جامعة الأمير عبد القادر للعلوم الإسلامية قسنطينة – الجزائر
ISSN: 1112-4377, EISSN: 2588-2384
المجلد: 29 العدد: 4 السنة: 2025
مجلة المعيار
EL MIEYAR

دراسة نفس عصبية لسرعة معالجة المعلومات لدى مرضى التصلب اللويحي

Neuropsychological study of information processing speed in people with multiple sclerosis

أسماء عبد الرحمان[1]
asma.abderahman@univ-alger2.dz

نصيرة زلال[2]
zellal.urnop@gmail.com

تاريخ الاستلام: 2025/02/06 تاريخ النشر: 2025/09/15
Received: 06/02/2025 published: 15/09/2025

ملخص المقال :

تناولت الدراسة الحالية أهمية وظيفة سرعة معالجة المعلومات لدى فئة المصابين بمرض التصلب اللويحي، حيث تعتبر سرعة معالجة المعلومات من الوظائف المعرفية الأساسية و التي تؤثر على حسن سيرورة الوظائف المعرفية الأخرى كالذاكرة و الانتباه، وأي اضطراب على مستوى سرعة معالجة المعلومات يؤثر بشكل سلبي على كل من عملية التعلم واكتساب الفرد لمهارات جديدة. و غالبا ما يؤثر مرض التصلب اللويحي على هذه الوظيفة. كما نلاحظ بطئ في سرعة معالجة المعلومات لدى غالبية المصابين بالتصلب اللويحي و يكون ذلك منذ بداية ظهور المرض، ومع كثرة انتشار مرض التصلب اللويحي في الآونة الأخيرة عند فئة الشباب الذين لا يزالون على مقاعد التعليم أو في بداية حياتهم المهنية، فأصبح من الضروري السعي لفهم وتقييم دقيق لاضطراب سرعة معالجة المعلومات وذلك بهدف تسطير برنامج علاجي مناسب يساعد هذه الفئة على إتمام تعليمهم واكتساب الخبرات اللازمة في مهنهم بأفضل شكل ممكن رغم وجود المرض.

كلمات مفتاحية: التصلب اللويحي، سرعة معالجة المعلومات.

Abstract:

The current study examined the importance of the rapid processing function of information in patients with multiple sclerosis, where the SPI is a basic cognitive function that affects the well-being of other cognitive functions, and any disorder at this function adversely affects both the learning process and the individual's acquisition of new skills. With the recent frequent prevalence of MS in the category of young people still in education seats or at the beginning of their careers in order to develop an appropriate treatment program to help this group complete their education and acquire the necessary experience in their professions in the best possible manner despite the presence of illness.

Keywords: multiple sclerosis; information processing speed.

(1) وحدة بحث العلوم العصبية المعرفية –اورطوفونيا– اضطرابات الصوت (URNOP)أبو القاسم سعد الله جامعة الجزائر 2 (الجزائر).
(2)وحدة بحث العلوم العصبية المعرفية –اورطوفونيا– اضطرابات الصوت (URNOP)أبو القاسم سعد الله جامعة الجزائر 2 (الجزائر)

مقدّمة:

يعتبر التصلب اللويحي "**Sclérose en plaques**"مرض يصيب الجهاز العصبي المركزي، ناتج عن خلل في الجهاز المناعي الذاتي. وسمي بالتصلب اللويحي من طرف العالم "**J-M Charcot**" حيث كان أوّل من اكتشف هذا المرض وأطلق هذه التسمية عليه بسبب وجود لويحات "**Des plaques**" على مستوى المناطق العصبية المصابة في الدماغ والنخاع الشوكي، أما كلمة "التصلب" "**La sclérose**" جاءت نسبة للتحوّل الثانوي لخلايا الدبق النجمية "**Les astrocytes**" بزوال مادة الميلين.

فقد استعمل "**J-M Charcot**" مصطلحا تشريحيا لوصف تناذر عيادي قام باكتشافه. أمّا الدول الأنجلوساكسونية فهي تستخدم مصطلح التصلب المتعدد "**Multiple sclerosis**" نسبة إلى انتشار الإصابات في الجهاز العصبي المركزي، والتي تعتبر خاصية يتميز بها مرض التصلب اللويحي. **(Defer, 2017: 03)**

حيث يتكون الجهاز العصبي المركزي من مجموعة من البنيات العصبية الدماغية التي تعمل على تشكيل شبكات متصلة فيما بينها لكي تضمن عمل وظيفة محدّدة، ويعتبر مرض التصلب اللويحي من الأمراض التي تؤثر في عملية الاتصال بين مختلف هذه الشبكات العصبية، حيث يتميز هذا المرض بزوال مادة الميلين في مناطق متعددة ومنتشرة من الدماغ، حيث يكمن دور مادة الميلين أو غمد النخاعين في نقل السيالة العصبية بشكل سلس، ومنه ضمان الاتصال بين الشبكات العصبية.

ومن بين الأعراض الملاحظة في مرض التصلب اللويحي، اضطراب في الوظائف المعرفية، حيث أظهرت الأبحاث أنّ هناك تدهور في القدرات المعرفية للأشخاص المصابين وذلك مهما كان نوع التصلّب اللويحي، كما أظهرت نتائج التصوير بالرّنين المغناطيسي "**IRM**" بطريقة واضحة وجود علاقة للإصابات العصبية الناتجة عن التصلب اللويحي و الاضطرابات المعرفية. كما وقد أظهرت دراسات حديثة أنّ مرض التصلب اللويحي قد يؤدي إلى تقلص في حجم المخ "**atrophie cérébrale**" وينتج عن هذه الظاهرة ارتباطا وثيقا بالاضطرابات المعرفية، حيث يمكن أن يكون هو السبب الرئيسي للاضطرابات المعرفية و ليس الإصابات العصبية في حدّ ذاتها. **(Defer, 2014 : 208)**

وازداد اهتمام الباحثين وأطباء الأعصاب بدراسة الاضطرابات العصبية و المعرفية و النفسية الناتجة عن مرض التصلب اللويحي، بحكم أنّه مرض يصيب الفرد في بداية بناء حياته الاجتماعية، المهنية والأسرية، حيث تظهر أولى أعراض المرض عند الشاب ما بين 20سنة و40سنة أو حتى قبل ذلك عند بعض المرضى، فتساعد البحوث والدراسات العلمية على تقديم الخدمات العلاجية المناسبة والشاملة بغرض مساعدة المريض على فهم حالته الصحيّة وإدراك الصعوبات التي سوف يواجهها ومساعدته على تخطيها والتعايش معها بأفضل شكل.

ومن بين الوظائف المعرفية المضطربة في مرض التصلب اللويحي سرعة معالجة المعلومات، التي تعتبر من أهم الوظائف للنشاط العقلي والمعرفي للفرد، حيث اهتم علم النفس المعرفي في السنوات الأخيرة بدراسة سيرورة معالجة المعلومات، و مكوناتها ومراحلها.**(Saison, Bolloré, Trauchessec, 2022: 352)**

حيث برزت نظرية معالجة المعلومات كأحد الأبعاد الجديدة لتطور الاتجاه المعرفي في نظرته لعملية التعلّم، ويرى علماء النفس المعرفي أن عملية التعلّم محكومة بالطريقة التي يستقبل بها الفرد المعلومات وكيفية تخزينها واسترجاعها مرّة أخرى، فإذا لم يتم استقبال هذه المعلومات بطريقة ملائمة و لم يتمكّن الفرد من استدعاء هذه المعلومات لاستخدامها، فهنا لن تحدث عملية التعلّم. **(Sbadell, 2018 : 217)**

- الإشكالية:

يتميز مرض التصلب اللويحي بتدهور تدريجي للعمليات المعرفية عامة ولسرعة معالجة المعلومات بشكل خاص، فقد يكون هذا التدهور خفيف، متوسط أو شديد، ومن هنا نطرح التساؤلات التالية:

- هل يعاني المصاب بالتصلب اللويحي من اضطراب على مستوى سرعة معالجة المعلومات ؟
- إلى أي حد تتأثر سرعة معالجة المعلومات عند المصاب بمرض التصلب اللويحي؟

- الفرضيات:

- يعاني المصاب بمرض التصلب اللويحي من اضطراب على مستوى سرعة معالجة المعلومات.
- تتأثر سرعة معالجة المعلومات عند المصاب بمرض التصلب اللويحي.

- أهمية الدراسة:

تتمثل أهمية هذه الدراسة في معرفة طبيعة تباطء سرعة معالجة المعلومات عند فئة مرضى التصلب اللويحي، وحث الأخصائيين الأرطفونيين على التكفل بالجانب المعرفي لمرض التصلب اللويحي، وذلك منذ بداية ظهور المرض وخاصة العمليات المعرفية وسرعة معالجة المعلومات.

كما تكمن أهمية هذه الدراسة في تحسين المردود المعرفي لمرضى التصلب اللويحي، وذلك من خلال الكفالة المبكرة بهذا الجانب من المرض.

- **أهداف الدراسة:**

تتمثل أهداف هذه الدراسة في النقاط الآتية:

- التعريف بسيميولوجية مرض التصلب اللويحي، أنواعه وخصائصه.
- التعريف بسيرورة سرعة معالجة المعلومات.
- محاولة تفسير كيفية تأثير مرض التصلب اللويحي على سرعة معالجة المعلومات.
- تفسير الكفالة النفس عصبية لعملية سرعة معالجة المعلومات و العمليات المعرفية الأخرى.

- **تحديد المصطلحات:**

- **التصلب اللويحي:** هو مرض مناعي ذاتي، ومزمن، يصيب الجهاز العصبي المركزي، وهو من أكثر الأمراض العصبية شيوعا لدى فئة الشباب.

- **سرعة معالجة المعلومات:** هي مجموعة من العمليات التحويلية التي تحدث على مستوى الدماغ منذ لحظة تعرّضه للمثير حتى حدوث الاستجابة، فهي عمليات معرفية تمرّ عبر عدّة مراحل و في مدّة زمنية محدّدة، حيث تكون هذه العمليات على مستوى الجهاز العصبي.

1. التصلّب اللويحي (La sclérose en plaques)

1.1 تعريف التصلب اللويحي و أسبابه:

يعرف مرض التصلب اللويحي على أنّه مرض عصبي التهابي، ومناعي ذاتي "**auto-immune**" حيث يقوم جهاز المناعة بمهاجمة نفسه، ويصيب الجهاز العصبي المركزي " **le système nerveux central**"،وينتج عن هذا الهجوم المناعي اتلاف لغمد النخاعين وتشكّل مناطق من تلف لمادة الميلين "**la myéline**" التي تغلّف المحاور العصبية في الدماغ و العمود الفقري، والتي تعمل على حماية المحاور العصبية من جهة ونقل السيالة العصبية من جهة أخرى.

و تتمركز صفائح زوال الميلين "**plaques de démyélinisation**" غالبا في المادة البيضاء للمناطق حول البطينيات "**pré-ventriculaire**" للتشكّلات البصرية، جذع الدماغ، المخيخ والنخاع الشوكي.

وتم وصف مرض التصلب اللويحي لأوّل مرة سنة 1868 من طرف المختص في علم الأعصاب " **Jean Martin CHARCOT**"، الذي استنتج الأعراض التي تنتج عن الإصابة بالتصلب اللويحي، والتي لا يزال يعتمد عليها في وقتنا الحاضر عند تشخيص هذا المرض. **(Defer, 2010 : 15)**

يبقى سبب الإصابة بالتصلب اللويحي غير معروف لحدّ الساعة، إلاّ أنّ الباحثون في هذا المجال اتّفقوا على وجود عوامل وراثية و بيئية ترفع من نسبة احتمال الإصابة بهذا المرض. ومن بين هذه العوامل السن و الجنس، حيث أنه غالبا ما يظهر هذا المرض و يتطوّر في الفترة العمريّة بين 20 سنة و40 سنة ويكون أكثر انتشارا لدى فئة النساء مما هو عند فئة الرجال.

كما يزداد احتمال الإصابة به عندما تكون هناك إصابة بهذا المرض عند أحد أفراد العائلة مثل الآباء والأبناء. كما وجدت علاقة بين الإصابة ببعض الفيروسات و الإصابة بمرض التصلب اللويحي، مثل علاقة التصلب اللويحي بفايروس ابشتاين-بار "**Epstein Barr**"، وهو الفيروس المسبب لمرض كريات الدم البيضاء المعدية " **La mononucléose infectieuse**". كما تزيد نسبة الإصابة به إذا كان الشخص يعاني من أحد الأمراض المناعية الذاتية التالية:

- اختلال عمل الغدة الدرقية.
- داء السكري من النمط الأول.
- التهاب الأمعاء.

1.2 أنماط التصلب اللويحي و أعراضه:

تختلف الأنماط العيادية لمرض التصلب اللويحي باختلاف الحالات وباختلاف كيفية تطوّر المرض وانتكاساته، فهناك أربعة أنماط مختلفة الوتيرة و الشدة في التصلب اللويحي، وهي كالآتي:

• **التصلب اللويحي الانتكاسي المتردد**(la forme récurrente rémittente):

وهو النّمط الأكثر شيوعا ونجده عند حوالي 80% من المرضى، كما يفتقد للأعراض في مراحله الأولى وقد يمتد تطوّره لعدّة سنوات. و يتطوّر فيه المرض على شكل هجمات تكون متقطّعة ومنفصلة فيما بينها بمدّة زمنية معينة، وتلي هذه الهجمات فترة تختفي فيها الأعراض الجديدة. **(Tourbah, 2020 : 38)**

• **التصلب اللويحي التدريجي الأولي** (la forme progressive primaire):

يصيب حوالي 10% من مرضى التصلب اللويحي، يتطوّر فيه المرض بصورة مستديمة و بشكل متزايد حيث تزداد الإعاقة تدريجيا، ولكن لا توجد فيه الهجمات أو حالة السّكون التي تلي الهجمات. إنما حالة استقرار و بعض التحسّن الطفيف.

• **التصلب اللويحي التدريجي الثانوي** (la forme progressive secondaire):

قد يتبع النّمط الأول و يتم اعتباره كشكل متقدّم منه، وحوالي 40% من مرضى النّمط الأوّل قد يتطوّر معهم الوضع إلى النّوع التدريجي الثانوي، ويكون تطوّر المرض فيه مستمر مع وجود أو عدم وجود انتكاسات متفرّقة أو فترة سكون صغيرة.

• **التصلب اللويحي المتقطع التدريجي** (la forme rémittente progressive):

يبدأ فيه المرض بشكل متقطّع ثم يصبح يتطوّر بشكل تدريجي.

تختلف أعراض التصلب اللويحي في نوعها و شدّتها من حالة إلى أخرى، و يرجع هذا الاختلاف لكثرة المناطق العصبية المصابة، لذلك يعرف كذلك بالمرض المتعدّد الأوجه، و تتمثّل أعراض التصلب اللويحي فيما يلي:

- اضطرابات حسية و حركية.
- اضطرابات بصرية.
- اضطرابات عاطفية ومزاجية مصحوبة في غالب الأحيان بحالة اكتئاب.
- اضطرابات المثانة.
- اضطرابات بولية وجنسية.
- اضطرابات العمليات العقلية و المعرفية.
- اضطرابات الكلام.
- اضطرابات البلع.
- وجود آلام وتشنجات عضلية مؤلمة، مع حالة من التّعب والإرهاق الغير عادي و المستمر.

لقد أظهرت الدراسات والأبحاث الحديثة أنّه حوالي 40% إلى 70% من المصابين بمرض التصلب اللويحي تظهر لديهم اضطرابات معرفية مع تطوّر المرض، وقد يحدث ذلك في المراحل المبكّرة من المرض، أي قبل حتى ظهور الأعراض الحركيّة، حيث تكون الاضطرابات المعرفية هي المؤشّر على المرض، أو في المراحل المتأخّرة أي بعد ظهور الأعراض الأخرى للمرض. **(Cambier, 2012: 219)**

كما تظهر هذه الاضطرابات المعرفية عند بداية المرض حيث تكون أكثر شدّة في الأنماط التقدميّة ممّا تكون في الأنماط التي تتطوّر بالانتكاسات وتظهر أكثر تطوّرا من الاضطرابات الحركية حيث نجد في مرحلة الانتكاسة الأولى يكون وجود الاضطرابات المعرفية غالبا محدودا وراجع إلى إصابات محددة، كإصابة مبكّرة للانتباه وسرعة معالجة المعلومات.

وتختلف الاضطرابات المعرفية باختلاف المرضى فقد تظهر عند البعض دون الآخر، كما تختلف في حدّتها مع إمكانية تفاقمها في فترة الدّفعات مع تراجعها في فترة التحسّن "**période de rémission**". (Defer, 2010 : 47)

2. سرعة معالجة المعلومات (Vitesse de traitement de l'information)

1.2 مفهوم سرعة معالجة المعلومات:

لقد بدأ الاهتمام بنظرية المعلومات منذ الأربعينات من القرن الماضي عندما حاول علماء النفس فهم آليات عمل العمليات المعرفية من ترميز وتخزين واسترجاع، وهذه المحاولات مهّدت الطريق لتطوّر نظم الحاسب الالكتروني في الستينات من نفس القرن.

و يشير مصطلح معالجة المعلومات إلى العمليات التحويلية التي تقوم بها مناطق دماغية مختلفة للتعرّف وإدراك مثيرات حسيّة. فيرى نموذج معالجة المعلومات أن السّلوك ليس مجرد مجموعة استجابات آلية للمثيرات الخارجية وإنّما هو بمثابة نتاج لسلسلة من العمليات المعرفية التي تتوسّط بين استعمال هذا المثير وانتاج الاستجابة المناسبة له. **(Baris, 1993: 84)**

و هذه المعالجة تقوم على مستويات متعدّدة، منها: السجّل الحسّي ثم الاحتفاظ بها في الذاكرة قصيرة المدى والمعالجة في الذاكرة العاملة وربطها بالمعلومات المخزّنة في الذاكرة طويلة المدى لكي يتم إدراكها. (**الرفوع، 2008: 200**)

كما يعرّف "**Shapman & Shapman**" سرعة معالجة المعلومات على أنّها أساليب معرفية تشير إلى الفروق في استراتيجيات الأداء المميّز للأفراد في الإدراك و التفكير و التذكّر وحل المشكلات والطريقة التي يستعملها الفرد في تفسير وتناول مثيرات البيئة.

و تعرّف كذلك سرعة معالجة المعلومات على أنّها مجموعة الأزمنة المستغرقة في حلّ عدد من المهام المعرفية مستعملة حلولا صحيحة كما تقيسها اختبارات سرعة معالجة المعلومات. ومن مصطلحات المراحل أو العمليات المعرفية المستهدف قياس أزمنتها ما يلي:

- أزمنة الرجع **Reaction times**.
- أزمنة الحركة **Movement times**.
- أزمنة النسخ **Copy times**.
- أزمنة المضاهاة **Matching times**.
- أزمنة الحكم المعنوي **Semantic judgement times**.
- أزمنة الاستجابة **Response latency**.
- أزمنة المعالجة **Processing times**. (**قنصوه، 2002: 45**)

معالجة المعلومات عبارة عن مجموعة من الإجراءات أو العمليات التي تحدث منذ تعرض الفرد للمثير حتى ظهور الاستجابة، وينظر إلى كل عملية عقلية على انّها إجراء ناشئ عن المعلومات التي يتم التوصل إليها سواء من الإجراءات السابق حدوثها داخل إطار هذه العملية العقلية أو من المثيرات ذاتها إذ تتصف هذه المجموعة من العمليات النفسية والعقلية بأنها ذات تعقيد مثل:

(استقبال المعلومات، الانتباه، الادراك، التذكّر، التفكير، حل المشكلات) والتي يقوم بها الفرد خلال تناوله للمعلومات، ويؤثّر نمط الفرد في معالجة وتجهيز المعلومات على الاستجابة التي يقوم بها، ويساعد فهم هذه العمليات في تفسير سلوك الأفراد وتحديد نمطهم في معالجة وتجهيز المعلومات، ويفترض بعض العلماء أنّ نظرية تجهيز ومعالجة المعلومات تعتمد على المثير الخارجي الذي يتم استقباله، ثم يتبعه بعض التجهيزات والمعالجات العقلية الخاصة بالتفكير مثل: حل المشكلات وأخيراً يوجد قرار يجب اتخاذه تجاه هذا المثير، لاستخراج نوع ما من الاستجابة، إذ أن مفهوم تجهيز ومعالجة المعلومات يشير الى بناء وتراكيب أو أبنية معرفية تقوم على إدماج المعلومات أو الخبرات الجديدة في المعلومات أو الخبرات السابقة ثم إعادة توظيف أو استخدام ناتج هذا الإدماج في المواقف الجديدة. (**حواشين، خشاوي، سليط، 2016: 73**)

2.2 التمثيل العصبي للمعلومات: Neuronal Representation of Information:

يتم تمثيل المعلومات الموجودة في الدماغ على شكل تقديرات كمية متنوعة بصورة مستمرة، ويوجد نوعين من هذا التقدير الكمّي، الأوّل هو أنّ جهد الغشاء membrane potentiel يمكن أن يكون أكثر أو أقلّ سلبيا (أي يوجد هناك نبضة أم لا)، والثاني أنّ المحور Axon يمكن أن يتنوع في عدد الدفعات العصبية التي ينقلها في الثانية، وهذا يشار إليه بمعدل الاطلاق rate of firing.

وعادة ما يعتقد أن عدد الدفعات العصبية التي تحدث بطول المحور هي المهمة وليس النمط pattern التي تحدث به هذه الدفعات، وهناك ما يمكن أن يصل إلى 100 دفعة عصبية في الثانية الواحدة، وكلما زاد معدل الإطلاق (الدفعات العصبية) زاد التأثير الذي يمارسه المحور على الخلايا التي يتصل بها عن طريق الوصلات العصبية synapses وتمثيل المعلومات بالدماغ يكون مختلفا من حيث الطريقة مقارنة بما يحدث في الحاسب الآلي حيث يكون لخلايا الذاكرة الفردية قيمتان فقط وهما قيمة التشغيل on والاغلاق off أو صفر-1(0-1) فلا يوجد هناك في ذاكرة الكمبيوتر تباين أو تنوع مستمر في معدل الاطلاق كما يوجد في خلايا الإنسان العصبية. هناك طريقة عامة في فهم التفاعلات التي تتم بين الخلايا العصبية والتي تجمع التباينات النوعية الكثيرة في تحويل المعلومات داخل الجهاز العصبي، وذلك هو التفكير في الخلية العصبية على أن لها مستوى تنشيط والذي يتصل بشدة بمعدلها في الاطلاق على المحور، أو لدرجة عدم الاستقطاب، على كل من جسم الخلية والشجيرات العصبية dendrites. (**الزيات، 2011: 45**)

و تتفاعل الخلايا العصبية عن طريق مستوى النشاط في الخلية فإما تعمل على زيادة النشاط (الاستثارة excitation) أو تقليل من مستوى النشاط فيها (الكف inhibition)، وكل عمليات المعالجة العصبية للمعلومات تحدث بتأثير عمليتي الاستثارة والكف هاتين، وهي التي تحدد أساس المعرفة لدى الإنسان. إنّ كل من استرجاع المعلومات المسجّلة والسيولة اللفظية يتطلّبان سرعة في معالجة المعلومة، إلاّ أن بطء السيرورات الذهنية و التي تسمى كذلك تأخر في معالجة المعلومة " retard dans le traitement de l'information" وهو أولى الاضطرابات التي تظهر في مرض التصلب اللويحي.

تستخدم سرعة معالجة المعلومات سياقات انتباه مختلفة، ويتم التعامل معها في الذاكرة العاملة، ولكن يصعب تحديد هذه السيرورة عند تطبيق الاختبارات النفس عصبية، نظرا للتداخل فيما بينها. **(Godefroy, 2008 : 155)**

كما أثبتت دراسات علمية وجود عجز في سرعة معالجة المعلومات لدى المصابين بالتصلب اللويحي، ومنها دراسة كل من (Litvan et al, 1988) ودراسة (Rao, St Aubin, Leo, 1989) حيث اتفقت نتائج هاتين الدراستين على وجود بطء في معالجة المعلومات في مرض التصلب اللويحي، إلاّ أنهم اختلفوا فيما يخص الميكانيزمات المسؤولة عن هذا التباطء في سرعة معالجة المعلومات. ففريق يرجع هذا العجز للاضطرابات الحسية والحركية الناتجة عن المرض، و التي تسبب تباطء في تحقيق المهمات، وفريق يرجعه للاضطرابات الانتباهية.

ورغم اجمال الباحثين على وجود بطء في سرعة معالجة المعلومات في التصلب اللويحي، إلا أن البعض منهم يضنه مقتصر فقط على المراحل الأولى للمرض، وبصفة خاصة في المهمات التي تتطلب جهد معرفي معتبر.

أما دراسة (Souneville et al,2002) و(Kail,1998) و(Kujala et al, 1994) و(Rao et al, 1998)، فهم يتفقون على أن ضعف سرعة معالجة المعلومات يكون عامة في كل أنماط التصلب اللويحي وفي كل مراحله التطورية، وذلك مهما كان نوع المهمات حسية كانت، حركية أو معرفية، ومهما كانت درجة تعقيدها.

وحسب دراسة (Archibald et Fisk,2000) يكون بطء معالجة المعلومات في الأنماط المتقطعة و التدريجية الثانوية لمرض التصلب اللويحي.

كما أظهرت نتائج اختبار قياس سرعة معالجة المعلومات (SDMT) أنها غالبا ما تكون مضطربة عند مرضى التصلب اللويحي، وذلك بنسبة 54% من الحالات، و50% عند الحالات في بداية المرض، و 43% عند الحالات التي تعاني من النمط المتقطع من المرض.

كما اقترح باحثون ارتباط اضطراب الذاكرة العاملة في مرض التصلب اللويحي بتراجع سرعة معالجة المعلومات، حيث لاحظوا بطء في سرعة التعامل مع المعلومات المخزنة مؤقتا في الذاكرة العاملة. كما بيّنت دراسة أخرى (Denny et al, 2005) أن اضطراب سرعة معالجة المعلومات يؤثر بشكل أساسي على الوظائف التنفيذية من خلال بطء في الوقت اللازم لتحقيق هذه المهمات التنفيذية. (**غزالي، 2018: 60**)

3.2 العمليات الأساسية لتجهيز و معالجة المعلومات:

يتضمّن معالجة أيّة معلومة مرورها بعدد من المراحل، ومنه عندما يقدّم منبه أمام الشخص فإنه يبقى لفترة قصيرة في مخزن الذاكرة الحسيّة ثم ينتقل إلى مخزن الذاكرة قصيرة المدى، وتحتاج المعلومة الموجودة في هذا المخزن إلى بعض العمليات الخاصة مثل التنظيم والحفظ، حتى يمكن أن تنتقل إلى مخزن الذاكرة طويلة المدى.

وتمثّل مراحل معالجة المعلومات مجموعة من الإجراءات العقلية التي ينتج عنها عدّة عمليات والتي تحدث مرحليّا في البناء المعرفي للإنسان، وذلك منذ تقديم المثير أو ظهوره حتى خروج الاستجابة، ومع ظهور المثير في الموقف السلوكي، وتعرض الفرد له ينشأ تتابع لمجموعة من الاجراءات المرحلية ويعني كل إجراء معالجة المعلومات التي تتضمنها كل مرحلة، ثم تمكن الإجراءات في كل مرحلة في فترة زمنية معينة بشكل نسبي، وتتحول إلى المعلومات بطريقة ما إلى المرحلة التالية في التجهيز والمعالجة. (**عتيم، 2009: 33**)

يمكن توضيح العمليات الأساسية لتجهيز ومعالجة المعلومات على النحو التالي:

المرحلة الأولى: عملية التحويل الشفري:(encoding)

وهي العملية التي بواسطتها يتمّ تكوين آثار الذاكرة التي تعمل على بقاء المعلومات في الذاكرة، ويتم في هذه المرحلة تحوّل وتغيّر شكل المعلومات من حالتها الطبيعية التي تكون عليها حينما تعرّض الفرد الى مجموعة صور ورموز، أي تتحوّل إلى شفرة لها مدلول خاص يتّصل بهذه المعلومات، وهذه الشفرة يمكن تصنيفها الى ما يلي:

- الشفرة البصرية.
- الشفرة السمعية.
- الشفرة اللمسية.
- شفرة الدلالة اللفظية.

المرحلة الثانية: عملية التخزين: (Storage)

وهي العملية التي يتم فيها احتفاظ الذاكرة بالمعلومات التي انتقلت اليها من المرحلة السابقة وتبقى هذه المعلومات بالذاكرة لحين حاجة الفرد إليها.

المرحلة الثالثة: عملية الاسترجاع: (Retrieval)

و هي العملية التي يتم فيها استعادة الفرد للمعلومات التي سبق أن اختزنت في الذاكرة، ويتوقف استرجاع المعلومات على مدى قوّة وآثار الذاكرة، وعلى مستوى علاقة هذه الآثار بدلالات الاسترجاع، وعلى العوامل المعينة والمساعدة على الاسترجاع. كما ان عملية الاسترجاع يمكن ان تتأثر بكل من مستوى تنظيم المعلومات ومستوى معالجة المعلومات، وأن تذكّر المعلومات يعتمد على نمط وأسلوب واستراتيجية معالجتها.

4.2 مراحل تجهيز المعلومات:

تمرّ عملية تجهيز المعلومات بعدد من المراحل منذ أن يتعرّض الفرد للمثير حتى يقوم بإصدار الاستجابة وهي بإيجاز كما يلي:

- **استقبال وتجهيز المعلومات:**

وفيها تمرّ المعلومات خلال عملية استقبالها بما يسمى بالمسجّلات الحسية وتكون هذه المعلومات في صيغة من الادراك للمثيرات في صورتها الخام, وخلال هذه الفترة الانتقالية تتحوّل بعض هذه المعلومات الى الذاكرة قصيرة المدى، وتتوقف درجة الاستفادة من المعلومات وتوظيفها على كمية المعلومات التي يتاح للمفحوص تحويلها وحملها الى الذاكرة قصيرة المدى ومنها الى الذاكرة طويلة المدى. (**الرفوع، 2008: 63**)

- **سرعة التجهيز:**

من الثابت علميا أن تجهيز المعلومات يستغرق وقتا، وأن هذا الوقت هو قابل للقياس و ذلك من خلال التّتالي السّريع في عرض الفقرات، أي عرض المثير لفترة زمنية قصيرة جدا، ثم يتبع بمثير آخر تقنيع (masking)، حيث يحدث تطميس لإدراك المثير الأوّل، ويقع تجهيزه أو إعداده وبتنويع طول فترة اللقطات ما بين عرض المثير الأوّل و عرض المثير الطّامس و المقنّع يمكننا تقدير الزمن (زمن الرجع) الذي يحتاجه الفرد لتجهيز المثير الأوّل أو إعداده مثل تعرّفه أو تذكّره.

- **الانتباه الانتقائي:**

يشير الانتباه الانتقائي إلى القدرة على التركيز على المعلومات المتعلقة و استبعاد المعلومات الغير متعلقة، حيث يعتمد الانتباه الانتقائي على الأسس التالية: التحديد الدقيق لمصفاة الانتباه، افتراض تقسيم الأزمنة اللازمة لتحويل المعلومات من مخزن إلى آخر، تحديد الادراك، إمكانية التمرير الآلي عبر الانتقاء.

- **التشفير:**

في أثناء فترة اكتساب المعلومات يتم تشفير هذه المعلومات، وهذا التشفير المخزّن يسمى أثر الذاكرة، الذي يجب أن ينشط عند الاسترجاع من خلال نظام تجهيز المعلومات. (**الطيّب، رشوان، 2006: 15**)

5.2 أنماط معالجة المعلومات:

ويقصد بها استعمال أحد النصفين الكرويين الأيسر أو الأيمن للمخ أو كليهما معا، أي التعامل في العمليات العقلية الخاصة بمعالجة المعلومات وتجهيزها، وهي تتضمّن ثلاثة أنماط متباينة وهي كالتالي:

- **النمط الأيمن:**

يعرف بنمط المعالجة المتزامنة، حيث يشير"Torrance et al, 1948" إلى أن المقصود به وظائف النصف الكروي الأيمن للمخ، وأنشطة مثل: التعرف على الوجوه، الاستجابات للتعليمات المصورة والمتحركة، حل المشكلات، استعمال الخيال في التذكر، فهم الحقائق الجديدة وغير المحدودة.

- **النمط الأيسر:**

وهو يعرف بنمط المعالجة المتتابعة، ويقصد به مدى استعمال الفرد لوظائف نصف الدماغ الأيسر في المعالجة التحليلية للمعلومات وهي على النحو التالي: تعرّف على الأسماء و تذكرها، التفكير المنطقي، النقد والتحليل والقراءة والاستماع، استعمال اللغة في التذكر، و التفكير المجرد.

- **النمط المتكامل:**

ويعرف أيضا بنمط المعالجة المركب، ويقصد به مدى استعمال الفرد للنصفين الكرويين بصورة متوازية. (**عبد الواحد، ابراهيم، 2010: 39**)

6.2 أهمية سرعة معالجة المعلومات في فهم النشاط المعرفي:

يسعى هذا الاتجاه إلى فهم ما يحدث داخل منظومة التجهيز المعرفي لدى الفرد أثناء التعامل مع بعض المهام أو المشكلات المعرفية كالتعرّف على الخطوات المبدئيّة التي يقوم بها الفرد أثناء إجراءات تكوين وتناول المعلومات وهل تتمّ هذه الخطوات في تتابع أو تتمّ في تأنٍّ، وكان من نتائج ذلك ظهور العديد من النماذج للعمليات المعرفية التي تصف ما يحدث داخل العقل أثناء الأداء الفعلي لبعض المهام أو المشكلات المعرفية وتكمن أهمية تلك النماذج في أنّها تمكّن بقدر ما من التنبؤ بما سوف يحدث أثناء التعامل مع مهمّة ما تحت شروط معيّنة أو بالشّكل الذي سوف تكون عليه الاستجابة لمدخلات محدّدة.

و يسهم فهم ما يحدث أثناء الأداء اللفظي لبعض المهام أو المشكلات المعرفية في تحقيق فهم أعمق لكيفيّة أداء الإنسان لنشاطاته اليومية بدءا من نشاطات الإدراك و ممارسته ومرورا بالتذكّر و انتهاءا بحل المشكلات، وبالتالي الإسهام في التغلّب على ما لدى

البعض من عيوب أو قصور في التفكير وحل مشكلات الحياة اليومية وخاصّة أولئك الذين يعانون من صعوبات في التعلّم أو اضطرابات في العمليات المعرفية بصفة عامة.

و كذلك الإسهام في فهم العمليات المعرفية التي تقف وراء القدرات مما يسمح بتفسير الفروق بين الأفراد في القدرة حتى لو تساووا في نسب الذكاء. (**السلماني، 2011: 60**)

ومعنى ذلك أنّ هذا الاتجاه يتميّز عن غيره من الاتجاهات النفسية في أنه يقدم لنا صورة أكثر دقّة عماّ يحدث داخل العقل أثناء مواجهة الفرد لمشكلة ما و بالتالي يسهم بصورة جادّة في تكوين نماذج متوقّعة للمراحل التي تخضع لها المعلومات بدءا من مرحلة استقبال المعلومات حتى تكوين الاستجابات، وهو ما يمكن استخدامه في تعديل نماذج السلوك المعرفية المختلفة للفرد بتدريبه على الخطوات الصّحيحة و الاستراتيجيات الفعّالة لحلّ ما يعترضه من مشكلات و الذي يسهم بدوره في تطوير وتنمية مهارات الفرد الاجتماعية و الانفعالية والأكاديمية، وخاصة من يعانون من اضطرابات معرفية أو صعوبات في التعلّم. (**الطيّب، رشوان، 2006: 25**)

7.2 تأثير مرض التصلب اللويحي على سرعة معالجة المعلومات:

يعد تباطء سرعة معالجة المعلومات من الاضطرابات الأساسية في مرض التصلب اللويحي، ويرجعه بعض الباحثين إلى المشاكل الحسية الحركية التي يتصف بها المرض و التي تؤثر سلبا على سرعة معالجة المعلومات، و البعض الآخر يرجعها للاضطرابات الانتباه التي تظهر لدى مرضى التصلب اللويحي.

كما يعتبر بعض الباحثين تباطء سرعة معالجة المعلومات مقتصر على المراحل البدائية للمرض، وخاصة في المهمات التي تتطلب جهد معرفي معتبر مع ضرورة مراقبة سياق معالجة المعلومات. **(Dujardin & al, 1998 :135)**

أمّا الدراسة التي قام بها كل من (Kail, 1998. Desonneville & al, 2002) فهي تشير إلى أن الخلل في سرعة معالجة المعلومات يكون في كل الأنماط وفي كل المراحل التطورية بصفة عامة، مهما تنوّعت المهمّات الحسيّة، الحركية والمعرفية، ومهما اختلفت درجة تعقيدها.

أمّا الباحثين (Archibald and Fisk) فقد أشارا إلى أن إصابة سرعة معالجة المعلومات تخصّ جميع أنواع مرض التصلب اللويحي. **(Archibald & al, 2013 : 92)**

ولقد أظهرت نتائج اختبار (SDMT) المتخصّص في قياس معالجة المعلومات أنّها تكون مضطربة عند المصاب بالتصلب اللويحي بنسبة 54% من الحالات بصفة عامة وبنسبة 50% من الحالات التي يتم تشخيص المرض لديها حديثا، وبنسبة 43% عند المرضى ذوي الشكل المتقطع.

8.2 تأثير مرض التصلب اللويحي على الحالة النفسية و الاجتماعية للمريض:

يتطلب مرض التصلب اللويحي التّأقلم مع الواقع الجديد الذي يفرضه المرض، ويكون ذلك بشكل مستمر، وهذا أمر صعب تحمّله نفسيّا، حيث يفرض هذا المرض حدودا للحياة اليومية للمريض وذلك من الجانب الجسدي أو جانب الراحة النفسية له.

كما ترتبط جودة الحياة بشكل أساسي على الطريقة التي يتقبّل بها المريض هذه المجموعة من التغييرات، كما يمر المريض بعدّة مراحل من الشك، و الضّغط النّفسي، التّعب، الاضطرابات المعرفية وتغييرات في علاقاته الاجتماعية مما يجعل لديه ردود أفعال عاطفية مختلطة مثل الاكتئاب ونقص تقدير الذات، وهذه الجملة من الأحاسيس والحالة النفسية المضطربة يمرّ بها غالبية الأفراد الذي تمّ

تشخيصهم بمرض التصلب اللويحي. فمنذ لحظة التشخيص يتغيّر الموقع الاجتماعي للمريض، و مشاركته في الحياة اليومية التي كانت تسير بشكل طبيعي قد تغيّرت، فإذا كان يقوم بدوره بشكل بسيط وسهل فيصبح عليه اليوم مواجهة حالات الخوف من الفشل في أداء هذا الدور، ونقص في تقدير الذات سواء في بيته أو في مكان دراسته أو عمله، وتغييرات في مزاجه، كما أن عدم تفهم عائلته و أصدقائه لحالته قد يزيد حالته سوءا.

كما قد يشعر المريض بحالة من القلق بالنسبة لمساره التعليمي أو المهني و التكيّفات الصّعبة والمتكرّرة في العمل أو الدّراسة، والقلق كذلك فيما إذا أظهر زملائه في العمل أو في الدّراسة نوع من الحماية له بحكم مرضه، و القلق أيضا بشأن الغيابات التي قد تكون كثيرة بسبب المرض والمشاكل التي قد تنتج عنها مع المسؤول في العمل أو مع الأساتذة في الجامعة.

وبما أن مرضى التصلب اللويحي يشتكون في غالب الأحيان من تدهور معرفي الأمر الذي يضطرّهم إلى تحديد وتقليص نشاطاتهم المهنية، الاجتماعية وحتى الأنشطة الترفيهية. فهو مرض يؤثر على استقلالية المريض و كفاءته المهنية ومهاراته ودوره الاجتماعي والأسري. **(Borgel, 2006 : 78)**

2.9 الكفالة النفس عصبية لسرعة معالجة المعلومات و العمليات المعرفية الأخرى:

إن الكفالة النفس العصبية في مجال الأمراض الانحلالية قد عرفت تطوّرا ملحوظا في الآونة الأخيرة، خاصة بعد اكتشاف قابلية إعادة التشكل الدماغي العصبي بعد الإصابة الدماغية، أي إمكانية الاسترجاع الوظيفي بعد الإصابة العصبية. و يتم التكفل بهذه الأمراض عامة و بمرض التصلب اللويحي بشكل خاص، حيث يتم في غالب الأحيان التكفل بالاضطرابات المعرفية من خلال ورشات تحفيز معرفي، إلاّ أنه إلى حدّ هذا اليوم لا توجد كفالة نفس عصبية مخصّصة لمرض التصلب اللويحي، ولو أنه تم اكتساب خبرة من خلال الأمراض العصبية الانحلالية الأخرى والتي تسمح بوضع قاعدة عمل لمرض التصلب اللويحي، مثل تكييف مدّة العلاج وعدد الحصص العلاجية، ومجالات العمل بهدف الحصول على أفضل النتائج العلاجية. **(Defer, 2017 : 67)**

يتمّ تشخيص و تقييم تباطء سرعة معالجة المعلومات كغيرها من الوظائف المعرفية الأخرى من خلال إجراء روائز واختبارات نفس عصبية، و التي يقوم بتطبيقها المختص الأرطفوني ليكشف من خلالها القدرات المعرفية المضطربة. ومن بين الاختبارات النفس عصبية التي يستعملها المختص الأرطفوني لكشف وقياس الاضطرابات المعرفية في مرض التصلب اللويحي هي بطارية " La Bc cog sep"، و التي تم ترجمتها و تكييفها من طرف الأستاذة جهيدة غزالي، على المجتمع الجزائري.

وتتمّ الكفالة النفس العصبية لتباطء سرعة معالجة المعلومات من خلال إعادة تأهيل هذه الوظيفة و إصلاح مستواها عبر تدريب المفحوص عن طريق نشاطات بزمن ردّ فعل محدّد.

كذلك يتم إعادة تنظيم وظيفة سرعة معالجة المعلومات و استغلال الوظائف السليمة، بالرّجوع لإجراءات معالجة لم يستعملها المفحوص من قبل أو قلّما يستعملها، أمّا استغلال الوظائف السليمة فيتم من خلال تعليم المفحوص استراتيجيات مسهّلة لاتزال سليمة.

و أخيرا إعادة تهيئة شروط التمرين من خلال إعادة تنظيم المحيط و الحياة اليومية للمفحوص بهدف الحد من تأثير تباطء سرعة معالجة المعلومات.

و تنقسم الكفالة النفس العصبية التي تخص الاضطرابات المعرفية إلى نوعين وهما: الكفالة الخاصة: ويسعى فيها الفاحص إلى تدريب بعض المظاهر المتعلقة بتباطء سرعة معالجة المعلومات، حيث يقسّم هذا الاضطراب إلى مكوّناته و يدرّب المريض في المكوّنات التي يلقى فيها صعوبة.

أما النّوع الثاني فهي الكفالة الغير خاصة والتي تتمثّل في تقديم تنبيهات ذهنية غير خاصة للمريض، كمناقشة كتب أو أحداث معينة.

و يكون العلاج باستعمال الورقة و القلم عبر نشاطات شفوية تهدف إلى تدريب مجالات معرفية متعدّدة، و أين تكون التعليمة شفوية أو كتابية، وتعتبر تقنية فعّالة تسمح بتطوير القدرات من حصّة إلى أخرى. كما يمكن استعمال الوسائل المعلوماتية حيث تتميّز بطابعها المسلّي و المتنوّع.(**بن بوزيد، دماص، 2019: 141-142-143**)

إلاّ أن فهم طبيعة الاضطرابات المعرفية بصفة عامة و معرفة شدّتها و وتيرة تطوّرها تبقى إلى حد الساعة غير واضحة تماما، و تتطلب مواصلة الأبحاث في هذا المجال، حيث أن تعود هذه الصعوبات إلى طبيعة المرض في حدّ ذاته، و الذي يتميّز بتعدّد الجدول الاكلينيكي الخاص به مع احتمال تغيّره خلال تطوّر المرض، وأيضا تعدد الأنماط التطوريّة فيه. **(Sadell, 2018: 220)**

4. خاتمة:

يمثّل مرضى التصلب اللويحي شريحة جديدة من المجتمع، و التي تعتبر فئة تعرّضت لكثير من الضّغوط خصوصا مع حداثة المرض و قلّة الوعي حوله، فهم يمرّون بمرحلة صعبة من حياتهم خصوصا و أنّه يسمى بمرض الشباب. فهو يشكّل كغيره من الأمراض المزمنة، صدمة نفسية و اجتماعية للمريض و محيطه مما يؤدّي إلى تغيير جذري في حياة المريض و من حوله، و يرجع ذلك إلى وجود عجز وظيفي، مما يزيد من معاناة المريض و التأثير على جودة حياته، فهو يعدّ من الأمراض المزمنة الخطيرة التي تصيب الوحدة البنائية و الوظيفية للجهاز العصبي المركزي.

كما بيّنت عدّة دراسات أهمية تشخيص الاضطرابات المعرفية على الوضع المهني لمرضى التصلّب اللويحي، كما أن جودة الحياة الضعيفة تكون مرتبطة بالتّدهور المعرفي للمريض حتى في المراحل الأولى للمرض، وبشكل مستقل عن الإعاقة الحركية، و الإرهاق و حالة الاكتئاب التي يعاني منها المريض.

مما سبق طرحه نستنتج أهمية و دور اضطراب سرعة معالجة المعلومات لدى مرضى التصلب اللويحي، حيث يعتبر الباحثون هذه الوظيفة كعنصر مركزي للاضطرابات المعرفية الأخرى، و الذي يمكنه تفسير جزء من الاضطرابات المعرفية الأخرى، كاضطراب الذاكرة العاملة، واضطراب الوظائف التنفيذية.

بما أن التصلب اللويحي مرض تطوّري عصبي يصيب كل من العمليات المعرفية واللّغوية معا، و كما و تعتبر مرحلة التقييم النفس عصبي في التكفل الأرطفوني مرحلة أساسية لوضع خطة علاجية مناسبة، فهي التي تسمح للمختص الأرطفوني بالكشف عن الوظائف المعرفية المضطربة و شدة الاضطراب، والوظائف المحتفظ بها.

كما أنه من المهم بالنسبة للمختص الأرطفوني أن يقوم بتقييم شامل للعمليات المعرفية عامة و لسرعة معالجة المعلومات بشكل خاص وذلك لترابطها بالعمليات المعرفية الأخرى، وذلك من خلال تطبيق اختبارات نفس عصبية خاصة بهذا النوع من الاضطراب، وهذا بهدف وضع

برنامج علاجي مناسب بكل مريض، حيث تسمح له هذه الكفالة بالتكيّف مع مرضه و مواصلته ممارسة المهام الحياتية كالدّراسة و العمل واكتساب مهارات جديدة، و الحدّ من سرعة تطوّر مرض التصلب اللويحي.

و في الأخير و نظرا لأهمية الاضطرابات المعرفية على الحياة اليومية لمرضى التصلب اللويحي و تأثيرها الاجتماعي، فيصبح التقليل من هذه الاضطرابات هدف أساسي للكفالة النفس العصبية و مجال البحث العلمي و الصحة العمومية، و منه أهمية التدخّل العلاجي من أجل الحدّ من تأثير الاضطرابات المعرفية على الأنشطة التعليمية، المهنية و أنشطة الحياة اليومية الأخرى.

التوصيات:

- التكلّم مع المريض بانفتاح حول الاضطرابات المعرفية لتفادي شعوره بالقلق فهو بحاجة إلى معرفة كل الأعراض التي قد تظهر عنده.
- اقتسام المخاوف مع المريض خاصة تلك المتعلّقة بالاضطرابات المعرفية، عن طريق التكلّم حول هذه الاضطرابات، وتزويده بمعلومات دقيقة حولها، مع محاولة إيجاد حلول للحدّ منها.
- محاولة اطلاع المريض على نتائج آخر الأبحاث و الدّراسات الحديثة في هذا المجال، فهذا يعطيه أملا في الشفاء و يشجّعه على مداومة الكفالة من أجل تحسين أدائه المعرفي.
- إقحام عائلة المريض في الاضطرابات المعرفية بشكل عام و جعلهم جزءا من الكفالة و ذلك عن طريق إرشادهم بهدف مساعدة المريض على تخطي هذه الصعوبات.
- تحسين الانتباه و التركيز من خلال ضبط أوقات مواعيد الكفالة بحيث تكون في الأوقات التي يتمتّع فيها المريض بكامل نشاطه البدني و الذهني، بهدف تفادي التعب المعرفي الذي يعاني منه معظم مرضى التصلب اللويحي.

المصادر و المراجع:

1. محمد الرفوع. (2008). ***أساليب معالجة المعلومات لدى طلبة المرحلة الأكاديمية في الأردن وعلاقتها بالجنس و التخصص.*** المجلد 24: مجلة جامعة دمشق.
2. مفيد نجيب حواشين. فاضل محمود خشاوي، محمد صبري سليط. (2016). ***علم النفس المعرفي و تطبيقاته.*** عمان –الأردن: دار الفكر.
3. فاتن قنصوه. (2002). ***بعض خصائص معالجة المعلومات كمحك للتمييز بين فئات من مرضى الفصام و مجموعة من الأسوياء.*** رسالة ماجستير. جامعة طنطا، كلية الآداب.
4. فاطمة الزيات. (2011). ***علم النفس المعرفي.*** عمان–الأردن: دار الكتب والوثائق القومية.
5. أشرف عتيم. (2009). ***فاعلية برنامج قائم على معالجة المعلومات لتدريس الفيزياء و تنمية التحصيل الدراسي ومهارات التفكير لدى طلاب المرحلة الثانوية العامة.*** رسالة دكتوراه. جامعة المنصورة، كلية التربية.
6. عصام علي الطيب، ربيع عبده رشوان. (2006). ***علم النفس المعرفي.*** الطبعة الأولى. عمان–الأردن: عالم الكتب.

7. غزالي جهيدة، يحي فارس. (2018). ***الاضطرابات المعرفية في داء التصلب اللويحي***. العدد 07: مجلة دراسات في الأرطفونيا وعلم النفس العصبي.
8. سليمان عبد الواحد، يوسف ابراهيم. (2010). ***المرجع في علم النفس المعرفي (العقل اليسري وتجهيز ومعالجة المعلومات)***. عمان-الأردن: الكتاب الحديث.
9. ميرفت السلماني. (2011). ***أنماط معالجة المعلومات للنصفين الكرويين للمخ وأساليب التعلم لدى عينة من طالبات الصف الثاني ثانوي***. رسالة ماجستير. جامعة أم القرى، كلية التربية.
10. مريم بن بوزيد، منال دماص. (2019). ***التصلب اللويحي المتعدّد من منظور نفس عصبي معرفي***. عمان-الأردن: دار الأكاديميون.

- References :

1. Defer, J. **(2017).** ***La Sclérose En Plaques.*** Paris : Elsevier.
2. Defer, J. **(2014).** ***Neuropsychologie.*** Paris : collection Abrégés de médecine.
3. Saison, C ; & Bolloré, C ; & Trauchessec, J. **(2022).** ***Neurologie et Orthophonie.*** Paris : De Boeck.
4. Sadell, V. **(2018).** ***Pathologies Neurologiques.*** Paris : De Boeck.
5. Tourbah, A. **(2020).** ***La Sclérose en Plaques (la maladie, le quotidien).*** Tours : presses universitaires François-Rabelais.
6. Cambier, J. **(2012).** ***Neurologie.*** Paris : Elsevier Masson.
7. Defer, J. **(2010).** ***Neuropsychologie de la Sclérose en Plaques.*** Paris : Elsevier Masson.
8. Brochet, B. **(2008).** ***Les Troubles Cognitifs au Cours de la Sclérose en Plaques.*** Paris : La Revue Neurologique et les Journées Internationales de la Société Française de Neurologie.
9. Baris, A ; W. **(1993).** ***L'homme Cognitif.*** Paris : Quadrige.
10. Godefroy, O. **(2008).** ***Foncions Exécutives et Pathologies Neurologiques et Psychiatriques.*** Paris : De Boeck.
11. Archibald, C.J, & Fisk, J.D. **(2000).** ***Information processing efficiency in patients with multiple sclerosis.*** Royaume –uni: Journal of clinical and experimental neuropsychology. 22 (5).
12. Dujardin, K, Donze, Hautecoeur. **(1998).** ***Attention impairment in recently diagnosed multiple sclerosis.*** Royaume-uni: European journal of neurology. 5 (1).
13. Borgel, F. **(2006).** ***Livre blanc de la sclérose en plaques.*** France.