلية على المقياس.

الفروق / الاختبارات	م	ع	Z	مستوى الدلالة
تصميم المكعبات	٨,٣٠	٢,٥٤	- ١,٢٧	٠,٢٠
المتوسط الكلي للاختبارات الفرعية (١٠)	٨,٦٦	١,١١		
المتشابهات	٩,١٠	٢,٣١	- ١,٠٥	٠,٣
المتوسط الكلي للاختبارات الفرعية (١٠)	٨,٦٦	١,١١		
إعادة الأرقام	٧,٧٥	٢,٦٩	- ١,٨٣	٠,٠٦
المتوسط الكلي للاختبارات الفرعية (١٠)	٨,٦٦	١,١١		
استدلال المصفوفات	٦,٩٠	١,٩٤	- ٣,٧٤	٠,٠٠
المتوسط الكلي للاختبارات الفرعية (١٠)	٨,٦٦	١,١١		
البنود اللغوية	٧,٩٠	١,٥١	- ٢,٣٦	٠,٠١
المتوسط الكلي للاختبارات الفرعية (١٠)	٨,٦٦	١,١١		
الحساب	٧,٨٠	٢,٠٩	- ٢,٣٨	٠,٠١

المتوسط الكلي للاختبارات الفرعية (١٠)	٨,٦٦	١,١١		
البحث عن الرموز	٦,٨٠	٢,٣١	- ٣,٤١	٠,٠٠١
المتوسط الكلي للاختبارات الفرعية (١٠)	٨,٦٦	١,١١		
الألغاز البصرية	٧,٢٠	٣,٢٧	- ٢,٨١	٠,٠٠٥
المتوسط الكلي للاختبارات الفرعية (١٠)	٨,٦٦	١,١١		
المعلومات	٨,٠٠	١,٨٩	- ٢,١٩	٠,٠٢
المتوسط الكلي للاختبارات الفرعية (١٠)	٨,٦٦	١,١١		
الترميز	٨,٥٥	٢,٧٦	- ٠,٦٠	٠,٥٥
المتوسط الكلي للاختبارات الفرعية (١٠)	٨,٦٦	١,١١		

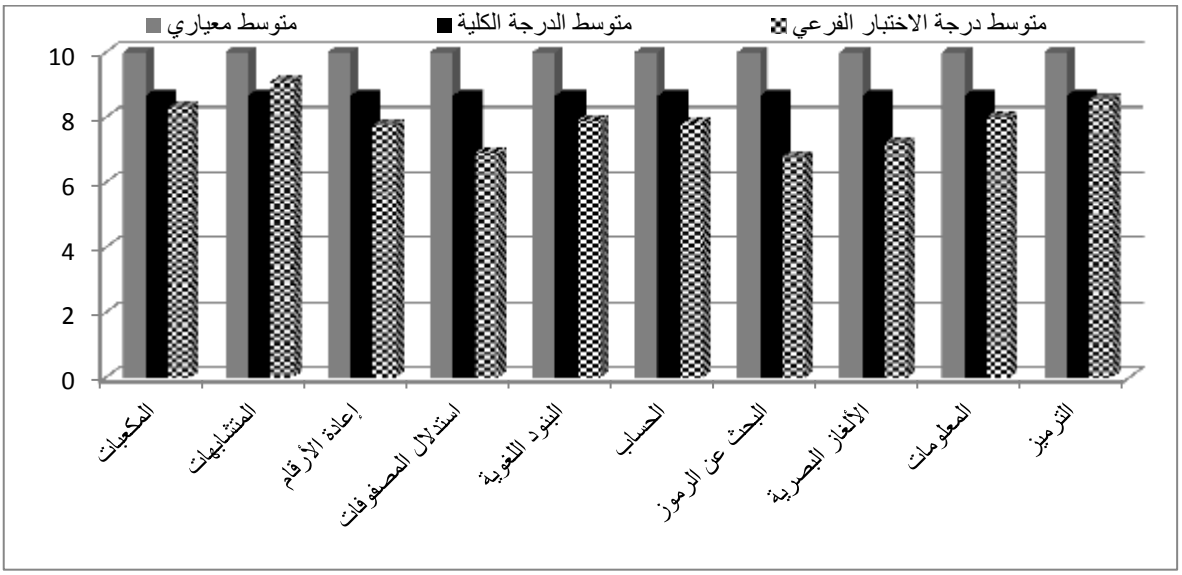
بالنظر إلى جدول (٤) نجد أن متوسط درجات مرضى التصلب المتناثر على الاختبارات الفرعية لمقياس وكسلر لذكاء الكبار قد تباين عن المتوسط الكلي للمقياس تباينا دالًا فيما عدا اختبار المتشابهات، وتصميم المكعبات وإعادة الارقام وكذلك اختبار الترميز.

جدول (٥) نتائج اختبار "مان وتني" لدلالة تباين متوسطات درجات مرضى التصلب المتناثر على الاختبارات الفرعية لمقياس وكسلر لذكاء الكبار عن المتوسط المعياري لمقياس.

الاختبارات / الفروق	م	ع	Z	مستوى الدلالة
تصميم المكعبات	٨,٣٠	٢,٥٤	- ٢,٨١	٠,٠٠٥
المتوسط المعياري	١٠,٠٠	٣,٠٠		
المتشابهات	٩,١٠	٢,٣١	- ١,١٤	٠,٢٦
المتوسط المعياري	١٠,٠٠	٣,٠٠		
إعادة الأرقام	٧,٧٥	٢,٦٩	- ٢,٥٣	٠,٠١
المتوسط المعياري	١٠,٠٠	٣,٠٠		
استدلال المصفوفات	٦,٩٠	١,٩٤	- ٣,٦١	٠,٠٠٠
المتوسط المعياري	١٠,٠٠	٣,٠٠		
البنود اللغوية	٧,٩٠	١,٥١	- ٣,٦٣	٠,٠٠٠
المتوسط المعياري	١٠,٠٠	٣,٠٠		
الحساب	٧,٨٠	٢,٠٩	- ٣,٢١	٠,٠٠١
المتوسط المعياري	١٠,٠٠	٣,٠٠		
البحث عن الرموز	٦,٨٠	٢,٣١	- ٣,٦٣	٠,٠٠٠
المتوسط المعياري	١٠,٠٠	٣,٠٠		
الألغاز البصرية	٧,٢٠	٣,٢٧	- ٣,٦١	٠,٠٠٠
المتوسط المعياري	١٠,٠٠	٣,٠٠		
المعلومات	٨,٠٠	١,٨٩	- ٣,٠٠	٠,٠٠٣
المتوسط المعياري	١٠,٠٠	٣,٠٠		
الترميز	٨,٥٥	٢,٧٦	- ١,٨٢	٠,٠٦
المتوسط المعياري	١٠,٠٠	٣,٠٠		

إذا أمعنا النظر بجدول (٥) نجد أن متوسط الدرجة على كل من اختبار تصميم المكعبات واختبار الألغاز البصرية واختبار استدلال المصفوفات قد انخفضت عن المتوسط المعياري انخفاضًا دالًا؛ فانخفض الأول بما يقارب (-٣/٢) انحراف معياري، وقارب انخفاض الثاني واحد انحراف معياري، في حين زاد انخفاض الثالث عن واحد انحراف معياري. أما عن الاختبارات الفرعية اللفظية، فقد قارب متوسط درجات اختبار المتشابهات المتوسط المعياري، وانخفض اختبار المعلومات وكذلك اختبار البنود اللغوية عن المتوسط المعياري بحوالي (-٣/٢) انحراف معياري أو يزيد، في حين عكس متوسطات درجات اختباري الترميز، والبحث عن الرموز انخفاضًا ملحوظًا عن المتوسط المعياري بما يقارب (-٢/١)، وبما يزيد عن (-١) انحراف معياري على التوالي، وفيما يخص متوسطات درجات اختبار إعادة الأرقام، والحساب، فنجد أنهما قد انخفضا عن المتوسط المعياري بما يقارب (-١) انحراف معياري.

شكل (٤) تباين متوسطات أداء مرضى التصلب المتناثر على الاختبارات الفرعية لمقياس وكسلر لذكاء الكبار عن متوسط درجاتهم الكلية وعن المتوسط المعياري للمقياس.



يتضح من خلال شكل (٤) أن تباين متوسطات أداء مرضى التصلب المتناثر على الاختبارات الفرعية لمقياس وكسلر لذكاء الكبار عن المتوسط المعياري للمقياس كان أعلى بشكل واضح إذا ما قُورن بالتباين عن المتوسط الكلي للمقياس.

وفق ما ورد بجدول (٤) لم يكن تباين متوسط درجات مرضى التصلب المتناثر على كل من اختبار المتشابهات، وتصميم المكعبات وإعادة الارقام وكذلك اختبار الترميز عن المتوسط الكلي للمقياس تباينًا دالًا، فقد خلف انخفاض متوسط الدرجات على الاختبارات الفرعية تدهور وانخفاض ملحوظ في متوسط الدرجة الكلية، فكان هذا الانخفاض سببًا حقيقيًا وراء طمث درجات تباين متوسط درجات بعض الاختبارات الفرعية عن المتوسط الكلي للمقياس، فقد تم تأكيد انخفاض معامل الذكاء لدى مرضى التصلب المتناثر(Portaccio et al.,2021; Tarantino et al., 2024).

إذا امعنا النظر في معظم الأفراد في حالة السواء، سنجد أن لديهم تباينًا نسبيًا بمجالات القدرة المعرفية والتي تمثل مواطن القوة والضعف، ويعد هذا التباين أمرًا طبيعيًا، لأنه من غير الشائع بالنسبة لفرد سوي عادي متوسط القدرة أن يمتلك نفس المستوى في كل مجال من مجالات القدرة، كان هذا عن الأشخاص الأصحاء متوسطي القدرات(البحيري، ٢٠١٩)، أما عن المرضى فيزداد لديهم هذا التباين ويكون أكثر وضوحًا ودلالة وقد يشكل هذا التباين شكلًا من أشكال الاضطراب لدى بعض الفئات المرضية كمرضى التصلب المتناثر(Harvey, 2012)، يأتي ذلك متسقًا مع ما أشار إليه البحث الراهن من نتائج تؤكد تباين أداء مرضى التصلب المتناثر على مقياس وكسلر لذكاء الكبار عن المتوسط المعياري للمقياس.

فقد أظهر مرضى التصلب المتناثر، من خلال أدائهم على اختبار تصميم المكعبات واختبار استدلال المصفوفات، عجزًا واضحًا في الوظائف التنفيذية والقدرة على التحليل والتجميع المجرد للمثيرات البصرية والإدراك والتنظيم البصريين والتمييز بين الشكل وأرضيته وضعف في التآزر البصري الحركي والقدرة البصرية المكانية، والتعلم البصري والذاكرة البصرية المكانية (Artemiadis et al., 2020; Barbu et al., 2018; Santangelo et al., 2019)، ولقد لُوحظ الخلل التنفيذي بشكل أوضح على مهام الذاكرة العاملة (Benedict et al., 2020; Margoni et al., 2023)، فقد أظهر مرضى التصلب المتناثر عجزًا بصريًا مكانيًا في مهام المسح البصري (اختبار البحث عن الرمز) والالغاز البصرية (Machado et al., 2021)، ومارسوا ترددًا واضحًا في اتخاذ القرار، خلف عنه بطئًا في سرعة النفس- حركية[1] (Santangelo et al., 2019)، كما انخفضت الذاكرة البصرية قصيرة المدى والانتباه والتآزر البصري الحركي والتنظيم الإدراكي[2]، والمعالجة المتتابعة والمتزامنة[3] لدى هؤلاء المرضى، فأثناء مسح أو سلسلة أو تمييز المعلومات البصرية البسيطة كانوا يحتاجون إلى وقت أطول مقارنة بنظرائهم الأصحاء لتحديد ما إذا كان رقم معين قد تم تضمينه في أحد سلاسل تذكر الأرقام (Piacentini et al., 2023)، وتجلى هذا بوضوح عبر أدائهم على اختباري إعادة الأرقام والحساب، كما أظهر مرضى التصلب خلال البحث الحالي عجزًا واضحًا في حل المشكلات غير اللفظية والواردة باختبار الحساب؛ فقد عان هؤلاء المرضى من اضطراب ذاكرة مدى الانتباه السمعي المباشر والعاملي والترميز والمعالجة السمعية، وانخفضت قدراتهم على تحويل أو تغيير مسار المعالجة العقلية والتخيل البصري المكاني، حيث الانخفاض الواضح بعدد من القدرات (الذاكرة العاملة والضبط واليقظة العقلية، والقدرة على الاستدلال العددي والتنظيم الإدراكي، وكذلك الانتباه، وضبط الكف) لدى مرضى التصلب المتناثر(Santangelo et al., 2019).

وعلى الرغم من أن متوسط درجة اختبار المتشابهات قد قارب المتوسط المعياري - مما يعكس استقرارًا نسبيًا لدى مرضى التصلب المتناثر في التفكير الترابطي والفئوي، بالإضافة إلى استقرار القدرة على تمييز السمات الأساسية عن غير الأساسية - إلا أن هؤلاء المرضى قد أظهروا ضعفًا بالقدرات اللفظية، بما في ذلك اللغة التعبيرية والاستقبالية، والطلاقة اللفظية (Benedict et al., 2020; Margoni et al., 2023)؛ فقد أظهر مرضى التصلب المتناثر خلال هذا البحث انخفاضًا واضحًا في الدرجة على اختباري البنود اللغوية والمعلومات العامة، وعكس هذا الانخفاض عجزًا تعبيريًا في مهام التسمية المواجهة والمعرفة العامة(Costello et al., 2021; Santangelo et al., 2019)، عجزًا في الاستقبال والفهم السمعي[4] وذاكرة مدى الانتباه السمعي المباشر(Barlow-Krelina, 2022)، وضعفً بالذاكرة العاملة السمعية والبصرية، مما أثر سلبًا على دقة وسرعة الاستدعاء لديهم (Motahharynia et al., 2023)؛ فقد عاني مريض التصلب المتناثر عدم قدرة مريض التصلب المتناثر على استرداد المعلومات المخزنة في الذاكرة طويلة المدى، مما جعل المريض يحتاج إلى عدد أكبر من التكرارات للحصول على آثار الذاكرة، حيث تباطؤ الملكية الفكرية وزيادة التعرض للتداخل وصعوبات في تذكر ما كانوا يعتزمون القيام به في الحياة اليومية، والفشل في تنفيذ الإجراء المخطط له في الوقت المناسب (Piacentini et al., 2023; Razzolini et al., 2018).

<u>نتائج التحقق من الفرض الرابع</u>؛ والذي مفاده، يُسهم كل من متغيري الادخار المعرفي ومدة المرض في التنبؤ بمؤشرات الأداء النفسي العصبي لدى بعض مرضى التصلب المتناثر. تم اختبار صحة هذا الفرض الانحدار البسيط، ويوضح جدول (٦) نتائج التحقق من هذا الفرض.

[1] psychomotor processing speed
[2] perceptual organization
[3] Sequential simultaneous processing
[4] auditory comprehension

جدول (٦) دلالة القدرة التنبؤية لكل من معامل الادخار المعرفي ومدة المرض بمؤشرات الأداء النفسي العصبي لدى مرضى التصلب المتناثر.

المتغيرات المنبئة		المتغيرات المتنبأ بها	ر	ر٢	الكفاءة غير المعيارية		ت	ف	الدلالة
					الخطأ المعياري	معامل B			
معامل الادخار المعرفي	المفردات اللغوية	مؤشر الفهم العام	٠,٥٣	٠,٢٨	١,٠٧	٢,٨١	٢,٦٣	٦,٨٩	٠,٠١
		مؤشر الاستدلال الإدراكي	٠,٢٠	٠,٠٤	٢,٠١	١,٧٨	٠,٨٩	٠,٧٩	٠,٣٩
		مؤشر الذاكرة العاملة	٠,١٨	٠,٠٣	١,٧٤	١,٣٥	٠,٧٨	٠,٦٠	٠,٤٥
		مؤشر سرعة المعالجة	٠,٢٤	٠,٠٦	١,٩٦	٢,٠٦	١,٠٥	١,١٠	٠,٣١
		مؤشر القدرة العامة	٠,٣٥	٠,١٢	١,٨١	٢,٨٥	١,٥٨	٢,٤٩	٠,١٣
		الدرجة الكلية	٠,٣٢	٠,١٠	١,٦٣	٢,٣١	١,٤١	٢,٠٠	٠,١٨
	مستوى التعليم	مؤشر الفهم العام	٠,٦٣	٠,٤٠	٠,٨٦	٢,٩٧	٣,٤٦	١٢,٠٠	٠,٠٠٣
		مؤشر الاستدلال الإدراكي	٠٦١	٠,٤٧	١,٤٤	٤,٦٤	٣,٢٣	١٠,٤٣	٠,٠٠٥
		مؤشر الذاكرة العاملة	٠,٥١	٠,٢٦	١,٣٤	٣,٣٩	٢,٥٤	٦,٤٣	٠,٠٢
		مؤشر سرعة المعالجة	٠,٥٨	٠,٣٤	١,٤٤	٤,٣٨	٣,٠٣	٩,٢١	٠,٠٠٧
		مؤشر القدرة العامة	٠,٦٦	٠,٤٤	١,١٤	٤,٢٥	٣,٧٣	١٣,٩٤	٠,٠٠٢
		الدرجة الكلية	٠,٦٥	٠,٤٢	١,٢٩	٤,٦٦	٣,٦٢	١٣,٠٧	٠,٠٠٢
مدة المرض		مؤشر الفهم العام	٠,٣٤	٠,١١	٠,٠٣	٠,٠٤ -	١,٥١ -	٢,٢٩	٠,١٥
		مؤشر الاستدلال الإدراكي	٠,٥٩	٠,٣٤	٠,٠٤	٠,١٢ -	٣,٠٧ -	٩,٤٣	٠,٠٠٧
		مؤشر الذاكرة العاملة	٠,٦٤	٠,٤١	٠,٠٣	٠,١١ -	٣,٥٥ -	١٢,٥٧	٠,٠٠٢
		مؤشر سرعة المعالجة	٠,٢٥	٠,٠٦	٠,٠٥	٠,٠٥ -	١,٠٨ -	١,١٧	٠,٢٩
		مؤشر القدرة العامة	٠,٥٢	٠,٢٧	٠,٠٤	٠,١٠ -	٢,٥٧ -	٦,٥٨	٠,٠١
		الدرجة الكلية	٠,٥٣	٠,٢٨	٠,٠٣	٠,٠٩ -	٢,٦٥ -	٧,٠٤	٠,٠١

تشير النتائج المعروضة بالجدول أعلاه إلى أن لمدة المرض الإجمالية اسهامًا واضحًا في تفسير الدرجة على مؤشرات الأداء النفسي العصبي ماعدا مؤشري الفهم العام وسرعة المعالجة، وفيما يخص متغير معامل الادخار المعرفي- والذي تم قياسه بطريقتين؛ هما: الدرجة على اختبار البنود اللغوية، والمستوى التعليمي للفرد-؛ فقد تباين واختلف الإسهام النسبي لمعامل الادخار المعرفي بتباين طريقة قياسه وتقديره، فقد تنبأ مستوى التعليم بجميع مؤشرات الأداء النفسي العصبي لدى مرضى التصلب المتناثر في حين لم تُسهم البنود اللغوية إلا في تفسير الدرجة على مؤشر واحد فقط من مؤشرات الأداء النفسي العصبي إلا وهو مؤشر الفهم العام، فقد ارتبط متوسط الدرجة على اختبار البنود اللغوية بجميع الاختبارات الفرعية التي يشملها مؤشر الفهم العام ارتباطًا دالًا، وكان هذا الارتباط دالة للاتساق بين مكونات مؤشر الفهم العامة، حيث يعد اختبار(البنود اللغوية) جزءًا لا يتجزأ من هذا المؤشر.

وبالنظر إلى نتائج الفرض الحالي فيما يتعلق بالادخار المعرفي كمنبئ بمؤشرات الأداء النفسي العصبي لدى عينة البحث، فقد اشارت نتائج البحث الحالي إلى أن مدى إسهام الادخار المعرفي في تفسير التغير الطارئ على مؤشرات الأداء النفسي العصبي قد تغير بتغير الأداة المستخدمة لقياس وتقييم الادخار المعرفي، فقد تم قياس الادخار المعرفي هنا بطريقتين، هما: عدد سنوات التعليم بالإضافة إلى متوسط الدرجة على اختبار البنود اللغوية؛ فقد ساهم مستوى التعليم في تفسير الدرجة على جميع مؤشرات الأداء النفسي العصبي، في حين ساهم اختبار البنود اللغوية في تفسير الدرجة على مؤشر الفهم اللفظي فقط. في الواقع، أعطت دراسات مرض التصلب المتناثر مصداقية لهذه الفرضية؛ فقد تم التأكيد على أن الادخار المعرفي يخفض ارتباط ضمور المادة الرمادية – أي يخفف عبء المرض-بكل من الذاكرة

اللفظية والطلاقة اللفظية (Artemiadis et al.,2020; Ifantopoulou et al., 2019; Santangelo et al., 2019;)، وكان هذا تفسيراً كافيًا للإسهام الدال لاختبار البنود اللغوية في التنبؤ بمؤشر الفهم العام كواحدً من بين مؤشرات الأداء النفسي العصبي لدى عينة البحث؛ فقد أشارت بعض الدراسات إلى وجود علاقة مباشرة بين الادخار المعرفي والأداء الأفضل على المستوى اللفظي (Rocca et al., 2019)، وخاصة مهام الطلاقة اللفظية (Santangelo et al., 2019).

وعن متغير الادخار المعرفي المقاس من خلال مؤشر المستوى التعليمي، فقد أكدت نتائج البحث الراهن على أن لمستوى التعليم دورًا وقائيًا يُؤخر ظهور العجز المعرفي ويحمي من تطوره (Delgado-Álvarez et al., 2021; Tranfa et al., 2023) لما له من دور واضح في تفسير أي تغير على الأداء النفسي العصبي، بغض النظر عن ضمور الدماغ والخصائص الديموغرافية (Blecher et al., 2019)؛ فقد فسرت درجة الادخار المعرفي المرتفع (الذي تم قياسه بسنوات التعليم) التباين الواضح بين مرضى التصلب المتناثر في درجات العجز المعرفي، واتسقت نتيجة هذه الفرض مع نتائج عدة دراسات سابقة؛ ومنها ارتيميديز وزملاؤه (Artemiadis et al., 2020)، "لوبيز- سوليي" وزملائه (Lopez-Soley et al., 2020)، دراسة "ماشادو" وآخرين (Machado et al., 2021)، "كوستيلو" وآخرين (Costello et al., 2021)، "كافاكو" وزملائها Cavaco et al., (2022).

فزيادة عدد سنوات التعليم يزيد الإثراء الفكري، الذي يخفف من التأثير السلبي لعبء مرض التصلب المتناثر على الحالة المعرفية (Piacentini et al., 2023)، فقد أشاد "ماشادو" وآخرون (Machado et al., 2021) بالتأثيرات الإيجابية للتعليم كعامل مستقل على الحالة المعرفية العامة وأداء نظرية العقل؛ حيث أدار التعليم العالي تأثير ضمور المادة الرمادية تحت القشرية على الحالة المعرفية. هذا، وقد فسر الادخار المعرفي - الذي عُرف بأنه قدرة الفرد على المعالجة المعرفية، والذي قيس بعدد سنوات تعليم الشخص، ومعدل ذكائه، وكذلك بمعدل مشاركته في الأنشطة الترفيهية- الفروق الفردية في الحالة المعرفية لدى مرضى التصلب المتناثر (Oset et al., 2020)، كما شكل انخفاض مستوى التعليم عامل خطر مُنذر بتطور العجز المعرفي لدى هؤلاء المرضى (Kania et al., 2024; Portaccio et al., 2020).

وعلى الرغم من أن نتائج هذا الفرض الراهن قد اتسقت مع نتائج عدد كبير من الدراسات السابقة، والتي أكدت على الدور الوقائي لمؤشر مستوى التعليم في الحد من معدل التدهور العصبي المعرفي لدى مرضى التصلب المتناثر، إلا أن "باربو" وزملاءه (Barbu et al., 2018) قد أكدوا من خلال دراستهم الطولية على أن مستوى التعليم لم يتنبأ بالتغير في الإدراك، وأرجعت الباحثة هذا التناقض إلى الاختلافات المنهجية بين الدراسات كالاختلافات في خصائص العينات ومدة المرض ونمطه الظاهري؛ فقد تم التأكيد على أن أعراض مرض التصلب المتناثر من أهم العوامل المربكة التي قد تؤثر على النتائج المتعلقة بالطبيعة الوقائية للادخار المعرفي (Stein et al.,2023).

وأكد "سترون" (٢٠٠٩) على أن مفهوم التعليم كعامل وقائي ليس جديدا، فهو المقياس الأكثر استخداماً في مرض التصلب المتناثر، ويرجع ذلك إلى أن مرض التصلب المتناثر عادة ما يظهر خلال العشرينيات والثلاثينيات من العمر أي بعد اكتمال مراحل التعليم المختلفة (Machado et al., 2021)، لذا يعد التعليم العالي ومعرفة القراءة والكتابة / المفردات من أهم العوامل الوقائية ضد التغيرات المرتبطة بمرض التصلب المتناثر والتي قد تؤثر على الكفاءة المعرفية والذاكرة مع مرور الوقت (Barlow-Krelina, 2022; Margoni et al., 2023; Montemurro et al., 2022)، وعلى أثر ذلك، فإن الادخار المعرفي عامل وقائي قابل للتعديل (Barlow-Krelina, 2022; Margoni et al., 2023)، ويمكن تعزيزه بطرق عدة؛ كمواصلة التعليم الرسمي أو تعلم اثنين أو أكثر من اللغات (Santangelo et al., 2019).

وعلى الرغم من اختلاف أساليب تقدير الادخار المعرفي - ما بين عدد سنوات التعليم، والتحصيل المهني، ومعرفة المفردات، والمشاركة في أوقات الفراغ المعرفي والأنشطة، والمقاييس المركبة - إلا أنه قد ارتبط بالنتائج المعرفية والأداء

النفسي العصبي؛ فقد كان هناك تأثيرات معتدلة للادخار المعرفي على مهام الانتباه وسرعة المعالجة والذاكرة اللفظية والبصرية المكانية والطلاقة اللفظية(Santangelo et al., 2019)، والذاكرة العرضية (أي مهام الذاكرة المنطقية) والأداء التنفيذي والتسمية المواجهة وضبط الكف واللغة والإدراك الاجتماعي(Costello et al., 2021) لدى البالغين المصابين بمرض التصلب المتناثر، وفسر "شتيرن" (٢٠٠٩) ذلك بأنه بعد تلف الدماغ، نجد أن الأفراد الذين لديهم مستوى أعلى من الادخار المعرفي يكونون أكثر مرونة في مواجهة الضعف المعرفي مقارنة بأولئك الذين يعانون من انخفاض الادخار المعرفي(Stern, 2009)، فقد كان للادخار المعرفي دور وقائي تفاضلي يحمي من التدهور المعرفي بشكل مستقل عن الادخار الدماغي (Machado et al., 2021)، فهو يحمي خاصة من تدهور الذاكرة (Piacentini et al., 2023)، ويعمل على طريق تجنيد شبكات عصبية بديلة أو استخدام الشبكات الموجودة بشكل أكثر كفاءة للتعامل مع التغيرات المرضية العصبية؛ فقد كشفت دراسات التصوير بالرنين المغناطيسي الوظيفي عن وجود اختلافات في المعالجة الدماغية بين مرضى التصلب المتناثر الذين لديهم معدل ادخار معرفي أعلى، بما في ذلك تنشيط عصبي أكبر أدى إلى خفض معدل التعطيل داخل الشبكة الافتراضية للدماغ (Machado et al., 2021)، وخاصة أثناء الأداء على مهام تقيس الذاكرة العاملة ومهام الذاكرة العرضية والانتباه، لذا سُميت تلك الشبكة بـ"شبكة الادخار المعرفي" (Barlow-Krelina, 2022).

أما عن متغير مدة المرض فقد كان لإجمالي مدة المرض إسهامٌ دال في تفسير الدرجة على مؤشرين من مؤشرات الأداء النفسي العصبي هما: مؤشر الاستدلال الإدراكي ومؤشر الذاكرة العاملة، وكذلك مؤشر القدرة العامة والدرجة الكلية على مقياس وكسلر لذكاء الكبار، ولم يُسهم مدة المرض في تفسير الدرجة على مؤشري الفهم العام وسرعة المعالجة، يأتي هذا متسقًا مع ما أكد عليه روكا وزملاؤه (Rocca et al., (2019؛ فقد كانت هناك تغيرات طولية تحدث بمرور الوقت في أداء كل من الذاكرة والانتباه، تلك التغيرات المرتبطة بالفروق المتموضعة / المنتشرة لإصابات المادة البيضاء والرمادية، إذ يتشبع مؤشري الاستدلال الإدراكي والذاكرة العاملة بكل من الذاكرة والانتباه.

وعلى الرغم من أن العجز المعرفي هو أحد الأعراض الأكثر شيوعًا لدى (٧٠%) من مرضى التصلب المتناثر، إلا أن هذا العجز قد ارتبط بالعديد من الخصائص السريرية المختلفة مثل مدة المرض ونوع التصلب المتناثر والإعاقة (Brochet and Ruet, 2019; Islas & Ciampi, 2019; Maffezzini et al., 2023)، فقد تم التأكيد على أن شدة العجز المعرفي يختلف تمامًا بين مرضى التصلب المتناثر، وعادةً ما يتفاقم مع تقدم المرض(Piacentini et al., 2023)، كما يعد الضعف المعرفي الذي يحدث في وقت مبكر من مرض التصلب المتناثر عاملًا مُنذرًا لتطور المرض(Oset et al., 2020)، وبشكل عام فقد أكد "ماشادو" وزملاؤه (Machado et al., (2021 على أن للتقسيم الطبقي لمدة المرض آثاره على التقييم العصبي وخاصة في المراحل المبكرة من المرض أقل من ١٠ سنوات، وقد ربط "كافاكو" وزملاؤه بين معدل الخلل المعرفي في مرض التصلب المتناثر المعلن عنه من خلال التشخيص المبدئي وبين تطور مآل المرض ونسبة الوفيات(Cavaco et al., 2022)؛ فقد ارتبطت المراحل الأولى من مرض التصلب المتناثر باضطراب سرعة المعالجة و يليها في ذلك الوظائف التنفيذية ضعيفة ثم الذاكرة و الانتباه (Oset et al., 2020)، كما ارتبطت مدة المرض الأطول بتدهور أكبر في التكامل الحركي البصري (Till et al., 2013).

وعلى الرغم من التأكيد على أن لمدة المرض قدرة تنبئية مرتفعة بمؤشرات الأداء النفسي العصبي بشكل كلي من خلال عدد من الدراسات السابقة أو حتى جزئي من خلال البحث الراهن، ألا أن "باربو" وزملاءه (Barbu et al., (2018 لم يُلاحظوا أي تدهور أو تغير معرفي بمعظم المجالات المعرفية (سرعة معالجة المعلومات، والتعلم، واللغة، والوظائف التنفيذية) بمرور الوقت لدى مرضى التصلب المتناثر، حيث تم قياس هذه المجالات مع بداية التقييم كخط أساس وبعد مرور (٣) سنوات.

وقد أرجعنا هذا التناقض إلى عدة أسباب منها أهمها التباين المفاهيمي والمنهجي بين الدراسات السابقة بشكل عام كاختلاف النمط الظاهر للمرض واختلاف أدوات التقييم بالإضافة إلى متغير العلاج والرعاية الطبية والنفسية المقدمة لمرضى التصلب المتناثر خلال الفترة ما بين القياسين والذي كان له دور وقائي في الحد من معدل التدهور المعرفي، مما أدي إلى طمث الفروق بين القياسين فيما يخص معدل التدهور المعرفي.

وبالبحث الراهن نجد أن متغير مدة المرض لم يُسهم في تفسير تباين الدرجة على مؤشر سرعة المعالجة بين مرض التصلب المتناثر، وتعد هذه النتيجة منطقية ومتسقة مع ما أكد عليه التراث السابق، حيث تعد سرعة معالجة المعلومات باكرة الاضطرابات المعرفية التي تظهر مع التقدم في العمر سواء في حالة الصحة، أو في حالة المرض كمرض التصلب المتناثر(Montemurro et al., 2022; Oset et al., 2020;)، فقد أظهر مرضى التصلب المتناثر أداءً ضعيفًا على مهام سرعة معالجة المعلومات مقارنة بنظرائهم الأصحاء، وظل هذا الضعف واضحًا ومستمرًا كما هو حتي بعد ضبط كل من العمر ومدة المرض(Barlow-Krelina et al.,2021; Montemurro et al., 2022)؛ فقد أكد "والاش" وزملاؤه Wallach et al., (2020) أنه على الرغم من أن معظم المرضى لديهم ضعفٌ معرفيٌ إلا أنهم لم يظهروا تغيرًا ذا معنى سريريًا في سرعة المعالجة. فلم يكن هناك فروق دالة بين قياسي خط الأساس والقياس الثاني في سرعة المعالجة.

كما أن مدة المرض لم تُسهم في تفسير تباين الدرجة على مؤشر الفهم العام خلال البحث الراهن أيضًا، فلم يختلف مرضى التصلب المتناثر اختلافٌ دالٌ فيما بينهم على مؤشر الفهم العامل في ضوء اختلاف مدة إصابتهم بالمرض، وجاءت نتائج هذا الفرض متسقة مع نتائج العديد من الدراسات السابقة والتي أكدت أن العامل اللفظي - أو ما يسمى بمؤشر الفهم العام أو بالذكاء المتبلور - أكثر استقرار لأنه أقل تأثرًا بالتدهور والعجز الناجم عن الإصابة بالمرض أو الناجم عن التقدم في العمر (Maggi et al., 2024).

وعلى الرغم من أن التدهور المعرفي يعد أحد أهم التغيرات الفسيولوجية المرتبطة بالتقدم في العمر سواء في حالة السواء أو المرض (Montemurro et al., 2022)، إلا أنه لا يزال دور مدة المرض في التدهور المعرفي موضع نقاش؛ ففي السنوات الأخيرة، قامت مجموعة متزايدة من الأبحاث بفحص التطور طويل المدى للأداء المعرفي لدى مرضى التصلب المتناثر، ولكن النتائج لا تزال غير حاسمة، وغير متجانسة في المجالات المعرفية المصابة بمرور الوقت (;Oset et al., 2020 Portaccio et al., 2021)، فقد سلطت عدد من الدراسات الضوء على دور مدة المرض، وكان من بين المجالات الأكثر تأثراً هي التفكير غير اللفظي والانتباه/التركيز(Öztürk et al., 2020)، وسرعة معالجة المعلومات والذاكرة والوظائف التنفيذية والمهارات البصرية المكانية(Maiese, 2023; Margoni et al., 2023; Tabibian et al., 2023).

هذا وقد أرجعت الباحثة عدم الاتساق بين نتائج الدراسات فيما يخص دور مدة المرض في تفسير معدل العجز المعرفي إلى أن التغير في معدل العجز المعرفي ومجالاته هو في جوهره تغير غير متجانس وغير خطي طوال مسار المرض وتطوره؛ فقد أكد "كروب" وآخرون Krupp et al., (2023) أنه بمرور سنتين بعد أول تقييم استوفى(٧٠%) من المرضى معيار العجز المعرفي، والذي كان من بين مجالاته؛ الانتباه المعقد والذاكرة اللفظية والطلاقة اللفظية واللغة الاستقبالية، وكان المؤشر الوحيد المهم في تفسير التدهور المعرفي هو تقدم سن المرضى، وبعد مرور (٥) سنوات، حقق (٣٨%) معيار العجز المعرفي، وبالمقارنة بين نتائج المتابعة بعد مدة عامين من المرض وخمس أعوام، نجد أنه قد تدهور(٢٢,٩%)، وظل (١٠,٤%) مستقرًا، وتحسن (٦٦,٧%) من المرضى، وكانت القدرات الأكثر ضعفًا في الذاكرة اللفظية والمكانية ومهام الانتباه / سرعة معالجة المعلومات، في حين تميل اللغة التعبيرية إلى التحسن.

أهمية البحث: تكمن أهمية البحث الحالي في الإسهام في إثراء المجال البحثي الاكاديمي بالحقائق وكشف المزيد من المعلومات عن مؤشرات الأداء النفسي العصبي وعلاقته بمتغير الادخار المعرفي لدى مرضى التصلب المتناثر، لتتجلّي لنا أهمية تطبيق هذه المعلومات في عدة مجالات؛ منها:

١- مجال التقييم النفسي العصبي المعرفي:

- إحداث تكافؤ بين استخدام بطاريات التقييم الشامل والمختصرة، وتحديد متي نستخدم أي منهما وفق أهداف محددة مسبقًا، من أجل المراقبة المعرفية المنتظمة في الرعاية القياسية لمرض التصلب المتناثر (Portaccio & Amato, 2022)، أثناء التشخيص وخلال إعادة التأهيل المعرفي (Santangelo et al., 2019; Tunmore et al., 2023).
- الأخذ بعين الاعتبار أن مجالات العجز المعرفي لدى مرضى التصلب المتناثر تتباين بتباين النمط الظاهري للمرض وتاريخه (Margoni et al., 2023; Sriwastava et al., 2024).

٢- أهمية وقائية متمثلة في لفت الانتباه إلى أن هناك آليات وقائية تخفف من عبء مرض التصلب المتناثر والتي من أهمها الادخار المعرفي والتي يمكن تعزيز دوره الوقائي من خلال زيادة سنوات التعليم، والممارسات المهنية، والخبرات الحياتية، والعلاقات الاجتماعية، والأنشطة الترفيهية (Artemiadis et al., 2020; Requena-Ocaña et al., 2021)، والتدريب المعرفي والتمارين الرياضية أيضًا (Aarts et al., 2024).

٣- لفت الانتباه إلى أن إعادة التأهيل للضعف المعرفي لدى مرضى التصلب المتناثر يقوم على استراتيجيات تصالحية وتعويضية لكفاءة عمل الشبكات العصبية (Aarts et al., 2024)، ومن ثمّ تغيير ثقافة عدم جدوى برامج إعادة التأهيل لمرضى التصلب المتناثر على مستوى مجتمعاتنا الإقليمية.

التوصيات والاتجاهات المستقبلية والبحوث المقترحة: توجد حاجة ماسة إلى تطوير ما يلي:

- بطاريات ومقاييس نفسية عصبية تهدف إلى تشخيص مبكر لجملة الأعراض العصبية والنفسية لدى مرضى التصلب المتناثر، لأن هذا الإجراء بالغ الأهمية لمنع و / أو الحد من حدوث مضاعفات والتنبؤ بتطور المرض في المستقبل وتنفيذ خطط العلاج المناسبة والمدعوم بالأدلة العلمية.
- أساليب علاجية جديدة مبنية على الفهم المتزايد للفيزيولوجيا المرضية لمرض التصلب المتناثر تهدف إلى تحسين إدارة المرض.
- إجراء مزيد من الدراسات لتوضيح التفاعل المعقد بين مرض التصلب المتناثر والاضطرابات العصبية والنفسية، وتأثير عدة عوامل على هذا التفاعل كالجنس، وموقع الإصابة، .... الخ.
- كما يوصى بإعادة تقييم مرضى التصلب المتناثر على فترات متتالية من أجل الوقاية من الانتكاسات وتطور الإعاقات الجسدية.

قائمة المراجع

أولاً: مراجع باللغة العربية

البحيري، عبد الرقيب.(٢٠١٩). *مقياس وكسلر لذكاء الكبار الطبعة الرابعة: الدليل الفني والتفسيري*. القاهرة. مكتبة الأنجلو المصرية.

ثانيًا: مراجع باللغة الانجليزية:

Aarts, J., Saddal, S. R. D., Bosmans, J. E., de Groot, V., de Jong, B. A., Klein, M., Ruitenberg, M. F. L., Schaafsma, F. G., Schippers, E. C. F., Schoonheim, M. M., Uitdehaag, B. M. J., van der Veen, S., Waskowiak, P. T., Widdershoven, G. A. M., van der Hiele, K., Hulst, H. E., & Don't be late! consortium (2024). Don't be late! Postponing cognitive decline and preventing early unemployment in people with multiple sclerosis: a study protocol. *BMC neurology*, *24*(1), 28. https://doi.org/10.1186/s12883-023-03513-y.

Altieri,M., Fratino,M., Maestrini,I., Dionisi,C.,Annecca, R., Vicenzini, E., Di Piero, V.(2021). Cognitive Performance in Relapsing-Remitting Multiple Sclerosis: At Risk or Impaired?. **Dement Geriatr Cogn Disord** 8 April 2021; 49 (6): 539–543. https://doi.org/10.1159/ 000514674.

Anatürk, M., Kaufmann, T., Cole, J. H., Suri, S., Griffanti, L., Zsoldos, E., … de Lange, A. M. G. (2021). Prediction ofbrain age and cognitive age: Quantifying brain and cognitive maintenance in aging. *Human Brain Mapping*, 42(6). https:/ doi.org/10.1002/hbm.25316

Andreasen, A.K., Iversen, P., Marstrand, L., Siersma, V., Siebner, H.R., & Sellebjerg, F.(2019). Structural and cognitive correlates of fatigue in progressive multiple sclerosis. *Neurol Res* 2019;41(02): 168–176. Doi: 10.1080/01616412.2018.1547813.

Anthony, M., & Lin, F. (2018). A systematic review for functional neuroimaging studies of cognitive reserve across the cognitive aging spectrum. *Archives of Clinical Neuropsychology*, *33*(8), 937–948. https://doi.org/10.1093/arclin/acx125.

Arnett, P. A., & Strober, L. B. (2024). Multiple sclerosis and demyelinating disorders. In M. W. Parsons & M. M. Braun (Eds.), *Clinical neuropsychology: A pocket handbook for assessment* (4th ed., pp. 493–521). American Psychological Association. https://doi.org/10.1037/0000383-019.

Artemiadis, A., Bakirtzis, C., Ifantopoulou, P., Zis, P., Bargiotas, P., Grigoriadis, N., Hadjigeorgiou, G. (2020). The role of cognitive reserve in multiple sclerosis: a crosssectional study in 526 patients. *Mult. Scler. Relat. Disord.* 41, 102047 https://doi. org/10.1016/ j.msard.2020.102047.

Barlow-Krelina, E. M. (2022). *Characterizing the Neuropsychological Profile and Examining the Role of Cognitive Reserve in Pediatric-Onset Multiple Sclerosis Using a Computerized Battery.* Graduate program in Clinical Developmental Psychology. York University Toronto, Ontario.

Barlow-Krelina, E., Fabri, T. L., O'Mahony, J., Gur, R. C., Gur, R. E., De Somma, E., Bolongaita, L., Dunn, C. L., Bacchus, M., Yeh, E. A., Marrie, R. A., Bar-Or, A., Banwell, B. L., & Till, C. (2021). Examining cognitive speed and accuracy dysfunction in youth and young adults with pediatric-onset multiple sclerosis using a computerized neurocognitive battery. *Neuropsychology*, *35*(4), 388–398. https:// doi.org/10.1037/neu0000729.

Barbu, R.M., Berard, J.A., Gresham, L.M.,& Walker, L.A.S. (2018). Longitudinal stability of cognition in early-phase relapsing-remitting multiple sclerosis: does cognitive reserve play a role? *Int. J. MS Care*, 20 (4), 173–179. https://doi.org/10.7224/1537- 2073.2016-073.

Benedict, R.H.B., Amato, M.P., DeLuca, J., Geurts, J.J.G.(2020). Cognitive impairment in multiple sclerosis: clinical management, MRI, and therapeutic avenues. *Lancet Neurol*,19(10):860–871. Doi:10.1016/S1474-4422(20)30277-5.

Blecher, T., Miron, S., Schneider, G.G.,& Achiron, A., Ben-Shachar, M.(2019). Association Between White Matter Microstructure and Verbal Fluency in Patients With Multiple Sclerosis. *Front Psychol*, 10(10):1607. Doi: 10.3389/fpsyg.2019.01607.

Bradson, M. L., Cadden, M. H., Riegler, K. E., Thomas, G. A., Randolph, J. J., & Arnett, P. A. (2023). Cognitive Reserve Moderates the Effects of Fatigue and Depressive Symptoms in Multiple Sclerosis. *Archives of clinical neuropsychology : the official journal of the National Academy of Neuropsychologists*, *38*(8), 1597–1609. https://doi.org/10.1093/arclin/acad041.

Brandstadter, R., Fabian, M., Leavitt, V. M., Krieger, S., Yeshokumar, A., Katz Sand, I., Klineova, S., Riley, C. S., Lewis, C., Pelle, G., Lublin, F. D., Miller, A. E., & Sumowski, J. F. (2020). Word-finding difficulty is a prevalent disease-related deficit in early multiple sclerosis. *Multiple sclerosis (Houndmills, Basingstoke, England)*, *26*(13), 1752–1764. https://doi.org/10.1177/135245851988 1760.

Brochet, B., & Ruet A.(2019). Cognitive Impairment in Multiple Sclerosis With Regards to Disease Duration and Clinical Phenotypes. *Front Neurol*,10(10):261. Doi: 10.3389/fneur.2019.00261.

Campbell, J., Rashid, W., Cercignani, M., & Langdon, D. (2017). Cognitive impairment among patients with multiple sclerosis: associations with employment and quality of life. *Postgraduate medical journal*, *93*(1097), 143–147. https://doi.org/10.1136/ postgradmedj-2016-134071

Cavaco, S., Ferreira, I., Moreira, I., Santos, E., Samões, R., Sousa, A. P., Pinheiro, J., Teixeira-Pinto, A., & Martins da Silva, A. (2022). Cognitive dysfunction and mortality in multiple sclerosis: Long-term retrospective review. *Multiple sclerosis (Houndmills, Basingstoke, England)*, *28*(9), 1382–1391. https://doi.org/10.1177/1352458521106 6598.

Cooley, S.A. (2020). Cognitive Reserve. In The Wiley Encyclopedia of Health Psychology (eds R.H. Paul, L.E. Salminen, J. Heaps and L.M. Cohen). https://doi.org/10.1002/9781119057840.ch34.

Costello, E., Rooney, J., Pinto-Grau, M., Burke, T., Elamin, M., Bede, P., McMackin, R., Dukic, S., Vajda, A., Heverin, M., Hardiman, O., & Pender, N. (2021). Cognitive reserve in amyotrophic lateral sclerosis (ALS): a population-based longitudinal study. *Journal of neurology, neurosurgery, and psychiatry*, *92*(5), 460–465. https://doi.org/10. 1136/ jnnp-2020-324992.

Crivelli, L., Calandri, I. L., Helou, B., Corvalán, N., Fiol, M. P., Ysraelit, M. C., Gaitan, M. I., Negrotto, L., Farez, M. F., Allegri, R. F., & Correale, J. (2024). Theory of mind, emotion recognition and emotional reactivity factors in early multiple sclerosis: Results from a South American cohort. *Applied neuropsychology. Adult*, *31*(2), 162–172. https://doi.org/10.1080/23279095.2021.2004542

Delgado-Álvarez, A., Matias-Guiu, J. A., Delgado-Alonso, C., Hernández-Lorenzo, L., Cortés-Martínez, A., Vidorreta, L., Montero-Escribano, P., Pytel, V., & Matias-Guiu, J. (2021). Cognitive Processes Underlying Verbal Fluency in Multiple Sclerosis. *Frontiers in neurology*, *11*, 629183. https://doi.org/10.3389/fneur.2020. 629183

De Meo, E., Portaccio, E., Giorgio, A., Ruano, L., Goretti, B., Niccolai, C., Patti, F., Chisari, C. G., Gallo, P., Grossi, P., Ghezzi, A., Roscio, M., Mattioli, F., Stampatori, C., Simone, M., Viterbo, R. G., Bonacchi, R., Rocca, M. A., De Stefano, N., Filippi, M., ... Amato, M. P. (2021). Identifying the Distinct Cognitive Phenotypes in Multiple Sclerosis. *JAMA neurology*, *78*(4), 414–425. https://doi.org/10.1001/jamaneurol.2020. 4920.

Dobson, R., & Giovannoni, G. (2019). Multiple sclerosis - a review. *European journal of neurology*, *26*(1), 27–40. https://doi.org/ 10.1111/ene.13819.

Feldberg, C., Barreyro, J. P., Tartaglini, M. F., Hermida, P. D., Moya García, L., Benetti, L., Somale, M. V., & Allegri, R. (2024). Estimation of cognitive reserve and its impact on cognitive performance in older adults. *Applied neuropsychology. Adult*, *31*(2), 117–127. https://doi. org/10.1080/23279095.2021.2002864.

Giazkoulidou, A., Messinis, L., & Nasios, G. (2019). Cognitive functions and social cognition in multiple sclerosis: An overview. *Hellenic journal of nuclear medicine*, *22 Suppl*, 102–110.

Gomes, L. R., Damasceno, B. P., de Campos, B. M., & Damasceno, A. (2024). Impairment of daily occupations in multiple sclerosis: analysis of neuroimaging, general and social cognition, and reserve. *Multiple sclerosis and related disorders*, *81*, 105140. https://doi.org/10.1016/j.msard.2023.105140

Harvey P. D. (2012). Clinical applications of neuropsychological assessment. *Dialogues in clinical neuroscience*, *14*(1), 91–99. https://doi.org/10.31887/DCNS.2012.14.1/pharvey.

Ifantopoulou, P., Artemiadis, A.K., Bakirtzis, C., Zekiou, K., Papadopoulos, T.S., Diakogiannis, I., Hadjigeorgiou, G., Grigoriadis, N., Orologas, A. (2019). Cognitive and brain reserve in multiple sclerosis—a cross-sectional study. *Mult. Scler. Relat. Disord*, 35, 128–134. https://doi.org/10.1016/j.msard.2019.07. 027.

Islas, M.A.M.,& Ciampi, E.(2019). Assessment and impact of cognitive impairment in multiple sclerosis: an overview. *Biomedicines,* 2019;7:22.

Kania, K., Ambrosius, W., Kozubski, W., & Kalinowska-Łyszczarz, A. (2023). The impact of disease modifying therapies on cognitive functions typically impaired in multiple sclerosis patients: a clinician's review. *Frontiers in neurology*, *14*, 1222574. https://doi.org/10.3389/ fneur.2023.1222574.

Kania, K., Pawlak, M. A., Forycka, M., Wiłkość-Dębczyńska, M., Michalak, S., Łukaszewska, A., Wyciszkiewicz, A., Wypych, A., Serafin, Z., Marcinkowska, J., Kozubski, W., & Kalinowska-Łyszczarz, A. (2024). Predicting clinical progression and cognitive decline in patients with relapsing-remitting multiple sclerosis: a 6-year follow-up study. *Neurologia i neurochirurgia polska*, 10.5603/pjnns.97714. Advance online publication. https://doi.org/10. 5603/pjnns.97714.

Klineova, S., & Lublin, F. D. (2018). Clinical Course of Multiple Sclerosis. *Cold Spring Harbor perspectives in medicine*, *8*(9), a028928. https://doi.org/10.1101/cshperspect.a028928.

Kouvatsou, Z., Masoura, E.,& Kimiskidis, V.(2022).WorkingMemory Deficits inMultiple Sclerosis: An Overview of the Findings. *Front Psychol*,13(13):866885. Doi: 10.3389/fpsyg.2022.866885.

Krupp, L. B., Waubant, E., Waltz, M., Casper, T. C., Belman, A., Wheeler, Y., Ness, J., Graves, J., Gorman, M., Benson, L., Mar, S., Goyal, M., Schreiner, T., Weinstock-Guttman, B., Rodriguez, M., Tillema, J. M., Lotze, T., Aaen, G., Rensel, M., Rose, J., ... US Network of Pediatric MS Centers (2023). A new look at cognitive functioning in pediatric MS. *Multiple sclerosis (Houndmills, Basingstoke, England)*, *29*(1), 140–149. https://doi.org/10.1177/13524585221123978

Lebkuecher, A.L., Chiaravalloti, N.D., & Strober, L.B.(2021). The role of language ability in verbal fluency of individuals with multiple sclerosis. *Mult Scler Relat Disord*, 50(50):102846. Doi: 10.1016/j. msard.2021.102846.

Lin, X., Zhang, X., Liu, Q., Zhao, P., Zhong, J., Pan, P., Wang, G., & Yi, Z. (2021). Social cognition in multiple sclerosis and its subtypes: A meta-analysis. *Multiple sclerosis and related disorders*, *52*, 102973. https://doi.org/10.1016/j.msard.2021.102973

Lopez-Soley, E., Solana, E., Martínez-Heras, E., Andorra, M., Radua, J., Prats-Uribe, A., Montejo, C., Sola-Valls, N., Sepulveda, M., Pulido-Valdeolivas, I., Blanco, Y., Martinez-Lapiscina, E. H., Saiz, A., & Llufriu, S. (2020). Impact of Cognitive Reserve and Structural Connectivity on Cognitive Performance in Multiple Sclerosis. *Frontiers in neurology*, *11*, 581700. https://doi.org/10.3389 /fneur.2020.581700

Machado, R., Lima, C., d'Almeida, O. C., Afonso, A., Macário, C., Castelo-Branco, M., Sousa, L., Santana, I., & Batista, S. (2021). Protective effects of cognitive and brain reserve in multiple sclerosis: Differential roles on social cognition and 'classic cognition'. *Multiple sclerosis and related disorders*, *48*, 102716. https://doi.org/10.1016/ j.msard.2020.102716.

Maffezzini, S., Pucci, V., Riccardi, A., Montemurro, S., Puthenparampil, M., Perini, P., Rinaldi, F., Gallo, P., Arcara, G., & Mondini, S. (2023). Clinical Profiles in Multiple Sclerosis: Cognitive Reserve and Motor Impairment along Disease Duration. *Behavioral sciences (Basel, Switzerland)*, *13*(9), 708. https://doi.org/10.3390/bs13090708.

Maggi, G., Altieri, M., Risi, M., Rippa, V., Borgo, R. M., Sacco, R., Buonanno, D., D'Ambrosio, A., Bisecco, A., Santangelo, G., & Gallo, A. (2024). Vocabulary knowledge as a reliable proxy of cognitive reserve in multiple sclerosis: a validation study. *Neurological sciences : official journal of the Italian Neurological Society and of the Italian Society of Clinical Neurophysiology*, 10.1007/s10072-024-07388-w. Advance online publication. https://doi.org/10.1007/s10072 -024-07388-w.

Mallawaarachchi, G., Rog, D. J., & Das, J. (2024). Ethnic disparities in the epidemiological and clinical characteristics of multiple sclerosis. *Multiple sclerosis and related disorders*, *81*, 105153. https://doi.org/10.1016/j.msard.2023.105153.

Maiese, K.(2023). Cognitive Impairment in Multiple Sclerosis. *Bioengineering*, 10, 871. https://doi.org/ 10.3390/ bioengineering100 70871.

Margoni, M., Preziosa, P., Rocca, M. A., & Filippi, M. (2023). Depressive symptoms, anxiety and cognitive impairment: emerging evidence in multiple sclerosis. *Translational psychiatry*, *13*(1), 264. https://doi.org/10.1038/s41398-023-02555-7.

Mendes, L., Dores, A., Carvalho, I., & Barbosa, F.(2022). Common neuropsychological assessment measures as performance indicators in neuropsychological rehabilitation: An exploratory correlational study. *PsychTech & Health Journal,* 5, n. 2, 30 – 41. doi: 10.26580/PTHJ.art39-2022.

Montemurro, S., Daini, R., Tagliabue, C., Guzzetti, S., Gualco, G., Mondini, S., & Arcara, G. (2022, March 10). Cognitive reserve estimated with a life experience questionnaire outperforms education in predicting performance on MoCA: Italian normative data. Retrieved from osf.io/y4jzs. doi.org/10.1007/s12144-022-03062-6.

Motahharynia, A., Pourmohammadi, A., Adibi, A., Shaygannejad, V., Ashtari, F., Adibi, I., & Sanayei, M. (2023). A mechanistic insight into sources of error of visual working memory in multiple sclerosis. *eLife*, *12*, RP87442. https://doi.org/10.7554/eLife.87442

O'Connell, M., Kadlec, H., Griffith, L., Wolfson, C., Maimon, G., Taler, V., Kirkland, S., & Raina,P.(2023). Cognitive impairment indicator for the neuropsychological test batteries in the Canadian Longitudinal Study on Aging: definition and evidence for validity. *Alz Res Therapy* **15**, 167 (2023). https://doi.org/10.1186/s13195-023-01317-3

Oset, M., Stasiolek, M.,& Matysiak, M.(2020) Cognitive Dysfunction in the Early Stages of Multiple Sclerosis-How Much and How Important? *Curr Neurol Neurosci Rep*,20(07):22.Doi:10.1007/s 11910-020-01045-3.

Öztürk, Z., Gücüyener, K., Soysal, Ş., Konuşkan, G.D., Konuşkan, B., Dikmen, A.U.,& Anlar, B. (2020). Cognitive functions in pediatric multiple sclerosis: 2-years follow-up. *Neurol Res*, 42(2):159–163. https://doi.org/10.1080/01616412.2019.1710417.

Pan, H., Wang, Y., Wang, X., & Yan, C.(2022). Dimethyl fumarate improves cognitive impairment by enhancing hippocampal brain-de- rived neurotrophic factor levels in hypothyroid rats. *BMC Endocr Disord*, 22(01):188. Doi: 10.1186 /s12902-022-01086-

Piacentini, C., Argento, O., & Nocentini, U. (2023). Cognitive impairment in multiple sclerosis: "classic" knowledge and recent acquisitions . *Neuropsiquiatr*, 81:585–596. DOI https://doi.org/10. 1055 /s-0043-1763485. ISSN 0004-282X.

Portaccio, E., & Amato, M.P.(2022). Cognitive Impairment in Multiple Sclerosis: An Update on Assessment and Management. **NeuroSci**, **3**, 667-676. https://doi.org/10.3390/neuro sci3040048.

Portaccio, E., De Meo, E., Bellinvia, A., & Amato, M. P. (2021). Cognitive Issues in Pediatric Multiple Sclerosis. *Brain sciences*, *11*(4), 442. https://doi.org/10.3390/brainsci11040442

Portaccio, E., Simone, M., Prestipino, E., Bellinvia, A., Pastò, L., Nicco- lai, M., Razzolini, L., Fratangelo, R., Tudisco, L., Fonderico, M., Ghezzi, A., Pippolo, L., Marrosu, M.G., Cocco, E., Fenu, G., Patti, F., Chisari, C., Falautano, M., Moiola, L., Minacapelli, E., Viterbo, R.G., Margari, L., Goretti, B.,& Amato, M.P. (2020) Cognitive reserve is a determinant of social and occupational attainment in patients with pediatric and adult onset multiple sclerosis. *Multiple sclerosis and related disorders*, *42*, 102145. https://doi.org/10.1016/j.msard.2020. 102145

Razzolini, L., Portaccio, E., Stromillo, M. L., Goretti, B., Niccolai, C., Pastò, L., Righini, I., Prestipino, E., Battaglini, M., Giorgio, A., De Stefano, N., & Amato, M. P. (2018). The dilemma of benign multiple sclerosis: Can we predict the risk of losing the "benign status"? A 12-year follow-up study. *Multiple sclerosis and related disorders*, *26*, 71–73. https://doi.org/10.1016/j.msard.2018.08.011

Requena-Ocaña, N., Araos, P., Flores, M., García-Marchena, N., Silva-Peña, D., Aranda, J., Rivera, P., Ruiz, J. J., Serrano, A., Pavón, F. J., Suárez, J., & Rodríguez de Fonseca, F. (2021). Evaluation of neurotrophic factors and education level as predictors of cognitive decline in alcohol use disorder. *Scientific reports*, *11*(1), 15583. https://doi.org/10.1038/s41598-021-95131-2.

Rocca, M. A., Riccitelli, G. C., Meani, A., Pagani, E., Del Sette, P., Martinelli, V., Comi, G., Falini, A., & Filippi, M. (2019). Cognitive reserve, cognition, and regional brain damage in MS: A 2 -year longitudinal study. *Multiple sclerosis (Houndmills, Basingstoke, England)*, *25*(3), 372–381. https://doi.org/10.1177/13524585177507 67.

Santangelo, G., Altieri, M., Gallo, A., & Trojano, L. (2019). Does cognitive reserve play any role in multiple sclerosis? A meta-analytic study. *Multiple sclerosis and related disorders*, *30*, 265–276. https:// doi.org/10.1016/j.msard.2019.02.017

Santangelo, G., Altieri, M., Enzinger, C., Gallo, A., & Trojano, L. (2019). Cognitive reserve and neuropsychological performance in multiple sclerosis: A meta-analysis. *Neuropsychology*, *33*(3), 379–390. https: //doi.org/10.1037/neu0000520.

Schaefer, L. A., Thakur, T., & Meager, M. R. (2023). Neuropsychological Assessment. In *StatPearls*. StatPearls Publishing.

Silveira, C., Guedes, R., Maia, D., Curral, R., & Coelho, R. (2019). Neuropsychiatric Symptoms of Multiple Sclerosis: State of the Art. *Psychiatry investigation*, *16*(12), 877–888. https://doi.org/10. 30773 /pi.2019.0106

Smetana,R.M., Parker, A., Bajo, S., Picard, E., Broshek,D.(2023). A - 5 Patients' Understanding of Neuropsychological Performance Descriptors: a Pilot Study. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 38, 7, 1150, https://doi.org/10.1093/arclin/acad067.011

Sriwastava, S., Beard, K., Srivastava, S., Jaiswal, S., & Seraji-Bozorgzad, N. (2024) . Cognitive impairment in multiple sclerosis, Editor(s): Shitiz K. Sriwastava, Evanthia Triantafylou-Bernitsas, Clinical Aspects of Multiple Sclerosis Essentials and Current Updates. *Academic Press*, 2024, Pages 341-375, ISBN 9780323953436, https://doi.org/10.1016/B978-0-323953436.00010-8.

Stein, C., O'Keeffe, F., Strahan,O., McGuigan,C., and Bramham, J.(2023)."Systematic Review of Cognitive Reserve in Multiple Sclerosis: Accounting for Physical Disability, Fatigue, Depression, and Anxiety". *Multiple Sclerosis and Related Disorders,* 79 (2023) 105017. https://doi.org/10.1016/j.msard.2023.105017.

Stern, Y. (2009). Cognitive reserve. *Neuropsychologia*, 47 (10), 2015–2028. https://doi. org/10.1016/j.neuropsychologia.2009.03.004.

Stern, Y.(2002). What is cognitive reserve? Theory and research application of the reserve concept, *J Int Neuropsychol Soc*, 2002;8:448–60.

Stern, Y., Arenaza-Urquijo, E. M., Bartrés-Faz, D., Belleville, S., Cantilon, M., Chetelat, G., Ewers, M., Franzmeier, N., Kempermann, G., Kremen, W. S., Okonkwo, O., Scarmeas, N., Soldan, A., Udeh-Momoh, C., Valenzuela, M., Vemuri, P., Vuoksimaa, E., & the Reserve, Resilience and Protective Factors PIA Empirical Definitions and Conceptual Frameworks Workgroup (2020). Whitepaper: Defining and investigating cognitive reserve, brain reserve, and brain maintenance. *Alzheimer's & dementia : the journal of the Alzheimer's Association*, *16*(9), 1305–1311. https://doi.org/10.1016/j.jalz.2018.07. 219.

Tabibian, F., Azimzadeh, K., Shaygannejad, V., Ashtari,F., Adibi, I.,& Sanayei, M.(2023). Patterns of attention deficit in relapsing and progressive phenotypes of multiple sclerosis. *Scientific Reports*, 13(1). DOI: 10.1038/s41598-023-40327-x.

Tarantino, S., Proietti Checchi, M., Papetti, L., Monte, G., Ferilli, M. A. N., & Valeriani, M. (2024). Neuropsychological performances, quality of life, and psychological issues in pediatric onset multiple sclerosis: a narrative review. *Neurological sciences : official journal of the Italian Neurological Society and of the Italian Society of Clinical Neurophysiology*, *45*(5), 1913–1930. https://doi.org/10.1007/s10072-023-07281-y.

Till, C., Racine, N., Araujo, D., Narayanan, S., Collins, D. L., Aubert-Broche, B., Arnold, D. L., & Banwell, B. (2013). Changes in cognitive performance over a 1-year period in children and adolescents with multiple sclerosis. *Neuropsychology*, *27*(2), 210–219. https://doi.org/ 10.1037/a0031665

Topcu, G., Smith, L., Mhizha-Murira, J. R., Goulden, N., Hoare, Z., Drummond, A., Fitzsimmons, D., Evangelou, N., Schmierer, K., Tallantyre, E. C., Leighton, P., Allen-Philbey, K., Stennett, A., Bradley, P., Bale, C., Turton, J., das Nair, R., & NEuRoMS Collective (2022). Neuropsychological evaluation and rehabilitation in multiple sclerosis (NEuRoMS): protocol for a mixed-methods, multicentre feasibility randomised controlled trial. *Pilot and feasibility studies*, *8*(1), 123. https://doi.org/10.1186/s40814-022-01073-5.

Tranfa, M., Iuzzolino, V. V., Perrella, P., Carotenuto, A., Pontillo, G., Moccia, M., Cocozza, S., Elefante, A., Lanzillo, R., Brunetti, A., Brescia Morra, V., & Petracca, M. (2023). Exploring the relation between reserve and fatigue in multiple sclerosis. *Multiple sclerosis and related disorders*, *76*, 104842. https://doi.org/10.1016/j.msard .2023.104842

Tunmore, J., Kontou, E., Moghaddam, N., Hufton, L., & Das Nair, R. (2023). The association between the Multiple Sclerosis Screening Questionnaire and objective measures of cognition: a systematic literature review and meta-analysis. *Journal of clinical and experimental neuropsychology*, *45*(2), 197–217. https://doi.org/10. 1080/13803395.2023.2213847

Valdivia-Tangarife, E. R., Morlett-Paredes, A., Villaseñor-Cabrera, T., Mireles-Ramírez, M. A., Cortés-Enríquez, F., & Macías-Islas, M. Á. (2024). Validation of the Brief International Cognitive Assessment for Multiple Sclerosis (BICAMS) in individuals with multiple sclerosis from Mexico. *Multiple sclerosis and related disorders*, *83*, 105451. https://doi.org/10.1016/j.msard.2024.105451.

Vogt, E. M., & Heffelfinger, A. (2024). Pediatric assessment. In M. W. Parsons & M. M. Braun (Eds.), *Clinical neuropsychology: A pocket handbook for assessment* (4th ed., pp. 44–71). American Psychological Association. https://doi.org/10.1037/0000383-003

Wallach, A. I., Waltz, M., Casper, T. C., Aaen, G., Belman, A., Benson, L., Chitnis, T., Gorman, M., Graves, J., Harris, Y., Lotze, T. E., Mar, S., Moodley, M., Ness, J. M., Rensel, M., Rodriguez, M., Rose, J. W., Schreiner, T., Tillema, J. M., Waubant, E., ... Krupp, L. B. (2020). Cognitive processing speed in pediatric-onset multiple sclerosis: Baseline characteristics of impairment and prediction of decline. *Multiple sclerosis (Houndmills, Basingstoke, England)*, *26*(14), 1938–1947. https://doi.org/10.1177/135245851989 1984

Waskowiak, P. T., Ruitenberg, M. F., & Hulst, H. E. (2024). Neuropsychological assessment in MS is outdated and is in need for innovation: Yes. *Multiple sclerosis (Houndmills, Basingstoke, England)*, *30*(2), 150–151. https://doi.org/10.1177/1352458524 1230184.

Variation of Indicators of Neuropsychological Performancein Some Multiple Sclerosis Patients Among Light of Cognitive Reserve Factor and Disease Duration.

Dr. Ola Omar Mangoud

Lecturer of Psychology - Faculty of Arts - Minia University

Abstract

The aim of the current research is to explore the impact of cognitive reserve (CR) and disease duration on the cognitive performance in multiple sclerosis patients.

The research sample included (40) MS outpatients were recruited, their average age was (32.13), with a standard deviation of 8.41 years, same as females (62.5%). CR was assessed by the vocabulary test and level of education. Cognitive assessment was performed using the Wechsler Adult Intelligence Scale - fourth edition (WAIS-IV) as a neuropsychological instrument tool to evaluate Verbal Comprehension Index, perceptual reasoning, working memory and processing speed.

The results showed low performance in intelligence among (87.50%) of the sample, and the prevalence of cognitive dysfunction associated with multiple sclerosis was characterized by poor performance on the indicators of working memory and processing speed, as they occupied the highest level of prevalence rates (81.25%), followed by the Perceptual Reasoning Index (75%), then the Verbal Comprehension Index (68.75%). Cognitive impairment (CI) was found in all performance indicators in approximately (43.75%) of patients, and in three indicators in more than a third of patients (37.50%). Furthermore, 12.5% of patients had low performance on at least one or two indicators. Both the total disease duration and the CR factor - specifically measured by level of education - contributed to explaining the score on the Neuropsychological Performance Indicators in MS patients.

Key words: Multiple sclerosis (MS), cognitive reserve (CR). Neuropsychological Performance Indicators, working memory, processing speed, perceptual reasoning, cognitive impairment (CI), Wechsler Adult Intelligence Scall-fourth edition (WAIS-IV).