جامعة عبد الحميد بن باديس- مستغانم-
كلية العلوم الاجتماعية والإنسانية
قسم العلوم الاجتماعية
شعبة الارطوفونيا

عنوان المذكرة

تقييم نقص الكلمة من خلال اقتراح برنامج معلوماتي عن طريق تسمية وتعيين الصور عند المصابين بمرض الزهايمر

مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماستر في تخصص امراض اللغة والتواصل.

من إعداد الطالبة:
- جبار نسرين صبيحة

الأستاذ المشرف :
د. تسوري بن تسوري عبد الباقي

السنة الدراسية 2025/2024

جامعة عبد الحميد بن باديس- مستغانم-
كلية العلوم الاجتماعية والإنسانية
قسم العلوم الاجتماعية
شعبة الارطوفونيا

عنوان المذكرة

تقييم نقص الكلمة من خلال اقتراح برنامج معلوماتي عن طريق تسمية وتعيين الصور عند المصابين بمرض الزهايمر

مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماستر في تخصص امراض اللغة والتواصل.

من إعداد الطالبة
- جبار نسرين صبيحة

الأستاذ المشرف :
د. تسوري بن تسوري عبد الباقي

السنة الدراسية 2025/2024

كلمة الشكر:

أولا اشكر الله عز وجل، الذي اوصلني للإتمام هذا العمل.
أتوجه بالشكر والعرفان لأساتذتي الكرام و اخص بالذكر الاستاذ المؤطر في مجال الارطفونيا ***الدكتور تسوري بن تسوري عبد الباقي*** و الاستاذ المساعد في مجال الاعلام الالي والاتصالات السلكية واللاسلكية ***الدكتور لوني عبد الرحمن*** واشكر ايضا رئيس لجنة المناقشة ***الاستاذ حول محمد*** و ***الاستاذ بن حمو عبد الهادي*** ودون ان انسى اساتذتي الذين ساهموا في تأطيري وارشادي وتوجيهي في مجال الارطفونيا خاصة الأستاذة معروف, والاستاذة عمراني, الاستاذة قويدري, و الاستاذ بن درف, كما اتوجه بالشكر للأستاذ عمارة محمد والاستاذ غوالي سمير وكل أساتذة الاعلام والبرمجة.
كما اتوجه بالشكر لمدير مديرية الشؤون الاجتماعية لولاية معسكر.
كما اتوجه بالشكر للعمال والقائمين بالخدمة في دار المسنين بولاية معسكر وخاصة الأخصائية النفسانية يسرا، والمساعد في الحياة اليومية قدور بصغير، كما اشكر طاقم العمل في الجناح الخاص بالأمراض العقلية للنساء واذكر منهم السيدة وثيقة, والسيدة حليمة.
واتوجه بالشكر للطاقم العمل في الامراض العقلية الخاص بالأمراض العقلية للرجال واذكر منهم السيد فرحاوي مختار، والسيد هواري، والسيد مجيد.
كما اشكر كل افراد العينة الاستطلاعية الذين حققوا لنا صدق الاختبار
واشكر افراد العينة المرضية لتساهلهم معي في تطبيق الاختبار
وفي الاخير اتوجه بالشكر الى كل من ساهم من قريب او من بعيد للإتمام وانجاز هذه المذكرة.

اهداء

إلى من كانت خطواتهم منارات طريقي، وقلوبهم أوطانا لحلمي

إلى جدي الحبيب،
رحمك الله وجعل الجنة مأواك،
كنت مثال الحكمة والسكينة، وأثرك باقٍ في قلبي ما حييت.

إلى جدتي الغالية،
نبض الدعاء، ودفء الحنان
لكِ من الحب والامتنان ما لا تسعه الصفحات، وما لا تفي به الكلمات.

إلى والدي العزيز،
من علّمني أن النجاح لا يولد من الراحة، بل من الجدّ والثبات
شكرًا لعطائك، وصبرك، ودعمك المستمر.

إلى أمي الحبيبة،
روح هذا الإنجاز، وأغلى من في الوجود
لكِ كل حرف في هذه المذكرة، وكل دعاء في قلبي، وكل فخر في عيني.

إلى أختي الغالية يسرى،
صديقتي الأولى، ونصف فرحي، وسند أيامي
لكِ شكري ومحبة لا تزول، على وجودك الصادق والدائم.

وإلى اخي الصغير مهدي،
وجه البراءة، ومصدر الابتسامة في أوقاتي المتعبة
أهديك هذا العمل عربون حب كبير، وأمل أن ترى فيه يومًا حلمًا يكبر أمامك.

و الى اخوتي الصغار و رفيقي دربي ويداد و اياد

ملخص البحث:

تهدف هذه الدراسة إلى بناء برنامج معلوماتي متخصص لقياس ظاهرة نقص الكلمة لدى مرضى الزهايمر، باعتبارها من أبرز الاضطرابات اللغوية التي تظهر في المراحل المبكرة من المرض. وتكمن أهمية الدراسة في الحاجة إلى أدوات رقمية دقيقة تسهم في التشخيص المبكر ومتابعة التدهور اللغوي. حيث اعتمدت الدراسة على المنهج التطويري التطبيقي، وتم تصميم برنامج يحتوي على فقرات مصورة، تشمل مهاما مثل: تسمية الصور وتعيينها، لقياس قدرة المرضى على استرجاع الكلمات واستخدامها. طبق البرنامج على عينة مكونة من 30 شخصا سليما للتحقق من صدق الأداة وثباتها. وأظهرت النتائج ان معامل الفا كرونباخ بلغ (0.90) في بند التعيين و (0.89) في بند التسمية، ما يدل على اتساق داخلي مرتفع. كما أشار معامل ارتباط برسون بين التطبيقين الأول والثاني الى (0.85) لبند التعيين و (0.93) لبند التسمية. وتمثلت العينة المرضية في 5 حالات مشخصة بالزهايمر بدرجات متفاوتة، تم تأكيدها باختبار MMSE. أظهرت النتائج وجود ضعف ملحوظ في أداء المرضى في المهام التي تتطلب استرجاعا حرا، مع تحسن الأداء عند وجود تلميحات. كما ساه البرنامج في رصد الاضطراب بدقة وسرعة. توصي الدراسة باعتماد مثل هذه البرامج المعلوماتية في المؤسسات الصحية كوسيلة فعالة لمتابعة التدهور اللغوي لدى مرضى الزهايمر.

كلمات المفتاحية : *المعجم الذهني, الوصول المعجمي, استحضار الكلمة, مرض الزهايمر*

Research Abstract :

This study aims to develop a specialized informational program to measure the phenomenon of word-finding difficulties in Alzheimer's patients, as it is one of the most prominent linguistic disorders that appear in the early stages of the disease. The importance of the study lies in the need for precise digital tools that contribute to early diagnosis and monitoring of linguistic deterioration. The study relied on the developmental-applied approach, and a program was designed containing visual items, including tasks such as naming and assigning pictures, to measure the patients' ability to retrieve and use words. The program was applied to a sample consisting of 30 healthy individuals to verify the validity and reliability of the tool. The results showed that the Cronbach's alpha coefficient was (0.90) for the assignment item and (0.89) for the naming item, indicating high internal consistency. The Pearson correlation coefficient between the first and second applications indicated (0.85) for the naming item and (0.93) for the labeling item. The patient sample consisted of 5 cases diagnosed with Alzheimer's at varying degrees, confirmed by the MMSE test. The results showed a significant impairment in the patients' performance in tasks requiring free recall, with improved performance when prompts were provided. The program also contributed to accurately and quickly detecting the disorder. The study recommends adopting such informational programs in healthcare institutions as an effective means to monitor language deterioration in Alzheimer's patients.

Keywords: *Mental lexicon, Lexical access, Word retrieval, Alzheimer's disease*

الفهرس :

مقدمة: **2**

الباب الاول: الجانب النظري

الفصل الأول: الاستحضار و نقص الكلمة

تمهيد: **1**

1. المعجم الذهني و الوصول المعجمي و الاستحضار : **1**

2. النماذج لرئيسية المفسرة لاستحضار الكلمة: **3**

1.2. نموذج المتتالي التفاعلي Le modèle en cascade interactif 3

1.1.2. نقد النموذج : 4

2.2. نموذج التسلسلي الدقيق le modèle strictement sériel 4

1.2.2. نقد النموذج : 6

3.2. نموذج الشبكة المستقلة le modèle à réseau indépendant 6

1.3.2. نقد النموذج : 8

3. تبيان أي من النماذج الثلاث اختارها لدراسة: **8**

4. الميكانيزمات العصبية لاستحضار الكلمة: **8**

5. نشاط الدماغ اثناء مهمة التسمية: **11**

1.5. استرجاع الليمة Récupération du lemme : 11

2.5. استرجاع الكود الفونولوجي Récupération du code phonologique : 11

3.5. الترميز الفونولوجي Encodage phonologique 12

4.5. الترميز الصوتي و النطقي Encodage phonétique & Articulation : 12

6. نموذج الشبكات العصبية الديناميكية ل Duffau et al (2014) (Hodotopique): **13**

7. تعريف نقص الكلمة: **14**

8. اعراض نقص الكلمة: **15**

1.8. ظاهرة الكلمة على طرف اللسان : 16

9. المستويات المتضررة التي تؤدي الى ظهور نقص الكلمة: **17**

10. نقص الكلمة وعلاقتها بالمستويات اللغوية: **18**

1.10. المستوى الصوتي: 18

1.1.10. علم الاصوات العام (Phonétique) : 18

2.1.10. علم الاصوات الوظيفي(Phonologie) : 18

2.10. المستوى الصرفي (Morphologie): 19

2.10. المستوى التركيبي (النحوي): 19

خلل مستوى التركيبي :.....20
3.10. المستوى المعجمي:.....20
خلل المستوى المعجمي:.....20
4.10. المستوى الدلالي sémantique :.....20
خلل المستوى الدلالي:.....20
11.الاختبارات التي تقيس نقص الكلمة :**.....20**
خلاصة الفصل :**.....22**

الفصل الثاني

الزهايمر

تمهيد:**.....24**
1.تعريف مرض الزهايمر maladie d'alzhiemer**.....** Erreur ! Signet non défini.
1.1.ما الفرق بين الزهايمر و الخرف :.....24
.2الفيسيولوجية المرضية : **.....25**
.1.2**لويحات الأميلويد Les plaques amyloïdes**.....25
2.2.التنكس العصبي الليفي La dégénérescence neurofibrillaire.....27
3.الظمور القشري l'atrophie corticale : **.....28**
4.اسباب: **.....30**
1.4.الطفرات الجينية genitic mutation :.....30
2.4.طفرة في الجين المشفر لبروتين طليعة الأميلويد كروموزوم 21 (mutation dans le géne codant la proteine précurseur de l'amyloid comosome 21).....30
3.4.أليلات apoE كروموزوم 19 (Alléles apoE cromosome 19).....30
4.4.متلازمة داون trisomie 21.....31
5.4. نقص في بعض الاحماض 31
6.4.العوامل الصحية والبيئية ونمط الحياة.....31
6.4.العمر:.....31
5. المراحل الاكلينيكية لمرض الزهايمر : **.....32**
1.5.المرحلة 1 العادية :.....32
2.5.المرحلة 2 فقدان الذاكرة في سن طبيعي : 32
3.5.المرحلة 3 اضطراب المعرفي الخفيف MCI :.....33
4.5.مرحلة 4 مرض الزهايمر الخفيف :.....33
***5.5.* مرحلة 5 مرض الزهايمر المتوسط :.....**33
6.5. مرحلة 6 مرض الزهايمر المرحلة المتوسطة الشديدة :....34
7.5. مرحلة 7 مرحلة مرض الزهايمر الشديدة :.....34
6. اعراض مرض الزهايمر **.....35**
7. الفرق بين الوظائف المعرفية العادي-المرضي**.....35**

8. تشخيص مرض الزهايمر **36**
1.8. التشخيص العيادي : 36
1.1.8. التقييم الوظيفي évaluation fonctionnelle 37
2.1.8.التقييم السلوكي évaluation comportementale 37
3.1.8. التقييم النفسي العصبي évaluation neuropsychologique 37
2.8. المؤشرات الحيوية لمرض الزهايمر Biomarqeurs de la maladie d'Alzheimer 38
3.8. التصوير 38
التصوير بالرنين المغناطيسي Imagerier par résonnance magnétique (IRM) structurelle 38
التصوير بالرنين المغناطيسي الوظيفي IRM Fonctionnelle 39
خلاصة الفصل : **39**

الفصل الثالث

البرمجة

Matlab

تمهيد **42**
1. تطور التفاعل بين الإنسان والحاسوب: **42**
2. تعريف البرمجة و مراحل تطورها : **43**
3. تعريف لغة البرمجة: **43**
4.تعريف البرمجيات: **43**
5.تعريف Matlab : **43**
6.نظرة عامة على واجهة Matlab : **44**
7.المتغيرات، التعيين: **44**
.8الوظائف في matlab : **44**
1.8.التعاريف:... 44
9.الرسوم البيانية وتصوير البيانات في ماتلاب **45**
10.وضع نص في الرسوم البيانية: **46**
11.تعديلات على المحاور: **46**
.12واجهات المستخدم الرسومية فيMatlab : **46**
14.تعريف الصور الرقمية: **46**
15.تعريف البكسل: **46**
خلاصة الفصل : **47**

الفصل الرابع: طرح إشكالية البحث و صياغة فرضياته

تحديد اشكلية البحث: **49**
صياغة فرضيات البحث: 53

الباب الثاني: الجانب التطبيقي

الفصل الخامس: الدراسة الاستطلاعية – تطبيق البرنامج -

تمهيد **53**
المنهج المتبع **53**
عينة البحث **53**
اختبار صدق وثبات الاختبار : **65**
أدوات البحث المستعملة للمرحلة الاستطلاعية : **55**
بناء برنامج TMM :..... **55**
الاطار النظري للبرنامج : **55**
الهدف من البرنامج..... **56**
بنية البرنامج..... **58**
التعيين désignation : 58
التسمية dénomination : 60
ادخال الأجوبة :..... **61**
تصنيف الصور **62**
التنقيط **65**
التعليمة: **65**
إضافة المريض..... Erreur ! Signet non défini.
تقرير المريض..... **62**

الفصل السادس: دراسة أولية

تمهيد..... **70**
المنهج المتبع **70**
مكان و زمان اجراء الدراسة :..... **70**
خصائص مجموعة البحث **70**
الحاله الاولى **71**
الحالة الثانية **71**
الحالة الثالثة **72**
الحالة الرابعة..... **73**
الحالة الخامس..... **74**
مناقشة النتائج :..... **75**
خلاصة الفصل :..... **77**

الخاتمة

الخاتمة: **79**
قائمة المراجع : **80**
قائمة الملاحق..... Erreur ! Signet non défini.

قائمة الاشكال :

رقم الشكل	عنوان الشكل	الصفحة
1	المراحل الرئيسية في انتاج الكلام حسب Levelt1989	2
2	نموذج المتتالي التفاعلي dell et all 1997	4
3	نموذج التسلسلي الدقيق levelt et all 1999	6
4	التمثيل التخطيطي للشبكة المستقلة caramazza 1997	7
5	رسم توضيحي لمنطقة Geschwind بما في ذلك التلفيف فوق الهامشي و التلفيف الزاوي	9
6	مخطط العلاقات بين مجالات اللغة وفقا ل Geschwind	9
7	خريطة للهندسة الخلوية للسطح الجانبي للقشرة الدماغية البشرية (مقتبسة من برودمان)	10
8	رسم تخطيطي مبسط للاتصالات في النصف الايسر من الذماغ فيما يتعلق باللغة.	10
9	زمن تنشيط لمناطق الدماغ المشاركة في عملية الاستحضار	12
10	نموذج الشبكات العصبية الديناميكية Duffau	14
11	اعراض نقص الكلمة	15
12	مخطط يلخص اعراض نقص الكلمة	16
13	إصابات المستوى الصوتي على مستوى الكلمة	18
14	لويحات الشيخوخة في الخلايا العصبية المتاثرة بمرض الزهايمر مقارنة بشخص سليم	25
15	التشبكات الليفية في خلية عصبية مريضة مقارنة بخلية عصبية سليمة	27
16	مقارنة بين دماغ سليم و دماغ مصاب بمرض الزهايمر مرحلة شديدة	28
17	اليات المسببة لمرض الزهايمر	29
18	العلاقة بين عوامل الخطر للتفاعلات المسببة للامراض و العلامات السريرية في مرض الزهايمر	31
19	استمرارية ظهور اعراض مرض الزهايمر	35
20	تصوير بالرنين المغناطيسي لشخص سليم مقارنة بمرض الزهايمر	38
21	تصوير بالرنين المغناطيسي الوظيفي لدماغ شخص سليم مقارنة بشخص يعاني من ضعف ادراكي خفيف و دماغ يعاني من مرض الزهايمر	39
22	Ivan Sutherland عند وحدة تحكم TX-2 يعمل على sketch-pad	42
23	شكل شعار Matlab	43
24	واجهة Matlab	44
25	جدول ترتيب المعلومات للحالات 15	57

26	تقدير الزمن المتحصل عليه لمرور الصور	58
27	ادراج الحالات 15 في Excel مع حساب مجموع كلي	58
28	اختبار تعيين Level 1	59
29	اختبار تعيين Level 2	59
30	اختبار تعيين Level 3	60
31	الشكل A بدا اختبار التسمية حيث نلاحظ عدم ظهور زر suivant, اما بالنسبة للشكل B انتهاء اختبار التسمية و ذلك بظهور زر suivant و اختفاء علامة التسجيل.	60
32	اختيار الفاحص للحالات	61
33	يوضح الشكل A تسجيل صوتي رقم 1 الذي كان النتيجة null و الشكل B تسجيل صوتي رقم 9 الذي كان النتيجة true.	61
34	إضافة مريض في اختبار TMM.	62
35	تقرير المرض	62
36	تصنيف الصور	64

قائمة الجداول :

رقم الجدول	عنوان الجدول	الصفحة
1	اختبارات التي تقيس نقس الكلمة	20
2	الفرق بين المستويات اللغوية بين العادي و مرض الزهايمر	35
3	دوال لإدراج نص في مخطط	46
4	نسبة الحالات حسب الفئة العمرية	53
5	نسبة الحالات حسب الجنس	54
6	نسبة الحالات حسب المستوى التعليمي	54
7	نسبة الحالات حسب إجابات الصحيحة لاختبار TMM	54
8	نسبة الحالات حسب إجابات الخاطئة لاختبار TMM	55
9	معامل الثبات الفا كرونباخ لاختبار TMM لبند التعيين	65
10	معامل الثبات الفا كرونباخ لاختبار TMM لبند التسمية	65
11	معامل ارتباط برسون لاختبار TMM لبند التعيين	66
12	معامل ارتباط برسون لاختبار TMM لبند التسمية	66
13	خصائص مجموعة البحث	68
14	نتائج بند التسمية لاختبار TMM للحالة 1	69
15	نتائج بند التعيين لاختبار TMM للحالة 1	69
16	نتائج بند التسمية لاختبار TMM للحالة 2	70
17	نتائج بند التعيين لاختبار TMM للحالة 2	70
18	نتائج بند التسمية لاختبار TMM للحالة 3	70
19	نتائج بند التعيين لاختبار TMM للحالة 3	71
20	نتائج بند التسمية لاختبار TMM للحالة 4	71
21	نتائج بند التعيين لاختبار TMM للحالة 4	71
22	نتائج بند التسمية لاختبار TMM للحالة 5	72
23	نتائج بند التعيين لاختبار TMM للحالة 5	72

قائمة الاختصارات

IFG : Gyrus frontal inférieur

PG : Parietal area

SMA: Supplementary Motor Area

MTG: Middle Temporal Gyrus

FG: Fusiform Gyrus

TG: Temporal Gyrus

IFoF: Inferior Fronto-occipital Fasciculus

ILF: Inferior Longitudinal Fasciculus

TOT: tip of the tangue

MBL: mot sue le bot de la langue

APOE: Apolipoprotéine E

APP: Amyloid Precursor Protein = protéine précurseur de l'amyloïde

DSM-IV-TR : Diagnostic and Stastitical Manual of Mental Disorders, revised text, 4th edition

IRM : Imagerie par Résonance Magnétique

IRMF : Imagerie par Résonance Magnétique fonctionnelle

MCI : Mild Cognitive Impairment = Troubles cognitifs modérés

IADL : instrumental activities of daily living

ADL : activities of daily living

DAD : disability assessement for dementia

MMSE : Mini Mental State Examination

TMM: test manque du mot

مقدمة

مقدمة:

يشهد العالم في العقود الأخيرة تزايداً ملحوظاً في أعداد المصابين بمرض الزهايمر، الذي يُعدّ من أبرز الاضطرابات التنكسية العصبية المرتبطة بالتقدّم في السن، حيث يؤثر تدريجياً على الوظائف المعرفية العليا، بما في ذلك الذاكرة، الانتباه، والحسّ المكاني. ومن بين العلامات السريرية المبكّرة التي تثير انتباه الأخصائيين، تبرز الاضطرابات اللغوية، وخاصة ما يُعرف بـنقص الكلمة(Anomia) ، الذي يتمثل في صعوبة استرجاع الكلمات المناسبة أثناء الحديث، رغم احتفاظ المريض بالمعنى العام أو المعرفة المرتبطة بالمفردة.

كما تعتبر نقص الكلمة من أكثر الأعراض شيوعا وثباتا في المراحل الأولى من الزهايمر، ويشكل أحد المؤشرات اللغوية المفيدة في التشخيص المبكر وتتبع تطوّر المرض. إلا أن تشخيص هذا الخلل يعتمد في كثير من الأحيان على أدوات تقليدية (اختبارات ورقية، مقابلات مباشرة) قد تكون عرضة للذاتية وتفتقر إلى التحديد الكمي الدقيق. ومن هنا تبرز الحاجة إلى أدوات تقنية حديثة تتيح تقييم هذه الظاهرة اللغوية بطريقة أكثر موضوعية وتكراراً وتفاعلية.

بفضل تطور التكنولوجيا وعلوم البرمجة، أصبح من الممكن تطوير برمجيات ذكية تُستخدم في الممارسات السريرية والبحثية، مما يسمح بتوفير تقييمات رقمية دقيقة، وتخزين البيانات ومقارنتها عبر الزمن. وانطلاقاً من هذا التوجّه، تتمحور هذه المذكرة حول تصميم وبناء برنامج إلكتروني يُعنى بقياس نقص الكلمة لدى مرضى الزهايمر، من خلال اختبارات لغوية تفاعلية تعتمد على الصور، الأصوات، والسياقات اللغوية المختلفة.

ترتكز الدراسة على خلفية معرفية تجمع بين النظريات اللسانية العصبية مثل نموذج(1997) .Dell et al ، والمبادئ التقنية في تصميم البرامج الموجّهة للمجال الطبي. وتسعى إلى تحقيق جملة من الأهداف، منها:

بناء أداة رقمية دقيقة تقيس درجة نقص الكلمة في بيئة خاضعة للمراقبة؛

تمكين الأخصائيين من تتبع تطوّر الحالة اللغوية للمريض؛

تسهيل التشخيص المبكر والتدخل العلاجي الملائم.

حيث تعتمد الدراسة على منهج تطبيقي يدمج بين الجوانب النظرية (تأطير المفاهيم المتعلقة بنقص الكلمة، الزهايمر، والبرمجة الطبية)، والجوانب التطبيقية (تصميم البرنامج، تجريبه الأولي على عينة من المرضى، وتحليل النتائج).

وعليه، فإن هذه المذكرة تسعى إلى ردم الهوّة بين العلوم العصبية-اللغوية والتكنولوجيا، من خلال مقاربة متعددة التخصصات تُسهم في تطوير أدوات فعالة لتحسين حياة الأفراد المصابين، وتقديم دعم عملي للأخصائيين في مجال التشخيص اللغوي العصبي.

الجانب النظري

الفصل الأول

الاستحضار و نقص الكلمة

Évocation et manque du mot

تمهيد:

تعد القدرة على التواصل اللغوي حجر الزاوية في التفاعل الإنساني، وتقف عملية استحضار الكلمة (Word Retrieval) في قلب هذه القدرة. ففي كل مرة نتحدث فيها، نقوم بعملية معرفية معقدة، وإن كانت تبدو سلسة وتلقائية، لاختيار الكلمة الدقيقة من بين عشرات الآلاف من الكلمات المخزنة في قاموسنا العقلي. يعتمد هذا الاستحضار على منظومة فائقة التنظيم تُعرف بـالمعجم الذهني(Mental Lexicon) ، وهو بمثابة مستودع عقلي هائل للمفردات ومعانيها وأصواتها، وعلى عملية ديناميكية تُعرف بـالوصول المعجمي(Lexical Access) ، التي تُمثل الآلية العصبية للبحث عن هذه المفردات واسترجاعها في الوقت المناسب.

ولكن، ماذا يحدث عندما تتعثر هذه الآلية الدقيقة؟ تُعد ظاهرة "طرف اللسان (Tip-of-the-Tongue) "مثالاً شائعاً ومؤقتاً على فشل الوصول المعجمي، وهي تجربة يمر بها معظم الأصحاء. غير أن هذا التعثر قد يتحول من ظاهرة عابرة إلى عرض مرضي دائم ومُعيق يُعرف بـنقص الكلمة، وهو العجز عن تسمية الأشياء أو إيجاد الكلمات المناسبة أثناء الحديث. يبرز هذا العجز اللغوي بشكل خاص وشديد في سياق الأمراض التنكسية العصبية، وعلى رأسها مرض الزهايمر (Alzheimer's Disease).حيث تُعد صعوبة إيجاد الكلمات المناسبة أحد أول وأبرز الأعراض اللغوية التي يعاني منها المرضى، وغالباً ما تكون مؤشراً مبكراً على بداية التدهور المعرفي. لا يعود هذا النقص إلى مجرد نسيان عابر، بل هو انعكاس مباشر للضرر الذي يلحق بالبنية العصبية للدماغ نتيجة لتراكم لويحات الأميلويد وتشابكات تاو البروتينية. هذه التغيرات الباثولوجية تؤدي إلى تفكك تدريجي للشبكات العصبية التي تدعم المعجم الذهني، وتُعطّل مسارات الوصول المعجمي، مما يجعل الكلمات التي كانت في متناول اليد سابقًا، بعيدة المنال.

وعليه، يهدف هذا الفصل إلى تسليط الضوء على ظاهرة نقص الكلمة لدى مرضى الزهايمر، من خلال استعراض خصائصها العيادية، ومناقشة النماذج المعرفية التي تفسر الخلل في الوصول إلى المعجم الذهني أو تدهور محتوياته، والبحث في الأسس العصبية الكامنة وراء هذا العجز اللغوي، مما يساهم في فهم أعمق للمرض وتطوير أدوات التشخيص والتدخل المبكر.

1. المعجم الذهني والوصول المعجمي والاستحضار:

ان للقيام باستحضار كلمة لابد لنا من المعجم الذهني فالمعجم الذهني هو عبار عن تنظيم معرفي الذي يقوم بربط مجموعة من المعاني و الكلمات مع بعضها البعض و من ثم تخزينها في الذاكرة. حيث عرفه Gonia.J و Gary.L (2007) في كتابهم the mental lexicon core perspectiv الصفحة 2 على ان: " المعجم الذهني هو النظام المعرفي الذي يشكل القدرة على النشاط المعجمي الواعي و اللاوعي" .

في حين قام Marslen-wilson.W (1989) في كتابه lexical representation and process بتعريف الوصول المعجمي على انه : " ربط المدخلات الاكوستيكية-الصوتية بالتمثيلات الذهنية للشكل المعجمي." كما عرفه أيضا على انه : " عبارة عن امتداد لنماذج سابقة فسرت فيها المعالجة المعجمية من حيث الوصول الى أنواع مختلفة من المعلومات الخزنة في صناديق او ملفات." (Maslen-wilson,1989,p5,p55).

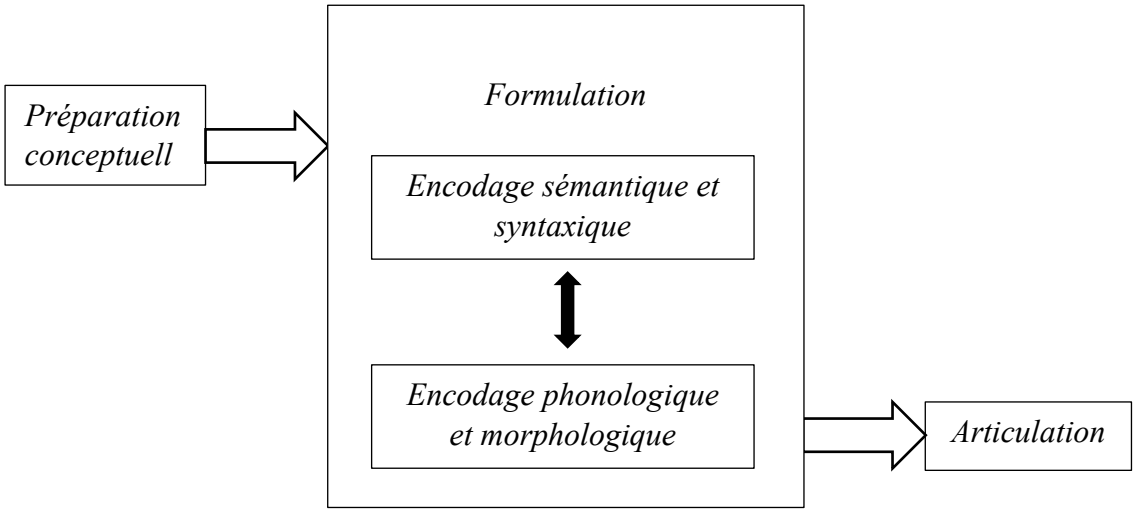
كما ذكر Gougenheim and all, (1994) و Chalard and all, (2003) ان الوصول المعجمي يتأثر بثلاث عوامل رئيسية :

- *كلما زاد تكرار الكلمة، كلما كان الوصول المعجمي أسرع.*
- *يتأثر أيضًا بعمر اكتساب الكلمة المعنية أي فكلما تم تعلم الكلمة في وقت مبكر، زادت فرصة استخدامها، وبالتالي سيتم الوصول إليها بشكل أسرع.*
- *وأخيرًا، يعد التمهيد الدلالي أيضًا تسهيليًا: يكون الوصول إلى الكلمة أسرع إذا كانت مسبوقة بكلمة مرتبطة دلاليًا (على سبيل المثال، "بيانو" ثم "جيتار").*

الاستحضار يعرف بأنه استعادة الدماغ لما يدركه، باستخدام الأصوات والصور والأحاسيس, ولذلك فإن الاستحضار المعجمي يجعل من الممكن إقامة صلة بين الدال والمدلول, كما تشير معظم النظريات اللغوية النفسية (dell,1986 ;levelt,1989) إلى أن استحضار يمر عبر ثلاث مراحل رئيسية من المعالجة التي تتمثل في:

- *المرحلة الأولى هي مرحلة الإعداد المفاهيمي للرسالة قبل اللفظية (الرسالة المراد نقلها). ويتوافق التعبير مع المقاصد، والأفكار التي يريد المتكلم التعبير عنها؛ وتكون هذه الرسالة غير لغوية أو قبلية. تحتوي على مفهوم أو أكثر في قاموسنا العقلي لدينا كلمات مخزنة يتم استرجاعها عند الحاجة الى ذلك.*
- *المرحلة الثانية هي مرحلة صياغة أو معجمية الرسالة قبل اللفظية: هذه المرحلة من الوصول إلى المعجم تنقسم في حد ذاتها إلى مرحلتين فرعيتين؛ يتعلق الأمر أولاً باستعادة المعلومات الدلالية والنحوية المتعلقة بالكلمات المعنية (مرحلة الاختيار المعجمي)، ثم من الضروري استعادة المعلومات الصوتية والصرفية المقابلة (مرحلة الترميز الصوتي).*
- *المرحلة الثالثة: مرحلة النطق. (ferrand,2002,p2.3,Modéles et composantes de la production verbale).*

وهذا ما يمثله الشكل التالي:



الشكل 1: *المراحل الرئيسية في إنتاج الكلام حسب levelt,1989 : (1) التصور؛ (2) الصياغة (التشفير الدلالي/التركيب والصوت/الصرف) ؛ (3) التعبير (ferrand,2002,p3).*

مما سبق نستنتج ان الوصول المعجمي واستحضار الكلمة والمعجم الذهني ليسوا متماثلين، ولكنهما مترابطون في عملية استخدام اللغة. فالمعجم الذهني هو المكان الذي تخزن فيه الكلمات والمعاني, و الوصول المعجمي هو عملية الوصول إلى هذا المكان اما بالنسبة لاستحضار الكلمة هو العملية التي يتم من خلالها استخدام الكلمات بشكل صحيح في الكلام.

2. النماذج الرئيسية المفسرة لاستحضار الكلمة:

لاستحضار الكلمة قام العديد من العلماء في هذا المجال بإنشاء تمثيل لهذه العملية التي تعتبر معقدة وتتم في شكل منظم ودقيق حيث يتم ذلك عبر مراحل هاته المراحل تتكون من مستويات وتتصل فيما بينها بشكل تسلسلي منظم ودقيق فاذا حدث اي خلل في مرحلة او على اي مستوى من هذه المستويات فنجد أنفسنا امام حالة مرضية وهذا التمثيل يعتبر نموذج يتم العمل به وهناك عدة نماذج التي تقوم بمعالجة واستحضار الكلمة من بينها نموذج متتالي تفاعلي ل(1986) dell.

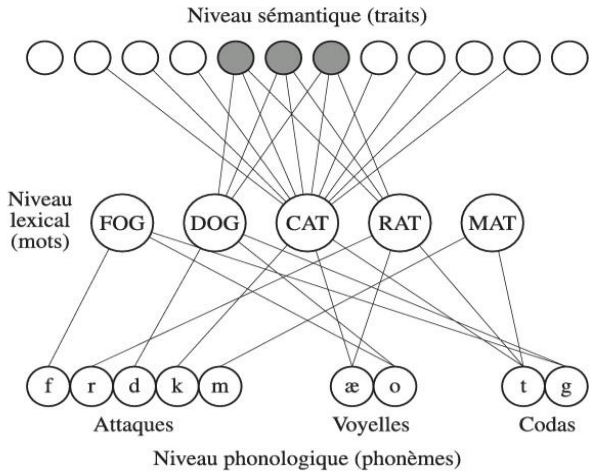
1.2. نموذج المتتالي التفاعلي Le modèle en cascade interactif

هو نموذج قائم على نظرية التنشيط الانتشاري(Spreading Activation) ، يقترح أن إنتاج الكلمات في اللغة يتم عبر سلسلة من المستويات المعرفية (الدلالية، النحوية، الصرفية، والصوتية)، حيث تفعل تمثيلات لغوية في كل مستوى بطريقة تفاعلية، أي أن التنشيط لا ينتقل فقط بشكل خطي من المستوى الأعلى إلى الأدنى، بل يمكن أن يتغذى راجعيا أيضا، مما يسمح بالتأثير المتبادل بين المستويات.حيث يصف النموذج إنتاج الكلمة على أنه عملية ديناميكية متعددة المستويات، تعتمد على تفعيل تمثيلات عقلية منظمة في شبكة، ويؤكد أن الأخطاء اللغوية (مثل زلات اللسان أو استبدال الأصوات) ليست عشوائية، بل ناتجة عن تفاعلات بين المستويات المعرفية خلال عملية الاسترجاع.

اقترح جاري ديل (Dell,1986 ; Dell et all,1997) نموذجا اتصاليا تفاعليا يتكون من مرحلتين وتتألف المرحلتين من ثلاثة مستويات من التمثيلات (انظر الشكل 2): المستوى الدلالي (المقابل للسمات الدلالية)، والمستوى المعجمي (المقابل للكلمات)، والمستوى الفونولوجي (المقابل للفونيمات). ترتبط هذه المستويات الثلاثة باتصالات مثيرة ثنائية الاتجاه (لا توجد اتصالات مثبطة في هذا النموذج). بالإضافة إلى ذلك، يتفاعل كل مستوى مع المستويات المجاورة. تنتقل الاتصالات الهابطة من المستوى الدلالي إلى المستوى المعجمي، ثم من المستوى المعجمي إلى المستوى الصوتي. تنتقل الاتصالات الصاعدة في الاتجاه الآخر، مما يسمح بتفاعل النموذج بفضل ردودات الفعل التنشيطية لكل من المستوى الصوتي إلى المستوى المعجمي والدلالي. يتم ترميز التمثيلات في كل مستوى بقيم التنشيط. يتم تحديث هذه القيم أثناء المعالجة بناءً على مستويات تنشيط التمثيلات المجاورة، وتحلل التنشيط الأساسي، وتأثير الضوضاء العشوائية. يتم استعادة الكلمات من خلال انتشار التنشيط في النموذج عبر هذه المستويات الثلاثة.

هذا نموذج الذي يتكون من مرحلتين، يتوافقان على التوالي مع الاختيار المعجمي والتشفير الفونولوجي. خلال المرحلة الأولى، والتي تسمى الاختيار المعجمي، تتلقى السمات الدلالية للكلمة المراد إنتاجها موجة من التنشيط. ينتشر هذا التنشيط في جميع أنحاء الشبكة لمدة معينة. بعد وقت معين، يتم اختيار وحدة الكلمة الأكثر نشاطًا، والتي تتوافق مع المرحلة الأولى من الاختيار المعجمي. المرحلة الثانية، والتي تسمى التشفير الفونولوجي، تبدأ بموجة من التنشيط انطلاقا من الكلمة المختارة. ينتشر هذا التنشيط إلى المستوى الفونولوجي: بعد وقت معين، يتم اختيار الوحدات الفونيمية الأكثر نشاطًا وترتيبها في إطار فونولوجي.

يعد هذا النموذج تفاعلي لأن جميع الاتصالات ثنائية الاتجاه: ينتشر التنشيط في كلا الاتجاهين. على وجه الخصوص، يسمح لنا هذا النموذج بشرح ومحاكاة العديد من أخطاء الإنتاج، بما في ذلك الأخطاء الدلالية والشكلية والمختلطة. إحدى الحجج الداعمة للتفاعلية هي وجود أخطاء مختلطة دلالية وشكلية (Dell and Reich,1981) على سبيل المثال، إذا كان من المفترض أن تنتج CAT ولكنك أنتجت عن طريق الخطأ RAT ، فهذا خطأ مختلط يشترك في كل من المعلومات الدلالية والصوتية مع CAT المستهدفة الأولية. يتم شرح هذا النوع من الخطأ على النحو التالي في نموذج Dell et all (1996)، والذي يبينه الشكل 2. (Ferrand,2002,p6)



الشكل 2: نموذج المتتالي التفاعلي Dell et all (1997)

1.1.2. نقد النموذج:

- النموذج المتتالي التفاعلي ل Dellهو نموذج مهم لشرح عملية إنتاج اللغة، ويتضمن عدة مكونات ومفاهيم مهمة, ومع ذلك يمكن أن يكون هذا النموذج معقدا وصعب الفهم، خاصة بالنسبة للذين ليسوا على دراية باللغة والمعرفة اللغوية, كما نلاحظ أيضا و جود غموض في تعريف المستويات اللغوية أي قد يكون تعريف المستويات اللغوية في النموذج غير واضح أو غير دقيق، مما قد يؤدي إلى صعوبة في فهم كيفية عمل النموذج كما نلاحظ أيضا ان النموذج لم يقم بتعريف الاتصالات بين المستويات اللغوية مثل الاتصالات الصاعدة و الاتصالات الهابطة و كيف تكون سيرورة هذه الاتصالات و نوعيتها, كما نجد ان النموذج قد قام بإهمال القدرات المعرفية أي عمل القدرات المعرفية مع سيرورة انتاج اللغة. يمكن أن يحتاج النموذج إلى مزيد من البحث والتحقق من صحته، خاصة فيما يتعلق بالعمليات المعرفية التي تحدث أثناء إنتاج اللغة .(من اعداد الطالبة جبار.ن.ص).

2.2. نموذج التسلسلي الدقيق le modèle strictement sériel

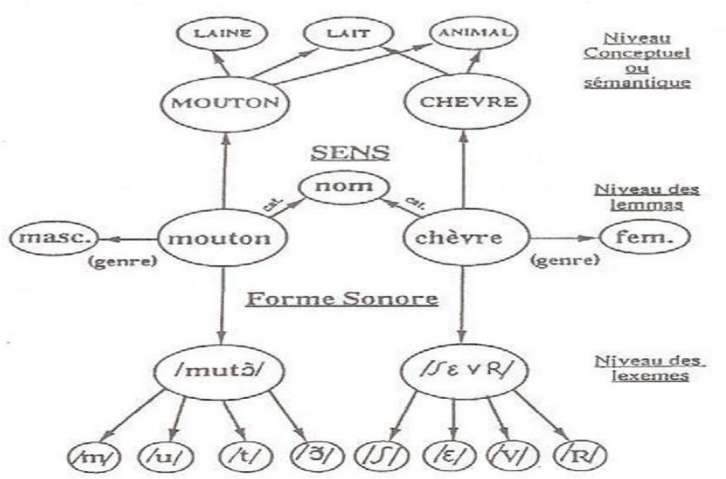
- بعد التطرق الى النموذج التفاعلي الذي شرح عملية انتاج اللغة بطريقة تفاعلية متتالية اتى نموذج اخر قام بشرح سيرورة الاستحضار اللغوي بطريقة تسلسلية دقيقة, حيث يقوم مبدا اشتغال هذا النموذج على مجموعة من المستويات المتصلة ببعضها البعض و ذلك من خلال تحديد المعنى العام للرسالة, ثم تحديد التركيب النحوي و أخيرا تحديد الشكل الصوتي. و من بين هذه النماذج التسلسلية الدقيقة نذكر نموذج (Levelt et all,1991,1999).

اقترح levelt and Roelofs (Levelt at al,1991,1999 ;Roelofs 1997) نموذجًا لاستحضار الكلمة بمراحل منفصلة ومتسلسلة تمامًا، دون تعليقات التنشيط. يمر استحضار الكلمات عبر سلسلة من مراحل المعالجة، تتوافق كل منها مع مستوى معين من التمثيل والمعالجة. يتم نقل المعلومات من مستوى إلى آخر بطريقة تسلسلية صارمة, يجب إجراء معالجة نوع معين من المعلومات قبل بدء معالجة المعلومات المرتبطة بالمستوى التالي. يمثل الشكل 4 نموذج levelt يتضمن هذا النموذج ثلاثة مستويات، مثل نموذج dell et al (1997) المستوى المفاهيمي/الدلالي، والمستوى النحوي (المعجمات، مع الخصائص النحوية مثل الجنس، والفئة النحوية، وما إلى ذلك)، والمستوى الفونولوجي (المعاجم مع البنية الموزنة، والمقاطع، والمورفيمات).

لنفترض أننا بحاجة إلى تسمية صورة الأغنام، الخطوة الأولى هي تفعيل المفهوم المعجمي (sheep) ثم ينتشر التنشيط من المستوى المفاهيمي/الدلالي إلى مستوى الليمات في الشبكة المفاهيمية/الدلالية، ينتشر التنشيط إلى المفاهيم ذات الصلة (مثل اللاما والماعز), هذه المفاهيم بدورها ترسل التنشيط إلى الليمات الخاصة بهم. إن احتمالية اختيار ليمة الأغنام المستهدفة هي دالة لمستوى تنشيط ليمة الأغنام بالنسبة لمستوى التنشيط الإجمالي لجميع الليمات المنشطة الأخرى (مثل اللاما و الماعز), وبعبارة أخرى، هناك منافسة بين الكلمات ذات الصلة الدلالية, تساعد آلية المنافسة هذه في تفسير عدد معين من النتائج مثل الأخطاء الدلالية وتأثيرات التثبيط الدلالي (segui and ferrand,2000), تم تحديد ليما واحد فقط (الأغنام). يسمح اختيار هذه الليمة باستعادة الرموز المورفولوجية (sgui and ferrand,2000) وبالتالي فإن استعادة المعلومات المورفوفونولوجية يتبع اختيار الليمة. أي انه عند استحضار كلمة CAT يتم تحديد ليمات CAT والرموز المورفولوجية ل CAT ثم يرسل هذا التنشيط الى الكود الفونولوجي الخاص بها /kaet/ أي لا يتم بتحديد ليمات أخرى مثل DOG و RAT ولا يكون هناك تنشيط على المستوى الفونولوجي.

ثم نأتي الى المستوى الفونولوجي الذي يتكون من ثلاثة أنواع مختلفة من الوحدات (انظر الشكل 3) وهي:

الوحدات المورفيمية الشكلية (<select>) و الوحدات القطعية (ام| ,اي| ,اغ| ,اك|) و الوحدات المقطعية (اكم| ,اصك| ,افث| ,اضع|) تستخدم الوحدات المورفيمية لتشفير الجذور واللواحق. ترتبط هذه الوحدات ومعلماتها المميزة. و يرتبط الجذر المورفولوجي <select> بالأجزاء الفونولوجية التي تحدده, و كذلك بعدد المقاطع ونبرات الصوت والأهم من ذلك، أن المعلومات المترية لا تشير إلى المقاطع التي تشكل أي مقطع، تمامًا كما أنها لا تحدد نموذج السيرة الذاتية)على عكس نموذج dell تشير الروابط بين المرفيم ووحداته القطعية إلى الموضع التسلسلي للأجزاء في المرفيم (في المثال المختار هنا، يكون/ب /في الموضع الأول، و/ي /في الموضع الثاني، وما إلى ذلك) يتم تحديد المواضع المحتملة للقطاعات في المقاطع (الهجوم، النواة، الكودا) من خلال الروابط بين الوحدات القطاعية والوحدات المقطعية. يتم استرداد المعلومات الموجودة في الشبكة عبر نشر التنشيط. يبدأ التشفير الصوتي بمجرد أن تتلقى الوحدة الصرفية التنشيط من قاعدتها. ثم ينتشر هذا في اتجاه واحد عبر الشبكة. ترسل كل وحدة جزءًا من التنشيط إلى جيرانها المباشرين. هناك أيضًا انخفاض تلقائي في التنشيط. ويختلف هذا النموذج عن نموذج ديل في أن المقطع يتم حسابه بواسطة القواعد بينما يتم تخزينه مباشرة في المعجم العقلي في نموذج ديل. (ferrand,2002)



الشكل 3: *النموذج التسلسلي الدقيق levelt et al 1999*

1.2.2. نقد النموذج:

- النموذج التسلسلي الدقيق ل levelt هو عبارة عن نموذج دقيق يشرح فيه Levelt سيرورة الاستحضار اللغوي الا انه عند التدقيق في هدا النموذج نجد ان النموذج يركز بشكل كبير على المستويات اللغوية الفردية، دون النظر إلى التفاعل بين هذه المستويات بشكل كاف, كما نلاحظ ان النموذج قد لا يأخذ بعين الاعتبار دور السياق في إنتاج اللغة، مثل السياق الاجتماعي والثقافي واللغوي, و بالطبع نجد انه لا يأخذ بعين الاعتبار عمل الوظائف المعرفية و من ناحية أخرى قد يكون النموذج محدودًا من الناحية التطبيقية، وقد لا يكون قادرًا على شرح جميع جوانب إنتاج اللغة في سياقات مختلفة. (من اعداد الطالبة جبار.ن,ص)

3.2. نموذج الشبكة المستقلة le modèle à réseau indépendant

- بعدما ارتئينا في النماذج السابقة الى كيفية حدوث سيرورة الإنتاج اللغوي وذلك عن طريق تفاعل المستويات مع بعضها البعض اما بطريقة موزعة في نموذج dell او بطريقة تسلسلية تمر بمراحل في نموذج levelt، فأردت ان اتطرق الى نموذج اخر وهو نموذج الشبكة المستقلة. وينص مبدا هذا النموذج على ان كل المستويات اللغوية تعمل مستقلة عن بعضها البعض ولكن تربطها شبكة ترابطية، كما يعتبر هذا النموذج احادي الاتجاه، ومن بين نماذج الشبكة المستقلة نذكر نموذج (caramazza,1997).

يقترح Caramazza et Miozzo (1997) ; Caramazza (1997) نموذجا مختلفا يعتمد على بيانات من علم النفس العصبي وظاهرة الكلمة على طرف اللسان. أظهرت الأعمال الحديثة أنه من الممكن استعادة المعلومات النحوية للكلمة (مثل الجنس النحوي على سبيل المثال) في الحالات التي يكون فيها من المستحيل استعادة أي معلومات صوتية تتعلق بنفس الكلمة: وقد تم الحصول على هذه النتائج مع مواضيع عادية في حالة الكلمة على طرف اللسان (ferrand,2001c ; vigliocco et al,1997). أظهر Caramazza et Miozzo (1997) أن استعادة الخصائص النحوية لا ترتبط بالقدرة على استعادة المعلومات الفونولوجية الجزئية من الكلمات. على وجه الخصوص، في سلسلة من التجارب باستخدام ظاهرة طرف اللسان، أظهر Caramazza et Miozzo أنه يمكن استرجاع المعلومات الفونولوجية الجزئية المتعلقة بكلمة موجودة على طرف اللسان حتى عندما يكون المتحدث غير قادر على استعادة المعلومات النحوية

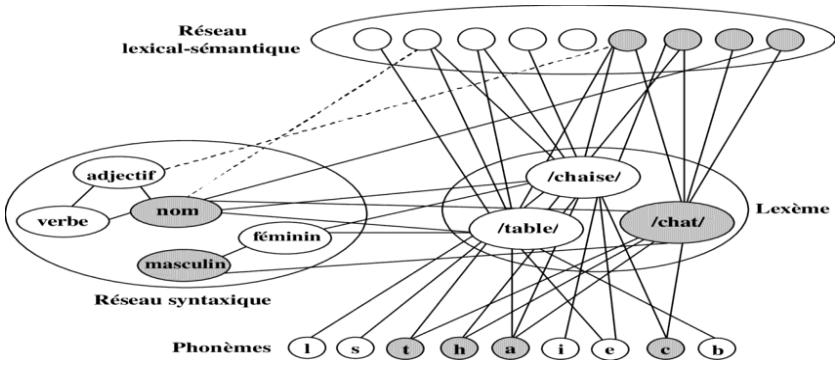
لهذه الكلمة. كما يتوقع نموذج Levelt et al (1999) أنه لا يمكن استرجاع المعلومات الفونولوجية الجزئية دون استرجاع المعلومات النحوية أولاً. ومع ذلك، يوضح Caramazza et Miozzo (1997) أن هذا هو الحال. هذا نموذج للشبكات المستقلة (Caramazza,1997 ; Caramazza et Miozzo 1997 ;Coltharet,2004) التي تنطوي على مكونات مترابطة بطريقة متسلسلة وأحادية الاتجاه.

اقترح Caramazza (1997) نموذجا لإنتاج الكلام تكون فيه المعلومات النحوية مستقلة عن المعلومات الدلالية والمعلومات الفونولوجية. يشير هذا النموذج (انظر الشكل 4) إلى أن المعرفة المعجمية منظمة في شبكات مستقلة ولكنها مترابطة. تمثل الشبكة المعجمية الدلالية معنى الكلمات كمجموعات من الخصائص الدلالية أو السمات الدلالية أو المسندات. تمثل الشبكة النحوية السمات النحوية للكلمات مثل الفئة النحوية، والجنس، ونوع الفعل المساعد، والزمن، وما إلى ذلك. في هذه الشبكة، يتم تنظيم العقد في شبكات فرعية تتوافق مع وظائف نحوية مختلفة. على سبيل المثال، تتوافق إحدى الشبكات الفرعية مع الفئات (الاسم، الفعل، الصفة، وما إلى ذلك)، وأخرى للجنس (مذكر، مؤنث)، وما إلى ذلك. العقد الموجودة داخل الشبكة الفرعية النحوية لها اتصالات مثبطة لأنها تتنافس. تمثل شبكة المعجم الشكل الصوتي للعناصر المعجمية

يشترك نموذج الشبكة المستقل هذا في العديد من الخصائص مع نماذج أخرى للوصول المعجمي: يتم تمثيل المعلومات المعجمية الدلالية بشكل مستقل عن التمثيلات النحوية والفونولوجية (كما في نموذج ديل)؛ الشبكة المعجمية الدلالية مكونة (كما هو الحال في dell ولكن عكس levelt)؛ هذا هو النموذج الذي ينتشر تنشيطه للأمام فقط، دون ردود فعل (كما هو الحال في levelt وعلى عكس dell ; Rapp and Goldrick,2000). ومع ذلك، على عكس النماذج السابقة، ينتشر التنشيط في وقت واحد وبشكل مستقل من الشبكة المعجمية الدلالية إلى الشبكة النحوية من ناحية، وإلى شبكة المعجم من ناحية أخرى. بمعنى آخر، لا يلتزم هذا النموذج بفرضية الوساطة النحوية الإجبارية التي وضعها levelt et al (1999). تشير البيانات المستمدة من علم النفس العصبي المعرفي بشكل فعال إلى أن المعلومات المعجمية الدلالية والمعلومات النحوية مستقلة لأن الآفة يمكن أن تؤثر على الأول وليس الثاني، أو على العكس من ذلك، الثاني وليس الأول.

- المعلومات النحوية والمعلومات الصوتية مستقلة لنفس الأسباب. الفرضيات المركزية لنموذج Caramazza (1997) هي كما يلي:

- ✓ يتم تخزين التمثيلات الدلالية المعجمية والنحوية والصوتية بشكل مستقل في شبكات منفصلة؛
- ✓ يتم تنشيط التمثيلات الفونووجية (المعجمات) بشكل مستقل عن طريق التمثيلات الدلالية تفعيل المعلومات النحوية والمعلومات الفونولوجية بالتوازي
- ✓ التمثيل يقوم المعجم الدلالي بتنشيط جميع معاجم الكلمات التي تتقاسم السمات الدلالية مع الكلمة المحددة بالتوازي. (ferrand,2002).



الشكل 4: يمثل التمثيل التخطيطي للشبكة المستقلة (Caramazza,1997).

1.3.2. نقد النموذج:

نموذج الشبكة المستقلة ل caramazza على الرغم من ان النموذج ركز على المستويات اللغوية و قام بالتفسير الواضح لعملية الاستحضار اللغوي الا اننا نجد ان النموذج قام بالتركيز على الاستقلالية بين المستويات اللغوية، وقد لا يأخذ في الاعتبار التفاعل بين هذه المستويات بشكل كاف, كما نجد أيضا ان هناك غموض في تعريف الشبكة و قد يكون تعريف الشبكة في النموذج غير واضح أو غير دقيق حيث ما هي هذه الشبكة كيف تنسق بين المستويات..الخ, كما نجد ان النموذج لم يقم بتعريف و تبيان العلاقة بين المستويات اللغوية مما قد تؤدي الى صعوبة في فهم النموذج. من اعداد الطالبة (جبار.ن,ص)

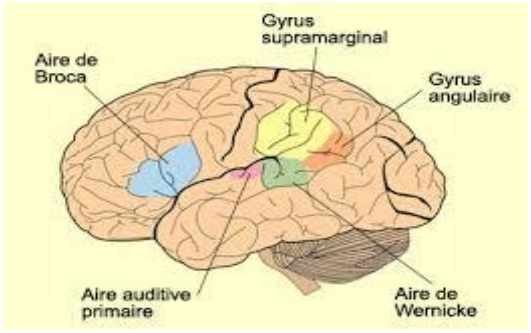
3. تبيان أي من النماذج الثلاث اختارها لدراسة:

وفقا لـ(1991) .Levelt et al، يؤدي الاختيار المعجمي والترميز الصوتي وظيفتين مختلفتين تماما. تهدف الأولى إلى البحث السريع عن الكلمة المناسبة في معجم ضخم؛ وتهدف الثانية إلى إنشاء برنامج نطقي للعنصر المحدد. كما نجد ان levelt قام بالتركيز على التغذية الرجعية أي من المستوى الصوتي إلى المستوى الدلالي و التي تجعل من الصعب التنبؤ بكيفية سلوك المستويات اللغوية و التي تؤدي الى اضعاف النظام وتؤدي إلى عدد من الأخطاء. ووفقا ل caramazza et al (1997), فان التحليل اللغوي يمكن ان يظهر الاستقلالية بين المستويات اللغوية, على سبيل المثال يمكن ان يظهر التحليل اللغوي ان الكلمات يمكن ان تكون لها معنى مختلف في سياقات, مما يشير ان المستوى الدلالي يعمل بشكل مستقل عن المستوى النحوي. كما نجد النمذجة النظرية التي تقوم على ان كل مستوى لغوي له وظائفه الخاصة, و يمكن ان يتأثر بشكل مستقل عن المستويات الأخرى. على العكس من ذلك، ووفقا ل Dell et all (1997)، فإن التفاعلية تجعل النظام أكثر متانة وأقل عرضة للخطأ. تتلقى المعضلات ذات الأشكال السهلة تنشيطًا أكبر (عبر تغذية راجعة من المستوى الصوتي إلى المستوى الدلالي) من تلك ذات الأشكال غير السهلة. بالإضافة إلى ذلك، يسمح لنا التفاعلية بالاستجابة للعديد من القيود وتحسين النظام. لذا ارتئيت ان أقوم بأخذ نموذج المتتالي التفاعلي ل dell et all (1997) كمرجع لدراستي. من اعداد الطالبة (جبار.ن,ص).

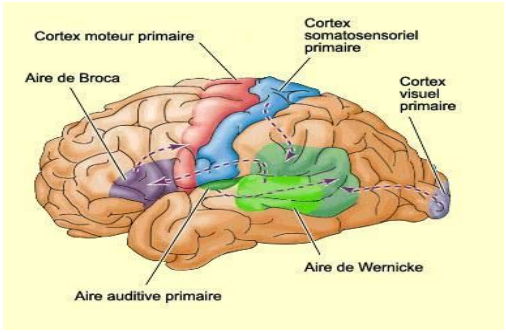
4. الميكانيزمات العصبية لاستحضار الكلمة:

ان سيرورة الاستحضار هي عبارة عن عملية مهمة للغاية وخاصة، تتضمن عمليات لغوية ونحوية وصوتية محددة. وبالتالي فهي مثالية لدراسة طبيعة المعالجة اللغوية. حيث انه من اجل ضمان سلامة السيرورة المعالجة لابد من ضمان ترابط واتصال واشتراك العديد من المناطق والفصوص الدماغية، فكل فص مسؤول عن عدة وضائف وعمليات التي تشترك في استحضار الكلمة وفي السيرورة العصبية للمعالجة، لذا وجود أي إصابة او خلل على مستوى منطقة او باحة معين يؤدي الى صعوبة الاستحضار واضطرابات لغوية، وهو ما سأوضحه من خلال الميكانيزمات العصبية المتدخلة في استحضار الكلمة.

- أشار Geschwind.N (1960) الى أهمية ودور التلفيف الزاوي والتلفيف فوق الهامش (gyrus angulaire et gyrus supramarginal) في اللغة. تجدر الإشارة إلى أن هذه المناطق هي مناطق التقارب متعدد الحواس، السمعية والبصرية للتلفيف الزاوي والجسمية للتلفيف فوق الهامشي (الشكل5). بالإضافة إلى ذلك، تتمتع الخلايا العصبية في هذه المنطقة بخصوصية كونها "متعددة الوسائط"، أي أنها قادرة على معالجة المحفزات ذات الطبيعة المختلفة في وقت واحد



الشكل 5: رسم توضيحي لمنطقة Geschwind، بما في ذلك التلفيف فوق الهامشي والتلفيف الزاوي



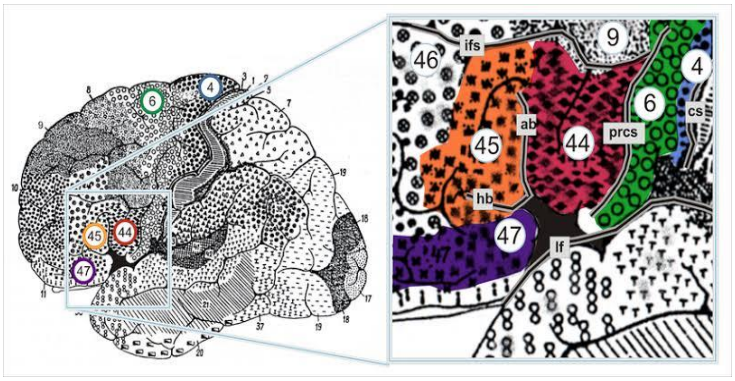
الشكل 6: مخطط العلاقات بين مجالات اللغة وفقا ل Geschwind.

(السمعية والبصرية والحسية). وبالتالي، فإن هذه الخصائص تجعل من الفصيص الجداري السفلي مرشحًا مثاليًا لفهم الخصائص المتعددة للكلمة: مظهرها البصري، ووظيفتها، واسمها، وما إلى ذلك. ومن ثم فإنه يساعد الدماغ على تصنيف الأشياء وتسميتها، وهو شرط أساسي لتكوين المفاهيم والفكر المجرد. - المناطق الحسية الأولية تسقط على التلفيف الزاوي والتلفيف فوق الهامشي، ثم تصل المعلومات إلى منطقة فيرنيك التي من خلال الحزمة المقوسة تسقط على منطقة بروكا، والتي كانت مرتبطة بالمناطق أمام الحركية والقشرة الحركية التي تضمن إنتاج اللغة (الشكل 6). ثم تم تصور اللغة كجهاز تسلسلي.

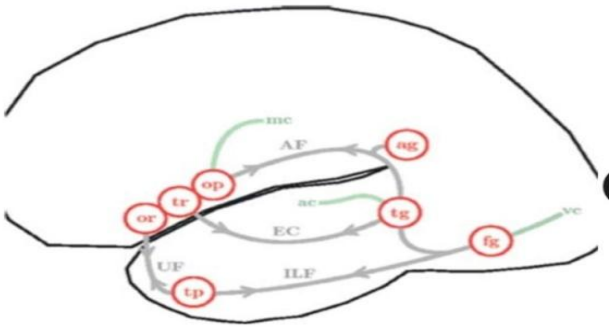
كان من الممكن إظهار أن مناطق برودمان، وهي المنطقة الخيشومية 44 والمنطقة المثلثة 45 (الشكل 7)، والتي تتوافق مع مناطق بروكا. من خلال التصوير الإشعاعي، اكتشف Amunts et all (2010)،أنه في المنطقتين 44 و45, كان هناك ما لا يقل عن 12 مستقبلًا مختلفًا لمختلف الناقلات العصبية وأن هذه الناقلات العصبية تم توزيعها في تقسيمات فرعية للمنطقتين 44 و45.

أظهر M.Catani et al ، باستخدام تقنية المسالك، أهمية الألياف التي تربط التلفيف الزاوي، والتلفيف فوق الهامشي، والتلفيف الصدغي العلوي (Wernicke) ومناطق بروكا. تشير هذه التقنية المذهلة إلى الهياكل المرتبطة ببعضها البعض، ولكن ليس اتجاه النبضات العصبية. ومع ذلك، نظرًا لحجم هذه الحزم من الألياف البيضاء، كان هناك كل الأسباب للاعتقاد بأن هذه الهياكل كانت متصلة بطريقة ثنائية الاتجاه. تم تأكيد ذلك بواسطة الرنين المغناطيسي الوظيفي والفيزيولوجيا

الكهربية. تتكون اللغة من ثلاثة مكونات: الفونولوجية، والنحوية، والدلالية. تشارك العديد من المراكز العصبية في تطورها. ولنستشهد بالقشرة الجبهية السفلية التي تشمل منطقة بروكا بأجزائها: الوصادي والمثلث (operculaire et triangulaire)، وكذلك القشرة المدارية والمناطق périsylviennes، مثل القشرة الصدغية والجدارية التي ترتبط ارتباطا وثيقا بشكل متبادل. تتم المعالجة المتوازية للمعلومات، الفونولوجية والنحوية والدلالية، في مراكز محددة للغاية. هذه هي الطريقة التي ستتم بها معالجة الجوانب الفونولوجية للغة من خلال الجزء الغطائي (la partie operculaire du broca) من منطقة بروكا، والجوانب النحوية من خلال الجزء الثلاثي والجوانب الدلالية من خلال التلفيف الجبهي السفلي (المداري). تتم هذه المعالجة بمساعدة ومساهمة المناطق الجدارية السفلية والمناطق الزمنية: العليا والمتوسطة والدنيا، والتي تأخذ في الاعتبار السياق الحسي العصبي والحركي. (hagoort,2013) (الشكل8)



الشكل 7: خريطة للهندسة الخلوية للسطح الجانبي للقشرة الدماغية البشرية (مقتبسة من برودمان). Amunts K et al. 2010 in : PLOS Biology 2010



الشكل 8: رسم توضيحي مبسط للاتصالات في النصف الأيسر من الدماغ فيما يتعلق باللغة. المراكز باللون الأحمر:

الجزء الخيشومي والمثلثي لبروكا = Op et tr

; التلفيف الصدغي السفلي = tp; التلفيف الصدغي العلوي والمتوسط =tg ; التلفيف الزاوي =ag ; القشرة المدارية = Or

التلفيف المغزلي = fg.

باللون الرمادي، الألياف العصبية تشير إلى ثنائية الاتجاه للاتصالات.

شعاع طولي سفلي = ILF ; حزمة مشطوفية = UC ; كبسولة متطرفة = EC ; شعاع مقوس = Af.

باللون الأخضر، الواجهات مع القشرة:

القشرة الحركية =mc ; القشرة البصرية =vc ; القشرة السمعية= Ac.

Hagoort P.2013 in Frontiers in Psychology.

5. نشاط الدماغ اثناء مهمة التسمية:

قام Inderfey و levelt,(2004), أولاً بتحديد مجموعة من المناطق التي يتم تنشيطها بشكل موثوق لكل من المهام الأربع التالية: تسمية الصور، وإنتاج الكلمات، وقراءة الكلمات، وقراءة الكلمات الزائفة. ثم قاموا بتحديد مجموعات من المناطق التي ربما تكون مرتبطة بعنصر واحد أو أكثر من عناصر عملية إنتاج الكلمات من خلال تحديد المناطق المشتركة بين المهام التي تشترك في عمليات متطابقة. على سبيل المثال، تختلف تسمية الصور وتوليد الكلمات في عمليات الإدخال الخاصة بها ولكنها تشترك في سلسلة كاملة من خطوات إنتاج الكلمات من استرجاع المعضلة. تتضمن مجموعة المناطق التي تم الإبلاغ عنها بشكل موثوق لهاتين المهمتين ما يلي: التلفيف الجبهي السفلي الخلفي الأيسر (IFG) ، والتلفيف المركزي الأيسر (PG) ، ومنطقة الحركة التكميلية (SMA) ، والأجزاء الوسطى والخلفية اليسرى من التلفيف الصدغي الأيسر (TG) والتلفيف الصدغي الأوسط(MTG) ، والجزء الأوسط الأيمن من التلفيف الصدغي الأيسر (TG) ، والتلفيف المغزلي الأيسر (FG) ، والجزيرة الأمامية اليسرى، والمهاد الأيسر، والمخيخ (انظر الشكل 10). ومن ثم يمكننا أن نفترض، وفقًا لـLevelt & Indefrey (2004)، أن هذه المناطق تدعم المكونات الأساسية لإنتاج الكلمات. لتحديد أي من هذه المناطق ضرورية فعليًا لإنتاج الكلمات (بدلاً من أن تكون متورطة بطريقة ما)، قارنها Inderfey (2007) بمناطق الدماغ التي تتداخل فيها الآفات العابرة الناجمة عن التحفيز المغناطيسي عبر الجمجمة (TMS) أو التحفيز الكهربائي القشري بشكل موثوق مع تسمية الصور في سبع دراسات, ولخص إلى أن جميع المناطق الرئيسية (ربما باستثناء القشرة الحركية اليسرى) تبدو ضرورية لإنتاج الكلمات. علاوة على ذلك، يبدو أن هناك مناطق أخرى ضرورية في القشرة الجدارية السفلية والتي نادراً ما تم الإبلاغ عنها في الدراسات الديناميكية الدموية حتى الآن. استناداً إلى التحليل التلوي الذي أجراه Inderfey في عام 2011، سنحاول تلخيص مناطق الدماغ الرئيسية المشاركة في كل مرحلة من مراحل التسمية. (Marie-Rennée.C ,2020) يوضح الشكل 9 النقاط التالية :

1.5. استرجاع الليمة Récupération du lemme :

تتوافق بيانات مسار الوقت لتنشيط التلفيف الصدغي الأوسط الأيسر (TMG) مع الفرضية القائلة بأن هذه المنطقة تشارك في استرجاع المعضلة المفاهيمية وتتعارض مع مشاركة هذه المنطقة في مرحلة لاحقة من المعالجة (Zubicaray et al,2001), وجد (Schwartz et al,2009), من خلال تحليل البيانات من 64 مريضًا مصابًا بفقدان القدرة على الكلام، ارتباطا مهما بين الأخطاء الدلالية في إنتاج اللغة وآفات الفص الصدغي الأمامي، مما سمح لهم باستنتاج أن الفص الصدغي الأمامي الأيسر لعب دورا محددًا وضروريا في ربط المفاهيم بالكلمات.

2.5. استرجاع الكود الفونولوجي Récupération du code phonologique :

اقترح Inderfy et Levelt (2004) أن الفص الصدغي العلوي الخلفي الأيسر قد يكون متورطا في استرجاع الكود الفونولوجي المعجمي (شكل الكلمة) لأنه وجد أن هذه المنطقة تشارك في مهام إنتاج الكلمات التي تتطلب استرجاع أشكال

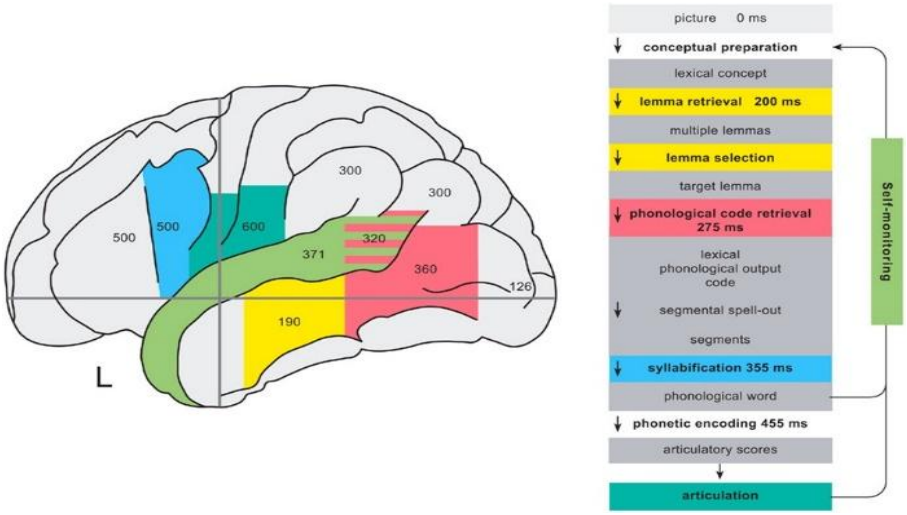
الكلمات المعجمية، ولكن ليس في قراءة الكلمات الزائفة. وقد تم تأكيد ذلك من خلال عدد كبير من البيانات المكانية والزمانية الأحدث.(zubicaray et al,2002 ;Graveset al,2007). ومع ذلك، تظهر البيانات عالية الدقة من Edwards et al (2010) أنه ضمن هذه المنطقة الأكبر، قد تظهر مجموعات الخلايا العصبية القريبة مكانيًا أوقات تنشيط مختلفة.

3.5. الترميز الفونولوجي (التقسيم إلى مقاطع) Encodage phonologique (syllabification et extraction métrique):

إن مشاركة التلفيف الجبهي السفلي الخلفي الأيسر (IFG) (أو منطقة بروكا) في الترميز الفونولوجي تتوافق مع بيانات التنشيط المكاني الزمني المتوفرة في هذه المنطقة (Schuhmann et al,2009). لن تشارك المنطقة الجبهية السفلية اليسرى في خطوة معالجة سابقة، ولكن لا يستبعد أن تشارك هذه المنطقة في خطوة معالجة لاحقة.(Papoutsi et al.2009). حتى الآن، استخدمت دراسة واحدة فقط (Papoutsi et all.2009) متغيرًا تجريبيًا (التردد ثنائي الصوت) يميز بشكل قوي بين التقسيم المقطعي والمراحل اللاحقة (المعالجة الصوتية والنطق). ويؤكد الأخير مشاركة منطقة فرعية من منطقة بروكا في عملية النطق.

4.5. الترميز الصوتي و النطقي Encodage phonétique & Articulation :

و المناطق المسؤولة عن الترميز الصوتي و النطقي هي المناطق المركزية المتبقية من التلفيف المركزي الأيسر، والمهاد الأيسر، والمخيخ تشارك فقط في النطق (Peeva et al,2010). إن الأدوار الوظيفية الدقيقة للجزيرة الأمامية اليسرى ومنطقة المحرك التكميلية في الترميز الصوتي و/أو النطق ليست واضحة تمامًا. ونظراً للتناقضات العديدة بين الدراسات، فمن الضروري مواصلة البحث من أجل توضيح دور هذه المناطق في الترميز الصوتي. (Marie-Rennée.C ,2020).



الشكل 9: يمثل زمن تنشيط لمناطق الدماغ المشاركة في عملية الاستحضار. (Indefrey,2011).

6. نموذج الشبكات العصبية الديناميكية ل Duffau et al (2014) (Hodotopique):

هناك العديد من الاتصالات و المناطق الدماغية التي ترتبط ببعضها البعض في القيام بعملية الاستحضار اللغوي, و هذا ما أكده Duffau (2014) في قوله انه في المخطط الاتصالي، لا يتم التحكم في الوظيفة بواسطة منطقة قشرية واحدة فقط ولكن بواسطة نظام من الحزم التي تربط المناطق القشرية ببعضها البعض. لذا، فإن الاضطراب الوظيفي لا يرتبط دائمًا بإصابة قشرية محددة، ولكن يمكن ربطه بانفصال الحزمة. لذلك يبدو من الضروري دراسة آفات مسارات المادة البيضاء لتقييم تورطها في الاضطرابات الوظيفية مثل فقدان القدرة على الكلام.(Herbet et al,2015). علاوة على ذلك، يبدو أن الحفاظ على مسارات المادة البيضاء يلعب دورًا حاسمًا في ظاهرة مرونة الدماغ بعد إصابة الدماغ.(Herbet et al,2015).

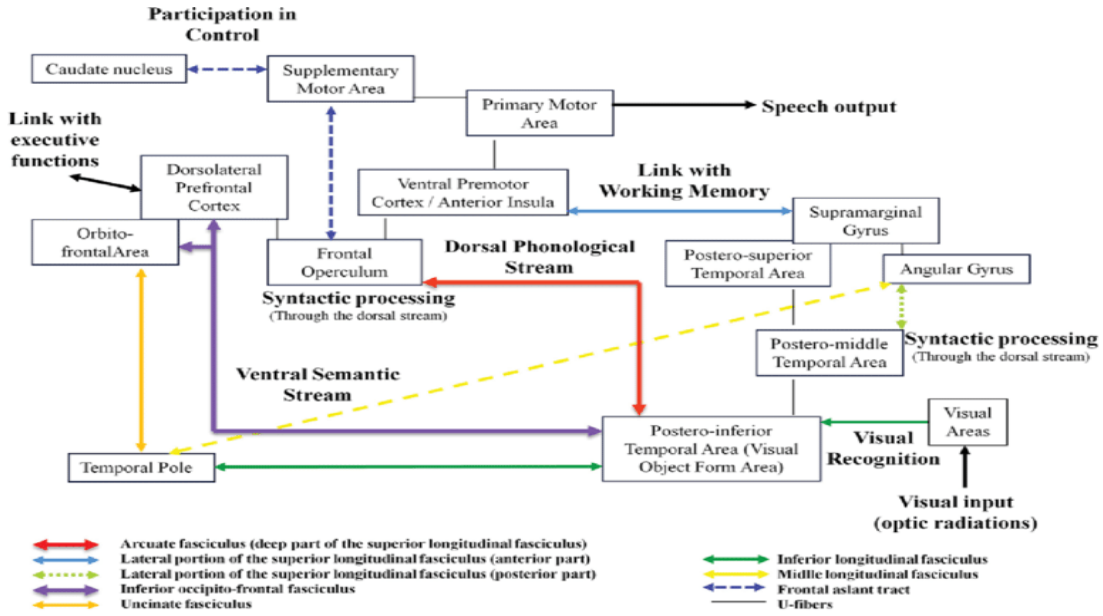
لذا قام Duffau في مجلته بإعادة النظر في النموذج الكلاسيكي لعمل الدماغ واقترح تنظيما ديناميكيا للسيرورة الدماغية من أجل تفسير الظواهر التكيفية الدماغية بعد الإصابة القادرة على الحفاظ على الوظائف العصبية والإدراكية، عند الأطفال والبالغين. يلخص Duffau (2014) المعرفة العامة الحالية من خلال وصف شبكة الاتصالات الدماغية من خلال التنظيم الأفقي والعمودي. وهكذا، فإن لاتصال الأفقي القشري (connectivité horizontale cortico-corticale) مدعوم بألياف قصيرة على شكل حرف "U" على جانبي الثلم، فضلا عن حزم الارتباط المكونة من ألياف طويلة (اتصالات بين نصفي الكرة المخية وداخلهما). أما بالنسبة للاتصال القشري تحت القشري العمودي(connectivité verticale cortico-sous-corticale) ، فهو مدعوم بألياف الإسقاط التي تنتهي في النوى الرمادية المركزية أو في الحبل الشوكي.(Marie-Renée.C ,2020).

استنادًا إلى الأساس التشريحي لحزم الارتباط (Hickok et Poeppel,2004), تم تحديد مسارين صدغيين جبهيين يشكلان أساسًا واضحًا لتنظيم اللغة. هذه هي المسارات الصوتية الظهرية والدلالية البطنية المرتبطة بالشبكات المشاركة في الانتباه (Brownsett et al,2014).

من البيانات التي تم الحصول عليها عن طريق التصوير المقطعي والتحفيز الكهربائي تحت القشري, يزعم Duffau أن المسار الصوتي الظهري مدعوم بواسطة الحزمة الطولية العلوية (SLF). يتكون هذا من الحزمة المقوسة (التي تربط الفص الصدغي الخلفي بالتلفيف الجبهي السفلي) والتي، عند تحفيزها، تسبب فقدان القدرة على التوصيل بما في ذلك فقدان القدرة على الكلام الصوتي، والجزء الجانبي من الحزمة الطولية العلوية (SLF) (الذي يربط الفص الصدغي العلوي والفص الجداري السفلي بالمنطقة الحركية الأمامية البطنية) والتي، عند تحفيزها، تسبب عجزًا في النطق. في الواقع، يشارك الجزء الجانبي من الحزمة الطولية العلوية في النطق والذاكرة الصوتية العاملة (Catani et al,2005).

علاوة على ذلك، ينقسم المسار الدلالي البطني إلى حزمة مباشرة، تتكون من الحزمة القذالية الجبهية السفلية (IFOF), وحزمة غير مباشرة، تتكون من الحزمة المعقوفة والحزمة الطولية السفلية (ILF). حيث ان هذا الاخير يشارك في المعالجة الدلالية اللفظية وغير اللفظية المتعددة الوسائط (Moritz-Gaser et al,2013). كما أنها تلعب دورا في فهم الجمل ذات المعنى (على عكس الجمل الزائفة التي لا معنى لها) من خلال التحليل الدلالي للهياكل النحوية. (Saur et al,2008). وقد ثبت أن المعالجة النحوية تتم عن طريق مناطق قشرية غير موضعية (التلفيف الجبهي السفلي الأيسر والتلفيف الجبهي الأوسط الخلفي) متصلة بجزء فرعي من الحزمة الطولية العلوية السفلية اليسرى.(Vidoreta,Gracia,Mortiz-Gasse et Duffau,2011).

قام Duffau (2014) ببناء هذا النموذج الذي يقوم بوصف شبكات الاتصال الدماغية من خلال تنظيمين والذي هما التنظيم الافقي والتنظيم العمودي (une organisation horizontale et verticale), حيث يقوم التنظيم الافقي على التفاعل بين مناطق مختلفة من الدماغ في نفس المستوى، مثل التفاعل بين منطقة بروكا ومنطقة فيرنيك, اما بالنسبة للتنظيم العمودي فيشير إلى التفاعل بين مستويات مختلفة من المعالجة اللغوية، مثل التفاعل بين المعالجة الصوتية والمعالجة النحوية والمعالجة الدلالية, و يلعب هذين التنظيمين دورا هاما في معالجة اللغة، حيث يمكن أن يسمح بتبادل المعلومات بين مناطق مختلفة من الدماغ وتحليل اللغة في مراحل مختلفة. كما قام ايضا بتفسير نوعين من الاتصالات وهو الاتصال الافقي القشري (connectivité horizontale cortico-corticale), و التي هي عبارة عن مجموعة من الالياف القصيرة التي تشكل حرف U حيث يلعب هذا الاتصال الأفقي القشري دورا هاما في معالجة اللغة، حيث يمكن أن يسمح بتبادل المعلومات بين مناطق مختلفة من القشرة الدماغية اي الاتصال بين منطقة بروكا ومنطقة فيرنيك، أو الاتصال بين مناطق مختلفة من القشرة الدماغية المسؤولة عن المعالجة اللغوية ., اما بالنسبة للاتصال القشري تحت القشري العمودي (connectivité verticale cortico-sous-corticale), فهي تشير الى الاتصال بين القشرة الدماغية والمناطق تحت القشرية، مثل العقد القاعدية والمهاد. و هذا ما يوضحه الشكل (10).



الشكل 10: نموذج الشبكات العصبية الديناميكية (Duffau et al,2014)

7. تعريف نقص الكلمة:

يشير نقص الكلمات الى غياب (Anomie) ,الصعوبة، أو حتى استحالة، أن يتمكن المتحدث من إنتاج الكلمة المناسبة المقابلة للهدف المتوقع في الوقت الذي تكون هناك حاجة إليها. يمكن أن يكون هذا العجز متفاوت الشدة، ويتراوح من صعوبة إنتاج الكلمات أثناء المحادثة إلى عدم القدرة على تسمية المحفزات المعروفة شفهيًا و/أو كتابيًا. وهذا الاضطراب يمنع المريض من التعبير عن أفكاره.(Pauline.b,2017).

- كما عرفها Lambert (1999), على انها استحالة المفحوص على استحضار الكلمة الهدف, و هذا ما ينجر عنه عدم الإجابة او استغراق وقت جد طويل لاعطاء الإجابة للكلمة الهدف.

- و يعرفها Lefebver (2010) على انها اضطراب لغوي يظهر على شكل عدم قدرة الفرد على تسمية شيء ما راه او لصوت سمعه.

8. اعراض نقص الكلمة:

يظهر نقص الكلمة عند المريض من خلال عجزه في استحضاره للكلمة التي تعبر عن أفكاره فنجد:

الشكل 11: يمثل اعراض نقص الكلمة. م اعداد الطالبة (جبار.ن.ص)

ووفقا ل Roche.L (2004) و Lhermite، فإن الافتقار إلى الكلمة في المحادثة يمكن أن يتجلى من خلال :

تكرار الكلمات الوظيفية مثل حروف الجر، ووفرة الجمل الملغية، والتوقفات المتكررة والأطول، والسلوكيات الصوتية مثل "اممم"، واستخدام العبارات المحيطة المناسبة إلى حد ما (الكرسي: هو للجلوس) والتحولات اللفظية أو برافازيا اللفظية و/أو اختراع الكلمات الجديدة (néologisme).

- في تسمية الصور، تختلف مظاهر عدم وجود الكلمة قليلاً وتؤدي إلى سلوكيات لغوية متنوعة. هناك نقص في الاستجابات أو أوقات استجابة طويلة للغاية. إن غياب الكلمة يؤدي بعد ذلك إلى استخدام استراتيجيات تخفيفية مماثلة لتلك المستخدمة أثناء المحادثة مثل استخدام الأشكال المعجمية المحايدة (ذلك شيء، ذلك شيء، إلخ)، أو العبارات المحيطة، أو الكلمات المفرطة (بيانو: إنها آلة موسيقية)، أو كلمة مفضلة خاصة بالمريض أو إنتاج برافازيا دلالية أو صوتية و/أو اختراع كلمات جديدة.

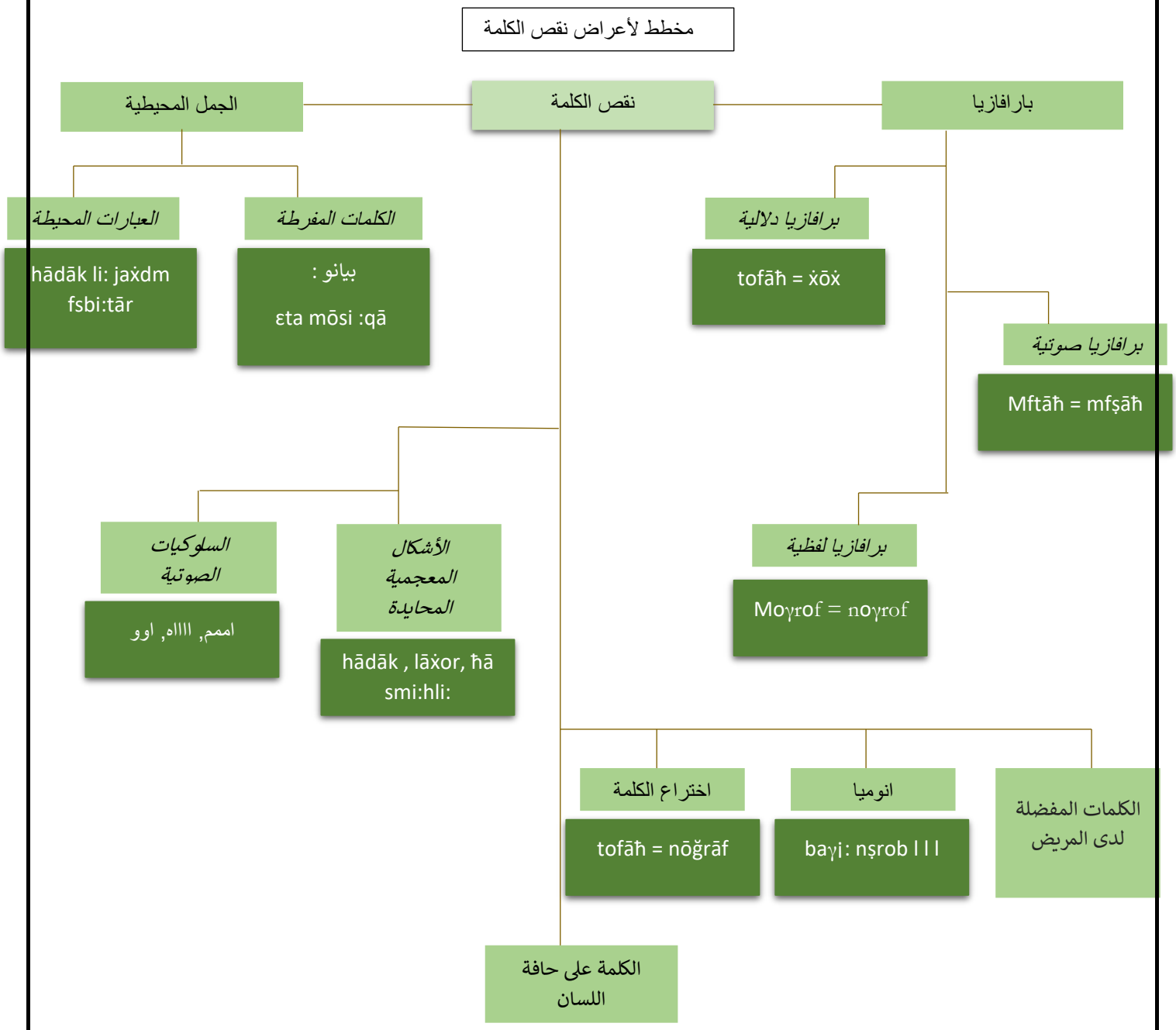
عندما وجود نقص نوعي في اللغة يؤثر سلبا على كل النشاطات اللغوية للمريض, بينما نقص الكلمة يمكن ان لا يظهر الا في نشاط خاص. إضافة الى ذلك هناك نقص الكلمة يرافق الحذف اللغوي و العكس ليس دائما صحيح.

(Pauline.B,2017)

1.8. ظاهرة الكلمة على طرف اللسان :

ظاهرة الكلمة على طرف اللسان (mot sur le bot de la langue MBL او tip of the tongue TOT) و هي ظاهرة مؤقتة تحدث عندما يصبح الشخص غير قادر على انتاج الكلمة او يفشل في استحضارها, و يشعر و كانها على وشك الخروج. حيث تحدث الكلمة على طرف اللسان عند الانتقال من الشبكة المعجمية إلى الشبكة الصوتية، عندما يتم اختيار المعلومات الدلالية والمعلومات النحوية بشكل جيد في شبكتها المفاهيمية والمعجمية، ولكن هناك فشل في استعادة المعلومات الصوتية بشكل كامل في استدعاء تسلسل الصوت الذي من شأنه أن يسمح بإنتاج الكلمة. ومن المقبول عمومًا أن قوة الاتصال بين النظامين غير كافية لاستعادة جميع المعلومات الصوتية بشكل كامل. وفي حالة وصول كلمة أخرى غير الكلمة المطلوبة إلى وعي المتحدث في حالة "طرف اللسان"، يمكن اعتبار أن وجود هذه الكلمة يمنع استعادة الكلمة المفقودة (Jones,1989 ;Jones et Lanford,1987).

- لذا سنقوم باستخلاص جميع الاعراض التي ذكرناها في السابق في المخطط التالي :



الشكل 12: *مخطط يلخص أعراض نقص الكلمة. من اعداد الطالبة (جبار.ن.ص)*

9. *المستويات المتضررة التي تؤدي الى ظهور نقص الكلمة:*

قام Hodges et al (1991) بتحليل إنتاجات المرضى في مواقف التسمية، حيث استنتجوا الآليات المسؤولة عن العجز وهي:

- إن الأخطاء البصرية تشير إلى عجز على مستوى التحليل الإدراكي.

- ان انتاج اسم مفرط يعني ان الفئة الأكثر عمومية فقط هي التي يمكن الوصول اليها. يعني انه لا يستطيع ان يفرق بين القط او الكلب او الذئب بل يقول انه حيوان. (hyperonyme)

- إن أخطاء الارتباط الدلالي التي تقوم بتنشيط المفاهيم المختلفة التي تنتمي إلى المجال الدلالي، ولكن دون اعطاء الإجابة الصحيحة (اختيار خاطئ داخل الفئة).

- إن الأخطاء التي لا تحتوي على رابط دلالي سيكون من الصعب تفسيرها، وذلك بسبب عجز دلالي عميق، حيث لا يتم التعرف حتى على الفئة الأكثر عمومية.

- إن الالتفافات Les circonlocutions ستعكس تنشيطًا صحيحًا للمجال الدلالي، ولكن عجزًا على المستوى المعجمي: وبالتالي فإن الموضوع سيكون غير قادر على تسمية الكائن، على الرغم من تحديده بشكل صحيح.

- إن برافازيا فونيمية تكون بسبب اضطراب في الآليات النطقية.

10. نقص الكلمة وعلاقتها بالمستويات اللغوية:

تعتبر المستويات اللغوية الطبقات المختلفة التي تشكل بنيية اللغة، حيث تنقسم اللغة عاذة الى عدة مستويات لغوية. ففهم هذه المستويات يساعدنا في تحليل اللغة وفهم ابنيتها لمعرفة على اي مستوى يكون الاضطراب. لذا من هذا المنطلق سنقوم بتعريف كل مستوى من المستويات ونرى كيف يضطرب كل مستوى.

1.10. المستوى الصوتي :

- يدرس فيه الصوت ووظائفه و مخارج الحروف و جهاز النطق و صفات الحروف عند العرب.(محمود.ع,2005). كما يدرس أصوات اللغة من ناحية طبيعتها الصوتية كمادة خام تدخل في تشكيل ابنية لفظية, و يدرس بعض الاصواتفي الأبنية و التراكيب.(سليمان ابوبكر.س,2003). و من هذا المنطلق فان مجال هذا المستوى هو الاصوات التي يتكون منها الكلام حيث تدرس باعتبارين مختلفين :

- الاعتبار الأول يدرس الأصوات على انها وحدات صوتيه مجرده منعزلة عن معناها وسياقها وهو ما يهتم به علم الفونيتيك او علم الاصوات العام.(phonétique)
- الاعتبار الثاني يدرس الأصوات على انها وحدت صوتيه بمعناها وسياقها وهو ما يهتم به علم الفنولوجيا او علم وظائف الأصوات. (phonologie)

ومنه يمكننا ان نقول ان المستوى الصوتي ينقسم الى فرعين رئيسيين وهما علم الأصوات العام وعلم الاصوات الوظيفي.

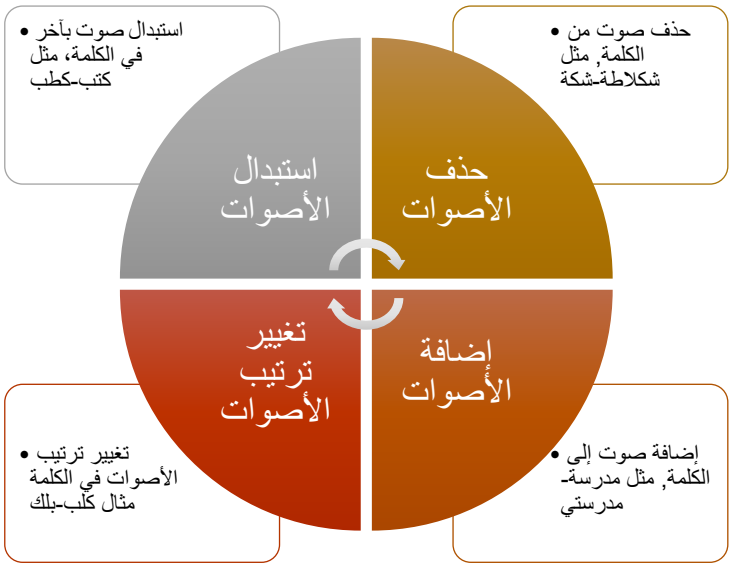
1.1.10. علم الاصوات العام (Phonétique) :

ويدرس هذا العلم الجانب الفيزيولوجي والفيزيائي والسمعي للأصوات اللغوية اي يدرس قيم هذه الاصوات اللغوية دون النظر الى معانيها, حيث تكون مجالاته اعضاء النطق, مخارج الأصوات, اقسامها وخصائصها, الجانب الادراكي لها بواسطه الاذن والاعضاء الملحقة بها.

2.1.10. علم الاصوات الوظيفي(Phonologie) :

ويقوم هذا العلم بدراسة وظائف الاصوات في لغة معينه وتحديد العناصر المكونة لنظمها اللغوي, واسلوب تناسقها في انماطها الخاصة بها, باستخلاص القوانين التي تخضع لها النتائج اللغوية التي تترتب على كل منها, وعوامل التي تنجم عنها. ومن اهم الظواهر التي يدرسوها النبر المقطع التنغيم...الخ.(بن ميسية.ر2020)

- لذا يمكننا تلخيص إصابة مستوى الصوتي للكلمة ب :



الشكل 13 : *يمثل الشكل إصابات المستوى الصوتي على مستوى الكلمة. من اعداد الطالبة (جبار.ن.ص)*

- كما نلاحظ اضطراب على مستوى الترميز الفونولوجي، والذي سيظهر من خلال تأثر مستوى المفردات و الذي يتجلى في صعوبة الوصول إلى الشكل الصوتي للكلمة (على سبيل المثال radeau بدلا من rateau), والذي قد يصل إلى غياب الاستجابة، ولكن دون اضطراب في الفهم.

2.10. المستوى الصرفي (Morphologie):

هو المستوى الذي يدرس الصيغ اللغوية، و أثر هذه الصيغ في الدلالة، ويدرس الأثر الذي تحدثه زيادة بعض الوحدات الصرفية في أصل بنية الكلمة.(محمود.ع,2005). وتتكئ عليه الحقول اللغوية المختلفة الصوتية و النحوية و التركيبية و المعجمية و الدلالية.(منصور بن محمد الغاميدي و اخرون,2017).

- *لذا يمكننا تلخيص خلل مستوى الصرفي على مستوى الكلمة ب :*

صعوبة في تكوين الكلمات من الجذور واللواحق، مثل صعوبة في تكوين الأفعال من الأسماء, كما نجد استخدام صيغ غير صحيحة للكلمات، مثل استخدام صيغة المفرد بدلاً من صيغة الجمع, كما نجد أيضا صعوبة في استخدام اللواحق بشكل صحيح، مثل صعوبة في استخدام لاحقة الجمع أو لاحقة الماضي.

2.10. المستوى التركيبي (النحوي):

وهو الذي يختص بتنظيم الكلمات في جمل أو مجموعات كلامية، ويبين علم النحو وظائف الكلمات في الجمل، والأثر الدلالي لاختلاف موقع الكلمة في تركيبه، وكذلك اختلاف الكلمة في تركيبه مثل "ضرب محمد عليا"، "وضرب علي محمد".(محمود.ع,2005)

يقوم المستوى التركيبي بدراسة الكلمات داخل الجملة، ونظام الجملة وتعريفها، وتعريف الكلمة وأنواع الجمل وغير ذلك عند العرب والمدارس الحديثة عند الاوروبين.(سليمان أبو بكر,ص23)

خلل مستوى التركيبي :

خلل إصابة مستوى تركيبي يمكن أن يؤثر على القدرة على تركيب الجمل بشكل صحيح مثل صعوبة في وضع الفاعل والفعل والمفعول به في الترتيب الصحيح، ويمكن أن يؤدي إلى صعوبات في التعبير اللغوي. كما نجد أيضا صعوبة في استخدام القواعد النحوية بشكل صحيح، مثل صعوبة في استخدام الأفعال في الزمن الصحيح، استخدام جمل غير كاملة أو غير صحيحة نحويا. كما يمكن ان يؤدي خلل هذا المستوى إلى صعوبة في فهم الجمل المنطوقة.

3.10. المستوى المعجمي:

و هو المستوى الذي يختص بدراسة معنى الكلمات و كيفية تسجيلها في المعجم, كما يهتم هذا المستوى أيضا بدراسة أصول الكمات و طريقة اشتقاقها و ترتيبها في المعجم.

خلل المستوى المعجمي:

خلل إصابة مستوى معجمي يمكن أن يؤثر على القدرة على الوصول إلى الكلمات المناسبة في الذاكرة مثل صعوبة في تذكر أسماء الأشخاص أو الأشياء, استخدام كلمات غير دقيقة أو غير مناسبة في السياق, صعوبة في استخدام المفردات بشكل صحيح مثل صعوبة في استخدام الكلمات المتعلقة بموضوع معين.

4.10. المستوى الدلالي sémantique :

وهو الذي يختص بدراسة الكلمات المنفردة، ومعرفة أصولها، وتطويرها التاريخي ومعناها الحاضر وكيفية استعمالها، ويدخل تحت هذا المستوى دراسة المعنى المعجمي و القاموسي والحقل اللغوي الذي تنتمي إليه، ويدرس هذا المستوى أيضا دلالة التراكيب الاصطلاحية، أو القوالب اللفظية التي تؤدي دلالة خاصة. (سليمان أبو بكر.س,ص23).

خلل المستوى الدلالي:

إصابة مستوى دلالي يمكن أن يؤثر على القدرة على فهم المعنى الدقيق للكلمات والجمل خاصةً الكلمات التي لها معاني متعددة كما يمكن ان تؤدي الى صعوبة في فهم العلاقات بين الكلمات، مثل العلاقات بين الأفعال والأسماء، صعوبة في استخدام الكلمات بشكل صحيح في السياق، مما يمكن أن يؤدي إلى سوء الفهم.

كما يمكن أن تؤثر الاضطرابات على النظام الدلالي بأنواع مختلفة من الاضطرابات المحتملة: تدهور المفاهيم، أو العجز عن الوصول إلى التمثيلات الدلالية، أو العجز عن الوصول الدلالي المحدد لنمط الإدخال. ووفقا ل (2013) Eustach, فإن الاستعادة الجزئية للخصائص الدلالية غير كافية لتنشيط التمثيل المعجمي، سواء كان صوتيا أو إملائيا. (Marie-Renée.C ,2020).

كما سنلاحظ انه إذا تأثر مستوى الليمة، فقد نلاحظ اضطرابا على مستوى الترميز الدلالي، والذي سيتجلى في صعوبة استعادة المعلومات الدلالية والنحوية (على سبيل المثال، ذبابة بدلاً من "عنكبوت). سيواجه المريض صعوبة في تخزين الكلمات أو الوصول إليها، كما سيواجه أيضًا مشاكل في الفهم وصعوبات في المهام الدلالية.(Pauline.B,2017)

11. الاختبارات التي تقيس نقص الكلمة :

الجدول 1 : يمثل الجدول الاختبارات التي تقيس نقص الكلمة

الاختبار	محتوى الاختبار
اختبار DO 80	اختبار تسمية الصور الشفوية, يتكون الاختبار من 80 صورة تمثل الكلمات المختارة بناءً على خصائصها اللغوية (التردد، والألفة، والطول). ويهدف إلى تقديم تفسيرات لخلل عملية التسمية لدى المريض فيما يتعلق بالموضوع الصحي. يتم معايرته حسب العمر ومستوى التعليم. (Deloche et Hannquin,1997)
اختبار éxa-Dé	بطارية لفحص اضطرابات التسمية, وهو اختبار تسمية رئيسي لـ 90 عنصرًا تم اختيارها وفقًا لتكرار الاستخدام في اللغة وطول الكلمات، وخمسة اختبارات تكميلية لتقييم دور العوامل المؤثرة على الأداء: طبيعة العناصر وتكوينها وخصائصها اللغوية، والوقت المتاح للاستجابة، وتأثير عمليات التيسير.(Bachy-Langedok,1998).
اختبار تسمية Boston	لم يتم معايرة هذا الاختبار؛ تم إجراء دراسات متعددة للتحقق من الصحة وتحليل العوامل المؤثرة على النسخة الإنجليزية الأصلية
اختبار Lexis	يهدف هذا الاختبار إلى تحديد اضطرابات التسمية الشفهية وفهم الكلمات الملموسة من فئات تردد مختلفة من الاستخدام في اللغة. إنه يسمح لنا بتحديد العمليات المعرفية المسؤولة عن عدم وجود الكلمة. يتكون Lexis من 3 اختبارات تستخدم نفس العناصر: التعيين والتسمية والمطابقة الدلالية للصور.(De Partz,2001)
اختبار H. Chainay, V. Rosenthal et M.C	اقترح Goldblum 1998, لأغراض البحث في علم النفس العصبي، بيانات معيارية في 47 شخصًا بالغًا حول تسمية 181 صورة ملونة و134 صورة بالأبيض والأسود، مع التحكم في المعايير المختلفة التي من المحتمل أن تؤثر على التسمية: طبيعة الفئات الدلالية، واللون، والألفة مع الكائن، والتعقيد البصري، والتردد المعجمي للكلمة. وقد وجدوا تأثيرًا لعمر الموضوع والطابع اللوني للصورة على إدراك بعض الفئات والتحف الطبيعية.

خلاصة الفصل :

يمثل الاستحضار المعجمي أحد أبرز العمليات المعقدة التي يقوم بها العقل البشري أثناء إنتاج اللغة، حيث يتطلب الأمر تفعيلاً دقيقاً ومنسقاً لمجموعة من المستويات المعرفية والمعجمية واللغوية. وقد بيّن هذا الفصل أن نقص الكلمة أو ما يُعرف بـ صعوبة استرجاع الكلمات لا يُعد ظاهرة معزولة، بل هو مؤشر دال على خلل في واحدة أو أكثر من آليات الولوج إلى المعجم الذهني، سواء تعلق الأمر بالمستوى الدلالي أو الصوتي أو التركيبي. حيث تطرقت إلى الفروقات بين الاستحضار المعجمي السليم وحالات نقص الكلمة، مع التركيز على الميكانيزمات المعرفية المسؤولة عن هذه الظاهرة، لا سيما في السياقات المرضية. وقد تم توضيح كيف يُمكن أن يكون العجز في استدعاء المفردات نتيجة اضطراب في المسارات المعجمية، أو في الروابط بين المستويات التمثيلية (الدلالي – الفونولوجي)، مما ينعكس على الكفاءة التواصلية للمريض بشكل عام.

كما تم التطرق إلى علاقة هذه الظاهرة بالسياق السريري، حيث تعد مظاهر نقص الكلمة من الأعراض الشائعة في عدد من الاضطرابات العصبية، مثل الحُبْسَة(Aphasia) ، ومرض الزهايمر، والإصابات الدماغية. وقد تم تسليط الضوء على دور المستشفيات والمراكز اللغوية في رصد هذه الاضطرابات، وتقديم تدخلات علاجية مبنية على نتائج الاختبارات المعيارية المصممة لقياس الاستحضار المعجمي وتحديد نوع الخلل. وتظهر هذه الاختبارات، سواء كانت تعتمد على تسمية الصور، أو إكمال الجمل، أو الاسترجاع الحر، أهمية كبيرة في تشخيص مستوى النقص الكلمي بدقة، والتفريق بين أنماط مختلفة من العجز اللغوي، مما يسهم في بناء خطة علاجية متخصصة لكل حالة.

ختاما، فإن دراسة آليات الاستحضار المعجمي ونقص الكلمة لا تندرج فقط في إطار البحث اللغوي الصرف، بل تتقاطع بشكل جوهري مع العلوم العصبية والإكلينيكية، وهو ما يؤكد على ضرورة تبني مقاربة متعددة التخصصات لفهم هذه الظواهر، وتطوير أدوات تشخيص وتدخل أكثر فعالية في مجال اضطرابات اللغة.

الفصل الثاني

مرض الزهايمر

Maladie d’alzhaimer

تمهيد:

مرض الزهايمر هو مرض عصبي مزمن يصيب الدماغ ويؤدي إلى تدهور تدريجي في الذاكرة والقدرات العقلية و المعرفية الأخرى, حيث ظهر هذا المرض لأول مرة من قبل الطبيب الألماني ألويس ألزهايمر في عام 1906. حيث اكتشف ألويس ألزهايمر المرض عندما كان يعمل في مستشفى للأمراض العقلية في ميونخ، ألمانيا. قام بدراسة حالة امرأة تبلغ من العمر 51 عاما، وكانت تعاني من مشاكل في الذاكرة واللغة والسلوك, و بعد وفاة المرأة، قام ألزهايمر بفحص دماغها واكتشف ترسبات بروتينية غير طبيعية في الدماغ، والتي أصبحت تعرف فيما بعد باسم "لويحات الزهايمر". ففي النصف الأول من القرن العشرين، تم إجراء العديد من الدراسات والأبحاث لفهم أسباب وآليات مرض الزهايمر, تم اكتشاف العديد من العوامل التي تزيد من خطر الإصابة بالمرض، بما في ذلك العمر والجينات. و في النصف الثاني من القرن العشرين، تم تطوير العديد من الاختبارات والفحوصات لتشخيص مرض الزهايمر, كما تم استخدام تقنيات التصوير الدماغي، مثل التصوير بالرنين المغناطيسي، لتشخيص المرض. و في الثمانينات والتسعينات، تم تطوير العديد من الأدوية لعلاج مرض الزهايمر, كما تم استخدام ادوية دونيبيزيل وريفاستيجمين لتقليل من الاعراض. و في العقدين الماضيين تم إجراء العديد من الدراسات والأبحاث للبحث عن علاجات جديدة لمرض الزهايمر.

12. تعريف مرض الزهايمر maladie d'alzhiemer

يعتبر الزهايمر من بين الامراض الانحلالية التي تؤثر على الدماغ مما يؤدي الى تلفه و انحلاله, حيث يؤدي الى تدهور تدريجي في الذاكرة و القدرات المعرفية الأخرى.

حيث عرفه (Charazac,2020), على ان مرض الزهايمر هو مرض عصبي تنكسي تقدمي يؤثر على الدماغ ويسبب تدهور الذاكرة والوظائف الإدراكية (فقدان القدرة على الكلام، فقدان القدرة على الأداء، العمه). يتميز هذا المرض بتراكم غير طبيعي للبروتينات في الدماغ: ببتيد بيتا أميلويد وبروتين تاو المفسفر (le peptide amyloïde β et la protéine Tau phosphorylée). إن تراكم هذه البروتينات مسؤول عن تكوين لويحات الأميلويد والتنكس العصبي الليفي.

كما عرفه (Dubois,2010), على ان مرض الزهايمر يظهر عادة على شكل اضطراب فقدان الذاكرة التدريجي المميز مع ظهور تغييرات لاحقة في الإدراك والسلوك والنفسية العصبية الأخرى التي تؤثر على الوظيفة الاجتماعية وأنشطة الحياة اليومية.(Dubois et al,2010).

1.12. ما الفرق بين الزهايمر و الخرف :

- يتساءل الكثير من الناس عن الفرق بين مرض الزهايمر والخرف, حيث نرى ان الشخص الذي ليس لديه القدرة على أداء المهام اليومية, او صعوبة في تذكر الأشياء او الكلام او البلع, يقال عنه إنه شخص يعاني من الخرف الناتج عن مرض الزهايمر. لذا سنقوم بالتوضيح بين الخرف و الزهايمر.

فالخرف هو مصطلح شامل لمجموعة معينة من الأعراض. فالأعراض المميزة للخرف هي صعوبات في الذاكرة، واللغة، وحل المشكلات، ومهارات التفكير الأخرى التي تؤثر على قدرة الشخص على أداء الأنشطة اليومية. حيث تؤدي التغيرات التي تحدث في الدماغ الى التسبب في الخرف.

و يعتبر مرض الزهايمر أحد أسباب الخرف. تشمل التغيرات الدماغية في مرض الزهايمر التراكم المفرط لشظية البروتين بيتا-أميلويد وشكل غير طبيعي من البروتين تاو، بالإضافة إلى تلف وتدمير الخلايا العصبية. التغيرات الدماغية الناتجة عن مرض الزهايمر هي المساهم الأكثر شيوعًا في الخرف. الخرف الناتج عن مرض الزهايمر يُسمى خرف الزهايمر (Alzheimer's Dementia).(Alzheimer's disease facts and figures,2024).

- و لكن يجب التمييز بين مرض الزهايمر والأسباب الأخرى للخرف: الخرف الوعائي، والخرف المصحوب بأجسام لوي، ومرض باركنسون المصحوب بالخرف، والخرف الجبهي الصدغي، والخرف القابل للعكس.(Castellani et al ;2010).

13. الفيسيولوجية المرضية :

يحتوي دماغ الشخص البالغ السليم على مليارات الخلايا العصبية، ولكل منها امتدادات طويلة ومتفرعة. تمكن هذه الامتدادات الخلايا العصبية الفردية من تكوين اتصالات مع خلايا عصبية أخرى. عند هذه الوصلات، التي تسمى المشابك (synapse), تتدفق المعلومات في دفعات صغيرة من المواد الكيميائية التي تفرزها خلية عصبية واحدة وتستوعبها خلية عصبية أخرى. على مر السنين، حدد الباحثون العديد من التغييرات في الدماغ التي قد تتداخل مع الإشارات الكيميائية، و نذكر منهم (Krolak-Salmon,2020), حيث يقول يرجع مرض الزهايمر بشكل رئيسي إلى نوعين من الآفات :

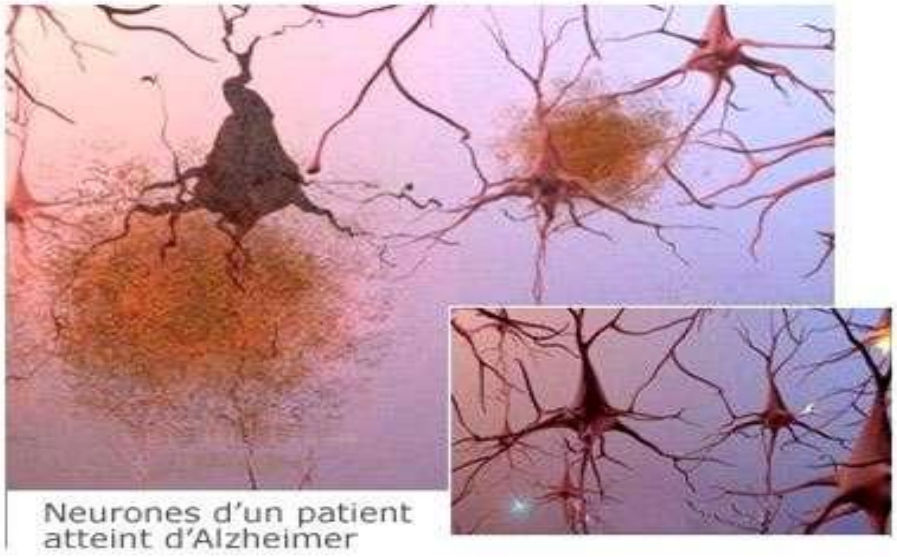
- لويحات الاميليود خارج الخلية Les plaques amyloïdes extracellulaires

- التنكس العصبي الليفي داخل الخلايا العصبية La dégénérescence neurofibrillaire intra-neuronale

1.13. لويحات الأميلويد Les plaques amyloïdes

تحدث لويحات اميليود بسبب تراكم ببتيد بيتا أميلويد. وهو عبارة عن بولي ببتيد يتكون من 39 إلى 43 حمض أميني. إنه المنتج الطبيعي لبروتين سلائف الأميلويد (بروتين APP), هذا البروتين هو بروتين موجود في كل مكان، وهو مثبت في الغشاء العصبي. (Krolak-Salmon,2020).

يتم تقسيم بروتين APP بواسطة إنزيمات تسمى السيكريتاز(sécrétases), تنشطر كل من $\alpha - sécrétases$ و $\beta -$ $sécrétases$ في الجزء العلوي من بروتينAPP ، أي الجزء الأبعد عن الغشاء العصبي. من جانبها، تقوم إنزيمات $\gamma -$ $sécrétases$ بتقسيم بقية البروتين عند قاعدته، على مستوى غشاء الخلية العصبية. وبالتالي، فإن هذه السلسلة من القطع تطلق ببتيد بيتا أميلويد في البيئة خارج الخلية. من الناحية الفسيولوجية، يعد وجود ببتيد بيتا أميلويد على المستوى العصبي أمرا طبيعيا. ولكن أي خلل في التوازن بين الإنتاج والإخراج يؤدي إلى تراكمها. عندما يكون موجودًا بكمية كبيرة جدًا، فإن ببتيد بيتا أميلويد سوف يتكتل معًا، مكونًا لويحات أميلويد، وتسمى أيضًا لويحات الشيخوخة، وهي سامة للخلايا العصبية. (Krolak-Salmon, 2020; Lane et al., 2018; Maladie d'Alzheimer · Inserm, La science pour la santé, s. d.; Scheltens et al., 2021)



الشكل 14: لويحات الشيخوخة في الخلايا العصبية المتأثر بمرض الزهايمر مقارنة بشخص سليم. وفقا ل Marie-Céline Ray.(Rodier.A,2024).

اذا فان ببتيدات بيتا أميلويد هي منتجات بروتين غير طبيعي، وهو بروتين عبر الغشاء يبرز في السائل خارج الخلايا من جميع الخلايا العصبية. يتم تحلل هذا البروتين في ثلاثة مواقع مختلفة بواسطة ألفا سيكريتاز وبيتا سيكريتاز وجاما سيكريتاز على التوالي. عندما يتم تحليل التطبيق بواسطة ألفا سيكريتاز، يتم إنشاء منتجات ببتيدية غير سامة. ومع ذلك، عند التحلل المائي بواسطة بيتا سيكريتاز وجاما سيكريتاز، يتم إنتاج 40-42 بولي ببتيد من الأحماض الأمينية. يختلف طولها بسبب الاختلاف في الموقع الذي يقطع فيه خيط السيكريتاز سلسلة البروتين. هذه البوليببتيدات سامة، وأكثرها سمية هو $A\beta\sigma_{1-42}$ تشكل البوليببتيدات تجمعات خارج الخلية، والتي يمكن أن تلتصق بمستقبل AMPA وقنوات Ca^{+2}, وبالتالي زيادة تدفق Ca^{+2}. وتؤدي البوليببتيدات أيضًا إلى إثارة استجابة التهابية، مع إنتاج تشابكات داخل الخلايا, مما يؤدي الى موت الخلايا العصبية.(Ganong.W,2012).

هناك العديد من الأسباب التي تؤدي الى تراكم بروتين بيتا اميليود. يتراكم بروتين بيتا أميلويد (protéine β − $amyloide$) على مر السنين، تحت تأثير عوامل مختلفة، سواء وراثية أو بيئية. يمكن تعزيز تكوين اللويحات الشيخوخية من خلال الآليات المرضية المختلفة , كالإجهاد التأكسدي، أو نقص حاجز الدم في الدماغ، أو عجز الميتوكوندريال (mitochondrial) أو حتى نقص فيتامين د الذي سيعزز تراكم ببتيد بيتا أميلويد، والسمية العصبية والتنكس. .(Rodier.A,2024)

في الأشكال العائلية لمرض الزهايمر، فإن الطفرات الجينية المرتبطة ببروتين السلف الأميلويد أو البريسينيلين (PS1,PS2), ستكون أيضًا عاملاً يعزز تراكم ببتيد بيتا أميلويد (Delacourte et al,2006). يؤدي تراكم بيتا اميلويد إلى السمية على مستوى الخلايا العصبية. تؤدي هذه السمية إلى فرط فسفرة بروتين تاو، وهو بروتين هيكلي عصبي، وهو

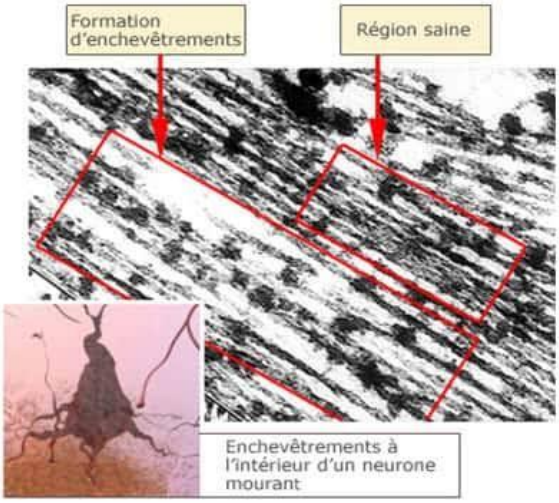
أصل الآلية المرضية الرئيسية الثانية لمرض الزهايمر، وهي التنكس العصبي الليفي. و تعتبر هذه فرضية الشلال النشوي ' 'l'hypothèse de la cascade amyloïde (Maladie d'Alzheimer; Hardy & Selkoe, 2002).

2.13. التنكس العصبي الليفي La dégénérescence neurofibrillaire

بعد تفسير كيفية حدوث لويحات الأميلويد تأتي بعدها العلامات الخلوية المرضية الثانية لمرض الزهايمر هي التشابكات الليفية العصبية داخل الخلايا والتي تتكون جزئيا من أشكال مفرطة الفسفرة من بروتين تاو (hyperfosphorilées de la protéine tau)، وهو بروتين يرتبط عادة بالتوربينات الدقيقة (microtubules)، واللويحات الشيخوخية خارج الخلية، والتي تتكون من مجموعة أساسية من ببتيدات بيتا أميلويد محاطة بألياف عصبية معدلة وخلايا الدبقية التفاعلية. (Ganong.W,2012).

حيث فسر (Yardin,2007), بروتين تاو على انه بروتين هيكلي للهيكل الخلوي. يعمل على تعزيز بلمرة التوبيولين (tubuline)، ويسمح بتثبيت الأنابيب الدقيقة ونقل العضيات داخل الخلايا عبر الأنابيب الدقيقة, حيث يرتبط بروتين تاو بالأنابيب الدقيقة عن طريق الفسفرة و الذي يسمح باستقرارها. و أوضح كل من (Khan et Bloom,2016), انه من اجل ان تكون فسفرة بروتين تاو بشكل جيد لا بد ان يحتوى على 80 موقع من سيرين/ثريونين (sérine/thréonine) و مواقع من تيروزين (tyrosine). ومع ذلك، عندما يتم فسفرة بروتين تاو بشكل مفرط أو فسفرة غير طبيعية، فإنه يتكتل ويفقد قدرته على تثبيت الأنابيب الدقيقة، مما يسبب عجزًا في المحاور العصبية.(Khan et Bloom, 2016; Silva et al., 2019). و هذا ما سماه (Khan et Bloom,2016) باعتلال تاو (tauopathie), فمثل ببتيد بيتا أميلويد، سوف تتجمع خيوط بروتين تاو المفرطة الفسفرة معًا لتكوين ألياف تتزاوج على شكل تشابكات عصبية ليفية داخل الخلايا. تسمى هذه الخيوط بـ PHF للخيوط الحلزونية المزدوجة. وبالتالي فإن تكتل بروتين تاو يؤدي إلى زعزعة استقرار بنية الأنابيب الدقيقة، مما يمنع الأداء السليم للمحاور العصبية والنقل المحوري. ويؤدي هذا إلى موت الخلايا العصبية وتدمير الشبكة العصبية، مما يؤدي سريريا إلى فقدان الذاكرة.(Rodier.A,2024).

يقع جين بروتين تاو على الكروموسوم البشري رقم 17. يؤدي هذا الجين إلى إنتاج أنواع مختلفة من الحمض النووي الريبوزي الذي يترجم إلى ستة بروتينات مختلفة. في ظل الظروف الفسيولوجية، تكون بروتينات تاو عبارة عن بروتينات فسفورية قابلة للذوبان. وعلى النقيض من ذلك، في أدمغة المرضى المصابين بمرض الزهايمر، تنظم بروتينات تاو في أزواج حلزونية من الخيوط غير القابلة للذوبان. يُظهر التحليل الكيميائي الحيوي أن بروتينات تاو في الدماغ المرضي تكون مفرطة الفسفرة. (octave.j et Pierrot.N,2008). و هذا ما يمثله الشكل التالي :



الشكل 15: يمثل التشبكات الليفية في خلية عصبية مريضة مقارنة بخلية عصبية سليمة وفقا ل Marie-Céline Ray.(Rodier.A,2024).

- وفقا لفرضية الشلال النشوي المذكورة أعلاه، فإن تراكم ببتيد بيتا أميلويد سيكون مسؤولا عن فرط فسفرة بروتين تاو مما يؤدي إلى التنكس العصبي الليفي. ومع ذلك، فإن العملية الدقيقة التي يؤدي بها تراكم ببتيد بيتا أميلويد إلى فرط فسفرة تاو لم يتم تحديدها بشكل واضح حتى الآن.(Rodier.A,2024).

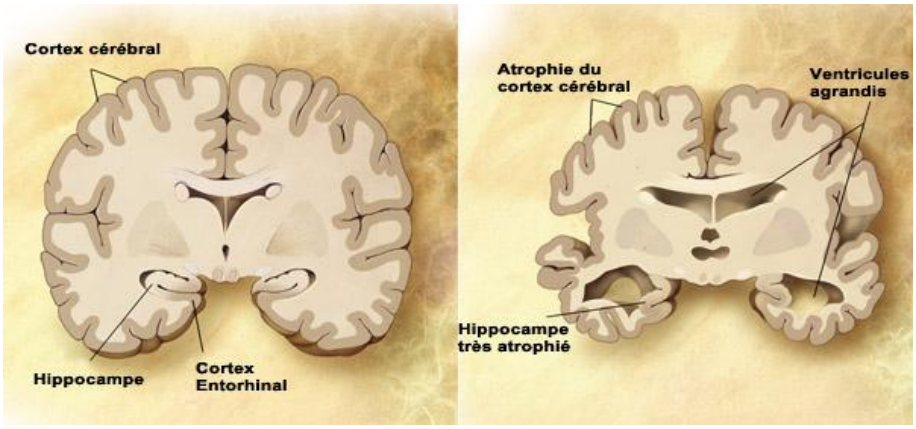
و تلعب بروتينات بيتا أميلويد وتاو أدوارا مختلفة في مرض الزهايمر. فقد تتسبب اللويحات والتراكمات الأصغر من بروتين بيتا أميلويد في إتلاف الخلايا العصبية عن طريق التدخل في التواصل بين الخلايا العصبية عند المشابك العصبية. داخل الخلايا العصبية، تمنع تشابكات بروتين تاو نقل العناصر الغذائية والجزيئات الأخرى الضرورية للعمل الطبيعي وبقاء الخلايا العصبية بينما تضر بالاتصالات بين الخلايا العصبية. يعتقد أن وجود بروتينات بيتا أميلويد وتاو السامة ينشط خلايا الجهاز المناعي في الدماغ تسمى الخلايا الدبقية الصغيرة. تحاول الخلايا الدبقية الصغيرة إزالة البروتينات السامة والحطام من الخلايا الميتة والمحتضرة. قد يحدث الالتهاب المزمن عندما لا تتمكن الخلايا الدبقية الصغيرة من مواكبة كل ما يجب إزالته. (Alzheimer's disease facts and figures,2024)

14. الضمور القشري l'atrophie corticale :

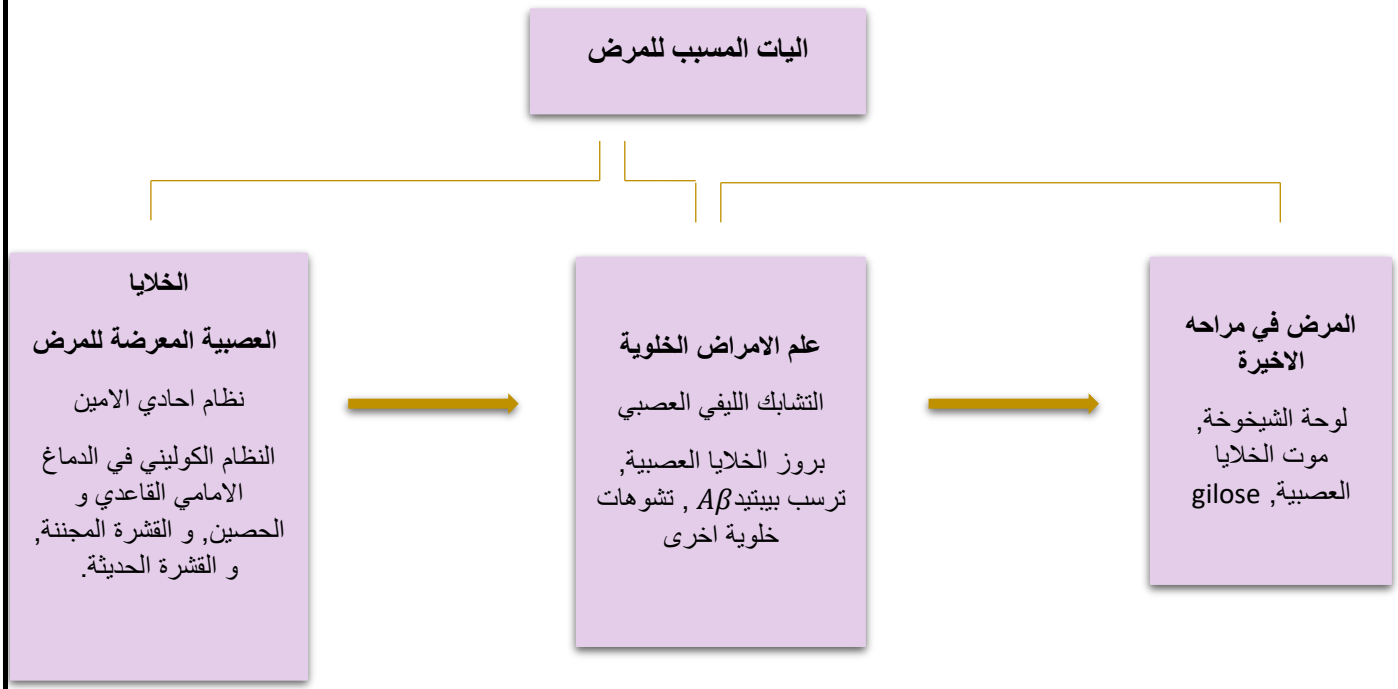
إن أحد التغيرات الدماغية الأخرى المرتبطة بمرض الزهايمر هو الضمور (انخفاض حجم المخ) الناتج عن التنكس العصبي وعوامل أخرى، ومن بين العوامل الأخرى نجد الانتشار الذاتي للبروتينات غير الطبيعية، حيث تعتبر احدى فرضيات مرض الزهايمر، وفقل لهذه الفرضية، فانه يوجد بروتين اخر يسمى بروتين بريون (Prion)، فيعتبر هذا البروتين هو المسؤول عن الامراض العصبية، حيث يعمل هذا الأخير بنفس الطريقة التي يعملان بها ببتيد بيتا أميلويد وبروتين تاو. في أمراض البريون، يجد بروتين بريون الطبيعي مشكلة في القيام بعملية الطي فينطوي هذا الاخير بشكل خاطئ. إذا فهذه الشذوذ التكويني سيجعل البروتين مسببا للأمراض. ثم يقوم هذا البروتين الممرض بتلويث بروتينات

البريون الطبيعية الأخرى، مما يؤدي إلى طيها بشكل خاطئ وتصبح مسببة للأمراض بدورها. ستكون هذه الآلية ذات صلة بشكل أساسي بالأشكال الجينية لمرض الزهايمر.(Jucker et Walker,2013,Krolak-salmon,2020).

اذا فمرض الزهايمر ينتج عن عمليات مرضية فيزيولوجية متعددة ومعقدة، مما يعطينا نوعين رئيسيين من الافات, اللويحات الشيخوخية، بسبب تراكم ببتيد بيتا أميلويد، والتنكس العصبي الليفي، بسبب تراكم بروتين تاو المفسفر بشكل غير طبيعي. تؤدي هذه الآفات، المصحوبة بالإجهاد التأكسدي والالتهاب العصبي، إلى موت الخلايا العصبية عن طريق موت الخلايا المبرمج. يؤدي موت الخلايا العصبية إلى ضمور غير طبيعي في المخ.(Krolak-salmon,2020).



الشكل 16: يمثل مقارنة بين دماغ سليم و دماغ مصاب بمرض زهايمر مرحلة شديدة.(le cerveau à tous les niveaux ,Bruno.D)



الشكل 17: يمثل الشكل اليات المسببة لمرض الزهايمر. .(Kandel.ER,schwartz.JH,Jessell,TM,editeur : principle of neural science, 4eme éd.McGraw-Hill,200)

15. اسباب:

في أقل من 1% من حالات مرض الزهايمر، تكون الأسباب معروفة لأن المرض يرجع إلى وجود طفرات في الجينات المحددة. هذه هي الأشكال الجينية "الجسدية السائدة": إذا كان الشخص يحمل الطفرة، فسوف يصاب بالضرورة بمرض الزهايمر, و من بين هذه الطفرات نذكر :

1.15.الطفرات الجينية genitic mutation :

- طفرة في الجين بريسنيلين 1 كروموزوم 14 (mutation dans le géne presenilin 1 cromosome 14)
- طفرة في الجين بريسنيلين 2 كروموزوم 1 (mutaion dans le géne presenilin 2 cromosome 1)

يقدر أن 1% أو أقل من الأشخاص الذين يعيشون مع الخرف المرتبط بمرض الزهايمر يصابون بالمرض نتيجة لطفرة في أي من ثلاثة جينات محددة. (الطفرة الجينية هي تغيير غير طبيعي في تسلسل الأزواج الكيميائية التي تشكل الجينات). وهذا ما يسمى بالخرف المرتبط بمرض الزهايمر الوراثي السائد أو السائد جسديا. وتشمل هذه الطفرات جين مقدمة املويد بروتين وجينات بروتينات بريسينيلين 1 وبريسينيلين 2. تميل الأعراض إلى الظهور قبل سن 65 عاما وأحيانا في سن 30 عاما. ولهذا السبب، قد يشار أيضًا إلى الأفراد الذين يعانون من هذه الطفرات على أنهم مصابون بالخرف المرتبط بمرض الزهايمر في سن أصغر. إن الأشخاص الذين يرثون طفرة في هذه الجينات من مرض الزهايمر من المؤكد أنهم سيصابون بالمرض إذا عاشوا عمرا طبيعيا. و لكن وجدت أبحاث انه بالرغم من وجود اشخاص يعانون من طفرة جينية الا انهم لم يعانوا من اعراض خرف الزهايمر. (Alzheimer’s disease facts and figures,2023)

2.15. طفرة في الجين المشفر لبروتين طليعة الأميلويد كروموزوم 21 (mutation dans le géne codant la proteine précurseur de l’amyloid comosome 21)

3.15. أليلات apoE كروموزوم 19 (Alléles apoE cromosome 19)

يشفر البروتين الدهني (ApoE) E بواسطة جين موجود على الكروموسوم 19 ضمن منطقة ارتبطت سابقا بمرض الزهايمر العائلي المتأخر الظهور. تحدَد أليلات ApoE الشائعة بالرموز ε2 و ε3و ε4تختلف الأشكال الثلاثة المتماثلة في وجود بقايا السيستين/الأرجينين في مجال ربط المستقبلات.(Nigel M.Hooper,2010)

حيث يعتبر APOE-e4 انه له التأثير الأقوى على خطر الإصابة بالخرف المتأخر. يوفرAPOE المخطط التفصيلي للبروتين الذي ينقل الكوليسترول في مجرى الدم. يرث كل شخص أحد الأشكال الثلاثة (الأليلات) لجين APOE-e2 او e3 او e4 من كل والد، مما يؤدي إلى ستة أزواج محتملة من APPOE-e2 /e2 , e2/e3 , e2/e4 , e3 /e3 , e3/e4 , e4/e4.

إن وجود الشكلe4 جين APOE يزيد من خطر الإصابة بالخرف المرتبط بالزهايمر مقارنة بوجود الشكل e3 او e2 ولكنه لا يضمن أن يصاب الفرد بالخرف المرتبط بالزهايمر. إن وجود الشكل e2 قد يقلل من خطر الإصابة بالخرف مقارنةً بوجود الشكل e3 او e4 , إن الأفراد الذين لديهم الشكل e2 والذين يصابون بالخرف المرتبط بالزهايمر يصابون به في وقت لاحق من حياتهم مقارنة بأولئك الذين لا يعانون من الشكل e2. ويعتقد أن الشكلe3 له تأثير محايد على خطر الإصابة بالخرف المرتبط بالزهايمر. وبشكل عام، يزداد خطر الإصابة بالخرف المرتبط بالزهايمر مع وراثة نسخة واحدة

من الشكل e4 ويزداد أكثر مع وراثة نسختين من الشكل e4 ، مقارنة بوراثة نسخ فقط من الشكلe2 او e3. (Alzheimer's disease facts and figures,2023)

4.15. متلازمة داون trisomie 21

يولد الفرد بثلاث نسخ من الكروموسوم 21 يسمى التثلث الصبغي 21 (trisomy 21) بدلا من نسختين. الأشخاص المصابون بمتلازمة داون لديهم خطر متزايد للإصابة بالخرف المصاحب للزهايمر، ويعتقد أن هذا مرتبط بالتثلث الصبغي 21. يتضمن الكروموسوم 21 الجين الذي يشفر لإنتاج بروتين السلائف النشواني (APP)، والذي يتم تقطيعه في الأشخاص المصابين بالزهايمر إلى شظايا بيتا أميلويد تتراكم في لويحات. قد يؤدي وجود نسخة إضافية من الكروموسوم 21 إلى زيادة إنتاج شظايا بيتا أميلويد في الدماغ. بشكل عام، يصاب الأشخاص المصابون بمتلازمة داون بالخرف المصاحب لألزهايمر في سن مبكرة مقارنة بالأشخاص غير المصابين بمتلازمة داون. بحلول سن الأربعين، يكون لدى معظم المصابين بمتلازمة داون مستويات كبيرة من لويحات بيتا أميلويد وتشابكات تاو في أدمغتهم. ووفقا للجمعية الوطنية لمتلازمة داون، فإن حوالي 30٪ من المصابين بمتلازمة داون الذين تتراوح أعمارهم بين الخمسينيات، وحوالي 50٪ من أولئك في الستينيات، يعانون من الخرف المرتبط بمرض الزهايمر. (Alzheimer's disease facts and figures,2023).

5.15. كما يمكن ان يعود سبب الإصابة بمرض الزهايمر الى نقص في بعض الاحماض مثل حمض الفوليك B9

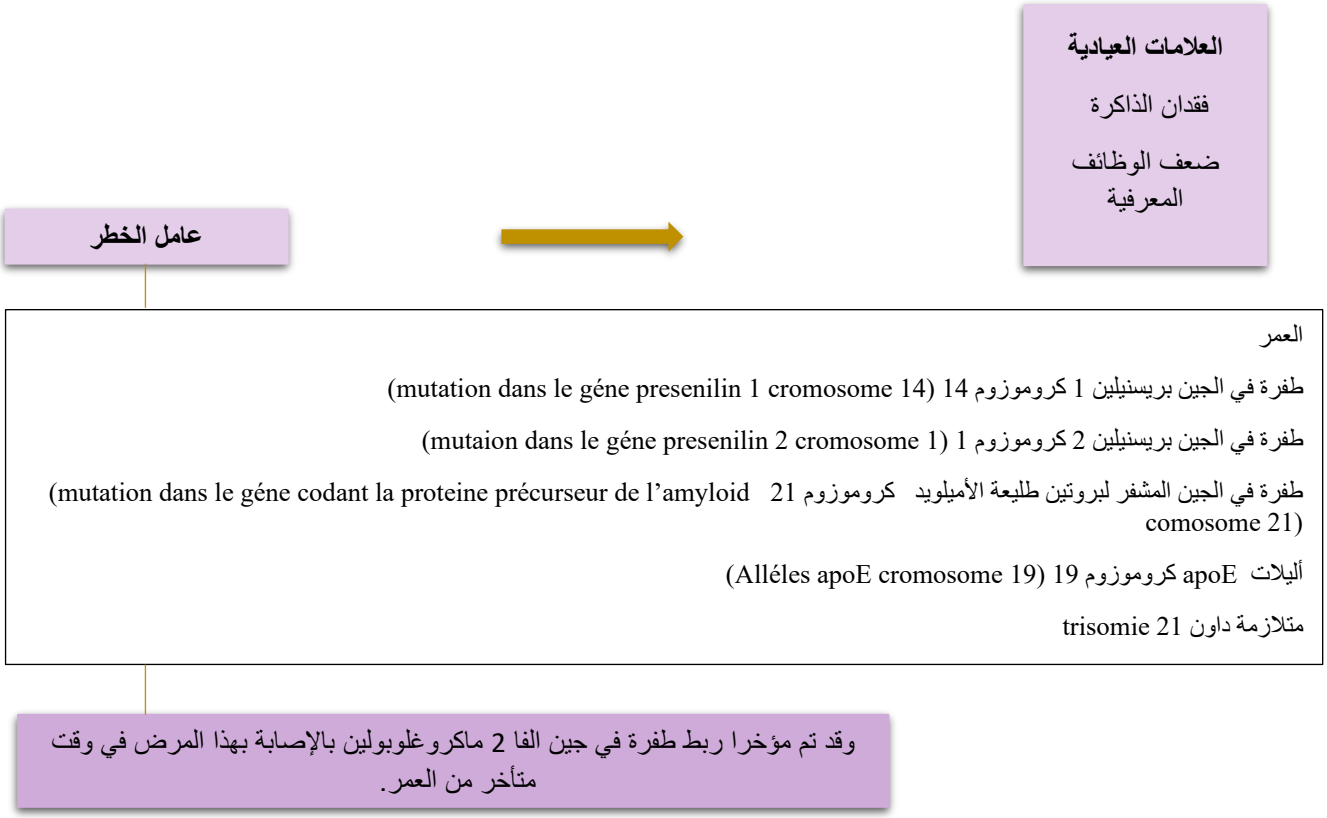
6.15. العوامل الصحية والبيئية ونمط الحياة

تشير الأبحاث إلى أن مجموعة من العوامل الأخرى غير الجينات قد تلعب دورًا في تطور وتطور مرض الزهايمر. هناك اهتمام كبير، على سبيل المثال، بالعلاقة بين التدهور المعرفي وأمراض الأوعية الدموية مثل أمراض القلب والسكتة الدماغية وارتفاع ضغط الدم، بالإضافة إلى حالات مثل مرض السكري والسمنة.

إن النظام الغذائي المغذي والنشاط البدني والحياة الاجتماعية النشطة والأنشطة المحفزة عقليًا كلها تساعد الأشخاص على البقاء بصحة جيدة مع تقدمهم في السن. قد تساعد هذه العوامل أيضًا في تقليل خطر التدهور المعرفي ومرض الزهايمر. يقوم الباحثون حاليًا باختبار بعض هذه الاحتمالات في التجارب السريرية. (Alzheimer's disease facts and figures,2023)

6.15. العمر:

يعد العمر هو العامل الأكبر بين عوامل الخطر الثلاثة هذه وتزداد نسبة الأشخاص المصابين بالخرف المرتبط بمرض الزهايمر بشكل كبير مع تقدم العمر. حيث يعاني خمسة بالمائة من الأشخاص الذين تتراوح أعمارهم بين 65 و74 عامًا، و13.2% من الأشخاص الذين تتراوح أعمارهم بين 75 و84 عامًا، و33.4% من الأشخاص الذين تبلغ أعمارهم 85 عامًا أو أكثر من الخرف المرتبط بمرض الزهايمر (انظر قسم الانتشار، الصفحة 22). إن شيخوخة السكان، بما في ذلك جيل طفرة المواليد، من شأنها أن تزيد بشكل كبير من عدد الأشخاص في الولايات المتحدة المصابين بالخرف المرتبط بالزهايمر.78 ومع ذلك، من المهم أن نلاحظ أن الخرف المرتبط بالزهايمر ليس جزءًا طبيعيًا من الشيخوخة، وأن التقدم في السن وحده لا يكفي للتسبب في الخرف المرتبط بالزهايمر. *(Alzheimer's disease facts and figures,2023).*



الشكل 18: يمثل الشكل العلاقة بين عوامل الخطر للتفاعلات المسببة للأمراض والعلامات السريرية في مرض الزهايمر.(Kandel.ER,schwartz.JH,Jessell,TM,editeur : principle of neural science, 4eme (éd.McGraw-Hill,200

16. المراحل الاكلينيكية لمرض الزهايمر :

يتميز مرض الزهايمر بعملية تقدمية مستمرة. تتطور الأعراض بشكل خطي مع تقدم المرض. كما أنه من الصعب في بعض الأحيان التمييز بين مراحل المرض المختلفة. وبناءً على مقياس التدهور العالمي (GDS)، يمكننا مع ذلك تحديد 7 مراحل للمرض. (Clinical Stages of Alzheimer's Disease | Fisher Center for Alzheimer's Research.; Duzan et Fouassier, 2011)

1.16. المرحلة 1 العادية :

تتوافق مع المرحلة الطبيعية. ولم تظهر حتى الآن أي علامات تشير إلى التدهور الإدراكي، أو ضعف الذاكرة، أو أعراض عصبية نفسية. لا يمكن التعرف على أي علامات للمرض. لا تظهر هذه المرحلة الطبيعية المزعومة في تصنيفات معينة لأنه لا يتم تمييز أي أعراض للمرض. (Duzan et fouassier,2011 ; stade d'alzheimer et symptomes,2022)

2.16. المرحلة 2 فقدان الذاكرة في سن طبيعي :

في هذه المرحلة، قد يكون فقدان الذاكرة طفيفًا، لكنه قد يبدو طبيعيًا مع التقدم في السن. يشكو حوالي 50% من الأشخاص الذين تزيد أعمارهم عن 65 عاما من صعوبات معرفية أو وظيفية خفيفة. على سبيل المثال، يشعر المرضى بأنهم لم يعودوا يتمتعون بنفس سعة الذاكرة كما كانوا من قبل، وأنهم لم يعودوا يتذكرون أسماء أو مواقع أشياء معينة أيضا. قد يواجه المشاركون أيضًا صعوبة طفيفة في التركيز أو العثور على كلمات معينة. ومع ذلك، هناك بعض الأدلة على أن الأفراد الذين يعانون من هذه الأعراض الذاتية للمرض سوف يعانون من تدهور إدراكي أسرع مع تقدم المرض مقارنة بالأفراد الذين يتطابقون معهم في العمر ولا يعانون من هذه الأعراض. (Duzan et Fouassier,2011).

3.16. المرحلة 3 اضطراب المعرفي الخفيف MCI :

تعرف هذه المرحلة بمرحلة ضعف المعرفي الخفيف mild cognitive impairment (MCI), بمعنى المرحلة التي يمكننا من خلالها تمييز بين بداية الضعف المعرفي الخفيف. على سبيل المثال، قد يميل المريض إلى تكرار نفس الأسئلة عدة مرات، وستزداد اضطرابات الذاكرة الموجودة في المرحلة الثانية من المرض قليلا, كما قد يظهر أيضًا خلل تنفيذي خفيف. وسيؤدي هذا إلى انخفاض الأداء المهني للمرضى الذين ما زالوا يعملون، وصعوبة اكتساب مهارات جديدة. قد يكون تعلم مهام جديدة معقدا أو قد يجد الطلاب صعوبة في تنظيم الأحداث، على سبيل المثال. يمكن أن تصبح صعوبات التركيز أكثر حدة أيضا.(Duzan et Fouassier ;2011). على الرغم من تزايد الأعراض وبدء ظهور أولى علامات التدهور, الا اننا لا نستطيع ان نتكلم عن مرض الزهايمر. لن يعاني جزء من الأشخاص المصابين بالاختلال المعرفي من التدهور المعرفي لاحقًا. ومع ذلك، فإن غالبية المرضى الذين يعانون من أعراض المرحلة الثالثة سوف يتطور لديهم بعد ذلك تدهور إدراكي أكثر تقدما. تستمر مرحلةMCI لمدة 7 سنوات, وفي أغلب الأحيان تكون الإشارات الأولى ضعيفة للغاية أو غير مثيرة للقلق بدرجة كافية بحيث لا يستطيع الشخص إدراكها. بشكل عام، يستغرق الأمر ما يقرب من سنتين أو ثلاث سنوات قبل أن تدفع المشاكل التي يعاني منها المريض إلى طلب المساعدة الطبية. بالنسبة للمرضى الذين لا يعملون أو لا يُطلب منهم القيام بمهام جديدة، قد تظل هذه المرحلة غير محسوسة لعدة أشهر أو حتى سنوات وقد لا يتم الشعور بها إلا في النهاية.(Duzan et Fouassier ;2011).

4.16. مرحلة 4 مرض الزهايمر الخفيف :

تتوافق المرحلة الرابعة مع ضعف عصبي واضح. أصبحت مشاكل الذاكرة ذات أهمية متزايدة؛ قد يرتكب المريض أخطاء فيما يتعلق بيوم الأسبوع، أو الشهر، أو حتى الموسم. وقد لا يتذكر أيضًا حدثًا حديثًا ولكنه مهم، مثل إجازة حديثة. من ناحية أخرى، لا يزال المريض يتذكر الأخبار المهمة مثل اسم رئيس الدولة, المعلومات الشخصية الهامة والعنوان الحالي. يصبح أداء الأنشطة اليومية العملية معقدًا، ويجد المريض صعوبة متزايدة في أداء المهام الأكثر تعقيدًا مثل إدارة الشؤون المالية الشخصية، على سبيل المثال. تتأثر الأنشطة اليومية مثل التسوق وإعداد الوجبات. هناك انخفاض كبير في الأداء على هذا المستوى.(Duzan et Fouassier ;2011). يصبح الضعف الإدراكي واضحًا في هذه المرحلة، سواء بالنسبة للمريض أو لمن حوله. ويؤدي هذا إلى تغير في مزاج المريض الذي ينسحب على نفسه لإخفاء اضطراباته المعرفية أو قد يميل إلى إنكار حالته. وهذه مرحلة صعبة على المرضى تقبلها. (Rodier.A,2024).

5.16. مرحلة 5 مرض الزهايمر المتوسط :

في هذه المرحلة يتم تحديد العجز المعرفي بشكل واضح ولا يستطيع المريض العيش بشكل مستقل. يحتاج المرضى الذين يعيشون بمفردهم إلى مساعدة منزلية لمساعدتهم في التغذية وإدارة شؤونهم المالية. يجب أن يتلقى المرضى الدعم المناسب، وإلا فقد تحدث اضطرابات سلوكية, وعلى المستوى المعرفي، يتفاقم التدهور بشكل كبير وتصبح اضطرابات الذاكرة شديدة. لم يعد المرضى قادرين على تذكر التفاصيل المهمة مثل عنوان منزلهم أو اسم رئيس الدولة. تظل بعض المعلومات موجودة ولكن يتم نسيان البعض الآخر. في بعض الأحيان يتذكر المريض ذلك في وقت ما ولا يتذكره في أوقات أخرى. ومع ذلك، فإننا نلاحظ اضطرابا كبيرًا في الذاكرة. سيواجه المرضى أيضا صعوبة في تذكر المعلومات القديمة مثل اسم المدرسة التي تخرجوا منها.(Duzan et Fouassier ;2011). وتبلغ مدة هذه المرحلة في المتوسط سنة ونصف.
.(Rodier.A,2024)

6.16. مرحلة 6 مرض الزهايمر المرحلة المتوسطة الشديدة :

تتميز هذه المرحلة بعجز إدراكي متقدم، حيث لا يستطيع المرضى القيام بالأنشطة الأساسية للحياة اليومية، حتى أبسطها. على سبيل المثال، قد لا يتمكنون من ارتداء ملابسهم بأنفسهم دون مساعدة، وقد يميلون إلى ارتداء ملابسهم بالترتيب الخاطئ، أو بشكل معكوس، أو قد لا يتمكنون من ارتدائها بشكل صحيح. في هذه المرحلة، لا يكون المرضى قادرين عادة على غسل أنفسهم دون مساعدة. يستمر هذا التدهور في التطور طوال هذه المرحلة، حيث يفقد المرضى استقلاليتهم تدريجيا في جميع الأنشطة اليومية مثل تنظيف أسنانهم بمفردهم، وتمشيط شعرهم، وما إلى ذلك. المساعدة ضرورية لجميع أنشطة الحياة اليومية.(Duzan et Fouassier ;2011). كما نجد أيضا مشاكل في الذاكرة حيث تزداد أهمية مشاكل الذاكرة. لم يعد المرضى يتذكرون الأحداث الجارية مثل عنوانهم أو اسم رئيس الدولة، كما أنهم لا يتذكرون الأحداث المهمة من أوقات سابقة. قد لا يتذكرون أحيانا معلومات أساسية مثل أسماء والديهم أو بلد ميلادهم ويبدأون في الخلط بين أقاربهم وقد يخطئون في تحديد هوية هؤلاء الأشخاص, كما سوف نبدأ بملاحظة الانفعال لدى المرضى لأنهم لم يعودوا قادرين على القيام بالأنشطة التي تسمح لهم بتوجيه طاقتهم. وفي بعض الحالات، قد نلاحظ أيضًا سلوكًا عنيفًا أو تهديديًا. لم يعد بإمكان المرضى البقاء على قيد الحياة بشكل مستقل، لذا من المستحيل تركهم بمفردهم. إن التأثير النفسي للمرض في هذه المرحلة كبير ويجب إدارته بشكل مناسب.(Duzan et Fouassier ;2011). تستمر هذه المرحلة، التي تتوافق مع المرحلة قبل الأخيرة من المرض، عمومًا لمدة تزيد قليلاً عن عامين، وخلالها يفقد المريض تدريجيًا كل قدرته على أداء الأنشطة اليومية الأساسية. وتتوافق هذه المرحلة عمومًا مع دخول المريض إلى المؤسسة إذا لم يحدث ذلك في المرحلة السابقة. لم يعد من الممكن لأفراد أسرة المريض المقربين إدارة دعم المريض ولم تعد المساعدة المنزلية كافية. في نهاية هذه المرحلة يبدأ المريض بمواجهة صعوبة في التحدث والنطق. (Rodier.A,2024).

7.16. مرحلة 7 مرحلة مرض الزهايمر الشديدة :

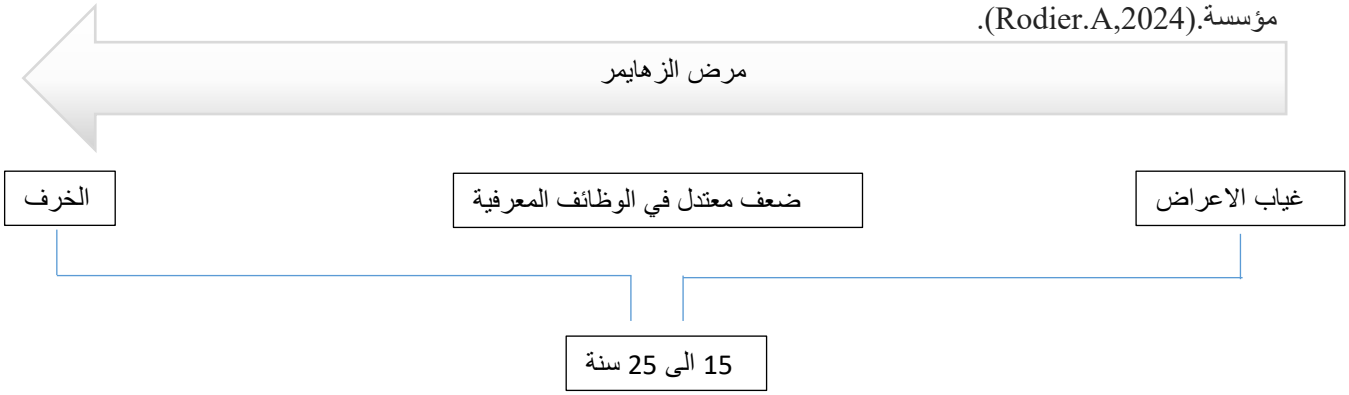
كما هو الحال في المرحلة السابقة، يحتاج المرضى إلى دعم مستمر للقيام بجميع الأنشطة الأساسية للحياة اليومية مثل أنشطة النظافة, بالإضافة إلى ذلك، يكون الكلام والنطق ضعيفين للغاية أيضًا، ويستمران في التدهور طوال هذه المرحلة حتى لا يتمكن المريض من التحدث على الإطلاق. وفي الوقت نفسه، يفقد المريض أيضا قدرته على الحركة والتنقل دون مساعدة. نلاحظ أن جسم المريض يصبح متيبسًا ويفقد المريض مدى حركته. ويتميز أيضًا بظهور تقلصات وتشوهات في المفاصل. على الرغم من أنه يمكن الحفاظ على ذلك بمساعدة الرعاية، فإن القدرة على الحركة تتدهور في النهاية تدريجيًا حتى لا يتمكن المريض من الحركة على الإطلاق. ويفقد المريض بعد ذلك القدرة على الجلوس دون السقوط، ويحتاج إلى

مساعدة مستمرة، ويحتاج إلى أن يتم تثبيته على كرسي بواسطة مساند الذراعين. ومع تقدم المرض، قد يفقد المريض في نهاية المطاف القدرة على الابتسام. في بعض الأحيان، قد نلاحظ بعض التكشيرات عندما يحاول المريض الابتسام ولكنه لا يستطيع. وأخيرًا، يفقد المريض أيضا القدرة على إبقاء رأسه منتصبًا ويصبح غير قادر على الحركة تماما، ولا يستطيع التحرك بدون مساعدة. ويمثل هذا التطور النهائي للمرض. وعادة ما يحدث الموت خلال هذه المرحلة السابعة، حيث يفقد المريض كل قدرته على الحركة أو الكلام. في المتوسط، يموت المرضى عندما لا يعودون قادرين على الحركة أو الجلوس دون مساعدة، وذلك في منتصف الطريق تقريبا خلال تطور المرحلة الأخيرة. ومع ذلك، مع الرعاية المناسبة ودعم الحياة، يمكن للمرضى البقاء على قيد الحياة لعدة سنوات حتى في المرحلة المتأخرة. الأسباب الأكثر شيوعا للوفاة في هذه المرحلة من المرض هي الالتهاب الرئوي أو التهابات تقرحات الضغط بسبب عدم قدرة المريض على الحركة بشكل كامل.(Duzan et Fouassier ;2011).

17. اعراض مرض الزهايمر

لا تظهر أعراض المرض فجأة. في بداية المرض، أثناء المرحلة الخلوية، لا يمكن التعرف على أي علامات للخرف، حتى لو كانت بسيطة. تظهر أعراض المرض تدريجيًا أثناء تطور المرض.(Scheltens et al,2021).

العلامة الرئيسية لمرض الزهايمر النموذجي هي البداية التدريجية لاضطرابات الذاكرة. يرتبط مرض الزهايمر في كثير من الأحيان، في عامة الناس، بفقدان واضح للذاكرة. ومن بين الأعراض البارزة الأخرى التدهور المعرفي الشامل، الابراكسيا, الحبسة و الاغنوزيا, فضلا عن الاضطرابات السلوكية التي تؤدي إلى فقدان الاستقلالية وإيداع المريض في مؤسسة.(Rodier.A,2024).



الشكل 19: يمثل الشكل استمرارية ظهور أعراض مرض الزهايمر. مترجم من قبل Scheltens et al,2021. (Rodier.A,2024)

18.الفرق بين الوظائف المعرفية العادي-المرضي

يظهر الافراد المصابون بالزهايمر صعوبات متزايدة في استخدام اللغة و فهمها, حيث تتأثر القدرة على إيجاد الكلمات المناسبة, و بناء الجمل, و تنظيم الخطاب, بالإضافة الى تراجع في مهارات المحادثة و الاستيعاب. و يعد تدهور المهارات اللغوية احد المؤشرات المبكرة للمرض, ما يجعل من دراسة الفروقات اللغوية بين الافراد الاصحاء و المصابين أهمية بالغة في ممارسات التشخيص و التدخل و هذا ما يوضحه الجدول التالي :

الجدول رقم 2 : يبين الجدول الفرق بين المستويات اللغوية بين العادي و مرض الزهايمر.(زرفة.ج,2022).

المهارات اللغوية	الشخص العادي	مرض الزهايمر
اللغة	المرحلة 1 المجال الصوتي الفونولوجي في الشيخوخة المعرفية العادية تكثر الترددات والتوقفات المتكررة والتمهلات في بداية الكلام. المرحلة 2 في المجال المعجمي الدلالي زيادة تردد ظاهرة الكلمة على طرف اللسان ومع تقدم العمر يزيد انخفاض حجم المفردات النوعية العامة للخطاب السردي لكبار السن. المرحلة 3 المجال النحوي القدرة النحوية تكون محفوظة لكن تنخفض كلما كان التعقيد	المرحلة الاولى جانب المعجمي الدلالي يتضرر في وقت مبكر: نقص الكلمة, الاطناب (circonclocution), بارافازيا دلالية. المرحلة الثانية الخطاب غير طليق وفقير, تدهور في التعقيد النحوي وظهور اضطرابات الكتابة والفهم. المرحلة الثالثة البارافازيا الفونولوجية, الرطانة, palilalie, écholalie, الصدوية. الافتقار الكمي والكيفي لجودة الكلام.

19.تشخيص مرض الزهايمر

يعد التشخيص الطبي لمرض الزهايمر صعبًا، وخاصة في المراحل المبكرة من المرض، ويرجع ذلك أساسًا إلى أن الأعراض غالبًا ما تُعتبر عواقب طبيعية للشيخوخة. ي بعض أشكال المرض، لا تكون الأعراض هي تلك التي نراها عادة في مرض الزهايمر. ولهذا السبب قد يكون من الصعب تشخيص المرض، كما أن تحليل الأعراض السريرية لا يكفي. و لتأكيد تشخيص مرض الزهايمر، من الضروري تسليط الضوء على الآفتين الرئيسيتين المميزتين لمرض الزهايمر: اللويحات الشيخوخية والتنكس العصبي الليفي. وللقيام بذلك، من الممكن تحديد علامات بيولوجية مختلفة، أو إجراء اختبارات التصوير أو خزعة الدماغ.(Apostolova,2016).

1.19. التشخيص العيادي :

التشخيص العيادي عندما يشك الطبيب في إصابة المريض بالخرف، يجب إجراء تقييم أولي. يشكل هذا التقييم نهجا أوليا للتشخيص ويتضمن مقابلة مع المريض وفحصًا سريريًا وتقييمًا وظيفيًا وتقييمًا إدراكيا شاملا. في مرض الزهايمر، يبقى هذا الاختبار طبيعيًا لفترة طويلة، حتى بعد ظهور المرض. يهدف الفحص الوظيفي الأول إلى إجراء تقييم عام للغاية للأنشطة العملية للحياة اليومية. يتم تقييم الأنشطة الأربعة الرئيسية في الحياة اليومية: استخدام الهاتف، ووسائل النقل العام، وتناول الأدوية، والإدارة المستقلة للمالية. ويتم بعد ذلك إجراء التقييم المعرفي الشامل؛ توصي الجمعية الأمريكية للأمراض العقلية (HAS) باستخدام اختبار الحالة العقلية المصغر(MMSE).

يجب أن يتم التشخيص السببي لمرض الزهايمر بطريقة متعددة التخصصات من قبل الطبيب العام مع أخصائي الأعصاب. و من اجل الوصول الى تشخيص سريري سليم لا بد لنا من المرور بمجموعة من التقييمات و هذه التقييمات هي :

- ✓ التقييم الوظيفي: يسمح لنا هذا التقييم بتقييم ما إذا كانت الاضطرابات المعرفية للمريض لها تأثير على حياته الشخصية.
- ✓ التقييم السلوكي: للبحث عن الاكتئاب المحتمل.
- ✓ التقييم النفسي العصبي.

كما يتم إجراء فحوصات شبه سريرية للتأكد من التشخيص. تتضمن هذه الفحوصات السريرية تحليل المؤشرات الحيوية لمرض الزهايمر، واختبارات التصوير، وفي بعض الحالات عينة من سائل النخاع الشوكي. (Rodier.a,2024).

1.1.19. التقييم الوظيفي évaluation fonctionnelle

يهدف التقييم الوظيفي إلى تقييم ما إذا كانت الاضطرابات المعرفية التي يعاني منها المريض لها تأثير على حياته الشخصية أم لا. يمكن إجراء هذا التقييم باستخدام مقاييس مختلفة:

- الأنشطة الآلية للحياة اليومية Instrumental Activities of Daily Living (IADL) : وتشمل هذه الأنشطة اليومية المساعدة التي ابتكرها Lowton et Brody, واستبيان دراسة الرعاية الصحية والتقاعد، واستبيان الأنشطة الوظيفية الذي ابتكره Pefeffer, المجالات الرئيسية التي تغطيها هذه المقاييس هي الطبخ والتنظيف والنقل والغسيل والإدارة المالية.(Spara et Guo,2023).

- أنشطة الحياة اليومية Activities of Daily Living (ADL) : للأنشطة البسيطة في الحياة اليومية, أي الأنشطة الأساسية للحياة اليومية هي المهارات المطلوبة لإدارة الاحتياجات الجسدية الرئيسية، بما في ذلك النظافة الشخصية، والاستحمام، واللباس، والمشي، وتناول الطعام.

تقييم الإعاقة للخرف Disability Assessment for Dementia (DAD) : يمكن استخدام هذا المقياس أيضًا لتقييم الأنشطة الأساسية والأدواتية للحياة اليومية لدى الأشخاص المصابين بالخرف.(Rodier.A,2024).

2.1.19. التقييم السلوكي évaluation comportementale

التقييم السلوكي هو عبارة عن مقابلة تهدف إلى البحث عن الاكتئاب وفقا لمعايير DSM-IV-TR. يمكن أن يظهر الاكتئاب على شكل خرف أو قد يؤدي إلى ظهوره. خلال هذا الفحص يجب على الطبيب تقييم سلوك المريض، أثناء الفحص وأثناء حياته اليومية، للكشف عن أي اضطرابات عاطفية أو سلوكية، أو اضطرابات نفسية مثل الاكتئاب، و فقدان الشغف، والعاطفية المفرطة، والقلق، واضطرابات النوم، والهلوسة، والتهيج، والعدوانية أو حتى الأوهام. يمكن أيضا استخدام مقياس الخلل الوظيفي الجبهي, أو المخزون العصبي النفسي. (Rodier.A,2024).

3.1.19. التقييم النفسي العصبي évaluation neuropsychologique

يتم إجراء التقييم النفسي العصبي من قبل طبيب الأعصاب أثناء استشارة مخصصة. قد يستخدم الطبيب الذي يجري التقييم اختبارات نفسية عصبية موحدة ومعتمدة لتقييم الوظائف الإدراكية للمريض :

- الذاكرة العرضية والدلالية

- الانتباه

- الوظائف الآلية: اللغة والتواصل وما إلى ذلك

- الوظائف التنفيذية

بمجرد تقييم الوظائف الإدراكية المختلفة باستخدام اختبارات محددة، سيكون طبيب الأعصاب قادرًا على رسم ملف إدراكي للمريض، والذي سيسمح له بتحديد الوظائف الإدراكية المعطلة وتلك السليمة، ولكن أيضًا لتحديد العجز في الوظائف الإدراكية المعطلة.(Rodier.A,2024).

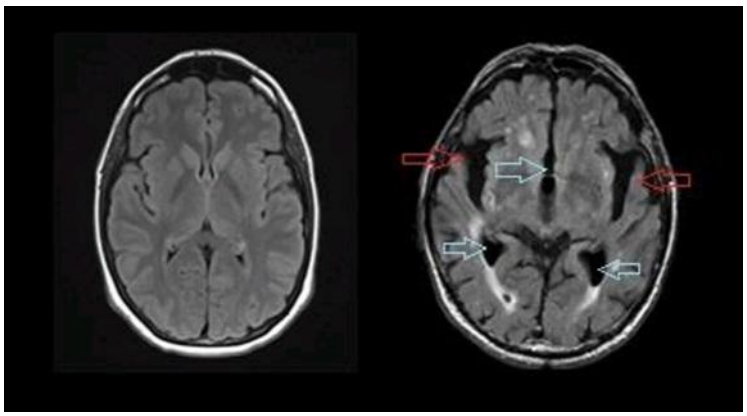
2.19. المؤشرات الحيوية لمرض الزهايمر Biomarqeurs de la maladie d'Alzheimer

تعتبر المؤشرات الحيوية مفيدة لتحديد خطر الإصابة بالمرض، ولكنها مفيدة أيضًا في تشخيص المرض، والأهم من ذلك، زيادة خصوصيته. يمكن التعرف على المؤشرات الحيوية المحددة لمرض الزهايمر في الدم والسائل النخاعي، في البلازما, وكذلك في التصوير العصبي. (Reitz et mayeux,2014).

3.19. التصوير

☙ التصوير بالرنين المغناطيسي Imagerier par résonnance magnétique (IRM) structurelle

يمكن التعرف على عدة أنواع من الآفات في التصوير بالرنين المغناطيسي البنيوي. في مرض الزهايمر المتأخر، عادة ما يتم ملاحظة ضمور الفص الصدغي الإنسي، وخاصة في الحصين أو الحصين المجاور واللوزة. على النقيض من ذلك، في مرض الزهايمر المبكر، يؤثر ضمور الدماغ على القشرة الخلفية، والفصوص القذالية، والحزام الخلفي، والجزء الأمامي من الجمجمة.(Reitz et mayeux,2014).



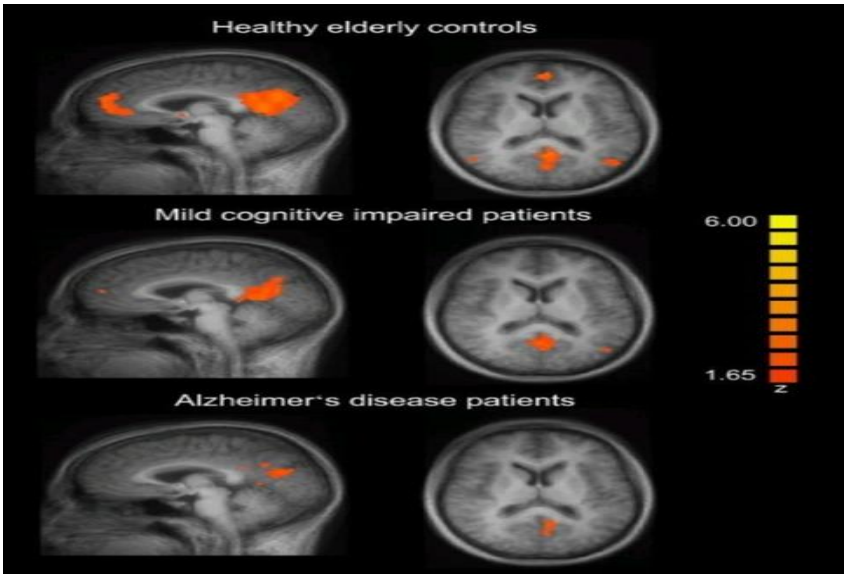
الشكل 20: تمثل تصوير بالرنين المغناطيسي لشخص سليم مقارنة بمرض الزهايمر.(Rodier.A,2024).

يظهر في الأعلى دماغ شخص بالغ سليم (يسار) مقارنة بدماغ شخص مصاب بمرض الزهايمر. يتم ملاحظة ضمور في الحصين (الأسهم الحمراء)، مما يشير إلى ضعف الذاكرة. علاوة على ذلك، تتضخم البطينات، وهي التجاويف التي يتجمع فيها السائل الدماغي الشوكي (الأسهم الزرقاء)، مما يشير إلى موت الخلايا العصبية.(Rodier.A,2014).

- **التصوير بالرنين المغناطيسي الوظيفي IRM Fonctionnelle**

الوظيفي يسمح لنا بالتحقق من سلامة شبكة الدماغ. المبدأ هو قياس الاختلافات في تركيز الديوكسي هيموجلوبين، والتي تسمى إشارات (Blod Oxygen Level), أثناء أداء مهمة من أجل اكتشاف النشاط المشبكي وتصور النشاط العصبي.(Reitz & Mayeux,2014).

أظهر التصوير بالرنين المغناطيسي الوظيفي لدى الأشخاص المصابين بمرض الزهايمر تغيرات في الحُصين والفص الصدغي والفص الجداري مقارنة بالأشخاص الأصحاء. (Reitz & Mayeux,2014).



الشكل 21: تمثل تصوير بالرنين المغناطيسي الوظيفي لدماغ شخص سليم مقارنة بشخص يعاني من ضعف إدراكي خفيف ودماغ يعاني من مرض الزهايمر حسب Koch et al,2012. (Rodier.A,2014)

فيما يلي، يمكننا رؤية صور الرنين المغناطيسي الوظيفي لدماغ بشري سليم، مقارنة بدماغ بشري لشخص يعاني من ضعف معرفي خفيف ودماغ بشري مصاب بمرض الزهايمر. لوحظ أن نشاط الدماغ ينخفض تدريجيا لدى المرضى الذين يعانون من ضعف المعرفي الخفيف، ثم لدى المرضى الذين يعانون من مرض الزهايمر، مما يشير إلى انخفاض النشاط العصبي في الأدمغة المرضية وضعف قدرة الدماغ.(Koch et al., 2012).

خلاصة الفصل :

يشكل مرض الزهايمر أحد أبرز التحديات الطبية والاجتماعية المعاصرة، نظرا لانتشاره المتزايد وتداعياته العميقة على الفرد والأسرة والمجتمع. من خلال هذا الفصل، تم تسليط الضوء على الجوانب الأساسية لهذا المرض، بدءاً من التعريف به

كاضطراب عصبي تنكسي يصيب الجهاز العصبي المركزي، مروراً بأبرز أعراضه السريرية والسلوكية، وانتهاءً بأسبابه المتعددة ووسائل تشخيصه المعتمدة في الأوساط الطبية الحديثة.

لقد تبين أن الأعراض الأولية للزهايمر غالباً ما تبدأ بشكل تدريجي، من خلال نسيان الأحداث القريبة والارتباك الذهني، ليتطور الأمر لاحقًا إلى تدهور في القدرات الإدراكية، والوظائف التنفيذية، والاستقلالية الشخصية. كما أن الأسباب المؤدية للمرض لا تزال قيد البحث، إلا أن التفاعل بين العوامل الوراثية والبيئية والبيوكيميائية يعد محورا رئيسيا في فهم تطوره.

أما فيما يتعلق بالتشخيص، فقد تم استعراض المعايير الطبية المعتمدة، بما في ذلك التقييمات السريرية، والاختبارات العصبية، وتقنيات التصوير الدماغي، والتي تهدف جميعها إلى الكشف المبكر عن المرض وتمييزه عن أشكال أخرى من الخرف أو الاضطرابات العصبية. كما نجد ان الزهايمر يحدث أثر عميق على البنية اللغوية لدى المريض. إذ يتضرر الأداء اللغوي بشكل ملحوظ، بدءاً من صعوبة في استدعاء المفردات، إلى اضطرابات في الفهم، البناء النحوي، والقدرة على إنتاج خطاب مترابط. وقد بين التحليل أن المستويات اللغوية المتأثرة تشمل المستوى الدلالي (المعجمي)، التركيبي، التداولي، وحتى الفونولوجي، مما يؤثر بشكل مباشر على التفاعل الاجتماعي والوظائف التواصلية الأساسية.

وعليه، فإن التطرق إلى مرض الزهايمر من زاوية لغوية وطبية متكاملة يُعد أمرًا بالغ الأهمية، ليس فقط لفهم طبيعة المرض، بل أيضًا لتطوير استراتيجيات تدخل مناسبة، سواء على المستوى العلاجي أو التأهيلي. إن فهم هذه التداخلات يُمكن أن يساهم في تحسين جودة حياة المصابين، وتمكين المحيطين بهم من آليات أكثر فاعلية في التعامل مع احتياجاتهم المتغيرة.

الفصل الثالث

البرمجة وMatlab

Programmation et le matlab

تمهيد

في ظل التطور التكنولوجي المتسارع والتوسع الهائل في استخدام الحوسبة الرقمية، أصبحت البرمجة أداة لا غنى عنها في جميع مجالات العلوم والهندسة والرياضيات, إذ تمكن الباحثين والمهندسين من بناء النماذج، تحليل البيانات، ومحاكاة الأنظمة المختلفة. و من بين بيئات البرمجة التي حظيت بانتشار واسع في الأوساط الأكاديمية والبحثية والصناعية، يبرز برنامج Matlab اختصارا ل(Matrix Labrtory) كأداة متكاملة تتميز بقدرتها العالية على معالجة البيانات العددية، تنفيذ الخوارزميات الرياضية، تحليل الأنظمة، والنمذجة والمحاكاة الديناميكية. حيث تم تطوير MATLAB في الأساس لتسهيل التعامل مع المصفوفات والعمليات الرياضية المعقدة، لكنه تطور لاحقًا ليصبح منصة شاملة تدعم العديد من المجالات التطبيقية، بما في ذلك التحكم الالي، تحليل الإشارات، معالجة الصور، الاتصالات، الأنظمة المدمجة، الذكاء الاصطناعي، وغيرها. وتكمن قوة MATLAB في بيئته البرمجية المتكاملة، التي توفر للمستخدم أدوات متقدمة للرسم البياني التفاعلي، تصميم الواجهات الرسومية، وربط النماذج بالمكونات الفيزيائية.

20. تطور التفاعل بين الإنسان والحاسوب:

انحصرت واجهة التفاعل بين الإنسان والآلة في توصيل الكابلات بالألواح وأجهزة رسم الذبذبات. في عام 1953، ظهر جهاز IBM 650، أول حاسوب تجاري يُنتج بكميات كبيرة، وجهاز IBM 704، أول جهاز مُخصص للحوسبة العلمية. أدى هذا التحول في تجربة المستخدم إلى ظهور أول واجهة تفاعل بين الإنسان والآلة، غير الواجهة المادية المعقدة. صدرت أول لغة برمجة وهي FORTRAN في عام 1957، وفي أوائل الستينيات من القرن العشرين، يعتبر SketchPad، الذي طوره إيفان ساذرلاند، أول واجهة رسومية [Sutherland، 1963]. تم تطويره في مختبر لينكولن التابع لمعهد ماساتشوستس للتكنولوجيا.(Beaudouin-Lafon.M,2001)

الشكل 22: تمثل الصورة ivan sutherland عند وحدة التحكم TX-2، يعمل على sketch pad (MIT,1963)

- شهدت سبعينيات القرن الماضي تطورا هائلاً في مجال الحاسوب، حيث طورت تطبيقات مثل تحرير النصوص، ورسم الخرائط النقطية، ورسم المتجهات، وسير العمل، والبريد الإلكتروني. كان لدى آلان كاي، الذي يعتبر أب الحوسبة الشخصية، رؤيته الخاصة للحوسبة، والتي أطلق عليها اسم "Dynabook ". تمثّلت هذه الرؤية في تزويد المستخدمين بمجموعة من الأدوات لبناء بيئتهم الخاصة، بدلاً من تطبيقات مبرمجة مسبقا. تطورت هذه الرؤية في سبعينيات القرن الماضي لتشمل إنشاء لغة "سمول توك" وبيئة برمجتها الرسومية، وهي الأولى من نوعها. -Beaudouin) Lafon.M,2001)

و هذا ما يقودنا الى معرفة البرمجة و البرمجيات و لغات البرمجة

21. تعريف البرمجة و مراحل تطورها :

تتكون البرمجة من دمج التعليمات التي تطبق على البيانات لأداء مهمة محددة باستخدام الحاسوب (مثل اختبار ما إذا كان العدد أوليًا، أو الكشف عن عناصر في صورة، إلخ). استخدمت لغات برمجة مختلفة مثل (BASIC, COBOL, LISP, FORTRAN) في خمسينيات وستينيات القرن الماضي.

كما شهدت سبعينيات القرن الماضي عصر البرمجة الهيكلية مثل (C , prolog, pascal, SQL), وشهدت ثمانينيات القرن الماضي ظهور لغات مثل (Matlab, C++, Objectif-C, Perl), وهي برامج تعمل بسرعة حتى لو لم تكن الشفرة محسنة)، والوحدات النمطية (القدرة على إعادة استخدام أجزاء من برنامج بسهولة في برنامج آخر). وظهرت البرمجة كائنية التوجه.

- في العقد الأول من القرن الحادي والعشرين وحتى يومنا هذا، تسهل لغات مثل (D, Cuba, Go, Rust) البرمجة باستخدام بطاقات الرسومات. كما سهلت أطر عمل جديدة مثل (Matlab, Python, JavaScript, HTML5) البرمجة بشكل أكبر(Chaussard.J.2017) .

22.تعريف لغة البرمجة:

هي طريقة لكتابة التعليمات التي تترجم بعد ذلك إلى عمليات حاسوبية أساسية.

23.تعريف البرمجيات:

هي سلسلة من التعليمات المكتوبة بلغة برمجة، وتتيح تنفيذ مهمة واحدة أو أكثر (مثل محرر النصوص، ألعاب الفيديو، تشغيل الفيديو، متصفح الويب، إلخ). وغالبا ما تكون لها واجهة رسومية لتسهيل تعليمات المستخدم.(Chaussard.J.2017)

24.تعريف Matlab :

Matlab او (Matrix Laboratory) هو بيئة برمجة تفاعلية للحوسبة العلمية والبرمجة وتصوير البيانات. يستخدم على نطاق واسع في الهندسة والبحث العلمي، وكذلك في مؤسسات التعليم العالي.

يمكنه تقييم التعابير، ورسم الرسوم البيانية، وتشغيل البرامج القياسية. والأهم من ذلك، أنه يتيح الاستخدام المباشر لآلاف الدوال المحددة مسبقا.

تشجع إمكانية استخدام صناديق الأدوات على استخدامه في العديد من التخصصات (المحاكاة، ومعالجة الإشارات، والتصوير، والذكاء الاصطناعي، إلخ)(Chaussard.J.2017) .

الشكل 23: يمثل الشكل شعار Matlab

25.نظرة عامة على واجهة Matlab :

لكل منطقة غرض محدد.

تتضمن القائمة أوامر ماتلاب الأساسية (menu)، مثل الحفظ، وعرض التفضيلات، وغيرها.

يتيح لك مستكشف الملفات (l'esplorateur de fichier) عرض ملفات النصوص البرمجية وفتحها للتحرير.

تتيح لك منطقة الأوامر (command) كتابة الأوامر وعرض نتائجها.

تتيح لك منطقة المتغيرات (variables) عرض جميع المتغيرات الموجودة حاليًا في الذاكرة (أسمائها ومحتوياتها).

تتيح لك منطقة السجل (historique) عرض سجل الأوامر التي نفذت سابقا.(Chaussard.J.2017)

الشكل 24: يمثل الشكل واجهة Matlab. (Chaussard.J.2017)

26.المتغيرات، التعيين:

هناك خمسة أنواع من المتغيرات في ماتلاب: الأعداد الصحيحة، والأعداد الحقيقية، والأعداد المركبة، والسلاسل النصية، والأنواع المنطقية.

27.الوظائف في matlab :

تعد وظائف الماتلاب من وحدات البرمجية المستقلة تستخدم لأداء مهام محددة داخل برنامج Matlab. تسمح هذه الوظائف بإعادة استخدام الكود و تبسيط البرمجة من خلال تقسيم البرامج الكبيرة الى أجزاء صغيرة قابلة للإدارة.

1.27. التعاريف:

الدالة هي نص برمجي يبدأ بكلمة ***function***. تتيح لك الدالة توسيع قدراتك لتتجاوز تلك المبرمجة مسبقا من قبل مطوري MATLAB. تتلقى الدالة كمدخلات متغيرات الإدخال *zro* و*un* و*deux oux plusieurs*، والتي تسمى أيضا *paramètres données*. يخرج هذا الدالة متغيرات *zro* و*une ou plusiuers*، وتسمى أيضا *paramètres résultats*. يمكن أن تكون متغيرات الإدخال والإخراج مصفوفات. يرجى الانتباه، عند استدعاء دالة، فإن ترتيب متغيرات الإدخال، وليس اسمها، هو ما يحدد استخدامها. (Dr BOUKAACHE.A,2017)

- نستخدم الصيغة التالية لإنشاء دالة :

ﻩ الاسم هو calcul ;

- التي تأخذ كمدخلات متغيرات x1,x2,...xn
- التي يكون مخرجها $sortie1, sortie2,..., sortien$

Fonction [sortie1, sortie2…sortien]=calcul(x1,x2,…,xn) وصف طريقة حساب Y باستخدام x1،x2،…،xn

- **أمثلة على الدوال:**

1. اكتب الدالة func1 التي تسمح بظهور Hello Nawel على الشاشة :

```
function [str] = func1(firstname)
str = ['hello ', names];
end
```

2. احفظ الدالة باسم .hello.m ثم استدعها من نافذة الأوامر لتنفيذها، ولكن هذه المرة باستخدام معامل إدخال نصي:

```
>> hello('Nawel')
ans =
hello Nawel
```

3. اكتب الدالة لحساب ناتج قسمة a على b

```
function [c] = qot(a,b)
c = a/b
end
```

4. في نافذة الأوامر، نفذ الدالة بإدخال قيمتي a وb

```
>> qot(9,3)
ans =
3
```

2.27. الرسوم البيانية وتصوير البيانات في ماتلاب

يتميز ماتلاب بمهارة مهمة، وهي القدرة على إنشاء رسوم بيانية عالية الجودة تعرض بياناتك بوضوح. وقد مكننا ذلك من:

- رسم الدوال والبيانات ثنائية الأبعاد 2D

باستخدام دالة الرسم البياني. تأتي هذه الدالة بعدة أشكال:

الشكل الأساسي هو $pl(x, y)$ حيث x و y مصفوفتان لهما نفس البعد.

تعتبر هذه الدالة القيم في كل عمود من المصفوفة الأولى عناصر المحور X ، والقيم في كل عمود من المصفوفة الثانية قيم المحور Y.

- رسم الدوال والبيانات ثلاثية الأبعاد 3D

Plot(x,y,z) أو X,Y,Z إما متجهات أو مصفوفات. تعرض هذه الدوال النقاط في الفضاء ثلاثي الأبعاد. (Dr (BOUKAACHE.A,2017

3.27. وضع نص في الرسوم البيانية:

يمكنك إضافة معلومات تشرح الرسم البياني. يمكن إضافة العنوان، والمفتاح، والمحورين x وy باستخدام الدوال التالية:

الجدول رقم 3: دوال لإدراج نص في مخطط

الوظيفة	الغرض
Gtext	وضع النص باستخدام الماوس
legend	المفتاح
text	الشرح
Title	عنوان الرسم البياني
Xlabel	تسمية المحورX
Ylabel	تسمية المحورY
Zlabel	تسمية المحورZ

4.27. تعديلات على المحاور:

يمكن إجراؤها باستخدام الدالة/الأمر $axis$.

ax ([xmin xmax ymin ymax]) يسمح لك بتعيين حدود المحاور ثنائية الأبعاد؛

([المحور الثلاثي الأبعاد]): تلك الخاصة بالمحاور ثلاثية الأبعاد.

5.27. واجهات المستخدم الرسومية فيMatlab :

واجهات المستخدم الرسومية، أوGUIs ، هي في الأساس كائنات تسمح للمستخدمين بإدخال بيانات باستخدام واجهات رسومية، مثل الأزرار، وأزرار الاختيار، وقوائم السياق، إلخ. تتيح الواجهات الرسومية التحكم في تطبيقات البرامج باستخدام أوامر النقر.

6.27. هناك طريقتان أساسيتان لتصميم الواجهات الرسومية:

- ✓ استخدام بيئة تطوير واجهة المستخدم الرسومية المتكاملة.(GUIDE)
- ✓ إنشاء برنامج باستخدام.MATLAB (Dr BOUKAACHE.A,2017)

28.تعريف الصور الرقمية:

الصورة هي تمثيل بصري لشيء، أو مشهد، أو فكرة. الصورة الرقمية هي سطح مقسم إلى وحدات بكسل.

29.تعريف البكسل:

هو عنصر يوصف بأنه دالة تناظرية متصلة(I(x, y ، معر فة في مجال محدود، بحيث يكون x و yهما الإحداثيان المكانيان لهذه النقطةI ، والتي تتميز بمستوى رمادي أو لوني كسمة مميزة. البكسل هو أصغر حجم في الصورة.

30. أنواع الصور الرقمية:

- المتجه: يقوم مبدأ الصور المتجهة على تمثيل البيانات باستخدام صيغ رياضية. يسمح هذا بتكبير الصورة إلى ما لا نهاية دون فقدان الجودة، مع الحفاظ على مساحة صغيرة.

- الصورة النقطية: يستخدم هذا النوع من الصور مصفوفة، ومن هنا جاء اسمها: الصورة النقطية. هذا النوع من الصور مناسب للعرض على الشاشة، ولكنه غير مناسب للطباعة نظرًا لانخفاض دقته في كثير من الأحيان.

- التمثيل المكاني: يُنشأ هذا التمثيل مباشرةً من عينات صورة في المجال المكاني. يمكن اعتبار صورة ثنائية الأبعاد قياسية حقيقية f(x,y) سطحا ثلاثي الأبعاد. علاوة على ذلك، يستخدم هذا التمثيل بغض النظر عن المعلمة التي تمثلها f(x,y) (درجة الحرارة، الضغط، إلخ). ما نراه عند النظر إلى الصورة هو تطابق بين مستوى الرمادي والكمية الفيزيائية.
- تمثيل التردد: هذا تمثيل محصل عليه من تحويل الصورة في مجال التردد.

خلاصة الفصل :

شهد مجال البرمجة الحاسوبية منذ نشأته تطورا متسارعا، تزامن مع التقدم الكبير في الحوسبة وازدياد الحاجة إلى أدوات فعّالة لحل المشكلات التقنية والعلمية. فقد انتقلت البرمجة من مجرد كتابة تعليمات بسيطة تُنفذ مباشرة على الأجهزة، إلى أن أصبحت لغة تواصل معقدة ومتكاملة بين الإنسان والآلة، تستخدم لبناء الأنظمة الذكية، تحليل البيانات الضخمة، ونمذجة الظواهر الفيزيائية والهندسية.

وفي هذا الإطار، يبرز MATLAB كأحد أبرز البيئات البرمجية التي ساهمت في هذا التحول، بفضل ما يوفره من تكامل بين البنية البرمجية السهلة والمكتبات المتقدمة الجاهزة للاستخدام. إن MATLAB لا يعد مجرد لغة برمجة، بل منصة متعددة الوظائف تتيح للمستخدم تصميم الخوارزميات، معالجة البيانات، تنفيذ المحاكاة العددية، وإنشاء واجهات استخدام مرئية، مما جعله أداة مركزية في البحث العلمي والتعليم الهندسي والتطبيقات الصناعية.

من خلال هذا الفصل، تم تقديم نظرة شاملة حول مفاهيم البرمجة الأساسية، مع ربطها بالسياق التطبيقي داخل بيئة MATLAB. وقد تم التركيز على البُنى البرمجية الرئيسية مثل المتغيرات، الحلقات التكرارية، الشروط، الدوال، والمصفوفات، إلى جانب التطرق إلى المفاهيم الهيكلية التي تُسهم في بناء برامج قوية وفعالة. هذا التأسيس البرمجي لا يُعتبر غاية في حد ذاته، بل هو أساس ضروري للتعمق في استخدام MATLAB في مستويات أكثر تقدما من التحليل العددي، النمذجة الرياضية، وتحليل الأنظمة الديناميكية. حيث إن الإلمام بمثل هذه المهارات لم يعد خيارا ثانويا، بل هو مطلب أساسي في ظل التحول الرقمي الذي يشهده العالم، حيث تُعد البرمجة محورًا رئيسيًا في الابتكار، التطوير، واتخاذ القرار المبني على البيانات. ومن هنا، فإن هذا الفصل لا يقدم فقط مدخلاً تقنيا، بل يفتح كذلك أفقا لفهم التحول البنيوي الذي أحدثته البرمجة في منهجية التفكير العلمي وحل المشكلات.

وبناء على ما تم عرضه، يمكن القول إن البرمجة باستخدام MATLAB تمثل خطوة محورية في تكوين شخصية المختص لتقييم و تشخيص وعلاج الاضطرابات اللغوية من اجل من اجل توفير ادوات تقييمية الكترونية.

الفصل الرابع

طرح الإشكالية وصياغة الفرضيات

Poser la Problématique et formuler des hypothèses

صياغة الاشكالية:

يمثل مرض الزهايمر التحدي الصحي الأكبر في عصرنا ضمن فئة الاضطرابات التنكسية العصبية، حيث يقف وراء غالبية حالات الخرف عالميًا، مع توقعات تشير إلى تزايد أعداد المصابين بشكل مقلق في العقود القادمة (Alzheimer's Association, 2023). يتجاوز تأثير المرض مجرد فقدان الذاكرة، ليشمل تدهورًا شاملاً في الوظائف المعرفية، مما يؤثر تدريجيًا في قدرة الفرد على التواصل والتفاعل مع محيطه.

وفي قلب هذا التدهور، تبرز الاضطرابات اللغوية كعلامة فارقة، لا سيما "نقص الكلمة(Anomia) "، الذي لا يُعد مجرد عرض جانبي، بل مؤشرًا تشخيصيًا مبكرًا وحساسًا للمرض .(Sajjadi et al., 2012) يُعرّف نقص الكلمة بأنه الصعوبة المستمرة في استحضار المفردات المناسبة أثناء الكلام التلقائي أو التسمية، وهو ما يعطل سلاسة التواصل ويسبب إحباطًا كبيرًا للمريض وأسرته. هذا العجز ليس مجرد مشكلة في الذاكرة، بل هو انعكاس مباشر للضرر العصبي الذي يلحق بالبنية الدماغية.

من الناحية العصبية-البيولوجية، ينجم هذا الخلل عن التراكم السمي للويحات بيتا أميلويد وتشابكات بروتين تاو في مناطق الدماغ الحيوية للغة، وتحديدًا في الفص الصدغي والجداري .(Selkoe & Hardy, 2016) هذا التلف يؤدي إلى تفكك الشبكات العصبية التي تدعم المعجم الذهني .(Mental Lexicon) وقد أثار هذا التفكك جدلاً علميًا مهمًا حول طبيعة الخلل: هل هو ناتج عن تدهور في مخزون المعرفة الدلالية نفسها(degraded-store hypothesis) ، حيث تفقد الكلمات ارتباطها بمعانيها، أم أنه ناتج عن فشل في آلية الوصول المعجمي(impaired-access hypothesis) ، حيث تظل المعرفة سليمة ولكن يصعب الوصول إليها؟ تشير دراسات محورية، مثل دراسة(1992) .Hodges et al ، إلى أن التدهور الدلالي هو السبب الجذري، بينما تؤكد نماذج أخرى، كنموذج(1999) Levelt ، على أهمية الخلل في مراحل الوصول. في الواقع، الأدلة الحديثة تشير إلى أن كلا الآليتين قد تسهمان في العجز اللغوي بدرجات متفاوتة حسب مرحلة المرض.(Ralph et al., 2017)

رغم الأهمية التشخيصية لنقص الكلمة، فإن أدوات تقييمه الحالية تواجه قصورًا كبيرًا. فالاختبارات التقليدية (الورقية)، مثل اختبار تسمية بوسطن(Boston Naming Test) ، ورغم أهميتها التاريخية، إلا أنها تعاني من عدة تحديات: كمحدودية البيانات التي غالبًا ما تقتصر على تسجيل الإجابة النهائية (صحيحة/خاطئة) وتتجاهل بيانات غنية مثل زمن الاستجابة، طبيعة الأخطاء (دلالية، صوتية)، أو محاولات التصحيح الذاتي. والتأثير السقفي والأرضي (ceiling/Floor Effects) والتي قد تكون شديدة السهولة للمراحل المبكرة أو شديدة الصعوبة للمراحل المتقدمة، مما يقلل من حساسيتها لرصد التغيرات الطفيفة. كما نجد انها تعاني من الافتقار إلى التكيف الثقافي واللغوي، لان العديد من هذه الأدوات مصمم للغات وثقافات غربية، مما قد يؤثر على صلاحيتها في السياق العربي. كما نجد انها ذاتية التقييم حيث تتطلب فاحصًا مدربًا وقد تتأثر عملية التصحيح بتقديره الشخصي.

هذه المحددات تبرز فجوة بحثية ومنهجية ملحّة، تتمثل في غياب أدوات تقييمية موضوعية، دقيقة، وحساسة ثقافيًا، وقادرة على التقاط الديناميكيات الدقيقة لنقص الكلمة. وهنا، يبرز التوجه العالمي نحو المؤشرات الحيوية الرقمية (Digital Biomarkers)كحل مبتكر، حيث يمكن استخدام التكنولوجيا لتحليل اللغة والكلام بشكل آلي لتقديم تقييم موضوعي (de la Torre, 2018). إن تطوير برنامج معلوماتي متخصص لا يهدف فقط إلى التغلب على قصور الأدوات التقليدية، بل يفتح الباب أمام تقييم أكثر شمولية وديناميكية يمكن إجراؤه بكفاءة ومرونة، حتى عن بعد (Zygouris & Tsolaki, 2015).

انطلاقًا من هذه الحاجة الماسة، تهدف دراستنا الحالية إلى تصميم وتطوير برنامج معلوماتي تقييمي موجه للغة العربية، يستهدف قياس مظاهر نقص الكلمة عند مرضى الزهايمر بطريقة منهجية وموضوعية. وبناءً عليه، ننطلق من التساؤل الرئيسي التالي:

ما مدى فعالية برنامج معلوماتي مقترح في تقييم نقص الكلمة (من خلال مهام تسمية وتعيين الصور) والتمييز بين الأداء اللغوي لمرضى الزهايمر؟

وللإجابة على هذا التساؤل، نصوغ الفرضية العامة التالية:

نعم يوجد فعالية للبرنامج المعلوماتي التقييمي(TMM) ، بحيث يكشف عن فروق ذات دلالة إحصائية في مقاييس الأداء (الدقة، زمن الاستجابة، ونوع الخطأ) بين مرضى الزهايمر والمجموعة الضابطة، مما يثبت صلاحيته كأداة تقييمية موضوعية لنقص الكلمة.

الجانب التطبيقي

الفصل الخامس

الدراسة الاستطلاعية

Etude Exploratoire

تمهيد

تعد اللغة أداة مركزية في التواصل البشري، وتعكس بدقة العمليات المعرفية التي تجري في الدماغ. ومن هذا المنطلق، فإن التغيرات التي تطرأ على القدرة اللغوية تُعد مؤشراً بالغ الأهمية للكشف عن الاضطرابات العصبية والمعرفية، وفي مقدمتها مرض الزهايمر. ويُعتبر نقص الكلمة (Word-finding difficulties أو (Anomia من أبرز العلامات اللغوية المبكرة التي تظهر لدى المصابين بهذا المرض، حيث يواجه المريض صعوبة متزايدة في استرجاع الكلمات المناسبة أثناء الحديث أو السرد، مما يؤثر على طلاقة الكلام ودقته.

في ظل هذا التحدي، تبرز الحاجة إلى أدوات تحليلية وتقنية تساعد الباحثين والأخصائيين في تشخيص وتقييم الحالة اللغوية لمرضى الزهايمر بشكل دقيق وموضوعي. ومن هنا تنبع أهمية هذا الفصل، الذي يتناول كيفية بناء برنامج إلكتروني متخصص في قياس نقص الكلمة لدى مرضى الزهايمر، وذلك عبر تحليل أدائهم اللغوي في مهام محددة (مثل التسمية، السرد، أو إعادة الكلمات)، باستخدام خوارزميات وآليات معالجة اللغة الطبيعية.(NLP)

يهدف هذا الفصل إلى عرض المراحل المنهجية والتقنية لتطوير هذا البرنامج، بدءًا من تحديد الأهداف البحثية والمعايير اللغوية التي يتم قياسها، مرورًا باختيار أدوات البرمجة المناسبة، وانتهاءً باختبار البرنامج على عينة تمثيلية من المرضى للتأكد من فاعليته. كما يتضمن الفصل مناقشة حول كيفية استخراج مؤشرات نقص الكلمة من البيانات اللغوية، وتصنيفها، وتفسيرها في السياق السريري والمعرفي.

وبهذا، يجمع الفصل بين الجانب النظري في علم اللغة العصبي (Neurolinguistics) والجانب التطبيقي في تصميم البرمجيات، بما يخدم أهداف التشخيص المبكر والتدخل العلاجي في مراحل الزهايمر الأولى.

31. المنهج المتبع

قمت في دراستي هذه باتباع المنهج التطويري التطبيقي, فهو عبارة عن منهج يستخدم في تصميم و تطوير أدوات او برامج او نماذج جديدة, لحل مشكلات واقعية او لتحسين ممارسات قائمة, ثم تطبيق هذه الأدوات او البرامج و تقييمها.

حيث عرفه كل من Richey and Klein (2007) المنهج التطويري التطبيقي على انه الدراسة المنهجية لتصميم وتطوير وتقييم البرامج والعمليات والمنتجات التعليمية التي يجب أن تلبي معايير الاتساق الداخلي والفعالية.

(Richey & Klein,2007,p1)

32. عينة البحث

تمثلت عينة البحث في عينة قصدية، أي السن المطلوب للعينة يكون من 20 فما فوق, ان تحتوي العينة على جميع المستويات التعليمية, حيث تتكون العينة القصدية من 30 فردا ، راشدا من الجنسين, لمختلف المستويات التعليمية تتوفر فيهم شرط اللغة المنطوقة اي الدارجة الجزائرية, وبما ان دراستي كانت في الوسط الجزائري فاخترتها من نفس المكان والمحيط اللغوي ولا يعانون من اي اضطرابات عصبية او حسية او حركية او عقلية والجداول موالية تبين خصائص عينة الدراسة.

الجدول رقم 4: نسبة الحالات حسب الفئة العمرية

الفئة العمرية	التكرار	النسبة
(30-20)	4	13.33%
(40-31)	3	10 %
(50-41)	8	26.67%

(51- فما فوق)	15	50%

يوضح الجدول رقم 4 نسبة الحالات حسب الفئة العمرية حيث قمت بتقسيم الفئات الى أربع فئات، الفئة الأولى من (51- فما فوق) تعتبر الفئة الأكبر التي طبق عليها التطبيق حيث قدرت ب15 فرد أي بنسبة 50%, و تليها الفئة الثانية من (41-50) سنة حيث قدرت ب8 افراد أي بنسبة 26.67%, اما بالنسبة للفئة الثالثة فكانت من (20-30) سنة حيث قدرت ب4 افراد أي بنسبة 13.33%, ثم تليها الفئة الأخيرة حيث قدرت ب3 افراد أي بنسبة 10%.

الجدول رقم 5 نسبة الحالات حسب جنس العينة

الجنس	التكرار	النسبة
ذكر	19	63.33%
انثى	11	36.67%

يوضح الجدول رقم 5 نسبة الحالات حسب جنس العينة، حيث نلاحظ وجود تفاوت من حيث العينة في الجنس فتحصل الذكور على اعلى نسبة ب63.33% أي بعدد 19 رجل، لتليها نسبة الاناث ب 36.67% أي بعدد 11 اناث.

الجدول رقم 6 نسبة الحالات حسب المستوى التعليمي للعينة

المستوى التعليمي	التكرار	النسبة
ابتدائي	10	33.33%
متوسط	3	10%
ثانوي	6	20%
جامعي	11	36.67%

يوضح الجدول رقم 6 ان هناك اختلاف في النسب بين الفئات في المستوى التعليمي فكانت اعلى نسبة هي 36.36% الخاصة بالأفراد الجامعيين والتي قدرت ب 11 فرد، وتليها النسبة الثاني والتي كانت تقدر ب 33.33% الخاصة بأفراد المستوى الابتدائي والتي كان عدد افرادها 10 فرد، اما في المرتبة الثالثة فكان المستوى الثانوي والذي قدرت نسبته ب 20% والتي كان عدد افرادها 6 افراد، اما المرتبة الأخيرة فكانت المستوى المتوسط و التي قدرت نسبتها ب 10% و التي بلغ عدد افرادها 3 افراد.

الجدول رقم 7 يمثل الإجابات الصحيحة على اختبار TMM للعينة العادية

الفئة بالزمن المستغرق	التكرارات	النسبة المئوية
(2.22-1.22)	17	56.67%
(3.23-2.23)	9	30%
(4.2-3.24)	1	3.33%
(4.25 فما فوق)	3	10%
المجموع	30	100%

يمثل الجدول رقم 7 الوقت المستغرق للإجابات الصحيحة للعينة الاستطلاعية على اختبار TMM حيث تحصلت الفئة الاولى (-2.22 1.22) على اعلى نسبة مئوية والتي قدرت ب 56.67% و التي كان عدد افرادها 17 فرد, وتليها الفئة الثانية (2.23-3.23) والتي قدرت نسبتها المئوية ب 30% و التي بلغ عدد افرادها ب 9 افراد, اما الفئة التي تليها وهي الفئة (4.25 فما فوق) و التي قدرت نسبتها ب 10% و التي كان عدد افراده 3 افراد, اما بالنسبة للفئة الاخيرة و هي الفئة الثالثة (3.24-4.2) و التي بلغت نسبتها 3.33% و التي بلغ عدد افرادها فردا واحدا (1).

الجدول رقم 8 يمثل الإجابات الخاطئة على اختبار TMM للعينة العادية

الفئة بالزمن المستغرق	التكرارات	النسبة المئوية
(2.22-1.22)	9	30%
(3.23-2.23)	17	56.67%
(4.2-3.24)	4	13.33%
(4.25 فما فوق)	0	0%
المجموع	22	100%

يمثل الجدول رقم 8 الوقت المستغرق للإجابات الخاطئة للعينة الاستطلاعية على اختبار TMM حيث تحصلت الفئة الثانية (3.23-2.23) على اكبر نسبة مئوية والتي قدرت ب 56.67% وبلغ عدد افرادها 17 فرد, وتليها في المرتبة الثانية وهي الفئة (2.22-1.22) والتي قدرت ب 30% و التي بلغ عدد افرادها 9 افراد, اما بالنسبة للمرتبة الثالثة فكانت للفئة (3.24-4.2) والتي قدرت نسبتها المئوية ب 13.33% و التي بلغ عدد افرادها 4 افراد, اما المرتبة الأخيرة فكانت من 4.25 فما فوق والتي قدرت نسبتها المئوية ب 0%.

33. أدوات البحث المستعملة للمرحلة الاستطلاعية:

لقد استعملت في هذه المرحلة البرنامج الالكتروني TMM, وكذلك الادوات الإحصائية للتأكد من صدقه وثباته كما استعملت الملاحظة.

34. بناء برنامج TMM :

1.34. الاطار النظري للبرنامج:

تعد القدرة على استرجاع الكلمات بدقة وسرعة من المهارات اللغوية المعرفية الجوهرية التي يعتمد عليها الإنسان في تواصله اليومي. لفهم هذه الظاهرة بشكل أعمق، من الضروري الرجوع إلى النظريات المعرفية التي تفسر كيفية معالجة الإنسان للمعلومات اللغوية. تفترض هذه النظريات أن عملية إنتاج الكلمة تمر بعدة مراحل مترابطة تشمل: تمثيل المعنى، واختيار الكلمة، واسترجاع الشكل الصوتي، ثم النطق. وتُظهر الأبحاث أن الخلل في أي من هذه المراحل قد يؤدي إلى ظهور صعوبات في استرجاع الكلمات. ومن أبرز النماذج التي تقدم تفسيرًا معمقًا لعملية إنتاج الكلمة هو نموذج ديل التفاعلي (model interactif de dell), يفترض هذا النموذج أن إنتاج الكلمة لا يتم بشكل خطي، بل من خلال تفاعل مستمر بين مستويات مختلفة (دلالية، صرفية، صوتية) عبر آليات التغذية الأمامية والتغذية الرجعية (feedforward and feedback), وتظهر هذه التفاعلات أن عملية استرجاع الكلمة ليست ميكانيكية، بل حساسة للتداخلات والتأثيرات من المستويات اللغوية المختلفة. استنادا إلى هذا النموذج، يهدف البرنامج المعلوماتي المقترح إلى قياس نقص الكلمة من خلال تتبّع مراحل المعالجة اللغوية، وتحليل طبيعة الأخطاء التي يقع فيها المستخدم، مما يُتيح إمكانية تشخيص نوع الخلل بدقة أكبر، سواء أكان في المستوى الدلالي أو الصرفي أو الصوتي حيث يعتمد هذا البرنامج على مفاهيم مستمدة من علم النفس

المعرفي، ويُدمج بين التحليل النظري للنموذج التفاعلي dell والتطبيق المعلوماتي القائم على البرمجة لتحليل أنماط الأداء اللغوي، مما يجعله أداة قوية للتقييم والدعم العلاجي في الوقت نفسه.

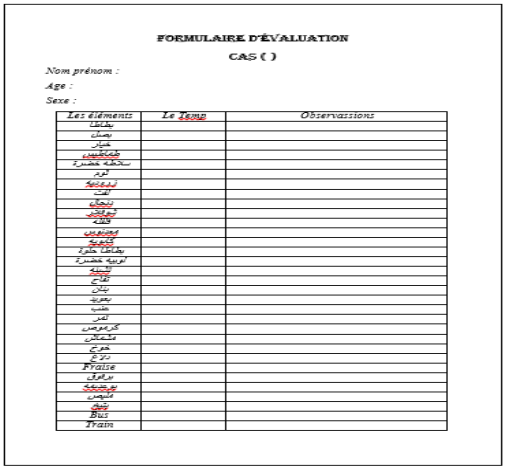
2.34. الهدف من البرنامج

يهدف هذا النظام الى تقييم نقص الكلمة لدى مرضى الزهايمر حيث قمنا بتصميم هذا النظام من اجل تسهيل عملية التشخيص والتقييم ولوضوح الصور ولمعرفة كم اخطئ المريض وكم اصاب وعدد الكلمات والتعيينات المفقودة نظرا لوجود تقنيات واختبارات تستدعي القيام بالتشخيص بطريقة يدوية حيث يقوم الفاحص بجلب الصور والمؤقت لأجل تطبيق الاختبار الذي يقيس نقص الكلمة, وعند انتاج الكلمة يقوم الفاحص بإيقاف الوقت وادراج الإجابة في ورقة ثم يكمل الاختبار ثم يقوم بإعادة حساب عدد الاخطاء وعدد الاجابات الصحيحة والاجابات التي لم يتم انتاجها ثم يقوم بحساب درجة نقص الكلمة لدى المريض. كما نجد ان هذه التقنيات القديمة يصبح فيها خلل بسبب اما تصبح الصور غير مرئية و غير قابلة للتطبيق او تتمزق الصور او يتمزق الاختبار. او ربما نتائج اختبار المفحوص يكون فيها خطا على سبيل المثال اما الفاحص لم يقم بحساب الاخطاء والاجابات بطريقة صحيحة، او اما ان الفاحص أضاع ملف المفحوص. كما نجد ايضا صعوبة التطبيق بسبب طول الاختبار واحتوائه على العديد من الصور التي تستغرق مدة زمنية طويلة لتسمية الصورة او لتعيين الصورة, لذا ارتأيت ان اقوم ببناء برنامج الكتروني يقيس لنا نقص الكلمة عن طريق تمرير مجموعة من الصور ومعرفة الصور مع ادراج وقت محدد لذلك, ثم يقوم البرنامج الالكتروني بمعرفة عدد الاجابات الخاطئة والصحيحة والتي لم يتم الإجابة عنها ويقوم بحسابها وادراجها في دائرة نسبية مع اعطائك النتيجة لكل اجابة صحيحة وخاطئة والتي لم يتم الاجابة عنها مع المدة المستغرقة لكل إجابة, حيث قدر الوقت ب 60 ثانية.

3.34. كيفية تقدير الوقت

كان تقدير الوقت عن طريق القيام باختبار تسمية الصور على مجموعة من الاشخاص الذين لا يعانون من مشاكل عصبية او حركية او صحية وتتراوح اعمارهم من 25 سنة فما فوق, وكانت العينة تتكون من 15 حالة قمت بجمع مجموعة من الصور و التي قدرت عدد الصور ب115 صورة و التي تكونت من 10 فئات, وقمت بإدراج أسماء الصور في جدول و كانت التسمية مدرجة باللهجة الجزائرية, حيث كان يحتوي الجدول على المعلومات التالية : رقم الحالة, الاسم اللقب, العمر, الجنس, أسماء الصور, الوقت, ملاحظة ان وجدت, و هذا ما يمثله الشكل رقم

A



FORMULAIRE D'ÉVALUATION

CAS ( )

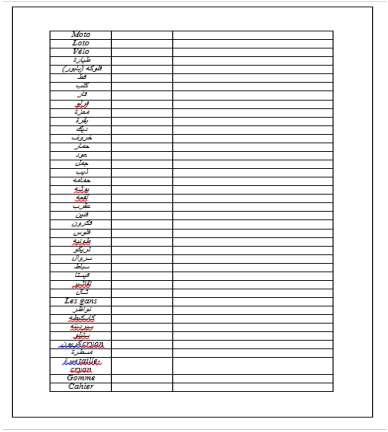
Nom prénom :

Age :

Sexe :

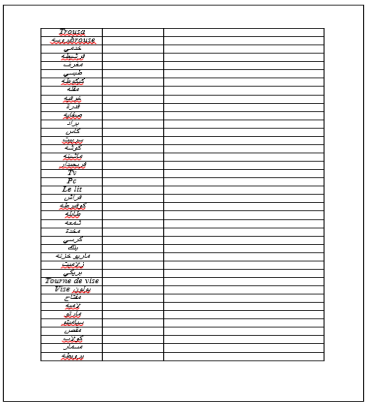
Les éléments	Le Temps	Observassions
بطاطا		
بصل		
خيار		
طماطم		
سلطة خضراء		
ثوم		
زيتونة		
ليمة		
زنجبل		
ثوم مطحن		
كرفس		
بطاطا حلوة		
لوبيا خضراء		
تفاحة		
تفاح		
برتقال		
بطيخ		
عنب		
لفت		
كمثرى		
مشمش		
خوخ		
برتقال		
Fraise		
دراق		
بوطرطيه		
مشمش		
تفاح		
Bus		
Train		

B



Moto		
Loto		
Velo		
طيارة		
فوكة (باص)		
قط		
كلب		
فار		
أرنب		
معزة		
بقرة		
ديك		
حيزبون		
حمار		
هرة		
حصان		
أسد		
حمامة		
بومة		
نملة		
عقرب		
أفعى		
فأر		
أرنب		
سنجاب		
قرد		
الأخطبوط		
Les gants		
توالت		
كبكبة		
سوبيه		
بيجامة		
كرافات		
قميص		
Les bottes		
Gomme		
Cahier		

C

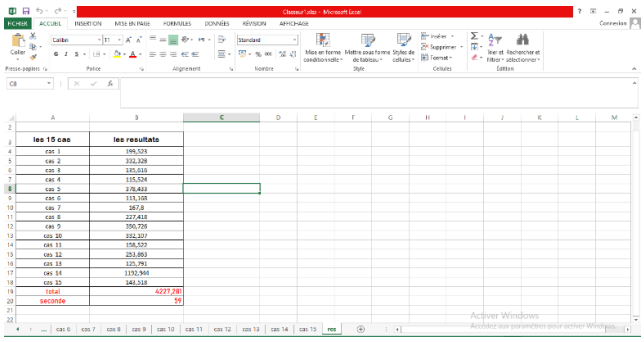


Trousse		
Les crayons		
كرسي		
أوتوبيسة		
مغرب		
طاسي		
كوبيطة		
دقة		
طرية		
قرع		
صحابة		
برار		
كتان		
بيجوما		
كرفة		
بيجوما		
أبيجمة		
Pc		
Pc		
Le lit		
فراش		
كوفيرطة		
فرشة		
ديدة		
منذة		
كرسي		
دقة		
فاتيو طرية		
زرواتة		
برتقالي		
Tourne de vite		
Vite مفتاح		
تفاح		
برتقة		
فرنيو		
بيجامة		
فقس		
كرافات		
مسدار		
بريطة		

الشكل 25: يمثل الشكل جدول ترتيب المعلومات للحالات 15.

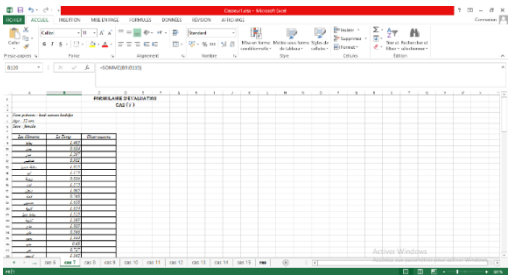
ثم أقوم بتمرير الصور التي كانت محملة في الهاتف مع وضع الكرونومتر و البدا بحساب الوقت, حيث مع تمرير كل صورة يكون هناك وقت لبداية الحساب و نهايته, حيث عند انتاج الشخص للكمة الهدف أقوم بإيقاف التسجيل و تمرير للصورة التالية و إعادة حساب الوقت من جديد, ثم أقوم بتسجيل الوقت المتحصل عليه في الجدول.

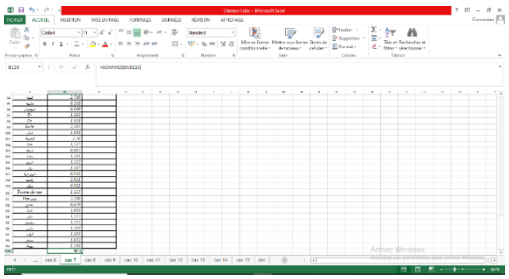
و بعدها أتت المرحلة الثانية و هي مرحلة حساب الوقت المقدر حيث قمت بأخذ كل 15 حالة و وقمت بإدراجها في Excel و قمت بحساب مجموع الوقت لكل الحالات 15, ثم قمت بأخذ كل مجموع الأوقات للحالات و ادرجتها في جدول اخر في Excel و قمت بجمعها و قسمها على العدد 15 و تحصلت على النتيجة 59 ثانية, أي الزمن لمرور كل صورة كان مقدر ب 59 ثانية و قمنا بتقريبها الى 60 ثانية. وهذا ما توضحه الشكل التالي:



les 15 cas	les resultats
cas 1	196,529
cas 2	332,328
cas 3	185,616
cas 4	115,524
cas 5	278,482
cas 6	113,108
cas 7	167,8
cas 8	227,418
cas 9	350,726
cas 10	222,107
cas 11	158,523
cas 12	253,863
cas 13	125,791
cas 14	1152,948
cas 15	148,518
total	4227,281
seconde	59

الشكل 26: يمثل جدول تقدير الزمن المتحصل عليه لمرور الصور





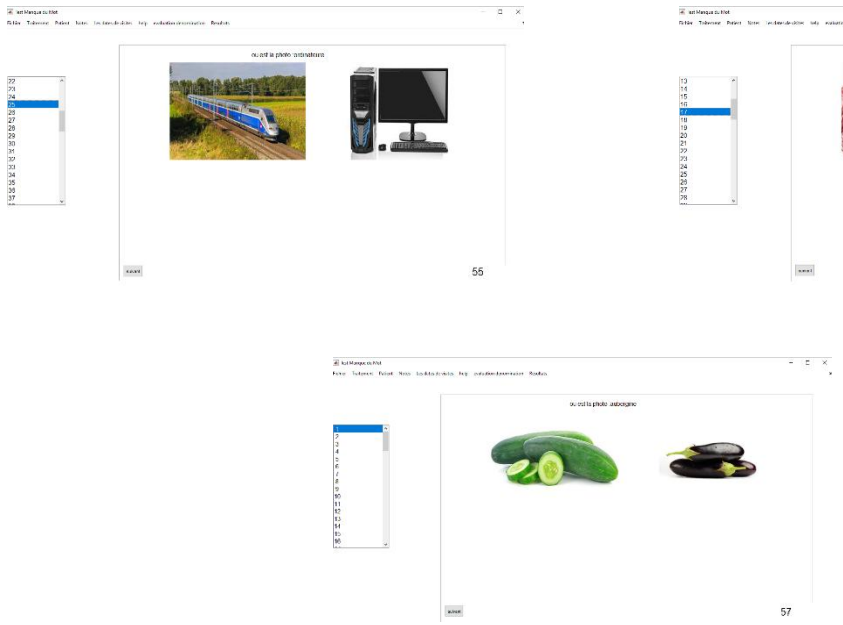
الشكل 27: ادراج للحالات 15 في Excel مع حساب المجموع الكلي

35. بنية البرنامج

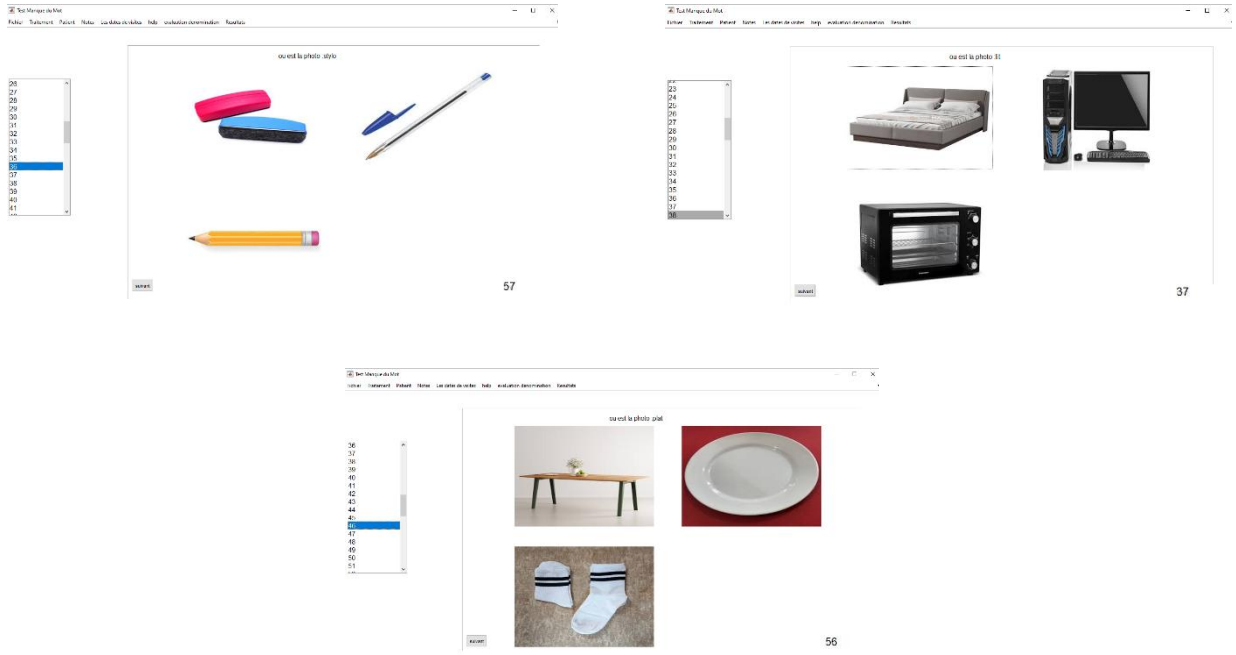
يتكون البرنامج من جزئيين حيث يعرف الجزء الأول بالتعيين (Désignation) والجزء الثاني وهو التسمية (Dénomintion).

1.35. التعيين désignation :

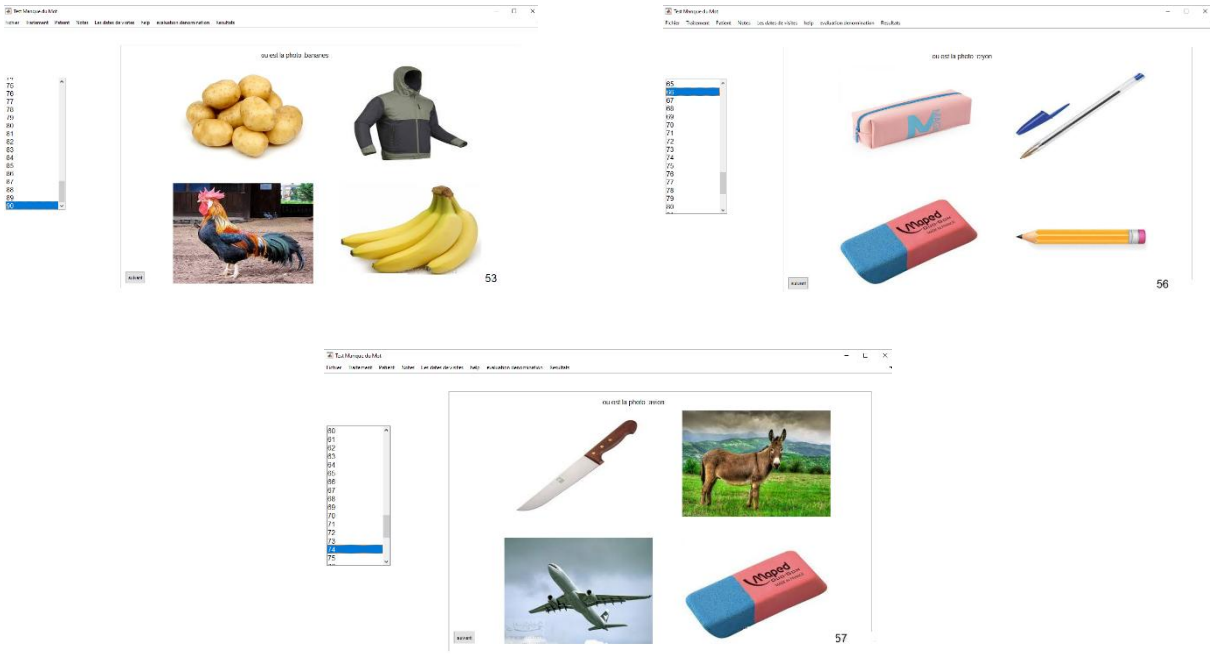
يتكون بند التعيين من 90 صورة مقسمة على ثلاث مراحل. وتتكون كل مرحلة من 30 صورة، حيث تتكون المرحلة الاولى التي سميت ب 'Level 1' و تحتوي على صورتين و تبدا من 1-30, ثم تليها المرحلة الثانية 'Level 2' و التي تحتوي على ثلاثة صور و تبدا من 31-60, ثم اخر مرحلة و هي المرحلة الثالثة 'Level 3' التي تتكون من اربع صور و تبدا منن 61-90. حيث يقوم البرنامج في هذا الجزء بطرح السؤال 'ou est la photo :pomme' أي اين هي صورة التفاح, فيقوم المفحوص الضغط على الصورة في الشاشة ثم تنتقل الى الصورة التي تليها بطريقة الية, مع وجود وقت محدد لمرور كل مرحلة و كل صورة ثم يقوم البرنامج بتسجيل الإجابات مع الوقت المستغرق للتعين على الصورة. و هذا ما توضحه الاشكال التالية:



الشكل 28: اختبار التعيين level 1



الشكل 29: اختبار التعيين level 2

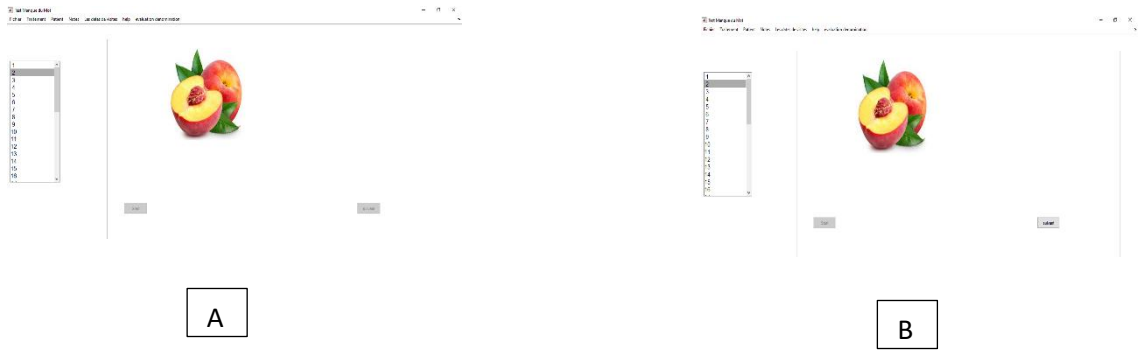


الشكل 30: اختبار التعيين level 3

- ثم بعد الانتهاء من الاختبار يقوم البرنامج بحساب عدد الإجابات الصحيحة والإجابات الخاطئة والإجابات التي لم يتم تعيينها ويقوم بإعطائك النتائج مع الوقت الكلي المستغرق مع ادراج النتائج في دائرة نسبية.

2.35. التسمية dénomination :

اما بالنسبة للجزء الثاني و هو التسمية (Dénomination), يتكون من 40 صورة حيث يقوم البرنامج في هذه المرحلة بعرض صورة تلوة الأخرى بطريقة الية و يقوم المفحوص بتسمية الصور التي تظهر امامه, فيقوم البرنامج بالتقاط الصوت و تسجيل الإجابة الصوتية و تخزينها مع وجود وقت محدد لإيقاف التسجيل و الذهاب الى الصورة الموالية و يكون ذلك طريق الضغط على الزر 'Suivant'. و بعد الانهاء من تطبيق بند التسمية يقوم الفاحص بتحليل التسجيل و يعرضها على البرنامج الذي يقوم بحساب الإجابات و تحليلها ثم يقوم بوضع النتائج. و هذا ما يوضحه الشكل التالي :

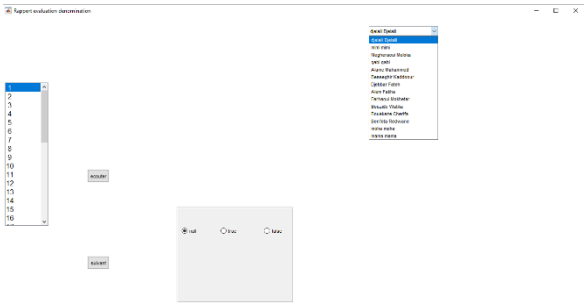


A B

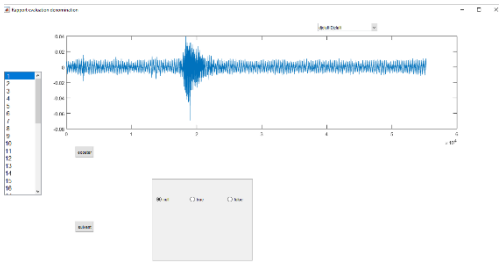
الشكل 31: يوضح الشكل A بدا اختبار التسمية حيث نلاحظ عدم ظهور زر suivant, اما بالنسبة للشكل B انتهاء اختبار التسمية و ذلك بظهور زر suivant و اختفاء علامة التسجيل.

1.2.35. ادخال الأجوبة :

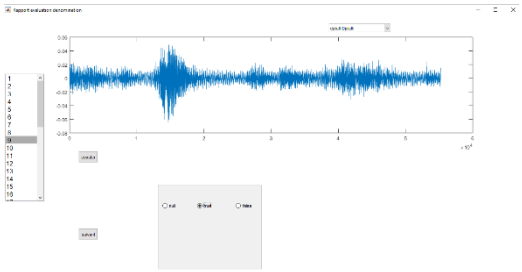
في هذا الجزء يقوم المفحوص بالاستماع الى الأجوبة المسجلة المسجل الصوتي الواحد تلو الأخرى, حيث عندما يريد الاستماع الى المسجل الصوتي الثاني مثلا يقوم بالضغط على الرقم 2 في القائمة المقدمة له ثم يضغط على الزر 'écouter' فيقوم بالاستماع الى الإجابة ثم يقو بالاختيار قيما اذا كانت إجابة المفحوص صحيحة (true), خاطئة(false) او لا يوجد إجابة (null), و بعد المرور على كل التسجيلات يقوم النظام بأخذ الإجابات و حساب عدد الإجابات الخاطئة و الإجابات الصحيحة و عدم وجود الإجابة ثم يقوم بإعطائك النتائج لكل الإجابات الخاطئة و الصحيحة و عدم الإجابة. و تقدم النتيجة مع بيانات الحالة الشخصية و يقوم بتخزينها في ملف مع رقمه التسلسلي, حيث كل مفحوص يجري الاختبار يكون لديه رقم ملفه التسلسلي و جميع بياناته. و هذا ما يوضحه الشكل التالي :



الشكل 32 :يوضح الشكل اختيار الفاحص للحالة



A



B

الشكل 33: يوضح الشكل A تسجيل صوتي رقم 1 الذي كان النتيجة null والشكل B تسجيل صوتي رقم 9 الذي كان النتيجة true.

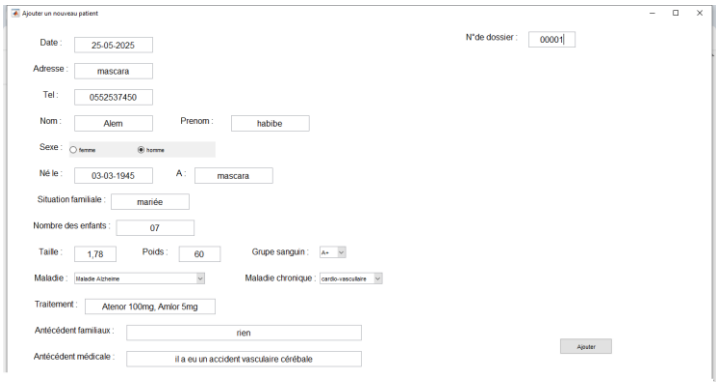
36. إضافة المريض

الهدف: لدمج البيانات في قاعدة بيانات المرضى، يمتلك كل مريض ملفًا خاصًا به يحتوي على جميع معلوماته الشخصية والطبية، على سبيل المثال:

يقوم الفاحص بإدراج الاسم و اللقب: اسم عائلة المريض واسمه الأول

- الجنس
- العمر: بالسنوات
- المرض

- الوزن: بالكيلوغرام, و جميع المعلومات الموجودة في الملف الشخصي للحالة و هذا ما يمثله الشكل التالي :

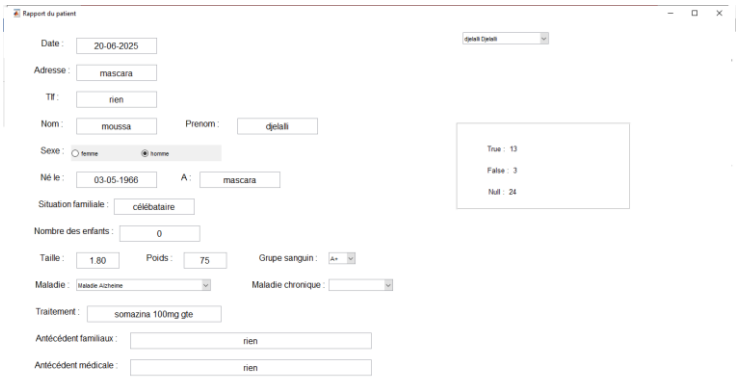


الشكل34 : يمثل إضافة مريض في اختبار TMM.

وكل مريض لديه رقم ملفه الخاص لتسجيل الاختبار.

37. تقرير المريض:

عند الانتهاء من كل بنود الاختبار يقوم البرنامج المعلوماتي بجمع بين المعلومات المقدمة للحالة و نتائج الاختبار و يقوم بإدراجها باسم Rapport du patient أي تقرير للحالة او للمريض و هذا ما يمثله الشكل التالي:



الشكل 35: يمثل تقرير المريض.

38. تصنيف الصور

لقد قمت بتصنيف الصور الى 10 فئات مختلفة تندرج من الفئة A الى الفئة B كالفواكه, خضر, ملابس, اثاث منزلية...الخ حيث تكون هذه الصور كثيرة الاستعمال و موجودة في البيئة الجزائرية.

حيث قمت باخذ من كل فئة 7 صور و كان هذا بالنسبة للتعيين, اما بالنسبة للتسمية فقمت باختيار من كل فئة 4 صور, و لم يكن اختيار الصور بطريقة عشوائية بل بطريقة مدروسة حيث قمت باختيار الصور التي لها نفس الشكل, اللون, نفس طريقة الاستعمال, نفس الفئة الحيوانية على سبيل المثال : كالكلب و الذئب, كالخيار و القرع الصيفي.

حيث تتكون الفئة A من 7 صور تحتوي على الخضر كالبطاطا, الخيار, الجزر, البصل

حيث تتكون الفئة B من 7 صور تحتوي على الفواكه كالخوخ, الموز,التين

حيث تتكون الفئة C من 7 صور تحتوي على المواصلات كالقطار, سيارة, طائرة

حيث تتكون الفئة D من 7 صور تحتوي على الحيوانات كالقط, الكلب, الديك

حيث تتكون الفئة E من 7 صور تحتوي على الملابس كالقفازات, سروال, حذاء

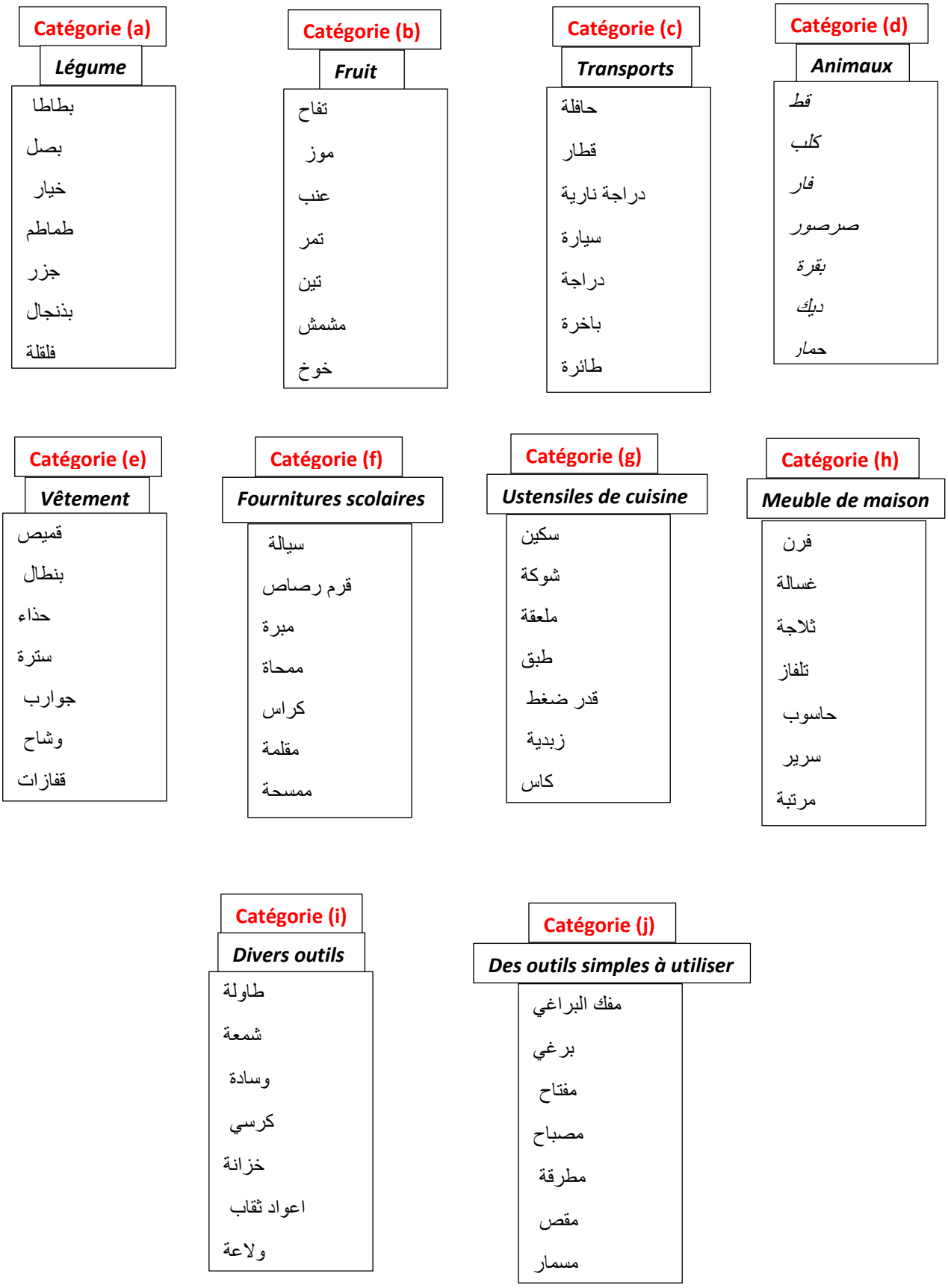
حيث تتكون الفئة F من 7 صور تحتوي على أدوات دراسية كالممحاة, قلم رصاص, كراس

حيث تتكون الفئة G من 7 صور تحتوي على أدوات منزلية كالملعقة, كاس, سكين

حيث تتكون الفئة H من 7 صور تحتوي على اثاث منزلية كالفرن، تلفاز, كمبيوتر

حيث تتكون الفئة I من 7 صور تحتوي على أدوات مختلفة منزلية كالطاولة, شمعة, كرسي

حيث تتكون الفئة J من 7 صور تحتوي على أشياء بسيطة للاستعمال كالمسمار, المقص, المفتاح



الشكل 36: يمثل تصنيف الصور

39. التنقيط

يقوم البرنامج بإعطاء 1 للإجابات الصحيحة و0 للإجابات غير صحيحة او غير المنطوقة او التي لم يقم بتعيين عليها المفحوص مع حساب الوقت الكلي المستغرق للإجابة.

40. التعليمة:

بالنسبة للتعيين يقوم البرنامج بكتابة السؤال 'ou est la photo : pêche' فيقوم المفحوص بالإجابة اذا كان يجيد اللغة الفرنسية اما اذا لم يجد اللغة فيقوم الفاحص بترجمتها للهجة الجزائرية

$$wi{:}\,n\;rah\;\dot{x}\bar{o}\dot{x}$$

اما بالنسبة للتسمية فيقوم المفحوص بإلقاء التعليمة التالية :

Je vais vous montrer une série d'image et vous me dire ce qu'elles sont

$$gadi\;nw\bar{a}rilk\;ts\bar{a}wi{:}\,r\;w\;goli\;\dot{s}\bar{a}h\bar{o}m\bar{a}$$

41. الخصائص السيكومترية لاختبار TMM :

1.41. اختبار صدق وثبات الاختبار :

- **اختبار الصدق للاختبار TMM :**

✓ **بند التعيين**

تم التحقق من صدق الاختبار باستخدام معامل الفا كرونباخ (Cronbach's Alpha)، على عينة استطلاعية مكونة من 30 فردا تم اختيارهم وفق معايير التشخيص المناسبة. انظر الملحق رقم (01).

وقد بلغ معامل الثبات الفا كرونباخ (0.90) بالنسبة لبند التعيين، اما بالنسبة للتسمية فبلغ معامل الفا كرونباخ (0.89), وهو معامل يعتبر جيدا ويدل على أن فقرات الاختبار مترابطة وتتمتع باتساق داخلي مقبول، مما يدل على ثبات الأداة و هذا ما يمثله الجدولين 9 و 10 التالي :

الجدول رقم 9: يمثل معامل الاتساق الفا كرونباخ لاختبار TMM لبند التعيين

العينة	معامل الفا كرونباغ
30	0.90

✓ **بند التسمية**

الجدول رقم 10: يمثل معامل الاتساق الفا كرونباخ لاختبار TMM لبند التسمية

العينة	معامل الفا كرونباغ
30	0.89

- **اختبار الثبات لاختبار TMM :**

أُجريت دراسة مبدئية للتحقق من ثبات اختبار إلكتروني تم تطويره لقياس "نقص الكلمة"، وهو أحد الأعراض اللغوية المرتبطة باضطرابات معرفية مثل الزهايمر. وشملت الدراسة عينة من (30) فردًا من الأشخاص العاديين، بهدف التحقق من الخصائص السيكومترية للاختبار في الظروف الطبيعية، قبل تطبيقه على عينات سريرية.

تم استخدام طريقة التطبيق وإعادة التطبيق(Test-Retest) ، وقياس معاملات الثبات باستخدام معامل الارتباط لبيرسون بين التطبيق الأول والثاني، مع تصنيف النتائج حسب نوع الاستجابة (صحيحة، خاطئة، لم يُجب عنها) ونوع البند (تعيين – تسمية).

- **بند التعيين**

تم التحقق من ثبات الاختبار لبند التعيين باستخدام معامل برسون. انظر الملحق رقم (02).

وقد بلغ معامل الصدق برسون (0.85), بمستوى دلالة (0.01) و هذا يشير الى ان الاختبار يعطي نتائج متقاربة عند تكراره, أي ان نتائجه موثوقة بدرجة جيدة جدا. وهذا ما يمثله الجدول التالي :

الجدول رقم 11: يمثل معامل الارتباط برسون لاختبار TMM لبند التعيين للاجابات الصحيحة

العينة	معامل ارتباط برسون	مستوى الدلالة
30	0.85	0.01

الجدول رقم 12: يمثل معامل الارتباط برسون لاختبار TMM لبند التعيين للإجابات الخاطئة

العينة	معامل ارتباط برسون	مستوى الدلالة
30	0.87	0.01

يمثل الجدول رقم 12 معامل الارتباط برسون لاختبار TMM لبند التعيين للإجابات الخاطئة, و بلغ معامل الارتباط برسون لاختبار TMM لبند التعيين للإجابات الخاطئة ب (0.87) بمستوى دلالة (0.01).

- **بند التسمية**

تم التحقق من صدق الاختبار لبند التسمية باستخدام معامل برسون. انظر الملحق رقم (03).

وقد بلغ معامل الصدق برسون (0.93)، بمستوى دلالة (0.01) و هذا يشير الى ان الاختبار يعطي نتائج متقاربة عند تكراره, أي ان نتائجه موثوقة بدرجة جيدة جدا. وهذا ما يمثله الجدول التالي :

الجدول رقم 13: يمثل معامل ارتباط برسون لاختبار TMM لبند التسمية للاجابات الصحيحة.

العينة	معامل ارتباط برسون	مستوى الدلالة
30	0.93	0.01

الجدول رقم 14: يمثل معامل الارتباط برسون لاختبار TMM لبند التسمية للإجابات الخاطئة

العينة	معامل ارتباط برسون	مستوى الدلالة
30	0.94	0.01

يمثل الجدول رقم 14 معامل الارتباط برسون لاختبار TMM لبند التسمية للإجابات الخاطئة كما بلغ معامل الارتباط لبرسون لاختبار TMM لبند التسمية للإجابات الخاطئة ب (0.94) بمستوى دلالة (0.01).

الجدول رقم 15: يمثل معامل الارتباط برسون لاختبار TMM لبند التسمية للإجابات الغير مجاب عنها

العينة	معامل ارتباط برسون	مستوى الدلالة
30	0.85	0.01

يمثل الجدول رقم 15 معامل الارتباط برسون لاختبار TMM لبند التسمية للإجابات الغير مجاب عنها كما بلغ معامل الارتباط لبرسون لاختبار TMM لبند التسمية للإجابات التي لم يتم الإجابة عنها ب (0.85) بمستوى دلالة (0.01).

تحليل النتائج :

- **ثبات الاختبار عبر الزمن**

تشير القيم المحصّلة إلى أن جميع معاملات الارتباط تتراوح بين (0.85) و(0.94)، وهي تعد مرتفعة جدا وفقا للمعايير السيكومترية .(Nunnally & Bernstein, 1994) وتشير إلى أن الاختبار يتمتع بدرجة عالية من الثبات الزمني حتى عند تطبيقه على عينة من الأفراد العاديين، مما يدعم موثوقية أداة القياس في بيئة غير سريرية.

- **توزيع الثبات حسب نوع البند**

- بند التعيين أظهر معاملات ثبات مرتفعة (0.85 للإجابات الصحيحة و0.87 للخاطئة)، مما يشير إلى أن المشاركين احتفظوا بأداء متسق عند تحديد الكلمات بناءً على أوصاف.
- بند التسمية أظهر معاملات أعلى (0.93 و0.94)، مما يدل على أنه أكثر استقرارًا ويُحتمل أن يكون أكثر حساسية لقياس القدرات اللفظية التلقائية، والتي قد تتأثر في المراحل المبكرة من التدهور المعرفي.

- **اللا استجابات(No Response)**

ثبات الإجابات غير المقدمة (0.85) يشير إلى وجود نمط ثابت في البنود التي يصعب على الأفراد معالجتها أو التفاعل معها، حتى لدى الأفراد العاديين. وقد يرتبط ذلك إما بصعوبة بعض البنود أو بنقص الدافعية أو الانتباه.

- **التفسير السيكومتري**

بما أن العينة ليست سريرية، فارتفاع معاملات الارتباط يفسر على أنه دليل على استقرار الأداء المعرفي واللغوي عبر الزمن لدى الأفراد الأصحاء.

و يشير ذلك إلى أن الاختبار ينجح في قياس سمة معرفية مستقرة، وليس حالة مؤقتة أو متغيرة، مما يعزز من صلاحيته للاستخدام في التتبع الطولي أو المقارنة مع عينات مرضية مستقبلا.

- **الاستنتاجات**

الاختبار يتمتع بثبات عالٍ في الأداء بين التطبيق وإعادة التطبيق لدى الأفراد العاديين.

تعتبر هذه النتائج واعدة من حيث الخصائص السيكومترية الأولية للاختبار، وتمهد لاستخدامه لاحقًا في دراسات مقارنة بين المجموعات العادية والسريرية (مرضى الزهايمر) .

2.42. الخلاصة العامة :

تشير قيمة معاملي الارتباط (0.85) و (0.93) لبندي التعيين و التسمية على الترتيب بين التطبيق الأول والثاني للاختبار إلى وجود ثبات زمني مرتفع، مما يدل على أن الأداة تتمتع بدرجة جيدة من الصدق والثبات، ويمكن الاعتماد على نتائجها في القياس.

الفصل السادس

دراسة أولية

Étude préliminaire

تمهيد

بعد قيامنا بالدراسة الاستطلاعية والمتمثلة في حساب الخصائص السيكو متريه للبرنامج الالكتروني وذلك من خلال العينة العادية والتي أتت نتائجها بصدق وثبات البرنامج وقدرته على التمييز بين الفروق بين العادي والمرضي عن طريق تسمية وتعيين الصور. نتطرق في هذا الفصل الى عرض عينة البحث المرضية ومناقشة نتائجها.

43. المنهج المتبع:

اتبعت في هذه الدراسة المنهج الوصفي عن طريق دراسة حالة والذي نقوم فيه بوصف كل حاله على حده وهذا للفهم الشامل للحالات الفردية والحصول على أكبر قدر من البيانات عن المفحوص.

44. مكان وزمان اجراء الدراسة:

دار المسنين بولاية معسكر وتمت الدراسة من 1 جوان الى غاية 25 جويلية.

45. خصائص مجموعة البحث:

لقد قمت في دراسة هذه بتقييم استحضار الكلمة لدى مجموعه البحث والمكونة من خمس حالات يعانون من مرض الزهايمر,2 اناث و3 ذكور تتراوح اعمارهم من 59 سنه الى 88 سنه من مختلف المستويات التعليمية, المقيمين في دار المسنين بمعسكر, حيث قمت بتطبيق اختبار MMSE (mini mentale state examinatio) و ذلك من اجل معرفة درجة الخرف اذا ما كان شديد او متوسط او خفيف, والجدول التالي يبين خصائص مجموعة البحث.

الجدول رقم 13 يمثل خصائص مجموعة البحث

الحالة	السن	الجنس	المستوى التعليمي	درجة المرض حسب اختبار MMSE
ملوكة	88	انثى	ابتدائي	11\30
جيلالي	59	ذكر	ثانوي	20\30
محمد	65	ذكر	متوسط	12\30
مريم	60	انثى	ابتدائي	12\30
محمد	62	ذكر	جامعي	8\30

- التعليق

يوضح الجدول رقم 13 خصائص مجموعة البحث والمتكونة من خمس حالات فكانت حالة الأولى المسماة بملوكة تبلغ من العمر 88 سنة من جنس انثى ذات مستوى تعليمي ابتدائيو التي تحصلت اختبار MMSE على 11/30 درجة و تعتبر اكير الحلات, و تليها الحالة الثانية المسمى بالجيلالي الذي يبلغ من العمر 59 سنة, من جنس ذكر ذو مستوى تعليمي ثانوي, حيث تحصل الحالة في اختبار MMMSE على 20/30 درجة و يعتبر الحالة الوحيدة المتحصلة على اعلى نسبة في الاختبار, و يليه الحالة الثالثة الملقب بمحمد و الذي يبلغ من العمر 65 سنة, من جنس ذكر ذو مستوى تعليمي متوسط حيث تحصل الحالة في اختبار MMMSE على 12/30 درجة, و تليه الحالة الرابعة المسماة بمريم و التي تبل درجة, و تليه الحالة الرابعة المسماة بمريم و التي تبل من العمر 60 سنة ذات مستوى تعليمي ابتدائي حيث تحصلت الحالة في اختبار

MMMSE على 12/30 درجة, اما الحالة الأخيرة و هو محمد الذي يبلغ من العمر 62 سنة ذو مستوى تعليمي جامعي حيث تحصل الحالة في اختبار MMMSE على 8/30 درجة و يعتبر ادنى الدرجات المتحصل عليها في الاختبار.

- **الحالة الاولى**

ملوكة تبلغ من العمر 88 سنة مطلقة ام وجدة تعيش في دار المسنين مستواها التعليمي ابتدائي، بدأت الاعراض الاولى لظهور مرض الزهايمر عندما كانت تبلغ من العمر 84 سنة. واهم ما يميز الجلسات التي قمت بها مع الحالة هو انها كانت سريعة التجاوب ليس لديها اي سلوكيات عدوانية تبتسم بطابع الفطنة والهدوء, و هذا ما ادى الى سهولة تطبيق الاختبارين, و الذي يتمثلان في اختبار MMSE واختبار TMM, و هذا ما يوضحه الجدول التالي :

الجدول رقم14 يمثل نتائج بند التسمية

بند التسمية	نتائج	النسبة المئوية
True	13	32.5%
False	3	7.5%
Null	24	60%

الجدول رقم 15 يمثل نتائج بند التعيين

بند التعيين	نتائج	الوقت المستغرق	النسبة المئوية
True	46	16.83	51.11%
False	20	25.4	22.22%
Null	24	60	26.67%

- التعليق

يمثل الجدول رقم 14و15 نتائج مده التسميه و التعيين بالنسبة للحالة الاولى والتي تمثلت نتائج بند التسمية في 13 اجابة صحيحة بنسبة 32.5% و3 اجابات خاطئة بنسية 7.5% 24 اجابات لن يتم الإجابة عنها بنسبه 60%, اما بالنسبة لنتائج بند التعيين فكانت عدد الاجابات الصحيحة 46 اجابة بنسبة 51.11% وكان المجموع الكلي للوقت المستغرق للإجابات 16.83, اما بالنسبة لعدد الاجابات الخاطئة فتمثلت في 20 إجابة خاطئة بنسبة 22.22% وكان المجموع الكلي للوقت المستغرق للإجابات الخاطئة 25.4, اما بالنسبة للإجابات الغير موجاب عليها والتي لم تتعرف عليها الحالة فكانت عباره عن ا24 اجابات من بنسبه 26.67% وكان الوقت المستغرق للإجابات الكلية 60. وهذا ان دل على شيء فإنما يدل على ان الحالة تعاني من صعوبة في الاستحضار وصعوبة في الولوج المعجمي وهذا ما تمثله الخلفية النظرية التي استندنا عليها في بحثنا هذا, حيث يمكننا الحكم ان عدم استحضارها للكلمة او صعوبة استحضارها او صعوبة الولوج اليها يكون اما بسبب صعوبة في مستوى الدلالي للكلمة او على المستوى المعجمي او على المستوى الفونولوجي والفونيمات.

- **الحالة الثانية**

جيلالي يبلغ من العمر 59 سنه رجل, غير متزوج, يعيش في دار المسنين بمعسكر, مستواه التعليمي ثانوي. تمثلت الاعراض الاولى لظهور مرض في نسيان التواريخ, نسيان الاحداث الجديدة, حيث كانت بداية الاعراض تشمل مشاكل

على مستوى الذاكرة وبالتحديد ذاكرة الاحداث, كان يتسم الحالة بطابع هادئ سهل التعامل معه وهذا ما ادى بنا الى سهولة تطبيق الاختبارين. وتمثلت نتائج الاختبار فيما يلي :

الجدول رقم16 يمثل نتائج بند التسمية

بند التسمية	نتائج	النسبة المئوية
True	30	75%
False	4	10%
Null	6	15%

الجدول رقم17 يمثل نتائج بند التعيين

بند التعيين	نتائج	الوقت المستغرق	النسبة المئوية
True	70	2.43	77.78%
False	13	2.08	14.44%
Null	7	60	7.78%

- التعليق

يمثل الجدول رقم16و17 نتائج مده التسميه و التعيين بالنسبة للحالة الثانية والتي تمثلت نتائج بند التسمية في 30 اجابة صحيحة بنسبة 75% و4 اجابات خاطئة بنسبة 10%, اما بالنسبة للإجابات التي لم يتم الإجابة عنها فكانت 6 إجابات بنسبه 15%, اما بالنسبة لنتائج بند التعيين فكانت عدد الاجابات الصحيحة 70 اجابة بنسبة 77.78%وكان المجموع الكلي للوقت المستغرق للإجابات 2.43, اما بالنسبة لعدد الاجابات الخاطئة فتمثلت في 13 إجابة خاطئة بنسبة 14.44%وكان المجموع الكلي للوقت المستغرق للإجابات الخاطئة 2.08, اما بالنسبة للإجابات الغير موجاب عليها والتي لم تتعرف عليها الحالة فكانت عباره عن 7 اجابات من بنسبه 7.78%وكان الوقت المستغرق للإجابات الكلية 60. وهذا ان دل على شيء فإنما يدل على ان الحالة تعاني من بعض صعوبات كصعوبة في التعرف على الكلمة او في الاستحضار وهذا ما تمثله الخلفية النظرية ل dell et al 1997 التي استندنا عليها في بحثنا هذا, حيث يمكننا الحكم ان عدم استحضارها للكلمة او إيجاد بعض الصعوبات في التعرف على الكلمة يكون اما بسبب صعوبة في مستوى الدلالي للكلمة او على المستوى الفونيمي.

- **الحالة الثالثة**

محمد يبلغ من العمر 65 عام يعيش في دار المسنين بمعسكر, مستواه التعليمي, متوسط. تمثلت الاعراض لدى الحالة الثالثة كذلك في النسيان والتواريخ ونسيان اسماء الأشخاص, كذلك نسيان بعض الاماكن وطريق الوصول الى البيت. حيث كان يتسم طبع الثالثة بانه كثير القلق, كثير الملل, ولذلك واجهت صعوبة كبيرة عند تطبيق كلا الاختبارين اختبار MMSE واختبار TMM و ذلك نظرا لان الحال عند طرح الأسئلة عليها في كلا الاختبارين يشعر بالملل بسرعة و ينهض من مكانه ولا يستطيع اكمال الاختبار لذا كان يجب علي ان اقوم بعمل بعض الاشياء التحفيزية للحالة من اجل ان يقوم بإكمال الاختبارين. و تمثلت نتائج الحالة فيما يلي :

الجدول رقم 18 يمثل نتائج بند التسمية

بند التسمية	نتائج	النسبة المئوية
True	17	42.5%

False	7	17.5%
Null	14	35%

الجدول رقم 19 يمثل نتائج بند التعيين

بند التعيين	نتائج	الوقت المستغرق	النسبة المئوية
True	47	2.51	52.22%
False	16	2.94	17.78%
Null	28	60	31.11

- التعليق

يمثل الجدول رقم 18 و 19 نتائج مده التسمي, و التعيين بالنسبة للحالة الثالثة والتي تمثلت نتائج بند التسمية في 17 اجابة صحيحة بنسبة 42.5% و7 اجابات خاطئة بنسية 17.5%, اما بالنسبة للإجابات التي لم يتم الإجابة عنها فكانت 14 إجابات بنسبه 35%, اما بالنسبة لنتائج بند التعيين فكانت عدد الاجابات الصحيحة 47 اجابة بنسبة 52.22%وكان المجموع الكلي للوقت المستغرق للإجابات 2.51, اما بالنسبة لعدد الاجابات الخاطئة فتمثلت في 16 إجابة خاطئة بنسبة 17.78%وكان المجموع الكلي للوقت المستغرق للإجابات الخاطئة 2.94, اما بالنسبة للإجابات الغير موجاب عليها والتي لم تتعرف عليها الحالة فكانت عباره عن 28 اجابات من بنسبه 31.11%وكان الوقت المستغرق للإجابات الكلية 60. كما لاحظت على الحالة انها لديها صعوبة في خروج الأصوات من حيث المخرج و الشدة, وهذا ان دل على شيء فإنما يدل على ان الحالة تعاني من بعض صعوبات كصعوبة في التعرف على الكلمة او في الاستحضار وهذا ما تمثله الخلفية النظرية ل dell et al 1997 التي استندنا عليها في بحثنا هذا, حيث يمكننا الحكم ان عدم استحضارها للكلمة او إيجاد بعض الصعوبات في التعرف على الكلمة و صعوبات في اخراج الأصوات يكون اما بسبب صعوبة في مستوى الفونولوجي للكلمة او على المستوى الفونيمي او صعوبة في التغذية الرجعية.

- **الحالة الرابعة**

مريم تبلغ من العمر 60 سنة, مطلقه, تعيش في دار للمسنين بمعسكر, مستواها التعليمي ابتدائي, تعاني الحالة من مرض السكر. حيث كانت الحالة تتسم بطابع الهدوء, سهله التعامل في الإجابة على الاختبارين, ولكن عند الإجابة على أسئلة الاختبارات تكون اجابتها بطريقه بطيئة جدا, و تمثلت نتائج الاختبار فيما يلي :

الجدول رقم20 يمثل نتائج بند التسمية

بند التسمية	نتائج	النسبة المئوية
True	17	42.5%
False	6	15%
Null	17	42.5%

الجدول رقم21 يمثل نتائج بند التعيين

بند التعيين	نتائج	الوقت المستغرق	النسبة المئوية
True	46	4.5	51.11%
False	18	6.72	20%
Null	23	60	25.56%

➢ التعليق

يمثل الجدول رقم20و21 نتائج مده التسمي, و التعيين بالنسبة للحالة الثالثة والتي تمثلت نتائج بند التسمية في 17 اجابة صحيحة بنسبة 42.5% و6 اجابات خاطئة بنسية 15%, اما بالنسبة للإجابات التي لم يتم الإجابة عنها فكانت 17 إجابات بنسبة 42.5%, اما بالنسبة لنتائج بند التعيين فكانت عدد الاجابات الصحيحة 46 اجابة بنسبة 51.11%وكان المجموع الكلي للوقت المستغرق للإجابات 4.5, اما بالنسبة لعدد الاجابات الخاطئة فتمثلت في 18 إجابة خاطئة بنسبة 20%وكان المجموع الكلي للوقت المستغرق للإجابات الخاطئة 6.72, اما بالنسبة للإجابات الغير موجاب عليها والتي لم تتعرف عليها الحالة فكانت عباره عن 23 اجابات من بنسبه 25.56%وكان الوقت المستغرق للإجابات الكلية 60. كما لاحظت على الحالة عند الإجابة تكون اجاباتها ببطء و لديها الشرود, وهذا ان دل على شيء فإنما يدل على ان الحالة تعاني من بعض صعوبات كصعوبة في استحضار الكلمة, بطئ في المعالجة, بعض الصعوبات في النطق و هذا ما تمثله الخلفية النظرية ل dell et al 1997 التي استندنا عليها في بحثنا هذا, حيث يمكننا الحكم ان عدم استحضارها للكلمة راجع الى عذم تعرفها على دلالة الكلمة من حيث مدلول الكلمة لذا نلاحظ بطئ في المعالجة و فشل في المعالجة كذلك, اما لبعض الصعوبات في النطق و هذا راجع الى الفونولوجي الذي يتم فيه التعرف على الفونيمات و اشكال الأصوات.

➢ **الحالة الخامس**

محمد يبلغ من العمر 62 عاما, اعزب, يعيش في دار المسنين بولاية معسكر, المستوى التعليمي لديه متوسط, كانت الحالة تتسم بالشرود الكثير, كما يعاني من نسيان اسماء الأشخاص, و كذلك نسيانه لمعلوماته الشخصية وهذا ما بينه اختبار MMSE, اما بالنسبة لاختبار TMM فكانت نتائجه نتائج ضعيفة وهذا ما يمثل يبينه الجدول التالي :

الجدول رقم22 يمثل نتائج بند التسمية

بند التسمية	نتائج	النسبة المئوية
True	13	32.5%
False	3	7.5%
Null	24	60%

الجدول رقم23 يمثل نتائج بند التعيين

بند التعيين	نتائج	الوقت المستغرق	النسبة المئوية
True	38	6	42.22%
False	16	8.94	17.78%
Null	36	60	40%

➢ التعليق

يمثل الجدول رقم 22و23 نتائج مده التسمية و التعيين بالنسبة للحالة الثالثة والتي تمثلت نتائج بند التسمية في13 اجابة صحيحة بنسبة 32.5% و3 اجابات خاطئة بنسية 7.5%, اما بالنسبة للإجابات التي لم يتم الإجابة عنها فكانت 24 إجابات بنسبه 60%, اما بالنسبة لنتائج بند التعيين فكانت عدد الاجابات الصحيحة 38 اجابة بنسبة 42.22%وكان المجموع الكلي للوقت المستغرق للإجابات 6, اما بالنسبة لعدد الاجابات الخاطئة فتمثلت في 16 إجابة خاطئة بنسبة 17.78%وكان المجموع الكلي للوقت المستغرق للإجابات الخاطئة 8.94, اما بالنسبة للإجابات الغير موجاب عليها والتي لم تتعرف عليها الحالة فكانت عباره عن 36 اجابات من بنسبه 40%وكان الوقت المستغرق للإجابات الكلية 60. كما لاحظت على الحالة انه كثير الشرود, عديم الانتباه, صعوبة في فهم الكلمات من حيث المخرج و الشدة, صعوبة في فهم مدلول الكلمة, وهذا ان دل على شيء فإنما يدل على ان الحالة تعاني من بعض صعوبات كصعوبة في التعرف على الكلمة وهذا ما تمثله الخلفية النظرية ل dell et al 1997 التي استندنا عليها في بحثنا هذا, حيث يمكننا الحكم ان عدم استحضارها للكلمة و إيجاد صعوبة في فهم دلالة الشيء راجع الى عدم المعالجة الدلالية و مشكل على مستوى اختيار اللفظة المعجمية و كذلك مشكل في الترميز الصوتي.

46.مناقشة النتائج :

أظهرت نتائج الدراسة الحالية، التي شملت خمس حالات من مرضى الزهايمر، تفاوتًا ملحوظًا في أداء المرضى في كل من مهمة التسمية الشفوية ومهمة التعيين البصري، وهو ما يعكس التدهور التدريجي في مهارات الاستحضار اللغوي ووجود خلل واضح في نظام إنتاج الكلمات (Word Production System).وقد أظهرت النتائج نسبًا عالية من "عدم القدرة على الإجابة" في بند التسمية (بلغت في بعض الحالات 60%)، مما يشير إلى وجود نقص واضح في استرجاع الكلمات، والذي يعد أحد الأعراض اللغوية المبكرة والشائعة لدى مرضى الزهايمر. وهذا ما يعكس مدى تأثر العمليات اللغوية والإدراكية بشكل متفاوت تبعًا لدرجة تقدم المرض لدى كل حالة. حيث في بند التسمية الشفوية، تباينت نسب الإجابات الصحيحة بين المرضى، حيث سجلت الحالة الثانية أعلى نسبة (75%)، بينما سجلت الحالة الأولى والخامسة أقل نسبة (32.5%). وتُشير هذه النتيجة إلى أن بعض المرضى ما زالوا يحتفظون بقدرة نسبية على استرجاع الكلمات، بينما يعاني آخرون من ضعف شديد في القدرة على التسمية. أما نسبة "عدم القدرة على الإجابة" فقد بلغت 60% في الحالتين الأولى والخامسة، مما يدل على وجود عجز كبير في الوصول إلى المدخل اللفظي الصحيح. يُمكن تفسير هذا التفاوت وفقًا للنموذج التفاعلي لـ Dell et al. (1997)، الذي يُشير إلى أن عملية إنتاج الكلمات تمر بعدة مراحل تشمل الوصول المفهومي والدلالي والصوتي،

وأن أي خلل في أحد هذه المستويات قد يؤدي إلى فشل في التسمية. أما في بند التعيين البصري، الذي يتطلب التمييز بين الصور واختيار الصورة المناسبة عند سماع الكلمة، فقد حققت الحالة الثانية أداءً جيدًا (77.78% إجابة صحيحة)، بزمن استجابة منخفض نسبيًا (2.43 دقيقة)، في حين أن الحالة الخامسة أظهرت انخفاضًا ملحوظًا في الأداء (42.22% فقط)، مع زمن استجابة أطول (6 دقائق)، ونسبة مرتفعة من الصور غير المعروفة (40%). يمكن تفسير هذه النتائج من خلال فرضية أن التعيين أقل تطلبًا من التسمية من حيث المعالجة اللغوية، لأنه يعتمد بدرجة أكبر على التعرف والاستدعاء من الذاكرة طويلة الأمد، وليس على إنتاج الكلمة بشكل استباقي.

لوحظ كذلك أن زمن الاستجابة يزداد كلما انخفضت نسبة الإجابة الصحيحة، وخصوصًا في بند التعيين، ما قد يُشير إلى وجود بطء في المعالجة الإدراكية لدى بعض الحالات، أو زيادة في الجهد المبذول عند محاولة الربط بين الكلمة والصورة. وهذا يتوافق مع ما يُشير إليه نموذج Dell من حيث أن تأخر أو فشل التفعيل في أحد المسارات (الدلالي أو الصوتي) يؤدي إلى زمن أطول للاستجابة أو فشل تام في الاسترجاع.

حيث تتوافق هذه النتائج مع ما توصلت إليه(Silagi et al. (2015 ، التي بيّنت أن مرضى الزهايمر يُظهرون معدلات مرتفعة من "عدم الاستجابة" مقارنة بالأصحاء، وأن هذه الظاهرة تزداد حدة مع تقدم المرض. كما بينت الدراسة أن الأخطاء من النوع الدلالي أو "الإجابات غير الدقيقة" كانت من أكثر أنماط الأخطاء شيوعًا، وهو ما يُلاحظ في نتائج هذه الدراسة، حيث سجلت بعض الحالات نسبًا غير قليلة من الإجابات الخاطئة.

علاوة على ذلك، فإن أداء المرضى في مهمة التعيين، رغم أنه كان عمومًا أعلى من مهمة التسمية، إلا أنه تأثر كذلك بوضوح، خصوصًا لدى الحالات المتقدمة، حيث تراوحت نسب الإجابات الصحيحة بين 42% و77%، مع ارتفاع في زمن الاستجابة لدى الحالات الأضعف. يُشير ذلك إلى أن التدهور لا يقتصر فقط على إنتاج الكلمة، بل يشمل أيضًا القدرة على الوصول إلى التمثيل الدلالي الصحيح عند ربط الكلمة بالصورة، وهو ما يتفق مع نتائج دراسة .Melrose et al (2009)، التي وجدت أن تراجع الأداء في مهام التسمية يرتبط بضعف في النشاط العصبي في الفص الصدغي، المسؤول عن معالجة المعلومات الدلالية.

ما أشار النموذج التفاعلي لـ Dell et al. (1997) إلى أن إنتاج الكلمة يعتمد على تفاعل عدة مستويات لغوية (الدلالي، اللفظي، والصوتي)، وأن الخلل في أي منها قد يؤدي إلى الفشل في الاستحضار أو تأخره. هذا الإطار النظري يفسر بشكل واضح ارتفاع نسبة "عدم الاستجابة" في بعض الحالات، حيث قد يفشل المريض في تفعيل الشبكة الدلالية أو الانتقال إلى الشكل الصوتي للكلمة، ما يؤدي إلى صمت أو رد غير دقيق. إن زمن الاستجابة الطويل الذي سُجل في البرنامج الإلكتروني (60 ثانية كحد أقصى في عدد من المحاولات) يعكس هذا التعطيل أو الانقطاع في المسار التفاعلي بين المستويات اللغوية.

بالإضافة إلى ذلك، تُعزز نتائج هذه الدراسة مبدأ الاسترجاع العكسي أوRetrogenesis ، الذي أشارت إليه دراسة Murphy et al. (2011)، والتي أظهرت أن مرضى الزهايمر يفقدون الكلمات الأكثر تعقيدًا أو حداثة أولًا، في حين يحتفظون بالكلمات المألوفة لفترة أطول. ويدعم هذا المبدأ ما لوحظ في حالات المرضى الذين يعانون من صعوبة متزايدة في تسمية الصور الأقل استخدامًا أو غير المألوفة.

كما بينت دراسة LeVinoff et al. (2005) أن تراجع الأداء في التسمية قد يظهر قبل التشخيص الرسمي بالزهايمر بفترة، ما يفتح المجال لاستخدام أدوات تقييم مبكرة، مثل البرنامج الذي تم تطويره في هذه الدراسة، للكشف المبكر عن التدهور اللغوي.

بالنظر إلى هذه النتائج، يُمكن القول إن البرنامج الإلكتروني أظهر كفاءة في رصد الفروقات الدقيقة بين المرضى، سواء من حيث دقة الاستجابة أو سرعة المعالجة، مما يعزز من قيمته كأداة تقييمية رقمية قادرة على تقديم مؤشرات كمية دقيقة تساعد في تشخيص مراحل الاضطراب اللغوي المرتبط بالزهايمر.

- **خلاصة تحليلية**

- مهمة التسمية أصعب من مهمة التعيين، مما يؤكد أن إنتاج الكلمة أكثر تطلبًا من الناحية المعرفية، لأنه يتطلب استدعاءا نشطا، في حين أن التعيين يعتمد على التمييز والاختيار.

- زيادة زمن الاستجابة مرتبطة بتدهور في المسارات الدلالية والصوتية، كما يتنبأ بذلك النموذج التفاعلي لـDell

- نتائج البرنامج متوافقة مع الأدبيات السابقة وتُظهر إمكانية استخدامه كأداة تقييم رقمية فعالة للكشف عن اضطرابات اللغة لدى مرضى الزهايمر.

خلاصة الفصل :

تبرز هذه الدراسة أهمية اعتماد نموذج Dell التفاعلي (1997) في تفسير اضطرابات إنتاج الكلمة لدى مرضى الزهايمر، حيث أظهرت النتائج أن نقص الكلمة لدى المرضى يرتبط بخلل في التفاعل بين المستويات اللغوية المختلفة، خاصة المستويين الدلالي والفونولوجي. وقد أتاح الاختبار المطوَّر تحليل هذه الاضطرابات بشكل دقيق، كما بيّنت النتائج وجود علاقة طردية بين شدة المرض وزيادة عدد أخطاء نقص الكلمة، مما يعزز من صلاحية هذا النموذج في تفسير الظاهرة. كما أثبتت الأداة المستخدمة قدرتها التمييزية بين المرضى والأشخاص الأصحاء من نفس الفئة العمرية، مما يدعم استخدامها كأداة تشخيصية فعّالة سواء للكشف المبكر عن الزهايمر أو لمتابعة تطور الحالة المرضية. ومن ثم، فإن هذه الدراسة تساهم في تطوير أدوات تقييم لغوية تستند إلى أسس علمية ومعرفية، مما يُعد خطوة مهمة نحو تحسين الرعاية اللغوية والمعرفية للمصابين بمرض الزهايمر.

الخاتمة

الخاتمة:

يهدف هذا البحث إلى الإسهام في الميدان العيادي للاضطرابات اللغوية العصبية، من خلال تطوير برنامج إلكتروني تشخيصي يتيح قياس نقص الكلمة (Anomia) لدى مرضى الزهايمر بشكل دقيق وموضوعي. ومن خلال المراحل المختلفة للدراسة، سواء في الشق النظري أو التطبيقي، تبيّن أن ظاهرة نقص الكلمة تُعدّ من أبرز وأبكر المؤشرات اللغوية المرتبطة بمرض الزهايمر، حيث تتجلّى في صعوبة استرجاع الأسماء أو الكلمات المناسبة ضمن السياق، رغم احتفاظ المريض أحيانًا بالفهم العام للكلمة. حيث اعتمد البرنامج الذي تم تطويره على مبادئ علم النفس اللغوي العصبي (neuropsycholinguistics)، مع الاستفادة من نماذج معرفية مثل نموذج(1997) .Dell et al ، الذي يفسّر إنتاج الكلمة عبر طبقات مترابطة (دلالية، لفظية، صوتية). وقد مكّن هذا التأسيس النظري من تصميم اختبارات رقمية تعتمد على تنشيط المعنى أو الصورة أو السياق، وتسجيل ردود أفعال المريض بدقة زمنيّة وزمن استجابة(RT) ، ما يسمح برصد مؤشرات دقيقة لصعوبة الوصول إلى الكلمة المستهدفة. ومن الناحية التقنية، تم تطوير واجهة البرنامج بلغة برمجة مرنة وسهلة الاستخدام من قبل المختصين، مع مراعاة الجوانب المرتبطة براحة المستخدم (المريض أو الأخصائي)، بما في ذلك وضوح الصور، حجم الخط، وتعليمات الاستخدام. كما أُدرجت آليات لتحليل النتائج وتوليد تقارير آلية تساعد الأخصائي في توجيه التشخيص أو التتبع الزمني للحالة.

وقد أظهرت التجربة الأولية على عينة من مرضى الزهايمر أن البرنامج قادر على:

الكشف عن مؤشرات نقص الكلمة بدرجة من الاتساق مع التشخيصات التقليدية؛ تتبع تطور النقص اللفظي عبر الزمن؛ تقديم أداة مساعدة للمهنيين في إعداد تدخلات لغوية مناسبة.

ومع أهمية هذه النتائج، فإن الدراسة لا تخلو من بعض القيود، منها حجم العينة المحدود، وعدم دمج مؤشرات لغوية غير لفظية (مثل الإيماءات أو النغمة). كما أن تعدد اللهجات والمستوى التعليمي قد يؤثران على نتائج الأداء اللفظي. و بناء على ما سبق، توصي الدراسة بما يلي:

تطوير نسخة موسّعة من البرنامج تأخذ بعين الاعتبار التغيرات اللغوية والثقافية؛

دمج اختبارات سيميائية أو سلوكية مكمّلة لتقييم الجوانب غير اللفظية للغة؛

اعتماد البرنامج في بيئات سريرية مختلفة (مستشفيات، مراكز ذاكرة، عيادات خاصة) بالتعاون مع مختصين في الأعصاب والكلام؛ إجراء دراسات لاحقة تربط بين أداء البرنامج ونتائج التصوير الدماغي (مثل الرنين الوظيفي).

و في الختام، يمثّل هذا المشروع خطوة أولى نحو دمج التكنولوجيا الحديثة في التشخيص العصبي اللغوي، ويفتح آفاقًا واسعة لتوظيف البرمجيات الذكية في تحسين جودة حياة المرضى وتيسير مهام المختصين.

قائمة المراجع

قائمة المراجع :

المراجع الاجنبية :

1. Annabelle Rodier,(2024), maldie d'alzheimer : complexité de la recherche clinique et piste d'avenir.id :dumas-04529760.https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-04529760v1
2. Modèles et composantes de la production verbale, ferrand,2002
3. Caramazza, A. (1997). How many levels of processing are there in lexical access? Cognitive Neuropsychology, 14, 177-208.
4. Catani, M., Jones, D. K., & ffytche, D. H. (2005). Perisylvian language networks of the human brain. Annals of Neurology, 57(1), 8-16.
5. Delacourte, A. (2006). De la physiopathologie au traitement de la maladie d'Alzheimer. Revue Neurologique, 162(10), 909-912. https://doi.org/10.1016/S0035-3787(06)75099-8
6. Ferrand, L. (2002). Les modèles de la production de la parole. Dans Fayol, M. (dir.), Production du langage (p. 27-44). Hermès Science publications.
7. Dell, G.S. (1986). A spreading-activation theory of retrieval in sentence production. Psychological Review, 93, 283-321.
8. Dubois, B., Feldman, H. H., Jacova, C., Cummings, J. L., DeKosky, S. T., Barberger-Gateau, P., Delacourte, A., Frisoni, G., Fox, N. C., Galasko, D., Gauthier, S., Hampel, H., Jicha, G. A., Meguro, K., O'Brien, J., Pasquier, F., Robert, P., Rossor, M., Salloway, S., … Scheltens, P. (2010). Revising the definition of Alzheimer's disease : A new lexicon. The Lancet Neurology, 9(11), 1118-1127. https://doi.org/10.1016/S1474 4422(10)70223-4
9. Duffau, H. (2014). The huge plastic potential of adult brain and the role of connectomics : New insights provided by serial mappings in glioma surgery. Cortex, 58, 325-337.
10. Levelt, W.J.M., Roelofs, A., & Meyer, A.S. (1999). A theory of lexical access in speech production. Behavioral and Brain Sciences, 22, 1-75.
11. Roelofs, A. (1997a). A case for non-decomposition in conceptually driven word retrieval. Journal of Psycholinguistic Research, 26, 33-67.
12. Caramazza, A. et Miozzo, M. (1997). The relation between syntactic and phonological knowledge in lexical access: evidence from the 'tip-of-the-tongue' phenomenon. Cognition, 64(3), 309-343. https://doi.org/10.1016/s0010-0277(97)00031-0

13. Duffau, H., Moritz-Gasser, S. et Mandonnet, E. (2014). A re-examination of neural basis of language processing: Proposal of a dynamic hodotopical model from data provided by brain stimulation mapping during picture naming. Brain and Language, 131, 1-10. https://doi.org/10.1016/j.bandl.2013.05.011
14. Gray.L.Gonia.J,(2007).the mentale lexicon core persepective
15. Merslen-wilson.W,(1989). Lexical representation and process,id 0262631423
16. Henry, J.-P. (2022). Les maladies neurodégénératives et le vieillissement. Biologie Aujourd'hui, 216(1-2), Article 1-2. https://doi.org/10.1051/jbio/2022010
17. Jones, R., Sheehan, B., Phillips, P., Juszczak, E., Adams, J., Baldwin, A., Ballard, C., Banerjee, S., Barber, B., Bentham, P., Brown, R., Burns, A., Dening, T., Findlay, D., Gray, R., Griffin, M., Holmes, C., Hughes, A., Jacoby, R., … the DOMINO-AD team. (2009). DOMINO-AD protocol : Donepezil and memantine in moderate to severe Alzheimer's disease – a multicentre RCT. Trials, 10(1), 57. https://doi.org/10.1186/1745-6215-10 57
18. Gonon, M. A. H., Bruckert, R., & Michel, F. (1989). Lexicalization in an anomic patient. Neuropsychologia, 27(4), 391-407.
19. Les inhibiteurs de l'acétylcholinestérase. (s. d.). Consulté 22 avril 2023, à l'adresse https://lemedecinduquebec.org/Media/74263/089-094Rioux0402.pdf
20. Silva, M. V. F., Loures, C. de M. G., Alves, L. C. V., de Souza, L. C., Borges, K. B. G., & Carvalho, M. das G. (2019). Alzheimer's disease : Risk factors and potentially protective measures. Journal of https://doi.org/10.1186/s12929-019-0524-y
21. Herbet, G., Latorre, J. G., & Duffau, H. (2015). The role of cerebral disconnection in cognitive recovery after brain damage. Neurology, 84(14), 1390-1391.
22. Interférences d'une double tâche de traitement phonologique au cours de la dénomination chez le patient aphasique, Marie Renée Charlotte Grignon, HAL Id: dumas-03011301 https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03011301v1,(2020).
23. Indefrey, P, & Levelt, W. J. M. (2004). The spatial and temporal signatures of word production components. Cognition, 92(1-2), 101-144.
24. Indefrey, Peter. (2007). Brain-imaging studies of language production. Oxford University Press
25. Indefrey, Peter. (2011). The Spatial and Temporal Signatures of Word Production Components : A Critical Update. Frontiers in Psychology,
26. Lambert, J. (2008). Rééducation du langage dans les aphasies. In T. Rousseau, Les approches thérapeutiques en orthophonie (p 41-105). Ortho Edition.

27. Peeva, M. G., Guenther, F. H., Tourville, J. A., Nieto-Castanon, A., Anton, J.-L., Nazarian, B., & Alario, F.-X. (2010). Distinct representations of phonemes, syllables, and supra syllabic sequences in the speech production network. NeuroImage, 50(2), 626-638.
28. Roelofs, A., & Piai, V. (2011). Attention demands of spoken word planning : A review. Frontiers in Psychology, 2, 307.
29. Introduction à Matlab, Ecole Sup Galilée - Cursus Ingénieur - 1 ère année 2016-2017, John Chaussard LAGA – Université Paris 13 chaussard@math.univ-paris13.fr
30. POLYCOPIE Cours de Traitement d'images et vision, Dr. Abdelnour BOUKAACHE, 2016 – 2017, Automatique et Informatique Industrielle (AII).
31. 40ans d'interaction homme-machine: points de repères et perspectives, Michel Beaudouin-Lafon,Laboratoire de Recherche en Informatique (LRI),Université Paris-Sud,mbl@lri.fr,2001.
32. R31 – Initiation au traitement mathématique d'images avec Matlab/Octave, Recueil d'exercices corrigés et aide-mémoire,2023-2024, Gloria Faccanoni.
33. Alzheimer's Association. (2023). 2023 Alzheimer's disease facts and figures. Alzheimer's & Dementia, 19(4), 1598–1695. https://doi.org/10.1002/alz.13016
34. de la Torre, D. I. (2018). Digital biomarkers for Alzheimer's disease: The mobile-health movement in dementia. Journal of Alzheimer's Disease, 64(s1), S485-S494. https://doi.org/10.3233/JAD-179909
35. Hodges, J. R., Salmon, D. P., & Butters, N. (1992). Semantic memory impairment in Alzheimer's disease: Failure of access or degraded knowledge? Neuropsychologia, 30(4), 301–314. https://doi.org/10.1016/0028-3932(92)90002-G
36. Levelt, W. J. M. (1999). Models of word production. Trends in Cognitive Sciences, 3(6), 223–232. https://doi.org/10.1016/S1364-6613(99)01319-4
37. Ralph, M. A. L., Jefferies, E., Patterson, K., & Rogers, T. T. (2017). The neural and computational bases of semantic cognition. Nature Reviews Neuroscience, 18(1), 42–55. https://doi.org/10.1038/nrn.2016.150
38. Sajjadi, S. A., Patterson, K., & Nestor, P. J. (2012). Logopenic, semantic, and non-fluent variants of primary progressive aphasia. Journal of Alzheimer's Disease, 32(4), 851-861. https://doi.org/10.3233/JAD-2012-120760
39. Selkoe, D. J., & Hardy, J. (2016). The amyloid hypothesis of Alzheimer's disease at 25 years. EMBO Molecular Medicine, 8(6), 595–608. https://doi.org/10.15252/emmm.201606210

40. Zygouris, S., & Tsolaki, M. (2015). Computerized cognitive testing for older adults: A review. American Journal of Alzheimer's Disease & Other Dementias, 30(1), 13-28. https://doi.org/10.1177/1533317514522852.

41. Richey, R. C., & Klein, J. D. (2007). Design and Development Research: Methods, Strategies, and Issues. Lawrence Erlbaum Associates.

42. Reeves, T. C. (2006). Design research from a technology perspective. In J. V. D. Akker et al. (Eds.), Educational design research. Routledge.

43. Silagi, M. L. B., Bertolucci, P. H. F., & Ortiz, K. Z. (2015). Naming performance in Alzheimer's disease: A longitudinal study. Dementia & Neuropsychologia, 9(1), 20–25. https://doi.org/10.1590/1980-57642015dn91000005

44. Melrose, R. J., Campa, M. F., & Mahurin, R. K. (2009). The neural correlates of naming and fluency deficits in mild Alzheimer's disease: An FDG-PET study. Brain and Language, 111(3), 136–146. https://doi.org/10.1016/j.bandl.2009.08.003.

45. Murphy, C. F. B., Rabelo, C. M., Silagi, M. L. B., Mansur, L. L., & Ortiz, K. Z. (2011). Naming in Alzheimer's disease: Influence of age, education and severity of disease. Dementia & Neuropsychologia, 5(1), 49–57. https://doi.org/10.1590/S1980-57642011DN05010009

46. Dell, G. S., Schwartz, M. F., Martin, N., Saffran, E. M., & Gagnon, D. A. (1997). Lexical access in aphasic and nonaphasic speakers. Psychological Review, 104(4), 801–838. https://doi.org/10.1037/0033-295X.104.4.801.

47. LeVinoff, E. J., Tryphonopoulos, P., & Stern, Y. (2005). Naming deficits in Alzheimer's disease and mild cognitive impairment: A meta-analysis. Neuropsychology Review, 15(1), 1–17. https://doi.org/10.1007/s

48. Ganong.W, Barrett.kim,E, Barman.Susan M, Brooks.Hewdden L, Boitano,Scott.(2012). Physiologie médicale 3e édition, traduction de la 23e édition américaine par Chrystelle Sanlaville Révision scientifique de Dominique Charmot-Bbensimon.

49. Methods in molecular medicine, (2010), Alzheimer's disease methods and protocols, edited by Nigel M.Hooper, humana press.

المراجع العربية :

1. المستويات اللغوية في المعجم العربي الحديث ملاحظات حول معجم اللغة العربية المعاصرة, والدكتور عبد الناصر مشري, استاذة فضيلة دقناتي, جامعة قصدي مرباح ورقلة-الجزائر, مجلد 8 عدد 5 سنة 2019, 2335-1586
2. مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماستر في اللغة والادب العربي تخصص للسنيات التطبيقية تحت عنوان الانتاج اللغوي من منظور اللسانيات العصبية مقاربة لسانية نصية من خلال كتاب اللسانيات العصبية لعطية سليمان احمد, الطالبة مزهود ريحانه, دكتور عبد الحليم معزوز, 2020-2021.
3. مستويات التحليل اللساني جامعه الإخوة منتوري قسنطينة1, محاضرة في دور في مقياس مستويات التحليل اللساني للسنة الثانية تخصص دراسات لغوية, الاستاذة رفيقة بن ميسية, 2021-2022.

قائمة الملاحق

الملحق رقم 1

Alpha cronbach désignation

بند التعيين

Récapitulatif de traitement des observations

		N	%
Observations	Valide	90	78,3
	Exclu[a]	25	21,7
	Total	115	100,0

a. Suppression par liste basée sur toutes les variables de la procédure.

Statistiques de fiabilité

Alpha de Cronbach	Nombre d'éléments
,90	30

بند التسمية

Récapitulatif de traitement des observations

		N	%
Observations	Valide	40	90,9
	Exclu[a]	4	9,1
	Total	44	100,0

a. Suppression par liste basée sur toutes les variables de la procédure.

Statistiques de fiabilité

Alpha de Cronbach	Nombre d'éléments
,89	30

ملحق رقم 02

معامل ارتباط برسون لبند التعيين

Corrélations

		testtr1	testtr2
testtr1	Corrélation de Pearson	1	,858**
	Sig. (bilatérale)		,000
	N	30	30
testtr2	Corrélation de Pearson	,858**	1
	Sig. (bilatérale)	,000	
	N	30	30

**. La corrélation est significative au niveau 0.01 (bilatéral).

ملحق 03

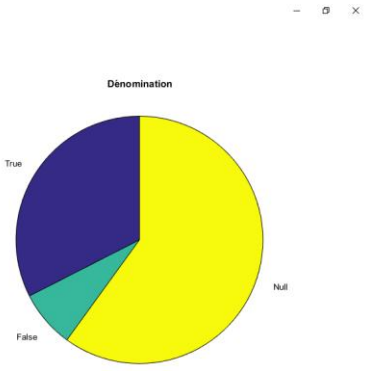
معامل ارتباط برسون لبند التسمية

Corrélations

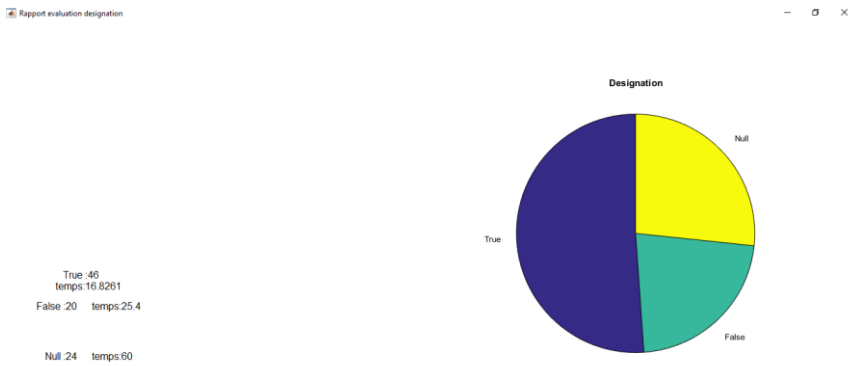
		exmntr1	exmntr2
exmntr1	Corrélation de Pearson	1	,930**
	Sig. (bilatérale)		,000
	N	30	30
exmntr2	Corrélation de Pearson	,930**	1
	Sig. (bilatérale)	,000	
	N	30	30

**. La corrélation est significative au niveau 0.01 (bilatéral).

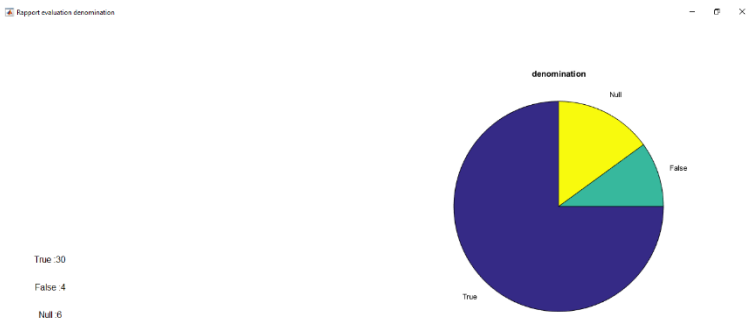
ملحق 04 الحالة الأولى بند التسمية



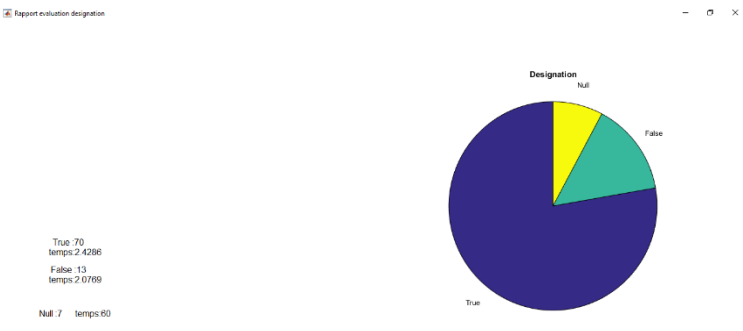
بند التعيين



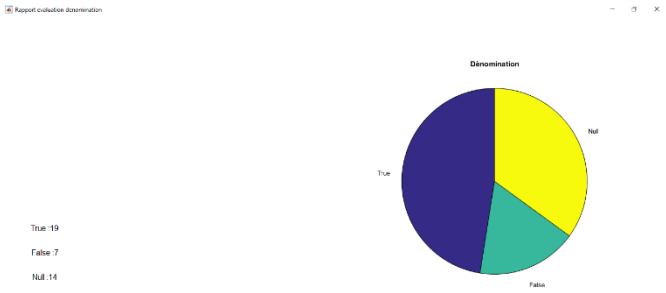
ملحق 05 الحالة الثانية بند التسمية



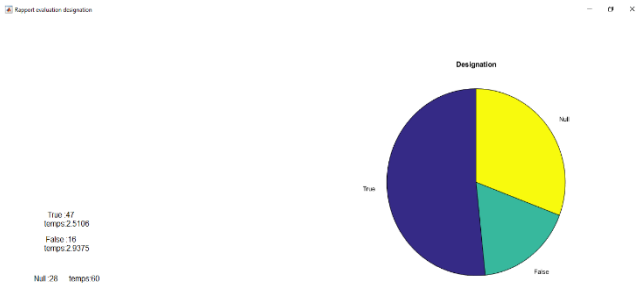
بند التعيين :



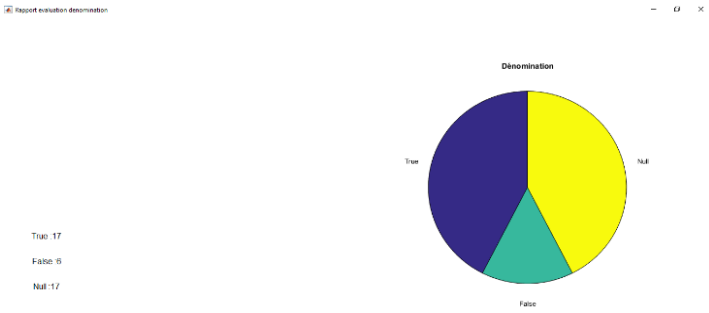
ملحق 6 الحالة الثالثة بند التسمية



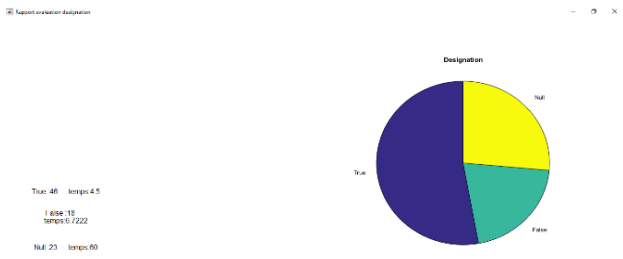
بند التعيين



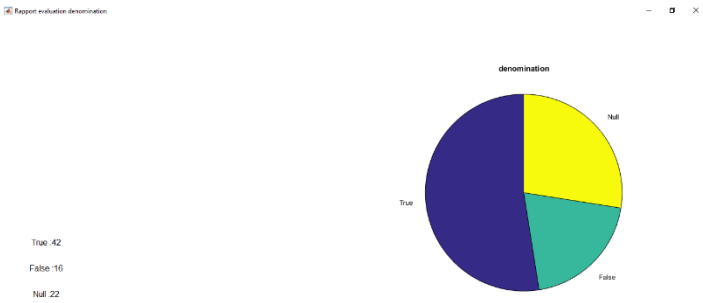
ملحق 7 الحالة الرابعة بند التسمية



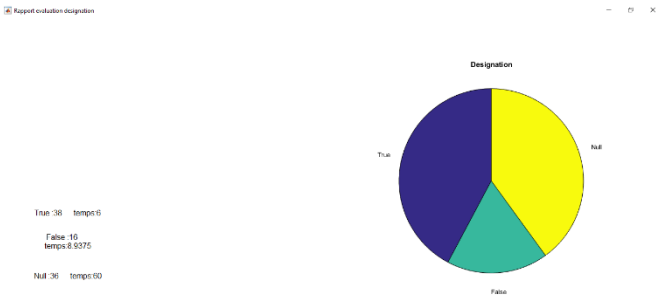
بند التعيين



ملحق 8 الحالة الخامسة بند التسمية



بند التعيين



الملحق 9 : اختبار MMSE (mini mentale state examination)

MINI MENTAL STATE EXAMINATION (M.M.S.E)

Date :.....

Evalué(e) par : .....

Niveau socio-culturel .....

Etiquette du patient

ORIENTATION

Je vais vous poser quelques questions pour apprécier comment fonctionne votre mémoire. Les unes sont très simples, les autres un peu moins. Vous devez répondre du mieux que vous pouvez.

Quelle est la date complète d'aujourd'hui ? .....

- *Si la réponse est incorrecte ou incomplète, posez les questions restées sans réponse, dans l'ordre suivant :*

	!Qou1!		!Qou1!
1. en quelle année sommes-nous ?	!____!	4. Quel jour du mois ?	!____!
2. en quelle saison ?	!____!	5. Quel jour de la semaine ?	!____!
3. en quel mois ?	!____!		

- *Je vais vous poser maintenant quelques questions sur l'endroit où nous nous trouvons.*

6. Quel est le nom de l'Hôpital où nous sommes ?	!____!
7. Dans quelle ville se trouve-t-il ?	!____!
8. Quel est le nom du département dans lequel est située cette ville ?	!____!
9. Dans quelle province ou région est situé ce département ?	!____!
10. A quel étage sommes-nous ici ?	!____!

APPRENTISSAGE

- *Je vais vous dire 3 mots ; je voudrais que vous me les répétiez et que vous essayiez de les retenir car je vous les demanderai tout à l'heure.*

11. Cigare		[citron		[fauteuil	!____!
12. fleur	ou	[clé	ou	[tulipe	!____!
13. porte		[ballon		[canard	!____!

Répéter les 3 mots.

ATTENTION ET CALCUL

- *Voulez-vous compter à partir de 100 en retirant 7 à chaque fois ?*

14.	93	!____!
15.	86	!____!
16.	79	!____!
17.	72	!____!
18.	65	!____!

- *Pour tous les sujets, même pour ceux qui ont obtenu le maximum de points, demander :* « voulez-vous épeler le mot MONDE à l'envers » : E D N O M.

RAPPEL

- *Pouvez-vous me dire quels étaient les 3 mots que je vous ai demandé de répéter et de retenir tout à l'heure ?*

19. Cigare		[citron		[fauteuil	!____!
20. fleur	ou	[clé	ou	[tulipe	!____!
21. porte		[ballon		[canard	!____!

LANGAGE

22. quel est le nom de cet objet? Montrer un crayon.	!____!
23. Quel est le nom de cet objet Montrer une montre	!____!
24. Ecoutez bien et répétez après moi : « PAS DE MAIS, DE SI, NI DE ET »	!____!

- *Poser une feuille de papier sur le bureau, la montrer au sujet en lui disant :* « écoutez bien et faites ce que je vais vous dire » (consignes à formuler en une seule fois) :

25. prenez cette feuille de papier avec la main droite.	!____!
26. Pliez-la en deux.	!____!
27. et jetez-la par terre ».	!____!

- *Tendre au sujet une feuille de papier sur laquelle est écrit en gros caractères : « FERMEZ LES YEUX » et dire au sujet :*

28. «faites ce qui est écrit ».	!____!

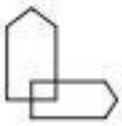
- *Tendre au sujet une feuille de papier et un stylo en disant :*

29. voulez-vous m'écrire une phrase, ce que vous voulez, mais une phrase entière. »	!____!

PRAXIES CONSTRUCTIVES.

- *Tendre au sujet une feuille de papier et lui demander :*

30. « Voulez-vous recopier ce dessin ».	!____!



SCORE TOTAL (0 à 30) !____!

Service de Gérontologie – 10 décembre 2007. 1/2