

د. مصطفى قره جولي

# الإنسان = ذاكرته

ما هي؟...، كيف تعمل؟...، وبماذا تتأثر؟...



## مصطفي فره جولي

- من مواليد دمشق 1944

• دكتوراه في الكيمياء الحيوية وأخرنوبية من جامعة بيون.

• أستاذ محاضر بجامعة قسطنطينة بالجزائر ومكلف بالبحث العلمي في

الجامعة الوطنية للجروح

• موظف في مركز الكيمياء الحيوية وحدة تكنولوجيا

الإشعاع هيئة الطاقة الذرية السورية.

• أستاذ ورئيس قسم الكيمياء في جامعة ناصر بليبة

• مستشار لشرون البيئة في مصفاة دمشق للبترو كيميات

• أشرف على عدد من الدراسات ورسائل التخرج في

بلاد عربية وأوروبية

من كتبه:

ـ سرعة الذهاب والتغذية

ـ في أسرار الموعي

ـ تنغير الشاعة

ـ سانة الحياة

ـ لماذا تتأثر النساء أكثر وبعشن أطول؟

ـ جلدك والشمس

ـ التربية الغذائية الصحية في عالم الأطفال

ـ حوم العزلة

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِيْمِ



# مكتبة نرجس PDF

[www.narjes-library.blogspot.com](http://www.narjes-library.blogspot.com)

---

## الإنسان = ذاكرته

طاهي، كيف تعلم، وبعدها تتذكر؟

---

الإنسان - ذاكرة: ما هي؟ كيف تعمل؟ وماذا تتأثر؟  
/مصطفى فره جولي .- دمشق: دار الفكر المعاصر  
٢٠٠٩ -، ١٦٠ ص ٢٤ مم. (سلسلة العلم والحياة)

- ١ - العنوان ٣- فره جولي  
١٥٣,١ لـ رهف ! - ٢١ -  
مكتبة الأسد

سلسلة العلم والحياة

---

# الإنسان = ذاكرته

ما هي، كيف تعمل، وبماذا تتأثر؟

---

الدكتور مصطفى قره جولي



دار الفكر المعاصر  
DAR AL-FIKR AL-MUASER

دار الفكر المعاصر  
DAR AL-FIKR AL-MUASER

دمشق - هاتف ٢٢٢٣٤٥٧ / ناكس ٢٢٢٩٧٦

لondon - تلفاكس ٨٦٠٧٣٩

callus@fikr.net

سلسلة العلم والتراث

العنوان: الإنسان = ذاكرته

ماهي؟ كيف تعمل؟ وعماذا تخزن؟

تأليف: د. مصطفى قره جولي

رقم الإصدار: ١٠٠

الرقم الدولي: ISBN: 978-9933-9033-0-5

التصنيف المعرفي: ٦٠١ (العلوم الطبيعية)

١٥٢ ص، ٢٠ × ١٤ سم

الطبعة الأولى: ٢٠٠٩ - ١٤٣٠ هـ

© جميع الحقوق محفوظة لدار الفكر المعاصر

# المحتوى

|    |       |  |
|----|-------|--|
| ١١ | ..... | تمهيد  |
| ١٥ | ..... | الفصل الأول : الذاكرة هي الحياة              |
| ١٨ | ..... | حياة الدماغ ليست مجرد جزيئات كيميائية        |
| ٢١ | ..... | دماغ صعب التصور                              |
| ٢٢ | ..... | الذاكرة وهي تعمل                             |
| ٢٤ | ..... | الإنسان هو ذاكرته                            |
| ٢٧ | ..... | أجهزة الذاكرة                                |
| ٣٠ | ..... | العمل ضمن الشبكة                             |
|    |       | الفصل الثاني : أسرار الذاكرة ، التعلم والحفظ |
| ٣٥ | ..... | والاستدعاء                                   |
| ٣٦ | ..... | تخزين المعلومات                              |
| ٣٧ | ..... | التعلم والتذكر                               |
| ٤١ | ..... | استدعاء الذكريات                             |
| ٤٢ | ..... | ما بين المستر والظاهر                        |
| ٤٤ | ..... | ذاكرة الجسد                                  |

# ٦ ————— الإنسان ذاكرته ، ما هي ، وكيف تعمل ، وبماذا تتأثر؟

## الفصل الثالث ، في مختبر الذاكرة ، ذكريات ، انفعالات

|    |       |   |
|----|-------|---|
| ٤٩ | ..... | وشخصية                                  |
| ٤٩ | ..... | مدينة في طور البناء                     |
| ٥٢ | ..... | تطور الذكريات                           |
| ٥٦ | ..... | الروجданية والذاكرة                     |
| ٦١ | ..... | الفصل الرابع ، حركة النسيان             |
| ٦١ | ..... | النسيان ظاهرة طبيعية                    |
| ٦٤ | ..... | النسيان هو عدم التذكر                   |
| ٦٥ | ..... | القرب السرداً في الذاكرة                |
| ٦٧ | ..... | ذاكرة النسيان                           |
| ٦٩ | ..... | الذاكرة ما بين الضيغة والتلخيف          |
| ٧٠ | ..... | نسى أم لا نسى؟                          |
| ٧٥ | ..... | الفصل الخامس ، الزهايمير ، لماذا؟ وكيف؟ |
| ٨٠ | ..... | اضطرابات الوعي                          |
| ٨٥ | ..... | الفصل السادس ، النوم وعلاقته بالذاكرة   |
| ٨٩ | ..... | هل النوم الجيد يودي إلى ذاكرة جيدة؟     |
| ٩٠ | ..... | ما العمل لبلوغ نوم جيد؟                 |
| ٩٣ | ..... | ما بين النوم الهادئ والنوم الناشط       |
| ٩٤ | ..... | لماذا ننام؟                             |
| ٩٩ | ..... | الدورة اليوماوية للنوم واليقظة          |

|           |   |
|-----------|---|
| ١٠٠ ..... | أطوار النوم .....                           |
| ١٠١ ..... | ماذا يحدث للجسد في أثناء النوم؟ .....       |
| ١٠٣ ..... | اضطرابات النوم .....                        |
| ١٠٥ ..... | <b>الفصل السابع : تعزيز الذاكرة</b> .....   |
| ١٠٦ ..... | العناية بالذاكرة .....                      |
| ١١١ ..... | تقوية الذاكرة وتغذيتها .....                |
| ١١٣ ..... | الفيتامينات والمعادن الفضورية .....         |
| ١١٦ ..... | العناصر المعلنة .....                       |
| ١١٨ ..... | مقاييس الذاكرة لكل الأعمار .....            |
| ١٢٠ ..... | أربعون عاماً وماذا بعد؟ .....               |
| ١٢١ ..... | هل التراجع في أداء الدماغ لا مفر منه؟ ..... |
| ١٢٤ ..... | <b>الخلاصة</b> .....                        |
| ١٢٩ ..... | <b>دليل المصطلحات</b> .....                 |
| ١٣٦ ..... | <b>ملحقات</b> .....                         |
| ١٥٩ ..... | <b>المراجع</b> .....                        |



عندما أعبد فتح الأفق على ذاكرة  
الأمس المفروق

فإنني لا أجده من الأفق نفسه  
تشراءى وراني آفاقٌ مستجدةً أحسبُني  
خبرتها

ولكنها ر بما شهدَ عليَّ في مستقبلِ لن  
تشهدُ عليَّ فيه كتابتي.

بالذاكرة فقط نكون "نحن" للأخرين  
ونكون "نحن" لأنفسنا.

٢٠٠٧ / دمشق  
مصطفى قره جولي



## تمهيد

تشكل الذاكرة الوظيفة المعرفية الأكثر اعتماداً في حياتنا.

إنها تعمل على تسجيل واستدعاء معلومات في غاية التنوع؛ من رقم ل الهاتف، أو نزهة في يوم لافت، أو موعد لقاء، أو من دونه، أو مفاتيح منسية في ركن غائر، أو حتى تسمية آية شائعة في مطبخ، أو اسم شخص عرفناه منذ أيام أو أكثر، أو تاريخ لمرحلة زعنة مفصلية..

كما تsem الذاكرة بشكل رئيسي في نشاطات معرفية غاية في الأهمية، مثل القراءة والتفكير، والحساب الذهني، وإنشاء المخيّلة. وهي حاضرة باستمرار للمساهمات الإرادية واللإرادية في تشكيل مخزون من المعارف والإجراءات العملية والذكريات الخصوصية.

الذاكرة هي بمثابة الماضي لكل فرد، وحالة ما هي عليه معرفته في الحاضر، هي التي تأذن بامتلاك هوية ذاتية.

يعيل الأفراد عادة إلى عدد ذكرياتهم بمثابة صور عائلية ، يكفي ترتيبها جيداً في مجلد ذهني للرجوع إليها ومشاهدتها في حالة مشابهة تماماً لحالتها وقت التسجيل والتخزين والتنضيد. ولكننا نعلم بالاستناد إلى الأبحاث الجارية أننا لا نسجل تجاربنا كما تفعل آلة التصوير بدقتها.

إن نظم حفظ الذاكرة لا تعمل أبداً بهذه الميكانيكية وهذه الحتمية.

وإذا كانت المسيرة العلمية في مجال معرفة الذاكرة بطيئة ، فإن خطوات راسخة قد حدثت بالفعل خلال العقددين الفاتحين.

إننا اليوم نعرف أن الذاكرة ليست الملكة الوحيدة للدماغ ، كما كان يعتقد لزمن طويل ، بل هي آلية متشابكة من سلسلة عمليات تؤديها بنيات ، أو أجهزة دماغية مميزة ، استطاع الباحثون كشفها وهي تعمل ، كما أمكن رصدها ورؤيه ما تعمل عليه بواسطة التقنيات الجديدة في التصوير الطبي.

إن هذا المفهوم الحديث للذاكرة يلزمه بإعادة النظر في المعلومات والتجارب المختزنة والمعدلة في الدماغ ، وهو ما له وقع مصيري على مستوى المعالجات الطبية لأمراض

مثل الزهايمر، وعلى حسن أداء مهام دماغية ليس بأقلها في حياتنا اليومية ظاهرة التذكر.

بعيداً عن الكتبيات في التشريح والعلوم العصبية أو الكتابات التجارية التي تدعى امتلاك وصفات التذكر، فإن هذا المخاطرط هو لمن يهمه فهم ذاكرته بصورة أفضل وأعمق في أروقة ذلك المختبر الناشط في دماغه.



## الفصل الأول

### الذاكرة هي الحياة

إذا كانت ذاكرة الإنسان حيّانه،  
فهذا لأنها تتميز بالاستمرار  
وتحديثه، زمنياً واستدعاياً

عبد الله نادل في مقهى دمشقي قديم، ينادي عليه أحد هم  
ضمن سرب من السياح حول طاولة في ظل شجرة.

يطلب المنادي ذي البintel المُرّقع عبوة كولا مثلجة،  
وعلى كتفه صبية تطلب شيئاً بالنعناع، والثالث ملتح أشعث  
يرغب في عصير ليمون بلا سكر، في حين تصر من بقربه  
على قهوة (تركية)..

بالقرب من المجموعة رجل طاعن في السن يتأملها، إنه  
يتظاهر طلباً قد تأخر.

عبد الله لا يستعمل قلماً فوق ورقه.

عبد الله يشحن رأسه.

وهو أمام كوة المطبخ إذ بأحد الزبائن يطلب تسديد حساب فاتورة.

عبد الله يذعن ويردف : ثلاثة ليرة . يتناول ورقة الخمسين منه ، ويرجع الباقى ؛ أي عشرين ليرة.

يتبع عبد الله تحمل طلبه أمام كوة المطبخ :

الكولا مع الثلج في كأس كبير وشريحة من الليمون ، والشاي في إيريق صغير مع فنجان كبير وصحن فيه فروع من النعناع ، وعصير ليمون (بلا سكر) ، والقهوة عربية على كل حال وغير محللة مسبقاً.

أما طلب العم (ناطر) فهو النرجيلة ، بتغ عجمي مُعتَل.

عبد الله يعود بطلباته كلها ويتوافق ورشاقة ، نتيجة سنوات من الخدمة في المقهى.

كيف استطاع عبد الله العودة إلى زبائنه ، وقد حق لهم رغباتهم جميعاً؟

عبد الله يتذَّكِّر.

في بدايات التسعينيات وفي كاليفورنيا - في الولايات المتحدة - ظهرت مجموعة غريبة جداً من المترشحين للخلود

القرى؛ أي حفظ الأجساد بالتجميد، ويقصدون به حفظ الحياة تجميداً.. أملاً في ردهم إلى الحياة في يوم موعود من زمن آخر

ولكن هؤلاء الأقاقين الجدد كانوا مع ذلك يتسامون بالحاج حول ما ستؤول إليه ذكرياتهم: هل مستحفظ طيبة الزمن وهم في الشلاجة أم أنها ستمحي تدريجياً لتنذر نهائياً؟

ولطمأنة زياتها عمدت (معاهد) حفظ الأجساد بالتجميد إلى اقتراح حل سخيف تماماً، وهو حفظ ذكريات المترشحين للتجميد في قرص حاسوب مدمج، يتم فيما بعد إعادة (تنزيلها) أي شحنها في أجسادهم (المستفيدة) في مستقبلهم

ويمكّاناً للتندر تصور نقل تلك الذكريات في حالة مُجفدة (أي على هيئة بودرة النسكافيه أو شوربة ماجي) وعلىها لصاقات لافتة تُكتب عليها:

عيد ميلادي الثالث، غرامي الأول، يوم البكالوريا، العطلة الصيفية على الشاطئ في كذا أو فرق المرتفعات الجبلية في كذا، أو بقرب نافورة الحديقة في المزرعة.

منطق هراء فاسد.

## ■ حياة الدماغ ليست مجرد جزئيات كيميائية

لا يوجد رجل علم واحد عاقل يستطيع اليوم مباركة محاولة احتيال كالتي سبقت؛ لأن ذكرياتنا ليست مجموعة من جزئيات جاهزة للاستعمال (Kits)، ولا هي وحدات معلوماتية (Bits) يمكن ضغطها في أقراص، وهي لا تقبل العبث فيها ومن ثم تدويرها أو نقلها والاتجار بها!

والحقيقة هي أننا لسنا متأكدين بعد من آلية تخزينها في مكان محدد من دماغنا. لقد أوحى اكتشافات العالم (BROCA) على **الخُبْسَة**<sup>(١)</sup> والمساحات اللغوية الدماغية، في القرن التاسع عشر إلى الاعتقاد بأننا عثينا على الحل في معضلة الذاكرة وتحديد تمويعها. وبدأنا نرى الدماغ على أساسها مؤلفاً من مناطق فسيفسائية عالية التخصص، تقوم بدور الضابط لإدراكاتنا وأفعالنا وأقوالنا.

وعليه ساد التوجه العام إلى تقسيم الدماغ إلى خمسة نصوص (الشكل ١) تتعلق بالوظائف الكبرى:

### ١ - الفص الجبهي للحركية.

---

(١) **الخُبْسَة** (Aphasic) وهي فقد الكلمي أو الجزئي للقدرة على الكلام أو فهم اللغة المنطوقة أو المكتوبة، وذلك جراء تهتك موضع في النسيج الدماغي.

-٢- الفص الجداري للحساسية.

-٣- الفص القذالي أو الخلفي للرؤيا.

-٤- الفص الصدغي للنطق والسمع.

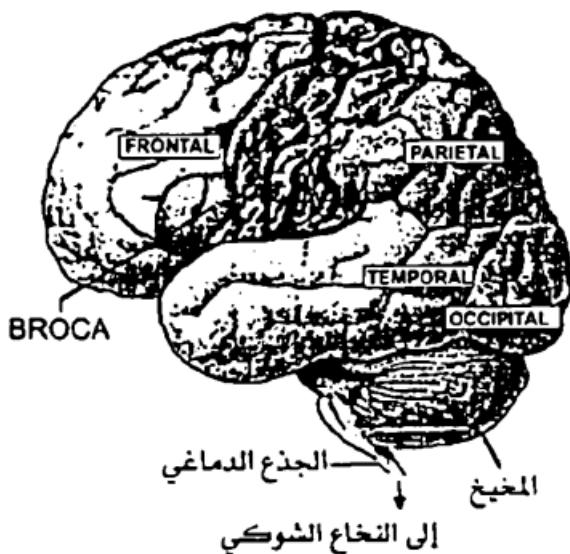
-٥- والمخيّن للتوازن.

ويفضل هذه المندسة كان من المنطق إسناد الذاكرة إلى منطقة أو عدة مناطق نوعية يفترض أنها (تسجل) ذكرياتنا.

إلا أن هذا الترتيب المتقن ظهر مع الوقت مبسطاً جداً لأنه لا يوجد مركز بحد ذاته تُحفظ فيه الذاكرة.

نحن اليوم في القرن الواحد والعشرين وما زال علماء الأعصاب يشعرون أنهم أقرب إلى مفهوم استدعاء الذاكرة منه إلى آلية حفظها ، وهو بالطبع بحث آخر.

تقسيم الدماغ إلى خمسة فصوص تتعلق بالوظائف الكبرى



مقطع سهمي للفصوص الدماغية



(الشكل ١)

## ■ دماغ صعب التصور

كان القدماء يشبهون الذاكرة بلوح من الشمع المنقوش، في حين استبدل أناس العصر بذلك اللوح الشرانط المغناطيسي، ومن ثم دارات الذاكرة الحاسوبية.

ولكن الدماغ كما يصفه علماء الأعصاب أنفسهم لا يشبه الحاسوب على الإطلاق، والارتباطات الحاصلة ما بين المليارات من الوصلات المشبكة للخلايا العصبية لا يمكن تقديرها كيّاً ولا تمثيلها بعلاقة رياضية!

وعلى الرغم من أن قدرات الحاسوب أعلى من قدرات دماغ الإنسان في بعض المجالات الخاصة، ولكنها لا تتعدي كونها من برمجيات الإنسان نفسه، وإنَّ ما يتحققه الحاسوب من (معجزات) ويميِّز السرعة ليس سوى اجتهادات بائسة مقارنة بما يتحققه الدماغ المُعجز في كل لحظة من حياتنا، وقوامه جمهرات من الخلايا على هيئة شجيرات صورية، أغصانها هي أيضاً جذورها وجذوعها هي محاورها وفروعها وتفصيات في دقة خيالية.

وفي مادة هذه اللوحة التي تظهر أكثر فأكثر كثافة باستمرار الحياة تتناوب مليارات الإفرازات الكيميائية بنظم دائم من التوازن العصبية (آستيل كولين، غلوتامات،

سيروتونين، دوبامين)، يتم أيضاً في أثنانها طرح بعض الخلايا العصبية التي سرعان ما يكون تعريفها بنشاط خلاق على مستوى المشابك العصبية.

في خضم هذه البوتقة الحيوية إذن تتفاعل مرجعيات هويتنا، عاداتنا، علومنا، مشاعرنا، ذكرياتنا لتنشر لوعاجُ التذكّر والحنين للفرح كما للأسى، ولترتفع بنا أفكار كامنة فاعلة من قبيل الوعي أولاً والإبداع تاليأ.

## ■ الذاكرة وهي تعمل

الذاكرة كما أفهمها هي مُجمَع حركي وجهاز مفتوح، يتصف بمرؤنة لا حدود لها، حيث تمر حالات الفكر والإدراك بمسالك لا يمكن حصرها.

وبينما نتابع قدرنا من معضلة المهد إلى معضلة اللحد فإن كل ما في دماغنا يرتجف، يهتز، يخفق وينفعل، فستيقظ بعض الجمهرات من الخلايا فيه لتغفو أخرى، في حين تواصل مناطق بعيدة فيما بينها ولا نشعر بها.

غير أن بعضاً من هذا التواصل قد يترك ندبة في النسيج الدماغي نتيجة حالة شعورية حادة، والعلم قادر اليوم على تفسير الأمر بما تحقق له من تقنيات متقدمة في البيولوجيا الجزيئية والهندسة الوراثية والتصوير الدماغي.

والنتيجة هي أن النسيج الدماغي يتمتع بقدرة هائلة على التكيف والتحول والتجدد. إن هذه المرونة العصبية وهذه المقدرة المذهلة للدماغ، ولا سيما في حالات طارئة كالحوادث والإصابات، هي التي تبشر على الفور بإيجاد قنوات جديدة لتمرير المعلومة العالقة في البنية المنكوبة.

ويفضل هذه المرونة العصبية - بل هذه الأريحية - يستطيع فاقدو البصر بالرلادة التدرب على تعلم القراءة النافرة مستخددين مناطق من الدماغ هي بالأصل مخصصة لمعالجة الصور: إن الذاكرة تجد على الدوام مخرجاً لها.

ولكن بقدر ما تسلط الإنجازات العلمية من أضواء على عمل الدماغ كيميائياً وكهربائياً فإنها تزيد في المقابل الغمام فوق الذاكرة.

يميل الاختصاصيون اليوم إلى عد الذاكرة رزمه من إجراءات عملية مسؤولة عن تنظيم الإدراك أولاً، وهي لا تمثل معطيات راسخة. أي إننا - بمعنى آخر - ما نجده في الذاكرة هو أقل بكثير مما يبني على أساسها.

والذاكرة لا تشكل مجموعة مشاعر أو صور أو كلمات، وإنما هي قبل ذلك كلها شبكة منتحكة ومتاهة تطورية تضع الدماغ بالكامل في جهوزية زمنية تامة.

كل واحد منا فريد بذاكرته، وما يدركه ويذكره إنما هو جزء من تصور حركي دائب. إن ذكرياتنا تحيا بنا وتحيا بها لتموت معنا. هي جزء لا ينفصل عن شخصيتنا وعن رؤيتنا للعالم. هي جزء من عاداتنا وسرد لعلاقات حبنا، هي طريقة في التكليم، وسلك في المشي، وسحابة في النوم، وحرakaً الروح في أحلامنا.

## ■ الإنسان هو ذاكرته

وهكذا تمثل الذاكرة شخصية الإنسان نفسه، وعليه فإن المرضى المصابين بالزهايمر ينسون تماماً تاريخهم الشخصي، ويبدون كالذين فُرّغوا تدريجياً من هويتهم.

وهو ما أكّلت إليه حال أحد رؤساء الولايات المتحدة السابقين وهو يهيمن بخفيه في أروقة جناحه في المشفى، لا يعرف من هو ولا يعرف من زوجته.. وهو لم يتوقف ماضيه فحسب، بل تسمّر به زمانه.

وعليه تبقى الذاكرة أثمن ما يملكه الإنسان على الدوام وهو مسكون بها جس افتقادها أو فقدانها، وقد يتقبل بسهولة فكرة الكرسي النقال لعجزه الحركي أكثر من تقبّله لأفة النسوان المطبق على أنفاسه.

إنني أتذكر فأكون حيتنـى، ولا أكون نفسي ولا أحداً آخر حين لا أتذكر.

ترتبط حضارة الإنسان في تاريخها بهذه الظاهرة الغامضة إلى حد كبير، وقد ابتدعت من أجلهاآلاف الطراائف لصيانتها وتطورها، وما ابتكار تقنيات التصنيف كالكتابة والطباعة والسينما والحاسوب إلـا بهدف زيادة مقدرتنا على تخزين أحداث تاريخية.

ولكن مع غلبة هذه الذاكرات الاصطناعية بدأ القلق ينملـكنا بخصوص هبة الذاكرة الأم.

لا شك أنـا أدخلـنا من جديد في عالم للعبودية من نوع جديد، وبـات ذـاكرـات أطفـالـنا خـاملـة باـستـعمـالـ الآـلاتـ الحـاسـبـةـ، وـاستـحـكمـ الـكـسـلـ بـعـدـ تـغـيـيبـ الحـفـظـ عنـ صـغارـ السـنـ فيـ المـدارـسـ، فـيـ الـوقـتـ الـذـيـ تـقـامـ فـيـ عـلـىـ مـدارـ الـعامـ طـقوـسـ الـذاـكـرـةـ (الـجـمـاعـيـةـ)ـ منـ مـاتـحـفـ وـمـنـاسـبـاتـ، وـتـكـتبـ الـمـوسـعـاتـ وـالـسـجـلـاتـ، وـتـعـرـضـ الـأـفـلامـ وـغـيرـهـ..

إنـاـ بـالـمحـافـظـةـ عـلـىـ ذـاـكـرـتـنـاـ الفـرـديـةـ أـوـلـاـ إنـماـ نـحـفـظـ حـيـانـتـنـاـ، وـلـكـنـ هـذـهـ الـذـاـكـرـةـ لـيـسـ بـمـعـزـلـ عـنـ التـشـوـيشـ وـالـمزـاحـمـةـ، وـنـكـادـ نـحـيـاـ عـمـلـيـاتـ فـرـزـ مـعـلـومـاتـيـ دـائـمـ.

فـيـ أـثـنـاءـ النـومـ مـثـلـاـ تـحـصـلـ إـصـلـاحـاتـ فـيـ دـمـاغـنـاـ لـاـ نـعـرـفـ عـنـهـاـ شـيـئـاـ، كـمـاـ لـوـ كـانـ فـيـ دـمـاغـنـاـ حـدـيـقةـ مـزـرـوـعـةـ

بخلايا عصبية تسمع بالانتظار لذكريات حديثة ريشما يتم توضيب القديم منها واستحداث وصلات لاستقبال القادم.. وتستمر عمليات التوضيب في النهار كذلك.

فالذاكرة المسممة فورية لا تستغرق سوى جزء من الثانية ، وتنخلل بموجها آنياً عن كل ما من شأنه إثارة الزحمة في أدمغتنا.

أما الذاكرة المسممة طويلاً الأمد فهي تعمد إلى التخلص مما لا نفع فيه ، فاللغة التي تعلمناها في صغرنا ولا نمارسها لا نجدها ثانية في كبرنا.

لا شك أن وراء هذه الآليات من عمل الذاكرة معنى ، وعليه لا يكون الماضي هو نفسه تماماً ، ولا يوجد ذكريات تترجم بالفعل ما حدث في كل مرة . وبما لها من حكمة ، ولو كان الأمر خلاف ذلك ما استطاع الإنسان أن يحيا في عالم متغير دائم.

لقد خلقنا لنبقى أطفال النسيان بحق ، وكما توارى جذور الشجرة في باطن الأرض تستمر انطباعاتنا الأولى تحت برقع سميك لا يمكن رفعه إلا بتعلم النطق أولاً ، وإننا لا نعرف في لحظة معينة إلا ما يبرز على السطح منها.

## ■ أجهزة الذاكرة

نميز من خلال النظرية المَجَمُوعِيَّة في علوم النفس والأعصاب "أجهزة رئيسة للذاكرة الإنسانية".

### - الذاكرة الإجرائية

وتخص المهام العابرة كالمشي وركوب الدراجة وقيادة السيارة والسباحة والرقص على الآلة الكاتبة..

وهي من اختصاص المخيخ والأثوية الرمادية المركزية، وتعمل بشكل أوتوماتيكي تلقائي لا يضطه الرعي.

هي ذاكرة متينة لا يمكن هدمها مع الزمن، وتعمل حتى لدى فاقدي الذاكرة عموماً.

### - ذاكرة العمل

إنها طبعة مُحسنة عما درج على تسميتها بالذاكرة قصيرة الأمد (أو الذاكرة الأولى)، وتعمل على حفظ معلومات مختلفة خلال فترات وجيزة (عدة ثوان)، وتفيد في ممارسة نشاط معين قد يتطلب القيام بعده مهام معاً.

وهكذا فإننا لا ننسى ونحن نجتاز الشارع سيارة تتعرض ساحة رزينا فجأة، ومن المفترض أنها تعيدنا إلى حالة وعي سابق.

### - الذاكرة التقريرية

وتسمح باستدعاء الماضي الشخصي؛ أي استدعاء أحداث عاشها الشخص ضمن تتابع مع أحداث أخرى، وهي أشيء ما تكون بالسيرة الذاتية الحيوية؛ لأنها تحفظ طويلاً عوارض من التاريخ الشخصي للمعنى، كذكريات الطفولة في استدعاء ذكرى حديقة الدار مثلاً أو الحارة والمدرسة وأمكنة الترفة وغيرها..

### - الذاكرة الدلالية

وتتعلق حصرياً بالقشر الدماغي. تسمح باكتساب وحفظ معلومات حول العالم المحيط بكل معانيه كالمعرفة والمعتقدات سواء كانت عامة أم خاصة، محسوسة أم غير محسوسة.

إننا نرى الشمس، ونعلم على الفور أنها على بعد شاسع من موطن قدمينا، وأنها ليست مقيبة بشيء يفهمه الإنسان. هي ذاكرة مديدة تحفظ بما نعلمه عندما تكون قد تعلمناه، هي ذاكرة المعارف وشخصيتها الثقافية. هي الوعي.

### - الذاكرة الفورية

وتتعلق ببحة الحُصين (في القسم الأوسط السفلي من فصي الدماغ) وتسمح بتثبيت المعلومات (من ١٠-٥ معلومات. بحسب الأشخاص) في جزء من الثانية ولا تتطلب وعيأً.

تعمل هذه الأجهزة بالتكامل في حين لا يوجد منطقة دماغية تنفرد بوظيفة وحدها، وهي بمثابة شبكات خلوية عصبية متصلة فيما بينها، وتصل عدة مناطق دماغية بعضها بعض لبناء (حيز) الذاكرة.

تترافق عملية حفظ الذكريات بتحول في المشابك العصبية عند نقاط الاتصال الكهربائية الكيميائية بين الخلايا العصبية، ويزدي تنشيط هذه المشابك المتحولة إلى استفاقة أو استدعاء الذكريات التي تهم نيجها.

وهكذا نرى أن العلاقات النوعية ما بين الخلايا العصبية في الدماغ هي التي تصقل الذكريات، وليس طبيعة الجزيئات الكيميائية المتحررة على تخومها.

عندما تقوم الخلية العصبية ما قبل المشبك بتنشيط خلية عصبية ما بعد المشبك بشكل متكرر تحدث تغيرات استقلالية على الفور وتزداد نجاعة الإرسال عبر الخلوي. وعندما تنشط خليتان أو مجموعتان من الخلايا العصبية عدة مرات تباعاً، فإن تنشيط الواحدة منها يهيئ لتنشيط الثانية بأكياس تشاركية بهدف تحريك الذكرى الواحدة.

إن هذه الآلية المتراوحة تلعب دوراً رئيساً في بناء وحدات وظيفية من الخلايا الدماغية تعمل لحساب اكتساب الذاكرة وترسيخها.

وإن أي خلية عصبية أو مجموعة من الخلايا العصبية يمكن أن تكون جزءاً من عدة شبكات بين عصبية وتسهم في تحرير ذكريات عدة.

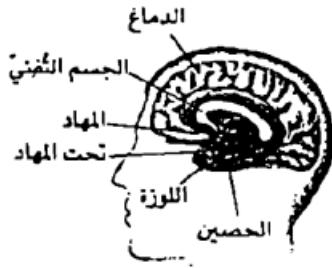
### ■ العمل ضمن الشبكة

تطور مفهوم الذاكرة كثيراً في السنوات الأخيرة. فقد انتقلنا من مفهوم البنى الدماغية المتخصصة إلى مفهوم أجهزة أومجموعات من الخلايا العصبية تعمل بالمشاركة لحساب الذاكرة.

يتم إنشاء شبكات الذاكرة في المستويات الدنيا من الفشل الدماغي أي المناطق القشرية الحسية أو الحركية. وهنا تلعب غدة **الحُصين** (في عمق الفص الصدغي) دوراً أساسياً في تشكيل هذه الشبكات.

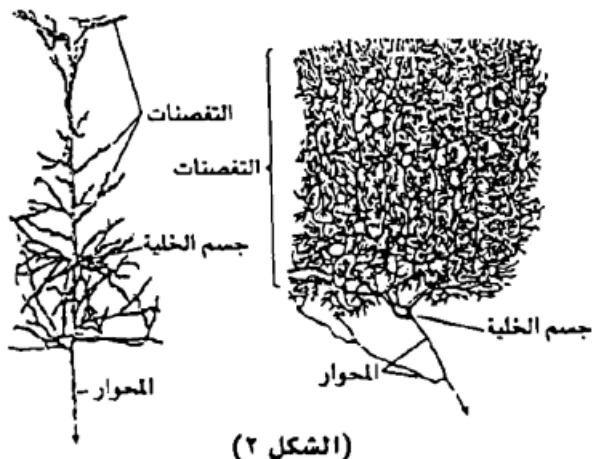
إن الأشخاص الذين يصابون بتهتك في **الحُصين** يتعرضون لشكل من فقدان الذاكرة يتمثل في صعوبة اكتساب ذكريات جديدة وحفظها :

تعد الاتصالات المتبادلة ما بين **الحُصين** ومناطق القشر الدماغي الحديث أساسية جداً لاكتساب ذكريات جديدة،  
(الشكل ٢)



خلية من القشر الدماغي

خلية عصبية من المخيخ



(الشكل ٢)

تتصل الخلية الدماغية الواحدة بنحو عشرة آلاف خلية أخرى، وهو ما يفسر التغصنات الهائلة للخلية العصبية التي تنقل الرسائل عبر الخلايا العصبية المجاورة والبعيدة.

لكل خلية عصبية محوار واحد يتفرع إلى أغمان، وهذه الأخيرة إلى تشعبات وتنصبات.

تشكل شبكات الذاكرة وتمتد بالتنشيط المتلاحم لمجموعات الخلايا العصبية بفعل ورود معلومات أو بروز أحداث داخلية أو خارجية معينة.

وتبقى هذه الشبكات قابلة للتنشيط طوال الحياة وقابلة للامتداد كلما كانت التجارب جديدة، وفي حين تكون الخلايا العصبية نفسها ووصلاتها قابلة للهدم نبدأ في البحث عن الذكريات المترورية خلف هيكل متآكل.

تستند الذاكرة قصيرة الأجل والذاكرة المديدة إلى الركائز القشرية الدماغية نفسها، وإن الاتصالات ما بين مختلف المستويات في بنى الذاكرة التشريحية تسمح باستدعاء الذكريات عبر مسالك عديدة.

وهكذا فإن الذاكرة التقريرية والدلالية المغروستين في عمق التجمعات العصبية الممتدة تقاومان بعض ما يتعرض له القشر الدماغي من إصابات.

وبالمقابل فإن بعض هذه التجمعات النوعية التي تربط ما بين المكان والزمان والأسماء أو الوجوه تختفي عندما تضعف الوصلات مع القشر الدماغي، ولا سيما في مرحلة الشيخوخة الطبيعية. ولا شك أن ممارسة التدريب الذهني يحدّ من هذا الضعف بتقوية الوصلات القديمة، أو إثارة وصلات جديدة.

بفضل هذه الأجهزة الخمسة للذاكرة مجتمعة متكاملة  
تمكّن عبد الله من إنجاز مهمته ..

لقد أخذ طلبات الزبائن واستطاع تذكرها بفضل الذاكرة  
الفورية ، وذاكرة العمل .

ويعمد إلى اختبار الكعوس المناسبة لكل نوع من  
المشروبات المطلوبة بالرجوع إلى ذاكرته الدلالية ، في حين  
قام بتنفيذ الحركات الفضورية لحمل الصينية والتوجه إلى  
الطاولة المقصودة بواسطة ذاكرته الإجرائية ، بالإضافة إلى  
تشغيل جزء آخر من ذاكرته المليئة المتمثلة في إرجاع  
المتبقي من النقود وتذكرة فاتورة طلب الزبون المغادر على  
عجل .

إنه عبد الله .



## الفصل الثاني

# أسرار الذاكرة التعلم والحفظ والاستداعة

تُسجّل المعرفة الإنسانية اليوم على حوامل إلكترونية، أو أنها تُنسخ في كتب وموسوعات، وأصبح من الطبيعي انتفاء مثل هذه البذائع عن ذاكرتنا.

ولكننا لن ننسى أن ٩٩٪ من تاريخ الإنسانية وثقافاتها جاءنا إرثاً شفهياً ولزمن طويل.

ومن الصعب على مواطن من عالمتنا الصناعي الحالي عدم الرجوع إلى معجم أو الاستفادة من أرشيف، أو ملديع أو تلفاز، وأخيراً وليس آخرأ الأقراص المدمجة ووسائل التواصل الإلكتروني (إنترنت)، في حين كان زاد الإنسان كله في رأسه..

## ■ تخزين المعلومات

يتم ترميز الحدث عادة في الدماغ وفق عدة أوجه.

عندما أكتب هذا الصباح الباكر وأنا في مكتبي، أسمع صوت المؤذن يصدح في المحيط، وأشعر بشيء من البرودة في الغرفة، ولكن كالعادة كأس من الشاي الأخضر الساخن يُطّيب خاطري..

هذه العناصر البسيطة من المشهد إنما تعالج في يومي وفق إجراءات مختلفة في مناطق معينة من دماغي يصل ما بينها شبكات من الخلايا العصبية.

إن الذاكرة الحسية (صداخ المؤذن، الشعور بالبرد، تناول الشاي الساخن) والذاكرة قصيرة الأمد حاضرتان في تلك اللحظة وترتبطان بالمناطق القشرية (في الكتابة).

ولكن ترجمة منطقة خفافية تلعب دوراً خاصاً جداً في عمليات التذكر هذه هي منطقة غدة الحُصين (على كلٍ من الوجهين الداخلين لنصف الدماغ).

وإننا نعلم أن أي إصابة تمس هذه المنطقة تؤدي إلى النسيان، وتsem في ذلك أيضاً بنيات مجاورة (القشر الدماغي، المهاد، اللوزة، المخيخ، البصلات الشمية..) لها كبير الأثر في تحرير أو تخزين الذاكرة.

للمعلومات الحسية دور كبير إذن في تخزين الذكريات، وذلك بوصولها للأحداث بعضها بعض ، وكل واحد فينا يعلم أنه بالإمكان تذكر نزهة أو فيلم من خلال أحداث تمت له بصلة حسياً، كتذكر حالة الطقس (للنزهة) وأنس الصحبة أو هرج الجمهور (في السينما).

## ■ التعلم والتذكرة

التعلم هو عملية يكتسب بموجبها الفرد - في دماغه - معلومات جديدة يتم حفظها بحسب التعود بأكياس مناسبة، وهو بالمعنى النفسي كل تغير دائم في السلوك ناتج عن تغير في العمليات المعرفية، هو في عمق الوعي.

إن كلاً من التعلم والذاكرة متصلان بشدة، وغالباً ما تُستعمل إمكانيات التعلم لتقدير إمكانيات التذكرة.

تم هذه العملية على زمنين متلاحقين:

- في الزمن الأول تكون الذكريات من فعل الذاكرة قصيرة الأمد. وتتصف هذه المرحلة الحركية بالقلقلة وعدم الثبات، وتندوم من عدة ثوانٍ إلى عدة أيام متاحة الفرصة للدماغ لاستكمال العمل بمعلومات مُستجدة.

فلو أن أحداً جاء وقرأ عليكم قصيدة لم يسبق لكم أن

قرأتها ، أو عرض عليكم في التلفاز حدث جديد ، فإن الذاكرة قصيرة الأمد تبدأ عملها لاستيعاب هذه العناصر غير المسبوقة في دماغكم.

ولكن هذه الذكريات الحاصلة تبقى سريعة التحول للاستكمال وللتعزيز أو للمسح بالكامل.

- في الزمن الثاني تبدأ عملية ما يوصف بالتصلل (Consolidation)؛ أي السماح بتسجيل الذكريات وتخزينها بشكل دائم في الذاكرة المديدة بما يشبه المعلومات المسجلة على قرص كمبيوتر. ولكن هذا القرص لا مكان محدوداً له في البنية الدماغية..

هـ يتباينة قرص انتشاري وهي منتشرة ، ليشمل مساحات دماغية متشعة.

ما يتم تخزينه من المعلومات يبقى؛ وهو ما يقصد بالتصلل.

ما زالت الآلية الدقيقة التي تم وفقها عملية تخزين الذكريات بعد ترميز المعلومة حيوياً (أي بيوكيميائياً) غير معروفة حتى الساعة.

ولا يوجد ما يشير في البحوث المعاصرة إلى إمكانية النزول إلى هكذا عمق في عمل الدماغ.

الأطروحة المركزية تفترض أن التخزين ما إن يحصل حتى يصبح ثابتاً.

وما إن يتم نقل الذكريات - بعد تصليدها - إلى الذاكرة المديدة حتى يستحيل ضياعها أو تحولها وتصبح مقيمة دائمة.

إن الانتقال من الذاكرة قصيرة الأمد إلى الذاكرة المديدة هو أحادي الاتجاه؛ أي لا يقبل العودة على بده.

واجهت هذه الأطروحة رأياً مخالفًا مقاده أنه عندما نعيد تنشيط ذكرى معينة فإن عملية إعادة التذكر هذه تسمح مجدداً بتحولها وتعزيزها أو مسحها بالكامل؛ أي إن الذاكرة الصلدة لا تأخذ بالضرورة منحى لا عكوسياً؛ لأنه بمجرد إعادة التنشيط تكتسب الذاكرة مرونة جديدة. وهذا يفسر كيف أن الشهود على جريمة قتل مثلًا يتبعون في شهادتهم.

فلو طلب من أحد هم التعرف على القاتل ضمن مجموعة من المشتبه بهم، تصبح ذاكرته عندها متزعزة غير متماسكة (الوجود في حيز يختلف عن مسرح ذكراء المeruleبة).

وقد يُقدم الشاهدُ في هذه الحالة على مراجعة شهادته الأولى لمجرد تلقّيه إيحاء، فتتسلّدُ الذكرى الأولى على

صورة مغايرة تقوده إلى التعرف على أحد المشتبه بهم قاتلاً،  
حتى ولو كان القاتل الفعلي خارج المجموعة!

إن ظاهرة كهذه تعني فلسفياً ونفسياً كذلك أن الذاكرة  
آكية تتميز بالحرراك (باللدونة)، وأنه كلما أعدنا التذكر  
تحركت الذكرى الأولية، وبالتالي فإننا لا نتذكر بالدقة  
نفسها كل مرة.

كان هيراقليط يقول:

"لا يمكنك الاستحمام في ماء النهر مرتين".

وفي السياق نفسه يمكن القول: لا يمكنك تذكر شيء  
ما أو حدث معين إلا في مفهوميه الداخلي والخارجي معاً،  
وإلا فإنك تذكر، ولكن بصورة مغايرة وأقل دقة.

والحقيقة أنه لا وجود لذاكرة ثابتة صلدة، والفرد  
إنما يمارس اللعب بذكرياته في ساحة وعيه وفق طريقة  
تسمح له بإعادة ترتيبها وأيضاً بإدخال عناصر جديدة في كل  
مرة.

وإذا كانت ذاكرتنا ليست نهائية في (طبعتها)، فإن ذلك  
لا يشكل نقطة ضعف بل على العكس تماماً.

إن المسألة الحقيقة ليست في أن الدماغ يحفظ الماضي  
كما هو وإنما أن يتعلم تحديثه.

وإننا نلجأ جماعتنا في حياتنا اليومية إلى تدعيم ذكرياتنا باستدعائها ذهنياً، وياسترجاع ذكريات الطفولة<sup>(١)</sup> مثلاً إنما نعمل على تقويتها وليس استفادتها أو إضعافها.

### ■ استدعاء الذكريات

#### أو ظاهرة إعادة التذكر.

إن حدثاً مهما كان صغيراً في حياتنا يعيدهنا إلى مرحلة ماضية حسبناها مناسبة تماماً، وإذا بنا نتلمس المكان والزمان ونعيش ما كان يرافقها من مشاعر.

تعُد ظاهرة استعادة الذكريات عملية رصف تدريجي لما كان قد حدث بأكمله واعية. وقد تكون رائحة أو مجرد غرض أو مكان بمثابة (الصاعن) الذي يشير عملية بحث حقيقي عن الذكرى فيتملّكنا الشعور بأنها على (رأس اللسان)..

(١) أظهرت دراسة أجرتها جامعة كورنيل في نيويورك (أيار ٢٠٠٧م) أن الأطفال معرضون أقل من الراشدين لأخطاء الذاكرة. والسبب يرجع إلى أن الأطفال يفتقدون لآلية الربط بين الأحداث والكلمات. وربما كان لهذا أثر في التعامل مع مصداقية شهادات الأطفال في المحاكم.

تلخص المراحل الضرورية لاستدعاء الذكرى بما يلي :

- لتنذّر حديثاً ما لا بد أن يكون مختصاً براموز على مستوى الدماغ. وقد يكون الحدث هذا مجموعة معقدة من المعلومات المتلاحقة في حيز واحد، فتؤدي إلى ظهور تداخل بأحداث أخرى.

تنجه المعلومة الواردة عن كل عملية حسية إلى المنطقة المتخخصة من القشر الدماغي حيث تجري لعبة معقدة نشطة بين ما هو أولي في الذكرى، وما هو تشاركي للأمر نفسه. إنها عملية فرز للمهام.

- يتطلب تذكر حدث خاص إجراءات بحث تهدف إلى استرجاع المعلومة البدنية على مستوى المكان والزمان في البنية الدماغية نفسها. ومن ثم يتم دمج ما تم العثور عليه ضمن الشبكات العصبية المنشطة تبعاً لحالة المعنى بالدرجة الأولى.

الاستدعاء هو عملية تشاركة ولا مركزية بالكامل.

## ■ ما بين المستتر والظاهر

غالباً ما يكون استدعاء الذاكرة من على أرضية انفعالية (أي على الساخن)؛ فعندما يجد أحد ما نفسه في مكان شهد

حدثاً معيناً يتابه شعور أولي لا واع، ويبدو له المشهد حينئذ كما لو سقت رؤيته.

ثم يزداد التركيز وتتدخل الإجراءات الدماغية المختصة على الخط في تحرير الذاكرة. فتحرر على أنها الهرمونات والتراقل العصبية المرافقة للاستجابة الانفعالية الأصلية مثل النورادرينالين وهو ناقل عصبي يرتبط تحريره بالاستجابات الشعورية. وبالتالي في درجة إثارة الخلايا العصبية.. تستطيع النورادرينالين إعادة توجيه المثابك لمصلحة انتشار النشاط داخل الشبكة المعنية.

تُظهر المعطيات العصبية النفسية بوضوح وجود عدة أجهزة للذاكرة وفق مسارات دماغية متباعدة.

وقد سمحت هذه المعطيات بالتفريق بين نمطين من استدعاء الذاكرة :

نمط ظاهر ويوافق التحرير الوعي لذكرى خاصة يمكن سردها ووصفها، ونمط متار مستتر قد يقود إلى استدعاء معلومة دون أن يتطرق ذلك بالضرورة بتمرير للحدث المرتبط بتلك المعلومة.

ويبدو بصورة عامة أن الاستدعاءات المستترة تقوم بمهام عدة؛ منها مرافقة وتسهيل الاستدعاء الظاهر، وأيضاً التدخل

في الحياة اليومية الحافلة بمعلومات عن أحداث تتعلق بتجارب سابقة.

وقد تحرض هذه التجارب السابقة بدايات متكررة لا تنطوي عتبة وعيناً، فتسمح بصيانة وتقوية تجاربنا السابقة بشكل لا واع، ولكن بالالتفات إلى تجارب الحاضر.

هذه الظاهرة يمكنها أن تفسر لنا كيف أن كل الذكريات لا تُنسى بنفس الوضوح.

## ■ ذاكرة الجسد

في خضم ما نسمعه عن الطب المعاصر لهذه الأيام، ويرحب العديد من المعالجين، فإن خلايا الجسم لها هي أيضاً ذاكرة يمكن وصفها بالذاكرة الانفعالية؛ يتم بعوجتها الاحتفاظ باللحظات الطيبة كما السبعة من صدم وكدر وخوف وجراح.

وقد تشير حالة الشدة النفسية الدائمة تحسسات شتى، كما قد تدفع إلى البدانة وبعض الأمراض النفسية الجسدية.

ومع ذلك ليست الحقيقة بهذه البساطة، وقد تكفي صدمة عاطفية عابرة تضطرب لها العضوية بكمالها.

ومن هذا المنطلق نقول: إن العضوية ليست مجرد آلية ترموديناميكية (طاقة حركية) مزودة بذاكرة وبرج مراقبة،

وإنما هي جملة معقدة قادرة على تلقي المعلومة من وسطها والمساعدة على تكيفها.

إن الذاكرة والذكاء الناشط لا يمكن حشرهما معاً في حيُّز الدماغ فقد نجدهما أيضاً على مستوى العضلات والعظام والأحشاء وفي الغدد وغيرها.. ونجدهما - ولا غرابة - في الخلايا البكتيرية الصديقة في ضيافتنا (على الجلد وفي الأمعاء) وهي تعمل معنا على صون حياتنا العضوية.

إن عضلاتنا تتمتع بذاكرة مستقلة، وبذاكرة حسية عميقة، يعرفها جيداً الرياضيون والمعالجون الفيزيائيون؛ لأن الخلايا قادرة على تسجيل صدمة فيزيائية أو عاطفية وسوق المعلومة هذه من خلية لخلية جارة طوال فترة تجددها.

ويمكنها كذلك تمرير المعلومة إلى الأجيال القادمة في حال لم يتم تدارك أمرها. ترك الصدمات الفيزيائية والعاطفية آثاراً غريبة تتعدى مجرد علامات على الجسد أو عتمة في النفس. وقد تقلب الحياة برمتها على أنثر التواه مفصل غير معالج أو خرف عارض كامن.

يستطيع الدماغ أن ينسى، ولكن ذاكرة الجسد لا تنسى لأنها الأقوى.

فتأثير صدمة عنيفة (تنسحب) الجملة العصبية المركزية من الساحة مؤقتاً - لتفادي خروج الأمر عن السيطرة الدماغية - مُنقطة الأثر كله على الجسد، وعلى الجملة العصبية المحيطة.

وحتى لا نسترسل في التفسيرات الفيزيولوجية نقول: إن خلايانا تتصرف في حالة تعرضها للصدمة - فقط - تصرف الحاسوب تماماً عندما يتلقى معلومة تثير بولوجها تغيراً في البرنامج. وتستمر برمجة الطوارئ هذه فعلياً عبر تجدد الخلايا المعطوبة لتنتقل من الخلايا الأمات إلى بناتها وأحفادها وعلى مدى أجيال عدة.

ولكن ماذا بخصوص آلام جسد الطفل وذاكرته؟

هل يجب أن ننتظر الطفل حتى يكبر وتكبر آلامه حتى نفهم ونهتم بما كانت آلامه، وهو في بداية الرحلة؟

وهل سيكون تسؤالنا هذا في سياق تاريخي يطرح دراسة سلوكية تأخذ بيته الطفل بعين الاعتبار، أو أنه مجرد رجوع بالذاكرة إلى طفولة لم تعبر عن نفسها وقتئذ؟

يشكل العبور من الأرضية البيولوجية إلى الأرضية النفسية انتقالاً من الموجود بدءاً إلى الموجود قسراً، والأمر يتطلب طاقة إضافية لتسجيلحدث. وهو ما يشكل بداية ما يُسميه

المختصون بالذاكرة الجسدية النفسية، حيث يكون الجسد في حوار مع الذات في كل حالاته، وهو في حالة الطفل يعمل على تقوية ذاته وتعزيز مناعته.

وقد لا يشكل ما يدفعه الطفل من ذاكرته ثمناً باهظاً<sup>(١)</sup>.  
بالتالي:

(١) لوحظ أن كثيراً من لاعبي كرة القدم البارزين يغوصون مع تقدم السن في شبحوخة قبل أوائلها. وهناك من أحصوا أن لاعب الدوري في الأندية البريطانية مثلاً يضرب الكرة برأسه ٨٠٠ مرة في الموسم الواحد وسطياً.

ومن جهة أخرى فقد وجدت دراسة هولندية أن هناك حقاً فقدان ذاكرة بين لاعبي كرة القدم بدرجة أسوأ مما عند الرياضيين الآخرين، ووجدت دراسة نرويجية أدلة على تلف في الدماغ عند لاعبي الدوري.

ويا لحظ من لا تصطدم رؤوسهم إلا بوسائلهم.



## في مختبر الذاكرة ذكريات، انفعالات وشخصية

ليست الذاكرة لوحًا من الشمع تكتب عليه ذكرياتنا بصورة نهائية ولا يربطها بالشمع سوى ذريانها كلية أو جزئياً بمرور الزمن.

وليست الذاكرة حاسوباً، لأن هذا الأخير لا يحفظ إلا بما نحمله إرادياً، ولا يستدعي منه إلا ما نريد. إن ذاكرة الإنسان أشد حساسية وحركة وأكثر مباغة أيضاً.

### ■ مدينة في طور البناء

#### • ذاكرة • المدينة

ليس بوسعنا استحضار أفق الماضي كما نسحب جاروراً في مكتبتنا أو ملفات من حاسوبنا.

تحاول ذاكرة الإنسان على الدوام لملمة بقايا الأنماط المتغيرة ، كما لو أن الماضي في معركة مع الحاضر لا تنتهي.

يمكننا تشبيه الذاكرة بمدينة تتطور عبر القرون ، بمدينة تاريخية كمدينة دمشق مثلاً ، حيث تظهر أعمال التنقيب تحت المدينة العصرية من وقت لآخر وجود مدينة أثرية عربية ، رومانية أو يونانية ..

تشكل هذه المدينة الأثرية اللاوعي في ذواتنا ، ويمكن عندها قياس عالم الآثار بال محلل النفسي.

إذا كانت ذاكرتنا شبيهة بمدينة كبيرة كمدينة دمشق ، هذا يعني أنها في حركة دائمة ، نشهد من خلالها طوال الوقت أبنية مستحدثة أو في طور الرونق أو الإكساء أو الترميم . ونشهد كذلك أبنية مهجورة وأخرى معرضة للهدم ..

في وسط المدينة هذه تسكن ذاكرتنا العاطفية ، في البيوت الدمشقية القديمة ، ولكن في هذه المدينة بالمقابل أحياها تجارية وأحياء حديثة تشبه الأبنية فيها تشابه عاداتنا.

في حين ترجد أحياه تختلف فيها البيوت بعضها عن بعض كاختلاف ذكرياتنا الشخصية ، كذلك توجد أحياه (فُطرية) شبه مهجورة مجهولة يجتاحتها النسيان ، وهناك أيضاً أحياه برسم

الهدم، وهي بمثابة ذكرياتنا المزعجة وجزء من شخصيتها.

نجد كذلك ما يمكن تسميته بفناء على خط التشرد، يسكنون جحوراً لا تصلح للإقامة البشرية، ولا يصلها بالمدينة طريق معلن..

تنحصر خدمات الصيانة في عضويتنا بعوامل النمو والتوافق العصبية.

البيوت في المدينة هي أجسام الخلايا العصبية الدماغية، والطرقات والشوارع تغصنات هذه الخلايا ومحاورها.

وما يستحدث في المدينة من منافذ وعقد مرورية يمثل الحركة في الخلايا العصبية؛ أي قابلتها للامتداد والتوصّل للثلاثي.

وتحدث كذلك في المدينة تحولات، وفي كل لحظة تحدث في ذاكرتنا تحولات تنشأ عن مراكز جديدة لتكون بمثابة ذكريات جديدة.

تطور شخصيتنا عبر ما يتعرض له مفهومنا عن الماضي، فتبدل مظاهر ذكرياتنا وتسقط على إثرها أنماط كاملة من جدران حياتنا الماضية وتهمل، ولا يتم استدعاؤها أو سردها وتغور في النسيان.

في حين تظهر ذكريات أخرى مميزة بتجلده قيمتها.

## ■ تطور الذاكرة

لكل كائن إنساني ذاكرة تُصنع منذ طفولته (فيما قبل طفولته وهو جنين بحسب بعض الدراسات)، ويترسّخ في الدماغ عدد هائل من شبكات الخلايا العصبية في مختلف القطاعات المتخصصة بالحواس<sup>(١)</sup>، وهناك وصلات بين مختلف الشبكات هذه.

وعليه فمن النادر أن تكون الذاكرة سمعية فقط ، بصرية أو شمية..

إذا كنت هذه اللحظة أتذكّر نزهة في الغرفة الريّح  
الفاوت فهو يعني أني أراها وأحسها وأسمعها.

تنحصر الشبكات العصبية على هيئة طبقات بحسب

---

(١) للإنسان خمس حواس تراقه طيلة حياته ، منها الشم أهمها ، وهي حادة تضعف بتقدم العمر ، وكأنها على توازن أيضاً بضعف الذاكرة. في حين تعدّ حاسة البصر الأقرب إلى الوعي الأول عندما ينظر الوليد بتركيز لافت في عيني أمه ليلاً أو بيده وجوده ، ومن ثم يبدأ من خلال المرأة التعرف إلى نفسه قرب أمه. أما عن لغة الأم فهي موسيقاه المفضلة وملمس أصابعها يصله بالعالم الخارجي ويكتشف له حدود جسده ووريمما آلامه..

في حين يترافق مذاق الحليب بالابتهاج المرتبط بتحقيق الحاجة الأولى من قدرمه.

أقدميتها، وتتواصل مع مركز الذاكرة المفترض في الحُصين، وأيضاً مع مناطق تتعلق بعواطفنا في مستوى النواة اللوزية المجاورة.

وفي كل لحظة يكون الفرد محطاً دائماً لأفعال وإدراكات وأفكار لا تترافق:

تصل السبلات العصبية فتشغل مشابك عصبية جديدة تترافق بإفراز نوافل عصبية تؤثر في المشابك العصبية لذكرياتنا فتتحوّل منها أو تزيد عليها.

في خضم هذا التعديل الدائم نميز ثلاثة أنماط من الحراك:

- حراك ضمن الحدث؛ أي ذاكرة التعرّد، وتسمى أيضاً الذاكرة الإجرائية؛ أي ذاكرة كل يوم بيومه. فمثلاً لو كان لدينا طريق مفضل نسلكه في الذهاب إلى العمل بالسيارة، ووضعنا شارة ضوئية حمراء مؤخراً في تقاطع على الطريق، فإننا خلال بضعة أيام تسجل ذاكرتنا ما أحدث واستجدة، على الرغم من أننا نسلك الطريق نفسه لسنوات خلت قبل وضع الشارة الجديدة.

- حراك إرادي، والمثال الأبسط هو في حياتنا المهنية، وهو ما نسميه بذاكرة التجربة. فمهما كانت المهنة فلا بد أن

نصادف يومياً مشاكل جديدة أو حالات جديدة ، ولا بد من حلها أو التعايش معها فتضاف إلى رصيد ذكرياتنا عن مشاكل وحالات سابقة حفظتها الذاكرة منذ أسابيع أو أشهر أو سنين.

ولكن ذاكرة التجربة ليست في الحقيقة عملية تكتدس بلوسعيات تمت مجابهتها في حينها وإنما هي عملية انصهار لمجملها.

عندما نواجه مسألة جديدة فإن التجارب السابقة تساعد على إيجاد الحل فورياً بفضل ما يمكن تسميته ذاكرة الثقافة العامة الجاهزة لكل عارض.

- حراك وجданني وهو ما يحرك الذاكرة في العمق.

لناخذ حالة أحد اعتناد النزه في حديقة عامة تروق له ويعرفها جيداً ، وأنه كان يذهب إليها أيضاً في طفولته.

هو يعرف إذن مسالكها الضيقـة ، ويعرف مناطق العشب والأزهار وألوانها المتغيرة بحسب الفصول ، يعرف توزع الأشجار وأثراعها ، يعرف ماء النافورة أو الجدول الرقراق ، ويکاد يألف بعض الطيور في سمائها وبين الأغصان ، ثم جاء يوم وعاد إلى هذه الحديقة بصحبة صديقه الوحيدة.

إن هذه النزهة الجديدة بصحبة من يأنس ويحب تنطيط بعمق في ذاكرته لارتباطها بالشحنة العاطفية تجاه كل ما حوله.

يرجع المتنزه بعد مدة من الزمن إلى الحديقة نفسها، ولكن وحيداً لأمر ما، فتعود به ذكرياته كلها ليس باتجاه نزهاته السابقة البعيدة، وإنما لنزهة ذلك اليوم (المشهود)، فيرى الأزهار التي لامستها يد رقيقة إلى جانبه، وتنفس أريجها، يتأمل الشجرة التي جلسا في أفيانها، ويتذكر ما تبادلاه من إطراطات وأحاديث في موعد الأشواق..

لقد تخلّقت في نسيج دماغه وصلات جديدة بفضل امتدادات عصبية ومشابك مُستجدة ما بين ذكري نزهته بوجود صديقته وبوجود كل ما تمت رؤيته في الحديقة قبلها وما تمت رؤيتها بعدها.

وسواء كان حراك الذاكرة بالتعود، بالتجربة أم بالعاطفة، فإن شخصيتنا بالكامل تتأثر بذلك، وتبدل طرق الفهم والإدراك.

إن الإدراك متغير في ذاكرتنا، يتطور بفعل الزمن باشكال مختلفة من الذكرى التي لا تتغير إلى الذكرى التي تزول كليةً أو التي تبقى ضبابية أو مجتزأة، هذه الشبوذية لذكرى وتلك القلقة لأخرى لهما ما ترتكزان عليه تشربيحاً وبيولوجياً على المستوى الخلوي والجزيئي.

فالهرمونات والثرواقل العصبية التي تفرزها الخلايا العصبية أو التي تردد من خارج الدماغ - عبر الدم -

تقوم على الدوام بالمسح والإعادة أو التعزيز في مستوى المثابك العصبية وهذا ما يفسر ضياع بعض الذكريات أو تحريلها أو الاحتياط بها.

## ■ الوجودانية والذاكرة

عادت ظواهر المعرفة اللاوعية كالذاكرة الناتجة عن التعمّد إلى الاقتراب من علم النفس بعدما غابت عنه قرابة خمسين عاماً (بتأثير من النظرية الفرويدية).

تشكل العاطفة اليوم بحسب المحللين النفسيين قاعدة نشاطانا وتقيم في اللاوعي، ولا تتم دراستها إلا عبر الأحلام والنسيان والخلل الوظيفي.

وتعود اختلالات الذاكرة الرفيفية بحسب علماء النفس إلى اختلالات في معالجة المعلومة، ودور العاطفة يقتصر على تحويل المعلومة وليس إنتاجها.

وفي خضم الأبحاث المتلاحقة لدراسة تأثير العاطفة على الذاكرة بُرِزَ دور الدافع في المهارات الذاكرة.

ويُصرّح كثيرون أنهم "لا يحفظون" في الذاكرة إلا بما يهمهم.

إن دور الدافع أو المحفّز عند الفرد معتقد نسبياً. فهناك

من يرى المهمة الرئيسية لذاكرته هي في الحياة العضوية، وببعضهم يعدها في المعرفة أو التعلم والتكرير والنجاح، وهناك من يرى في الموت أيضاً حفاظاً على الذاكرة كما في الشهادة. ولكن هذا الدافع يتراجع عادة عندما تبدو المهمة سهلة للغاية، وتكون القيمة المعطاة للذاكرة ضعيفة، بينما يكون الدافع قوياً عندما تبدو المهمة صعبة جداً، وتكون القيمة المعطاة للذاكرة مرتفعة.

لا شك أن العاطفة تؤثر في جسدنَا وسلوكنا ومشاعرنا ومن ثم على ذاكرتنا، وهي تختلف من شخص إلى آخر بحسب البيئة الفيزيائية والاجتماعية، وبحسب التكرير في أرحام أمهاتنا.

إن تذكر كل شيء لا يطاق وهو مزعج، بقدر ما هو مزعج عدم تذكر أي شيء، وعليه يجري الدماغ (الحنون) انتقاماً بحسب القيمة العاطفية التي يحملها حدث ما إلينا.

لقد احتفظت العاطفة على مدى القرن العشرين بمكان الصدارة في علوم النفس، في حين لم يتوضح فهم ما يحدث دماغياً إلا خلال السنوات القليلة الماضية.

يرجع هذا التطور البطيء إلى ضعف سوية معارفنا حول مناطقتين من فصي الدماغ هما الفص الجبهي والفص الصدغي.

ولشدّ ما تحمس الباحثون في النصف الأول من القرن الماضي إلى ذلك الفص الجبهي عادّيًّاً موضع الوظائف الفكرية (العليا) الخاصة بالرئيسات.

إن هذه المنطقة من الدماغ هي في الحقيقة متطرفة لدى الإنسان، وتمثل وحدتها ثلث القشر الدماغي.

أما القسم الأمامي من الفص الجبهي فقد بقي مجهولاً حتى عام ١٩٧٠م. وقد ثبت أثر هذا القسم في ذاكرة العمل التي تستطيع بموجبها مثلاً الاحتفاظ بمعلومة ما أو برقم هاتف طيلة زمن استعماله، في حين ثبت دور غدة الحُصين في تشكيل الذكريات الجديدة.

يولي الباحثون في العلوم العصبية أهمية متعاظمة لتأثير العاطفة على الذاكرة، يشهد على ذلك مئات المنشورات حول الموضوع منذ ١٩٩٠م.

لقد ساهمت العلوم العصبية طيلة القرن الماضي بزيادة رصيدها العلمي عن الدماغ والقواعد الفضورية لمقارنته ودراسة المظاهر الشعورية فيه بفضل التقدم التقني المتمثل بالتصوير الوظيفي. ويدلّنا (نرى) الدماغ البشري للإنسان العادي وهو يعمل.

ويسود الاعتقاد في أوساط المتخصصين المعاصرین أن

العاطفة هي بمثابة المُفصّلة<sup>(١)</sup> لعمل عديد من (الأبواب) (مقدراتنا) كالتكيف الاجتماعي والتفكير وأخذ القرار.. والذاكرة.

وقد ثبت بالتصوير المقطعي أن لللوزتين (بقرب غدة الحُصين أو الجزء الوسطي للفص الصدغي للدماغ) أهمية للذاكرة العاطفية عند الإنسان.

فتح تطور التقنيات الحديثة في التصوير الدماغي عهداً جديداً في الكشف الوظيفي لعمليات التذكر عند الإنسان، وسمح بتحديد البنى الدماغية المُنشطة في أثناء تحقيق امتحان معرفي متوع، ولا سيما المتعلق بالمعلومة.

وهكذا توصل الباحثون إلى تمييز نشاطات دماغية مختلفة باختلاف النوعية المعرفية المكتسبة.

ويبدو أن هناك علاقة بين نشاط اللوزة اليمنى في أثناء تسجيل المعلومات الغنية بالعواطف ودرجة الاحتفاظ بها لزمنٍ لاحق، وأن المرضى الذين يشكون من تهتك في هذه البنية يتمتعون بذاكرة صحيحة، ولكن لا تأثر بالأثر المسرع للعواطف.

(١) أداة من حديد ذات جزأين يثبت الأول في مضراع الباب، والثاني في عضائه.



## الفصل الرابع

### حركية النسيان

يتطلب الذكاء أن يمزج بحكمة بين التذكر والنسيان.  
ومما يشير الاضطراب في الحياة هو أن يحتفظ المرء بكل  
تفاصيلها.

فالقدرة على الاحتفاظ تتعرض حينئذ للإشباع ومعها  
يتطلب تذكر أي حديث مهما كان صغيراً بحثاً هائلاً.  
وعليه فإن حسن سير الذاكرة يوجب نسيان المعلومات  
التي لا فائدة منها.

#### ▪ النسيان ظاهرة طبيعية

تُعرف المعاجمُ النسيان على أنه ضياع للذكرى، أو  
الغياب عن الذكر والحفظ، أو فقدان مؤقت لما حفظه الذهن  
من أفكار وكلام وصور.. أو أحس به وتلمسه. والحقيقة أن

الذاكرة ظاهرة أعقد بكثير مما سبق وتنتج عن آليات مختلفة، أهمها سوء تسجيل المعلومة، أو فقد أثرها بعد تخزينها، أو صعوبة الوصول إليها، وهو أعمتها.

إن النسيان بمقاييس الزمن يعني أن الذاكرة تعمل بشكل طبيعي.

فالمعلومة التي لا تتكرر تُمسح خلال ثوانٍ، وأعداد كبيرة من المعلومات لا يجري حفظها في نطاق الذاكرة طريلية الأمد؛ لأنها لا تبدو ضرورية في سياق حياة المعنى نفسه.

وقد يحدث سوء تسجيل للمعلومة، نتيجة تقصير في الانتباه، ولا سيما عندما تقوم بأعمال عدة بالتتزامن، فتضيّع قدرتنا على المعالجة.

تطلب عملية تسجيل المعلومة زمنها الخاص بها، وكل استهتار بزمن المعلومة يفضي إلى تعذر تسجيلها؛ أي غيابها عن الذاكرة. مما يجعلنا نؤكد على فترة تعزيز للمعلومة للحصول على تسجيل ناجح.

ويمكن تفسير خُبُطَتْ (أي اختفاء) الذكريات زمنياً باختلاف ظروف الاستدعاء عن ظروف التسجيل الأولى.

ومن المعلوم أن فترة انقطاع عن ركوب الدراجة لا يمنع من استرجاع تلك الكفاءة مجدداً ومن دون عناء. غير أن

مهارات حركة أخرى كالعزف على البيانو والرقة على الآلة الكاتبة لا تُسترجع بالسهولة نفسها.

إذن لا بد من التمييز بين نوعين من المهارات الإدراكية الحركية على امتداد الزمن. فركوب الدراجة هو من النشاطات المسمى: ذات الدارة المغلقة؛ لأن في كل حركة دوّاسة مؤشر على الحركة التالية: هي حركة مقاومة للزمن.

أما العزف على البيانو فيقع تحت مسمى: النشاطات ذات الدارة المفتوحة، حيث لكل لمسة مفتاح نغمة، والضرب على النغمة الواحدة غير مرتبط بلمسة المفتاح السابق أو اللاحق. وعليه تكون هذه الحركة أكثر حساسية لعامل الزمن، وتتطلب تقرية منتظمة، وكذلك الأمر نفسه للرقة على الآلة الكاتبة.

وهناك أيضاً ما يُعرف بظواهر التداخل، وهي آلية أخرى للنسيان، وتنجلي بالعجز عن التذكر بسبب دخول سيالة مجاورة (على الخط) فيحصل التشوش.

ومن المعلوم طيباً أن النسيان المرتبط بعيوب في تخزين المعلومات؛ أي ضياع أثر الذكرى، لا يلاحظ إلا في حالات الإصابة الدماغية، ومن النادر غياب المعلومات بالكامل عن الذاكرة حتى ولو كانت الإصابة معتبرة.

وغالباً ما يتعلق النسيان بالحواس، كنسيان مصطلح، أو كلمة أو عدم التعرف على ملامح صديق مسافر، أو تسمية مقطوعة موسيقية طربنا لها زمناً، أو التعثر في تحديد مذاق مأكول من طفولتنا..

## ■ النسيان هو عدم التذكر

يرتبط القسم الأعظم من حالات النسيان لدى الأشخاص العاديين كما لدى المرضى بالاختلال الوظيفي في الدماغ بسوء عملِ في آليات التذكر.

فلو كنا نبحث في مكتبتنا عن كتاب نحسب غلافه أزرق في حين أن غلافه أخضر (مؤشر خاطئ)، أو أننا لا نتذكر عنوانه بالضبط ولا قياسه (عدم كفاية المؤشرات) فسوف يطول بنا زمن البحث هذا بلا شك، وقد لا نجده في نهاية المطاف.

إن ما يحدث على الأغلب في نسيان يوميات حياتنا شبيه بعملية استدعاء اسم زميل في الدراسة يصعب علينا تذكره. وهو أمر شائع في مختلف الأعمار، ولكنه يتفاقم نسبياً في النصف الثاني من الرحلة.

يقول فرويد العالم النفسي المعروف: إن النسيان بأثر

عاطفي ينتج عن آلية دفاعية الهدف منها محاصرةً أو تحييد المعلومة التي من شأنها وضع تماسك صاحبها في خطر. هذه الآلية تدعى الكظم، وتتجلى بإبعاد ما يؤذى عن الوعي، ومن ثم تفسيه عن الذاكرة.

تُسجّل الأحداث العاطفية في حياتنا بطريقة تختلف فيها عن غيرها، وتكون أشد تسجيلاً (أي تضليلًا كما مرّ معنا) ولذلك نجد صعوبة في تلمس السبيل لإبعادها نسبياً عن الذاكرة.

## ■ الثقوب السوداء في الذاكرة

تبدأ القصة كما يلي :

ثلاثة أطباء في رحلة عمل خارقة ! .

(هي قصة حقيقة نُشرت عام ١٩٨٧م في النشرة الطبية الأمريكية (JAMA).

الأطباء الثلاثة هم متخصصون في الأمراض العصبية في الولايات المتحدة.

استقل الأطباء الثلاثة في أوقات مختلفة الطائرة من نيويورك لحضور مؤتمر احترافي في أوروبا.

وكان الأول منهم قد غادر بصحبة زوجته إلى ستوكهولم في السويد.

تناول وجبة العشاء في الطائرة وشرب بضعة كؤوس من الشمبانيا ، ثم أخذ قرصاً منوماً وخلد إلى السكينة لساعات قليلة.

وما إن وصل إلى ستوكهولم حتى بادر إلى صرف العملة في المطار ثم خرج ، واستدعى سيارة أجرة باتجاه الفندق. ولكن غرفته لم تكن جاهزة بعد ، فاضطر للخروج مع زوجته للتسكع في المدينة ، وأخذ الصور التذكارية ، وتوقف أخيراً لشرب القهوة بعد أن تعرف على زوجين في المكان مصادفة.

وفي صباح اليوم التالي طرحت عليه زوجته بعض الأسئلة بخصوص ليلة الأمس ، وكم كانت صدمتها كبيرة عندما لم يستطع الزوج الإجابة عن أي منها ! كما اكتشفت أيضاً أنه لا يتذكر لحظة هبوط الطائرة في المطار ومن ثم مجئهما إلى الفندق ، ولا يتذكر التسкуع في المدينة وأخذ الصور وشرب القهوة...!

حدثت هذه (المغامرة) نفسها للزميلين الآخرين اللذين وصلا تباعاً من مناطق أخرى.

وإذا حصرنا النقاط المشتركة ما بين الأطباء الثلاثة يتبيّن أنهم قاموا بـرحلة طويلة وتناولوا قبل العشاء بضعة كعوب من مشروب كحولي ويعده عقاراً منتماً.

أي إن رحلتهم على متن الطائرة كانت كـ(ليلة قصيرة) استفاق الثلاثة (لحظة وصول الطائرة) قبل نهاية فعل المنشوم الأمر الذي كشف أثر مثل هذه العقاقير على الذاكرة ولا سيما بـوجود مادة كحولية.

أسهمت هذه القصة الطريفة إلى حد كبير في دراسة بعض مشاكل الذاكرة المرتبطة باستعمال العقاقير في الطب النفسي.

يندرج هذا النوع من النسيان بأثر خارجي تحت مسمى التقوّب السوداء في الذاكرة وهي حالة خاصة ارتآينا سردها لاظهار دور العناصر الدخيلة، على العضوية في آلية عمل الذاكرة.

## ■ ذاكرة النسيان

تعدُّ مسألة إيجاد أثر لذكرى مُغيبة مفتاح نجاح التحليل النفسي في أيامنا. وكان (فرويد) قد استنتج منذ زمن أن مرضي الهُرّاع (أي المُسْتَرِّة) يشكون دوماً من ضعف التذكر كما لو أنهم يريدون نسيان حدث ما بمحضه إرادياً خارج وعيهم.

وجاء (لاكان) فيما بعد ليقترح التمييز بين ذاكرتين :  
ذاكرة تمثل الملكية الخاصة ، وهي الذاكرة الحية . وذاكرة  
فرويدية لا تدرج في (سجل) الذاكرة الخاصة ، وإنما هي  
بمتزلة ذاكرة تاريخية عن الفرد ، وفواها عدد من الأحداث  
الرمزية .

نستطيع التمييز بين نمطين من التفكير عندما نتكلم على  
الذاكرة :

النمط الأول : ويخص الذاكرة المكتسبة عن التجربة  
الواعية وهي تتعرض لعوامل الحت زمنياً .

والنمط الثاني : ويخص الذاكرة الخصوصية (أو  
الفرويدية) حيث يبقى كل شيء على حاله كأول مرة ولا يتاثر  
بالزمن ؛ أي إن ما تم تسجيله لا يطاله الوعي مرة أخرى ،  
ويكون يمرتبة النسيان في حياة الفرد ، ولا يعود إليه إلا في  
اللاإوعي كالألحام وبعض الظروف الطارئة .

كما لو أن ذاكرة الفرد الخصوصية هذه محرك سيارة في  
وضعية الانتظار قبلة شارة مرورية ، تتحرك الذاكرة حين تاذن  
الشارقة المتوقعة ولكن الذاكرة ليست محركاً انفجارياً بقدر  
ما هي محرك حيوي يطفئ على وجودنا ، ويدور بوقود من  
حياة كل يوم قبل أن يتوقف نهائياً حين تاذن الساعة ..

## ■ الذاكرة ما بين الضياعة والتخريف

يعد النسيان ظاهرة طبيعية ما لم يمتد على فترة طويلة من حياة الفرد. تحدث حينئذ عن فقدان للذاكرة. ومن هذا النسيان ما يتعلق فقط بالمعلومات الجديدة، ويذوم لساعات عدة، ونكون أمام حالة (ثقب) في الذاكرة. إنها حالة لا تتصف بالخطورة، وهي تسجيل أبيض أو دارة دماغية فارغة أو صامتة.

ولكن توجد حالات من النسيان تمتد أحداثاً قديمة وتجاوز مدتتها الساعات إلى أيام من وقوعها.

هذا يعني أن تسجيل تلك الأحداث كان متحركاً، وبحاجة إلى تعزيز كي ينتقل من مصاف الذاكرة قصيرة الأمد إلى الذاكرة المديدة (وتحتاج إلى أشهر وسنين وربما عقود حتى تثبت).

وعليه يتعرّض التمييز بين الذكريات الحقيقة والمُلبسة لصوريات باللغة. كما تنشأ علاقة ضيقة جداً ما بين الذاكرة وصاحبها. فالذكرى تؤسس للذات، ويجب وضعها بمنأى عن آليات الحلم والتصور.

والذكرى قد تكون صحيحة في مستوى وغير سوية في مستوى آخر. يرجع ذلك إلى عدم حدوث تسجيل صائب مثل

نسب بعض الأقاويل الصحيحة إلى غير أصحابها، أو تحديد حدث حقيقي في نطاق خاطئ.

ففي حالة الذكريات المُلتبسة يكون التخريف من قبيل الإنتاج غير الإرادي وغير الوعي لذكريات أحداث لم تحدث قط، أو أنها حدثت بالفعل، ولكن في زمن ومكان مختلفين. ويعُد دوام الذكريات غير الوعية من هذه النوعية أساساً لحالات العُصاب ولا سيما الهيستريا.

## ■ ننسى أم لا ننسى؟

هل يمكن أن تخيل عالماً بلا عقود وبلا عهود، بلا ثقة وبلا هوية، بلا معرفة وبلا روابط اجتماعية؟

هذا العالم (الإنساني) بلا ذاكرة. إنها الطامة الكبرى.. إننا نعيش في هذا العصر على وقع حياة تتکاثر فيها صنوف المناسبات والذكريات مع امتداد السنين المثلجة، وعلى وقع الذكريات في نسيج العائلة نفسها.

لماذا كل هذا التركيز على الذاكرة الاجتماعية بل التَّجَمُّعِية؟

هل لأن النسيان يلاحقنا حتى في عقر نفوسنا؟

ثم على أي حال يستمر وجروذنا إذا كان محملًا على  
الدوس بذاكرتنا وذاكرات من يحيطون بنا؟

هل علينا أن ننسى أم لا ننسى؟

أمام هذه المعضلة الحقيقة يلتقي الناس في العالم  
لإحياء ذكريات كبريات المأساة التي ألمت بتاريخ الإنسان  
الغابر والمعاصر من حروب ومجازر أو استخراج (استعمار)  
وكوارث.. وهو التقاء ضمن الخطوط العريضة التالية:

- بإحياء ذكرى العروب والمجازر نأمل منع تكرارها.
- تحفظ حق الإنسان بالتعريض معمنويًا.
- ونُظْهِرُ أهمية التذكر في تكوين هوية للفصحايا وهي  
نقطة مُلَبَّية؛ لأنها تثير ردة الفعل بالانطواء وراء  
الشعور بالاضطهاد وما يولد من نزوع للانتقام.

ومع ذلك نعتقد أن الذاكرة الفردية هي الأمسى؛ وأن  
الذاكرة (التجمُّعية) أي المتقاسمة ضمن أفراد جماعة أو  
جماعات عدة هي محض بلاغة لا تحمل أي مؤشرات  
فيزيولوجية في تكون الأفراد.

ولكن المحظور حصل في التاريخ مراراً وما زال يحصل  
عندما يستسلم الأفراد لنفس الذاكرة التجمُّعية هذه ويقعون في  
الأفخاخ كافة.

الفخ الأول: ويتمثل بالخلط ما بين الذكريات المسجلة في مستوى دماغ الفرد الواحد والذكريات (المشاع)؛ لأن هذه الأخيرة لا تعكس بأمانة ما تم حفظه في ذاكرة الفرد الواحد. وهي في أحسن الحالات تعبير سطحي وجزئي في مضمونه.

الفخ الثاني: ويظهر بتردد الأفراد أمام حادث واحد. ففي مناسبة يوم الشهيد مثلاً - وهو حادث جلل - تخال جميع المشاركون يتقاسمون الفكرة نفسها عن الماضي، عن الحياة وعن معنى الشهادة. والحقيقة أنها لا نعرف شيئاً عنهم وإننا من خلال تلك الجموع لا نتلمس بالضبط ما يصلنا بذاكرة كل واحد منهم.

أما الفخ الثالث: فهو في مستوى الخلط بين القول والكتابة أو التفكير والاعتقاد. وسمعنا من يقول إن ما هو من نتاج الكتابة والفكر هو إرث للذاكرة الجماعية. أي إننا نخلط مرة أخرى بين الخطاب وما جاء الخطاب من أجله. وهو أمر خطير حقاً؛ لأنه يحرك في الذاكرة الفردية رغبة الإنتاش بجذور برانية؛ أي خارجية، أو أنها دخيلة ومسترة.

إن المأخذ الرئيس على فكرة الذاكرة (المتقاسمة) هو بخس الذات البشرية حقها الطبيعي في التسيان. فهل نحن واعون حقاً لذلك؟

منذ الأزل والإنسانية تُبَرِّزُ فضائل النساء ونظائر الذاكرة المفترطة. فأمام حتبة حق التذكر الوارد مراراً في الكتب السماوية يأتي بالمقابل حق النساء البيولوجي بوضوح لا لبس فيه. وإن ما يجمع الناس هو مجموع ما ينسون وليس مجموع ما يتذكرون.

ولا يوجد مناقبة بين حق التذكر وحق النساء؛ لأن هذا الأخير ليس بحاجة إلى حق ليوجد: إنه ينجز أمراً كان مطلوبـاً.

ويبقى لنا أن نتساءل أخيراً:

هل الإبقاء على تقاسم الاعتقاد بالذاكرة واجب أخلاقي بالضرورة؟

يميلُ معظم الخاضعين لهذه الذاكرة إلى التأكيد بالإيجاب إلا أن أصواتاً ناشئة تعتقد أن أي علاقة ومية بالحقيقة مهما كان وراءها من درع ونبات هي في النهاية شكل من أشكال التبعية.

إن أعز ما عند الأطفال هو عدم وجود ما يزيدون التذكر له في حياتهم. في حين ينسى البالغون بماضيهم بعناية وبغير مناسبة.

كل فعل في حياتنا يُوجب النسيان كما أنَّ كل عضوية إنسانية هي بحاجة إلى الضوء كذلك هي بحاجة إلى المتعة.  
ومن الخير لنا أن ننسى كيلاً يعمل الماضي على وأدنا بين أهلينا.

## الفصل الخامس

# الزهاي默 لماذا؟ و كيف؟

يرى المسؤولون أنَّ مرض الزهاي默 في عصرنا مسألة صحة عامة.

ينتُج بسبِب تردُّ (تنكُس) بطيءٍ تدريجيٍ للدماغ يختلف عما يحدث طبيعياً في أثناء الهرم، ويؤدي إلى اضطرابات في الذاكرة وحواس الترجمة وفي التركيز والمنطق والتفكير والتصرف والمزاج العام.

تستمرُّ أعراض المرض لسنوات يزول في أثنائها المريض للهزال وضعف الدفاعات المناعية فتحصل الإلانتانات الخطيرة التي قد تودي بحياته.

ما زال مصدر هذا المرض غير معروف بالدقة المطلوبة.

ما نعرفه هو أنه لا يتصرف بالعدوى ، وأنه يترافق  
بتهنكات دماغية مميزة :

يتغطى الدماغ بصفائحات مملوقة ب المادة تشرانية (أميلوئيد ،  
نسبة إلى النشا) ويظهر تردد في الألياف العصبية يتبعه موت  
للخلايا العصبية نفسها .

يقدر المختصون أن عدد المصابين بالزهايمير في العالم  
سوف يبلغ في العام (٢٠٢٥) ٢٢ مليوناً .

إن تلك الصفيحات (الشيخوخية) هي الدليل النوعي  
القاطع على ظهور المرض سريرياً . تنشأ هذه الصفيحات  
جراء عيب في البروتينات الأساسية<sup>(١)</sup> التي تسهم في بناء  
هيكل الخلايا العصبية وامتداداتها ، وأيضاً بنتيجة تراكم  
بيتيدالبيتا أميلوئيد خارج الخلايا .

تجذب تجمعات هذا البيتيد الامتدادات العصبية غير  
الطبيعية ، ومعها أيضاً امتدادات خلايا عصبية دماغية أخرى .  
تراكم هذه الصفيحات هو الذي يسبب ظاهرة التردد في  
الدماغ .

---

(١) ومنها على الخصوص بروتين الأبروبروبروتين Apo E . وهو  
المعروف بوظائفه في نقل الليبيدات (وهي مكون أساسي في بنية  
غشاء الخلايا العصبية) وله دور في تجديد المثابك العصبية .

في المراحل الأولى من المرض تتحل التهتكات القسم الداخلي للفصين الصدغيين، ولا سيما في منطقة الحُصين (التي تشارك إلى حد كبير في عملية التذكر).

ومن ثم يتنتقل المرض تدريجياً باتجاه مناطق قشر الدماغ (المسؤولة عن الفكر والتعقل). يتطور المرض ببطء شديد، وبدأ بحصول اضطرابات في الذاكرة يصعب كشفها، وتدخلها عادة في رصد الشيخوخة الطبيعية، وأول ما يتأثر هو الذاكرة الحديثة، في حين يبقى استدعاء الذكريات القديمة عادياً لمدة طويلة، لأنها محفوظة في مناطق من الدماغ لم يَظْلِمَا التهتك.

يتعرض المريض فيما بعد لصعوبات في الانتباه والتركيز في أثناء القراءة المطولة، أو قيادة السيارة، أو التحدث بين جماعة.

وتضاف كذلك الاضطرابات في الترجمة (في الزمان والمكان)، وصعوبات في النطق والتعرف على الأشياء الاعتيادية واستعمالاتها.

للمساعدة على كشف المرض مبكراً تعرف الاختصاصيون على عدة علامات متذكرة علمًا أن مرض الزهايمر يظهر في نحو السبعين من العمر :

### ١- فقد الذاكرة

يتعرض المريض لنسيان الأحداث الجديدة ويطرح على الدوام الأسئلة نفسها لأنها لم يسجل الأجوبة عنها.

### ٢- إضاعة الأشياء

يضيع المريض حاجياته ويبحث عنها في أماكن غير معقولة مثل حشر المكواة في الثلاجة أو وضع ساعة يد في علبة السكراء

### ٣- سوء التوجّه

من الشائع جداً ضياع المريض في أثناء عودته إلى المنزل، كما لا يدرك معنى للوقت كذلك.

### ٤- صعوبات في تأدية مهام منزلية

يفقد المريض إمامته بالطبخ مثلاً، حتى لو كان في حياته السابقة من طهاء الذروة.

### ٥- ضعف التعلّم

قد يرتدي المريض ثلات كتزات صوفية في حر الصيف، أو يستعمل نظاراته عوضاً عن الملعة في تحريك كأس من الشاي، والمقص بدلاً من القلم في الكتابة!

## ٦- مشاكل في التكلم

كلام المريض غير متماسك، وغالباً ما تكون كتابته غير مفهومة.

## ٧- صعوبات أمام الأفكار المجردة

يدو المريض فجأة غير قادر على معرفة أن له حساباً في المصرف أو تذكر يوم ميلاده.

## ٨- تغيرات حلية في المزاج والسلوكية

ينقلب المريض من الإنارة والقلق والهيروجية إلى فقدان الانفعال تماماً والانزواء.

## ٩- تغيرات في الشخصية

يتحول المريض من الشخص المتنفتح الواثق من نفسه إلى شخص انطوائي حذر وخائف.

## ١٠- ضعف الحماسة

يفقد المريض طعم النشاطات الاجتماعية، وطعم الفرح والابساط، ويصبح سلبياً في كل شيء.

إن ظهور عديد من هذه العلامات المتنورة مقلقاً على الدوام، وهي تؤدي دوراً أساسياً في الكشف المبكر عن المرض، وتعجل من إجراءات الرعاية للمريض.

## ■ اضطرابات الوعي

على الرغم من أن تعبير الوعي كان محط العديد من التعاريف في مجالات عديدة؛ كالفلسفة، والأدب، وعلم النفس وغيرها، فهو بالختصر المفيد إدراك الفرد لما يحدث في ذاته أولاً قبل ما يجري من حوله وليس بمعزل عنه.

يشكل وعي الذات وسيلة لمراقبة الاستعراف والسلوكية؛ أي كيفية اكتساب المعلومة والمعرفة، تنظيمها واستعمالها.

تحصل في مرض الزهايمر اضطرابات في عمل الاستعراف هذا، وفي الوقت نفسه اضطرابات في السلوكية، وأول هذه الاضطرابات كلها ما يتعلق بالذاكرة.

تبين الدراسات المستفيضة أن المصابين بمرض الزهايمر لا يقدرون جدياً خطورة عجز ذاكرتهم، علمًا بأن هذه الأخيرة تعد بحق قاعدة للوعي نفسه.

لقد تمكّن العلماءاليوم وبفضل تقنيات التصوير الدماغي من (رؤيه) الدماغ وهو ي العمل، مما عجل بفهم العلاقات ما بين الدماغ وكل من مسائل الاستعراف والسلوكية.

كما كشف قياس النشاط الدماغي بالواسمات الوظيفية حرکية الدم في الدماغ (أي معدل دفق الدم فيه)، والنظام الاستقلابي (أو الأيضي) الركائز العصبية التشريحية لآلية

اكتساب المعرفة. وقد لوحظ اختلاف في التروية الدماغية لدى المصابين بالزهايمر.

إن اضطرابات الوعي في هذه الحالة تختلف من مريض إلى آخر، وهي عندما تحدث تكون نتيجة إصابة في مستوى المناطق الجبهية للدماغ.

تظهر أول التهتكات في مرض الزهايمر ما بين الثلاثين والأربعين من العمر، و تستغرق ٢٥ إلى ٣٠ سنة حتى تظهر أعراض المرض بشكل نهائي. ويكون الدماغ طيلة هذه المدة منهمكاً في تعريض ما يحصل من تهتك في نسيجه.

ولا تظهر الأعراض الأولى للمرض إلا عندما يخفق الدماغ في مهمة التعريض هذه. ومن المؤشرات الممكنة على ظهور المرض تعرض غدة **الحُصين** للإصابة المبكرة.

ولقد أصبح بالإمكان في عصرنا متابعة الأمر في الفيزيولوجيا العصبية؛ وذلك عن طريق إجراء اختبارات على الذاكرة باستعمال واسمات بيولوجية في الدم والسائل النخاعي الشوكي، وأخيراً التصوير بالطنين المغناطيسي الذري الذي يظهر ضموراً في بنية غدة **الحُصين** بعمر ٢٥٪ في بداية المرض.

تعرض كل من الشيخوخة الطبيعية ومرض الزهايمر لغدة **الحُصين** بطريقة مختلفة.

تحتوي غدة **الحُصين** على جمهرة من الخلايا العصبية

المنظمة وفق بنيات تشريحية مستقلة. يؤدي العلاج الدوائي المبكر إلى كبح تطور المرض.

يعدّ الزهايمر رابع سبب للوفيات المرضية في العالم بعد الأمراض القلبية الوعائية ، والسرطانات ، والحوادث الوعائية الدماغية.

وتُظهر التقارير أن ٤٪ من الأشخاص فوق الـ ٧٥ سنة يصابون بالمرض ، وترتفع هذه النسبة إلى ١٦٪ لمن فوق الـ ٨٥ سنة وإلى ٣٢٪ لمن هم فوق التسعين (الشكل ١).

وغالباً ما يستهدف المرض النساء<sup>(١)</sup> ممن يتحدرن من أصول لها سوابق في المرض ذاته ويزداد احتمال الإصابة ثلاثة أضعاف في حال كان أحد الأقارب من الصف الأول مصاباً.

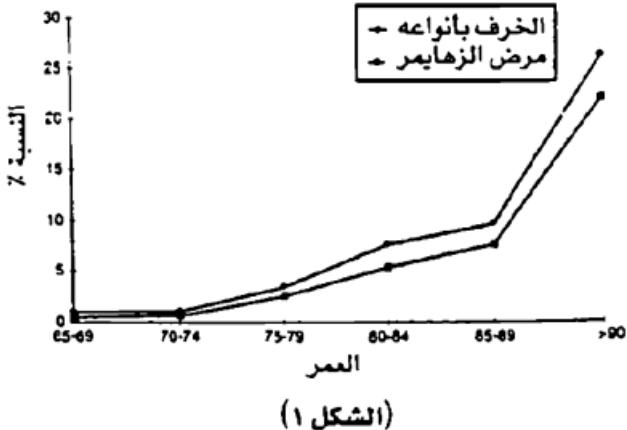
لا يوجد حتى الآن علاج ناجح.

والزمن الذي يقضيه الباحثون للكشف عن نجاعة بعض العقاقير لن ينتهي على المدى المنظور.  
ولبيق الأمل قائماً.

---

(١) ترتفع نسبة الإصابة بمرض الزهايمر لدى النساء من ١٥٪ إلى ٢٪ مقارنة بإصابة الرجال. وينغلب على الأوساط ذات السوية التعليمية الضعيفة ويمكن افتراض الآتي:

إن الذين يتبعون دراساتهم يتصفون بنشاط فكري غني يُعبّر عنه تكاثر الاتصالات المثبتكة ، ومن ثم يُعرّضون الفرر الذي يُلحّقه المرض بها.



(الشكل ١)

نسبة حدوث مرض Alzheimer بحسب العمر



## النوم وعلاقته بالذاكرة

لا يفيد التعلم في شيء ما لم يتم حفظه. ولذلك يتم حفظ التعلم لا بد من النوم. والذاكرة مرتبطة بالنوم إلى حد كبير.

يستمر بناء الذكريات وتتجديدها بعد التجربة أو الحدث لمدة طويلة، فهي ليست مجرد آلية تسجيل في زمن محدد.

كما أن تحرير الذكريات المديدة يتطلب عمليات معالجة وتضليل (أي تعزيز) قد تستغرق ساعات أو أيامًا.

ولكن الإنسان يقضى ثلث حياته على الأقل نائماً.

فهل ينقطع خلالها تحرير الذكريات، أو يترافق ليعارد الظهور عند اليقظة؟

إن فائدة النوم في عملية تسجيل الذكريات أمر معروف تماماً، ومن الواضح أن الاحتفاظ بحدث أو معلومة في

الذاكرة يكون أفضل عندما يعقب التعلم فترة من النوم. إن التعلم بلا نوم بعده (ولو قليلاً) يكون عرضة للتشویش والإضاعة. عندما تكون العضوية في مرحلة النوم تكون ذكريات اليوم المنقضي في مأمن من التداخل كونها ما زالت أقل ثباتاً.

تتمحور الدراسات منذ خمس سنوات حول علاقات النوم بالذاكرة، ولا سيما النوم المستقر. ويفترض الباحثون أن النشاط الدماغي المميز لفترة النوم هذه من شأنه أن يعمل على تعزيز التجارب الجديدة.

يعمر النائم في أثناء الليل بشكل متناوب من حالة نوم بطيء (وهو الحقيقي) إلى حالة نوم ندعوه متفارقاً؛ لأن النائم نائم، ولكنه في يقطة دماغية لافتة.

يتراافق النوم الحقيقي بحركات كهربائية دماغية مرتفعة السعة ضعيفة التواتر وتعبر عن ترددات متزامنة لمجموعات كبيرة من الخلايا العصبية.

ويقدر ما تكون هذه الحركات متسعة (وبطئها) يكون النوم عميقاً.

أما النوم الآخر وقد نُعت بالمتفارق لأنه يتراافق بدرجات كهربائية دماغية ضعيفة السعة وسريعة التواتر شبيهة بالمرجات

أو الترددات في حالة اليقظة. يتصف هذا النوم بظهور حركات سريعة للأعين (في أثناء النوم) ويضياع كامل للنوتير الوضعي؛ أي إن الجسد يكون بلا حراك.

يمز الإنسان البالغ في أثناء نومه في أربع أو خمس مراحل مختلفة كهربائياً ومتلاحقة. كل مرحلة من هذه المراحل تبدأ بالنوم الطبيعي لتنتهي بالنوم (السرير توائر) المتفارق. وهكذا يتضح أن الآليات المرنة للخلايا العصبية تعمل بلا توقف ليلاً نهاراً، وأن أي ذكرى مكتوبة حديثاً (في اليوم المنقضي مثلاً) لا بد تعاد معالجتها في أثناء نوم الليل؛ لأن آثار هذه المعالجة لها انعكاسات هامة على سلوكية الفرد في اليوم اللاحق.

يفترض الباحثون أن أشكالاً من التداخلات ما بين الخلايا العصبية في غدة **الحُصين** تسمح بنقل المعلومة المُرمزة باتجاه القشر الدماغي حيث يتم تخزينها بشكل دائم. أي نوع من المعلومة يتم تخزينه وبأي نمط من النوم تم معالجته؟

إننا نعلم أن توزع مراحل النوم في أثناء الليل غير منتظم، فالنوم الطبيعي (توائر) يغلب على الفترات الأولى منه، ويغيب عن الأخيرة، فيما يكون النوم المتفارق (السرير توائر) شبه غائب عن الهزيع الأول من الليل.

لقد تم تعريض أشخاص لاختبار في منتصف الليل بعد إخضاعهم مساءً لجلسة تعليمية وناموا (بعدها) ثلاثة ساعات.

وتم بالمقابل اختبار أشخاص آخرين بعد إخضاعهم في منتصف الليل للجلسة التعليمية نفسها بعد نومهم (قبلها) ثلاثة ساعات.

تبين في إطار هذه الاختبارات أن النوم في بداية الليل - حيث يغلب النوم الطبيعي - يسهل من مهمة تسجيل الذاكرة التقريرية ؛ أي المتعلقة بالمعلومات وتفسيرها ، في حين يكون نوم آخر الليل أفضل لتسجيل الذاكرة غير التقريرية والتي لا تتعلق بمعالم ذاتها ، كما لو أنك ترسم على سطح مرآة ترى نفسك فيها ؛ أي إنها عملية من قبل الترضيب لمشاهد النهار السابق.

والحقيقة أن الأمر ليس بهذه البساطة ، وهو لا شك أعقد بكثير ، ويتبادر من شخص إلى آخر ومن بيته إلى أخرى.

هذا يعني أن عمليات ضبط التذكر تتم على مراحلتين : المرحلة الأولى وتدور خلال النوم الطبيعي في بداية الليل.

والمرحلة الثانية خلال النوم المفارق آخر الليل.

تحسن كفاءة ضبط التذكر بعد الليلة الثانية أو الثالثة، ويبقى نوم الليلة ما قبل التعلم أهمها. فلقد اتضح أن الأشخاص المحروم من نوم هذه الليلة يسوء مردودهم في التعلم.

لا شك إذن في أن النوم يعمل على الضبط الجيد لعملية التذكر. ولكن علينا تحديد المجريات التي تسمم في المرونة العصبية من خلال ما يطرأ على الخلايا العصبية نفسها من تبدلات بيوكيميائية وجزئية ترتبط بنمطي النوم الطبيعي، والنوم المتفاوت. وقد تبقى وظائف النوم خفية علينا وعصبة على الكشف زمناً طويلاً، ويكفي أن نعلم أن النوم حالة مصبرية لحياتنا ولعمل الذاكرة بشكل سليم.

### ■ هل النوم الجيد يؤدي إلى ذاكرة جيدة؟

إن الشرط الحتمي لذاكرة جيدة هو نوم جيد. والنوم الجيد محكم بتوقيت حيوي أمدنا الخالق به ويعده بمرتبة ساعة بيولوجية مركبة تخضع لتناوب الليل والنهار طوال ٢٤ ساعة، تدعو ذلك بالضبط اليوماوي.

تفود الدراسات - ويعكس ما يتراهى لل العامة - إلى أن الجملة العصبية للإنسان تكون في أثناء النوم منتشرة في حالة فريدة من النشاط.

يؤدي النوم المتفاوت إلى تراخي عضلات الجسم كلية ، في حين يكون الدماغ في يقظة فعلية تفوق ما هي عليه قبل النوم وهي توافق نوم الأحلام .

تسمح هذه المرحلة من النوم بتجديد المسالك العصبية وإمداد خلايا الدماغ بالمواد الكيميائية وإدخال المعرفة المكتسبة وتمكينها .

وهكذا نتبين أن ضبط التذكر يكون أفضل عندما يتم التعلم قبل النوم (أي مساء) وليس في بداية مرحلة اليقظة كما هو شائع .

وقد ثبت أن التعلم قبل النوم من شأنه أن يزيد زمن النوم المتفاوت (الناشط) بمقدار يصل إلى٪ ٣٠ .

## ■ ما العمل لبلوغ نوم جيد؟

\* لا بد أن تكون غرفة النوم مستقرًا هادئًا بعيدًا عن الضوضاء .

\* لا يجوز التدخين في غرفة النوم ولا التدفئة المفرطة . ولا بد من تبديل هواء الغرفة وألا تكون هذه الأخيرة لأغراض أخرى .

\* تكتسي ساعة الذهاب إلى النوم أهمية معتبرة .

لاحظ البيولوجيون أن حرارة الجسد تكون في أوجها نهاية النهار، ثم تبدأ بالانخفاض تدريجياً. ويُجدر بنا الذهاب إلى النوم عندما تتدنى بشكل واضح، وهو أمر يختلف من شخص إلى آخر. ولكن أفضل الأوقات هو ما بين الساعة الثامنة والحادية عشرة مساءً.

\* تجنب ممارسة الرياضة قبل النوم أو الحمام الساخن أو تناول وجبة ثقيلة أو شرب الشاي والقهوة أو التدخين وغيرها.

ويحسب ما يتناوله الناس: "تم بعد الغداء عشر دقائق وتتشى بعد العشاء ولو عشر خطوات"، والمثل الشعبي أكثر إيجازاً: "تندى وتمدى (أي تمدد) تعشى وتتشى"، كما يُعد شرب الزهورات (المليسة مثلاً) أو الحليب وسماع دور موسيقى هادئ أو قراءة ممتعة من مولدات الشعور بالسماحة إلى النوم العريض.

كل شيء وكل كائن يخضع للضبط في الكون كما في الطبيعة.

فهناك الليل والنهار والفصول التي تنظم نشاطات الكائن الإنساني، فمن الخلية إلى الكون الأوسع، كل شيء يتحرك بوزنه، والإنسان يعيش بوزن الحياة فيه.

عندما نعيش بتناغم مع الانضباطات الطبيعية فإننا نتحمل التعب والشدة بصورة أفضل . وللحافظة على ذاكرة سليمة صحية من الضروري الارتكاز إلى تلك الانضباطات البيولوجية لأنها وحدها الكفيلة بتغليب الصحة في النوم وهو أهمها .

إذا كنت تشكو من الأرق عليك أولاً معرفة انضباطاتك الشخصية . ولرب ست ساعات نوم تكفيك أو أنك لست على ما يرام دون التسع منها ، وهذا يساعد كثيراً على تحديد ساعة بدء نومك .

تعمل الأحلام عندما يكون النوم صحياً على تنضيد أحداث النهار وربطها بتجارب سابقة . وتعمل كذلك على تعزيز الذكريات في القشر الدماغي وتحاول الربط بينها بشكل منطقي .

ويستطيع الدماغ استخدام الأحلام لترتيب ذكريات النهار الفائت أو ما قبله . والخصوصية التي تتمتع بها بعض الأحلام الصحية هذه تكون في محاولة الربط ما بين الذكريات المستجدة والذكريات الأقدم ، في حين لا تتم هذه العملية عند العرضي فقد ذاكرة .

إن نشاط قشر الدماغ على علاقة إلى حد كبير - في أثناء النوم - بالذكريات المتشكلة قبل النوم في أثناء اليقظة ،

وغالباً ما يتم الاحتفاظ بأكثرها ثباتاً؛ أي المحملة بالمشاعر القوية وهذا ينطبق على ما هو قديم منها أو حديث أيضاً. ولكن الحلم غالباً ما يكون أضعف في محظوظ الشعوري مما كان عليه الأمر في الحقيقة عندما تم تسجيله لأول مرة، وكان في أنا الفرد رقابة ذاتية غير واعية، لا يُعرف الغرض منها بدقة، وربما تكون على علاقة بتذكرين الفرد نسبياً. عندما نستعيد الذكريات في الأحلام ننخفض نوعيتها الشعورية مقارنة بذكريات إدراكيها لأول مرة.

### ■ ما بين النوم الهادئ والنوم الناشط

يتمثل النوم الذي يمثل ما يزيد على الثلث من حياتنا من الناحية السلوكية بتعليق للنشاطات الوعائية، ومن الناحية الكهربائية الوظيفية بموجات دماغية نوعية. تشمل ظاهرة النوم كل التدبيبات من الأحياء وعلى الأرجح كل الفقاريات.

تشير المعطيات التجريبية إلى أن حرمان الكائن الحي مطلقاً من النوم يمكن أن يكون سبباً في هلاكه. ولكن هذه الحالة الخاصة لا تنتهي عن ضعف في النشاط الدماغي. يتتألف النوم من سلسلة حالات دماغية منضبطة يظهر الدماغ خلال البعض منها نشيطاً كما لو كان في حالة يقظة.

يشرف على تتبع حالات الدماغ هذه في أثناء النوم مجموعة من أنواع الجذع الدماغي المتعكسة على محمل الدماغ والنخاع الشوكي . وما زالت المظاهر الرئيسية للنوم تحتاج إلى تفسير أولى .

لماذا تترافق بعض أطوار النوم بمستويات مرتفعة من النشاط الدماغي ؟

وهل من المفيد أن نحلم ؟ ولماذا يريحنا النوم ، وما الهدف الباطن ؟

تتجلى الأهمية السريرية للنوم بوضوح في أثناء حالات اضطرابات النوم ، ففي الولايات المتحدة وحدها يوجد ٤٠ مليون شخص يشكون من أرق مزمن سنوياً ، وعشرون مليوناً من يشكون منه ظرفياً .

## ■ لماذا ننام ؟

يحتاج الإنسان البالغ كي يشعر بالانتعاش والجهوزية عند الاستيقاظ إلى ٧ أو ٨ ساعات نوم ، وهي مدة تختلف من شخص إلى آخر (الشكل ١) وعليه فإن نسبة معتبرة من وجودنا تمر عبر هذه الحالة الغامضة .

بينما يحتاج الرضيع لفترة نوم تصل إلى حد ١٦ ساعة

يومياً، في الوقت الذي لا ينام اليافعون أكثر من ٩ ساعات في اليوم وسطياً، ويصبح النوم بطول العمر أخف وأقصر، ولكن مده تبقى على الأغلب بحدود ما كانت عليه في بداية النضج (شكل ٢)، أما إذا نام المرء قليلاً جداً يتراكم (ذئن النوم) الذي لا بد من تسديده في الأيام التالية. ويسبب الذين ينامون وراء مقودهم من السائقين في الولايات المتحدة ٥٦٠٠ حادث سنوياً على الطرق يردي بحياة ضحية.

إن النوم بمعنى الاسترخاء الفيزيولوجي حالة مألوفة لدى قسم كبير من الأحياء، تم الحفاظ عليها طيلة مراحل تطورها بدءاً بذبابة ووصولاً للإنسان نفسه<sup>(١)</sup>.

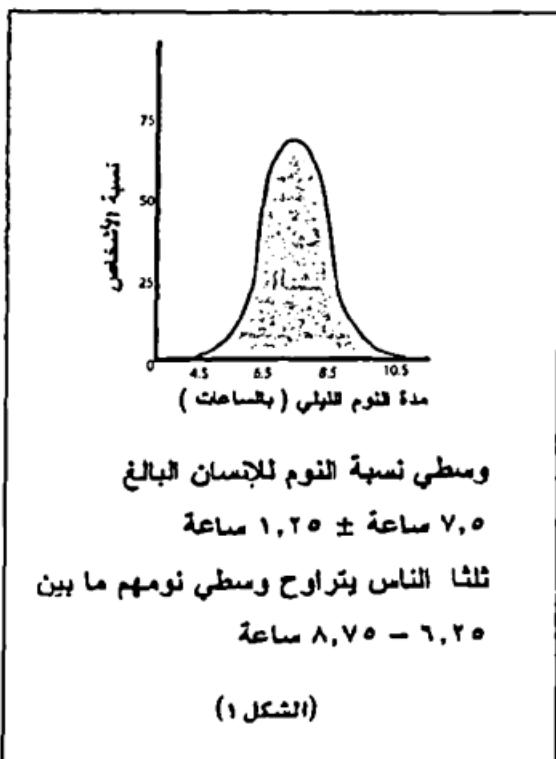
(١) تظهر بعض التسجيلات عن النشاط الدماغي كهربائياً أن بعض الحيوانات لا تنام إلا بنصف شقّي دماغها بالتناوب كما في الدلافين.

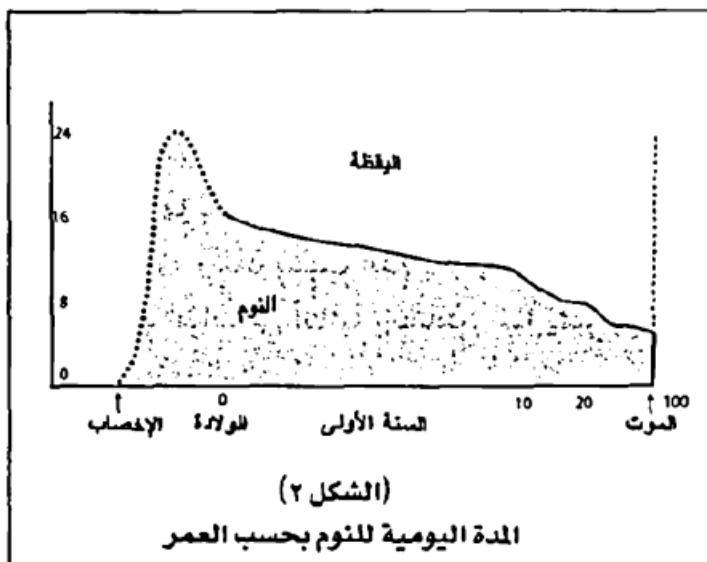
وتتميز حيوانات أخرى بدورة نشاط وإرادة، وفق وثيرة يوماوية تباين من نوع إلى آخر، كأن يكون النوم نهاراً عرضاً عن الليل بحسب ما تقتضيه الحاجة إلى البحث عن الغذاء مثلاً أو التزوج. وهناك من الحيوانات كالزرافات والأرانب لا تنام أكثر من بضع دقائق حيطة وحدراً، كما يوجد حبران من الثدييات قريب من الفار لا ينام أبداً، أما الدلافين والفالمة فقد تعمت بوسيلة أخاذة في مسألة الحيطة والحدر في أثناء نومها، وذلك بتريم فصي دماغها بشكل متزاوب.

وعلى الرغم من هذه الحالة العامة فإننا لا نعلم بدقة لماذا هذا النوم.

ويمـا أن النـوم يـجعل من بعض الـحيـوانـات أـكـثـر عـرـضـة لـلـاقـتـناـص فـلا بـد مـن أـن تـكـون لـه فـضـائـل بـالـمـقـابـل لـتـعـرـيـض نقطـة (الـضـعـف) هـذـه.

يـقول شـكـسـير فـي حـدـيـثـه عـن النـوم بـأنـه (الـمـرـضـعـة لـلـطـبـيـعـة) بـعـنـى صـرـنـها وـتـرـمـيمـ ما يـتـضـرـرـ مـنـها.





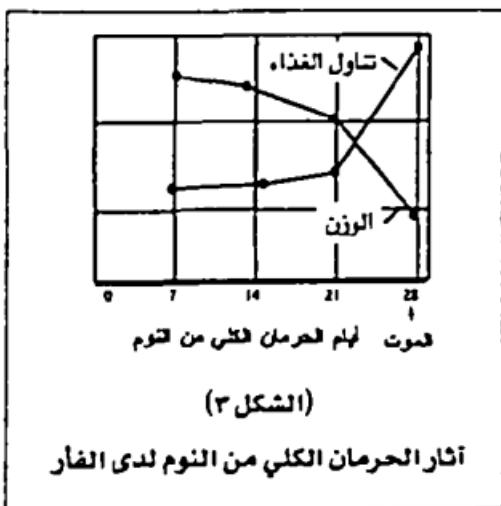
أما من زاوية الاحتفاظ بالطاقة فإن إحدى وظائف النوم تتركز حول تعديل مستوى الغليكوجين في الدماغ بعد هبوطه في أثناء اليقظة. وتبعاً لهذه الآلية ينام الإنسان ليلاً.

وإذا أن الليل أبْرَدَ من النهار عموماً لا بد من صرف طاقة أكبر للمحافظة على حرارة الجسد في حدودها الطبيعية عند ممارسة نشاط ليلي.

كما أن حرارة الجسد تخضع لدورة من ٢٤ ساعة تبلغ حدّها الأدنى خلال الليل مما يحدّ من ضياع الحرارة، وبما أن الاستقلاب في عضوية الإنسان يُقاس بمدى ما يستهلكه من الأوكسجين فإنه يتناقص في أثناء النوم.

ومهما كان السبب في النوم فإنه ضرورة لبقاء الثدييات وغيرها على قيد الحياة. وهكذا فإن الغرمان المحرومة من النوم كليةً تتفق خلال أسبوع محدودة (الشكل ٣) بعد أن تفتقن من وزنها باضطراد على الرغم من وجود الغذاء إلى جانبها بوفرة، وذلك بسبب عدم قدرتها على نظم حرارة جسدها. وقد تصاب في أثنائها بانتانات، مما يشير إلى نشوء خلل في جهازها المناعي.

أما عند الإنسان فإن نقص النوم يتراافق باضطرابات في الذاكرة، وتدھور في الكناءات المعرفية، وبالاستمرار تظهر علامات تحرك في المزاج العام، تدريجياً حتى حد الهلوسة المعلنة.



## ■ الدورة اليوماوية للنوم واليقظة

يخضع النوم الإنساني لما ندعوه بالدورة اليوماوية؛ أي إنها ليل واحد (الليل / نهار). وقد تابع البيولوجيون هذه الدورة عن كثب على أناس تعرضوا تجريبياً لطمس معرفة الليل من النهار بروضتهم بمعزل عن المؤشرات الزمنية الخارجية في نفق أو مغاربة. وجاءت النتيجة أن هؤلاء الناس كانوا يستيقظون متاخرين عن العادة، وأن الدورة اليوماوية تصل عندهم إلى ٢٨ ساعة بدلاً من ٢٤ ساعة.

للإنسان إذن (كما للعديد من الحيوانات) ساعة بيولوجية داخلية تعمل في حال غابت عنها مؤشرات الزمن الخارجي حرة عشرائية غير منضبطة.

ظهرت هذه (الساعة) خلال تطور الأحياء<sup>(١)</sup> لضبط فترات ملائمة للنوم واليقظة، على الرغم من التبدلات الطارئة على نسب الضياء والعتمة وعلاقتها ب مختلف الفصول على مدار العام وملمس الكوكب.

(١) تحتوي جميع الحيوانات (وكل النباتات) تقريباً على ساعات يوماوية تضبط وظائفها وسلوكياتها بتناول القسوه والعتمة خلال ٢٤ ساعة. وقد زرررتنا الأبحاث في البيولوجية الجزيئية منذ ثلاثين عاماً بمعلومات وفيرة حول الجينات والبروتينات التي تعمل بمعوجها آلية تلك الساعة.

تعمل هذه الساعة البيولوجية على كشف نقص الشدة الضوئية في نهاية النهار ، وإن المستقبلات التي تكشف هذا التغير تقع في الطبقة الخارجية لشبكة العين ، وتتصل ببنيات خاصة في مستوى الغدة الصنوبرية ، وأيضاً على تخوم غدة الحُصين ، ولا يفوتنا ما لهذه الأخيرة من تأثير جليٌ في الذاكرة عموماً.

إن دورة النوم واليقظة في حالتها الطبيعية تتطلب من بعض الأجهزة العصبية أن تنشط في لحظات معينة في حين تترقب بعض الأجهزة الأخرى عن النشاط كلية.

ولذلك ومن أجل فهم الآلية البيولوجية العصبية للنوم لا بد من الإلام بمختلف أطواره.

لقد كان العلماء ولقرون عديدة وحتى ١٩٥٠ م يرون النوم ظاهرة واحدة ، الهدف منها تعريض الجسد عن تعب النهار. ولكن الحاجة إلى النوم ليست بفعل تعب الجسد بقدر ما هي استجابة لتعب في الدماغ. وإن الأمر أعقد مما كانوا يتصورون لأن الإنسان في نومه يمر في أطوار مختلفة ويترتّب لافت.

## ■ أطوار النوم

يُظهر النوم بحسب التسجيلات الكهربائية الدماغية وجود أربعة أطوار مميزة ومتلاحقة تشكل ما يسمى بالنوم على

أمواج بطيئة هادئة لا ترف للنائم في أثنائها عين ولا جفن وتمثل في الطور الرابع على الأخص حيث النوم أعمق ما يكون.

بعد هذه الأطوار الأربع من النوم يبدأ نوم آخر مختلف تماماً يدعى بالنوم المترافق؛ لأنّه يتزافق بيقظة دماغية نشطة جداً (شبيهة بحالة اليقظة المألوفة) تخللها حركات لأعين النائم وهو طور لا يتعدى عشر دقائق تعود بعدها أطوار النوم (الهادئ) من جديد. نعَّد وسطياً أربعة أطوار من النوم المترافق تطول مدتُها عن عشر دقائق لكل منها على التوالي.

وبالخلاصة فإن من بنام ثمانية ساعات مثلاً تتناوب لديه أطوار النوم (الهادئ) مع النوم (اليقظ) أو الناشط، ولأسباب نجهلها فإن المدة اليريمية لهذا الأخير تتناقص مع العمر؛ فهي بحدود ٨ ساعات عند الرضيع لتصل إلى ساعتين في العشرين من العمر، وإلى ٤٥ دقيقة فقط في السبعين. وهو أمر بالغ الأهمية لفهم آلية التعريض بمعايير الزمن.

### ■ ماذا يحدث للجسد في أثناء النوم؟

تتميز أطوار النوم الهادئ بانخفاض كل من التوتر العضلي وتباطؤ ضخ القلب ووتيرة التنفس، وينخفض الضغط الشرياني، وتتسارعاً عمليات الأيض في كامل الجسم.

أما خلل أطوار النوم الناشط نيرتفع الضغط الشرياني ، وكذا وتيرة القلب ، والأيضاً إلى مستوى يضاهي ما هو عليه في حالة التأهب .

ونلاحظ أيضاً ازدياد حركات الأعين (ولا نعرف السبب في نشوئها) وشللاً في العضلات الوضعية واهتزازات في الأصابع والأنفاس (إصبع القدم الأكبر) ، وقد يتراافق هذا النوم بانتصاب في القصيب عند الذكور ، وهي ظاهرة تسمح بتحديد درجة القصور الحاصل لدى بعض المرضى بسبب نفسي أو وظيفي .

ومن الجدير بالذكر أن هذه الترددية من النوم خاصة بالثدييات دون سواها من المخلوقات باستثناء (الأحداث) من الطيور .

يتراافق النوم الناشط كذلك بالأحلام والهلومسات الرؤوية والانفعالات القوية وغياب التفكير والضبط الإرادي .

مجموع هذا الملاحظات تشير إلى أن النوم على أمواج بطيئة لا يتراافق بنشاط دماغي فاعل ، في حين النوم الناشط هو نوم الدماغ الناشط في جسد غير ناشط بالمرة . وما زال هذا النوم الناشط للدماغ يثير في العصر فضول العديد من الباحثين وجداً مستديماً . ومن ناحية أخرى تشير الدراسات على الأحلام - وهو أمر يثير فضول الكثيرين من العامة -

إلى أن ٦٥٪ من أحلام الإنسان يغلب عليها طابع الحزن والحزن أو الغضب، في حين لا تتعذر نسبة الأحلام المفرحة والمثيرة ٢٠٪، وبنسبة مفاجئة جداً ١٪ فقط للأحلام ذات الطابع الإغرائي.

تلمح بعض الدراسات إلى أن النوم الناشط والأحلام قد يكون لهما دور في نقل الذكريات ما بين غدة الْحُصين والقشر الدماغي الجديد.

وما زالت مسألة النوم الناشط هذا ومسألة الأحلام حتى الساعة بلا جواب يُجمع عليه المختصون، وهو أمر يذكّرنا بما تشيره حالات الوعي على المستوى الدماغي بالدرجة الأولى، حيث تتشابك مداخلن النوم والذاكرة إلى حد بعيد عن التصور.

ويرى البعض أن حالة النوم الناشط يمكن اعتبارها حالة وعي باللغة الدماغية، كما لو أن وعي الإنسان نهاراً مشدود برباط النوم إلى وعيه ليلاً، بمعنى أن ذاكرته تعمل ليل نهار.

#### ■ اضطرابات النوم

ترتفع نسبة الذين يتعرضون لاضطرابات في النوم في أمريكا بحسب المختصين إلى ٢٠٪ أي إن خمس سكان الولايات المتحدة يعانون من ذلك!

رأى خطر ما في هذه الأضطرابات الأرق وانقطاع أو ضيق التنفس ومتلازمة تحريك الساقين والقدمين (وتكلاد تكون وراثية) والسبخ أو النوم الانتيابي.

للأرق أو عدم القدرة على النوم مسببات عدّة كالإجهاد (أو القبض النفسي) وتباین التوقیت الساعي أو شرب المنبهات كالقهوة وغيرها.

أما الأرق العزمن ، وهو الأخطر ، فيتراافق باضطرابات نفسية كالانحطاط ، تخل بالتوازن الكولينيرجي الفعل ؛ أي مولد اليقظة ، وسيروتونين الفعل ؛ أي المحسن للمزاج (وهو ما يهيئ عادة في الأحوال الطبيعية للدخول في أطوار النوم الطبيعية).

ينتاب هذا النوع من الأرق الأشخاص المسنّين على الخصوص بحكم نومهم القليل ، في حين يتّردد على الأطباء في الولايات المتحدة ١٨ مليون شخص من يشكّون من ضيق النفس ليلاً ، وهم غالباً من الرجال البدناء الذين يفقدون أطوار النوم الهدئي مما يزيد من تعبهم ، ويفاقم من مشكلتهم.

## الفصل السابع

### تعزيز الذاكرة

يمكن وصف عملية ضبط التذكر بشكل مبسط وفق أربعة أطوار:

- التعلم** وهو طور التحليل الفوري للمعلومة الحية وتستغرق حوالي ٢٠٠ جزء من الألف من الثانية.
- الذاكرة الفورية** وترافق بقاء الأثر الحسي في مستوى القشر الدماغي. مجتمع المعلومات المحفوظة يشكل مدى الذاكرة.
- التخزين الذاكريّ** وهو تجميع المعطيات وترميزها، ويتضمن طور تعزيز زمني يحول دون ضياع المعلومة.
- الاستدعاء الذاكريّ**، ويتجلّى باستعمال المعلومات مجدداً.

فإذا كان الشخص يسرد هذه المعلومات أو يعيشها ذهنياً تكون أمام عرض أو استحضار للمعلومة ، أما إذا كان الشخص يمر بمقابلة جديدة فنقول : إننا في مرحلة استعراض للمعلومة .

قد يتطلب مجلل هذه العناصر اضطرابات ، ولكن يمكن بالمقابل العمل على تحسينها جميعاً . للدماغ لياقة كما هي الحال في الرياضة تعمل على حفظ وتحسين أو إيجاد الذكريات وإحيائها .

## ■ العناية بالذاكرة

إن الذاكرة لا تبلى إلا بعدم استعمالها .

من المهم إذن تشغيلها ومعرفة ما يتربص بها . وفيما يلي بعض الأفكار لتحسين المقدرة على التذكر :

\* لعب الشطرنج مثلاً ، أو لعب الكلمات المتقطعة ، أو أي لعب تسلية أخرى تتطلب المنطق والحنكة من شأنها أن تُنشط الذاكرة وتتصونها .

كما أن القراءة والكتابة والفهم والتواصل كلها عمليات تصب في مصلحة المسالك العصبية للذاكرة ، وتعمل على تشغيلها ؛ فالخلية العصبية الكسولة تنهالك بكل سهولة أمام خلية عصبية عاملة ومصونة .

\* ولكن من المضيّعة تعلم أشياء لا تنفع. ومن الأفضل الالتفات إلى ما هو من الحياة اليومية لحفظ رقم هاتف يتكرر استعماله، أو لائحة مشتريات نجلبها من السوق.

\* يستفيد الدماغ من الليل لفرز وتنضيد ذكريات النهار. خلال النوم تعمل الخلايا العصبية على تنظيم المعلومات الواردة نهاراً. وفي حال تعرّضن لبُلْكم للهوى وقعت الذكريات في خلل يصعب تعزيزها.

#### \* الأكل والشرب.

يلعب الغذاء الصحي المتوازن دوراً هاماً في تغذية الدماغ وإمداده بالعناصر الضرورية لقيامه بوظائفه على أكمل وجه.

لتكن وجباتكم في أوقات متتظمة.

تناول في الإفطار مثلاً عصير فاكهة إلى جانب الثلاثي من المواد الدسمة والسكرية والبروتينية الموجودة في الحليب ومشتقاته وهو ما يحتاج إليه الدماغ والجسم بالكامل بعد صيام ليلٍ لساعات طوال. أما وجبة الغداء فيجب أن تتضمن الفواكه والخضار واللحوم قليلة الدهون.

في حين تكون وجبة العشاء خفيفة قليلة السعرات الحرارية وضعيفة المؤشر السكري. ولا بأس مثلاً بالقليل

من الرز أو الخبز الكامل أو المعكرونة لاحتواها على فيتامينات من العائلة B المفيدة للخلايا العصبية. وهي مواد ذات امتصاص بطيء يساعد على إمداد الدماغ بما يحتاجه من الغلوكوز طيلة الليل فهو وقوده الأوحد.

يشكل الماء حوالي ٧٥٪ من وزن الإنسان ويرتفع في الدماغ إلى حوالي ٨٥٪ نحن إذن مواد شتى ولكن في بركة ماء. لا بد إذن من إمداد الجسم بالماء على الدوام وبوفرة، وحذر من المشروبات الكحولية؛ فمن المؤكد أن الكحول يؤدي خلال سنوات معدودات إلى تهتك الخلايا العصبية الدماغية نهائياً، وما يرافق ذلك من تعرض للذاكرة المديدة.

\* أظهر عديد من الدراسات أن الأشخاص الذين لهم اهتمامات ثقافية في علوم الفلك والطبيعة والجرائم كذلك يتمتعون بقدرة تذكر عالية لما يبدونه من الحماسة والفضول في تعلمهم.

إن القراءة هي النشاط الدماغي بامتياز؛ لأنه بتشغيل الخلايا العصبية تعمل القراءة على صون وتطوير كفاءات الذاكرة.

\* إن التتبع ينال من الخلايا العصبية الدماغية بالدرجة الأولى، ويطال الذاكرة المعرفية بشكل بارز.

\* لا تنسوا الاسترخاء !

إن آثار الإجهاد وخيمة على الذاكرة.

يُتَّبِعُ كبار المُجَهَّدين في أَجَادِهم المُزِيدُ من مادة تدعى  
الفلوكور كورتونيدات تتعرّض لغدة الْحُصين بـشكل خاص،  
ولا يخفى علينا ما نقرّم به هذه الغدة في قيادة العمليات  
المُزَدِّية إلى تمكن الذاكرة.

وتشير بعض الدراسات إلى أن غدة الْحُصين هذه وُجدت  
ضامرة لدى المحاربين القدامى في فيتام؛ نتيجة ما تعرض له  
مؤلاً من قبض نفسي.

\* اكتشف نمط ذاكرتك !

من الممكن دائمًا أن تجد الطريقة لتعلم، فمن الناس  
من تكفيه قراءة النص بمعرفة ما جاء فيه واسترجاعه، في  
حين يفضل بعضهم ساعده، وهناك من يتوجب عليه كتابة  
لحفظه.

فما بين الذاكرة المرئية والسمعية والخطية علاقة تهدف  
جميعها على التوالي إلى ثبيت المعلومة.

\* احترام الانضباطات البيولوجية.

لكل واحد منا ضبط طبيعي نسميه الترقية البيولوجي  
لنشاطاته.

فالبعض لا يعملون إلا صباحاً في حين يشعر آخرون بالنشاط مسأة أو ليلًا. إلا أنه لا بد من الملاحظات التالية:

إن منتصف الصبيحة حتى ساعة الغداء يوافق الفترة الزمنية النوعية للتعلم، إن الصباح هو بالتأكيد أفضل الأوقات للدراسة.

في حين يكون الانتباه أقل جودة بعد تناول وجبة الغداء، ولهذا تكون القيلولة (القصيرة) عامل شحذ للطاقة والقدرة على التركيز. ونطلب من يجدون كفاءاتهم معززة لبلاً أن يعملوا باعتدال، لأننا في نهاية المطاف نهارتو البيولوجية.

\* إن جسداً يفتقر للأوكسجين لا يحسن دماغه التعلم.

لا تبقوا طويلاً في حيز مغلق بين الكتب والملفات، فمن الأفضل الخروج للهواء الطلق بين الفينة والأخرى أو ممارسة رياضة خفيفة كالمشي مثلاً.

#### \* الذاكرة والداعف العاطفي.

القراءة الحسية للمعلومة والتي تصلنا بالعالم، تصلنا عبر العاطفة، وكل ما ندركه عن الواقع يأتي عبر حواسنا.

الحواس والعواطف هي حقيقة في غاية الأهمية (الصنع الذاكرة) فعملية تسجيل الذكريات تتم بصورة أفضل في دماغ إنسان متتيح سعيد بما هي عليه عند آخر تعيس مكتسب؛ لأن

النراقل العصبية تعمل بصورة أفضل على الخلايا العصبية في الحالة الأولى، وهي نراقل معروفة بتأثيرها الإيجابي في المزاج بشكل عام.

وفي السياق نفسه فإن تذكر المعلومات حول حدث أو موضوع جاذب أسهل مما لو كان الحدث أو المرض معيناً.

**نثروا إذن بإيجابية فهي الأصح ذاكرياً.**

ومن المعلوم أن الذاكرة العاطفية التي توافق فقط الذكريات المتعلقة بحالات غضب أو فرح تكون أشد بروزاً عند النساء، وتسجل هذه الأخيرة نسبة أعلى بـ ١٥٪ مما هي عليه عند الرجال، ولا يجد الباحثون في هذا المجال بعد تفسيراً لذلك، ويعتقد بعضهم أن دماغ النساء أفضل تنظيماً للتلقى وحفظ المشاعر، في حين يصر آخرون على أن النساء عموماً يتمتعن بذاكرة (ذاتية) أفضل؛ أي إنهن يتذكرون الأحداث التي تهمهن بالدرجة الأولى بصورة أفضل في حين تتجه ذاكرة الرجال إلى الأفعال التي لا تسمى مباشرة.

### ■ تقوية الذاكرة وتغذيتها

لا بد من التركيز على ما نعمل عليه؛ لأن الدماغ (يُذعَّر) من شرود الذهن إلى حد يستحيل معه العمل بصورة طبيعية.

١١٢ — الإنسان ذاكرته ، ما هي ، وكيف تعمل ، وبماذا تتأثر؟  
ونذكر جالاً تأثير للعمر إطلاقاً؛ لأن الدماغ يصطنع التغصنات  
(مواليد) من الخلايا العصبية بوتيرة ثابتة منذ الطفولة وحتى  
ما وراء السبعين من العمر.

كان هيبوغرافط يقول: "ليكن طعامك دواءك" وإنه  
لذلك حتى أيامنا.

إذا كنت ترغبت في ذاكرة جيدة فـ كـ بـ مـوازـنـةـ أـجـبـاتـكـ  
أولاً، حـذـرـنـهـ الـورـبـاتـ لـقـدـ اـلـيـهـ كـبـلـ الـمـاـدـ؛ـ بـهـدـ

لقد أضحت الطعام هذه الأيام بوفرة كبيرة ، ولكنه غير  
متتنوع كفاية ، إنه غني بالدهن وفقير بالبروتين والمعذبات  
الضرورية للاستقلاب الحيوي.

إن موازنة الغذاء ليست أمراً معقداً أو صعباً، ويكتفي  
تطبيق بعض المبادئ البسيطة تدريجياً وبلا زيادة:

- زيادة استهلاك الفواكه والخضار.
- التركيز على الحبوب الكاملة.
- الاستهلاك اليومي من الزيوت النباتية ولا سيما زيت الزيتون لتأمين التوازن من الأحماض الدسمة.
- الحد من استهلاك السكر ومشتقاته.
- الحد من استهلاك الحليب الصافي.

- خفض عدد وجبات اللحوم أو الأسماك إلى ٢ أو ٣ أسبوعياً.
- محاذرة المشروبات الكحولية.

## ■ الفيتامينات والمعادن الضرورية

للفيتامينات والعناصر المعدنية مكانة كبيرة في حياة الدماغ؛ لأن العضوية لا تستطيع تخليقها بنفسها، وهناك من مضادات الأكسدة الطبيعية كفيتامينات A و C و E الواردة عن طريق الغذاء والتي تتصدى للجذور الحرة السامة للخلايا العصبية وتساعد الأنزيمات على مكافحتها، ومن الطبيعي أن الاستهلاك المنتظم منها يسمح بحماية الجهاز العصبي.

(١٢٠ - ١٥٠ ملغم)

### \* فيتامين E

إنه "فيتامين الشباب" لأن مضاد أكسدة فاعل يحمي الخلايا والأعضاء والخلايا العصبية بما فيها مواجهة الجذور الحرة.

تجده في نبيت القمح، والحبوب واللوز وكبد الحوت والمثمثن المجفف، في الزيادة وزيت دوار الشمس والزيتون والقول السوداني والمرز والبندوره والجوز والخضراوات

والكبد والبيض.. يعمل فيتامين E بحمايته للخلايا ضد الجذور الحرة على كبح الترهل فيها في مستوى الغشاء الخلوي.

### \* فيتامين C \*

يُنصح بتناول ما يعادل ٤٠٠ ميلللغرام من فيتامين E يومياً إلى جانب غرام واحد من فيتامين C، ومن الواضح أنه لا بد من اقتناه مكملاً صيدلانية منها ل الحصول على المفعول اللازم.

### \* فيتامينات المجموعة B \*

إن هذه الفيتامينات تدخل في تصنيع التوابل العصبية، فهي إذن ضرورية لعمل الدماغ بشكل طبيعي، وإن عجزاً في هذه الفيتامينات يفضي إلى اضطرابات في المزاج، وتعب عام، وحالة من الاكتئاب واضطرابات في النوم وبالطبع في الذاكرة أيضاً.

هناك فيتامين B1 أو الثiamين وهو يؤمن نجاعة الانزيمات، ولا يستطيع الجسم ادخاره، لذلك لا بد من تناوله عبر الأغذية كالدقيق والأرز الأسمر والخضار والصويا والبطاطا والكبد وصفار البيض، ويُحذر من يلتجؤون لإنقاص الوزن القسري من عدم تعريضه.

أما فيتامين B2 أو الريبرفلافين فهو ضروري لانتاج الطاقة، ولتصنيع الحموض الأمينة والأحماض الدسمة أيضاً، وهو أساسى لحياة خلايانا.

نجده في اللحوم والبيض والحبوب الكاملة والعسل والخضراوات والبروكولي وخميرة الجمعة واللوز والكبد والحلليب. وإن تأثيره في الذاكرة يتجابي جداً ويضاهي أثر الكاروتينات في البرتقال والخضار الحمراء.

فيتامين B3 أو فيتامين الطاقة. وهو يقي من الإصابات القلبية الوعائية، وله أثر كذلك في الجلد وفي الجملة العصبية ويدخل في تآزر مع فيتامين B1، B2 و B6 والفوسفور.

فيتامين B6 أو بيريدوكسين، وهو يقوى الجملة العصبية والجهاز المناعي، نجده في البيض والحلبيب والحبوب والموز والخضراوات.

فيتامين B9 أو حمض الفوليك ضروري لتخليق الترافق العصبية، والعجز فيه قد يكون سبباً في انهيار عصبي. نجده في الأحشاء والدواكه الطازجة.

الكورلين وهي فيتامين خارج المجموعة B. تحسن الذاكرة بشكل مؤكد. نجدها في لистين الصربيا والكبد ولحم العجل والبيض والسمك.

\* فيتامين A نجده في البيتاكاروتين ويكون مفعوله في مستر الأغشية الخلوية إذ يحميها تجاه الأكسدة بالجذور الحرة ولا سيما عندما تتعرض للأشعة فوق البنفسجية.

نجده في المشمش والدراق والخرج والبطيخ الأصفر والمانغا والبندورة واليقطين . وعموماً كلما كانت الفاكهة أو الخضار داكنة اللون زادت نسبة البيتاكاروتين فيها .

#### ■ العناصر المعدنية

تشكل الأملاح المعدنية حوالي ٥٪ من وزن الإنسان وتدخل في تركيب النسيج جميعها ، وبما أننا لا نستطيع إنتاجها يتلخص تناولها يومياً عبر الغذاء .

يشكل الفوسفور أهمها ، ويدخل في تركيب أغشية الخلايا العصبية ، ويلعب دوراً هاماً في وظائف التذكر .

ومنها أيضاً المغنيزيوم والكالسيوم والصوديوم والبوتاسيوم وكذلك السيلينيوم والزنك وهي موجودة جميعها بكمية وافرة في الخضراوات والحبوب وفواكه البحر والصويا والشوكولا .

كما أن أكل العنب أو شرب عصيره يمدّنا بمركب

الريسفاترول المرجود تحت القشرة مباشرة، وهو يُعد مضاد أكدة قوي، ويتمنى بخواص حامية للخلايا العصبية، ويعمل على طرح أغلب المواد غير المرغوب فيها والمُتسللة ما بين الخلايا بالتزامن مع مضادات الأكدة الأخرى.

لا شك أنه من الأصعب على المرء تحسين ذاكرته وهو في تمام الصحة من أن يُصححها وهو متأثر بحالة مرضية، وإن ما يُشاع حول بعض العقاقير الفاعلة لا يُعد نجاحاً على المدى الأبعد.

لقد حاول المختصون في بيولوجية الأعصاب اختبار بعض الجزيئات الكيميائية كالأسيتيل كولين والدوامين والسيروتونين وغيرها، على أمل تسهيل الاتصال ما بين الخلايا العصبية بهدف تحسين الذاكرة دون نجاح يُذكر.

ويتجهون اليوم في الأوساط العلمية المختصة إلى التخلّي عن فكرة (الجزيئة) المتطرفة لتحسين الذاكرة.

على ماذا نعمل إذن؟

لا شك أن للدماغ مستوى من الأداء تكون وفقه الذاكرة في أحسن حال. والأمر يتطلب حتماً عديداً من الإجراءات النفسية التي تساعد الذاكرة، كالانتباه والدافع والحفظ على مستوى صحيح وصحي من الإجهاد..

وبالإمكان مثلاً الحد من الإجهاد والتعويل على اليقظة. وإن دماغاً في صحة جيدة هو دماغ يعمل جيداً؛ أي إن الذاكرة تعمل فيه بصورة أفضل، والأمر سيان عند الرجل وعنده المرأة.

### ■ مفاتيح الذاكرة لكل الأعمار

إن الانتباه هو مفتاح الذاكرة الجيدة، ولا سيما قصيرة الأمد التي تسمح بتادية عدة مهام في الوقت نفسه. ولكن مع التقدم بالعمر يستقر بنا الروتين فيتلاشى الانتباه.

يعمل الدماغ وفق ثلاثة أنظمة:

النظام الأول: أكي وينطبق على ما نقوم به اعتيادياً دون تفكير، كوضع النظارات أو ترتيب المكان، أو اتباع مسار يومي إلى العمل... وهنا يتبدى النسيان حاضراً لمجرد حدوث تغير مهما كان بسيطاً ويحصل التداخل.

النظام الثاني: وهو نصف أكي، ويفترض انتباهاً أكثر، فلإنجاز طبق من المأكولات مثلاً ونحن نعمل، نفكّر في مواد التحضير كلها، أو أننا نستمع إلى المذيع، وهناك من يتحدث على الهاتف أيضاً.

والنظام الثالث: ويسترعى الانتباه والتركيز الشديدين

كمراجعة امتحان، أو القيام بمهمة وظيفية، ويسمح بتسجيلحدث أو المعلومة ذاكرياً إلى حد كبير.

فبقدر ما تُتعلّلون خلاباكم العصبية بالعمل تحصلون على ذاكرة أكثر لياقة، ولكن لهذا العمل حدود، والإجهاد غير مرغوب إطلاقاً.

يخضع الإنسان البالغ في الثلاثينيات (وهو عمر التعب الدماغي) للبيئة المهنية بشكل مكثف، وتتدخل في مشابكه العصبية أمور شتى فيضعف التركيز وتبدأ الشكوى..

إن العضيرية المجهدة تفرز نوعين من الهرمونات:

أولاً: الكورتيكوتيدات، وهي مواد تعيق عملية اكتساب المعرفة، تخزينها وإيداعها الذكريات. ومن ثم الكاتيكول أمين التي تقف حاجزاً أمام الوصول إلى المعلومة وتنبع بذلك إيجاد الآثار التذكيرية. وهنا يحصل ما سبق ذكره بثقب في الذاكرة، أو الكلمة أو الاسم الذي نبحث عنه وهو على رأس اللسان..

إن الإجهاد العصبي له أثر مضادات الالتهاب نفسه في الذاكرة . فمضادات الالتهاب غالباً ما تكون من أصل كورتيكوتيدي، وهي بحق هرمونات القبض النفسي، و تستطيع الإخلال بالذاكرة.

كما أن بعض العقاقير مزيلة القلق تأثيراً ثانوياً يضعف من قدرات الانتباه ولكن الأمر لا يتعلق في الحقيقة بالذكر فحسب؛ لأنه لا بد من القدرة على التعلم. فعندما تفرض المدرسة فكرة أن تسجيل المعلومة يعني إمكانية تذكّرها وتعتمد إلى تحفيظ التلاميذ عن ظهر قلب إنما تضع عائقاً ثقافياً أمام التذكّر، وهي طريقة تصعب حتى على البالغين مما يشير لدى كثيرين من نالوا علامات سيئة على سوء (ذكراهم) شعوراً بالذنب أو القلق يعاظم من صعوباتهم في التعلم.

إن تسجيل المعلومة ليس ردِيفاً لاجترار المعلومة.

## « أربعون عاماً وماذا بعد؟ »

في الوقت الذي يرى فيه من بلغوا الأربعين عاماً بداية حياة جديدة يؤكد الباحثون أنها بداية العد التنازلي للدماغ، وأن القدرات الذهنية تبدأ بالانخفاض بانتظام في بحر الأربعينيات وتستمر حتى الثمانين..

ولكن ما يحدث هو أن زمن ردود الأفعال يتتسارع (بمقدار ١٥-١٠٪) بما كنا عليه في العشرين من العمر) كما تنخفض إمكانيات التركيز، ويصبح التذكّر أكثر صعوبة إلا أن الآلية الدماغية الشاهدة على ذلك لم تُعرف بعد

والنظرية الأرجح هي ضياع قدرة الخلايا العصبية على التواصل فيما بينها عبر التوائق العصبية.

إن المادة الرمادية (تهترئ) في حال عدم استعمالها.

وعندما تتردى الكفاءات الفكرية فهذا لأن الدماغ لا يطلب وده.

إن الدماغ قادر على صيانة ذاته والنشاطات والانشغالات الروتينية تحرك فيه على الدوام المناطق نفسها وبذلك تتيح هذه الأعمال الفرصة لدخول المناطق الأخرى في خمول غير متوج.

### ■ هل التراجع في أداء الدماغ لا مفر منه؟

لا شك أن هناك صعوبة في تكوين الذكريات بمرور الزمن. وعديد من الدراسات اليوم تنكب على هذه المسألة، وخلصت إلى أن الأمر ليس بهذه الحتمية، وأنه بالإمكان أيضاً الحفاظ على لياقة الخلايا العصبية كما الحفاظ على اللياقة البدنية.

إن الشيخوخة في أيامنا لا تتفاقق بالضرورة مع ضياع الذاكرة!

لقد أظهرت دراسة أمريكية في ٢٠٠١ أن ذكريات الشانخين ما زالت على أحسن حال، والاختبارات المجرأة

على ١٥٠٠٠ شخص فوق السبعين تؤكد على أن اضطرابات الذاكرة كانت أقل وثيرة، ومن المحتمل أن تتناقص تلك الاضطرابات أكثر بعد الخامسة والثمانين

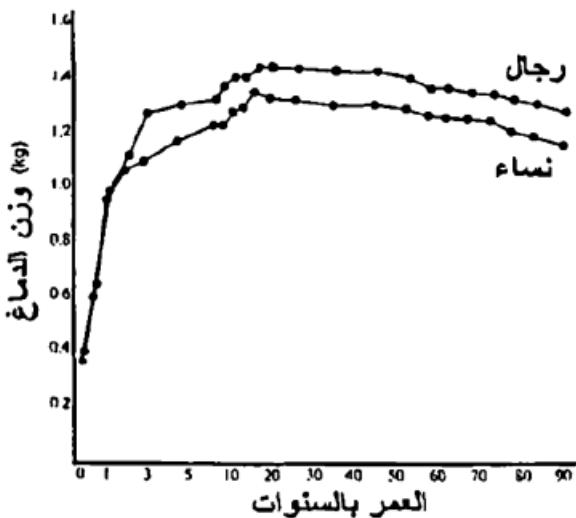
وأن هذا التحسن يرجع إلى حسن الرعاية العصبية والنفسية.

وهكذا يبدو أننا سوف نعيش مدة أطول ويإمكانات فكرية أفضل.

ولكن إذا كانت هذه الوضعية قد تحنت فإن هذا لا ينفي أن ضياعات الذاكرة حقيقة واقعة (الشكل ١).

فابتداء من سن العشرين تبدأ الذاكرة بالتقهقر بانتظام في حين تُظهر الاختبارات أن الطلقة اللغوية تزداد اعتباراً من السبعين.

إن هذه النتائج بحسب الباحثين تؤكد على أننا نكتسب الحكمة بتقدم العمر، وبذلك تكون قد أخذنا من التعلم وأحطنا بالأذية (القدرة).



(الشكل ١)

علاقة وزن الدماغ بالعمر  
نلاحظ بلوغ الحد الأعظم في مرحلة البلوغ  
والنضان تدريجياً بسبب فقد بعض المسار  
العصبي في أثناء الهرم الدماغي الأمر الذي يلمس  
إلى حد ما تدني وظائف التذكر عند المسنين .

## الخلاصة

على الإنسان أن يفعل أكثر من مجرد أن يوجد، حتى يكون حياً وليس حيواناً، وسيكون عليه أن يتكيف ويستجيب ويتطور في حدود ذاتية ترفل بالحرية. وعليه أن يعي ما تفشل الجنينات في تعميره.

أربعة بلايين عام من التعلم المتراكم في الجينوم البشري ولا تكفي. ولا يكفي أن تتعجب بل أن تكتشف وتتعجب.

يتكون الجهاز العصبي المركزي عند الإنسان من مليارات الخلايا العصبية.

تنتقل الإشارات الكهربائية عبر كل منها، كما تتكون مشابك هي بمثابة نقاط اتصال بين الخلايا العصبية، وعندما تصل إشارة عصبية كهربائية إلى المشبك، فإنها لابد أن تحول إلى إشارة كيميائية بما يشبه لحاق مسافر قطاراً كهربائياً على متن عبارة في قناة بحرية، قبل أن يتابع المسافر الرحلة كهربائياً.

إن الذاكرة تتشكل بالمعنى الحرفى تماماً بإحكام  
الوصلات بين العصبونات.

عندما يتعلم أحدهنا شيئاً فإنه يعدل من الشبكة العصبية  
في دماغه، بحيث يخلق وصلات جديدة، حيث لم يكن  
يوجد أي وصلات من قبل، وعليه المحافظة عليها، أو أنها  
كانت وصلات ضعيفة ويتوجب تقويتها.

إن ميكانيكا الذاكرة هذه تعامل إلى حد بعيد في غموضها  
ميكانيكا الكم في الفيزياء؛ حيث مبادلات الطاقة تعمل باكية  
لا تختلف عما تعمل وفقه الوظائف الدماغية، إن الدماغ يولد  
مقادير كبيرة من الطاقة، وهو يعمل، إنه شيء بمحرك بخاري.  
إن الدماغ يتغير بالمعنى الحرفى وأنت ترقبه، عندما تتعديل  
المشابك العصبية لتكون ذاكرة ما تعلمه، بينما يتغير الجينوم  
سرعاً أبطأ من تحرك جزيئات الماء في الثلج القطبي!

ويبدو بكل المقاييس أن الحياة الوعية الإرادية لها  
ميزات تفوق الحياة الأوتوماتيكية المحتومة بالجينات.

لقد صمم الخالق الدماغ البشري ليتعديل بالخبرة، وهو  
مفوضٌ ربما مرحلياً في العصر لتسلم القيادة من الجينات.  
يرث الإنسان من أبويه وأسلافه مميزات نصفها  
بالجسدية، ومنها ما يتصف بالخصوصية، كذاكرة الجسد  
الأولى لحظة الإخصاب.

تبدأ تسجيلات الذاكرة في الجنين منذ الشهر الأول إلى الثاني. وإذا كان القادر الجديد لا يستطيع تذكر شيء من ذلك في حياته اللاحقة فهو لغياب استعراض تلك التجارب الأولى في ذاكرته مرة أخرى بغية تثبيتها، وعلى الرغم من ذلك فهي تترك وراءها أثراً يستطيع الجسد التعرف عليه من خلال تجارب عدة كالحرمان والألم أو الانبساط واللذة.

وهكذا نجد أشخاصاً أقل صلابة في حماية أنفسهم تجاه المؤثرات المؤلمة كما في حالات الوهن العصبي.

إن ذاكرة الجسد الأولى هذه بمنزلة رسم تخطيطي أولي، كما تبدو الجذور والجذع والأغصان للشجرة، في حين تمثل الشجرة الوارفة الصورة التي تستدعي حفظها.

لذاكرة الجسد إذن جذور انغرست في خلايانا منذ بدء إقامتنا في أرحام أمهاتنا، يستقيم جذعها وتتفرع أغصانها في البيئة العائلية السمعية البصرية طيلة الأشهر الأولى من بداية الرحلة الأرضية، وهو ما يشكل أساس رصيد اللاوعي في ذاتنا.

إن الذاكرة الإنسانية هي بالدرجة الأولى ذاكرة جسد تبني عليها ذاكرة النفس. ترتكز ذاكرة الجسد فيما بعد على التجربة المعيشية حيث تنشط من خلالها حواس الفرد أو بعضها.

واستناداً إلى ذاكرة الجسد تتطور آلية التعبير بالنطق والتصور، وهي أيضاً آلية تنبثق عن أجهزة دقيقة في الدماغ نفسه.

لا يمكن أن تفرد بنية دماغية واحدة في تحقيق الذكريات وتخزينها.

فمرأة التلسكوب مثلاً لا يمكن أن تسجل عدستها ما تراه العين في الورقة نفسه. وعليه لا يمكن أن يكون جهاز الإدراك والوعي محظ الذكريات تماماً ولا بد من وجود بنية على علاقة باللاؤعي، وهو ما يظهر جلياً في كثير من الذكريات المؤلمة.

وهكذا يمكن أن يختلط الأمر علينا في بعض الحالات بين ما تم تسجيله فعلاً وما نذكره منه في النهاية.

لا تحصر مهمة الذاكرة في التقاط الصور فحسب، بل في تجميعها وسرد ما تعنيه في سياق محدد. إنها تحفظ التجربة المعيشة، تحفظ تاريخ الأنما.

ليست الذاكرة هي الذكرى إذن؛ لأن هذه الأخيرة محدودة زمنياً، تتعلق بلحظة، بحدث، بوضعية ولا تنسى بصفة الديمومة.

الذاكرة الحقيقة هي فيما يتبقى من التجربة المعيشة، هي الأنما.

وكان في الذكرى عملية في سياق النسوان المزقت  
بغرض التوضيب وإعادة العرض، مثل من حضر فبلما  
سينمائياً وجاء ليسرده "بطريقة" على صحبه.  
لقد أصبح الفيلم فيلمه.

# طبل المصطلحات

|               |                                    |
|---------------|------------------------------------|
| Acetylcholine | أستيل كولين / ناقل عصبي مُنشط      |
| Acquisition   | اكتساب                             |
| Adrenaline    | أدرينالين / هورمون مُسرع لبض القلب |
| Aging         | عمر                                |
| Amnesia       | فأقد الذكرة Amnesic                |
| Apoprotein    | صميم بروتين                        |
| Autism        | انطراء على الذات                   |
| Antioxidant   | مضاد تأكسد                         |
| Axon          | (محرر عصبي) محوار                  |
| Biosynthesis  | إنشاء حيوي                         |
| Basal ganglia | النوى القاعدية في الدماغ           |

| Bit                                   | مصطلح يشير إلى الوحدة الأساسية للمعلومة (كمبيوتر) |
|---------------------------------------|---|
| Cerebral cortex                       | القشر الدماغي                                     |
| Chronicity                            | مُزمن Chronic                                     |
| Circadian rhythm                      | النظم اليوماوي                                    |
| Code                                  | راموز   |
| Cognition                             | استعراض   |
| Conductivity                          | توصيلية   |
| Consciousness                         | اللاؤعي Unconsciousness                           |
| Cortex                                | (المادة الرمادية السطحية لفصي الدماغ) قشر الدماغ  |
| Declarative memory                    | الذاكرة التصريحية (التقريرية الواقعية)            |
| Degeneration                          | تنكس  |
| Dendrites                             | تفصيلات الخلايا العصبية                           |
| Distress                              | (قبض، شدة Stress)                                 |
| Disturbance of activity and attention | اضطراب النشاط والانتباه                           |
| Dopamine receptors                    | مستقبلات الفعل الدوباميني                         |

|                                 |                            |
|---------------------------------|----------------------------|
| Dysrhythmia                     | اضطرابات النظم             |
| Dysthymic disorder              | اضطرابات عسر المزاج        |
| Diurnal                         | نهارى                      |
| Elasticity                      | مرونة                      |
| Electroencephalography<br>(EEG) | تخطيط كهربائية الدماغ      |
| Emotion                         | انفعال                     |
| Episodic                        | مسار نوابي (عارضي)         |
| Frequency                       | تواتر، تردد                |
| Frontal                         | جبهى                       |
| Frontal cerebral cortex         | الفص الأمامى الجبهى للدماغ |
| Hippocampus                     | غدة الحُصين                |
| Hoarding (saving)               | التخزين أو التكديس         |
| Hypothalamus                    | غدة الـروطاء               |
| Hysteria                        | (هسترة) هُرّاع             |
| Immediate                       | فوري                       |
| Insomnia                        | أرق                        |
| Interference                    | تدخل                       |
| Kinetic                         | حركية                      |

|                |   |
|----------------|---|
| Kit            | مصطلح يشير إلى العناصر التي يتشكل منها الشيء وتُباع جاهزة للاستعمال أو التركيب أو التحضير |
| Label          | لصاقة   |
| Laceration     | تهتك  |
| Lesion         | آفة   |
| Limibic system | الجهاز الحُنْوَفِي  |
| Long memory    | الذاكرة المديدة   |
| Lyophilisation | (تجفيف فراغي على البارد)<br>تجفيد   |
| Marker         | واسم  |
| Memory         | ذاكرة   |
| Metabolism     | (أيض) استقلاب   |
| Mnemonic       | (ما يُناسب إلى الذاكرة) ذاكي  |
| Mood disorder  | اضطرابات المزاج   |
| Motivation     | (حفز ذاتي) دافع   |
| Neuroanatomy   | تشريح الجهاز العصبي   |
| Neocortex      | القشر الجديد للدماغ   |

|                        |  |
|------------------------|--|
| Neurone / Neuron       | (الخلية العصبية المتخصصة<br>لتحرير الإشارات الكهربائية)<br>المصبون                       |
| Neurobiological system | النظام العصبي العصبي   |
| Neuronal axon          | محور عصبي  |
| Neurology              | طب الجهاز العصبي   |
| Neurophysiology        | الفيزيولوجيا العصبية   |
| Neuropathy             | اعتلال عصبي  |
| Neurotransmitter       | (مادة تحررها نهايات المشابك<br>العصبية لنقل المعلومات من خلية<br>عصبية لأخرى)، ناقل عصبي |
| Nucleus amygdaloid     | نواة لوزية   |
| Occipital              | (أي القسم الخلفي من الدماغ)<br>قذالي   |
| Paradox                | مفارقة   |
| Paradoxal sleep        | النوم المتفاوت   |
| Phase                  | طور  |
| Plasticity             | لدونة  |
| Parathymia             | اضطراب المزاج  |

|                                    |                                      |
|------------------------------------|--------------------------------------|
| Perception                         | إدراك                                |
| Periodic                           | دوري                                 |
| Pathways                           | مسالك                                |
| Parietal                           | جداري                                |
| Process                            | حدث                                  |
| Procedures                         | إجراءات                              |
| Procedural memory                  | (لا تتطلب وعيًّا) ذاكرة إجرائية      |
| Parkinson 's disease               | (الشلل الرعاش) مرض باركنسون          |
| Postsynaptic neuron                | الخلية بعد مشبكة                     |
| Presynaptic neuron                 | ال الخلية قبل مشبكة                  |
| Positron Emission Tomography (PET) | التصوير الطبي للدماغ بقذف البوزيترون |
| Pineal body                        | جسم صنيري                            |
| Rational                           | عقلاني                               |
| Reactivation                       | إعادة التنشيط                        |
| Rhythm                             | نظام                                 |
| Replication                        | تنفس                                 |
| Semantic                           | دلالي                                |
| Senescence                         | تشيخ                                 |

|                               |                             |
|-------------------------------|-----------------------------|
| Senility                      | شيخوخة                      |
| Serotonin receptors           | مستقبلات الفعل السيروتونيني |
| Serotonin                     | سيروتونين                   |
| Sequence                      | متروالية                    |
| Specific receptors            | مستقبلات متخصصة             |
| Short memory                  | ذاكرة قصيرة الأمد           |
| Setup                         | تفضيل                       |
| Soma جسد                      | جسدي المنشأ                 |
| Somatosensory phenomena       | ظاهرة حسية جسدية            |
| Sleep Wake cycle              | دورة النوم والاستيقاظ       |
| Stimulants                    | مُبهّهات                    |
| Synaptic cleft                | ثلم مشبك                    |
| Synapsis تشابك                | مشبك عصبي                   |
| Synergism                     | تآزر                        |
| Synthesis تخليل، تركيب، إنشاء |                             |
| Strain إجهاد                  | قبض، شدة                    |
| Temporal                      | صدغية                       |
| Vigilance                     | بيقظ                        |
| Working memory                | ذاكرة العمل                 |

## ملحقات

### ■ ما هو العَصَبُونُ (ج عَصَبُونَاتٍ)؟

العصَبُونُ (Neuron) هو الخلية البنائية للنسيج العصبي وتشمل ثلاثة أجزاء:

- \* الجسم الخلوي (Soma) وقطره من  $50-10$  ميكرومتر (الميكرومتر هو  $6-10$  من المتر). تحتوي بلاسما (أوهيبولا) الجسم الخلوي على المتقدرات أي الميتوكوندريا وعلى جهاز غرليجي ولُيفات عصبية بشكل رئيس.
- \* التغصنات (Dentrites) وهي امتدادات للجسم الخلوي، وتشكل تفرعات وتشعبات دقيقة قد تحمل على سطحها ما يسمى بالأشواك التغصنية.
- \* المحوار (Axon) وهو الليف العصبي الخارج من

الجسم الخلوي ويكون محيطاً بغمد من النخاعين (Myelin) (هي طبقات من جزيئات ليبيدية تتخللها معقدات بروتينية)، وبعض المحاور لا تكون محيطة بغمدها.

ينحصر غمد النخاعين أحياناً على طول المحوار ليشكل ما يشبه العقد الصغيرة.

يعبط بالغمد غشاء من الخلايا الدبقية (Glial Cells) ولها دور في تغذية الجسم الخلوي العصبي وحمايته.

وبشكل عام فإن لكل عصبون محواراً واحداً يتسع قليلاً في نهايته ليشكل ما يسمى بالانتفاخ المشبكى حيث تتم المبادرات الشاردية المسؤولة عن نقل السيالة العصبية أي التبيه أو المعلومة.

- BRAZIER A.B., *The historical development of Neurophysiology, Handbook of physiology , Section Neurophysiology, Vol I ed, J. Field ,Washington (DC), American Phhysiol. Soc. 1959.*
- LECOURT D., *Dictionnaire d' histoire et philosophie des Sciences., Quadrige / PUF 2003 PP 684-690.,*
- MEYER A., *Historical aspects of cerebral anatomy, New York , Oxford Unive. Press , 1971.*
- SHEPHERD G. M., *Fondations of the neuron doctrine, New York , Oxford Univ. Press , 1991.*

إذا كانت بداية معرفتنا بالعصبون ترجع إلى القرن التاسع عشر فإن الشروط الفضورية لدراسته قد تحققت بابتکار المجهر الضوئي على يد روبير هوك في لندن عام ١٦٦٥م. وفي العام ١٧١٨م نشر الهولندي لو وينهوك أول ملاحظاته عن الأعصاب البصرية (عند البقرة) ، وكانت بمثابة الوصف المجهي الأول للمحاوير وأغمادها.

ولكن هذه الملاحظات بقيت بلا متابعة مدة طويلة من الزمن بسبب بطء تطور تقنية التكبير المجهي. وكل ما كان يرد من توصيف للأنسجة الحية لا يعطي سوى صور وهيبات مشوهة عن الحقيقة كانت تقود في أغلب الأحيان إلى تفسيرات لا ترقى إلى الاعتماد عليها.

وعليه ظهر ملحاً الالتفات إلى البراهين التجريبية لإيضاح الحقائق الحيوية، وهو ما أدى إلى نشوء تحول جذري في العلاقة مع بنية الدماغ بشكل رئيسي.

كان الفيزيولوجي بوركينغ أول من نشر حول التركيب الخلوي للأنسجة الحية عام ١٨٢٠م، وكان وراء ظهور أول مجهر يسمح بدراسة مقاطع غایة في الدقة، وُصفت بمرجهاً الحركات الهدبية والألياف القلبية والغدد اللعابية وبنية الأسنان وغيرها.

يُعد بوركينغ مؤسس علم الأنسجة والفيزيولوجيا التجريبية. أقام معهداً باسمه هو الأول في ألمانيا القرن التاسع عشر، وكان الإسهام الأكبر له في معرفة الخلية العصبية من خلال دراسة الخلايا الكبيرة لقشر المخيخ، وهي منذ ذلك الحين تسمى باسمه، فاتحاً عهد النظرية الخلوية العصبية.

ثم جاء الألماني تيودور شوان (١٨١٠ - ١٨٨٢) ليعمم مفهوم الأصل الخلوي للحياة عام ١٨٣٩م، ويعتقد أن الظاهرة الأساسية للحياة إنما تكمن في خواص ذرات المادة..

ولكن الدراسات اللاحقة أظهرت أن الخلية العصبية ليست كسائر خلايا الأنسجة الحية، وعُد النسيج العصبي لقرون عدة استثناءً من مفهوم الأصل الخلوي لتعذر تفسير ما يعمل عليه بمجرد تفخضه مجهرياً، بالإضافة إلى أن المحضرات المجهرية للنسيج العصبي كانت تُظهر تداخلات وتعقيدات وتشعبات لا تعرف نهايتها من منتها.

إن هذا المظهر للنسيج العصبي يقود إلى افتراضه شبكة مقاومة بلا انقطاع لا مثيل لها في سائر خلايا الأنسجة الحية. بمعنى أن الخلية العصبية الواحدة المستقلة تبدو غير محددة تماماً وبذلك يكون النسيج العصبي خارج مفهوم النظرية الخلوية السائدة.

## نظريّة العصبون

ظهرت نظريّة العصبون تدريجيًّا خلال النصف الثاني من القرن التاسع عشر على خلفية جدالات واسعة لا توقف.

ولقد أدت الإنجازات التقنية في مجال ثبيت النسيج العصبي وتلوينه دوراً حاسماً في تظهير الصور المجهرية. وكان الطالب الألماني أوتو ديترز قد ترك بعد وفاته المأساوية (باتيفوئيد وعمره ٢٩ عاماً) صوراً لخلايا العصبية في منتهى الروعة، صوراً دقيقة وافية الشرح والبيان تقدم لأول مرة صورة حقيقة لخلية عصبية، وقد عمل أستاذه على نشر أعماله، تُظهر إحدى صوره خلية كاملة من النخاع الشوكي بمحوارها وتنفساتها.

في العام ١٨٤٩ نشر الألماني البرخت فون كوليكر سلسلة من الرسومات لخلايا عصبية عزّزت من مفاهيم النظرية الخلوية. وهو يُظهر الخلية العصبية مستقلة كما فيسائر النسيج بفارق هيتها الغامضه جداً.

وهو أول من اقترح كلمة (Axon) أي المحوار للدلالة على القسم الممتد من جسم الخلية (عام ١٨٩٦م). وكان ولديير قد أدخل تعبير (Neuron) أي عصبون للدلالة على الخلية العصبية (عام ١٨٩١م).

ولكن الجدل بقي قائماً حتى مطلع القرن العشرين حيث  
فرضيتين:

هل الجملة العصبية شبكة واسعة ومتعددة بما يشبه شبكة  
الصياد؟

أم أنها كسانر الأنسجة مؤلفة من وحدات خلوية مستقلة  
بعضها عن بعض؟

واللافت أن أغلب من كانوا يدرسون الجملة العصبية في  
ذلك العصر هم المان متذرون في أوربة ضمن دائرة لا يزيد  
قطرها على ٧٠٠ كم من برن جنوباً إلى برلين شمالاً ومن  
بريلسو شرقاً إلى بون غرباً.

إن هذه الجغرافية تعكس الدور الثقافي للجامعات  
الألمانية في تحرير مفاهيم العدائة عن الجملة العصبية.

وقد جاء الإيطالي كاميلليو غولجي (١٨٤٤ - ١٩٢٦) م)  
بطريقة تلوين جديدة للخلايا العصبية تعتمد على أملاح الفضة  
بعد تنطيس المحضرات الخلوية في محلول من ثاني كرومات  
البوتاسيوم، وهي طريقة تلوين انتقائية لبعض الخلايا العصبية  
دون غيرها ولا زلتا نجهل سبب ذلك.

لقد كان إنجازاً ثورياً أعطى للخلية العصبية هيئة ما هي

عليه اليوم في أذهاننا (وما سبق وصفه في بداية مقالتنا) ، وقد تحققت رؤية الطالب ديتز المأسوف على شبابه.

تمكن غولجي بعد ذلك من وصف عديد من مناطق الدماغ ولا سيما المخيخ والنخاع الشوكي والوصلة الشمية وغدة الحُصين ولم تنشر أعماله مترجمة إلى الألمانية إلا بحلول عام ١٩٠٣م ، وهي تعزز من الفرضية الشبكية إلى حد كبير على أساس أن الجملة العصبية تعمل بالضرورة كجسم واحد نظراً للمهام المعقدة المنوطة بها.

أخذت نظرية العصبون حقها كاملاً على يد الإسباني ريمون كاجال (١٨٥٢ - ١٩٣٤) الذي يُعد أحد كبار علماء عصره من أمثال كورينيك وغاليليو ونيوتون وأينشتاين وآخرين.

نشر في مدريد عام ١٩١٧ م مجموعة من الصور والأبحاث على أنماط من الخلايا العصبية في مختلف المناطق الدماغية عند الثدييات ومن ضمنها الإنسان.

وقد اتضح له حينها أن أفضل الصور هي المأخوذة عن أدمة المواليد الجدد.

وهو من قال بقانون الاستقطاب الحركي والذي بموجبه تتلف التغضنات التيارات أولاً لتنقلها إلى جسم الخلية عبر المحوار (والذي يوزعها بتفرعاته على التوازي في المكان).

ترشح لعضوية الجمعية الألمانية للتشريح في مؤتمر برلين عام ١٨٨٩ م إلى جانب الكبار من الألمان في عصره.

وفي عام ١٨٩٤ م ألقى محاضرة أمام الجمعية الملكية في لندن كانت بمثابة الحدث التاريخي في الفيزيولوجيا المصبية.

وفي عام ١٩٠٦ م حصل مناصفة مع غولجي على جائزة نوبل للفيزيولوجيا والطب اعترافاً بما قدماه من معرفة في علوم الأعصاب.

لقد كان لقاء غولجي وكاجال لأول مرة في ستوكهولم (بالسويد) في أثناء تسلمهما الجائزة تاريخياً كذلك لأنه جمع ما بين مفهومين متباغبين عن المنظومة المصبية:

الأول يستند إلى مفهوم الشبكة، والثاني مؤيد لنظرية العصبون.

كتب كاجل لاحقاً في مذكراته:

"يا لها من سخرية القدر في الجمع بين خصمين علميين حقيقين وكأنهما أخوان لصيقان بالكتفين!".

بقي الجدل بهذا الشأن مستمراً قرابة أربعين عاماً ولم يهدأ إلا بفضل ابتكار المجهر الإلكتروني في عام ١٩٥٥ م والذي قدم البرهان العملي على أن هناك فاصلاً واضحأً

ما بين أغشية الخلايا العصبية واستطالاتها وهو بحدود ٢٠ نانومتر (النانو متر هو ٩-١٠ من المتر)، وهي نتيجة ثبتت صحة نظرية العصبون لكاجال.

منذ ذلك الحين الأبحاث منصبة على المنشآ الكهربائي للسيالة العصبية أو ما يسمى بكمون الفعل، وعلى كيفية التوصيل العصبي ونقل كمون الفعل وتوزيعه فراغياً، وكذلك استقبال وتكامل التأثيرات المشبكية الحاصلة وهو في صلب الفيزيولوجية العصبية التي طفت على بحوث القرن الفاتح.

لقد مكّن المجهر الإلكتروني من وصف المشبك العصبي وهو برهان بحد ذاته على استقلالية العصبونات وعلى دور النهايات المحورية ما قبل المشبكية والجانب ما بعد المشبكي في مستوى الجسم الخلوي أو تفضّنه.

كما سمحت تقنية المساري الكهربائية الدقيقة بالتحقق من وجود فرق الكمون في مستوى الخلية العصبية وأظهرت أن النشاط الكهربائي للعصبون الحي هو نتاج تبدل في هذا الكمون، وأن وصول هذا الأخير إلى نهاية المحوار يثير تحرير حزيات من الأستيل كولين هي المسؤولة عن التنبيه العصبي.

ثم جاء ابتكار الفيزيولوجية الكهربائية الجزيئية ليؤكد بالتسجيل المجهري لقسم من غشاء الخلية العصبية على

وجود جزيئات بروتينية تضبط سيالات الشوارد عبر الغشاء  
البلاسمي (شاكمان ١٩٧٤م).

إن مجمل هذه الملاحظات تطغى على البحث الراهن  
في البيولوجيا العصبية بمساعدة أدوات البيولوجيا الجزيئية  
وعلم الوراثة.

وقد أضحت بالإمكان تميز العصبون وهو يعمل، ودراسة  
نشاطه الكهربائي وظهوره بملون محقون عبر مسرى كهربائي  
دقيق في جسم الخلية، وفي نهاية التجربة نحصل على  
التسجيلات الكهربائية وعلى الصور المجهرية للعصبون وهو  
بكامل أجزائه ولياقته.

ويفضل المجهر الإلكتروني موصولاً بحاسوب يمكن  
إعادة هيكلة العصبون فراغياً ووصف هندسة محواره  
وتفضيلاته بصورة كمية.

وهكذا وبعد منة عام على أعمال كاجال ظهر العصبون  
بعده الثالث، الأمر الذي ألم وأسهم في معالجة المعلومة  
العصبية.

لا شك أن العصبون يشكل وحدة وظيفية، ولكن مختلف  
أجزائه تشكل مجاميع معقدة يمكن أن تعمل بصورة مستقلة  
بعضها عن بعض والقيام في الوقت نفسه بمهام موازية.

تمثل الوظيفة الرئيسية للعصبون في معالجة المعلومة.

ويمكن عدّ تفاصيل العصبون بمنزلة البنية الكبرى التي تستقبل آلاف الأحداث المسبكة للمعالجة.

وإذا كنا نعرف سلوكية الأقنية الشاردية المسؤولة عن النشاطات الكهربائية للعصبون ، فإننا ما زلنا نجهل القراءتين التي تحكم سلوكيتها التشاركية ومدى تأثيراتها ، ويشكل خاص (إعجاز) توزعها الذي لا نعرف عنه شيئاً.

والصعوبة تكمن في المجال التجاربي حيث يتدخل كل من عوامل الزمن والموقع في البنية الدماغية؛ فلا الموضع ذو دلالة بذاته ولا الزمن يُفضي بــ لوحده.

يوجد في عصرنا ما يسمى بالكاميرات الفلكية وهي حساسة إلى درجة فائقة بحيث يمكنها كشف كميات من الضوء ضعيفة للغاية مثل الضوء الصادر عن نجوم مائة مليون السنين وما زالت الأرض تتلقى بعضاً من فوتوناتها.

ولو استطعنا تسخير المجسّات الجزيئية الحساسة للكمون الكهربائي عبر كاميرات بهذه الدقة لاستطعنا تسجيل تبدلات العصبون في حال إثارته.

فالكاميرا في هذه الحالة هي بمنزلة عين الإنسان وتستطيع أن ترى العصبونات الحية في منتنبتها وأن تسجل تبدلاتها.

تُظهر الصور المأخوذة في أثناء إثارة العصبون توافقاً مع الصور التي نحصل عليها بطريقة التصوير الدماغي، وهي نتائج حديثة جداً (١٩٩٥م) تنتظر التحقق منها.

وهي تشير إلى أهمية الهندسة الفراغية التي تطهى على تفضّنات الخلايا العصبية، وسوف يأتي القرن الحالي بأدوات ووسائل تزيد من نجاعة التصوير الخلوي بميّزات فراغية وزمنية عالية فتساعد على تثبيت تلك التتابع أو تحيدها.

### ■ مدخل إلى فهم الآلية العصبية

تمكن الإنسان في بدايات علومه في مجال الأعصاب من إثارة تقلصٍ في عضلة ساق ضفدع باستعمال صدمة كهربائية خفيفة، استنتج على أثرها أن المنبه قد انتقل إلى العضلة عن طريق ما سُمي بالعصب.

وفي جسم الإنسان لكل فعل إرادي عصب صادر عن الدماغ أو النخاع الشوكي. مهمة هذه الأعصاب هي نقل التعليمات العليا أو الرسائل إلى الخلايا أو الأعضاء الواقعة تحت تأثيرها مباشرة.

يحتوي العصب الواحد أو الخلية العصبية الواحدة (العصبون) على ما يشبه الليف العصبي، وهو أنبوب دقيق

طويل جداً يصل الخلية الأم في الدماغ أو النخاع الشوكي بكامل خلايا الجسم. يدعى هذا الأنوب بالمحور وهو محمي على نسق الأسلام الكهربائية بطبقة عازلة من مادة تدعى النخاعين.

وفي رأس المحور يوجد جسم الخلية العصبية أي العصبون الذي يبدو كثيراً جداً قياساً بالمحور الدقيق للغاية. عندما يكون العصبون على تماส أو على وشك التماس بعصبون آخر يتفلطح المحور في منطقة التماس قليلاً ليشكل ما ندعوه بالمشبك (ج: مشابك).

إن المسافة ما بين الدماغ أو النخاع الشوكي وبقية أرجاء الجسم كبيرة جداً، ويستحيل معها على خلية دماغية واحدة (أي عصبون واحد) أن تقوم بالمهمة عن بعد عبر محورها وحده. ولذلك فإن كل خلية عصبية صادرة عن الدماغ تُشكل مشبكًا مع خلية تالية حتى يتم نقل الرسالة إلى وجهتها النهائية. والمشبك الواعظ بين خلتين لا يكتفي بتمرير الرسالة، بل يشكل محطة تتوقف عندها الرسالة أو المعلومة الصادرة عن الدماغ بانتظار شارات أو أوامر لاحقة.

تجتاز المعلومة الصادرة عن الدماغ المشبك ما بين الخلية الأولى والثانية وتتابع مسيرتها وفق الطريقة السلسلية نفسها حتى تصل مبتغاها.

وتنتقل الرسائل الصادرة عن الأعضاء الحسية (كالأعين والأذان...) إلى الدماغ بحسب الآلية نفسها.

ترتبط المشابك في الدماغ ما بين الخلايا العصبية، وتتصل هذه الأخيرة فيما بينها بآلاف التفرعات أو التغضّنات الدقيقة لنقل المعلومات بسرعة كبيرة جدًا سواء كانت مركبة أم لا مركبة.

تحتوي المنطقة الأكثر بروزاً من الدماغ عند الإنسان أو ما يدعى بالقشر الدماغي الجديد على أعداد فلكية من الخلايا العصبية (بالمليارات). ويمكن لكل واحدة من هذه الخلايا أن ترتبط بالخلايا الأخرى عبر الآلاف من نقاط التماس المشبكية، والتغضّنوية. وترجع إلى هذه الأخيرة بالذات مقدرة الدماغ على تنسيق وضبط نشاطات الإنسان الفكرية والعلمية واستخلاص الدروس من التجربة المعاشرة.

تُحصر مهمة الكيميائي الحيوي مبدئياً في معرفة ما يجري على مستوى الخلية الواحدة أولاً. ومن ثم فهم ما يجري ويحدث في مجتمعة من الخلايا، وذلك نظراً للسرعة المذهلة التي تتم بموجبها التناقلات العصبية.

يتلقى جسم الخلية العصبية المعلومات الواردة (أو الرسائل) من الخلايا العصبية الأخرى عبر المثبّك العصبي.

وهكذا تنتقل رسالة ما بسرعة إلى القسم ما بعد المشبك لخلية مجاورة ثانية ثالثة فرابعة وهكذا...

ويكون انتقال هذه الرسالة على شكل دفعات كهربائية بسرعة عشرين متراً في الثانية : والتيارات الكهربائية بمفهومنا تقابل التيار الذي يصل إلى مصباح كهربائي ويمده بمصدر ثابت من الطاقة فيشع ضياء . وكل تبدل أو نوسان في التيار يثير ذبذبة في ضوء المصباح تدريسي إلى توقفه عن الإضاءة تماماً.

إن التيارات التي تجتاز محور الخلية العصبية هي بحق شارات كهربائية ، ولكنها لا تشكل مصادر لطاقة : نحن أمام موجة كهربائية تجتاز المحور العصبي .

عندما يجتاز التيار الكهربائي سلكاً ويكون مصدر التيار مولدة أو بطارية ؛ فإن ما ينتقل عبر السلك هو سيالة من الإلكترونات (أي الشحنات السالبة) . في حين يتم انتقال السيالة الكهربائية في خلايا الأحياء بواسطة سيالة من الشحنات الموجبة وذلك بفضل التركيب الشاردي لغلاف الخلية نفسها . وهو تركيب يختلف داخل الخلية عنه في خارجها . ففي الداخل يوجد تركيز عالي من البوتاسيوم وقليل جداً من الصوديوم ، في حين يكون في الخارج التركيز عالي من الصوديوم وقليل جداً من البوتاسيوم .

ويكون كل من الصوديوم والبوتاسيوم محلولاً على هيئة شاردية موجبة ( $K^+$ ,  $Na^+$ ).

وتحتوي الخلية الواحدة بشكل طبيعي على شوارد أخرى مثل المغنيزيوم والكالسيوم (الموجبة) أو الكلور والفوسفات (ذات الشحنة السالبة). أي إن الشحنة الكلية تساوي الصفر في حالة (الراحة).

وعلى الرغم من هذا التعادل في الشحنات، فإننا نلحظ بعض الحالات الخاصة بتبدل تركيز كل من البوتاسيوم والصوديوم داخل الخلية العصبية وخارجها. و يبدو غشاء هذه الأخيرة غير نفوذ بالكامل للصوديوم (الموجود خارج الخلية)، في حين يُسمح للبوتاسيوم (الموجود داخل الخلية) أن يزداد تركيزه!

وهكذا يشكل غشاء الخلية العصبية وحده جهازاً حركياً انتقائياً ما بين شوارد الصوديوم والبوتاسيوم.

ولكن إذا كان ممنوعاً على البوتاسيوم مغادرة الخلية فلا بد من وجود قوة مكافئة تتعرض له من خارج الخلية وتمنع دخوله. تتمثل هذه القوة بشوارد الصوديوم الموجبة التي تصطف على طول الجهة الخارجية للفشان الخلوي مشكلة حاجزاً من الشحنات الموجبة لصد شارات البوتاسيوم المرجبة.

وفي الوقت نفسه تميل شوارد الصوديوم إلى جذب الشوارد ذات الشحنات السالبة (الكلور والفوسفات) عبر الغشاء الخلوي.

ونتيجة لذلك يحصل فرق كمون كهربائي (من مصدر كيميائي) بحدود ٩٥-٦٥ ميلليفولت. وهو ما يعادل شحنة بطارية كيميائية صغيرة واحدة من استعمالاتنا اليومية.

ولنفترض أن هذا الكمون قد هبط فجأة إلى الصفر لسبب ما في نقطة محددة على طول المحور العصبي (وهو ما ندعوه كهربائياً بنزع القطبية)، فإن وضعية الشحنات الموجبة والسالبة في المكان تنقلب لتصبح مثلاً في نقطة (أ) خارج الغشاء سالبة، بالنسبة إلى نقطة (ب) موجبة بعيدة عنها. في حين تصبح في الجهة الداخلية للغشاء سالبة في (ب) وموجبة في (أ).

وعليه فإن تياراً موضعياً ضعيفاً يكون قد تولد ما بين (أ) و(ب).

وباستمرار الآلة هذه عبر المحور العصبي تالي سلسلة من التيارات الموضعية تأخذ شكل موجة كهربائية من مصدر كيميائي وهي آلية في صلب الكيمياء الحيوية.

ولقد أكدت الدراسات باستعمال الصوديوم والبوتاسيوم المُشغّلين هذه التغيرات الحاصلة عبر غشاء الخلية في أثناء

التنه العصبي، وعليه يكون هذا الأخير مستحيلةً عندما يتم نزع أو فقد الصوديوم.

يحافظ الغشاء في الخلية العصبية على نسبة كل من شوارد الصوديوم والبوتاسيوم متوازنة في الحالات العادية. وتكون التبدلات الطارئة على نفوذية هذا الغشاء بنتيجة استعمال الطاقة الكامنة في الاختلاف بين تركيزي شوارد الصوديوم والبوتاسيوم على وجهي الغشاء. وتبقى مهمة الخلية العصبية في إعادة هذه الطاقة الكامنة إلى سابق وضعها. ولقد تمت البرهنة تماماً على أن آلية النقل العصبي هي على علاقة وثيقة بالطاقة الناجمة عن الاستقلاب الحيوي.

فالاعصاب التي تتعرض مثلاً للتسمم بالسيانور (الذى يمنع تشكل الـATP) تفقد بسرعة المقدرة على نقل السائلة العصبية. ويكفي في هذه الحالة، حقن الـATP على وجه السرعة في العصب المتسم حتى يستعيد روحه.

#### ■ نقل السائلة عبر المشابك العصبية

تنقل السائلة العصبية على طول المحور على شكل موجة ترافق نزع القطبية المترافق مع الغشاء الخلوي. إلا أن الأمر مختلف في مستوى المشبك العصبي نفسه؛ لأن غشاء الخلية العصبية من الطرف الآخر لا يكون متاماً مع الخلية العصبية

المجاورة. وعليه كان لا بد من نشوء جسر فرق الفراغ الفاصل بينهما الذي ندعوه بالثلم المشبك.

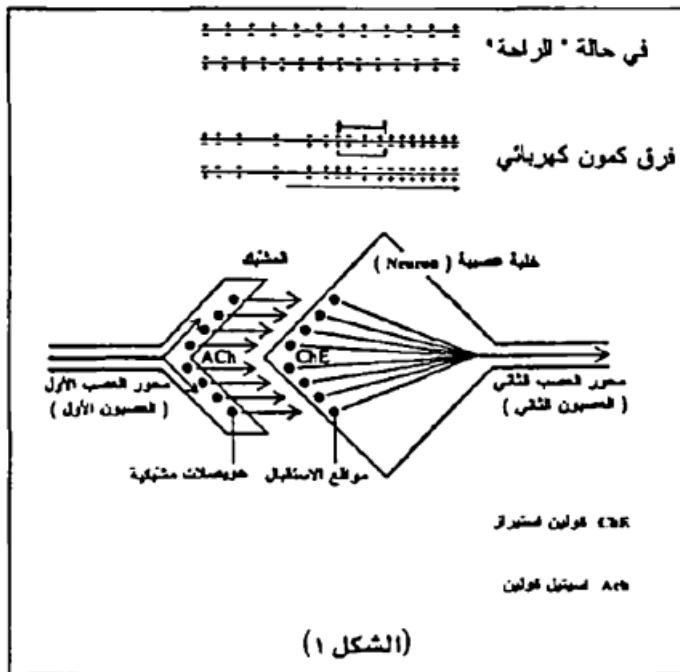
وهذا يفترض أن تلك الموجة ما إن تصل إلى نهاية الخلية الأولى حتى تحرض على نشوء موجة مشابهة في بداية محور الخلية العصبية التالية، وهكذا..

وإن هذه الإمكانيّة رهن بوجود أو إفراز ما نسميه بالتوافق العصبي على طرفِي الثلم المشبك.

يبير وصول السائلة إلى المشبك تحرير مادة كيميائية في النهاية العصبية قادرة على اجتياز غشاء الخلية العصبية الأولى ودخولها في جسم الخلية العصبية الثانية، (الشكل ١) فيؤدي إلى نزع القطبية عن الغشاء وتحريض سائلة في الخلية المجاورة وهكذا..

إن الطبيعة الكيميائية لهذه التوافق ليست هي ذاتها في مختلف مناطق الجهاز العصبي. أولى هذه التوافق العصبية التي تمت دراستها الأدرينالين. ولكن أكثرها شيوعاً هو الإستيل كولين.

يتخلق هذا الأخير من مادة دهنية تدعى الكولين بوساطة أنزيم الكولين استيراز. يتمركز هذا الأنزيم في أطراف الأعصاب ويكون بجوار الإستيل كولين غير المنشط داخل ما يسمى بالعواصب المشبكية.

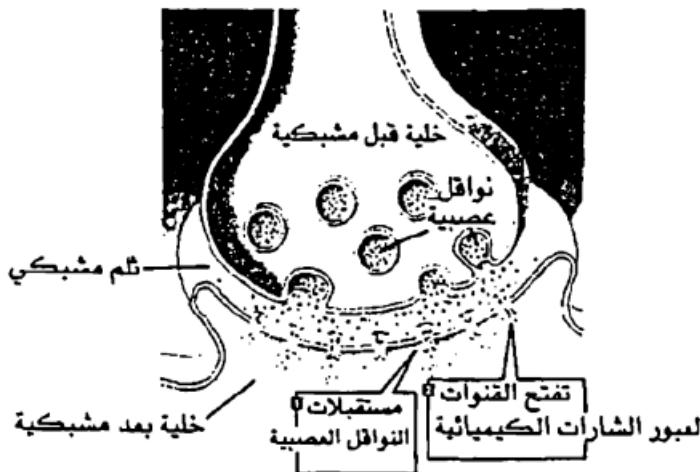


عندما تصل السائلة إلى طرف العصبون يتحرر الإستيميل كوليـن وينتشر في الفضاء الخلوي ويملا الفراغ (أو الثلم) المشبكي ثم يجذبه إلى العصبون الثاني المجاور، حيث يكون بانتظاره مستقبل نوعي. تقود هذه الآلة إلى استمرار السائلة حتى عصبون ثالث ورابع وهكذا..

وفي النهاية (بعد انقضاء المهمة) يتخرّب الإستيميل كوليـن بأنزيم الكوليـن استيراز ليتحول إلى كوليـن مجدداً وحمض الخل.



تمدد نهاية المحوار المكان الذي تتحول عنده الشارة الكهربائية الآتية عبر الخلية العصبية إلى شارة كيميائية عبر الثلم المشبك.



فالإستيل كولين هو إذن صلة الوصل ما بين عصbones عبر الفراغ الفاصل بينهما. ولا شك أن هذه الصلة تتعرض للمخاطر كالتي من شأنها منع حدوث السيالة العصبية أو وقفها، كالعقاقير التي تؤدي بعضها إلى شلل تام لتلك الآلية الكيميائية. من هذه العقاقير - السموم مادة النيكوتين (في التبغ) ومنها كذلك بعض السموم التركيبية التي استعملتها القراة في حروفهم تحت مسمى الأسلحة البيولوجية في الحرب العالمية الثانية، وما بعدها..

تعمل هذه (الأسلحة) على إيقاف الآلية المؤدية إلى نقل السيالة العصبية أي إنها تؤدي إلى الشلل العضلي المباشر.

ولكن الإستيل كولين على أهميته ليس وحيداً في المهمة ولا سيما في الدماغ، حيث عديد من الخلايا العصبية على اتصال متناوب ومترافق بعديد من التوأقيل العصبية. ومنها على الخصوص الـ GABA (الحمض غاما بو تيريك) والسيروتونين (هيدروكسي تريبتامين).

إن جميع التوأقيل لا تساعد بالضرورة على نقل السيالة العصبية عبر المشبك، فهناك أنواع منها تستطيع كذلك تثبيتها، وهنا تكمن المهمة الأصعب في مستوى المشبك العصبي حيث لا بد من حل مسألة التضارب أو التناقض في الرسائل الواردة.

وتبقى الغلبة بلا شك للأمسى فعلاً ، سواء كان من الرافعين للهمة (في المهمة) أم من المثبطين لها.

وهو حقل يتسع لمختلف التجارب في المجالات الصيدلانية والطبية العصبية.

## ■ في علاج الباركنسون جينياً

تجري محاولات لإعادة إحياء خلايا الدماغ العصبية عبر إنعاشها ببروتينات النمو الخاصة من خلال الحقن المباشر للجينات ، ويتطلب ذلك إجراء جراحة معقدة في الجمجمة التي يتم تقبها للوصول إلى أجزاء الدماغ المطلوبة.

يُسبب الباركنسون (أو مرض الرُّعاعش) في القضاء على الخلايا الدماغية المُنَتَّجة لمركب الدوبيامين ودوره الهام فيبقاء حيوية النواقل العصبية التي تحكم بحركة العضلات.

يُذكر أن تقريراً لمنظمة الصحة العالمية كان قد أكد أن ما يزيد على مليار شخص حول العالم يعانون من مختلف أعراض الأضطرابات العصبية وجاء في تقرير أصدرته المنظمة في (أيار ٢٠٠٧م) أن هذه الأضطرابات تتبع من الصرع إلى الزهايمر ، ومن السكتة الدماغية إلى الصداع.

# المراجع

## Bibliography

- BEAR M. F , CONNORS B. W & PARADISO M. A,**  
Neurosciences , "A La découverte du cerveau", Paris , Pradel , 1997.
- BETTAYEB K., "La molécule de l'oubli", Science & Vie,**  
Sept. 2003.
- BRACONNIER A., "Tout est dans la tête", Paris, Odile Jacob, mars 2000.**
- BUCKER R. L, "Neuroimaging of memory" the New Cognitive Neurosciences , M. Gazzaniga (ed.). Cambridge, MA , MIT Press , pp. 817-840, (2000).**
- CARER R., Atlas du cerveau / Paris , Autrement , 2000.**
- DAMASIO A., "Le sentiment même de soi. corps , éotions et conscience", Paris , Odile Jacob , 2002.**
- DOLTO F., "L' image inconsciente du corps", Seuil.**  
Paris. 1984.
- FERRAGUT E., "Emotions et mémoire , le corps et la souffrance", Masson , Paris. 2004.**

- GARNIER - DELAMARE & coll., Dictionnaire des termes de médecine. Maloine , Paris 2002.
- JOUVET M., "Le sommeil et le rêve", Paris , Editions Odile Jacob , 1998.
- LAVIE , P., "Le monde du sommeil", (Traduction de The Enchanted World of Sleep) , Editions Odile Jacob, Paris , 1998.
- MISHKIN , M. & T. APPENZELLER, "The anatomy of memory". Sci. Amer. , 256 (6) , 80-89. 1987.
- ROSES , A , D., "Apolipoprotein E and Alzheimer disease". Sci. Amer. Sci. Med., 2 , 16 -25 , 1995.
- SCHWOB M., "La mémoire , comment la conserver et la développer", Paris , Odile Jacob , 2004.
- SELLAL F. KRUCZEK E., "Maladie d ' Alzheimier , doin éditeurs , France 2001.
- SQUIRE L. R. & E. R. KANDEL, "La mémoire. De l' esprit aux molécules. Bruxelles , De Boeck, Université. 2002.

المركز الإسلامي الثقافي  
مكتبة سماحة آية الله العظمى  
السيد محمد حسين فضل الله العامة  
الرقم ..... 53536

مكتبة سماحة العلامة المرجع  
السيد محمد حسين فضل الله (إضا  
العلامة

عنوان: بلا ننان زاكرت: ماهي؟  
المؤلف: محمد طه عز جعفرى

تصنيف: .....  
إنترنت: .....  
رقم الكتاب: ..... رقم النسخة .....

| نوع المكتبة | اسم المستعار | تاريخ الإعارة |
|-------------|--------------|---------------|
|-------------|--------------|---------------|

دخله

مات

الدار

كتب

.....

فكرة

# THE HUMAN = HIS MEMORY

What is it? How does it Work? and What is it Influenced by?

Al-Insān Dhākiratahu

Ma hiya? Kayfa Ta'mal? wa bi-Madha Tata'aththar?

Dr. Mustafa Qarah Juh

هل صحيح ان الانسان هو وعاء الذاكرة. فإذا  
فقدها فقد معنى وجوده؟

ماذا تفعل اذا احتجت الى رقم كنت حفظته  
ضروري ولم تستطع تذكره؟ الى اسم شخص  
تقابله لم تسعفك الذاكرة به؟ الى فكرة احتفظت بها  
لم يطاو عك الدماغ بايصالها اليك باللحظة مناسبة؟  
بعض الناس يفقدون ذاكرتهم فجأة اثر  
حادث مفجع وقع لهم.. ثم تعود اليهم فجأة  
 ايضا .. فماذا يحصل؟

هل مستودع الذاكرة سجل لصور الذكريات؟ ولماذا  
يكون التعرف على المعلومات العلمية بطيناً؟ وكيف  
يكون اداء الدماغ حسناً؟

هذا الكتاب يجيب عن اسئلة مهمة كثيرة لم يزيد  
تفهم ذاكرة

٤٤٢١٢٦٣٣٠٩٤٣



٩٣٣٠٩٠٣٣٣٥