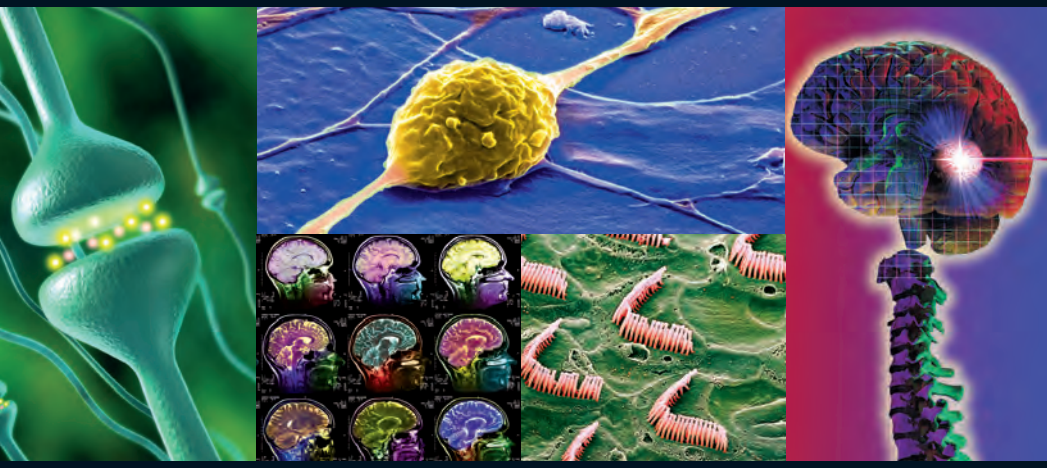
PETITE ENCYCLOPÉDIE
LAROUSSE

آن دوبرواز

خفايا الدماغ

عضو مميز جداً ■ كيمياء الدماغ ■ الوظائف الأساسية ■ الوظائف المتقدمة للدماغ ■ عندما يكون الرأس متعباً ■ اضطرابات النفس ■ الرجل الإلكتروني ■ العقاقير النفسية



كتاب العربية
153

الثقافة العلمية للجميع
(ثقافتك)

مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية KACST

الثقافة
العلمية
للجميع
(ثقافتك)

153

© المجلة العربية، ١٤٣٦هـ

فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية أثناء النشر

دوبرواز، آن

خفايا الدماغ. / آن دوبرواز؛ زينة دهيبي. - الرياض، ١٤٣٦هـ

١٢٨ ص ؛ ١٤ × ١٩ سم (إصدارات المجلة العربية: ١٥٣)

ردمك : ٣-٠٧-٨١٦٨-٦٠٣-٩٧٨

١- الدماغ ٢- المخ - وظائف الأعضاء أ. دهيبي، زينة (مترجم)

ب. العنوان ج. السلسلة

ديوي ٦١٢,٨٢ ٨٩١٠ / ١٤٣٥

رقم الإيداع: ٨٩١٠ / ١٤٣٥

ردمك: ٣-٠٧-٨١٦٨-٦٠٣-٩٧٨

الطبعة الأولى 1436هـ / 2015م

جميع حقوق الطبع محفوظة، غير مسموح بطبع أي جزء من أجزاء هذا الكتاب، أو اختزانه في أي نظام لاختزان المعلومات واسترجاعها، أو نقله على أي هيئة أو بأي وسيلة، سواء كانت إلكترونية أو شرائط ممغنطة أو ميكانيكية، أو استنساخاً، أو تسجيلاً، أو غيرها إلا في حالات الاقتباس المحدودة بغرض الدراسة مع وجوب ذكر المصدر.

رئيس التحرير: **د. عبد الله نعمان الحاج**

لمراسلة المجلة على الإنترنت:

info@arabicmagazine.com www.arabicmagazine.com

الرياض: طريق صلاح الدين الأيوبي (الستين) شارع المنفلوطي

تليفون: 4778990 1-966 فاكس: 4766464 -1-966. ص.ب: 5973 الرياض 11432

هذا الكتاب من إصدار: **Larousse**

Les Mystères du Cerveau

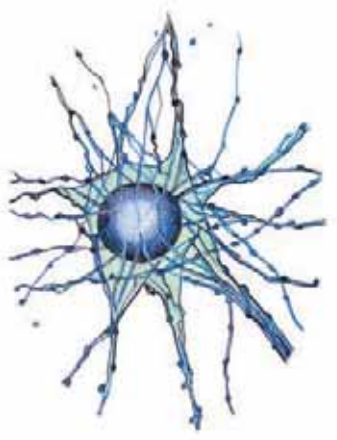
Copyright ©2010 All rights reserved.

تأليف: Anne Debroise

رسوم: Frédéric Mazuy

آن دوبرواز

خفايا الدماغ



ترجمة: زينة دهيبي

المحتويات

مقدمة

عضو مميز جداً 9

وحدة جيدة التنظيم 10
نظام مركزي 12
الدماغ مفتاح النظام 14
عمّال الدماغ 16
ولادة دماغ 18
دماغ في حالة تشكل 20
ورشة عمل دائمة 22
علبة الأدوات 24
ما هي خاصية الإنسان ؟ 26

كيمياء الدماغ 29

انتقال المعلومة 30
المعلومة المنقحة 32
من خلية عصبية إلى أخرى 34
شبكة المرسلين 38
جزيئات اصطناعية داخل الدماغ 40

الوظائف الأساسية 43

الآليات اللاواعية 44
الحركة 48
الأحاسيس 50
اللذة والمكافأة 56
النوم والأحلام 58

الوظائف المتقدمة للدماغ 63

الكلام 64
التذكر 66

التفكير 70
الشعور بالانفعالات 72
الإجهاد: صديق أم عدو؟ 74
الوعي 76
وظائف فوق حسية؟ 78

عندما يكون الرأس متعباً 81
داء الشقيقة 82
عندما تموت الخلايا العصبية 84
الجلطات الدماغية 88
عندما تضعف الإشارات (الدماغية) 90
نظرة داخل الدماغ 94

اضطرابات النفس 99
لمحة قصيرة عن «علم النفس» 100
الاكتئاب 104
الاضطرابات الغذائية 106
العصاب 108
الذهان 112
علاجات الأمراض العقلية 114

وجهات نظر ونقاشات
غداً، الرجل الإلكتروني؟ 116
العقاقير النفسية، بين المنتجات التجارية والأدوية الفعالة 118
معجم المصطلحات 120
فهرس 126

مقدمة

لا شك في أن الدماغ البشري يُعتبر اليوم أرضاً غير مسبورة وغامضة بغموض الكون نفسه. إن هذا الشيء الذي يضم مختلف الخيالات لا يكف عن التواري دائماً.

غير أن السنوات الأخيرة شهدت تقدماً مذهلاً: فقد بات بالإمكان تشريح الدماغ (وبالتالي أدركنا شكله ومحتوياته) – ووصلت الاكتشافات أحياناً إلى حدّ معرفة عدد خلاياه كلها تقريباً!– وبتنا نعرف الكثير حول عمل الخلايا العصبية. ورغم ذلك ما زلنا بعيدين عن تحديد كل مؤلفات شبكات الخلايا العصبية. وتزداد المسألة تعقيداً عندما تتم مراقبة الدماغ خلال عمله: إن التعامل مع معلومة ما وتنقلها في غابة الخلايا العصبية هو موضع بحث دقيق ومضني جداً، فالدماغ لا يبقى أبداً على حال واحدة، بل هو في كل لحظة، ينمو ويتطور بسرعة لم نكن نتصورها من قبل، أياً كان عمر الانسان.

هذا هو أهم ما توصل إليه العلم في السنوات الأخيرة، ما يعطي علم الخلايا العصبية بعده الأكثر تشويقاً: يملك الدماغ قدرة رائعة على تغيير نفسه، وذلك بالتفاعل مع محيطه وبيئته. وقد شاهدنا بواسطة المجهر، خلايا تنبت وتنمو، وتغصنات تتمدد، وشبكات تموت أو تتدعم حسب الأحداث: فتعلم مهام ووظائف جديدة يقولب الدماغ ويعيد تشكيله، وكذلك التمارين التي تجري في عيادة إختصاصي الطب النفسي السلوكي.

إن الاكتشافات في علم الخلايا تثير حماسة الباحثين، وتفتح جسوراً جديدة مع علوم لها علاقة بالدماغ الذي يبدو، حتى الآن، أنه يعمل بمفهوم مختلف تماماً مع الموضوع: في الواقع، يستفيد علم النفس من هذه الاكتشافات المتقدمة. ولكن يجب أن لا نسيء الظن بأنفسنا: إذا كان علم الخلايا يقترب من المسائل الوجودية، إلا أن حلها ليس هدفه. فنحن نبقى عاجزين أمام خلايا في حالة نشاط وعمل...

شهدت مواد التصوير الطبي تطوراً هائلاً في السنوات الأربعين الأخيرة: تبين صورة ثلاثية الأبعاد إصابات دماغ المريض.

يرى أرسطو (القرن الرابع ق.م.) أن الدماغ لم يكن مفيداً إلا في عملية تبريد الدم. أما الأفكار والإنفعالات فكانت تحكمها قوة غير مادية: النفس (la psyché)– وهي ما أطلق عليها المسيحيون في ما بعد إسم «الروح» (L'âme). ساد هذا المفهوم في المجتمع الغربي حتى جاء رينيه ديكارت (René Descartes)، في القرن السابع عشر، وأشار إلى أن موقع تماس الروح مع الجسد هو الدماغ.

في القرن التاسع عشر، اظهرت دراسة حالات الإصابات الدماغية وآثارها على السلوك، وأشارت إلى أن الدماغ هو وعاء الإنفعالات، والذاكرة والتفكير... إلخ. ومذاك، حددت أبحاث أطباء الأمراض العصبية وظائف المكونات المختلفة للدماغ...

صورة للدماغ البشري بالرنين المغناطيسي تُظهر أنه بصحة جيدة. تتيح الألوان التمييز بين مختلف المناطق التشريحية التي يضمها الدماغ.

عضو مميز جداً

وحدة جيدة التنظيم

يؤمن الجهاز العصبي، في جسم الإنسان، الحماية لكل الجسم وأعضائه، وكذلك الاتصال مع الخارج. وتستلزم هذه المهام الأساسية تخصصاً واسعاً جداً.

سلطات كاملة

إن الجهاز العصبي هو جهاز أساسي: بالإضافة إلى تأمينه حسن قيام الجسم بوظائفه كاملة، فإنه قادر أيضاً على الإتصال مع العالم الخارجي. وهذه القدرة تبين أن جسم الإنسان متميز عن محيطه ومتكامل معه.

يتلقى الجهاز العصبي الاستثارات كافة، سواء أكان مصدرها خارج الجسم أو داخله. وهو يحول هذه الاستثارات (أو المحرضات) إلى إشارة عصبية يتم نقلها عبر الأعصاب إلى مركز للمعالجة (هو الدماغ). تتكامل الإشارات المختلفة وتندمج مع الدماغ لكي يعطي جواباً أو رداً يتم نقله إلى الأعضاء «المستجيبة» (وهي أعضاء تنشط إستجابة لإشارة مطلقة): كالرئتين، والقلب، والغدد، والعضلات...إلخ

معجم

عصب: شريط أبيض يتألف من ألياف عصبية، ينقل الرسائل المختلفة من الجهاز العصبي المركزي نحو الأعضاء وبالعكس.
إضافة عصب: تزويد عضو من الجسم بعصب.

شبكة من الأعصاب

يتكون العصب من مجموعة تشعبات من الخلايا العصبية، وهذه الخلايا التي تتميز بشكلها الأخطبوطي هي من خصائص الجهاز العصبي. في هذه التشعبات يجري النبض العصبي (السيال العصبي).

كل تشعب، سواء أكان محاطاً أم لا بجيب من السيال العصبي، يشكل وتراً عصبياً، ويتجلى دوره في تسريع نقل الإشارات. يجمع الألياف العصبية غمدٌ رابط (أو ضام) أو (غمد تواصلي)، أي غمد مؤلف من خلايا سابحة في مادة دعم غنية بالكولاجين. يشكل تجمع هذه الخيوط من الألياف العصبية العصب.

تشكل الخلايا المعزولة والأعصاب شبكة متناسقة، يمكن أن نميز في داخلها الجهاز العصبي المركزي والجهاز العصبي الطرفي.

يتضمن الجهاز العصبي المركزي النخاع الشوكي والدماغ (المخ، وجزء يقع عند قاعدته يسمى «المخيخ»، والجذع الدماغي الذي يربط

الدماغ هو مركز التفكير والقرار واللغة. إلا أنه يسيطر كذلك على عدة وظائف أساسية: الجوع والأحاسيس واللذة والهضم...إلخ

بين الدماغ والنخاع الشوكي). ويتضمن الجهاز العصبي الطرفي كل الأعصاب الخارجية من الجذع الدماغي وتلك الخارجة من النخاع الشوكي. تسمى الأولى «الأعصاب الدماغية» التي تغذي الوجه. أما الثانية فتسمى «الأعصاب السيسائية»، وتنتشر في مختلف أنحاء الجسم.

أنظمة متشابكة

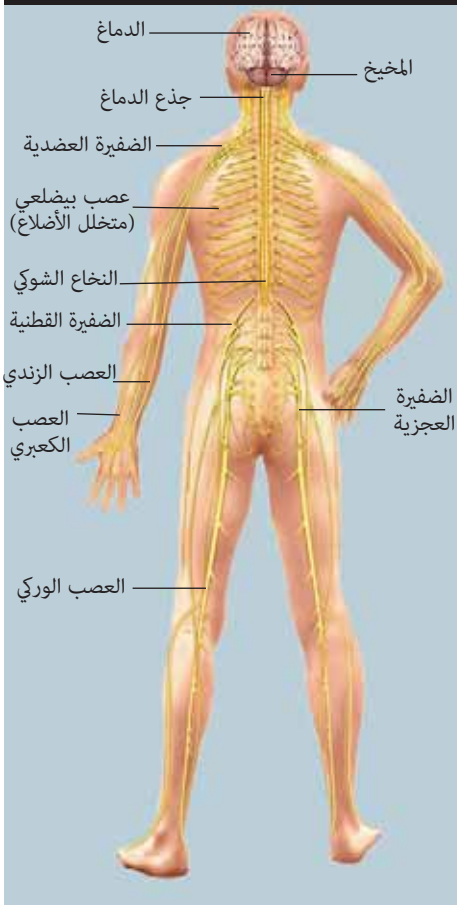
إذا كان الجهاز العصبي ينقسم، من حيث الموقع، إلى جهاز مركزي وجهاز طرفي، ثمة تقسيم آخر للجهاز يعتمد على طبيعته الوظيفيه. إن جزءًا من الجهاز العصبي مخصص للتوجيه الإرادي للعضلات، ولتلقي الإشارات القديمة من الخلايا الحسية (على سبيل المثال خلايا الملامسة على الجلد)، وهذا يعني أنه عائد للنظام العصبي البدني. يشارك جزء آخر من النظام العصبي في تنظيم الوظائف الحيوية الداخلية، مثل الهضم والتنفس وإفراز الهرمونات، إلخ. وهذا عائد للنظام العصبي النباتي. ويجري هذا التنظيم، اللاإرادي واللاواعي، بفضل تنافس ثابت ودائم بين قسمين من النظام النباتي: النظام الودي (السمبتاوي)– وهو عبارة عن مجموعة أعصاب «محركة» تحضّر الجسم للنشاط الجسدي والفكري – والنظام العصبي شبه الودي– الذي يكون دوره مكملاً، ويتمحور حول مراقبة هذا النشاط.

الدماغ هو برج المراقبة لكل الجهاز العصبي ويقع في قمة الجهاز، وهو يتصل بمجمل الجسد عبر الأعصاب، عن طريق النخاع الشوكي.

الارتكاسات

الجزء الأكبر من معلومات الأعصاب يعالجها الدماغ، باستثناء تلك التي ترد عند التعرض لحالات الخطر. يكفي أن تصل الإشارة (الحرق مثلاً) إلى أجزاء خلوية معينة في النخاع الشوكي، حتى تصدر إشارة أمر بسحب اليد. هذا ما يسمى بالارتكاس.

النظام العصبي



نظام مركزي

الوظائف الأكثر تطوراً في النظام العصبي مركزة داخل الجمجمة وفي العمود الفقري: هذا هو النظام العصبي المركزي.

مركز القرار

إذا كان النظام الطرفي يلتقط ثم ينقل المعلومات العصبية، فإن القرارات يتم اتخاذها على مستوى النظام العصبي المركزي. ويتألف هذا الأخير من النخاع الشوكي والجزع الدماغي والدماغ بحد ذاته.

على مقطع من النخاع الشوكي، تبدو كلٌّ من المادة السنجابية (الملونة هنا بالبرتقالي للضرورات المخبرية)، والمادة البيضاء (الملونة هنا بالأصفر).

النخاع الشوكي هو عبارة عن شريط أبيض طويل (يبلغ طوله حوالي 45 سم) يقع داخل العمود الفقري. يمرر النخاع الشوكي عبر الفقرات 31 زوجاً من الأعصاب (تسمى «الفقارية»)، التي تزود الجسم كله بالأعصاب: العضلات والأعضاء الداخلية والخلايا الحسية عند البشرة، إلخ... في حال انقطاع النخاع الشوكي عند وقوع حادث، يتم تحديد الشلل الذي ينتج عنه بحسب موقع الإصابة في النخاع الشوكي: فكلما كان موقع الإصابة عالياً، أصاب الشلل الجزء العلوي من الجسم. يقع الدماغ فوق النخاع الشوكي، وهو يتضمن «المخ» و «المخيخ» والجذع الدماغي. وهذا الأخير هو بنية تحويلية بين المخ والنخاع الشوكي. من الجذع الشوكي تنطلق أعصاب الجمجمة، التي تتحكم بعضلات الوجه أو تلتقط عبرها الأحاسيس. المخيخ، الذي يقع خلف الجذع وتحت المخ، هو الذي يدير وينسق الحركات والتوازن. وأخيراً عند قمة الجهاز العصبي المركزي يقع الدماغ (أو المخ)، مركز الوظائف البسيطة (التنفس، خفقان القلب، تنظيم الحرارة...) والمتطورة (التفكير، العواطف، القرارات، إلخ...).

معجم

نظام عصبي: مجموع الأعضاء والبنى المشاركة في عملية الاستقبال الحسي والاستشعاري، والإدارة المحركة، والتنسيق بين الأعضاء ووظائف الجسم والحياة النفسية.

نظام عصبي مركزي: جزء من النظام العصبي يشمل المخ والنخاع الشوكي.

نظام عصبي طرفي: جزء من النظام العصبي يشمل الأعصاب الخارجية من الجذع الفقري أو من النخاع الشوكي.

المادة السنجابية

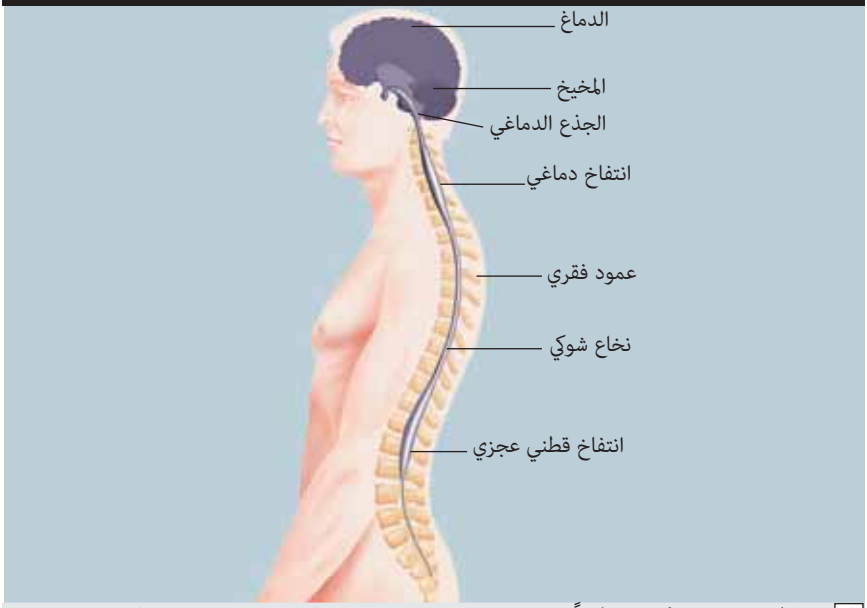
لننظر الآن إلى مقطع دماغي. سوف نكتشف فيه تجاور مناطق سنجابية ومناطق بيضاء. تنتشر المادة السنجابية حول المحيط

مقاييس

يشغل دماغ الإنسان حجماً مقداره 1350 سم^3 (مكعب). يبلغ معدل وزنه 1,4 كلغ، و 40 ٪ من هذا الوزن يعود للقشرة الدماغية. إذا حددنا هذه الطبقة المثنية بسماكة تتراوح بين 2 و 4 ملم، فإنها ستشغل مساحة متر مربع واحد تقريباً. وهذا ما يفسر سبب تعدد ثنيات القشرة. كذلك إذا وضعنا خلايا النظام العصبي كلها متجاورة على خط واحد ، يصل طول الخط إلى 1000 كم تقريباً.

الطرفي، حيث تشكل القشرة الدماغية، وفي العمق، حيث تشكل ما يسمى مجموعة من «النواة». تقع المادة البيضاء في عمق الدماغ، تحت القشرة الدماغية وفي محيط النخاع الشوكي. فيما المادة السنجابية تضم مجمل خلايا الدماغ. وليس عبثاً الحديث عن «المادة السنجابية» (أي الذكاء)، ففيها تجري معالجة المعلومات، ويتم اتخاذ القرارات. وتسمى الخلايا التي تتكون منها «الخلايا العصبية»، وهي تتواصل داخل الدماغ بكامله، ومع خارجه بفضل امتدادات متشعبة لها. تكون هذه الألياف العصبية عادة مغطاة بالنخاعين، وهي مادة بيضاء تسرع انتشار الرسالة العصبية. المادة البيضاء تجمع إذاً كل المناطق المخصصة لنقل السيال العصبي. ونجد هذا التمايز بين المادة السنجابية والمادة البيضاء أيضاً في النخاع الشوكي.

النظام العصبي المركزي



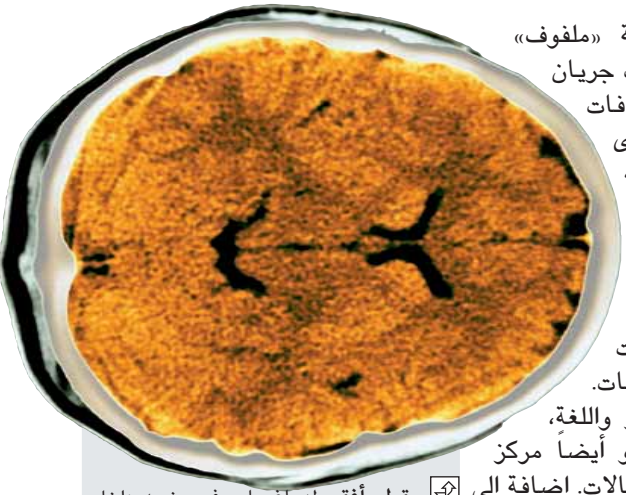
إن قطر النخاع الشوكي ليس ثابتاً. يتضمن الانتفاخين في النخاع الشوكي الخلايا العصبية المحركة والحسية المتوجهة نحو الأعضاء العليا (المستوى الدماغي) ونحو الأعضاء السفلى (المستوى القطني- العجزي).

الدماغ مفتاح النظام

يتربع الدماغ على قمة النظام العصبي، وهو العضو الأكثر أهمية والاكثر غموضاً في الجسم. مهمته تأمين عمل الأعضاء والتواصل مع الخارج.

مظهر غير مستحسن

يبلغ حجم الدماغ حجم قطعة «ملفوف» صغيرة، وهو ذو لون وردي بسبب جريان الدم فيه، وشكله أشبه بالتفافات الجوزة. لكنه وإن كان لا يمثل سوى 2 ٪ من كتلة الجسم البشري، إلا إنه يحرك بشكل دائم 20 ٪ من الدورة الدموية، وهذا دليل على نشاط كثيف أساسي ومستمر. في الواقع، هنا، في الدماغ، يتم تفكيك رموز العالم على شكل صور وأصوات وروائح وأحاسيس لمسية ومذاقات. كذلك تتشكل في الدماغ الأفكار واللغة، وفيه تؤخذ القرارات. الدماغ هو أيضاً مركز الوعي الوظيفي والعواطف والانفعالات. إضافة إلى ذلك فإنه يتحكم بالحركة، ويسهر على حسن سير عمل الجسم بتأمين التنفس وتوازن الهرمونات، وتنظيم فترات اليقظة والنوم، وضبط الشهية، إلخ...



مقطع أفقي لدماغ سليم في موضعه داخل الجمجمة، كما يُرى عبر جهاز السكانر. نميز النصفين الأيمن والأيسر للدماغ. المناطق المظلمة تمثل التجويفات (البطينات) ممتلئة بالسائل الرأسي- السيسائي.

الشكل الخارجي

معجم

مخ: الجزء العلوي من الدماغ ويضم نصفي كرة الدماغ والدماغ البيني.

دماغ: الشكل الإجمالي الذي يتضمن المخ والجذع الدماغي والمخيخ.

يتمثل الدماغ بجانبين تفصل بينهما هوة عميقة ويمثلان نصفي الدماغ، النصف الأيمن والنصف الأيسر. كل واحد منهما يهتم بأحد جانبي الجسم: النصف الأيمن يسيطر على الجانب الأيسر، والنصف الأيسر يسيطر على الجانب الأيمن. أما القشرة الدماغية، على سطح نصفي الكرة الدماغية، فهي مسؤولة عن وظائف الدماغ الأكثر تطورا. تحت نصفي الدماغ يقع المخ الأوسط، الذي يحوي: الوطاء (تحت المهاد) (ويتجلى دوره الأساسي في ضبط الهرمونات)، والمهاد البصري (الذي ينقسم إلى فلقتين، تمر به كل المعلومات الاستشعارية قبل التحاقها بالقشرة الدماغية)، وواحدة من 4 تجويفات (تسمى «بطينات») في المخ، والتي تحوي السائل الرأسي– السيسائي.

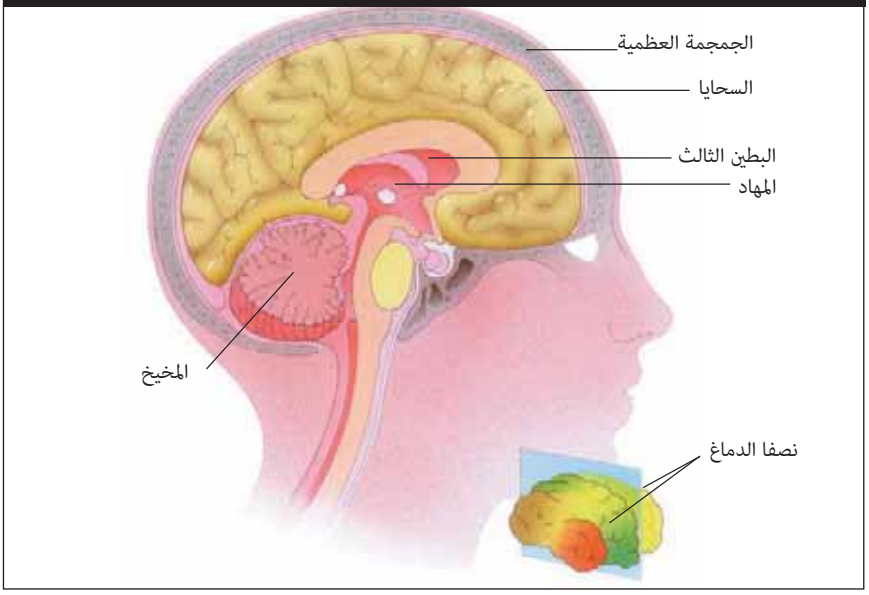
تحت حماية مشددة

باعتباره مركز المبادلات الكيميائية والكهربائية العالية الحساسية، يحتاج الدماغ لحماية جيدة وخاصة. لذلك ثمة غلافان يؤمنان هذه الحماية: الجمجمة العظمية والسحايا (أم الرأس)، وهذه الأخيرة هي عبارة عن أنسجة ناعمة لكنها صلبة. تتألف الجمجمة من ثمانية عظام مسطحة ملتحمة في ما بينها (باستثناء المولود الجديد). وهي تشكل علبة صلبة حول المخ، تخرقها ثقوب تسمح بمرور الأعصاب نحو العينين والأذنين والنخاع الشوكي، إلخ... الأم الجافية هي الطبقة السحائية الأولى الأكثر سماكة، وهي ملتصقة بعظام الجمجمة وتمتد لتغطي الدماغ والنخاع الشوكي بشكل كامل. أما سحائية «الغشاء العنكبوتي» فتغطي الجهة الداخلية للأم الجافية، وهي متصلة كلياً بالسحائية الثالثة أي السحائية الرعائية المسماة «الأم الحنون». هذه الأخيرة هي عبارة عن وريقة رقيقة جداً وشفافة ملتصقة كلياً بسطح الدماغ. ويجري بين سحائية «الغشاء العنكبوتي» وسحائية «الأم الحنون» السائل الرأسي السيسائي، الذي يشكل بدوره حماية على شكل فراش سائل يمتص الصدمات .

أطفال يعنّفون

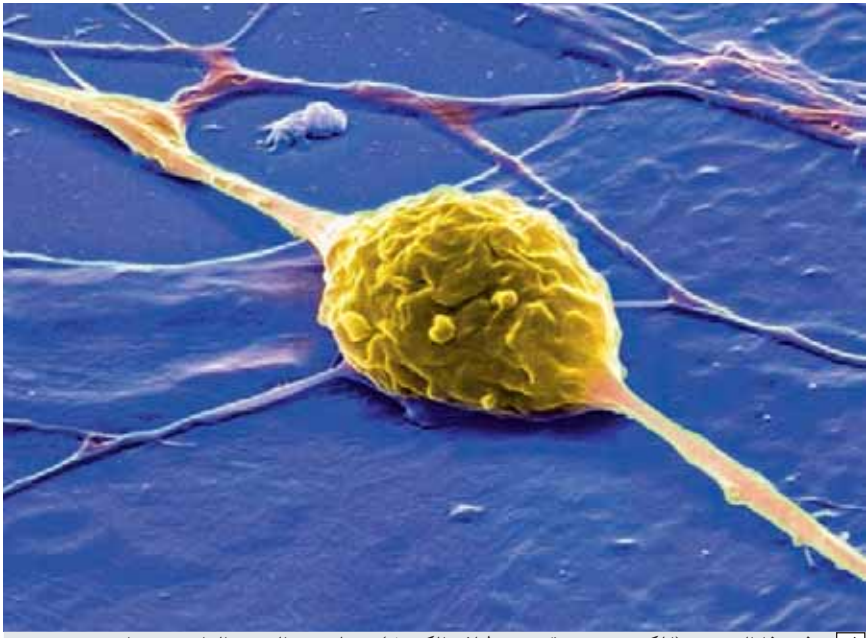
يتعرض بعض الأطفال للهز العنيف بسبب بكائهم الذي يزعج الأهل، أو عندما يلاعبهم الأهل. إن هز طفل لم يبلغ السنة من عمره قد يؤدي إلى نزف سحائي وإصابات عصبية.
وتشير التوقعات المخيفة إلى أن 80 ٪ من الأطفال في المستشفيات قد يكون مصيرهم الموت أو الإصابة بمضاعفات خطيرة كالعمى والصرع والتخلف العقلي، أو مضاعفات حسية عصبية.

الدماغ البشري



عمّال الدماغ

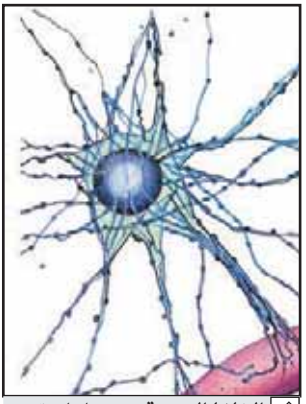
يتألف الدماغ من نوعين من الخلايا: الخلايا العصبية التي تصدر المعلومات وتنقلها، والخلايا الدبقية، وهي التي تحيط بالخلايا العصبية وتحميها وتغذيها.



في هذا العصيب (المكبر 3500 مرة عبر مطياف إلكتروني)، يتولد من الجسم الدائري محوار وتغصن رئيسي، وعدة تغصنات أصغر حجماً.

الخلايا العصبية الشهيرة

تتشابك في الدماغ عدة أنواع من الخلايا بشكل كثيف: تلك هي الخلايا العصبية التي تحمل المعلومة وتعالجها. وهي مثل كل خلية متطورة، تجد عند طرفيها صفحة رقيقة تحتوي على مركبات صغيرة جداً، هي عبارة عن أعضاء مصغرة تقوم بإنتاج الطاقة، وتعمل على تحويل المواد والأغذية المفيدة لوظيفة الخلية وتقوم بتنقيتها. لكن، بالنسبة للأنواع الأخرى من الخلايا، تمتلك الخلايا العصبية ميزات تدل على تخصصها المتفوق. وإحدى أهم هذه الميزات، قدرتها على تلقي المعلومات من خارج الجسم ونقلها بشكل مشفر (الإشارة العصبية). أما الميزة الثانية فهي شكلها الرشيق: تعرف الخلايا العصبية من قوامها الطويل وامتداداتها. هذه



الخلايا النجمية هي خلايا تنقي كل ما يرد من الجهاز الدموي.

الامتدادات هي بشكل عام كثيرة، يصل طولها أحياناً إلى أكثر من متر واحد، وهي تسمح للخلايا العصبية بالتواصل مع عدة مناطق من الدماغ ومن الجسم كله. هناك نوع آخر من الامتدادات وهي التغصنات والمحوارات العصبية التي يمكن معرفتها من خلال حجمها، بفضل قطرها الذي يكون أكبر عند مستوى جسم الخلية العصبية، ومن خلال شكلها وقوامها المستقيم قليل التغصنات. تقوم التغصنات بإحضار المعلومة إلى الخلية، حيث تجري معالجتها، ثم إرسالها عبر المحوارات العصبية.

الخلايا الدبقية المتعددة الوظائف

تشكل الخلايا الدبقية، كما يدل اسمها واشتقاقها اللغوي، «الدبق العصبي» الذي يحيط بالخلايا العصبية ويحفظها. يبلغ عددها أكبر بكثير من الخلايا العصبية، وتشكل نصف حجم الدماغ. تؤمن صيانة وتغذية مجمل النظام العصبي المركزي، وهو دور أساسي: إذ يرى بعض علماء الأحياء أن الخلل في بعض أعمال هذه الخلايا، هو سبب الأمراض الناتجة عن التنكس العصبي. تتميز الخلايا الدبقية بأنواعها المتعددة. فعلى سبيل المثال، تؤمن الخلية الدبقية الصغيرة حماية الدماغ من الفيروسات والبكتيريا؛ فعندما تكتشف هذه الخلايا البيضاوية الشكل الصغيرة إصابة أو خللاً ما، تنتقل باتجاهه وتبتلع الدواخل والخلايا الميتة. تعتبر هذه الخلايا أساسية، لأن خلايا جهاز المناعة المكلفة بحماية الجسم لا يمكنها الوصول إلى الدماغ. هناك فئة أخرى من الخلايا الدبقية، هي الخلايا النجمية، وظيفتها تنقية كل ما يأتي عبر الجهاز الدموي. هذه الخلايا على شكل أخطبوط تعمل كوسيط بين الأوعية الدموية والخلايا العصبية، منظمة لواردات الدم من ثاني أكسيد الكربون والجلوكوز والأوكسيجين. وهي تشكل ما يسمى الحاجز الدموي– الدماغي الذي يوقف الجزيئات الضخمة، وبالأحرى الخلايا. نجد بين الخلايا الدبقية، الخلايا القليلة التغصن، وهي خلايا تغلف امتدادات الخلايا العصبية وتحيط بها، مشكلةً غمد «النخاعين». هذا الغمد يدعم الشبكة العصبية ويسمح بتسريع انتشار الإشارة العصبية. أخيراً، خلايا غشاء الجوف الدماغي التي تشكل جداراً للبطينات الأربعة، وهي تجويفات دماغية متصلة تحتوي على السائل «الرأسي– السيسائي»، مزودة بأهداب صغيرة يتم بفضلها سريان هذا السائل.

معجم

خلية : عنصر مؤسس وأساسي للكائنات الحية، يتضمن المعلومة الجينية الضرورية لوظائف هذه الكائنات ولتكاثرها.

أنواع الخلايا العصبية

هناك أكثر من 200 نوع من الخلايا العصبية المختلفة. الجسم الخلوي لـ«نجوم» الدماغ هذه قد يكون استطالياً أو على شكل نجمة، أو صنوبرة، أو متعدد الصفحات، أو كروي أو هرمي. ويضم الدماغ البشري من هذه الخلايا حوالي 100 مليار خلية.

ولادة دماغ

تنتمي خلايا الدماغ، قبل أن تتميز لتصبح أداة تخصصية متفوقة، إلى مجموعة من الخلايا لا تتميز عن خلايا الجلد.

النمو المبكر للهيكليات

يتكون الجهاز العصبي المركزي بسرعة لدى الجنين، لأنه هو الذي سيتولى في ما بعد الإشراف على الوظائف الحيوية. يمثل 90 ٪ من حجم المضغة الجنينية عندما يبلغ عمرها 21 يوماً، ثم 70 ٪ عندما يبلغ الجنين ثلاثة أشهر، و 40 ٪ عند الرضيع حديث الولادة، لينتهي إلى 2 ٪ فقط عند الإنسان البالغ.

تكون المضغة الجنينية، خلال الأسبوع الثالث، عبارة عن كدسة من الخلايا تحتوي أسطوانة من ثلاث وريقات الواحدة منها فوق الأخرى. تعطي الوريقة الأولى الجلد والنسيج العصبي، وتعطي الثانية العضلات والعظام، أما الثالثة فتعطي الأحشاء والأمعاء.

في الأسبوع السابع تكون المضغة الجنينية قد اكتسبت جزءاً كبيراً من شبكتها العصبية، وتحديداً النخاع الشوكي المغروس داخل العمود الفقري (المنطقة الشفافة الأكثر وضوحاً).

في اليوم الثامن عشر يتكون الجهاز العصبي الأولي: الفقاريات الجنينية. تبدأ هذه الظاهرة مع تصلب الوريقة الأولى، التي تتمدد وتشكل ما يشبه المضرب من جهة الظهر لدى الجنين. ينغرس هذا المضرب على شكل مزراب، ينغلق في اليوم الرابع والعشرين ليشكل القصبة العصبية. إنه هو الذي سيشكل الجهاز العصبي المركزي، حيث الجزء الأمامي يعطي الدماغ، والجزء الخلفي يعطي النخاع الشوكي.

انطلاقاً من هذا سيشهد الجزء العلوي من القصبة العصبية نمواً كبيراً. يمكن ملاحظة ثلاث حويصلات (أعضاء مجوفة على شكل كيس) في نهاية عمر الثلاثة أشهر لدى الجنين. الحويصلة الأولى على طرف القصبة، تشكل بسرعة نصفي كرة.

الحويصلة الثانية تخرج من الجزء الذي يلي في القصبة العصبية من الناحية السفلية، وتشكل الجذع الدماغي. وأسفل منها، الجزء الأخير من القصبة، يشكل كيساً ثالثاً ينقسم إلى عنصرين: حيث يشكلان في ما بعد المخيخ والبصلة السيسائية.

معجم

خلايا جذعية: هي خلايا غير متخصصة قادرة على الانقسام إلى ما لا نهاية، وعلى التمايز والتحول إلى أي نوع من أنواع خلايا الجسم.

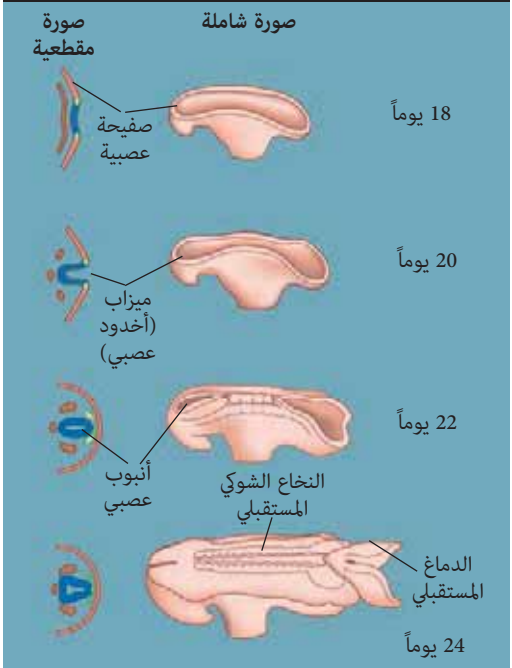
يميني أو أعسر

يتحكم النصف الدماغي الأيمن بالجزء الأيسر من الجسم، في حين أن النصف الأيسر يتحكم بالجزء الأيمن. لكن لا يعتبر كل منهما مرآة للآخر: لذا فإن الجزء المحرك المخصص لحركات اليد اليمنى الموجود في نصف الكرة الأيسر لدى 85 % من الناس، هو أمهر من ذلك المخصص لليد اليسرى، الموجود في النصف الأيمن. والـ 15 ٪ الباقون هم العسراويون، الذين تكون مهارتهم معكوسة أو يملكون نفس المهارة في كلتا اليدين. وهذا التخصص نلحظه في عدة مهام وأعضاء: السمع، حركات القدمين، إلخ... ومن غير المعروف من أين يتأتى ذلك، لكن الأمر قديم : إذ يبدو أن الأجنة تفضل مص الإبهام الأيمن أو الأيسر...

الخلايا إلى مكانها !

تتشكل الأنسجة الجنينية الأولى من الخلايا الجذعية، وهي خلايا غير متخصصة يمكنها أن تكون أساساً ومصدراً لكل خلايا الجسم. الخلايا الجذعية موجودة في الطبقات العميقة للقصبة العصبية، ثم تنقسم وتهاجر متنقلة نحو الطبقات السطحية. يتم هذا الإنتقال طوال الشهرين الأولين وحتى الشهر الثالث من عمر الجنين. هذه الخلايا، المسماة الأرومات العصبية الأم والأرومات الدبقية الأم، تكون في أصل تشكل الخلايا العصبية والخلايا الدبقية. ولكي تلتحق بوجهتها، المحددة بدقة، تتعلق الأرومات العصبية بخلايا متطاولة متوجهة من الوسط نحو السطح المحيط. تلك هي الخلايا الدبقية الشعاعية التي تزول بعد إنتهاء دورها. خلال هذه الرحلة، تبدأ هذه الخلايا العصبية المستقبلية بالتميز والاختلاف. وتنمو امتداداتها وفقاً لإشارات كيميائية، وتقيم إتصالات مع خلايا هدف، فإن الخلايا العصبية التي لا تقيم إتصالاً تموت، مفسحة المجال لمجمل الشبكة العصبية أن تتشكل بطريقة دقيقة للغاية. ومن جهتها، تتميز الأرومات الدبقية أيضاً متحولة إلى خلايا دبقية وتبدأ بتأمين المؤونة والغذاء، والتحكم بالبقايا والنفايات، وتغليف الامتدادات العصبية، إلخ...

تشكل الجهاز العصبي عند الجنين



إبتداءً من اليوم الثامن عشر، يبدأ الجنين البشري عملية تشكيل الجهاز العصبي «تشكل الأعصاب» (neurulation). تتجوف الاسطوانة التي يتكون منها الجنين لتشكل مزراباً ينغلق على نفسه ليشكل قصبةً مجوفة، هي الأنبوب العصبي، مركز الجهاز العصبي.

دماغ في حالة تشكل

خلال مرحلتي الطفولة والمراهقة ينتظم الدماغ وينمو فيتأقلم مع العالم المحيط به، يقوده في ذلك عوامل داخلية وخارجية.

صلات متعددة عند الطفل

عند الولادة، يمتلك الدماغ تقريباً كل الخلايا العصبية التي تكون موجودة عند البلوغ. لكن الرؤية تكون ضعيفة عند الطفل حديث الولادة، ويكون عاجزاً عن التحكم بحركاته. ذلك أن جهازه العصبي ما زال ناشئاً وغير ناضج : إذ إن الخلايا الدبقية ليست بعدد كاف لتؤمن حسن عمل الخلايا العصبية، كمًا أن الصلات بين الخلايا العصبية لم تنته بعد.

من خلال بحثه عن التوازن (وبوقوعه أحياناً) فإن الكائن البشري الصغير يتعلم كيف يحسّن جهازه العصبي المحرك.

تستمر عملية تنظيم الدماغ حتى ما بعد مرحلة الولادة : حيث تستمر التغصنات في النمو (الزوائد هي تلك الامتدادات العصبية التي تجلب المعلومة إلى جسم الخلية العصبية)، وتتم اتصالات إضافية بين الخلايا العصبية. ترتبط الفترة الزمنية لعملية النمو، بدرجة كبيرة، بمنطقة الدماغ المعنية، وهي تمتد من خمسة عشر إلى عشرين سنة. إحدى أولى المناطق في الوصول إلى النضوج هي قشرة الرؤية في الدماغ. يستمر نمو التغصنات لغاية عمر السنتين، في هذه المنطقة المعنية بمعالجة معلومة الرؤية، يتلاحق مستوى النمو لغاية السنتين، ثم ينحدر بين عمر السنتين والسبع سنوات، في حين أن عدد الوصلات الذي يصل إلى أقصى مداه في سن الستة أشهر، ينخفض إلى نصف حجمه بين عمر السنة الواحدة والخمس سنوات. أما بالنسبة إلى القشرة الدماغية في مقدمة الجبهة، فهي تنتمي إلى المناطق التي تتأخر في الوصول إلى مرحلة النضوج (هذا الجزء هو المعني في تنظيم الوظائف، واتخاذ القرارات). هنا يصل عدد الوصلات إلى أقصى مداه بين عمر الـ 24 شهراً والـ 36 شهراً، ثم ينخفض بنسبة 40 في المئة بين عمر السبع سنوات والمراهقة. من المدهش أن نضج الدماغ يتم بفضل خسارته لكمية مهمة من الوصلات (أو القنوات الموصلة). في الواقع، تتشكّل شبكة الخلايا العصبية تماماً مثل النحت في الحجر : يجب

في مرحلة المراهقة لا يكون الجهاز العصبي قد وصل إلى مرحلة النضوج، وبدون شك فإن عدم النضج هذا هو وراء الاندفاع والانفعال الكبيرين في هذا السن.

أن نجرده من جزء من المادة لكي يظهر الشكل النهائي. وفي حالة الدماغ، فإن هذا الشكل يتطابق مع أعظم التخصصات والفعالية في معالجة المعلومة.

بنية مقررة مسبقاً، لكنها مرنة ومطواعة

إن إقامة البنية النهائية لشبكة الخلايا العصبية، تتبع قاعدة شبكة تطريز يفرضها البرنامج الوراثي. يمتلك البشر بالإجمال شبكة الخلايا العصبية عينها، ومسارات المعلومة عينها، وأنواع الخلايا العصبية عينها في مناطق مماثلة من الدماغ. لكن هذا المخطط الأساسي يجري نحته من خلال التفاعل مع البيئة المحيطة التي تحفز وتقوي مسارات معينة تعمل على معالجة المعلومات، بينما تهلك المسارات الأخرى غير المستخدمة. تتم ترجمة المحفزات (رؤية، سماع لغة، ذوق، إلخ..) عبر نمو وامتداد التغصنات، وأحياناً بتضخم الخلايا العصبية أو الخلايا النجمية المحيطة بها. كل منطقة في الدماغ تتمتع خلال الطفولة بمرحلة من اللدونة الكبيرة، حيث تكون قابلة لتلقي المحفزات الخارجية بشكل خاص. لذلك، إذا اغلقت عين فأر صغير عند ولادته، فإن الشبكة العصبية التي تربط هذه العين بقشرة الرؤية الدماغية سوف تتلف. وكذلك إذا لم يتعلم الطفل البشري الكلام قبل سن المراهقة، فإنه سيبقى أخرس.

دماغ المراهق

في مرحلة البلوغ عند الإنسان تكون القشرة الدماغية الجبهية في خضم عملية النضج. وهذا يعد، بلا شك، أحد الأسباب التي تكون فيها مرحلة المراهقة مليئة بالانفعالات والأحاسيس. وقد بينت عمليات مراقبة حديثة لنشاط الدماغ عند المراهقين (عبر عمليات التصوير الطبية) عند معالجة معلومة انفعالية، أن دماغ المراهق يستعمل لوزتِه أكثر من الفص الجبهي، وذلك بعكس البالغين. علماً بأن الفص الجبهي هو المعني بالتعقل والتفكير والتحكم بالانفعالات وبالاندفاع، في حين أن اللوزة هي جزء من الجهاز الحوفي، وهو المعني بردود الفعل الانفعالية العاطفية والحشوية.

ورشة عمل دائمة

الدماغ البشري بعيد كلّ البعد عن الجماد، أو كما درج القول، عن الميوعية البطيئة، فهو قابل للتغير وفقاً للأحداث والمكتسبات وقادر على إعادة إصلاح نفسه.

عند البالغين

قبل خمسة عشر عاماً، كان هناك فكرة ثابتة تقول إن عدد الخلايا العصبية الموجودة في الدماغ البالغ، تكون في أقصى عددها عند الولادة، وأن هذا العدد يتناقص في ما بعد، وأن فقدان القدرات العقلية هي علامات شيخوخة جهاز غير قادر على إصلاح نفسه. اندثرت هذه الفكرة الثابتة مع فجر القرن الواحد والعشرين. ففي العام 1998 لوحظ بشكل مؤكد ولادة خلايا عصبية جديدة في الدماغ البشري. وقد جرى هذا التكون العصبي حتى سن متقدمة : أكثر من 72 عاماً ! لكن لم تتم معرفة حجم هذا التكون للخلايا العصبية الجديدة، ولا ما إذا كانت كل مناطق الدماغ معنية بهذا الأمر، ولا ما إذا كانت إعادة التكوين هذه تعطي أي نوع من أنواع الخلايا العصبية، أو أنها تعطي فقط خلايا عصبية خاصة أو معينة. كما أن الغموض يشمل أيضاً طبيعة وظيفة هذا التجدد أو التكون : هل يتجلى عملها في إصلاح مناطق مصابة؟ هل تعمل على اكتساب معلومات جديدة، وقدرات جديدة، واكتساب مهارات جديدة؟ ما هو مؤكد، هو أن هذا الأمر يدعو للارتياح.

معجم

لدونة: هي في علم الأعصاب، قدرة الخلايا العصبية على التغير تحت تأثير البيئة المحيطة.

مع العمر يفقد الجهاز العصبي قليلاً من ليونته. لكنه يبقى قادراً على التغير، وعلى تعلم حركات جديدة وتلقن معلومات جديدة.

لكن الاختصاصيين يعتبرون أن هذه الدراسات ليست ذات دلالة، إذ إن الاختلافات بين الأفراد هي بحد ذاتها أكثر أهمية من التنوعات بين جنس وآخر.

دماغ لدن

حتى لو كان عدد الخلايا العصبية الجديدة ضئيلاً، غير

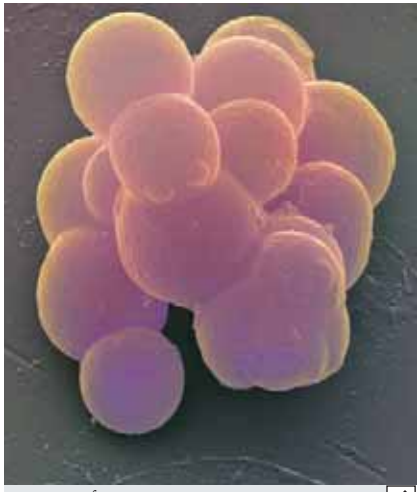
نساء ورجال

إن الدراسات التي تبين اختلاف القدرات بين الرجل والمرأة كثيرة وغزيرة. فعلى سبيل المثال، تشير هذه الدراسات إلى أن الرجل يتمتع بالقدرة على التحرك بسهولة أكثر في الفضاء، في حين أن المرأة تجيد كل ما يتعلق باللغات بشكل أفضل من الرجل.

أن الدماغ لن يصبح قاسياً بهذا القدر. هذا ما يبينه التقدم المتطور لوسائل التصوير الطبي. فعندما يتم تعلّم وظيفة جديدة، يزداد حجم المنطقة الدماغية المعنية بهذا النشاط والعمل. وإذا تم التخلي عن هذه الوظيفة، فإن هذه المنطقة تستعيد حجمها الأساسي خلال بضعة أشهر. وعلى غرار ذلك، يؤدي فقدان أحد الأعضاء، مثلاً إحدى اليدين، إلى إعادة تنظيم منطقة الدماغ المعنية بتشغيل هذا العضو، حيث ستقضمها شبكات الخلايا العصبية المجاورة (تلك التي تدير نشاط الكوع أو الذراع). لكن هذا التطور قابل للانعكاس. فإذا تم زرع يد جديدة، تعود شبكة الخلايا العصبية المخصصة لتشغيل اليد وإدارتها للنمو شيئاً فشيئاً. ما هي دلالة هذا التطور والنمو الذي تتم ملاحظته عبر وسائل التصوير الطبي؟ هناك عدة فرضيات : نمو وازدياد التمديدات العصبية، تضخم الخلايا العصبية، تضاعف الخلايا النجمية (التي تؤمن السكر– الغلوكوز)، أو ربما ظهور خلايا عصبية جديدة.

موت دماغي

ساد رأي خاطئ متجذر بشأن موت الخلايا العصبية. فقبل 20 سنة، كان يبدو أن ثمة مناطق معينة من الدماغ تفقد حتى 50 في المئة من خلاياها العصبية مع تقدم العمر، حتى بغياب مرض الاهتراء العصبي. غير أن دراسات حديثة بينت أن هبوط عدد الخلايا العصبية، إذا حصل، يبقى ضئيلاً جداً في حالة الشيخوخة الطبيعية. لذلك فإن موت الخلايا العصبية لا يعتبر مسؤولاً عن انخفاض العمل الوظيفي. انما الأمر يتعلق بانخفاض كمية ونوعية الوصلات والروابط بين الخلايا العصبية ذاتها. وهنا أيضاً، جرى بحث عدة فرضيات: هل يُعزى الأمر إلى إصابة غلاف النخاعين بالتلف، وهو الذي يحيط بالامتدادات ويسرع انتقال النبض العصبي، أو إلى إنخفاض عدد الوصلات بين الخلايا العصبية، أو إلى التلف في مناطق الاتصالات، أو إلى فقدان اللدونة.



هذه الخلايا الجذعية هي خلايا مأخوذة من الدم الذي يمر في الحبل السري عند الجنين، وهي ليست متخصصة : فهي يمكنها أن تعطي، بحسب الموقع المحيط بها، أي نوع من الخلايا. هذه هي القدرة التي يأمل الطب في استخدامها والاستفادة منها، من خلال زرع هذه الخلايا في الدماغ لمعالجة الأمراض الناتجة عن الاهتراء العصبي.

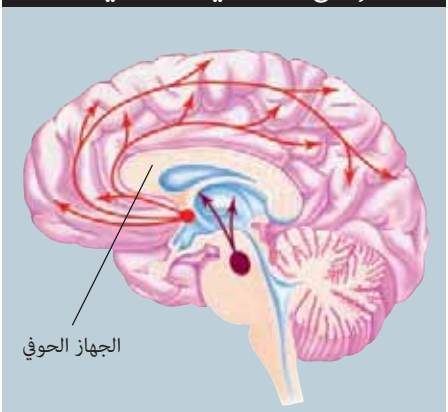
علبة الأدوات

ينقسم الدماغ إلى مناطق كبيرة (فصوص) وينتظم في «مساحات وظيفية»، كل واحدة منها مخصصة لمعالجة نوع معين من المعلومات.
اتبع الدليل....

جغرافية الفصوص

يمكن تمييز سبع فصوص دماغية، مفصولة عن بعضها البعض بأخاديد عميقة. فصا الجبهة يقعان فوق الجبين، وهما معنيان في عملية اتخاذ القرارات، وفي التخطيط، والتفكير، وتنظيم الانفعالات. يُعتبر هذان الفصان مركزاً لجزء كبير من شخصيتنا. يضم الفص الجبهي الأيسر منطقة متخصصة باللغة والكلام.

الفصوص الدماغية الداخلية



يشكل الجهاز الحوفي والفص الجزيري (غير المرئي في الصورة) ما نطلق عليه اسم الفصوص الداخلية.

يقع الفصان الجداريان في قمة الجمجمة، يتوليان مهمات الحواس: الذوق، الحرارة، الألم، اللمس، إلخ... ويضمان الإشارات البصرية والسمعية، ويجعلانها على اتصال بذكرياتنا، وهما بهذا يهتمان بالإحساس. أما الفصان الصدغيان، فيقعان قرب الأذنين، ويؤديان «دور الأذن الموسيقية» التي تختص بارتفاع الأصوات وكثافتها، وتكشف معاني الكلمات. هذان الفصان يتوليان أيضاً عملية تخزين الذكريات الحديثة ونقلها إلى الذاكرة.

أما فك رموز المعلومات البصرية فيتم في مواجهة العينين خلف الرأس، على مستوى الفصين القذاليين: هذا ما يمثل القشرة الدماغية البصرية. وأخيراً هناك أيضاً فصان داخليان: الفص الحوفي ويضم البنى المعنية بالشم والانفعالات والعواطف والذاكرة، ويوجد في هذا الفص «اللوزة» التي تؤدي دوراً أساسياً في عملية الإنذار والتنبيه، وفي حالة الجزع المعنية بها الذاكرة الثانوية للقضايا والأحداث المعاشة. والفص الجزيري وهو موقع الإحساس المعوي.

مساحات متخصصة

بموازاة هذه الفصوص الستة التي لها حدود مرئية من الخارج، يميز أخصائيو الأعصاب المساحات الوظيفية. ففي الواقع، ثمة وظائف مربوطة بمناطق محددة في الدماغ. لذلك

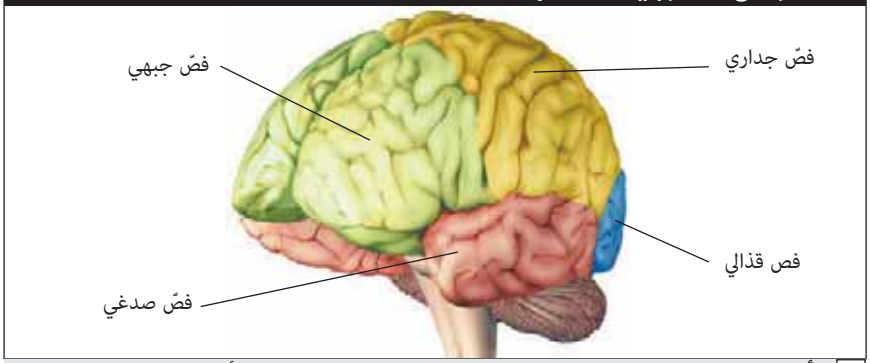
نجد في فلقة الجمجمة خريطة كاملة للجسم، ولكل جزء من الجسم (اليدان، الأصابع، الوجه، الرجلان، إلخ...) مساحة تمثله في هذه الخريطة. فإلى هذا الموقع تصل المعلومات القادمة من الخلايا الحسية للجلد والعضلات. لكن أياً من المساحات الوظيفية لا تعمل منفصلة، وهناك وظائف عديدة معقدة تستدعي عمل عدة مساحات وظيفية متشابكة في عدة مناطق مثل اللغة أو الذاكرة.

أخيراً وعلى الرغم من تشابه نصفي كرة الدماغ، إلا أن كلاً منهما يحتفظ بخاصية كبيرة متميزة عن الآخر. في الواقع، إذا كان كل نصف من الدماغ يدير الجهة المقابلة من الجسم (النصف الأيسر للجزء الأيمن. والنصف الأيمن للجزء الأيسر)، فإن كل واحد منهما يمتلك اختصاصاته الخاصة. تؤمن حزمة من الألياف تسمى «الملتقيات»، أو زوايا الالتقاء تبادل المعلومات بين النصفين. إضافة إلى ذلك، يحتوي الدماغ خارج مناطق القشرة الدماغية هذه، بنى وكيانات مثل المخيخ أو الجسم المضلع (وهو المعني بإدارة الحركات) ونوى أخرى (المشاشة، المهاد البصري، إلخ...)، وسوف نتعرف على وظائف هذه البنى والنوى في ما يلي.

تخصص استباقي

عندما يسمع الأطفال الرضع، في عمر الثلاثة أشهر، كلاماً بلغتهم الأم، فذلك يحرك النشاط، عند معظمهم، في مساحة دماغية معينة في نصف الكرة الدماغية الأيسر، تماماً كما يحصل عند البالغين (هذا ما جرى ملاحظته في التجارب عبر وسائل التصوير الطبي، خلال جلسات القراءة للأطفال). لذلك فإن مسألة التخصص في المساحات الدماغية تكون مسبقة، أو سابقة على نمو الدماغ. وبلا شك هي مسجلة، على الأقل جزء منها، في الرموز الجينية التي تحدد الشكل العام لشبكة الخلايا العصبية. فقبل بلوغ سن العام الواحد، يكون الأطفال قد اكتسبوا الجزء الأكبر من النظام السمعي للغتهم الأم، وباتوا أقل مهارة في اللغات الأخرى...

الفصوص الخارجية للدماغ



الأخاديد وتلافيف الدماغ هي بمثابة حدود لتحديد مناطق القشرة الدماغية الأربعة في كل نصف كرة على حدة، وتسمى فصوص: الفص الجبهي، والفص الجداري، والفص الصدغي، والفص القذالي. كلٌّ منها له اختصاصه ويمكن أن يتجزأ إلى عدد كبير من المساحات الوظيفية : إصدار اللغة المنطوقة، الاستماع إلى الموسيقى، الحركة، إلخ..

ما هي خاصية الإنسان ؟

يُقدم الدماغ البشري عادةً على أنه المسؤول عن تحقيق النمو والتطور. فهل هو ما يميزنا عن باقي الحيوانات؟ نعم ولا...

البداية : دماغ الزواحف

مع توالي التطور، منذ الفقاريات الأولى التي ظهرت منذ 500 مليون سنة وصولاً إلى الإنسان، عرف الدماغ إضافة بنيوية وتطورات مدهشة. كانت الأسماك الأولى تمتلك ما يسمى «دماغ زواحف» : مؤلف من مخيخ وجذع دماغي، يؤمن فقط الوظائف الحيوية للجسم (التنفس، تنظيم الحرارة، دقات القلب، إلخ...). ومنذ 150 مليون سنة، ظهرت، عند الثدييات الأولى، بنى أخرى غطت دماغ الزواحف. ذلك هو الدماغ الحوفي، وهو الأساسي في معالجة الانفعالات. ومنذ حوالي مليوني إلى 3 ملايين سنة حصلت إضافة على القشرة الدماغية الحديثة الضخمة جداً، وهي القشرة الدماغية الجبهوية المتطورة جداً، وذلك عند الثدييات المسماة «المقدمات» (رتبة من الثدييات البشرية والقردية). إن حجم القشرة الدماغية ينمو بسرعة أكبر من سرعة نمو الجمجمة، لذلك فإنها تتكدس وتتغضن. هذه التغضنات والتلافيف الدماغية سهلت عملياً إقامة اتصالات متعددة بين الخلايا العصبية، وهذا شرط أساسي وضروري لسيرورة عمل الدماغ المعقدة.

الحجم والذكاء

على عكس المعتقدات السائدة، فإن فلقة الجبهة عند الإنسان، مركز الوظائف المتقدمة، ليست أكبر في حجمها من الفلقة عند القردة الكبيرة. فهي تشغل عند جميع انواعها (الشمبانزي، والغوريلا، بما فيها قرد انسان الغاب) 38 في المئة من حجم الدماغ.

ما هي ذروة التطور؟

إن القشرة الدماغية هي، من بين كل مكونات الدماغ، الجزء الذي شهد أكبر عملية نمو خلال مراحل التطور.

ماذا تحتوي هذه القشرة؟ إنها تحتوي مناطق حسية ومحركة، هي التي سمحت بدون شك لأجدادنا أن يكونوا أكثر كفاءة ليصطادوا طرائدهم. وتحوي أيضاً مناطق تستعمل كثيراً في حياة المجتمع: القدرة على الحلول مكان الآخر لتقدير سلوكه، اللغة، إلخ. فهل يشكل الدماغ البشري إذا ذروة التطور ؟ هذا يتعلق بسلم القيم المعتمدة.

اللغة، الانفعالات والتفكير : القدرات المعرفية عند «المقدمات» (الحيوانات الثديية) لا تكف عن الإبهار. لكنها تبقى أقل تطوراً منها عند الإنسان.

فبأي شيء تتعلق القدرات المعرفية إذاً؟ ربما بكثافة الشبكات العصبية والاتصالات القائمة بينها. رغم هذا التطور العقلي الذي لا شك فيه، فإن نظرية التطور التي تعتبر أن نوعاً جديداً يتشكل ويزدهر، عندما يتأقلم هذا النوع مع محيطه بشكل أفضل من بقية الأنواع المنافسة، ترى أن ليس لهذا الأمر أي علاقة. يمكن القول أن ثمة أنواع متعددة تعيش في حالة انسجام مع محيطها أفضل من نوعنا، وربما بقيت هذه الأنواع بعد زوال نوعنا.

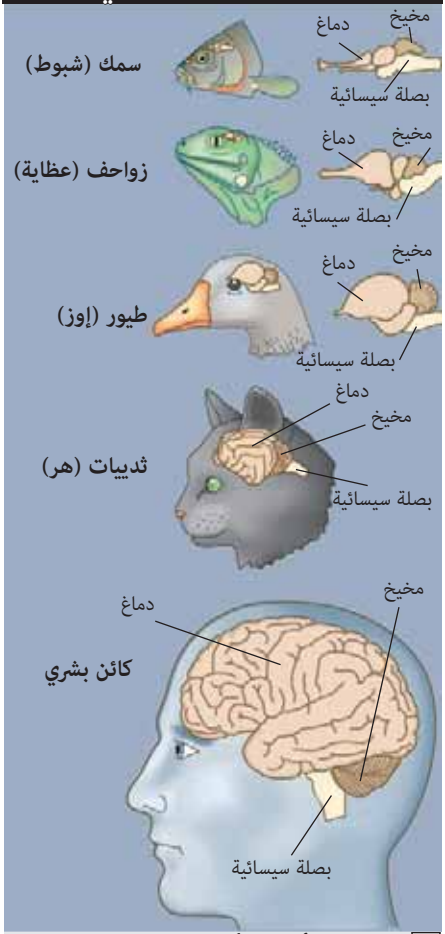
دماغ، أدمغة

يشترك الإنسان في 99 في المئة من موروثاته الجينية مع أقرب الأنواع إليه، وهو نوع القردة الكبيرة. رغم ذلك، فإن مظهره وسلوكه، وبخاصة قدراته المعرفية مختلفة تماماً! في الواقع، إن التشابهات الجينية موزعة بشكل غير متساو. فإذا كانت خلايا الكبد، أو الكريات البيضاء تحتوي الجينات نفسها، فإن الأمر ليس سيان بالنسبة لخلايا الدماغ. فرغم أنها تستخدم إرثاً جينياً كثير التشابه، إلا أن خلايانا البشرية تنتج من البروتينات حوالي ست مرات أكثر من خلايا الشمبانزي.

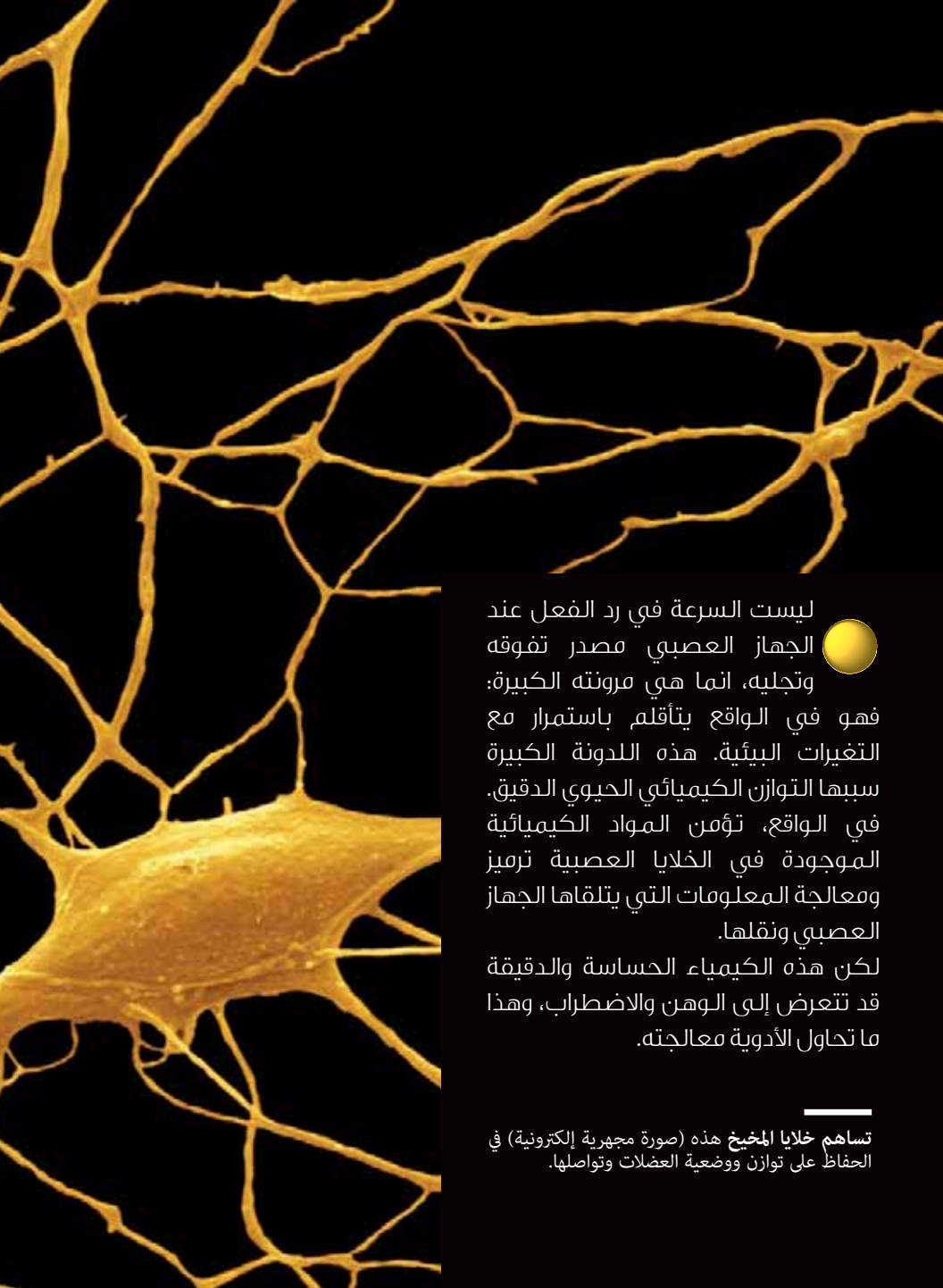
هل يعني هذا النشاط المتزايد للخلايا أن الإنسان يتميز عن بقية الأنواع بفضل استخدامه لقشرته الدماغية؟

هذا احتمال. لكن دراسات سلوك الحيوانات تبين لنا أكثر فأكثر أن هناك استمرارية في عالم الأحياء. ولا وجود لحدود واضحة تماماً بين ما هو إنساني وما هو غير ذلك. لكن المؤكد هو أنه مع استخدام الأدوات، والقدرة على تغيير البيئة، والقدرة اللغوية، والوقوف على قدمين، ونمو البنى والعلاقات الاجتماعية المعقدة، فإن استخدام القشرة الدماغية الجبهوية هي إحدى المميزات الأساسية لنوع الإنسان العاقل.

أدمغة حيوانية ودماغ بشري



عند كل الأنواع، يتألف الدماغ من خلايا عصبية مرتبطة بنقاط اشتباك عصبية، وهو الذي يسيطر على الوظائف الحيوية وبالتالي المعرفية. لكن، ومع التطور، شهدت بنى الدماغ (مركز الوظائف المتطورة) نمواً هاماً.



ليست السرعة في رد الفعل عند الجهاز العصبي مصدر تفوقه وتجليه، انما هي مرونته الكبيرة: فهو في الواقع يتأقلم باستمرار مع التغيرات البيئية. هذه اللدونة الكبيرة سببها التوازن الكيميائي الحيوي الدقيق. في الواقع، تؤمن المواد الكيميائية الموجودة في الخلايا العصبية ترميز ومعالجة المعلومات التي يتلقاها الجهاز العصبي ونقلها.

لكن هذه الكيمياء الحساسة والدقيقة قد تتعرض إلى الوهن والاضطراب، وهذا ما تحاول الأدوية معالجته.

تساهم خلايا المخيخ هذه (صورة مجهرية إلكترونية) في الحفاظ على توازن ووضعية العضلات وتواصلها.

كيمياء الدماغ

انتقال المعلومة

تنتقل المعلومة في الأعصاب وفي الدماغ على شكل نبضات كهربائية.
تتولد هذه النبضات بفضل معيار دقيق للمواد الكيميائية.

أي أداة تُعتبر ضرورية ؟

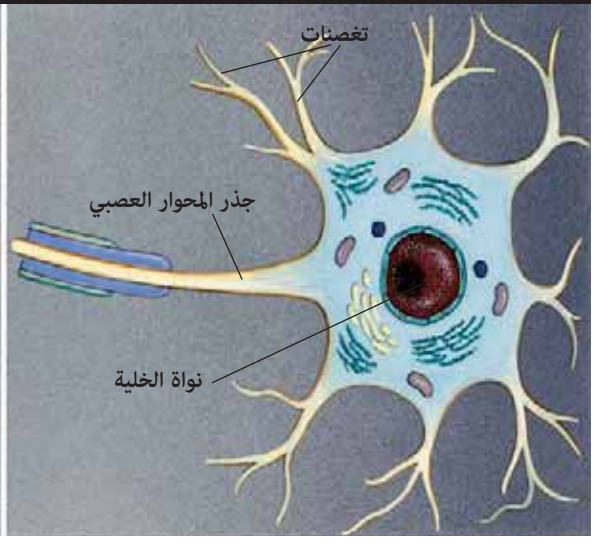
تنتقل المعلومة، داخل الجهاز العصبي، بواسطة الغشاء الذي يحيط بالخلايا العصبية. يظهر هذا الغشاء اختلافاً في كثافة الشحنات الكهربائية على جهتيه (الداخلية والخارجية)، ويترجم هذا الاختلاف باختلاف الجهد. أما الشحنات الكهربائية فتحملها الإيونات المسماة ذرات الشحن الكهربية (وهي أساساً ذرات من الكالسيوم والبوتاسيوم، والصوديوم والكلور)، أو تحملها البروتينات الكبيرة الحجم. والإيونات هي عبارة عن ذرات أو مجموعات من الذرات التي فقدت أو اكتسبت إلكترونات، ما يمنحها شحنة كهربائية إيجابية أو سلبية.

معجم

جهد الفعل: هي ظاهرة كهربائية قصيرة جداً تنتشر على طول جسم الليفة العصبية.

يتم تنظيم كمية الإيونات على صفحتي الغشاء بواسطة بروتينات تسمى «البروتينات–القنوات». هذه البروتينات الداخلة ضمن الغشاء تشكل ممرات تجري عبرها الإيونات سلبياً : ذلك أن الاختلاف في الشحنة بين الصفحة الداخلية والصفحة الخارجية يؤدي إلى فتح القنوات، حيث تدخل الإيونات بشكل طبيعي لتعويض اختلافات الكثافة في صفحتي الغشاء. كما توجد في الغشاء أيضاً مضخات أو ناقلات، تقوم بنقل الإيونات من جهة إلى أخرى بشكل إيجابي، أي من خلال حرق الطاقة.

تركيب الخلية العصبية



إرسال المعلومة

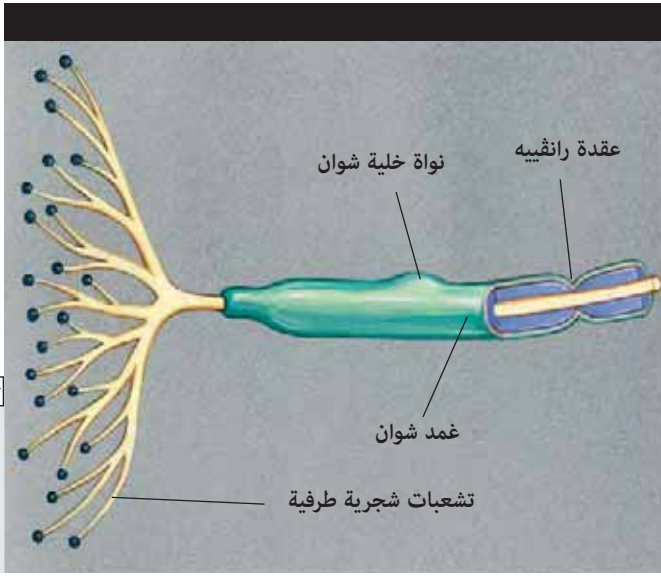
تصل المعلومة إلى الخلية العصبية بواسطة غشائها (في كل ناحية تتلقى فيها اتصالات عصبية) وتخرج منها بواسطة محوارها العصبي الذي ينقل المعلومة من خلية عصبية إلى أخرى، أو باتجاه الخلايا التنفيذية أو المنفذة (الخلايا الكبدية، والعصبية، إلخ...). عندما يتعرض غشاء المحوار إلى

لا إفراط في السرعة

إن سرعة انتشار النبض العصبي هي أقل بكثير من سرعة انتشار التيار الكهربائي. فأضخم الألياف العصبية، المحاطة بالنخاعين، تنقل الإشارة بسرعة 120 م / ث، أي 432 كم/س. أما الألياف الصغيرة جداً والتي لا تحتوي على النخاعين، فإنها تنقل الإشارة بسرعة 0.5 م /ث، أي أقل من 2 كم/س! ولحسن الحظ، فإن المسافات داخل هذه الألياف الصغيرة كثيرة جداً.

انخفاض كبير في اختلاف جهد الفعل إلى حد كاف، فإن «البروتينات–القنوات» تغير شكلَه، وتسمح لإيونات الصوديوم بالمرور، وهذه الأخيرة تدخل بكثافة في المجال الخليوي الداخلي في أقل من ثانية (بضعة أجزاء من ألف من الثانية). قد يتناقص اختلاف جهد الفعل إلى درجة الإلغاء أو الانقلاب. يؤدي هذا التغير العنيف في القطبية إلى تحول الغشاء في مكان أبعد على المسار، حيث تقوم «البروتينات–القنوات» هي أيضاً بالانفتاح. وهكذا تنتشر الإشارة الكهربائية (المسماة «جهد الفعل») داخل المحوار العصبي. في حال كان المحوار لا يحتوي على النخاعين، فإن هذا الانتشار يكون بطيئاً ومتواصلاً، لأنه متعلق بظاهرة الكيمياء–الحيوية حول انفتاح وانغلاق القنوات، والتي لا بد أن تتم على طول الليفة العصبية. في حين أن وجود النخاعين على ليفة ما يسمح بانتشار سريع للإشارة، التي تكون آنذاك كهربائية محضة (أي ليست كيميائية– حيوية). وبفضل النخاعين تأخذ الإشارة الكهربائية طريقاً مختصرة : فهي «تقفز» من نقطة التقاء (تسمى «عقدة رانڤييه») إلى أخرى بين جيوب النخاعين.

بهذا الشكل تنتشر الإشارة العصبية داخل المحوارات العصبية. ودائماً تكون جهود الفعل ذات مستوى ثابت من القيمة الكهربية؛ تتعدل الإشارة فقط حسب توتر وتردد جهود الفعل المتتابعة. في الواقع تتألف الرسالة العصبية من قطار من النبضات المتماثلة دائماً؛ وبقدر ما تكون هذه النبضات متقاربة، تكون الإشارة قوية. وبعد مرور «جهد الفعل»، تنطلق المضخات والناقلات إلى العمل لإعادة اختلاف الجهد إلى وضعه الأصلي.



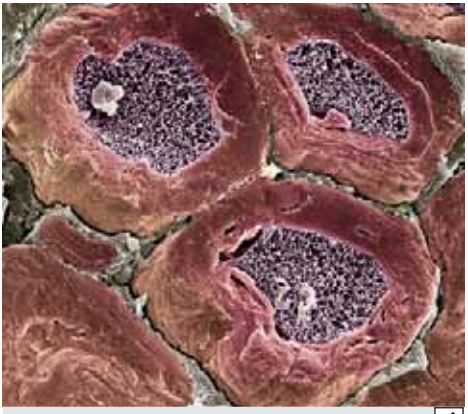
الجسم الخلوي هو ذو شكل دائري تقريباً، وهو نقطة الانطلاق لتشعبات شجرية متعددة، هي «التغصنات»، ولامتداد أكثر استقامة هو المحوار العصبي.

المعلومة المنقحة

تجتمع الإشارات الكهربائية في مركز الخلية العصبية. بعضها سيزداد ويتفاقم وبعضها الآخر سيلغي نفسه. يشكل هذا التبدل الغامض قلب عملية معالجة المعلومة.

ولادة إشارة

تنتقل الإشارة الكهربائية داخل الخلية من «التغصنات» نحو المحوار العصبي مروراً بجسم الخلية حيث تجري عملية معالجة المعلومة. تأخذ الإشارة، على مستوى التغصنات وجسم الخلية، شكل تغير موضعي للقطبية. قد يتعلق الأمر بنزع القطبية (انخفاض القطبية). ويعود سبب نزع القطبية إلى انفتاح قنوات الصوديوم التي تسمح بدخول إيونات إيجابية. أما سبب تفاقم القطبية فيعود إلى انفتاح القنوات التي تفسح المجال أمام خروج إيونات البوتاسيوم (المشحونة إيجابياً) ودخول إيونات الكلور (المشحونة سلبياً).



في هذه الصورة لمقطع عصبي عبر ميكروسكوب إلكتروني، نلاحظ بوضوح خلايا «شوان» (باللون الزهري) تحيط وتغطي المحوار العصبي (باللون البنفسجي).

تكون جهود الفعل هذه متدرجة، أي أن قيمتها الكهربية متغيرة. وعلى عكس جهود الفعل الخاصة بالمحوارات العصبية، فإن هذا التغيير في القطبية لا ينتشر : لا تنفتح القنوات إلا في مكان واحد؛ تنتقل الإشارة عبر التغصنات بينما هي تتناقص (على سبيل المثال، مثل السائل الذي يبلل نسيجاً قابلاً للنفاذ).

لذلك فإن التغصنات ليست مزودة بخلايا «شوان»، وهي التي تقوم بتسريع انتشار الإشارة في المحوارات العصبية.

جهود فعل مسجلة

من الممكن تسجيل الجهود الموضعية وجهود الفعل عند الحيوان الحي، وذلك باستخدام قطبين كهربائيين دقيقين (إلكترودات). يوضع إلكترود على الغشاء عادة، ويوضع إلكترود آخر في اتصال مع مجال الخلية الخارجي. يتم وصل الإثنين إلى جهاز كشف الذبذبات، الذي ستظهر على شاشته متغيرات الجهد الكهربائي. تسمح هذه التقنية برؤية حساسية كل خلية (الضوء، الصوت، الكلام، إلخ..)

سحر التكامل والاتساق

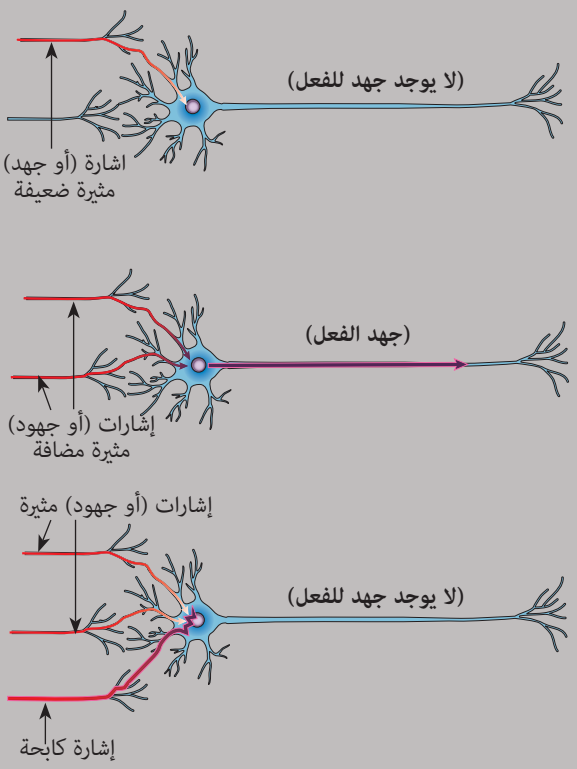
تصل كل الجهود المتدرجة إلى مركز الخلية العصبية. ومن بينها الجهود المحفزة، وهي ثمرة لعملية إزالة الاستقطاب الكهربي للغشاء والجهود الكابحة، التي هي ثمرة الاستقطاب المفرط. ماذا تفعل الخلية العصبية بهذه

معجم

استقطاب: اختلاف تركيز الشحنات الكهربائية عند صفحتي الغشاء.

الآلاف من الرسائل التي تصلها بشكل متواصل؟ إنها تحقق تراكماً كمياً في الوقت وفي المساحة : في الواقع، لكي يتم تبادل التأثير بين جهدي فعل، يجب أن يكونا متقاربين، مكانياً وزمانياً في آن معاً. في المقابل إذا كانا متباعدين زمانياً أو إذا كانا في موقعين متباعدين عن جسم الخلية العصبية (كل شيء يبقى متعلقاً بالزمن الذي تحتاجه للانتشار باتجاه جذر المحوار العصبي)، عندها تتم معالجتهما الواحد تلو الآخر. أما إذا كانا يمتلكان الظروف المناسبة زمنياً ومكانياً، فإن جهدين محفزين يؤديان إلى جهد كابح متزايد؛ في المقابل، إن التقاء جهد كابح مع جهد محفز لهما نفس القدرة والطاقة، يؤدي إلى إلغاء كليهما.

توليد جهد للفعل



ولادة جهد الفعل: الجهود المحفزة والكابحة التي تنتشر باتجاه جسم الخلية العصبية تتزايد أو تندثر. إذا أنتج مجمل هذه الجهود إشارة كافية، يقوم المحوار بتوليد جهد للفعل.

ولادة جهد الفعل

يقوم جذر المحوار العصبي (ما يسمى «مخروط الغرس») بتقديم جواب الخلية العصبية على المحرضات العديدة التي تلقتها. فهذا الموقع غني جداً بالأقنية الحساسة تجاه الجهد الكهربائي (التوتر). إذا كانت كمية الجهود المحفزة والكابحة، في لحظة ما، أعلى من قيمة محددة، عندها سينتج عن ذلك جهود فعل. فإذا كانت مدة التحفيز كبيرة جداً، سيولد جهد واحد عند مستوى «مخروط الغرس». أما إذا قلّت مدة التحفيز، فإن عدة جهود فعل ستتوالد بسرعة متواصلة، على حسب وتيرة فتح وإغلاق أقنية الصوديوم.

من خلية عصبية إلى أخرى

إذا كانت المعلومة تنتشر في الخلية على شكل إشارة كهربائية، فإنها تنتقل من خلية إلى أخرى على مستوى نقاط الاشتباك العصبية، وذلك على شكل جزيئات كيميائية.

وظيفة نقطة الاشتباك العصبية

يجري الاتصال من خلية عصبية إلى أخرى على مستوى بنية تسمى نقطة اشتباك عصبي. إن نقاط الاشتباك العصبية هي نقاط التقاء، وهي التي تسمح بمرور المعلومة من منطقة خلية عصبية إلى منطقة أخرى تنتمي إلى خلية أخرى: تغصنان، محوار عصبي وتغصن، محوار عصبي والجسم الخلوي للخلية العصبية. في كل هذه الحالات التي يمكن تصورها تكون الخلية في قمة دائرة السيطرة، على الأقل جزئياً، بينما حركة ونشاط الخلية يكون موقعها في الأسفل.

لكن يمكن لنقاط الاشتباك العصبية أن تصبح أيضاً في محيط خارج الخلية أو أن تتعلق بأوردة وأوعية دموية، وأن تفرز داخلها مواد كيميائية. في هذه الحالة، تقوم الخلية العصبية الموجودة في القمة بتعديل وظيفة الأعضاء الأضخم. في الواقع، إن المواد العديدة التي تفرزها الخلايا العصبية هي في الحقيقة هرمونات لها دورها وتأثيرها في مناطق متعددة من الجسم.

معجم

نقطة اشتباك عصبي: هي المنطقة التي تتقرب فيها منطقتان من الغشاء عند خليتان وتتبادلان المعلومة.

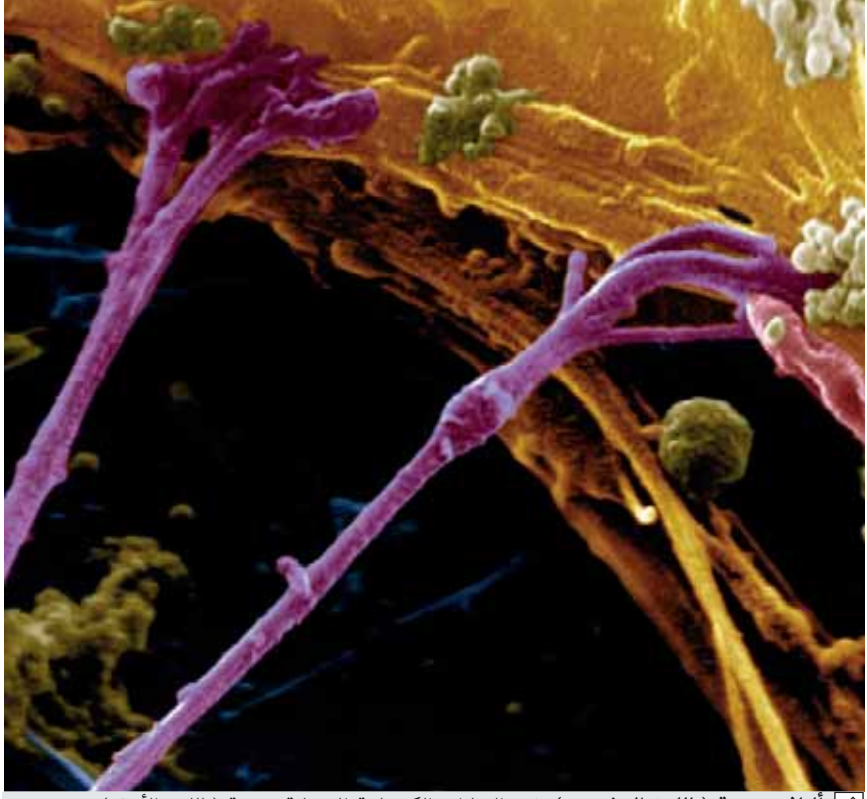
خلية عصبية ناقلة: هي جزيئة تحررها خلية عصبية لنقل المعلومة إلى خلايا أخرى.

تشريح نقطة اشتباك عصبية

تتألف نقطة الاشتباك العصبية من ثلاثة أجزاء : الجزء الذي يصدر الإشارة، أو زر الاشتباك، وموقعه عند طرف المحوار العصبي (أو طرف التغصن)؛ الجزء المستقبل للإشارة والمسمى غشاء ما قبل الاشتباك؛ والمساحة القائمة بين الجزأين التي تسمى الشق الاشتباكي. يبلغ حجم هذا الشق من 0.2 إلى 0.3 ميكرومتر (جزء من المليون من المتر). وهو يفصل الغشاء ما بعد الاشتباكي عن الغشاء ما قبل الاشتباكي، واللذين يشكلان مراكز لتبادل المواد الكيميائية. إن تبادل المعلومة بين

نقطة اشتباك كهربائية

هي نادرة عند الثدييات، إلا أنها موجودة عند كائنات حية أخرى (مثل السرطان)، لكن لا يوجد عندها شق اشتباكي، والصفائح ما قبل الاشتباكية وما بعد الاشتباكية تكون متلاصقة في ما بينها. وبهذا ينتقل جهد الفعل من خلية إلى أخرى بشكل أسرع بكثير، وهو أمر مفيد جداً في بعض الحركات (كالهرب مثلا). يجب ملاحظة أن نقاط الاشتباك الكهربائية هي أقل تعقيداً من نقاط الاشتباك الكيميائية، وتكون موجودة بأعداد كبيرة عند الجنين البشري عندما يكون دماغه في مرحلة نموه البدائي.



ألياف عصبية (باللون البنفسجي) تقود الإشارات الكهربائية إلى خلية عصبية (باللون الأصفر). وهي تتصل بالخلية العصبية عبر نقاط الاشتباك العصبي.

المنطقتين يتم على شكل عبور للمواد الكيميائية التي تسمى «الخلايا العصبية الناقلة». وهذه الأخيرة يتم تخزينها في جيوب، هي الحويصلات، وموقعها على الزر الاشتباكي. إن وصول جهد الفعل يطلق عملية إرسال لمحتوى الحويصلات، التي بدورها تحرر عبر الغشاء ما قبل الاشتباكي (الخلايا العصبية الناقلة) في الشق الاشتباكي. وفي الجهة المقابلة من الشق، داخل الغشاء ما بعد الاشتباكي، يجري غرس البروتينات المستقبلة: سوف تدخل «الخلايا العصبية الناقلة» هذا الشق بشكل خاص، كما لو أنها عدة مفاتيح مختلفة تتناسب مع أقفال مختلفة.

خلايا عصبية متخصصة

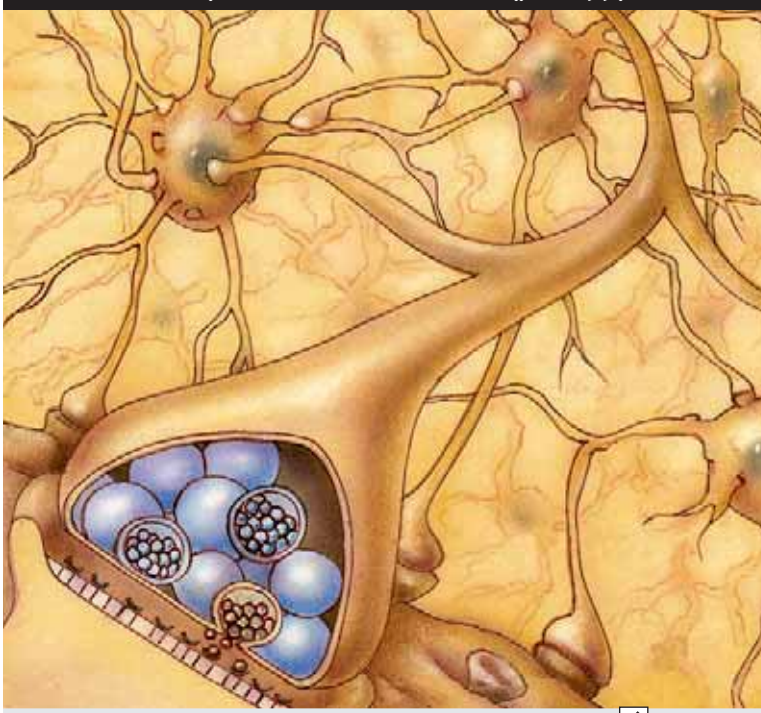
لتبسيط حقيقة معقدة، يجري اعتبار أن كل خلية عصبية تحرر «خلية عصبية ناقلة». وهكذا، في مناطق معينة من الدماغ، تحرر الخلايا «الكولنرجية» مادة «الأسيتيل كولين»، وخلايا «التنبيه الأدرناليني» تحرر «الأدرنالين»، إلخ... ثمة «خلايا عصبية ناقلة» تحرض داخل الخلية ما بعد الاشتباكية على توليد جهد محفز.

وثمة «خلايا عصبية ناقلة» أخرى، مثل «الأسيتيل كولين»، تؤدي إلى توليد جهد كابح. من الممكن اعتبار أن الخلايا العصبية ما قبل الاشتباكية، تتمتع هي أيضاً، بنشاط محفز (على سبيل المثال تسريع إيقاع نشاط القلب) أو نشاط كابح (إبطاء نشاط القلب).
من الممكن لمجموعة من الخلايا العصبية تستخدم الوسيط العصبي ذاته، أن تكون معنية بنوع خاص من السلوك. وعلى هذه الصورة تكون خلايا التنشيط معنية في عملية إدارة الحركات. هذه الخلايا بالذات هي التي تصاب بفعل مرض «باركنسون».

عندما تتحول الإشارة الكهربائية إلى إشارة كيميائية

عندما يصل جهد الفعل إلى نهاية محوار عصبي، فإن ذلك يؤدي إلى فتح أقنية الكالسيوم الحساسة تجاه فرق الجهد. وبما أن كثافة الكالسيوم ضئيلة داخل الخلية العصبية، فإن الشحنات الكهربائية المقابلة تدخل بقوة. ولسببٍ ما زال مجهولاً حتى الآن، فإن هذا الدخول الكثيف يدفع إلى انتقال الحويصلات نحو الغشاء ما بعد الاشتباكي. عند ذلك تلتحم الحويصلات مع الغشاء وتحرر الخلية الوسيطة داخل الشق الاشتباكي.
هذه الظاهرة تسمى «ظاهرة هجرة الخلايا».
أما في الجهة المقابلة من الشق الاشتباكي، فإن الخلايا الوسيطة تلتحق وتلتئم مع المستقبلات الموازية لها داخل الغشاء ما بعد

عبور الخلايا الناقلة عند نقطة الاشتباك



داخل الزر ما قبل الاشتباكي، إن وصول الإشارة أو النبضة العصبية يؤدي إلى انتقال حويصلات ممتلئة بالخلايا الناقلة باتجاه الشق الاشتباكي. تحرّض الخلية الناقلة، التي تلتقطها مستقبلات الغشاء ما بعد الاشتباكي، على تكوين إشارة في الخلية المستقبلية.

الاشتباكي. ينتج عن هذا الالتئام تغيير في شكل الغشاء. وبحسب نوع المستقبلات التي يجري تنشيطها، فإن هذا التغيير يمكن أن يؤدي إلى وقف استقطاب الغشاء ما بعد الاشتباكي (هذا يعني وجود جهد محفز)؛ أو يؤدي إلى زيادة الاستقطاب (وهذا يعني وجود جهد كابح)؛ أو أنه يؤدي إلى إطلاق تفاعلات كيميائية أخرى إذا كان الغشاء ما بعد الاشتباكي هو لإحدى العضلات (التسبب بالانقباض)، أو لإحدى الغدد (إفراز هرمونات). إن كل خلية ناقلة بإمكانها تنشيط عدة أنواع من المستقبلات، ويمكنها إذاً إصدار إشارات ما بعد اشتباكية مختلفة.

سرعة النقل

إن أول عالم قام ببرهنة أن الانتقال عبر نقطة تجمّع الاشتباك العصبي يمكن أن تكون كيميائية، هو العالم النمساوي «أتو لوي» (Otto Loewi). ففي عام 1921 نجح في إبطاء خفقان قلب ضفدعة بإغراقه بمادة الأستيل كولين. لكن في ذلك الزمن، اعتبرت الطريقة فظة وغير لائقة. وكانوا يفترضون أن الانتقال الكيميائي يكون بطيئاً جداً ليتمكن الجهاز العصبي من العمل بشكل سليم. عملياً، بات من المعروف الآن أن الوقت المستغرق بين تدفق شحنات الكالسيوم وتحرير خلية ناقلة، بالكاد يبلغ 60 مليون جزء من الثانية.

العودة إلى الحالة الطبيعية

لكي تمر رسالة جديدة عبر نقطة الاشتباك، يجب تفريغ الشق الاشتباكي من الخلايا الناقلة التي تحررت فيه. يذوب جزء من الخلايا الناقلة في المحيط خارج الخليوي. ويتم تحويل جزء آخر منها، داخل الشق الاشتباكي، بواسطة أنزيمات (وهي جزيئات متخصصة في تنشيط التفاعلات الكيميائية)، بحيث تصبح غير فاعلة. وجزء آخر يعود إلى الغشاء ما قبل الاشتباكي ليتم استخدامه في مناسبة أخرى. وأخيراً فإن بعض الخلايا الناقلة يجري دمجها في خلايا تقوم بتفتيتها أو ترسلها نحو الزر الاشتباكي.

إشارة معدلة

إن أصغر رسالة يمكن أن تعبر شقاً اشتباكياً هي التي توازي تحرير محتوى حويصلة واحدة، وهذه الظاهرة تحصل بشكل عفوي. إن جهد فعل واحد يؤدي عملياً إلى هجرة خلايا عدة مئات من الحويصلات. وكل حويصلة تحتوي العدد ذاته من جزيئات الخلايا الناقلة (بضعة آلاف). لذا فإن الجهد ما بعد الاشتباكي يكون دائماً من مضاعفات الجهد الناشئ عن هجرة الخلايا من حويصلة واحدة. وتسمى وحدة الانتقال هذه «كم» (quantum) (وهو أصغر مقدار من الطاقة المستقلة)، ويكون الجهد ما بعد الاشتباكي دائماً أحد مضاعفات هذا «الكم» : وهذا أمر تعتبر معرفته ضرورية إذا كانت هناك رغبة في تعديل وظيفة الدماغ وسير عمله. تكون كمية الحويصلات المحررة في الوسط متعلقة بكمية الكالسيوم التي تدخل في الزر ما قبل الاشتباكي، ومتعلقة أيضاً بجهوزية الحويصلات.

معجم

هجرة الخلايا : هي عبارة عن تحرير المادة الموجودة في حويصلة داخل خلية نحو الوسط خارج الخلية، عبر دمج أغشية الحويصلة مع أغشية الخلية.

شبكة المرسلين

يستخدم الدماغ خلايا ناقلة عديدة لإدارة الجسم. وكل خلية منها تنتمي إلى جهاز خاص من الخلايا العصبية، يكون معنيا بوظيفة معينة.

كميات من المرسلين

يسمى المرسلون الكيميائيون المستخدمون من قبل الدماغ «خلايا عصبية ناقلة». تكون هذه الجزيئات، الموجودة داخل الخلية العصبية قادرة، بعد تحررها داخل الشق الاشتباكي، على التأثير في الخلية – الهدف؛ بعد ذلك يتم تعطيلها. ولقد تم التعرف إلى خمسين نوعاً من الخلايا الناقلة وتحديد هويتها داخل الدماغ، لكن هناك عدداً مماثلاً من الخلايا قيد الاكتشاف.

يقسم علماء الأعصاب هذه الخلايا إلى ثلاثة أصناف رئيسة: الخلايا الناقلة صغيرة الحجم، خلايا الببتيد (وتتكون على الأقل من حمضين أمينيين وهي خلايا أكثر ضخامة وأكثر ثقلاً من غيرها)، والخلايا الحاملة الغازية.

عندما تثبت جزيئة «الأسيتيل كولين» في هذا المستقبل الموجود في الغشاء، تنفتح قناة بطريقة تسمح بمرور ذرات مشحونة. هذا المرور يحول الجهد الكهربي للغشاء.

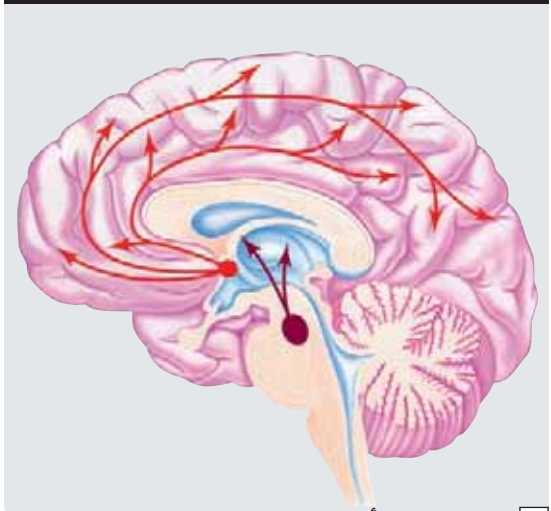
خلايا ناقلة صغيرة الحجم

الخلايا الناقلة صغيرة الحجم هي أول ما تم اكتشافه، وما زالت الأكثر شهرة. نجد فيها الأحماض الأمينية : «الأسيتيل كولين»، والدوبامين والغلوتامات والنورادرينالين، والسيروتونين إلخ... وهذه الأحماض يتم تركيبها مباشرة عند نهاية المحور العصبي، انطلاقاً من مكونات مستخرجة من طعامنا. ويتم تخزينها في الحويصلات، وذلك بانتظار تحريرها داخل الشق الاشتباكي، حيث

خلايا ناقلة متعددة

كان علماء الأعصاب يعتقدون بدايةً أن كل خلية عصبية تستخدم نوعاً وحيداً من الخلايا الناقلة. لكن الواقع أن كل خلية تستخدم أحيانا خليتين ناقلتين (وحتى أكثر...)، وقد يحدث أن نقطة اشتباك واحدة تعمل مع كثير من الخلايا الناقلة. يلاحظ في الغالب خلية ناقلة رئيسية داخل نهاية محور عصبي، الأمر الذي يتيح اجتماع خلية عصبية وخلية ناقلة ووظيفة سلوكية. بهذه الطريقة تسيطر خلايا الأسيتيل كولين على الانقباض العضلي، وكذلك تكون معنية في التركيز والذاكرة. أما خلايا الدوبامين فهي معنية في السلوك كمحرك الطبيعي، في حين يؤدي نظام النورادرينالين دوراً في الحيوية الانفعالية، ومن جهته يؤدي نظام السيروتونين دوراً في عملية اليقظة.

دارة (مسار) الأسيتيل كولين



تشكل خلايا الأسيتيل كولين شبكة تحمل روابط واتصالات في أجزاء متعددة من الدماغ. ويعتبر تلف هذه الدارة من خلايا الأسيتيل كولين على ما يبدو سبباً لفقدان الذاكرة الملحوظ في مرض الألزهايمر.

تتصل بقنوات مستقبلة تنفتح وتؤدي إلى تحول جهد الغشاء ما بعد الاشتباكي.

خلايا البيبتيد

خلايا البيبتيد، وهي جزيئات أكثر ضخامة وأكثر تعقيداً، يتم تصنيعها في وسط الخلية ومركزها ضمن بنى متخصصة، انطلاقاً من تعليمات موجودة في الشيفرة الجينية. وقد اتضح أن هذا التحليل أبطأ بكثير. من بين خلايا البيبتيد نذكر خلايا الأنكيفالين والأندورفين (وهما من العائلة الكيميائية للأفيونات)، وهذان النوعان من الخلايا هما معنيان بالمتعة والألم. ويدخل في هذا الصنف أيضاً خلايا هرمونية مثل فازوبرسين (وهو المعني في عملية تمدد الأوعية الدموية وإدارة حجم البول)، والأوسيتوسين (أسيتسني) (وهو المعني في عملية إطلاق المخاض والولادة). ويوجد أيضاً ضمن هذا التصنيف الإنسولين، الذي ينظم نسبة السكري في الدم. وليس لخلايا البيبتيد تأثير على جهد الأغشية.

تتصل خلايا البيبتيد بمستقبلات ليست بقنوات، لكنها تؤثر مباشرةً على وظيفة الخلية– الهدف. بهذه الطريقة، وعلى سبيل المثال، يحفز الغاسترين إنتاج حمض الكلور داخل المعدة أثناء عملية الهضم.

الحاملات الغازية

تبقى الحاملات الغازية الأكثر غموضاً بين الخلايا الناقلة. هذه الغازات القابلة للذوبان، والتي تمر بسهولة عبر الأغشية، لا يمكن تخزينها. لذلك فإنه يتم تحليلها بحسب الحاجة في أجزاء متعددة من الخلية حيث تنتشر على الفور. هكذا يتم استعمال أوكسيد النيتروجين الأحادي في مناطق متعددة. فهو يسيطر على عضلات الأمعاء، ويتدخل في تمدد الأوعية الدموية (مثلاً عند انتصاب القضيب).

جزيئات اصطناعية داخل الدماغ

قليلة هي الجزيئات التي تستطيع الولوج داخل الدماغ. وتلك التي تتمكن من الولوج تحجز عمل الخلايا الناقلة أو تثيرها، لكن لا تدرك كافة تأثيراتها.

العبور داخل الدماغ

إن كثيراً من المواد الموجودة في الدم لا يرشح إلى الدماغ. في الواقع، هناك حاجز مكون من حجاب دموي يحمي الدماغ من دخول الجزيئات المشحونة كهربائياً (والتي يمكنها أن تخلخل عملية انتقال النبض العصبي)، والتي تحمل أيضاً مواد سامة وميكروبات.
إن العنصر الأول في هذا الحاجز هو عبارة عن جوانب أو جدران الأوعية الشعرية الدماغية. وفي حين تتكون هذه الجدران في أماكن أخرى غير الدماغ من خلايا غير متقاربة، إلا أنها في الدماغ (أي هذه الخلايا) متلاصقة ومتزاحمة في ما بينها. ثم تأتي كمصفاة ثانية نقاط الاتصال المتعددة لامتدادات الخلايا النجمية، والتي تلتحم بالأوعية الدموية. وحدها الجزيئات الصغيرة غير المشحونة، مثل ثاني أوكسيد الكربون أو الأوكسيجين، يمكنها أن تعبر حاجز «الحجاب الدموي الجمجمي» من دون عراقيل. أما الجزيئات الضخمة، مثل الأحماض الأمينية والغلوكوز، فإنها لا تدخل إلا بواسطة نواقل خاصة ومحددة.
إلا أن حاجز «الحجاب الدموي الدماغي» غير موجود في سائر الدماغ. فهو يتراخى مثلاً عند مستوى الغدة النخامية، ما يسمح لهذه الأخيرة بكشف وجود مواد سامة في الجسم. لذلك، لكي تتمكن الجزيئات الناشطة نفسياً من الدخول إلى الدماغ يجب أن تكون صغيرة جداً ودقيقة، أو أنها يجب أن تكون قادرة على استخدام النواقل

يمكن أن تسمح جدران الأوعية الشعرية في الدماغ بمرور بعض المواد الدوائية (باللون الأزرق). هذه المواد تمر عبر الخلية النجمية (باللون البرتقالي) وهي التي تسحب الجزيئات التي تدخل إلى الخلية العصبية (باللون الأخضر).

الناشطة بفضل تشابهها مع جزيئات معينة في الجسم.

نشاط مستهدف

يتدخل نشاط مواد العقاقير الناشطة نفسياً عند مستوى نقاط الاشتباك العصبي. فالمواد المسماة «المصارعة» تزيد من فعالية النقل الاشتباكي، في حين أن المواد المسماة «المنافسة» تخفف من فعاليته. يحرّك بعض المواد «المصارعة» عملية تصنيع الخلايا الناقلة، ويمنع بعضها الآخر عودتها إلى الغشاء ما قبل الاشتباكي، كما يوقف قسم من هذه المواد عملية تلف الخلايا. بعض المواد «المنافسة» يوقف عملية تحليل الخلايا الناقلة وتحريرها في الشق الاشتباكي، ويوقف بعضها الآخر عمل المستقبل ما بعد الاشتباكي بأخذه مكان الخلية الناقلة، وأخيراً يسرع قسم منها عملية تلف الخلية الناقلة.

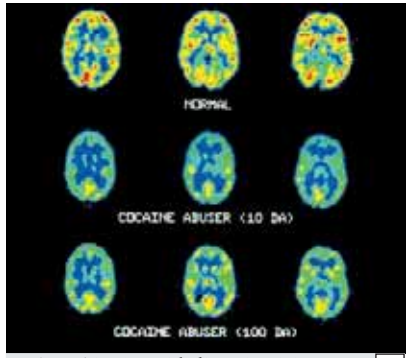
تأثير الدواء الوهمي

لمعرفة الفعالية الفعلية للدواء، يقسم الأطباء المرضى الذين يجرون اختبار الدواء إلى مجموعتين: تعطى إحدى المجموعتين الدواء المطلوب اختباره، والمجموعة الأخرى تتناول ما يشبه الدواء الفعلي شكلاً، لكنه خال من المادة الدوائية الفاعلة، وهذا ما يسمى الدواء الوهمي.

وبحسب الحالات، فإن بين 10 و 90 في المئة من المرضى الذين تناولوا «الدواء الوهمي» يشعرون بتحسن حالتهم. والحالات التي تتأثر بهذا الدواء الوهمي الخالي من المادة الدوائية تشمل: مرضى السعال، وقرحة المعدة، الآلام، وارتفاع الضغط. وإذا كان هناك شك بأن الإيحاء وحالات الظواهر النفسية المختلفة قد تؤدي دوراً ما، فما من أحد يستطيع تفسير ظاهرة «تأثير الدواء الوهمي».

فعالية نسبية

تتعلق فعالية أحد العقاقير النفسية بجنس الشخص (ذكر أو أنثى)، وسنه، ووزنه، ونجاعة أيضه الخاص. فالنساء اللواتي يخضعن لتوازن هرموني يختلف عن توازن الرجال الهرموني، هن في الغالب أكثر حساسية من الرجال تجاه العقاقير النفسية بمرتين. كذلك الأمر بالنسبة للأشخاص المسنين الذين لا تتلف هذه العقاقير بسرعة لديهم. كما أن طريقة تناول هذه العقاقير (بواسطة الفم، أو الإبر إلخ..) لها دور في تحديد مدى فعالية المادة الدوائية. فعملية تناول الدواء عبر الفم (البلع) (والتي تتضمن تبدداً جزئياً عند مستوى المسالك الهضمية، ثم ذوباناً في الدم) يتضح أنها أقل فعالية من تناول الدواء عبر التحاميل أو الاستنشاق. لكن أكثر الأساليب فعالية تبقى الإبر عبر الوريد، أو ما هو أفضل من ذلك، الحقن المباشر داخل الدماغ.

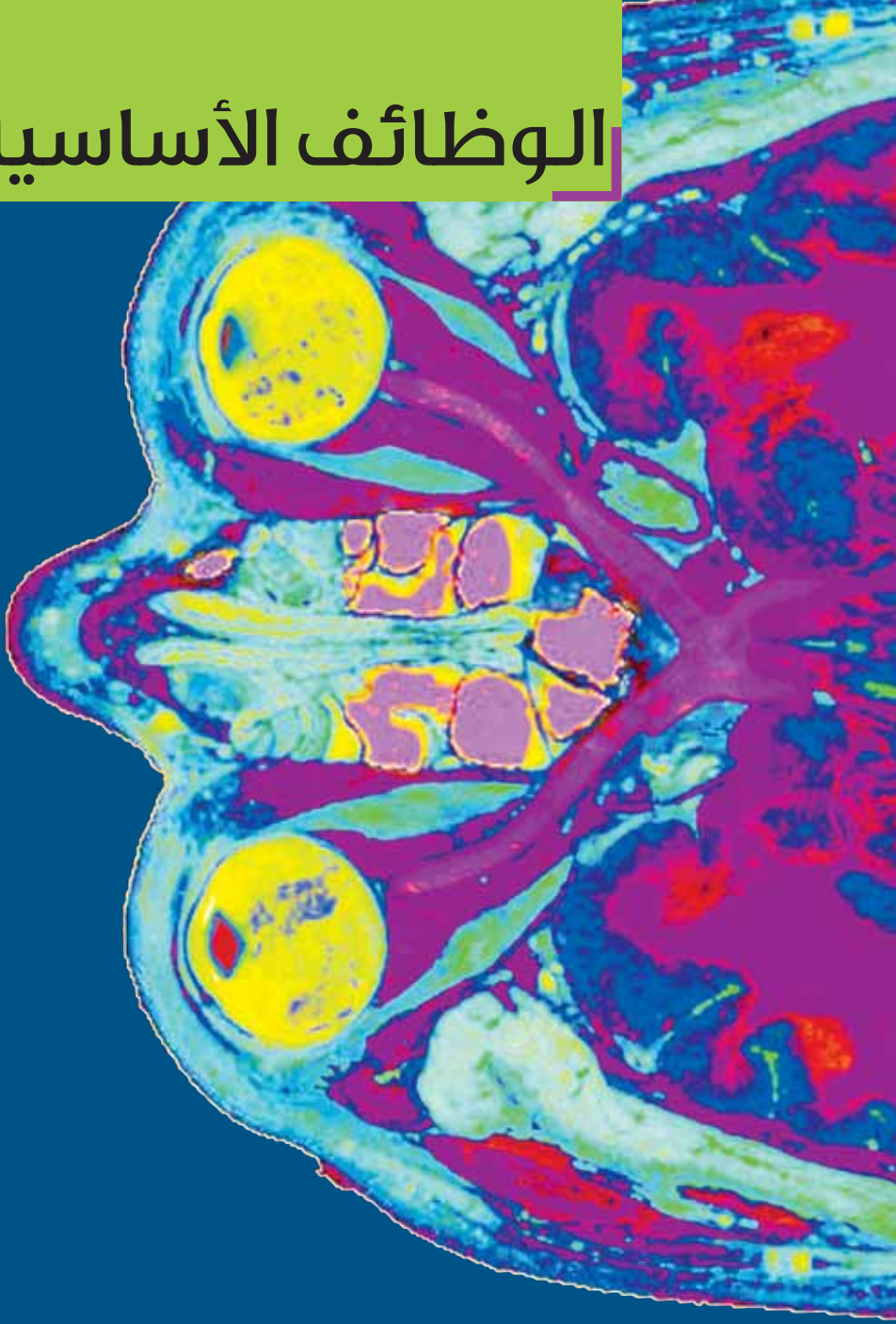


يظر تناول مادة الكوكايين الدماغ بشكل مستديم. تبين هذه الصور الطبقية للدماغ نشاط الدماغ الطبيعي (القسم الأعلى من الصورة)، وصورة الدماغ بعد 10 أيام من تناول مادة الكوكايين (القسم الأوسط من الصورة)، وصورة الدماغ بعد مئة يوم من تناول الكوكايين (القسم الأسفل).

يتشابه الدماغ البشري في كثير من النقاط المشتركة مع دماغ الحيوانات الأخرى، وتحديداً أدمغة الثدييات. فهو في الواقع يدير بشكل لاواعٍ كل التنظيمات الضرورية لحسن سير وظائف الجسم. وهو يؤمن «صيانة» نظام الجسم، من خلال سهره على تأمين كل الاحتياجات الحيوية والضرورية: استقرار حرارة الجسم، حماية الأعضاء الحساسة في أقصى الظروف، إدارة فترات اليقظة وفترات النوم، والرغبة في الطعام والشراب والتكاثر. وهو أيضاً الذي يصوغ فكرة الحركة، وينظم عملية تنفيذها.

مقطع أفقي لرأس إنسان سليم نلاحظ فيه الأنف ومحجري العينين (إلى يسار الصورة)، أعصاب البصر المتقاطعة، والمادة السنجابية (باللون الأزرق في الصورة) والمادة البيضاء (بلون الفوشيا) الموجودتين في نصفي الكرة الدماغية.

الوظائف الأساسية



الآليات اللاواعية

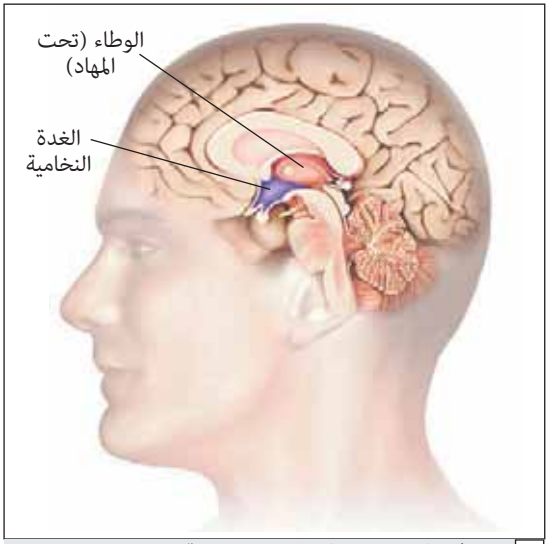
يدير الدماغ النباتي كل الآليات اللاواعية التي تسمح للإنسان بالبقاء حيا: كالتنفس، والانتظام البيولوجي، والهضم، إلخ...

الدماغ النباتي

ويقال له النظام النباتي (لأنه يعمل كالنبات: حياة من دون حركة)، ويسمى أيضاً نظام التحكم الذاتي، وهو المسؤول عن إدارة الوظائف اللاإرادية واللاواعية. ويعمل بعكس نظام الحركة (الذي يشرف على حركة الجسم) بأسلوب منتشر وبطيء ومتعدد. يقوم أيضاً بتزويد القلب بالأعصاب، وكذلك عضلات جدران الأوعية الدموية، وعضلات الأنبوب الهضمي وعضلات الرئتين والغدد. لذلك فهو يؤثر على انتظام دقات القلب، والدورة الدموية، والهضم، والإفرازات، والتنفس، وإفراز الهرمونات. ويضم الدماغ منطقة معينة، تسمى الوطاء أو «تحت المهاد» تقوم بتنظيم وتنسيق عمل الجهاز العصبي النباتي، وهي مسؤولة عن الحفاظ على مستوى ثابت للظروف الداخلية: الحرارة، تكوين وحجم كمية الدم، إلخ... لذا هي على علاقة واتصال ثابت مع الظروف الداخلية والخارجية بفضل شبكة من الأعصاب الحسية التي تؤمن الاتصال بالأعضاء. يقوم هذا النظام النباتي بالتأثير على الظروف بفضل مجموعتين

حتى في حالة الراحة، الدماغ يعمل؛ فهو ينظم حرارة الجسم، والجهاز التنفسي وحركة القلب، منسقاً إيقاع اليقظة والنوم، الذي يرتب ساعات النهار وينظمها.

متميزتين من الأعصاب : النظام العصبي الودي (السمبتاوي) والنظام العصبي نظير الودي. كل مجموعة تتخذ طريقاً مختلفة، لكن كليهما يصل إلى الأعضاء نفسها. بعمله بواسطة «النورادرينالين» والأدرينالين، وبهدف تحضير الجسم للاستجابة إلى حالة توتر، يقوم النظام الودي بتسريع نبضات القلب، ويحفز الدورة الدموية والتعرق، ويوقف الشعر. في المقابل يضع النظام العصبي نظير الودي الجسم في حالة استراحة، ويخفض نبضات القلب، وينشط عملية الهضم، ويصبح ناشطاً خلال النوم. وتعتبر خلية «الأسيتيل كولين»، الخلية الناقلة المفضلة عند هذا النظام.



الوطاء (تحت المهاد) والغدة النخامية يتبادلان المعلومات لتنظيم نسبة الهرمونات التي تجري داخل الأوعية الدموية.

إضافة إلى ذلك، يؤدي الوطاء (تحت المهاد) دوراً هاماً في عمل التنظيم المؤقت للجسم. فهو يملك خلايا عصبية تعمل مثل الساعات، حيث ترسل إشارات خاصة تسمح بتنظيم نسبة الهرمونات، وحرارة الجسد، وكل الخصائص التي تتغير خلال النهار.

الدماغ الهرموني

يتصل الوطاء مع الجسم أيضاً بواسطة خلايا هرمونية، أي مواد تفرزها خلايا عصبية، لكنها تصب في الدم مثل الهرمونات، وهي الفازوبرسين والأوسيتوسين (هذا الأخير هو هرمون تسهيل الولادة). ويقوم الفازوبرسين بالإشراف على حجم الدم والبول في الجسم. في الواقع، تتواجد خلايا حساسة تجاه كثافة الملوحات في الدم، في منطقة الوطاء.

إن ازدياد هذه الكثافة، يعني أن الجسم ينقصه الماء. عندها يتم نقل المعلومة إلى الخلايا الموجودة في الوطاء، الذي يقوم بدوره بتحرير «الفازوبرسين» لينتقل إلى الدم. وهكذا تصل إلى الكليتين حيث تحفز على حفظ الماء وتخفض من إنتاج البول. أما الأوسيتوسين من جهته، فيقوم بالإشراف على الرحم وغدد الثديين عند المرأة، ويقوم بإثارة الانقباضات عند الولادة وإفراز الحليب. كما يؤدي

معجم

وطاء (تحت المهاد): منطقة موقعها في وسط الدماغ، تدير النظام العصبي النباتي وجزءًا من النظام الهرموني.

الغدة النخامية: هي غدة تقع عند قاعدة الدماغ وتنتج الهرمونات.

الوطاء دوراً في التأثير على هرمونات الجسم من خلال السيطرة على الغدة النخامية. هذه الغدة الواقعة عند قاعدة الجمجمة تحرر داخل الدم مجموعة من الهرمونات التي تعمل بدورها على التأثير على إفرازات غدد أخرى : الخصيتان، البويضات، الغدة الدرقية، وغدد الثديين، إلخ...

أثر قديم لا يزال باقياً فينا بعد تطورنا: لقد كان انتصاب وبر الجسم يتيح لأجدادنا الأوائل إخافة أعدائهم بأن يبدوا أمامهم أكبر من حجمهم الحقيقي. ولا يزال الخوف يطلق فينا ردة الفعل هذه على الرغم من أنها باتت عديمة الفائدة.

التنظيم الحراري

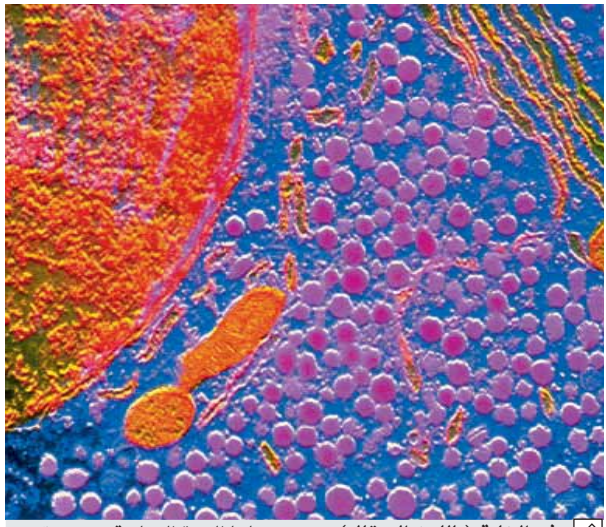
تمتلك الثدييات، التي توصف غالباً بأنها حيوانات ذات دم حار، حرارة جسدية مستقرة. هذه الخاصية تسمح لها بالتأقلم مع حرارات مرتفعة دون أن تحتدم التفاعلات الكيميائية الداخلية، وتحمّل البرودة من دون الاضطرار إلى السبات الشتوي. مع ذلك فإن التنظيم الحراري يتطلب استهلاكاً مهماً للطاقة. يقوم الوطاء أيضاً بالإشراف على حرارة الجسم بفضل لواقط حساسة على الحرارة ويضع، إذا اقتضى الأمر، قيد العمل آليات ضبط.

إذا شعرنا بالبرد، يسيطر الوطاء على عضلات الجريبات الشعرية، ما يسمح بإيقاف شعر الجسم ليزيد طبقة الحرارة عند سطح الجسم: إنها القشعريرة. هذه الآلية الفعالة جداً لدى الحيوانات ذات الريش وذات الشعر والفرو، لا جدوى لها عند الإنسان (وهي ليست سوى من إرث التطور). إنما ما هو أكثر فائدة هي الارتعاشات التي تتطلب استهلاك طاقة عضلية ما ينتج الحرارة؛ كما تثير أيضاً تقلص أوعية الجلد الدموية لتجنب خسارة جزء من الحرارة عند سطح الجسم، وتركز الدورة الدموية في الداخل، عند مستوى الأعضاء الحيوية (الجلد، الذي بات يحتوي كمية أقل من الدم، يصبح أقل احمراراً ويميل إلى اللون الأزرق). تبقى هذه الآليات اللاإرادية لعملية تنظيم الحرارة ضيقة النطاق، لأنها لا تسمح للإنسان بالحفاظ على حرارته إلا إذا كانت درجة الحرارة الخارجية أكثر من 15 درجة مئوية. أما إذا كانت أقل من ذلك، فيجب أن تكون هناك ردة فعل إرادية كزيادة اللباس، اللجوء إلى مكان دافئ،

الحرارة

عندما يحصل هجوم فيروسي على الجسم (حالة الزكام أو الإنفلونزا مثلاً)، ترتفع حرارة الجسم بسرعة، وتصل إلى سقف معين، ثم تعود إلى وضعها الطبيعي. والغريب أنه عندما ترتفع الحرارة، يشعر المريض بالبرودة ويرتعش جسمه. وفي المقابل عندما تنخفض حرارة الجسم، يشعر المريض بالسخونة ويتعرق جسمه. في الواقع، يعتقد أن الفيروس يعطل نظام الحفاظ على حرارة الجسم، حيث يقوم بضبط حرارة الجسم على 40 درجة مئوية، وطالما كانت حرارة الجسم تحت هذه الدرجة، فإن الجسم سيشعر بالبرودة. وعندما تصل حرارة الجسم إلى 40 درجة مئوية، سيشعر المريض أنه تحسن. وعندما يضعف عمل الفيروس، تعود حرارة الضبط في الجسم إلى 37 درجة مئوية: عندها سيدرك الجسم أن حرارته قد زادت عملياً بثلاث درجات مئوية عن حرارته الطبيعية.

الحركة. وعلى العكس، إذا كان الجو حاراً، تقود الأوعية الدموية للجلد أكبر كمية من الدم نحو سطح الجسم لكي يبرد. كما يسمح التعرق بإخراج جزء من الحرارة الداخلية.



هذه الخلية (باللون البرتقالي) هي من خلايا الغدة النخامية، وهي تقوم بتحرير الهرمونات في محيطها (اللون الزهري). هذه الهرمونات تقوم بالتأثير على الأعضاء التناسلية.

تناول الغذاء

ينحف الإنسان عندما يتبع حمية غذائية. لكن ما إن يوقف النظام الغذائي المتبع، سيلاحظ أن جسمه يميل إلى زيادة غذائه ليستعيد نسبة الدهون السابقة التي كانت موجودة في الجسم. والعكس أيضاً صحيح : إذا أجبر الإنسان نفسه على زيادة تناول الطعام لمدة من الزمن، فإن عودته إلى نظام غذائي طبيعي أو اعتيادي سيصحبها هبوط شديد في الشهية، وذلك لمدة يستطيع خلالها الجسم أن يستعيد التوازن الغذائي الذي كان قائماً قبل تغيير الإنسان لنظامه الغذائي.

إذاً ثمة آلية موجودة تقوم بتنظيم الشهية عند الإنسان. هذه الآلية تمر عبر منطقة الوطاء (تحت المهاد). وفي الواقع، هناك خلايا تخزن الدهن (المدهنات)، تفرز هرموناً يسمى «اللبتين».

عندما ترتفع نسبة هرمون «اللبتين» في الجسم، فإن بعض خلايا الوطاء الحساسة تجاه «اللبتين» تحفز تحرير هرمونات تخفف الشهية وتزيد الاستهلاك الحراري للخلايا. وعندما تكون نسبة «اللبتين» ضعيفة، تقوم هذه الخلايا العصبية بتحرير هرمونات أخرى ذات تأثير عكسي.

هذا الضبط العصبي الهرموني لتناول الغذاء ليس وحده مسؤولاً عن طبيعة تناول الغذاء عند الإنسان، بل إنه يتأثر بعدة عوامل أخرى (ثقافية، ونفسية، وفيزيولوجية).

مقاومة البرد

في حالة البرودة القصوى، تتركز حرارة الجسم في المناطق الحيوية. وللحد من عملية تبادل الحرارة بين الجلد والخارج، تتقلص الأوعية الجلدية وتنخفض بنسبة كبيرة كمية الأوكسيجين في أنسجة السطح، فتتعرض هذه الأخيرة للموت بسبب حرمانها من الأوكسيجين. هذا ما يفسر ظاهرة تشقق الجلد عند الإنسان في حالة البرد الشديد.

الحركة

إن الإشراف على حركة الجسم يتطلب بالموازاة الإشراف الثابت على البيئة والمحيط حيث يعيش: والدماغ يتولى كل ذلك.

لقطات متسارعة

إن تناول قلم يتطلب تدخل عدة عضلات: عضلة الذراع، عضلة اليد، عضلات العينين لمتابعة الحركة، وصولاً إلى كل عضلات الجسم، وذلك لمنع فقدان التوازن. سيتضح أن هذه الحركات المتوالية سريعة جداً، إلى حد أنها لا يمكن أن تكون محضرة فردياً بحسب كل معلومة قادمة من المحيط الخارجي. لذلك فإن الحركات تنتظم في لقطات تتوالى بسرعة كبيرة: فبينما يتم تنفيذ لقطة، يتم التحضير للقطات أخرى. وعلى هذا النحو يتم الأمر عندما نتكلم، فعلى سبيل المثال: في اللحظة التي نلفظ فيها جملة، نحضر الجملة التالية. إذاً هناك أجهزة كثيرة وعديدة تعمل بموازاة بعضها. فالإشارات المطابقة للقطة من الحركات (أو لقطة حركية) تسافر أو تنتقل من مقدمة الرأس باتجاه الخلف.

التوازن، الحركة، تنسيق حركة الأذرع والسيقان التي تتابع الكرة... هذا يتطلب آليات دماغية معقدة للغاية... مع ذلك فإنه يجري تنفيذها بلا وعي.

عند مستوى الجبهة، تقوم القشرة الدماغية الجبهوية بتخطيط اللقطة الحركية. وهي لا تحدد الحركات بدقة، لكنها تقرر القيام بحركة ما في لحظة ما (مثلاً أخذ التفاحة الأكثر احمراراً من على الرف). ثم تقوم القشرة الدماغية ما قبل الحركية، الموجودة في مؤخرة الرأس، بأخذ دورها لتنظيم اللقطات الحركية. تقوم أولاً بتحديد لقطة عامة (في متابعة للمثال السابق: النهوض على طرف القدمين ورفع اليد)، بعدها يجري تنفيذ اللقطة الحركية بواسطة القشرة الدماغية المحركة الأولية، التي تنسق بين مختلف أجزاء الجسم المعنية بالتنفيذ.

معجم

لقطة حركية: هي لقطة لعدة حركات يعتبرها الدماغ كاملة.

الارتكاس الحركي

إذا وضعنا طفلاً حديث الولادة في وضعية الوقوف فوق حزام دوّار، فإنه سيمشي! في الواقع إن الحركة هي عملية رد فعل أو ارتكاس (أي حركة لاإرادية)، والتي لا تتطلب مرور إشارة عبر الدماغ، الذي يكون غير ناضج في مثل هذا السن. إن اللقطة الحركية الارتكاسية تكون مشفرة كلياً بشبكة من الخلايا خاصة بكل ساق (خلايا حركية).

إنسان داخل الدماغ

إن خريطة التحكم بجسم الإنسان في الدماغ (Homonculus) هي عبارة عن تمثيل لمختلف عضلات الجسم داخل القشرة الدماغية المحركة الأولية. وبالتالي عند أي تحفيز كهربائي لمنطقة معينة من القشرة، فإنها تطلق حركة العضلة المعنية. هناك أجزاء معينة من الجسم تتمثل داخل القشرة أكثر من غيرها بكثير : وهي الأجزاء المعنية بحركات محددة (اليدان، القدمان، الأصابع، الشفتان، اللسان). ويبدو أن أجزاءً عديدة من القشرة الدماغية يمتلك كل منها خريطته الخاصة بالتحكم، كل واحد منها يشرف على نوعٍ معين من الحركات.

من القشرة الدماغية إلى العضلات

تمر الإشارات المجهزة داخل خلايا القشرة المحركة الأولية عبر المحوارات التي تصب في النخاع الشوكي. خلال هذا المسار، تقوم محوارات عديدة بتغيير وجهتها: لذلك يشرف نصف الكرة الدماغي الأيمن بشكل أساسي على حركات الطرف الأيسر من الجسم، بينما يشرف النصف الأيسر على حركات الطرف الأيمن. وتتوالى التشعبات على طول النخاع الشوكي.

يقوم محوار الخلية العصبية الدماغية بنقل المعلومة (بواسطة نقاط الاشتباك العصبية) إلى خلية عصبية داخلية، تقوم بدورها بنقل هذه المعلومة إلى خلية أو عدة خلايا عصبية محركة (أي خلايا عصبية معنية بالحركة)، وهي التي توجه محواراتها خارج النخاع الشوكي باتجاه العضلات المستهدفة (الهدف).

من الممكن مواءمة الحركة بواسطة المخيخ (مؤخرة المخ). يتم تزويد هذه البنية بالخلايا العصبية في آن معاً، من قبل القشرة المحركة ومن قبل خلايا عصبية مصدرها المستقبلات الحواسية. لذا يتلقى المخيخ معلومتين: الأولى تتعلق بالحركة المتخيلة، والثانية تتعلق بالحركة المنفذة. وبإجرائه المقارنة بين هاتين الحركتين، فإنه يساعد الجسم على تقويم الحركة وتصحيحها.

خريطة التحكم الجسدي (Homonculus)

ثمة تمثلات لجسدنا في عدة مناطق من الدماغ: جسد حساس، جسد محرك (ممثلة هنا في الصورة)، إلخ... هذه التمثلات تسمى هومونكلوس، ويتناسب حجمها مع حجم غناها بالأعصاب.

الأحاسيس

تصل الحواس الخمسة، مع امتلاكها لمستقبلات خاصة، جميعها إلى الدماغ على هيئة نبضات كهربائية. وتبقى مهمة الدماغ أن يتولى عملية إعادة ربط المعلومات، لتكوين صورة مترابطة ومتناسقة عن العالم المحيط...

إن مداعبة مناطق معينة من الجسم تنمي حاسة اللمس، ويمكن أن تعطي الشعور بالراحة والسعادة، سواء عند الصغار أو الكبار.

اللمس

إن معظم مستقبلات الجسم تتفاعل مع الحركة: عندما تكون مشدودة أو مضغوطة، تنفتح أقنيتها لتفسح المجال أمام مرور جزيئيات مشحونة، وهذا ما ينتج الإشارة العصبية الكهربائية. إن هذه المستقبلات هي في الواقع نهايات عصبية، لذا هي قادرة على حمل الإشارة الإلكتروكيميائية المتولدة. هذه الإشارات موجودة في كل أنحاء الجسم. تشرف على اللمس على مستوى الجلد، تقوم بإعطاء المعلومات عن درجة ضغط المثانة، تعطي دلالات الضغط في القلب أو في الأوعية الدموية. هناك عدة أنواع من المستقبلات الآلية، بعضها أكثر حساسية تجاه الشد أو المط، وبعضها تجاه التوتر، وبعض آخر تجاه الضغط، وهي تملك حقول استقبال تتفاوت في الإتساع: هذه الميزات تسمح لنا بالتمييز بين وخزة وضربة، ومداعبة وقرصة. هذا التمييز أو التفسير يتم في منطقة من الدماغ تدعى «القشرة الحسية الجسدية الأولية». ونجد

معجم

مستقبلات منبهة الألم: هي مستقبلات للمثيرات المفترض أنها خطِرة، والمرتبطة عموماً بالإحساس بالألم.

فيها مساحات مخصصة للكشف على النسيج، ومساحات أخرى تفسر المثيرات من حيث الشكل والحجم.

الألم

على عكس ما يمكن أن نتخيله، فإن مستقبلات الألم هي غير مستقبلات اللمس، وقد أعطيت اسم «مستقبلات مؤذية». هي عبارة عن نهايات عصبية يتم تنشيط غشائها في حالات الإثارة الآلية المكثفة، والحرارات القصوى، وحالات نقص الأوكسيجين أو في حالة التعرّض لمواد معينة. كل هذه الحالات تؤدي إلى فتح قنوات إيونية مليئة بالذرات المشحونة، وولادة إشارة إلكتروكيميائية. من المهم ملاحظة أن مستقبلات اللمس والمستقبلات المؤذية تمتلك شبكات مشتركة: وهكذا لوحظ أنه من المفيد فرك منطقة مؤلمة، لأن إثارة المستقبلات الآلية يؤدي إلى كبت وكبح جزئي لإشارة الألم.

أعضاء طيفية

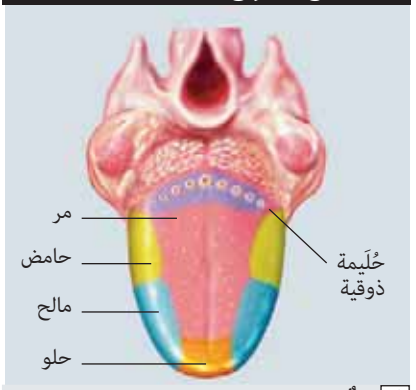
غالباً ما يعاني الأشخاص المبتور أحد أعضائهم من ألم في منطقة العضو المبتور. يتم تفسير هذا الألم بأنه نوع من إعادة تنظيم داخل منطقة القشرة الدماغية التي تصل إليها الأحاسيس القديمة من العضو. وقد برهن أطباء فرنسيون أنه بإعطاء الوهم للدماغ باستعادة حركات العضو المفقود، تم تخفيف هذا الألم بشكل واضح. فقد سمحت ثمانية أسابيع من التدريب، على عمل وهمي للعضو المفقود عند المصابين، للدماغ بإعادة مكان العضو المفقود، وإلغاء التفسيرات الخاطئة.

إن الألم هو أمر أساسي، لأنه يسمح للجسم باستشعار الخطر أو بالتصرف ما إن يشعر بوجود عملية أذى أو إتلاف. يندر ولادة أشخاص يعانون نقصاً في استقبال الألم، الذي قد يكون عائداً لوجود نسبة عالية من الأندورفين (وهو هرمون مضاد للألم يفرزه الدماغ)، أو لنقص في المجاري العصبية المعنية باستقبال الألم، أو لتضرر تلك المنطقة من الدماغ المعنية بمنح إحساس الألم. مثل هؤلاء الأشخاص يموتون غالباً في سن مبكرة. في هذه الحالة فإن أحد المخاطر ينتج تحديداً من عدم القدرة على تغيير الوضعية أو تغيير الحركة عندما تتعب المفاصل، ما يؤدي إلى إنهاك سريع للهيكل العظمي.

التذوق

إن طعم غذاء ما في الفم هو نتيجة عدة محفزات: الرائحة، الذوق، النكهة، والحرارة، إلخ... والتذوق وحدَه يتم كشفه على اللسان بواسطة الحليمات الذوقية. هذه الحليمات هي نتوءات صغيرة منتشرة على سطح اللسان من السهل مشاهدتها في المرآة. يحوي اللسان البشري ما بين ألفين وخمسة آلاف حليمة، تتركز في كل منها عدة مئات من البراعم الذوقية، التي هي بدورها تحوي مائة من مستقبلات التذوق. هذه المستقبلات هي التي تلتقط الجزيئات الذوقية. لطالما كان الاعتقاد أن هذه المستقبلات تتعرف تحديداً على واحدة من المذاقات الأساسية الأربعة: الحلاوة، والملوحة، والحموضة والمرارة. لكن الواقع أكثر تعقيداً؛ فقد تم اكتشاف مستقبلات جديدة للمذاقات، ما يسمح بتمييز مجموعة غنية جداً من المذاقات المختلفة. وكل مستقبل يعمل بالطريقة عينها: ففي حالة وجود مذاق ما في اللعاب بكثافة كافية، تتم استثارة المستقبل، وتترجم الاستثارة بإزالة الاستقطاب أو زيادته في غشاء الخلية المستقبلية، والتي تولد جهد الفعل.

مناطق الذوق



كلٌّ من الطعوم الأساسية (مالح، حلو، مر وحامض) يتم التعرف إليه بواسطة نوع محدد من الحُلَيمات المنتشرة على مختلف جهات اللسان.

يتم نقل جهد الفعل بواسطة ثلاثة أزواج من الأعصاب تدخل في الجذع الدماغي، وتمر عبر المهاد ثم تصل إلى النواة الذوقية. إنطلاقاً من هذا المكان، تذهب المعلومة في عدة اتجاهات: نحو القشرة الدماغية التي تجعلنا نشعر بحاسة الذوق، ونحو جذع الدماغ المختص بالاستجابات اللاشعورية (إفراز اللعاب، التقيؤ، البلع)، ونحو الوطاء (ما تحت المهاد) الذي يتحكم بالرغبة في الأكل. غير أن مستقبلات أخرى عديدة تُعد مسؤولة عن إحساسنا بالطعم، وأخرى عن إحساسنا بالحرارة، أو الرائحة، أو ثبات الجسم...

الشم

عضو الشم عبارة عن غشاء رقيق يغطي سقف التجويف الأنفي، ويُسمى بظهارة الشم. هناك نجد خلايا مستقبلة، هي عبارة عن خلايا عصبية حقيقية تمد محواراتها العصبية مباشرة باتجاه الجهاز العصبي المركزي. وبخلاف الحواس الأخرى، فإن حاسة الشم تتصل مباشرة بالقشرة الدماغية، ومن هناك تعود لتمر بالمهاد. ومن دون شك، يعود الفضل إلى هذا التكوين المتمايز في كون جهاز الشم يؤدي دوراً مهماً في مناطق القشرة الدماغية الأولية المختصة بالعواطف، والمثيرات، وبعض أشكال الذاكرة.

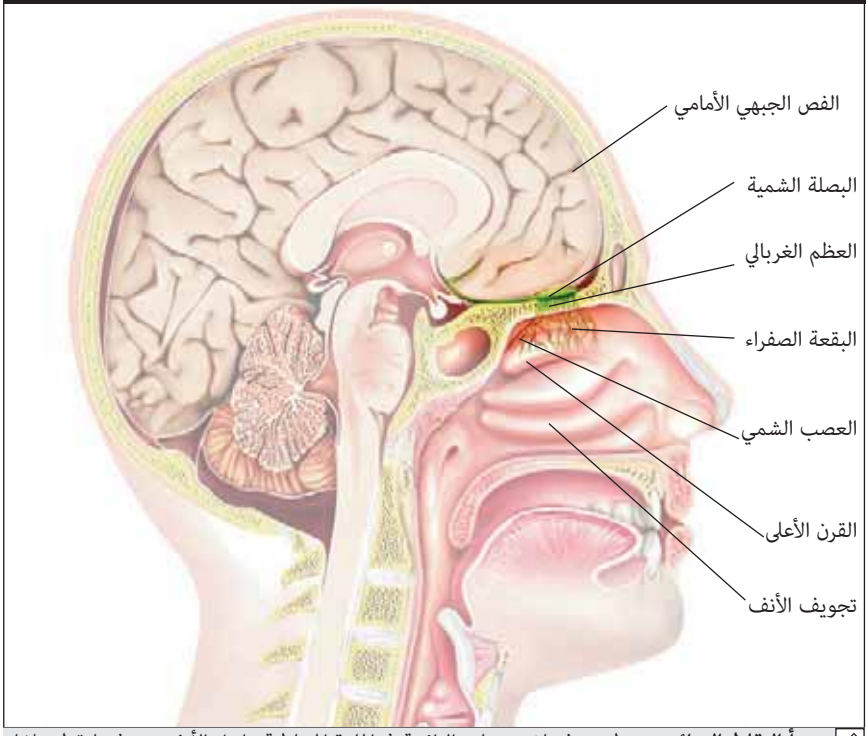
روائح الجسم

يطلق الجسم مواد كيميائية تحفز تصرفات محددة، وتسمى «الفرمون» (pheromone)، تستعملها الحيوانات عادةً للبحث عن شريك، لتحديد موضع من الأرض، أو لتمييز الأشخاص. ويبدو أن الإنسان حساس هو أيضاً تجاه هذه الفرمونات؛ إذ إن لديه في الواقع منطقة حساسة تجاهها تتمثل بالعضو الميكعي الأنفي، الواقع داخل التجويف الأنفي. ترسل الخلايا الحساسة في هذا العضو معلوماتها باتجاه الوطاء. ولقد أثبتنا بواسطة هذا العضو أن النساء اللواتي يتحسسن روائح أجسام نساء أخريات، تميل دورتهن الشهرية إلى التزامن مع دورة أولئك. هذه الآلية (التي كانت ذات جدوى في مرحلة سابقة من مراحل تطورنا) تثبت بالدليل أن جسم الإنسان ما زال يستشعر روائح الآخرين بصورة لاشعورية.

اشمئزاز!

اسقِ جرذاً ماء محلى بالسكر، ثم احقنه بجرعةٍ من كلوريد الليثيوم. سيجعله ذلك مريضاً للتو. إذا ما خيّرته بعد ذلك بين الماء العذب والماء المحلى، فسيتجنب الماء المحلى بالطبع، لكون الأخير قد ارتبط لديه بالانزعاج والمرض. إنه النفور الشرطي المتعلق بالذوق، وهو شعور قد اختبره كثير منا؛ عندما يتوعك أحدنا على أثر تناوله محاراً فاسداً على سبيل المثال، فإنه سينفر بشكل عفوي إذا ما قُدِّم إليه هذا الطبق في ما بعد. هذه الآلية مجدية جداً لكل الحيوانات التي ينبغي أن تتعلم تجنب الأطعمة السامة.

طرق الشمّ



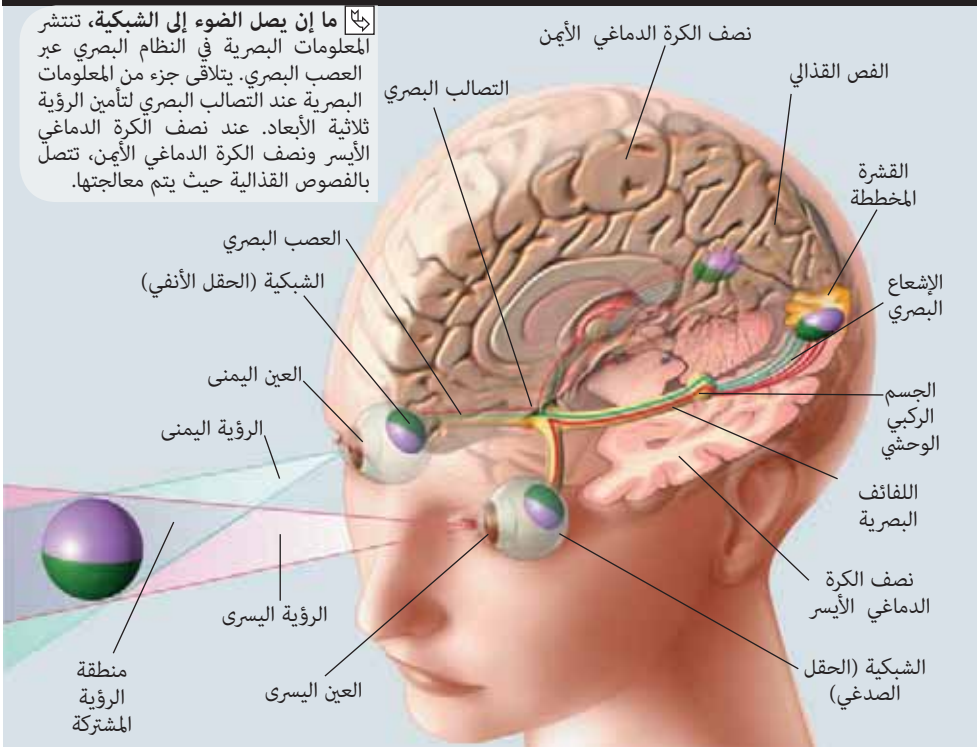
يبدأ التقاط الروائح عن طريق ذوبان جزيئات الرائحة في المادة المخاطية داخل الأنف، حيث تلتقط خلايا حساسة على شكل وبر جزيئات الرائحة. ترسل هذه الخلايا معلومات إلى الدماغ حيث تكتسب معنى خاصاً.

الرؤية

يتغلغل الضوء إلى العين بعد أن يقطع عدداً من الأعضاء الشفافة. ينعكس على غشاء يقع في قاع العين، وهو الشبكية التي تزخر بالخلايا الحساسة تجاه الضوء. تنقسم هذه الخلايا في جسم الإنسان إلى قسمين: العُصيّات والمخاريط. المخاريط هي خلايا تتيح إدراك الألوان، ويكون بعضها أكثر حساسية إزاء طول الموجات المتناسبة مع اللون الأزرق، وبعضها الآخر إزاء الأخضر، وبعضها الأخير إزاء الأحمر. عبر مقارنة مختلف درجات تحفيز هذه الأنواع الثلاثة من المخاريط، يقدم الدماغ تفسيره الخاص على شكل آلاف الألوان. أما العُصيّات فتندرج ضمن فئة واحدة فقط، وهي حساسة بشكل خاص إزاء فوارق السطوع. تكون المنطقة المركزية في الشبكية، الأغنى بالمخاريط،

معجم

مهاد (تالاموس): نواة رمادية كبيرة تقع عند قاعدة الدماغ، تؤدي دورا في نقل الرسائل الحسية إلى القشرة الدماغية.



موصولة بمنطقة دماغية متخصصة في معرفة الألوان والتفاصيل. ترسل المنطقة المحيطية المعلومات إلى منطقة مجاورة لمنطقة القشرة الدماغية البصرية المتخصصة في تحليل الحركات، الأشكال وفروقات السطوع.

السمع

حين تصطدم الموجات الصوتية بطبلة الأذن، تنتقل الذبذبات إلى السائل الموجود في قوقعة الأذن. وهذه الأخيرة هي عضو حلزوني مليء بالخلايا المهدبة التي تتلقى الأصوات. يعلو كل خلية مهدبة مئات الأهداب المستقيمة ومن هنا اكتسبت اسمها. تنحني هذه الأهداب تحت وطأة الذبذبات الصوتية، علماً أن كلاً منها يكون أكثر حساسية إزاء تردد معين.

حين تنحني الأهداب في اتجاه معين، يتمّ إزالة استقطابها، وفي حال انحنت بالاتجاه المعاكس، يتمّ زيادة استقطابها. تشكل الخلايا المستقيمة تشابكات عصبية على الخلايا العصبية السمعية العقدية الواقعة عند مستوى الأذن. بعد ذلك، تشكل المحاور العصبية الدماغية العصب السمعي، الذي ينقل الإشارة إلى الجذع الدماغي، حيث يلتقي بالمهاد ثم بالقشرة الدماغية السمعية الأولية.

تظهر الخلايا المستقيمة على شكل مجموعات صغيرة من الشعيرات الحساسة إزاء الضجة، لذلك فهي مزروعة في الأذن الداخلية. تتشكل الإشارة الإلكتروكيميائية بفعل حركة الشعيرات تحت تأثير الموجات الصوتية.

الأوهام البصرية

تكون الصور التي تنطبع على الشبكية بسيطة: خارج منطقة محدودة في الوسط، تكون الصورة مشوشة ورمادية، تكون مقلوبة وتحمل بقعة داكنة تتناسب وموقع العصب البصري. تدفع حركات العين المستمرة الصورة إلى القفز. لحسن الحظ، تعيد المعالجة الدماغية التماسك إلى المجموعة ويوحي إليها أن الصورة ثابتة، واضحة، ملونة وكاملة. يحصل أن يوحي الجهاز البصري بأكثر من ذلك، وهنا تنشأ الأوهام البصرية. لذلك، يتخيل إلينا أن القمر يكبر حين يقترب من الأفق. حين يكون القمر في وسط السماء، يسجل الدماغ حجمه الظاهري الحقيقي. ولكن ما إن يقترب من الأفق، يراه الدماغ كبالون ضخم منير يقع تماماً خلفه، الأمر الذي يدفعنا إلى الاعتقاد أنه نجم ضخم.

على طول هذا المسار، يتوالى عدد كبير من تتابعات التشابكات التي بفضلها تشهد المعلومات السمعية عدداً من التغيرات.

الطنين

في حال كانت خلايا الأذن المهدبة مصابة على أثر التعرض لأصوات عالية جداً (انفجار، موسيقى، ضوضاء آلات)، أو لمرض معين أو لمواد سامة، يمكن أن تتعرض لحركات عفوية، فتهتز وتنتج صوتاً يُنقل إلى الأذن الداخلية. فيسمع المرء طنيناً، طنيناً تحدثه بنفسها. يبدو أن بعض الخلايا العصبية في الدماغ يمتلك القدرة على التمييز بين الحركات العفوية التي تقوم بها الخلايا المهدبة، وتلك الناتجة عن الاهتزازات الصوتية. لا يشعر الأشخاص الذين يتمتعون بهذه القدرة بالطنين.

اللذة والمكافأة

بحثنا عن المكافأة وعن إشباع اللذات هو الذي يحفز أعمالنا جميعها.
ترتبط المكافأة باللذة، إلا أن الرابط بينهما لا يزال غامضاً.

محرك العمل

ما الذي يدفعنا إلى العمل؟ عن هذا السؤال يجيب أطباء الأمراض العصبية قائلين: «البحث عن المكافأة». أما تعريف المكافأة فيتلخص في كونه حدثاً يترافق مع شعورٍ إيجابي، كالممارسة الجنسية، تناول الإنسان الجائع للطعام أو الهروب من الخطر.
يمكن أن نقع على نظامين يشاركان في عملية تحفيز العمل: نظام المكافأة ونظام العقاب. يقدم منظور العمل مكافأة فعالة للرغبة التي تحفز العمل ثم الشعور باللذة. من جهة أخرى، يثير منظور الخطر الفرار إن أمكن، وإلا فإنه يحث على المقاومة. يجلب نجاح إحدى هاتين الاستراتيجيتين شعوراً متساوياً باللذة. يتطلب نظام المكافأة مساهمة المهاد، النتوء اللوزي، القشرة المخية وكذلك عدد من النوى الأخرى. ترتبط جميع هذه المراكز بالوطاء الذي يحفز إنتاج الهورمونات ويؤثر على النظام النباتي. إن دارة العقاب تمر كذلك بالوطاء، والمهاد والمادة السنجابية. وهي تستخدم الأستيل كولين كوسيط عصبي لتشغيل النظام النباتي في حالة الفرار أو المقاومة. يرتبط العقاب والمكافأة ارتباطاً وثيقاً: إذ يتشارك هذان النظامان بعدد كبير من الروابط في ما بينهما.
وبهذا يمكن أن يكبت منظور العقاب اللذة. في المقابل، يرتبط البحث عن المكافأة بأنظمة تُعرف باسم أنظمة الدوبامين، وهي خلايا الدوبامين العصبية. لقد استنتجنا، أثناء التجارب التي أقيمت على الحيوانات، أن تدمير هذا النوع من الخلايا العصبية يحدّ من سلوك البحث عن الغذاء. غالباً ما نصف الدوبامين (في خلايا الدوبامين العصبية) كناقل عصبي للذة، إلا أن دورها الدقيق في تحفيز اللذة لا يزال مبهماً.

طبيعة اللذة

ترتبط المكافأة بشكلٍ عام باللذة، إلا أن هذا الارتباط لا يبدو منهجيًا: هذه هي على سبيل المثال حالة مدمني الكحول الذين يشعرون بالحاجة إلى معاقرة الخمر دون أن يمنحهم فعل المعاقرة أي شعور باللذة. أتاحت تجارب نادرة شملت محاولات تحفيز بعض مناطق دماغ الإنسان كهربائياً (التي تُستعمل أساساً في حالات الصرع) تأكيد أن تحفيز نظام المكافأة يمكن أن يولّد إحساساً باللذة أشبه بالنشوة، إلا أن هذا الإحساس لا يبدو منهجياً وتبقى اللذة التي شعر بها المرء ناقصة.

الخضوع

عند الشعور بالخطر، يحصل أن يعجز المرء عن الفرار وكذلك عن المقاومة. في هذه الحالة، يدخل نظام ثالث على الخطّ لمنع الحركة، فيخلق حالة من الجمود. وهنا يتدخل أيضاً النتوء اللوزي، القشرة المخية وغير ذلك من البنى، ويستعمل السيروتونين (هرمون السعادة) كوسيط كيميائي. يشير بعض أخصائيي الطب العصبي النفسي

يتطلب الإحساس باللذة مساهمة أنظمة معقدة ومحاطة بشكلٍ سيئ. إلا أن الأمر الأكيد هو أن البحث عن اللذة يشكل مصدراً أساسياً لتحفيز العمل.

إلى الاستعمال المتكرر لهذا النوع من الأنظمة في ظروف اجتماعية مختلفة (التي تتطلب الخضوع من دون أي كلمة)، وقد يكون ذلك هو أساس اضطرابات السلوك والأمراض النفسية. في الحقيقة، يولد هذا النظام كميات مهمة من القشريات السكرية (هورمونات تفرزها الغدة فوق الكظرية) في الدم. إلا أن ارتفاع مستويات هذا الهورمون يؤدي إلى انخفاض في نظام المناعة، المسؤول عن حماية الجسم في مواجهة المعتدين الخارجيين. الأمر الذي يفتح المجال أمام الاكتئاب، وكذلك الفيروسات والبكتيريا...

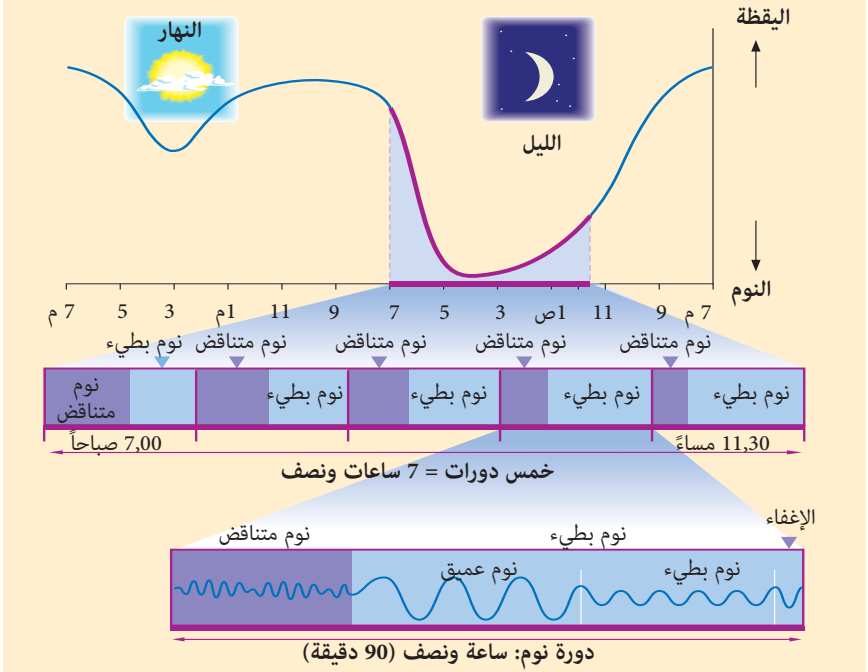
النوم والأحلام

النوم ضروري جداً ليتمكن الإنسان من القيام بأموره الحياتية بشكلٍ عالٍ النوعية. خلافاً لكل المظاهر، تشهد هذه الحالة المنظمة تنظيماً فائقاً نشاطاً عالياً.

ماذا يحصل أثناء النوم؟

النوم هو حالة دورية يعيشها الجسم، تكون خلالها الروابط الحسية والحركية مع المحيط معلقة جزئياً. من شأن هذه الحالة أن تتوقف في أي وقتٍ إذا كان التحفيز الخارجي كافياً (ضجيج، لمس، إلخ.). أثناء النوم، يشهد عدد من مجموعات الخلايا العصبية نشاطاً كهربائياً يختلف عن النشاط الذي يميّز اليقظة.

دورات النوم



في خلال ليلة عادية، تتوالى على الأقل خمس دورات نوم تُصبح أغنى لتتحول إلى نوم متناقض زاخر بالأحلام.

نوم نابليون

عُرف نابليون بأنه كان ينام قليلاً، إذ كان يخلد إلى النوم متأخراً ليستيقظ بعد مضي ساعتين أو ثلاث ساعات، ليعمل ويعود بعد ذلك إلى فراشه. ما إن بلغ عامه الثالث والأربعين، عانى نابليون الإغفاء المبكر أثناء النهار. استناداً إلى بعض أخصائيي أمراض النوم، من المحتمل أن نابليون كان يعاني انقطاع التنفس أثناء النوم، وهو مرض يطال ما يتراوح بين 2 و 4 % من الناس ويتجلى في توقف التنفس لأكثر من 10 ثوانٍ أثناء النوم، وشخير وإغفاء لا إرادي أثناء النهار ويقظات عنيفة أثناء الليل.

أثناء مرحلة النوم البطيء، تنشط مجموعة من الخلايا العصبية الواقعة عند قاعدة الدماغ (النواة البطنية أمام البصرية). في حين أن الخلايا العصبية (خلايا عصبية ذات أسيتيل كولين تثير المهاد) التي ترسل أثناء اليقظة الجهد الضروري للقيام بالحركات بمعدلات مرتفعة، تخمد أثناء معظم أجزاء النوم. وأخيراً، تشهد حركة بعض الخلايا العصبية (خلايا عصبية ذات نورادرينالين، هيستامين وسيروتونين) أيضاً تباطؤاً هاماً، أو بالأحرى تُلغى تماماً. تحصل الأمور وكأن بعض مجموعات الخلايا العصبية قد توصلت إلى كبت حركة مجموعات أخرى: يتناسب النوم مع كبت اليقظة. يبدو أنه في المقابل، تستطيع مراحل اليقظة كبت الخلايا العصبية الخاصة بالنواة البطنية أمام البصرية.

أمواج النوم

يمكن تسجيل هذه الحركة الكهربائية المختلفة بشكل عام من خلال وضع الأقطاب الكهربائية على فروة الرأس. يبين تخطيط الدماغ المسجل أن النوم يبدو منظماً جداً ويضم عدة مراحل تبلغ مدتها 90 دقيقة، تتكرر نحو أربع أو خمس مرات كلّ ليلة. بين كلّ مرحلة وأخرى، يستيقظ المرء لفترة بسيطة غالباً ما ينساها عند الصباح. تمر كلّ مرحلة وفقاً لسيناريو متطابق، تتوالى في أثنائه مراحل متطابقة: الإغفاء، النوم الخفيف، النوم العميق، النوم المتناقض. على الرسم الكهربائي للدماغ، يتميز الإغفاء بتباطؤ الحركة الدماغية التي تصبح أكثر قوة. وبهذا، يتناسب النوم الخفيف البطيء مع تتابع الموجات التي يتغير مداها في شكل منتظم.

تتباطأ الترددات القلبية والتنفسية، وتنخفض حرارة الجسم. تبدأ مرحلة النوم

في المراكز التي تُعنى بالنوم في المستشفيات، يتم تسجيل موجات المريض الدماغية حين يغط في نوم عميق، ما يساعد على قراءة الاضطرابات والمزايا: اليقظات المتكررة، نسبة النوم الخفيف ونسبة النوم العميق، إلخ.

العميق البطيء التي تتناسب وحركة كهربائية بطيئة كبيرة المدى. عند هذه المرحلة، يصعب على النائم الاستيقاظ. أما النوم المتناقض، الذي يمكن التعرف إليه بسهولة بفعل الحركة التي تميزه والتي تكون أقرب منها إلى حركة اليقظة (سريعة وضعيفة المدى)، وكذلك بفعل إشارات خارجية: حركات العينين، الحركات العضلية في القدمين والأصابع، ونقص التوتر العضلي. غالباً ما يروي النائم أحلامه حين يستيقظ أثناء هذه المرحلة.

معجم

الرسم الكهربائي للدماغ: تقنية تسجيل النشاط الكهربائي لقشرة الدماغ.
مرض الخُدار: الإصابة بموجات مباغتة من النعاس.

لماذا ينام الإنسان؟

لا تكف الدراسات عن إثبات أنه، خلافاً لكلّ التوقعات، يُعتبر النوم مرحلة ناشطة جداً. مما لا شكّ فيه أن الطاقة التي لم تستعملها الخلايا وتخزنها تستفيد منها في هذا الوقت لتعيد ترميم نفسها. كما أن النوم يمكننا من التعافي من تعب النهار. إلا أن النوم المتناقض يتطلب هو أيضاً كمية من الطاقة تعادل ما تحتاجه اليقظة. ما الغرض من هذه الطاقة؟ يعتقد البعض أن هذه الطاقة ضرورية لإجراء مراجعة للدارات العصبية، ما يتيح لتلك التي لا تُستعمل كثيرا تفادي الضمور. في حين يرى آخرون أن النوم يتيح للدماغ تصنيف ما عاشه الإنسان من أحداث أثناء النهار فيخزن بعضها في الذاكرة ويقوم بإقصاء أخرى، علماً أن كل ذلك يبقى في الإطار النظري.

الحلم، مصدر إلهام الفنانين: في الصورة، Le Sommeil de Caliban (نوم كاليبان) في العام 1895، لوحة تجسد عمل وليام شكسبير La Tempête (العاصفة)، لأوديلون ريدون (متحف أورساي، باريس).

الأحلام

نرى الأحلام أثناء مختلف مراحل النوم. ولكن يبدو أن الأحلام الأكثر تنظيماً والتي نتذكرها حين نستيقظ هي أحلام تراودنا أثناء مرحلة النوم المتناقض.
أثناء مرحلة النوم المتناقض، تتوزع الموجات الدماغية في

مختلف مراحل الدماغ لا سيما في المناطق الحساسة: المرئية والسمعية واللمسية، إلخ.
تنشط هذه المناطق بغياب أي مثير خارجي: فيتشكل الحلم. يحمل الحلم لدى بعض الأشخاص معنى خاصاً، إذ يعكس حالة النائم النفسية. في المقابل، لا يُعتبر الحلم لدى أشخاص آخرين إلا ترجمة للنشاط العصبي من دون أن تحمل هذه الترجمة في طياتها أي معنى.

من دون أن نعلم السبب، قد يستعيد الجسم بعض حيويته ونشاطه بفعل دقائق سريعة من النوم.

اضطرابات النوم

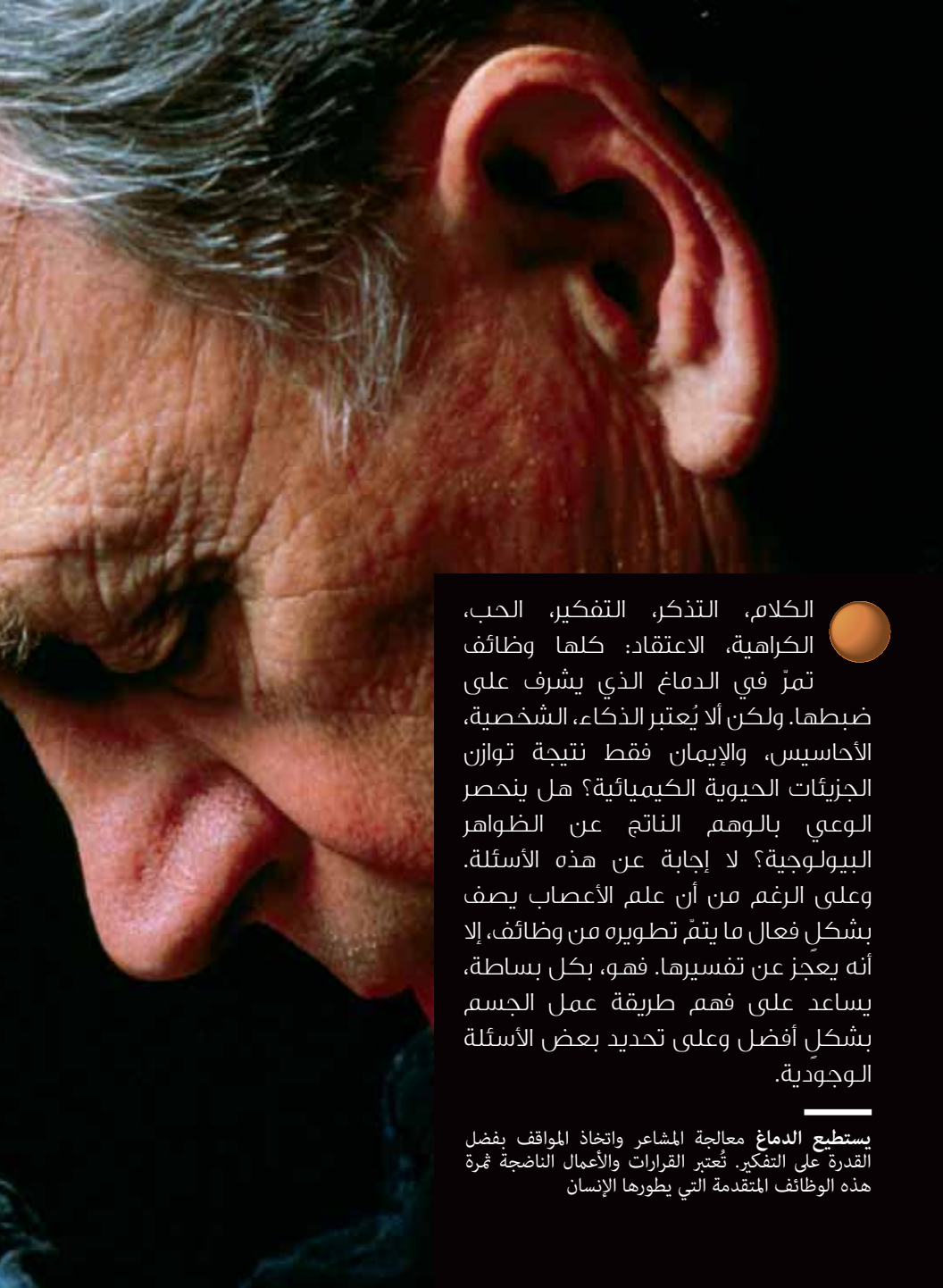
يُعتبر الأرق من دون شكّ مرض النوم الأكثر شيوعاً. يشتكي المصاب بالأرق من النوم السيئ، الذي يؤدي إلى يقظة سيئة النوعية خلال النهار. وينتج الأرق عادةً عن القلق أو الكآبة. إلا أنه لا يمكن قياس الأرق: فغالباً ما تشير تسجيلات الرسم الدماغي إلى أن الشخص المصاب بالأرق قد نام بشكل طبيعي. لمكافحة الأرق، يُنصح المريض بالعمل بجد أثناء النهار والنوم في ساعات منتظمةً في غرفة معتدلة الحرارة بعد تناول وجبة خفيفة كافية، على أن يعمد إلى اتباع بعض الطقوس التي يستدل من خلالها الجسم إلى موعد النوم (كتناول تفاحة أو قراءة كتاب...). في المقابل، يعني مرض الخدار الأشخاص الذي ينامون بشكل غير متوقع أثناء النهار. يعاني هؤلاء الأشخاص كذلك من الإغماء التخشبي: خسارة التوتر العضلي بشكل تام ما يسبب الإغماء.

نوم قصير ونوم طويل

تختلف فترة النوم كثيراً من شخص إلى آخر. فقد يكتفي بعض الأشخاص بخمس ساعات من النوم يومياً (وقد يكتفي بعضهم بأقل من ذلك)، في حين يحبذ آخرون البقاء نياماً في أسرتهم لأكثر من 10 ساعات يومياً. تختلف الفئتان أساساً من حيث مدة النوم الخفيف والنوم المتناقض، بينما تتشابهان من حيث مدة النوم العميق البطيء.

نوم البحارة

يتعرّض المرء أحياناً لمخاطر كبيرة فينام نوماً متقطعاً. تراه ينام فترةً قصيرة جداً نتيجة لحاجته إلى النوم ولتواجده ضمن ظروف ضاغطة. يلجأ البحارة الذين يبحرون وحيدين إلى هذا النوع من النوم، فيستفيدون من بدايات مراحل النوم لينام فترة تتراوح بين عشرين دقيقة وساعة. في هذه الحالة، يكون الإغفاء فورياً، ومرحلة النوم الخفيف قصيرة جداً، لتزداد فترتي النوم العميق والمتناقض.



الكلام، التذكر، التفكير، الحب، الكراهية، الاعتقاد: كلها وظائف تمرّ في الدماغ الذي يشرف على ضبطها. ولكن ألا يُعتبر الذكاء، الشخصية، الأحاسيس، والإيمان فقط نتيجة توازن الجزيئات الحيوية الكيميائية؟ هل ينحصر الوعي بالوهم الناتج عن الظواهر البيولوجية؟ لا إجابة عن هذه الأسئلة. وعلى الرغم من أن علم الأعصاب يصف بشكلٍ فعال ما يتمّ تطويره من وظائف، إلا أنه يعجز عن تفسيرها. فهو، بكل بساطة، يساعد على فهم طريقة عمل الجسم بشكلٍ أفضل وعلى تحديد بعض الأسئلة الوجودية.

يستطيع الدماغ معالجة المشاعر واتخاذ المواقف بفضل القدرة على التفكير. تُعتبر القرارات والأعمال الناضجة ثمرة هذه الوظائف المتقدمة التي يطورها الإنسان

الوظائف المتقدمة للدماغ

الكلام

أياً كان المجتمع الذي يعيش فيه الإنسان، فإنه يستعمل نمطاً من التواصل السمعي المعقد والمنظم تنظيماً عالياً: اللغة.

بنية واحدة، لغات متعددة

يبلغ عدد اللغات المستعملة حول العالم أكثر من أربعة آلاف لغة. وعلى الرغم من الفروقات النحوية الهائلة، يتعامل الدماغ بالطريقة عينها مع كافة اللغات سواء منها الفرنسية أو الصينية أو غيرها، فجميع اللغات تضم أسماءً وأفعالاً وحروفاً ومصادر. منذ أن طرح عالم اللغة نعوم تشومسكي نظرية اللغة العالمية في بدايات الستينيات، عمد عدد كبير من الأشخاص إلى التأكيد عليها. تُعزى أوجه الشبه بين طرق معالجة اللغة إلى قاعدة وراثية مشتركة، تنشأ بفضلها تفاعلات عصبية تشكل دعامة لفهم اللغة الأم وإتقانها. ويؤيد عدد من الحجج القاعدة الجينية: اللغة عالمية، يبدو تعلمها أمراً طبيعياً يتبع المراحل عينها لدى الطفل أياً كانت لغته الأم.

يساعد علماء النطق الأشخاص الذين يعانون صعوبةً في الكلام عبر تمرينهم على النطق واللفظ؛ وهو عمل أثبت كفاءته لدى من يعانون عسراً في القراءة واللفظ.

مناطق اللغة

في العام 1861، راقب الجراح وعالم الأنثروبولوجيا الفرنسي بول بروكا دماغ مريض ميت فقد تماماً القدرة على النطق، فانتبه إلى وجود جرح في نصف الكرة الدماغي الأمامي الأيسر في منطقة عُرفت مذاك باسم منطقة بروكا. لا تُعتبر هذه المنطقة المخصصة لإنتاج أصوات ما يتم لفظه من كلمات، المنطقة الوحيدة المعنية باللغة. بعد مرور 15 عاماً

عسر القراءة

يعاني الأشخاص المصابون بعسر القراءة صعوبة في القراءة بعيداً عن أي تأخر عقلي، أو أي اضطراب بصري أو سمعي، أو مشاكل اجتماعية. ويشكو نحو 5 % من الأطفال عسراً في القراءة. يُعزى هذا المرض إلى صعوبة إقامة رابط بين التمثيل العقلي للأحرف (الحرف أصغر وحدة كتابية) والتمثيل العقلي للكلمات (الفونيم). وقد أظهرت دراسات الصور الطبية أن الأشخاص المصابين بعسر القراءة لا يستعملون مناطق القشرة الدماغية عينها التي يستعملها الآخرون للقراءة. وتشير الفرضية الأكثر شيوعاً اليوم إلى الأمراض الوراثية التي تؤدي إلى سوء تطور مناطق اللغة.

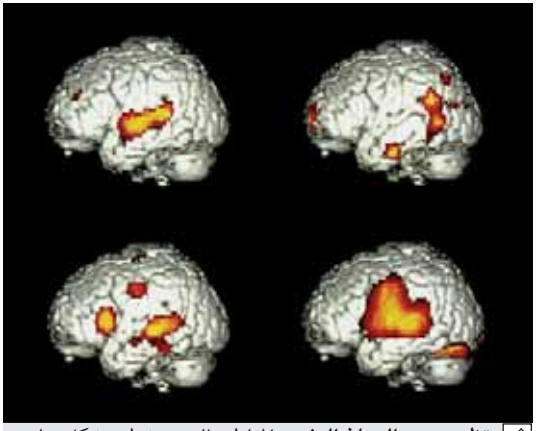
على اكتشاف بروكا، أشار عالم الأعصاب الألماني كارل فيرنيك إلى منطقة أساسية في عملية فهم اللغة: منطقة فيرنيك التي تقع أيضاً في النصف الأيسر من الدماغ، لكن في الفص الصدغي، وهي مسؤولة عن فهم معاني الكلمات. يستطيع الأشخاص الذي يعانون جروحاً في هذه المنطقة الكلام إلا أن ما يقولونه لا يحمل أي معنى. ويقول فيرنيك إن هذه المنطقة من الدماغ تحتوي على تمثيلات سمعية للكلمات بحيث يمكن فهمها حال سماعها.

معجم

منطقة بروكا: منطقة في نصف الكرة الدماغي الأمامي مخصصة لإنتاج الأصوات في اللغة التي يتم لفظها.
منطقة فيرنيك: منطقة في نصف الكرة الدماغي معنية بفهم معاني الكلمات.

سيناريو الحوار

إن فهم اللغة وإنتاج حوار مفهوم يتطلب عمل عددٍ من مناطق الدماغ. يتيح التفسير التالي بفضل بساطته فهم الآلية الضمنية: حين ترد بعض الكلمات إلى الأذن، تصل إلى النظام السمعي الذي يحللها ويرسل رسالة إلى القشرة السمعية؛ في حال فكت منطقة فيرنيك رموز الكلمات، يتمكن الإنسان من فهمها ككلمات تحمل في طياتها معان؛ يتطلب تقديم جواب في البداية استعمال منطقة فيرنيك، لتنتقل الرسالة بعد ذلك إلى منطقة بروكا التي تشغل برنامجاً محركاً ضرورياً للنطق، تضعه منطقة الوجه الحركية موضع التنفيذ، وهي منطقة مجاورة لمنطقة بروكا، تعطي الأوامر للشفاه واللسان والحنجرة لتتحرك.



تظهر صور الدماغ البشري المناطق التي تنشط بشكل خاص أثناء عملية الكلام والإصغاء. في الأعلى إلى اليسار، تنشط المنطقة السمعية حين يتخيل المرء أنه يتكلم. في الأعلى إلى اليمين، ينشط الجزء الآخر من المنطقة الدماغية عند البحث عن معاني الكلمات التي يسمعها المرء. في الأسفل إلى اليسار، تنشط منطقة فيرنيك (فهم اللغة) ومنطقة بروكا (إنتاج الكلمات) لتكرار الكلمات. في الأسفل عند اليمين، تنشط القشرة السمعية عند الكلام.

التذكر

يُعتبر الحفظ قاعدة هويتنا وذكائنا. تنطبع الذكريات في مختلف أنحاء الدماغ بفضل آليات مختلفة تتطلب مشاركة بنى متعددة.

يتطلب تعلم بعض المهام الحذقة على غرار ركوب الدراجة تنظيماً معيناً في الدماغ، لا يُكتسب إلا بعد فترةٍ من الممارسة.

ذكريات في كلّ مكان

اتُهم الدماغ منذ فترة طويلة بأنه يتغير تحت تأثير التعلّم. في عام 1949، كان العالم النفسي دونالد هيب أول من طرح فرضية أنه حين ينشط عدد من الخلايا العصبية في الوقت عينه، فإن انتقال المعلومات من خلية إلى أخرى يُصبح أسهل وهذا ما يشكل الذكرى. ولاستعادة الذكرى، لا بدّ من إعادة تنشيط شبكات الخلايا العصبية المستعملة بمعزل عن الظاهرة الخارجية التي ولدته. يضم هذا النموذج بشكل خاص مزايا الظواهر التذكيرية. فيتيح تفسير سبب عدم تمركز الذّاكرة في بنية متخصصة؛ إذ تستدعي الذاكرة شبكات الخلايا العصبية التي تضم عدداً كبيراً من مناطق الدماغ، المتعلقة بالتذكر. بهذا الشكل، قد تؤدي

معجم

ذاكري: ذات صلة بالذاكرة.

بك استعادة نزهة في السوق إلى استحضار صور ملونة للمظلات الشمسية، وأصوات باعة الخضار ورائحة النقانق المشوية. يفسر هذا النموذج أيضاً كيف تجلب رائحة سبقٍ أن اشتمها الإنسان منذ سنوات طويلة، موجةً من الذكريات المرتبطة بهذه النزهة التي قام بها إلى السوق: يؤدي تفعيل مجموعة فرعية من الخلايا العصبية إلى تفعيل الشبكة المرتبطة بهذه الذكرى المعقدة، وهو ما يفسر أيضاً لماذا يسهل حفظ أمر ما إذا كان مرتبطاً بأمر آخر معروف، بشبكة سبق أن تشكلت في الذاكرة. أخيراً، تفسر هذه الآلية لماذا تتراجع الذكريات مع الزمن وكيف تتحول وتكبر، وكيف نعمد أحياناً إلى تأليفها معتقدين أنها صلبة كالحديد: يكفي عند استعادة الذكرى أن تنطبع صورة أخرى لتندمج شيئاً فشيئاً في الذكرى عينها.

فقدان الذاكرة

ويعني عدم القدرة على التذكر أو الصعوبة في الحفظ. قد يُصاب المرء بفقدان الذاكرة بعد صدمة معينة، مرض، ورم في الدماغ، إصابة في الأوعية الدموية الدماغية، إلخ. خلافاً لما تشير إليه الأعمال الأدبية التي تتناول فقدان الذاكرة، تندر الإصابة بفقدان الذاكرة التام الذي ينسى معه الإنسان ماضيه وهويته الخاصة. في المقابل، ثمة حالات كثيرة من فقدان الذاكرة التي تختلف حدتها من شخص إلى آخر وتتراوح بين فقدان الذاكرة المرتد (نسيان ما حصل قبل بضعة أشهر أو بضع ساعات من الحادث)، أو فقدان الذاكرة التقدمي (صعوبة أو عدم القدرة على حفظ الذكريات الجديدة بعد الحادث).

كيف تنطبع الذكريات؟

يتطلب تذكّر تجربة معينة تنشيط شبكة الخلايا العصبية عينها التي نشطت حين عاش المرء التجربة. لكن من أجل ذلك، لا بدّ أن ترتبط خلايا هذه الشبكة العصبية بشكلٍ دائم، بحيث يكون مرور الإشارة متميز بها. ولكن في حال أثرنا خلية عصبية في جسم حيوان تجربة بشكلٍ اصطناعي (عن طريق أقطابٍ كهربائية)، نلاحظ أن نقاط الاشتباك العصبي الواقعة في المقدمة، باتت تنتج جهداً أقوى من ذي قبل. قد تستمر هذه الاستجابة المعززة عدة أسابيع، لا بل أشهر، بعد الإثارة. وقد أطلق على هذه الظاهرة اسم تقوية طويلة الأمد (LTP). وأطلق على ظاهرة مماثلة تؤدي

تُطبع الذكريات الشخصية في ما يُعرف باسم ذاكرة السيرة الذاتية. تختلف طريقة استعادة الذكريات الشخصية عن طريقة استعادة أنواع أخرى من الذكريات (في الصورة، الأخوان لوماير في العام 1895).

على غرار معرفتنا المجردة للعالم، ينطبع حفظ الرسائل والوقائع التاريخية في الذاكرة الدلالية (صورة التقطت أثناء تصوير فيلم هاملت للورانس أوليفيه في العام 1948).

بدورها إلى انخفاض طويل الأمد للإشارات الاشتباكية العصبية الواقعة في المقدمة اسم تراجع طويل الأمد (LTD). تُعتبر هذه الآثار الطويلة الأمد أفضل الفرضيات لتفسير انطباع الذكريات. عديدة هي الآليات التي يمكنها أن تفسر التقوية الطويلة الأمد والتراجع الطويل الأمد، على غرار إنشاء علاقات جديدة عصبية بينية أو وضع متلقيات جديدة على سطح نقاط التشابك العصبي الموجودة، تنشيط أو تثبيط المتلقيات القديمة، إلخ.

معجم

تعلم: عملية اكتساب الإنسان أو الحيوان معرفةٍ جديدةٍ أو سلوكا جديداً تحت تأثير التفاعل مع المحيط.

أنواع مختلفة من الذكريات

تدفع عملية الحفظ بنى مختلفة إلى المساهمة في سير عملها، وفقاً لنوع المعلومات، والأمر الذي يرغب المرء القيام به. ساهمت بعض الحالات العيادية الخاصة لبعض المرضى الذين يعانون جروحاً دماغية متمركزة، في إثبات حقيقة انقسام الذاكرة هذا. فعلى سبيل المثال، يعجز بعض المرضى عن تذكر أعمالهم الراهنة، إلا أنهم يسردون تفاصيل طفولتهم كاملة. في المقابل، نسي آخرون الأحداث الشخصية إلا أنهم

يحفظون عن ظهر قلب عواصم دول العالم أجمع. تنطبع الذكريات على المدى الطويل (أشهر، سنوات) أو على المدى القصير (بضع ساعات). وبهذا نتذكر بسهولة ما تناولنا من طعام في السهرة، إلا أنه يصعب علينا أن نتذكر غداء أحد أيام الأسبوع الماضي. تتناسب الذاكرة القصيرة الأمد مع ما يُعرف بشكل أدق باسم ذاكرة العمل، التي تشكل مرجع حفظ المعلومات التي تغطي فترة زمنية قصيرة، للقيام بالأعمال التي تلي كحفظ رقم هاتف قبل طلبه.

أما الذاكرة الطويلة الأمد فتضم الذاكرة الصريحة وتلك الضمنية. تشمل الذاكرة الصريحة الأكثر وضوحاً الأفعال والأحداث، وتضم الذاكرة الدلالية (التي تحتوي على كلّ ما نعرفه عن العالم وما نحمله من أفكار)، وذاكرة السيرة الذاتية (تحتوي على الأحداث التي سبقَ وعشناها). أما الذاكرة الضمنية فتشمل أساساً بعض الأفكار والمكتسبات الحركية، ومنها ألعاب الخفة أو العزف على آلة موسيقية (ونعني في الحالة الأخيرة الذاكرة الإجرائية).

ذاكرة الفيل، ذاكرة ممتازة

يمتلك بعض الأشخاص ذاكرة استثنائية، فيستطيعون على سبيل المثال حفظ سلسلة تتألف من 70 كلمة من دون أي رابط بينها، أو سرد جدول من 50 رقماً ضمن تسلسل رجعي. يثير هذا النوع من الأشخاص فضول علماء الأعصاب، فإن استعملوا تقنيات الحفظ المبينة، على غرار جمع العناصر المرئية، فإنهم يملكون جميعاً قدرة فطرية على الحفظ. ولا نعلم اليوم السبب الكامن وراء تميزهم هذا: فهل يتمتعون بنقاط تشابك عصبي أكثر تميزاً؟ أم بترابطات أفكار أكثر مهارة؟ الأكيد أن موهبتهم لا تُعتبر كثيرة الفائدة، فكمية المعلومات التي يحفظها هؤلاء الأشخاص تصعّب مهمة معالجة المعلومات المعقدة التي تتطلب روح التركيب.

النسيان

لا يتميز الإنسان بقدرات لا محدودة على الحفظ، والذاكرة الجيدة تتطلب أيضاً قدرة جيدة على النسيان. عوامل عديدة تؤدي إلى النسيان: في المقام الأول، قد ينتج النسيان عن قلة استعمال شبكة معينة (ما يسبب تراجعها)؛ أو الترميز غير الكافي (في حال لم ترتبط الذكرى بذكريات أخرى، فإنها تزول)؛ أو النسيان النشط (الذي يتجلى في التخلص من الذكريات السيئة وهي تلك التي تكون مدتها أضعف من غيرها)؛ وأخيراً، قد تتداخل ذكريات بعضها بالبعض الآخر (كما يمحو رقم هاتف جديد أثر الرقم القديم شيئاً فشيئاً).

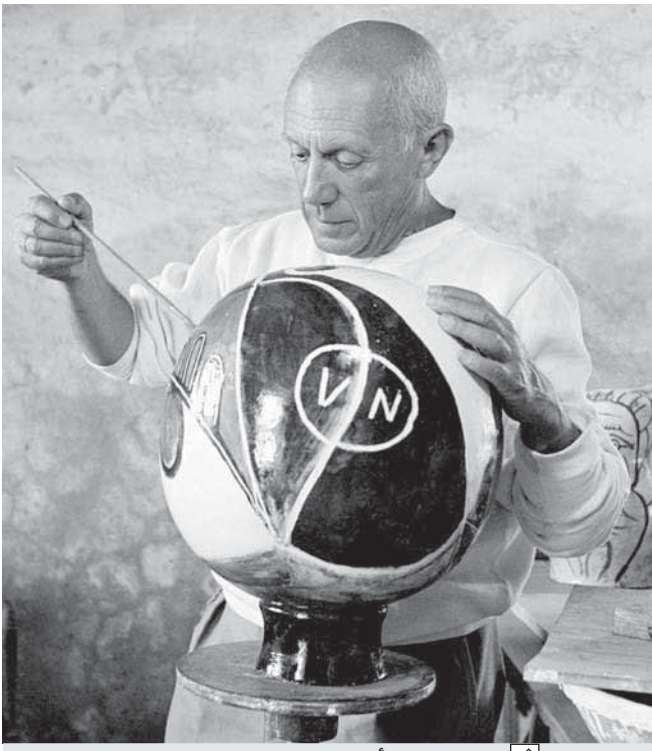
تتيح ذاكرة العمل حفظ أرقام الهاتف في غضون بضع دقائق، في الفترة التي تتراوح بين قراءتها وتركيبها.

التفكير

لا يُعتبر الذكاء ميزة خاصة بالإنسان، أو ميزة مكتسبة أو فطرية كما نميل إلى تعريفه وقياسه، بل هو يبقى أمراً يصعب فهمه.

البحث عن الذكاء

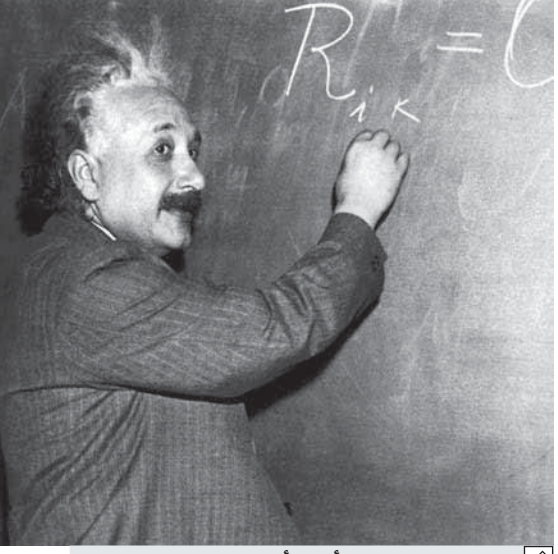
يعتقد كلّ واحد منا أنه يستطيع تعريف الغباء والذكاء. إلا أنه يصعب علينا تقديم تعريف للذكاء، تماماً كما هو حال أخصائيي علم الأعصاب الذين يتابعونه في الدماغ ويراقبون تجلياته. لم تأتِ مراقبة دماغ شخص معين بشيء في ما يتعلق بذكاء هذا الشخص، أقله حتى الآن: فلا صلة تجمع بين وزن الدماغ وحجمه وبين نسبة الذكاء. لا شكّ في أن بعض المناطق تكون أكبر لدى علماء الرياضيات والمحتالين مما هي عليه لدى آخرين، وتتميز مناطق معينة بغناها بالخلايا الدبقية وبالروابط، إلا أن الرابط مع القدرات العالية يبقى أمراً نظريا. إن محاولات تعريف الذكاء ترتبط إذاً بتجلياته الخارجية. أما التعريف الأكثر شيوعاً فهو الذي يعتبر أن الذكاء هو القدرة على التأقلم مع المحيط وتغيراته. لكن في هذه الحالة، يمكن اعتبار الفيروسات نوعاً من أنواع الكائنات العبقرية...



يطور بعض الأشخاص قدراتهم الفكرية المذهلة في مجال معين، فيصبحون قادرين على التخيل والابتكار (في الصورة بابلو بيكاسو في مرسمه في فالوريس في عام 1955).

نظرية الذكاءات المتنوعة

في العام 1983، طوّر أخصائي الطب العصبي النفسي الأمريكي هوارد غاردنر نظريته حول الذكاءات المتنوعة. يقول غاردنر إنه بالإمكان اعتبار الذكاء



جذبت خصائص دماغ ألبرت أينشتاين (تعود صورته هذه إلى العام 1931)، الذي تمّ الاحتفاظ به بعد وفاته، الكثير من الأقلام. لقد ضلل التطور الهام الذي شهدته بعض البنى المرتبطة أساساً بالتفكير المنطقي علماء الأعصاب بشكلٍ خاص، الذين خرجوا بخلاصات متسرعة.

مجموعة من الذكاءات، علماً أن كلّ ذكاء منها يُعتبر قوةً بيولوجية: أي قدرة على معالجة فئة محددة من المعلومات بشكل معين. ويميّز الطبيب الأمريكي بين الذكاءً اللغوي (القدرة على فكّ رموز أصوات اللغة)، والذكاء الموسيقي (القدرة على تحليل الذكاء)، والذكاء المنطقي الرياضي، والذكاء الفضائي (التواجد في الفضاء)، والذكاء الجسدي (القدرة على التحكم بالجسم)، كذلك الذكاء الشخصي (القدرة على فهم مشاعرنا الخاصة)، والذكاء الاجتماعي (القدرة على فهم مشاعر الآخرين والاستجابة لها بشكل ملائم)، والذكاء الطبيعي (فهم ما يحيط بنا).

تعتمد هذه النظرية أساساً على أن بعض الأطفال النوابغ، ومنهم المصابون بالتوحد، يمكن أن يتمتعوا بموهبة فذة في أمور معينة، وأن يمتلكوا قدرات لُغوية أو تواصلية متدهورة. إنها تسمح كذلك بوصف الفروقات بين مختلف فئات الحيوانات. يتمتع الجرذ بذكاء فضائي؛ في حين يتمتع العصفور بذكاء موسيقي جيد.

المواهب

هل يُعتبر الذكاء أمراً فطرياً أم مكتسباً؟ لا شكّ أن بعض الأطفال يُظهرون، بشكل مبكر جداً، إمكانيات مميزة في مجال معين. إلا أن بعض القدرات الأخرى قد تتطور بشكل استثنائي عن طريق التدريب، استناداً إلى ما أظهرته بعض الأمثلة المنقطعة النظير. من المحتمل أن حصة الوراثة في الذكاء تعتمد على نوع الذكاء الموجود، فقد تكون أعلى في الذكاء الموسيقي أو المنطقي الرياضي، وأقل في الذكاء الاجتماعي. ولكن لا نمتلك اليوم أي أداة موثوقة لقياس نسبة الفطرة. من المحتمل جداً أن الموهبة تموت حين لا تحظى بالفرصة لتعبر عن نفسها في محيط يحفزها.

معجم

فطري: موجود منذ الولادة.

مكتسب: ما يكتسبه الإنسان لاحقاً.

اختبار الذكاء (IQ)

إنه مجموعة من الأسئلة يُراد منها، عبر احتساب عدد ما يقدمه شخص معين من أجوبة عليها، قياس ذكائه، والذي يشمل قياس القدرات اللغوية والبصرية والمنطقية والقدرة على الحفظ، إلخ. إلا أن هذه الأسئلة تبقى مجردة ولا صلة لها بالواقع. الأمر الذي يُعتبر أقل إشكالية إذا ما اعتبرنا أن الذكاء هو القدرة على التأقلم مع المحيط.

الشعور بالانفعالات

تتيح الدراسات الدقيقة ربط المشاعر بتدفقات الجزيئات، إلا أننا لا نزال نجهل أي ظاهرة هي التي تثير الأخرى.

حياة تملؤها المشاعر

غضب، خوف، ضيق، حزن، غيرة... كلها مشاعر أو أحاسيس ذاتية تراود الإنسان فجأة في ظروف معينة. تبدو هذه الحالات الخاصة التي يصعب تعريفها، صعبة التحديد أيضاً، وتظهر عبر مجموعة من التغيرات الفيزيولوجية والسلوكية: زيادة دقات القلب ومعدل التنفس، التعرق، الانشراح، التبسم، جفاف الفم والاشمئزاز، إلخ. تعتبر المشاعر مصادر قوية باعثة للمتعة أو للحفز، إلا أنها أيضاً مصادر مسببة للأمراض النفسية حين تكون بغيضة. تضبط المشاعر سلوكنا الفوري والمستقبلي وتؤدي دوراً مهماً في حياتنا: إذ يمضي الإنسان وقته ساعياً وراء مشاعره الجميلة (الفرح، المشاعر التي يحس بها أمام لوحة فنية، مشاعر العشق...) ولتجنب المشاعر البغيضة والهروب منها (الخوف، الغضب، العداء، الحزن...).

مزايا سيئة!

الاندفاع، الذكاء، الجبن... تتشكل الشخصية من مجموعة المزايا العاطفية، المعرفية والسلوكية. إلا أن كلاً من هذه المزايا يرتبط بمزايا خاصة بالدماغ: الروابط الدنيا التي تجمع بين الأنظمة العاطفية والقشرة الدماغية، والجهاز الحوفي الذي ينشط عند الشعور بالخوف، إلخ. فهل يُعتبر الإنسان لعبة للتوازن البيوكيميائي؟ إن تأكيد هذا الأمر يعني أن ننسى دور الخبرة في تطور الدماغ: فالمشاعر، كما التعلم، تقوي في الحقيقة بعض الشبكات. وتثبت التجربة ذلك: فالأحداث التي نعيشها، مطالعاتنا، جهودنا الشخصية ترسم شخصيتنا على مدى حياتنا.

هل يسبب البكاء الحزن؟

مال عدد من النظريات منذ القرن التاسع عشر، إلى تحديد المشاعر. قدم عالم النفس الأمريكي جايمس وعالم النفس الدنماركي لانج نظرية جايمس – لانج، التي تشير إلى أن المشاعر ما هي إلا حالة متتالية من التغيرات الفيزيولوجية. وفقاً للعالمين، يؤدي البكاء إلى الحزن. حتى وإن كان بالإمكان قبول هذه النظرية بعض الشيء، لا سيما وأننا نعلم أن الابتسام يكفي لنشعر بالسعادة، فإنه من الواضح أنه يمكننا أن نحس مشاعر معينة بعيداً عن أي تجليات فيزيائية. هذا الأمر يتعلق بشكل خاص بالأشخاص المصابين بجروح في النخاع الشوكي. أما نظرية كانون – بارد التي ظهرت في أوائل القرن العشرين، فقد عارضت الفكرة التي طرحتها النظرية الأولى. لدعم هذا المبدأ، قال الفيزيولوجي الأمريكي وولتر كانون أن المشاعر المختلفة (الخوف، الغضب، الحب) تسبب ردات فعل فيزيولوجية متشابهة: تعرق، خفقان القلب، اضطرابات في الجهاز الهضمي... وبهذا تسبق المشاعر تجلياتها. اليوم، كلتا الفكرتين جزءاً من الحقيقة: فثمة نوع من الذهاب والإياب الثابت بين المشاعر وتجلياتها.

تسبب المشاعر القوية كمية من ردات الفعل الفيزيولوجية التي لا يمكن السيطرة عليها: عرق، بكاء، ضحك، إلخ. (في الصورة، معجبون بفرقة البيتلز في ميامي في العام 1964).

المراحل العاطفية

يُعتبر الفص الحوفي (جزء من القشرة الدماغية يعلو الجذع الدماغي) في أغلب الأحيان الدماغ الخاص بالمشاعر، ولا شكّ أبداً بالدور الذي يؤديه في العمليات العاطفية: الأورام أو الإصابات التي تصيب هذه المنطقة تؤدي إلى اضطرابات في الشخصية، هيجان، خوف، اكتئاب. إلا أن هذه البنية تشارك أيضاً في وظائف أخرى. بالإضافة إلى ذلك، تُشرك المشاعر المتعددة مجموعات من الخلايا العصبية المختلفة (كمجموعة المكافأة المرتبطة بإحساس المتعة). وبهذا، تتعدد الأجهزة العاطفية التي بدأ العلم يقترب من تحديدها.

معجم

مثير: عامل أو عوامل تؤثر على خلية أو عضو أو على الجسم من خلال حثها على الاستجابة (عضلية، عصبية...).

التوتر: صديق أم عدو؟

يُعتبر التوتر عدو الإنسان المعاصر، على الرغم من أنه أدى، ولا يزال، دوراً أساسياً ونافعاً في حياة الفرد.

توتر لا غنى عنه

إن تجليات التوتر هي استجابة فيزيولوجية ينظمها الدماغ لحماية الجسم من بعض المخاطر، ولتأمين ظروف أفضل له لاجتياز مرحلة معينة. يتوزع التوتر على ثلاث فئات: التوتر الجسدي الذي يشعر به الجسم (بعد النزيف على سبيل المثال)، التوتر العاطفي والتوتر النفسي. يُعزى التوتر العاطفي والنفسي الأكثر شيوعاً في العادة إلى القلق والخوف، وكذلك إلى مشاعر إيجابية كالوقوع في الحب أو الانتظار قبل الخضوع لامتحان، أو أي ظرف آخر يتطلب من المرء أداءً معيناً. يتميز هذا النوع من التوتر بحالة معينة من اليقظة وبتبديد كبير للطاقة.

الكورتيزول هو هورمون يفرزه الجسم عند الشعور بالتوتر العاطفي والجسدي. على المدى الطويل، يؤدي إلى زيادة في الدفاع المناعي ويحفز ترميم الأنسجة ويغذي الخلايا بالمغذيات كالجلوكوز. يُستعمل الكورتيزول كعلاج لمكافحة الالتهابات والروماتيزم وبعض أنواع الحساسية.

طرق التوتر

تنشأ الاستجابة لحدث يسبب التوتر وفقاً لآليتين مختلفتين. تُشرّك الآلية الأولى التي تتميز بسرعتها ناقلاً عصبياً (أدرينالين)، في حين أن الآلية الثانية الأبطأ تستعمل هورمون الكورتيزول. تمرّ الآلية السريعة بالنخاع الشوكي التي تنقل رسالة الإثارة إلى الغدد الكظرية التي تقع فوق الكلى. تفرز هذه الغدد الأدرينالين في مجرى الدم وهو ما يُعرف بشحنة الأدرينالين الشهيرة المعروفة نتائجها، والتي تؤثر على خلايا الجسم فتحضرها لمزيد من الحركة وتنشّط الغدد العرقية، والجهاز التنفسي والقلب، إلخ. أما الآلية التي تستعمل الكورتيزول فإنها تنشّط، في غضون دقائق أو ساعات، فتحرك مخزون الطاقة في الجسم، وتخفض الأنشطة الأخرى جميعها التي لا علاقة لها بردة الفعل إزاء الشعور بالتوتر. وبهذا تثبط حركة نظام المناعة، وكذلك إفراز الإنسولين الذي يضبط معدل السكر في الدم، أو يُكبح النشاط التكاثري. من هنا يمكن أن نفهم أن التعرض دائماً ومطولاً للتوتر يُؤدي إلى عوامل مرضية.

معجم

توتر: مجموعة لاضطرابات بيولوجية وفيزيائية يسببها اعتداء معين على الجسم.

التوتر: عامل يضعف الإنسان

إن التعرض المزمن للتوتر، أو لردة فعل مفرطة إزاء عوامل التوتر، يمكن أن يؤدي إلى الاكتئاب وإلى شيخوخة الدماغ قبل أوانه. من هنا نلاحظ أن المرضى المكتئبين يصابون بتضخم في الغدد الكظرية. وقد لاحظ علماء الأحياء أيضاً أن القرود الموضوعة تحت تأثير أعداء من جنسها، تصاب بقروح في المعدة وبتدهور الخلايا العصبية الموجودة في الحصين (الغنية بمتلقيات الكورتيزول)، ما قد يؤدي إلى الوفاة. ولما كانت أنظمة الاستجابة للتوتر شبيهة لدى الإنسان، فإن الموازي يدعو إلى القلق.

أقراص ما بعد الصدمة

أرق، كوابيس، قلق، ضيق، شعور قوي بالذنب، اكتئاب: إن متلازمة توتر ما بعد الصدمات تمثل مختلف الحالات العاطفية المعيقة الناتجة عن حدث يسبب الخوف بشكل خاص: حرب، هجوم، اغتصاب، حادث، إلخ. قدّ تنتج هذه الحساسية العاطفية المفرطة عن إشارة أدرينالينية طويلة جداً أو قوية جداً. من هنا أتت الفكرة الأخيرة باستعمال جزيئات تعيق نقل الأدرينالين بعد أي حدث يسبب صدمة: حاصرات بيتا. وقد أجري عدد من الدراسات في هذا الصدد، ما استلزم احتجاجاً من قبل أولئك الذين يعتقدون أنها تنتج عن «رؤية جزيئية» اختزالية وخطيرة للصدمة النفسية.

تسبب حالات التوتر التي تطول مدتها ردات فعل غير مرغوب بها: تعب، اكتئاب، آلام في الرأس، مشاكل هضمية، إلخ.

الوعي

لا شكّ في أن الصلة التي تربط الدماغ البشري بالوعي هي من أهم المعضلات الكبيرة، إنه رابط لا يتوقف عن إثارة الأسئلة الوجودية كالسؤال التالي: من نحن؟

من أنا؟

معجم

وعي: ادراك موضوعي «للذات» ككيان مختلف عن العالم الخارجي والشخصي.

إن وعي الذات ككيان متميز عن العالم الذي يحيط بنا، يتطلب أن يضم مركز الجسم، المادي أو غير المادي، المتمركز أو غير المتمركز، مجموعة من التمثيلات التي يؤمنها الجهاز الحسي والذاكرة. بهذا المعنى، يتعارض الوعي مع ردود الفعل التي تستجيب للأحداث بشكل آلي وغير متمركز. تبدو ردات الفعل أسرع بكثير من الأفعال الواعية، ويبدو التكامل بين النظامين واضحاً. لكن هل يُعتبر الوعي إحساساً ناتجاً بشكل مباشر عن مجموعة من الخلايا العصبية؟ ما العلاقة التي تجمعه بالروح، أي الكيان غير المادي الذي يعجز العلماء عن تحديده؟ في الحقيقة لن نتمكن من الإجابة عن هذا السؤال إلا من خلال محاولة سبر أغوار الأمر (من خلال دراسة الظواهر التي يكون الوعي في خلالها مضطرباً: كحالات الإصابة بانفصام الشخصية...).

إن سرعة ردة الفعل الضرورية أثناء ممارسة الرياضة كالتنس يجعل السيطرة الواعية على الحركات مستحيلة.

غزو اللاوعي

كلما اتسعت دراسة الوعي، وكلما بدا واضحاً أن الوعي (بالمعنى العصبي – أي في ما يتعلق بوظيفة الجسم وحدها – وليس النفسي) يؤدي دوراً مهماً في سلوك الإنسان، يعمل عدد كبير من الأعضاء الحسية (السمع، الشمّ، النظر) من دون علم الوعي. في السياق عينه، وفي ما يتعلق بردات الفعل، حين يتعين مثلاً على لاعب التنس أن يلتقط طابة (تُضرب أحياناً بسرعة 200 كلم/ الساعة)، فإن حركته تبدأ قبل أن يعي الأمر.

وقد أقيمت تجارب مذهلة على أشخاص فقدوا بعضاً حقل الرؤية لديهم، بعد تعرضهم لإصابة في الدماغ. بدأت التجربة بتقديم أشياء مرئية لجزئهم الأعمى

تجربة «الخروج من الجسد»

إن بين 8 و12 % من السكان قد اختبروا على الأرجح تجربة «الخروج من الجسد»، وهي تجربة تمنح الإحساس بأننا نعوم، وبأننا نشاهد النصف السفلي من جسدنا «ممغوطاً» إلى الأسفل. ويتحسس هذه الظاهرة بشكل خاص المدمنون، والمصابون بداء الصرع، والمصابون بالشقيقة. يفسر بعض الباحثين الأمر بأنه صراع بين معلومات متضاربة تأتي من مكانين مختلفين: النظر الذي يرى الجسم يزداد طولاً، والمعلومة المسماة «دهليزية» (المرتبطة بدهليز الأذن الداخلية) والمختصة بتحديد موقع الجسم من المكان المحيط به (من الممكن إجراء تجارب مماثلة بواسطة مؤثرات مصطنعة). في حين يرى باحثون آخرون في هذه التجربة دليلاً على وجود الروح غير المادية.

فقط (أي خارج حقلهم البصري) عجزوا عن رؤيتها وفقاً لما يمليه المنطق. مع ذلك، حين طلبنا إليهم تحديد شكل هذه الأشياء على ورقة ضمت عدداً من الخيارات، تمكنوا من تحديد شكلها الصحيح. قدمت التجارب هذه برهاناً على أن جزءاً من الجهاز البصري عمل رغم كافة الظروف، وأن الإصابة لم تطل إلا الجزء المسؤول عن نشوء الوعي بالمعلومات المقدمة. وهكذا، فإن ثمة مجموعة عصبية أعلى هرمياً من معالجة المعلومات المنعكسة التي توصل المعلومة إلى الوعي.

لا يدرك الطفل صورته في المرآة إلا حين يعي أنه كائن مستقل عن أمه وعن محيطه، أي حين يبلغ من العمر 8 أو 9 أشهر.

مستويات الوعي

هل يستدعي الوعي عمل بعض الخلايا العصبية أو دارات من الخلايا العصبية؟ لا أحد يملك بعد إجابة شافية عن هذا السؤال. في مطلق الأحوال، يبدو أنها تستدعي آليات منظمة هرمياً. تتعدد مستويات الوعي بدءاً من المستويات الواعية (تلك التي تولد القدرة على الإدراك والسيطرة على الأفعال)، وصولاً إلى مستويات أكثر وعياً تتحكم بالتحليل المنطقي على مستوى القشرة الدماغية. إن كلّ مستوى يمكن أن يؤدي إلى نشوء إشارة على المستوى العالي في حال كانت الإشارة قوية بشكل كاف (من دون أن تكون فائقةً القوّة).

وظائف فوق حسية؟

وفقاً لبعض الشهود، فإن توارد الخواطر وغير ذلك من أنماط الإدراك فوق الحسية، هي أمور موجودة فعلاً. فما رأي العلماء في هذا النوع من الأنماط؟

أشكال الإدراك فوق الحسي المتنوعة

تضم عبارة الإدراك فوق الحسي مختلف أنواع الظواهر القادرة على تمرير المعلومات خارج نطاق الحواس الخمسة: اللمس، السمع/ الكلام، التذوق، الشمّ، النظر. وتشمل هذه الظواهر عدداً من أنواع التفاعل المعقولة. بهذا، يُعتبر توارد الأفكار القدرة على معرفة أفكار شخص آخر دون اللجوء إلى الحواس المعروفة. الاستبصار هو معرفة أمر لا أحد غيرك يعرفه. أما معرفة المستقبل فتعني معرفة حدث سيحصل في المستقبل.

أخيراً، يعني التحريك الروحي تغيّر نظام مادي من دون استعمال الوسائل المعروفة، وتشمل أساساً القدرة على تحريك الأجسام بقوة العقل وحدها، التي تتجلى في تحريك الأشياء من دون استعمال القوة أو الطاقة المعروفة. أشار عدد من الاستطلاعات إلى أن شخصاً من أصل شخصين يؤمن بالإدراك فوق الحسي.

معجم

علم ما وراء النفس (باراسايكولوجيا): دراسة الظواهر ما وراء العادية ذات الجذور النفسية أو التي تُعتبر كذلك.

مجال متناقض

من حيث التعريف، تشير الظواهر فوق الحسية إلى أشكال من الإدراك غير معروفة وغير محددة، وهي أشكال تمّ استحضارها لتفسير هذه التجارب الناجمة عن الخداع. لذلك فإنها تثير لدى أغلبية العلماء شكاً ورفضاً قاطعاً. قليلة هي الأبحاث المؤسسية التي تهتم بهذا النوع من الظواهر. فعلى سبيل المثال، ثمة مختبر مشهور خاص في علم ما وراء النفس في إدنبره، اسكتلندا. يميل بعض العلماء ممن يتقبل هذا النوع من المسائل إلى اختبارها عن طريق البروتوكولات الأكثر دقة، ويبقى أشهرها من دون شكّ بروتوكول غانزفيلد، الذي استعمل للمرة الأولى في الثلاثينيات قبل أن يصار إلى استعماله مجدداً بعد ذلك.

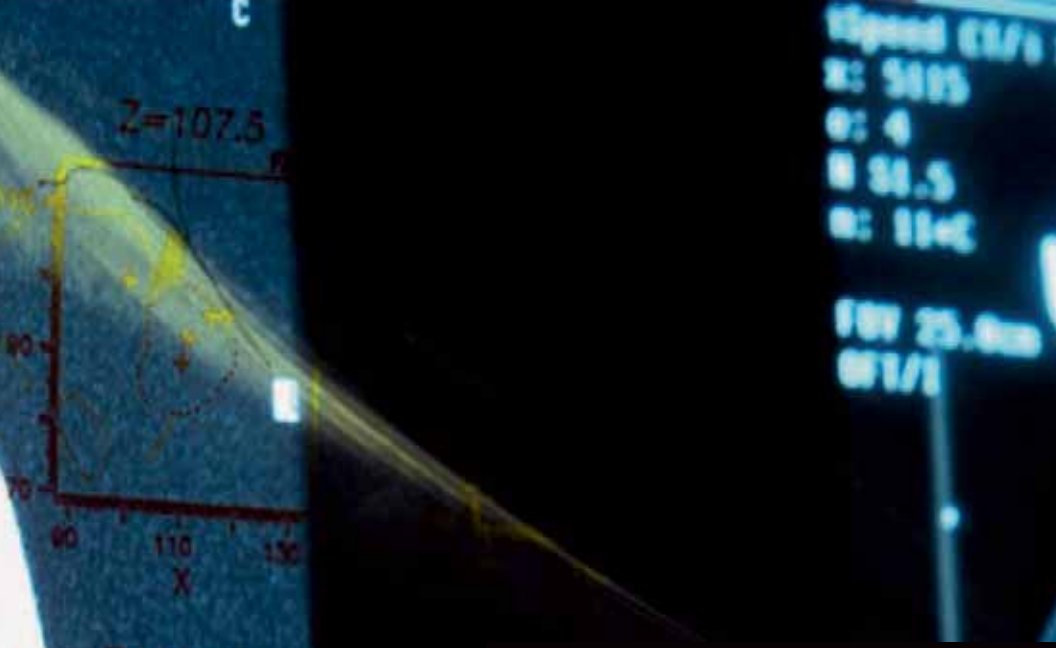
تجربة غانزفيلد

تقوم تجربة غانزفيلد بقياس المعلومات التي يمكن أن تمر من شخص باعث إلى شخص متلقٍّ معزول واحدهما عن الآخر. أما العملية فهي على الشكل التالي: يكون المتلقي متمدداً في غرفة معزولة عن الضجيج، وقد أغلقت عيناه بنصفي طابة بينغ بونغ، ووضعت على أذنيه سماعات تصدر صوت ضجيج عميق، وتمّ توجيه ضوء أحمر إلى عينيه. الهدف من كلّ ذلك إنشاء محيط بصري وسمعي محايد، يمنع كلّ أنواع الاتصال بواسطة الطرق المعروفة. في غرفة مختلفة، يركز المرسل من جهته على هدفٍ معين (يكون صورةً في العادة). عند نهاية التجربة، يُطلب من المتلقي أن يختار بين الصور المتعددة تلك التي تتناسب أكثر مع الأفكار التي تراءت إليه.

امرأة تخضع لتجربة غانزفيلد لاختبار توارد الأفكار.

بحثاً عن البراهين

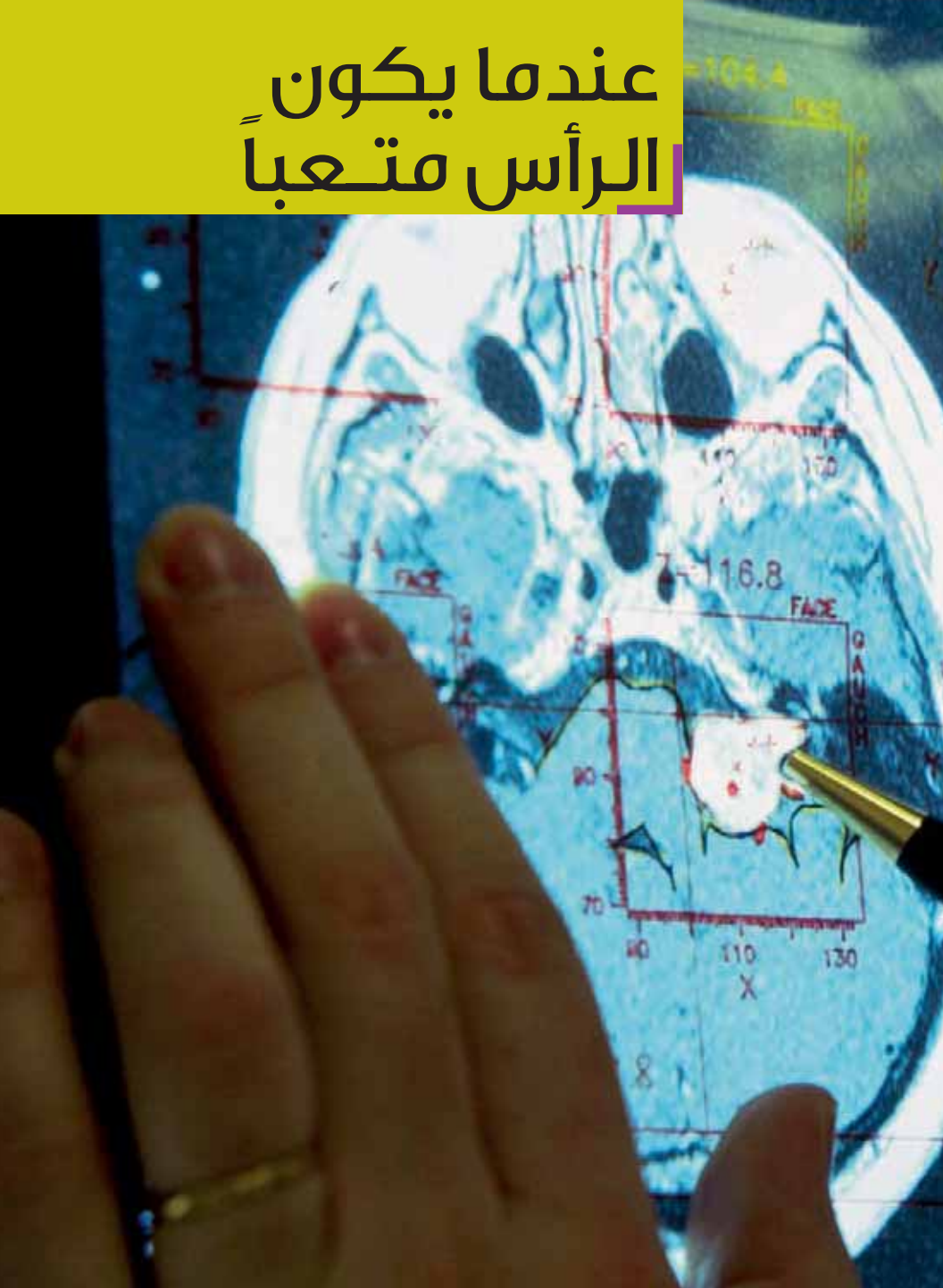
في وضع التجارب الحالي، يعترف الاختصاصيون في مجال علم ما وراء النفس، أن الآثار التي يتمّ قياسها هي آثار ضعيفة جداً. حين يبدو أنها تثبت شيئاً ما، فإن النقد الأبرز الذي يواجه تجاربها هو عدم القدرة على تكرارها. في المقابل يشير المشككون إلى وجود وسائل تجريبية كوجود شخص يعرف النتيجة من شخصية المتلقي، شخص يمكنه من خلال سلوكه أن يقترح النتيجة. ومن هنا يمكن أن نستنتج غياب البراهين غير القابلة للرفض. في العام 2002، أجري اختبار على أكثر من 25 ألف مشارك أعطت نتائج أقرب إلى الصدف. هذا بالإضافة إلى أن داعمي هذه النظرية يكررون أن هذه الوظائف لا يمكن أن تتطور لدى البشر، باستثناء أولئك الذين يتمتعون بقدرة كبيرة على التلقي، والمتدربين الذين وصلوا إلى نتائج أفضل. إذاً يبقى النقاش الدائر حول وجود ظاهرة الإدراك فوق الحسي مفتوحاً.



على الرغم من تطور الدماغ وقدرته الثابتة على التأقلم مع تغيرات المحيط الذي تطور فيه أو بسببها، فإنه يبقى عرضة لاضطرابات قد تكون عضوية أو نفسية. والحق يُقال إن هذه الاضطرابات تجمع في أغلب الأحيان الشق النفسي والشق العضوي. أما الفارق الذي نفتش عنه بين الأمراض الأكثر عضوية (والتي سنناقشها في هذا الفصل) والأمراض الأكثر نفسية (التي سنأتي على مناقشتها في الفصل القادم)، هو فارق كيفي نسبياً، وقد شغل على مدى التاريخ الطب وعلم النفس، وتسبب بعدد كبير من الصراعات والنقاشات.

يمكن معالجة الإصابات التي تطال الدماغ، لكن العمليات الجراحية تتطلب دقة متناهية للتخلص من الخلايا المريضة فقط من دون إلحاق الضرر ببعض القدرات الدماغية.

عندما يكون الرأس متعباً



داء الشقيقة

حتى وإن كان في أغلب الأحيان حميداً، إلا أن ألم الرأس يعيق الإنسان أحياناً. لا يزال سبب داء الشقيقة وأصله يثيران الجدل حتى يومنا هذا.

آلام رأس لا مثيل لها

لا يُعتبر داء الشقيقة ألماً عادياً يصيب الرأس. اتفق الأطباء على إطلاق تسمية داء الشقيقة على الصداع الذي يتميز بما يلي: أن يكون المريض قد تعرض على الأقل لخمس نوبات يثبت الفحص الإكلينيكي الذي يتم خلالها أنه لا يعاني أي أمر غير طبيعي (ليس هناك أي خلل في وظائف الأعضاء)؛ حين لا يتناول المريض أي دواء لعلاج ألمه، تدوم هذه النوبات لفترة تتراوح بين 4 ساعات و72 ساعة، ولا يطال الألم إلا جزءاً من الرأس؛ يتجلى الألم على شكل نبض قوي نوعاً ما تزداد قوته مع النشاط الجسدي العادي؛ يترافق الألم مع حالات من الغثيان أو التقيؤ وصعوبة في تحمل الضوء والضجيج. في هذه الحالة تكون الشقيقة عادية تطال نحو 70 % من المصابين بهذا الداء.

معجم

نَسَمة (aura): أعراض تشير إلى اقتراب موعد بدء نوبة مرتبطة بالمرض كالصرع أو داء الشقيقة.

أما المرضى الآخرون فهم ضحايا داء الشقيقة المصحوب بنسمة. والنسمة هي مجموعة من الأعراض تشمل رؤية خطوط متماوجة من الضوء، حالات من العمى الجزئي، تنميل في الأعضاء أو الوجه، ضعف عضلي كبير. تسبق هذه النسمة ألم الرأس أو تصحبه، إلا أنها تختفي مع انتهاء نوبة داء الشقيقة.

مرض عصبي

في منتصف القرن العشرين، شاع اعتبار داء الشقيقة كنوع من أنواع الصداع الناتج عن تمدد بعض الأوعية في الجمجمة، لوحظ لدى بعض المصابين بداء الشقيقة. إلا أن العلماء أطاحوا تماماً بهذه النظرية في الثمانينيات: فقد أظهرت التحاليل التي أجريت للمصابين بداء الشقيقة أن الألم لا يزول مع زوال تمدد الأوعية، وأن هذه الظاهرة كانت بعيدة منهجياً عن الواقع. وأشارت تجارب أكثر تقدماً إلى أن تمدد الشريان السباتي الداخلي ينتج عن أي ألم يصيب الرأس. يبدو سبب داء الشقيقة اليوم معقداً: إنه نتيجة اضطرابات في وظيفة بعض الخلايا العصبية. يتفق معظم الباحثين على أن داء الشقيقة ليس إلا مرضاً عصبياً، إلا أنهم يقدمون فرضيات متنوعة، تشير إحداها إلى أن الإشارات الكهربائية المسؤولة عن تمرير المعلومات الحسية تُصاب، لسبب مجهول، بحالة غير ثابتة تؤدي إلى الألم والحساسية المفرطة تجاه الضجيج واللمس والروائح

داء الشقيقة بالأرقام

يعاني بين 12 و15 % من البالغين في العالم من داء الشقيقة. ويصيب هذا الداء ثلاث نساء مقابل رجل واحد، وطفلاً من كل خمسة أطفال. يعيق داء الشقيقة تقريباً 25 % من المصابين. وقد أشارت دراسات حديثة إلى أن هذه الأرقام تشهد ارتفاعاً.

تتنوع أسباب ألم الرأس. على الرغم من تكرار هذا النوع من الآلام وطبيعتها الحميدة، لا بدّ طبعاً من استشارة طبيب عند الإصابة بنوبات شديدة ومتكررة. يمكن أن تكون النوبات أحياناً إشارة لإصابة دماغية خطيرة.

والحركة، إلخ. وبهذا لا سبب عضوياً يكمن وراء الألم.

ما السبيل إلى معالجة داء الشقيقة؟

يعالج أغلب المصابين بداء الشقيقة ألمهم عن طريق المسكنات على غرار الأسبيرين أو الباراسيتامول. إلا أنهم سرعان ما يرفعون الجرعة، ما يعرضهم لبعض المضاعفات (قروح معوية بشكل خاص). منذ بضع سنوات، ظهر علاج فعال في السوق يعتمد على أدوية التريبتان التّي تؤثر على بعض الإشارات العصبية، من خلال إحداثها انقباضاً في الأوعية خارج الدماغ وإعاقة الرسالة المؤلمة. لا تشفي أدوية التريبتان إلا 50 % من المرضى أو 75 % منهم في أفضل الأحوال. لقد خضع عدد كبير من الجزيئات الأخرى للاختبار، إلا أن أياً منها لم يُظهر الفعالية المطلوبة لدى مختلف المصابين بداء الشقيقة، إذ ظهرت كعلاجٍ للأعراض ولم تؤد فعلاً إلى التخلص من داء الشقيقة.

عندما تموت الخلايا العصبية

تشكل الخلايا العصبية جزءاً من الخلايا النادرة في الجسم التي لا تتجدد.
يؤدي تدهور هذه الخلايا إلى فقدان تدريجي للقدرة على السيطرة على
الجسم.

الشيخوخة العادية

غالباً ما نعتقد أن العمر يؤدي إلى فقدان الخلايا العصبية التدريجي، الأمر الذي يؤدي بدوره إلى فقدان الذاكرة لدى المسنين، لكن لا صحة لهذا الكلام. أثناء الشيخوخة العادية، يكون الموت العصبي محدوداً، ويمكن أن نلاحظ تراجعاً في فعالية النقل تسبب انخفاض القدرات الذاكرية. يبقى الأشخاص المسنون قادرين على استحضار الذكريات، حتى وإن تطلب الأمر جهداً أكبر من الذي كانوا يبذلونه في مرحلة الشباب. يولّد فقدان هذه الفعالية عدداً من الفرضيات: فقد يُعزى الأمر إلى تراجع أغشية النخاعين التي تسرع انتشار النبض العصبي. يشير بعض الدراسات الأخرى إلى تحول شكل التغصنات وتدهور في نقاط الاشتباك. تُترجم هذه التغيرات جميعها بنقص لدونة الدماغ، نظراً لفقدان مرونة الجسم بأكمله.

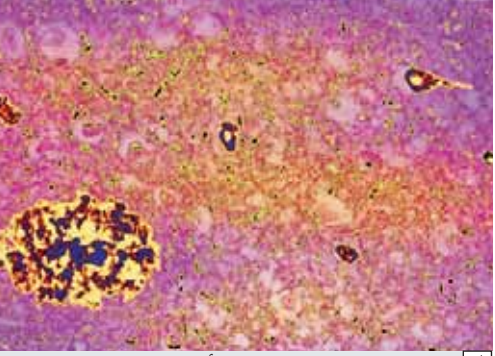
لا يزال مستحيلاً اليوم تشخيص مرض الألزهايمر بشكل دقيق وإقامة الرابط بينه وبين عمر المريض. لذلك يميل الأطباء إلى تنفيذ اختبارات فحص مبكرة.

أمراض تنكسية

وحدها الأمراض العصبية التنكسية (ألزهايمر، باركنسون، إلخ) تؤدي إلى فقدان كبير للخلايا العصبية، وهي أمراض تصيب الإنسان عند بلوغه من العمر عتياً، لكن لا شيء يمنعها من إصابة أشخاص لم يطعنوا بعد في السن. لا تنشأ هذه الأمراض عن فيروس أو عن بكتيريا، إنما عن تراكم البروتينات البسيطة التي تقضي على الخلايا العصبية الدماغية. تشمل الوفاة العصبية هذه نوعاً محدداً من الخلايا العصبية وفقاً لنوع المرض، وهو ما يفسّر اختلاف الأعراض وتنوع الاستراتيجيات العلاجية.

هل هناك لقاح للألزهايمر؟

ترتفع معدلات الإصابة بمرض الألزهايمر (بشكل متناسب مع عمر الأشخاص الذين يشيخون في الدول المتقدمة) ارتفاعاً مرعباً. وصف الأخصائي في علم النفس العصبي الألماني ألويس ألزهامير إشارات المرض بدقة منذ العام 1907. وأظهر تشريح الأنسجة الدماغية نوعين من الإصابات في القشرة الدماغية: كتل تتشكل خارج الخلايا العصبية، وتدهور الخلايا العصبية نفسها التي تسيطر عليها ألياف مجهرية. هذه هي الشوائب التي تتيح تشخيصاً دقيقاً للمرض الذي قد تختلط بعض أعراضه مع بعض أنواع العته. تُعزى نسبة ضئيلة من أمراض الألزهايمر (نحو 0.3 %) إلى خلل وراثي. في هذه الحالة، يظهر المرض مبكراً أي عندما يبلغ المرء 45 عاماً من العمر. وغالباً ما تظهر الأعراض الأولى عند بلوغ الخامسة والستين: فقدان الذاكرة والقدرة على التفكير المنطقي، وتغير المزاج والسلوك. حتى الآن لم يتوصل الأطباء إلى تقديم علاج نافع، على الرغم من خضوع عدد من الاستراتيجيات العلاجية للاختبار. ما يبعث على الأمل هو الحديث عن احتمال اكتشاف لقاح يعمل على حثّ الجسم على إنتاج أجسام مضادة تقضي بشكلٍ خاص على صفائح الخرف.



تظهر هذه الصور الملونة لأنسجة الدماغ ميزتي مرض الألزهامير: الخرف (الصفيحة باللونين الأصفر والأسود)، والأنسجة التي تجتاح الخلايا العصبية (المناطق الصفراء والسوداء الأقل حجماً).

البارکنسون

يظهر مرض الباركنسون على شكل رعشة في الأعضاء عند غياب الحركة، تصلب العضلات، ندرة الحركات أو قلتها. كان الطبيب البريطاني جايمس باركنسون أول من تحدث عن شلل رعاشي في العام 1817. يطال هذا المرض 1 إلى 2 % من الأشخاص الذين تزيد أعمارهم عن 65 عاماً، وترتفع وتيرتها مع التقدم في العمر. لكن يمكن أن يصيب أيضاً أشخاصاً أصغر في العمر (يقل عمر 10 % على الأقل من المصابين بالباركنسون عن الأربعين). وثمة استعداد وراثي لهذا المرض.

يخفف بعض الأدوية من وطأة المرض ويؤخر ظهور أعراضه، إلا أن هذه الأخيرة تتطور بشكل يعجز الطب عن علاجه ما يؤدي إلى الوفاة.

معاناة المحيطين بمريض الألزهايمر

يؤدي الأقرباء دوراً أساسياً في تقديم الرعاية الضرورية لمرضى الباركنسون (في فرنسا، يتم وضع أكثر من نصف المرضى في دور رعاية خاصة). إلا أن المرض يرخي بثقل هائل على هؤلاء الأشخاص (خصوصاً أن المريض لا يعترف أبداً بالجميل المتمثل في الدعم الذي يلقاه)، الأمر الذي يولد عدداً من الاضطرابات ولعل الاكتئاب أبرزها.

يسعى العلم الصيدلاني إلى توفير حل من خلال مادة اختصاص جديدة (proximology) تراقب تأثير العلاج على المريض وكذلك على المحيطين به (علماً أن الأمر يطرح خطر الاهتمام بالمحيطين على حساب راحة المريض).

داء هنتنغتون

معجم

أمراض عصبية تنكسية: تتميز باهتراء تدريجي، وغالباً ما يكون حتمياً لكامل الجهاز العصبي أو لجزء منه.

إنه مرض عصبي نادر يطال شخصاً من كل 10 آلاف شخص، في الفترة العمرية التي تتراوح بين 35 و50 عاماً. تتجلى أعراض المرض الأكثر خطورة في حركة الأعضاء، كالرأس والعنق، غير الاعتيادية اللاإرادية والمفاجئة، وتترافق مع اضطرابات نفسية (قلق، هيجان، اكتئاب) وتراجع فكري يتفاقم إلى أنْ يتحول إلى خرف. غالباً ما يموت المريض بعد مرور 15 – 20 عاماً على الإصابة بالمرض، وذلك بعد أن تسوء حالة مضاعفات المرض (انسداد رئوي، التهابات). يُعزى هذا الداء إلى تحوّل الجين الذي يضم بروتيناً شاذاً، ما يؤدي إلى وفاة بعض الخلايا العصبية بسبب آلية لا تزال مجهولة حتى يومنا هذا. لا وجود بعد لأي علاج من شأنه أن يمنع ظهور الأعراض أو يؤخر تطور المرض. يهتم الباحثون اليوم من خلال الدراسات التي يقومون بها، بمنع تراكم هذا البروتين الشاذ بالاعتماد على الطرق الكيميائية.

في ظل غياب العلاجات الدوائية الفعالة التي من شأنها أن تشفي من مرض الباركنسون، يميل بعض التقنيات البديلة إلى تعليم المريض كيفية التحكم بالأعراض. تبيّن الصورة مركز أبحاث بيوطبية تعتمد على الموسيقى (الولايات المتحدة)، ترافق النوتات الموسيقية حركات المرض.

الأمراض البريونية

البريونات هي بروتينات بسيطة تشكل مخزوناً في دماغ المريض. تتواجد البريونات بشكل طبيعي في أجسام الكائنات الحية. إلا أن هذه البروتينات تصبح مرضية حين تنطوي على نفسها بشكل غير طبيعي. يمنع هذا التشكل الخاص الجسم من التخلص من البروتينات حيث يسبب تكدسها في الدماغ وفاة الخلايا العصبية. يسبب اعتلال المخ الاسفنجي ظهور ثقوب وصفائح بروتينية في النسيج الدماغي. تتجلى هذه الحالة لدى الإنسان بشكل خاص في مرض يُعرف باسم كروتزفيلد جاكوب، في حين أنها تتجلى لدى الحيوان بالراعوش (الذي يصيب الغنم) أو بجنون البقر (الذي يصيب الأبقار). تحدث الأطباء عن مرض كروتزفيلد جاكوب للمرة الأولى في العام 1920، وهو غالباً ما يصيب الإنسان بين عمر الخمسين والخامسة والستين، ويتطور بعد ذلك ليتحول إلى الاكتئاب ثم العته، قبل أن يودي بحياة المريض في غضون بضعة أشهر. تندر الإصابة بهذا المرض، حيث يصاب به شخص واحد من أصل عدة ملايين كلّ عام، في خمسة بلدان أوروبية شملتها الدراسات التي أجريت لهذا الخصوص. ترتبط هذه الأمراض غالباً بالتعرض لعوامل معدية أثناء إجراء عملية جراحية ما، أو عند استهلاك لحوم مصدرها حيوانات مريضة. شكلت طريقة انتقال المرض في أواخر التسعينيات مصدر قلق من انتشار مرض وبائي على الصعيد العالمي. لَحسن الحظ، أتاحت سياسة وحشية قضت بالتخلص من الأبقار المريضة تجنب كارثة محتمة.

تجارب العلاج الجيني على مريض يعاني من داء هنتنغتون، حيث يتم حقن خلايا معدلة وراثياً في الدماغ.

الأمل الذي تطرحه الخلايا الجذعية

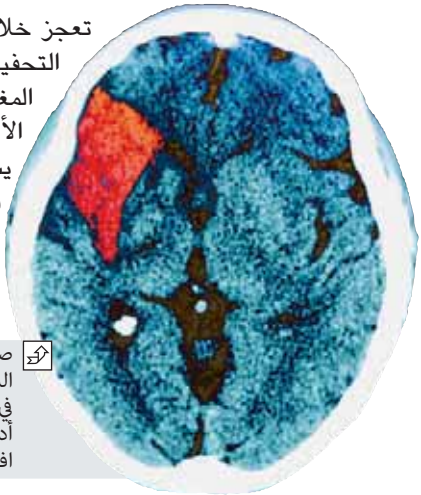
تُعتبر الخلايا الجذعية الخلايا الأولى التي منها يتشكل الجسم الحيّ، والقادرة على التمايز، لينشأ عنها مختلف أنواع الخلايا المتخصصة في الجسم. تتواجد هذه الخلايا في مراحل الحياة الأولى (الجنين). لكن قد يتمكن العلماء من إنتاج هذا النوع من الخلايا في المختبرات، لتنتج بدورها خلايا عصبية تُزرع بعد ذلك في جسم الضحايا المصابة بأمراض اهتراء الأعصاب. يرى العلماء أن هذه التجارب واعدة، لا سيما حين تمّ إجراؤها ضمن سياق مرض الباركنسون.

الجلطات الدماغية

تشكل جلطات الأوعية الدموية الدماغية السبب الثالث الكامن وراء الوفيات في الدول الغربية، وتترك لدى الأحياء إعاقات خطيرة.

نقطة ضعف

تعجز خلايا الدماغ العصبية عن التجدد. إلا أنها دائماً ما تلقى التحفيز بسرعة كبيرة: لذلك يتطلب عملها مخزوناً دائماً من المغذيات، لاسيما الأوكسجين والجلوكوز. يمكن أن يؤدي نقص الأوكسجين في الدماغ إلى الوفاة في غضون بضع دقائق. يشكل التموين بشكلٍ أو بآخر نقطة ضعف الدماغ، المحمي في المقابل حمايةً مشددة من الصدمات والأمراض. لذلك، تُعتبر جلطات الأوعية الدموية الدماغية عاملاً خطيراً يقضي على 5 ملايين شخص في العالم سنوياً.



صورة مقطعية تبين الإصابات الدماغية الناتجة عن جلطة دماغية. في الصورة، تراجع تدفق الدم ما أدى إلى وفاة الخلايا العصبية التي افتقرت إلى التغذية.

يُقدر عدد المرضى الذي يجتازون محنة هذا النوع من الجلطات بنحو 15 مليون شخص، إلا أن اجتيازهم مرحلة الخطر لا يعفيهم من بعض أنواع الإعاقات الكبيرة نوعاً ما. في فرنسا، تمثل جلطات الأوعية الدموية الدماغية أول أسباب الإعاقة وثاني أسباب العته.

الجلطات التي تصيب الإنسان

تصيب الجلطات الدماغية الإنسان على نحو فجائي، وقد تؤدي به إلى فقدان الكلام، أو القدرة على الإحساس بأحد أجزاء جسمه أو إلى التقيؤ. في 80 % من الحالات، تنتج جلطات الأوعية الدموية الدماغية نقص تروية (إقفار) موضعي، أي نقص أو انقطاع في تغذية منطقة دماغية معينة. في أكثر من نصف الحالات، ينتج نقص الدم الموضعي

استعمال الدماغ

تشير الإشاعات المستمرة إلى أننا لا نستعمل إلا جزءاً من قدرات الدماغ. إلا أن الجلطات الدماغية أو الأمراض التي تؤدي إلى إصابات متمركزة جداً، تشير إلى أن الجسم قد يتعرض لإعاقات كبيرة نتيجة خسارة صغيرة في الخلايا العصبية، مع علمنا أن الطرق العصبية غير المستعملة تتدهور (حين نحرم جرذاً حديث الولادة من الرؤية فإنه يُصاب بالعمى): وبهذا حين نمتنع عن استعمال جزء من الدماغ فإنه يتدهور في نهاية المطاف ويموت. على عكس ذلك، أظهرت العمليات التي أجريت على أطفال مصابين بالصرع، والتي تقضي باستئصال جزء من الدماغ، أن التمرين يؤمّن (في هذا العمر) تغطية كبيرة للقدرات الدماغية، من خلال إعادة تنظيم الأنسجة المتبقية، ما يشير إلى أن هذه الأخيرة ضرورية لحسن سير عمل الجسم.

تحتاج الخلايا العصبية إلى التغذية المستدامة لتبقى على قيد الحياة. إن الاعتماد القوي هذا يظهر من خلال صورة مجهرية لخلية عصبية (باللون الأخضر) محاطة بشعيرات دموية (باللون الأحمر) حيث نميز كريات الدمّ الحمراء التي تنقل الأوكسجين.

عن تشكل جلطة دموية في شريان أصابه التصلب العصيدي (صفائح صفراء تتألف من كميات من الدهون تتراكم على سطح الشريان الداخلي). في ظلّ غياب نقص التروية، تُعتبر جلطات الأوعية الدموية الدماغية نوعاً من أنواع النزيف الدماغي: ينتشر الدم ويضرّ بالنسيج الدماغي المحيط.

النتائج

تتوقف الأضرار الكبيرة الناتجة عن جلطات الأوعية الدموية الدماغية على فترة الحرمان من الأوكسجين وعلى البنية المصابة. يُعتبر الشريان المركزي الأكثر عرضة للإصابة بهذا النوع من الجلطات: فهو يغذي جزءاً من الفص الجبهي والفصين الصدغي والجداري، التي تتحكم بشكل خاص بأحاسيس الوجه والحنجرة واليد والذراع ومناطق الحركة الأساسية ومنطقة اللغة في النصف الدماغي المسيطر. إلا أن الشريان الدماغي الأمامي معرض أيضاً للإصابة بهذه الجلطات: فهو يغذي الفصين الجبهيين اللذين يتحكمان بالأفكار المنطقية، الشخصية، الحركة الإرادية (الجلطة في هذه المنطقة تؤدي إلى ضعف في القدم المعاكسة). في حال طالت الإصابة نصفي الدماغ معاً، فإن الأعراض العقلية الخطيرة ستتطور، ومنها الخرس. في مختلف الأحوال، يبدو إعادة تعلم اللغة أو الحركة أمراً طويل المدى، ويمكن أن يساعد على استعادة بعض القدرات بشكلٍ كامل أو جزئي.

معجم

نقص التروية (إقفار): انخفاض أو انقطاع التغذية الدموية في أحد الأعضاء أو الأنسجة.

عندما تضعف الإشارات (الدماغية)

لطالما اعتُبر عدد من الأعراض نوعاً من أنواع الأمراض النفسية، وهي تظهر أكثر فأكثر كنقص في حلقة المعلومات الدماغية.

من ممسوس إلى ضحية

يعتبر الناس في عدد من بعض مناطق العالم حالات الصرع التي تصيب بعض الأشخاص نوعاً من أنواع المسّ الشيطاني. تتميز هذه النوبات بغرابة هائلة: إذ يُصاب المريض فجأة بنوبة تقلص عضلي، فيتقلب أرضاً ثم يفقد الوعي بعد فترة تتراوح بين بضع ثوان وبضع دقائق من الحركات المتشنجة. تنتج نوبات الصرع في الحقيقة عن نشاط كهربائي غير اعتيادي في إحدى مناطق الدماغ، نشاط قد يتمدد ويقلب عدداً من مجموعات الخلايا العصبية. بعد سلسلة من عمليات التفريغ، توقف الخلايا العصبية القيام بمختلف أشكال النشاط.

تنتشر هذه النوبات وتشيع بين الناس، لا سيما وأن شخصاً من أصل 20 يُصاب خلال حياته بالصرع. إلا أن نوبات الصرع لا تتكرر إلا لدى شخص من أصل 200 ليُعتبر فعلياً مصاباً بالصرع. حين يعيق الصرع فعلاً المرء بفعل النوبات العنيفة والمتكررة التي تصيبه، يُصار أحياناً إلى استئصال المنطقة التي تشكل معقل الصرع الذي منه تنطلق الشحنات الكهربائية غير الطبيعية، قبل أن تنتشر في مختلف مناطق الدماغ. تعطي هذه العمليات الجراحية عادةً نتائج جيدة، إلا أنها قد تترك أحياناً مضاعفات سيئة في حال طالت المناطق الحسية.

معاقل الصرع

في الخمسينيات، أجرى جرّاح الأعصاب الأمريكي ويلدر بينفيلد تجارب على المرضى المصابين بحالات خطيرة من الصرع. وإذ لاحظ أن المريض يُصاب بالنسمة (أعراض تثير النوبة) قبل النوبات، قدم نظرية مفادها، أنه في حال توصل إلى إثارة هذه النسمة من خلال تحفيز بعض مناطق الدماغ كهربائياً، فإنه سيتمكن من تحديد معقل الصرع وبالتالي استئصاله.

بعد تخدير المرضى، الذين حافظوا حتى هذه اللحظة على وعيهم، عمد إلى إحداث فتحة في الجمجمة ووضع إلكترودات (أقطاب كهربائية) في عدد من المناطق. بدت هذه التقنية الأفضل وأتاحت كذلك عدداً من الاكتشافات المهمة: ينشط تحفيز بعض مناطق القشرة الدماغية الذكريات، كالأصوات والألوان والحركات. كما ساعدت في اكتشاف عدد من المناطق.

متوحدون يعانون ضعفاً في التواصل

ظهر مصطلح التوحد في الأربعينيات، للدلالة على الأطفال الذين يعانون عدداً من المشاكل ذات الصلة بالعجز عن التفاعل الاجتماعي، وبانحصار اهتماماته، وبالسلوك النمطي والشكلي. يعاني هؤلاء الأطفال عادةً من عجز عقلي، في حين تبدو قدرات بعضهم العقلية طبيعية، ليتمتع البعض الآخر منهم بمواهب

يظهر التوحد لدى الأطفال في عمر مبكر، على شكل صعوبة - وأحياناً استحالة - في التعامل مع العالم المحيط بهم.

عالية في مجال معين أو أكثر. يطال التوحد شخصاً من كل 500 شخص في العالم أجمع، علماً أن الصبية معرضون للإصابة به أكثر من الفتيات (4 صبية مقابل فتاة واحدة).

تظهر الأعراض في مرحلة مبكرة من الطفولة، أي منذ بلوغ الطفل عامه الثالث. يتميز التوحّد بتنوع كبير، إلا أن معظم المتوحدين يعانون صعوبة كبيرة في التواصل مع الآخرين ويكرهون تغيير محيطهم. يجهل العلماء حتى يومنا هذا أسباب التوحد، على الرغم من أنهم لاحظوا فروقات في تركيب الدماغ بينهم وبين الأطفال الطبيعيين، وكذلك فروقات في الطريقة التي يعتمدها الدماغ لمعالجة بعض المعلومات (كالصوت البشري). من هنا يشير البعض إلى تدخل العوامل الوراثية في مرض التوحد.

معجم

ذاتي المناعة: يدل على المرض الناتج عن خلل في نظام المناعة المسؤول عن الدفاع عن الجسم، الذي ينقلب بدوره ضد بعض من خلاياه الخاصة.

فرط الحركة

أتى الأطباء على ذكر الأطفال المصابين بفرط الحركة للمرة الأولى في أواخر القرن التاسع عشر. أما اليوم فباتوا يتحدثون عن «نقصٍ في الانتباه مع أو من دون فرط الحركة». تلقي

يُحدث الأطفال المصابون بفرط الحركة اضطراباً كبيراً في حياة المحيطين بهم، ويعانون في حياتهم العائلية والاجتماعية والمدرسية، من عجز عن التركيز على مهمة معينة أياً كان نوعها.

هذه التسمية الضوء على نقص الانتباه وتعتبره أساس المرض وجوهره. يعاني الأطفال أو البالغون المصابون بفرط الحركة ضيقِ الصدر، ويبدو نشاطهم الجسدي غير اعتيادي، ويعجزون عن التركيز على مهمة معينة أياً كان نوعها.

يميل المصاب بفرط الحركة إلى التحسن مع العمر، لكن المرض يلازم طفلاً على الأقلِ من أصل خمسة أطفال ويرافقهم خلال مرحلة البلوغ. لا يزال أصل هذا المرض مجهولاً. وقد شاع بشكلٍ خاص في بعض البلدان، حيث أظهر التحليل النفسي ارتباطه بنتائج العلاقة السيئة التيِ تربط الطفل بوالدته (كما في فرنسا).

هل من لقاح مذنب؟

بدأ عدد من المؤسسات التي تُعنى بمرضى التصلب اللويحي توجيه أصابع الاتهام إلى لقاح مضاد لالتهاب الكبد الوبائي «ب»، على اعتباره مسؤولاً عن مرضهم. وأتت دراسة أجريت في العام 2004 لتعزز هذا الشك ولتلفت إلى إمكانية وجود علاقة بين التلقيح وظهور المرض. إلا أن، خطر اللقاح ينحصر في البالغين. وفي مطلق الأحوال، فإنه يبدو أضعف من أن يكون السبب الكامن وراء انتشار مرض التهاب الكبد «ب» المميت.

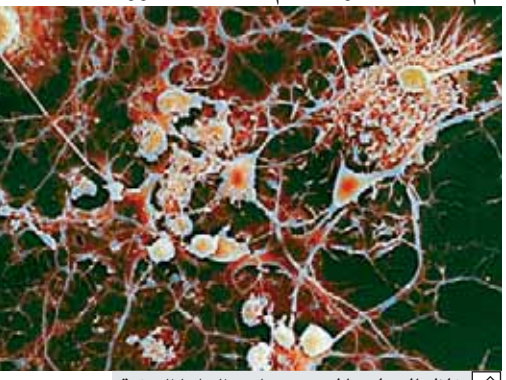
في الدول الأنكلوسكسونية، فرضت الفكرة التي تفيد أن سلوك هؤلاء الأطفال الذين يتميزون بصعوبة المراس، تُعزى إلى اختلال بيوكيميائي في الدماغ، نفسها سريعاً. في الحقيقة، ثمة جدل حقيقي دائر حول وجود وباء فرط الحركة في أيامنا هذه. تُقدر نسبة الأطفال المصابين بفرط الحركة في العالم بين 3 و5 % وذلك بدرجات متنوعة. في الولايات المتحدة، يتناول نحو 5 % من الأطفال محفزات لمحاربة نقص الانتباه. إلا أن هذا النوع من الأدوية يطرح مشكلة حقيقية تهدد الصحة العامة.

متلازمة جيل دو لا توريت

هو خلل عصبي يظهر في شكل حركات لاإرادية نمطية ومفاجئة. قد تكون هذه الحركات بسيطة جداً، كوميض العين، هز الكتف، العطس، النخر الأنفي، أو طقطقة اللسان. إلا أنها قد تكون أكثر تعقيداً كأن يشعر الإنسان بالحاجة الماسة إلى لمس الناس، الدوران مع الناس، النطق ببعض الكلمات أو تكرار ما يسمعه من كلام، إلخ. قد يتمكن المصابون بهذا المرض من السيطرة إلى حد معين على حركاتهم اللاإرادية، أو الانعزال عن الناس إلى أن يتخلصوا منها. يُعتقد أن هذه الحركاتَ أمر وراثي، وبالتالي ذات صلة بجينٍ أو أكثر قد يكون على صلة بأيض النواقل العصبية كالدوبامين.

سكون كاسح للتصلب اللويحي

يُعزى التصلب اللويحي إلى ردة فعل غير عادية لنظام المناعة. يُحول نظام المناعة المسؤول عن الدفاع عن الجسم، هدفه المتمثّل في مواجهة الأجسام الغريبة بشكل خاص (فيروسات، بكتيريا، إلخ)، إلى كسب النخاعين المحيط بالأعصاب. يُعتبر التصلب اللويحي بهذا مرضاً ذاتي المناعة. في عدد من المناطق (شمال الولايات المتحدة، أوروبا الشمالية، جنوب أستراليا، نيوزيلندا)، يطال هذا المرض شخصاً من أصل 1000 شخص. ويتجلى في أشكال متنوعة وفقاً للاضطرابات: تنميل، شلل في القدمين، ضعف، اضطراب بصري. يتطور المرض بسرعة ويطال مختلف أنحاء الجسم. تعمل العلاجات المتوفرة حالياً على تحسين صحة المرضى، إلا أنها لا تساعد في شفائهم.



خلال التصلب المتعدد، تهاجم الخلايا الدبقية (الدائرية الشكل) مادة النخاعين المحيطة بالخلايا العصبية (في الوسط) الخاصة بالجهاز العصبي.

نظرة داخل الدماغ

هل من طريقة معينة تسمح برؤية ما في داخل الدماغ من دون فتحه؟
نعم، وذلك بفضل الصور الطبية التي تسجل نشاط مختلف مناطق الدماغ أثناء عملها. لمحة مفصلة قصيرة عن هذه المسألة...

جهاز المسح الضوئي

برزت فكرة مراقبة ما يجري داخل الدماغ من دون فتحه في أوائل الستينيات. فلقد تمكن العلماء منذ فترة طويلة من رؤية ما يحصل داخل الجسم بفضل الأشعة السينية؛ حيث تستند درجة انعكاس الأشعة السينية إلى كثافة الأنسجة التي تجتازها، ويبين تحليل الإشارة المرسلة صورة عن مختلف الأنسجة التي تجتازها هذه الأشعة. إلا أن هيكليات داخل العلبة الدماغية تبدو أكثر تعقيداً لتسمح بتفسير صورة أشعة سينية. كان عالم الأعصاب والمحلل النفسي الأمريكي و. أولدندورف أول من اكتشف جهازاً يقدم صورةً شعاعية للدماغ في محيط واحد معين: هذا ما يُعرف باسم التصوير المقطعي. في هذه الصورة الظاهرية للدماغ، لا بدّ من أن يدور الجهاز الباعث للأشعة السينية حول المريض وأن يأخذ لقطات من زوايا مختلفة، كي لا تلقي البنى ظلها على البنى المجاورة لها. يتطلب كمّ المعلومات التي تقدمها هذه الصورة الكثير من المعالجة، قبل الحصول على صورة ثنائية الأبعاد، من خلال المعلومات التي تمّ الحصول عليها عن طريق حزم الأشعة السينية المتحركة حول الدماغ. إن العبور من الشعاع البسيط إلى صورة كان من الصعوبة بحيث لم يتمكن العلماء من الحصول على أول لقطة للدماغ إلا في العام 1972. إلا أن ج. ن. هاوسفيلد وأ. م. كورماك استحقا في العام 1979 جائزة نوبل عن جهاز المسح الضوئي الذي اخترعاه.

معجم

تصوير مقطعي: عملية تصوير طبي تتيح رؤية العضو وفقا لخرائط مقطعية معينة.

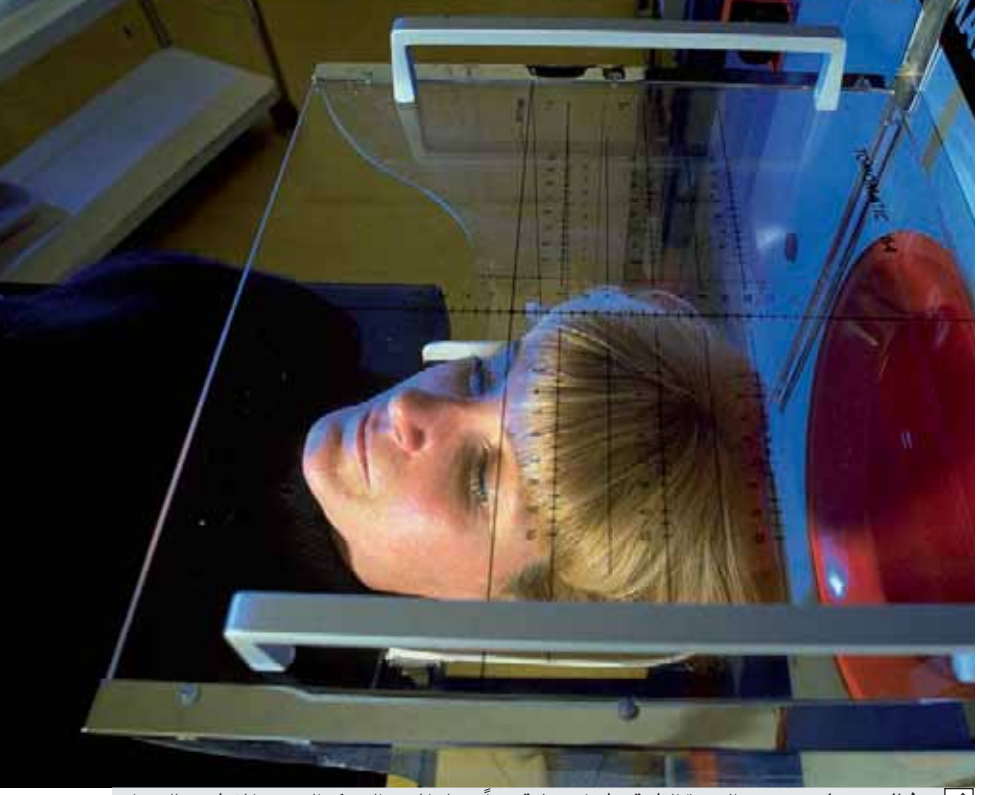
دوران: عزم حركي (أثناء الحركة) خاص بجزيئية معينة (بروتون على سبيل المثال).

الهواتف المحمولة

لم تنشر بعض الدراسات الحديثة إلا المشاكل، فقد طرحت التساؤل التالي: هل يؤدي استعمال الهواتف المحمولة أو القرب من الهوائيات إلى مشاكل صحية؟ لا شكّ في أن التعرض للموجات الشعاعية يترك آثاراً بيولوجية. إذ يبدو أنها تغيّر بعض الوظائف الدماغية ويمكن أن تكون ناتجة عن عملية تسخين متمركزة. ولكن، حالياً، لم يتم إثبات أي أثر مضر على الحيوان أو على الإنسان. أما في ما يتعلق بالرابط بين الهاتف المحمول والأورام، فلم يتم إثباته حتى يومنا هذا. ولم يجد الباحثون أي إثباتات ولم يلاحظوا كذلك أي ارتفاع في عدد المصابين بالسرطان حول الأجهزة الباعثة الضخمة. هذا ولا تزال الدراسات بهذا الخصوص قائمة.

التصوير المقطعي بالإصدار البوزيتروني: الدماغ أثناء عمله

يُعتبر التصوير المقطعي بالإصدار البوزيتروني أول تقنية تصوير دماغية تتيح رؤية الدماغ أثناء عمله، وقد ظهرت في السبعينيات.



منذ السبعينيات، شهدت الصورة الطبية تطورات هامة جداً: جهاز المسح الضوئي، التصوير المقطعي بالإصدار البوزيتروني (الصورة أعلاه)، التصوير بالرنين المغناطيسي هي أجهزة تساعد على إلقاء نظرة على الدماغ.

يتجلى المبدأ في الكشف عن توسع الأوعية الدموية في الدماغ. يحصل هذا التوسع محلياً حين تنشط مجموعة من الخلايا العصبية: فتترجم في الواقع توريد الأوكسجين (الوقود) الضروري لإتمام النشاط.

لإجراء التصوير المقطعي بالإصدار البوزيتروني، يحقن الطبيب في دماغ المريض محلولاً يحتوي على مادة مشعة (مياه أو جلوكوز). تتغلغل هذه المادة إلى مجرى الدم فيتابع الطبيب بالتالي مسارها. وتتفكك هذه المادة دورياً منتجةً بوزيترونات (جزيئيات عنصرية تتمتع بكتلة مشابهة لكتلة الإلكترون إلا أن شحنتها تكون معاكسة لشحنته). حين تتمدد الأوعية الدموّية، تزيد كمية المادة الموجودة، ومع النشاط الإشعاعي، تُظهر نشاط الدماغ. يتمّ تحليل كمية البوزيترون لتقديم خريطة تبين مناطق العمل.

تكمن أهمية هذه التقنية في أنها تتيح اختيار المادة المشعة التي سيتم حقنها، وبالتالي نوع المنتج الذي يُراد كشفه. إذاً من الممكن متابعة مستقبل النواقل العصبية أثناء النشاط الدماغي: يكفي من أجل ذلك حقن الذرّة المشعة في الناقل العصبي.

قد تتيح رؤية الدماغ أثناء عمله فهم وظيفته. ما هي ردة فعله حين يستمع إلى الموسيقى؟ حين يسمع أصواتاً مفاجئة؟ ما الذي يحصل حين يختلف ما نؤديه أو نعزفه، عما نسمعه؟

التصوير بالرنين المغناطيسي التشريحي: الدماغ في حالة الاستراحة

يعتمد التصوير المغناطيسي على قدرة الذرات على التذبذب حين تتلقى الموجات. هذه هي حالة ذرة الهيدروجين. تتألف نواة الهيدروجين من بروتون، جزيئية مشحونة إيجاباً. يقوم هذا البروتون مقام المغناطيس الذي يضم قطباً إيجابياً وآخر سلبياً. يُطلق على هذا المغناطيس اسم محور. حين يتمّ وضع ذرة الهيدروجين في حقل مغناطيسي، يُصبح محوره محاذياً للحقل. ثم حين يتم قطع الحقل المغناطيسي، يعود البروتون إلى حالته السابقة (توجه عشوائي) من خلال استعادة الطاقة التي استمدها من الحقل. يتم التقاط هذا الانبعاث على شكل موجات مشعة. يحدد جهاز التصوير بالرنين المغناطيسي إذاً مكان البروتونات المتواجدة بكثرة في مياه ودهون الأنسجة الحيوية، وبهذا فهو يصوّر البنية التشريحية للأعضاء، الغنية إلى حدّ ما بالمياه. تُستعمل هذه التقنية لتشخيص الأورام أو تحديد التشوهات التي قد تكون على سبيل المثال سبباً للصرع.

التصوير بالرنين المغناطيسي الوظيفي: الدماغ في حالة العمل

بفضل التطور المعلوماتي، بات تحليل بيانات أجهزة التصوير بالرنين المغناطيسي أثناء عمل الأعضاء أمراً متاحاً. ولما كانت الصور تتوفر في أجزاء من الثانية، يتيح تتابع الصور على الشاشة متابعة ردات فعل الدماغ في بيئات متغيرة أو أثناء قيامه بمهمة معينة.

إن الجزيئية الأكثر إثارة للاهتمام في هذا السياق ليست المياه إنما الهيموغلوبين. تختلف إشارة رنين محور جزيئية الهيموغلوبين وفقاً للدم المسؤول عن نقل الأوكجسين. يتمتع التصوير بالرنين المغناطيسي بالقدرة على تحديد تدفق الأوكسجين في الدماغ. في الواقع، حين تنشط مجموعة من الخلايا العصبية أكثر، يُسجل تمدد في أوعية الشعيرات الدموية في الدماغ تلقائياً لتوصيل كمية أكبر من الدم، وبالتالي من الأوكسجين إلى هذه المناطق الأكثر نشاطاً. وقد توجه عدد من الدراسات لدراسة مناطق الدماغ التي تنشط حين نقرأ، نفكر، نستمع إلى الموسيقى، نشاهد صورة شخص نحبه، إلخ. وقد سمحت كذلك بتحديد فوارق استخدام الدماغ لدى أشخاص يعانون عسراً في القراءة، المتوحدين أو الذين يتمتعون بموهبة خارقة في مجال الحساب.

اشتهر الاختصاصي في مجال علم الأعصاب البرتغالي أنطونيو داماسيو على الصعيد العالمي بفضل أعماله التي تناولت وظيفة الدماغ. يستعمل داماسيو الصورة الطبية لمراقبة المناطق المستعملة عند الشعور، الكلام، اتخاذ قرار.

ما هي المشاعر؟

ما هي دعامة المشاعر؟ استعمل أنطونيو داماسيو، مدير قسم علم الأعصاب في جامعة إيوا في الولايات المتحدة، تقنيات التصوير الوظيفي لتحديد المناطق التي تنشط في الدماغ في أوقات معينة. طلب داماسيو من مجموعة من الأشخاص عند تصويرهم بجهاز المسح الضوئي، التفكير بإحدى مراحل حياتهم العاطفية، فاكتشف أن الخرائط الدماغية الخاصة بالفرح تختلف عن تلك الخاصة بالحزن. علاوة على ذلك، حدد المناطق ذات الصلة بالإثارة والرغبة الجنسية، إلا أنه لم يزعم اكتشاف المنطقة الدماغية الخاصة بالحب، قائلاً إن الأمر غاية في التعقيد!

يصعب الوصول إلى النفس ولكن تجلياتها تبدو فعلاً حقيقية. يُترجم الاكتئاب، والاضطراب العصبي والذهان باختلالات بيولوجية. فهل تُعزى هذه الحالات إلى أسباب عضوية؟ أو يتعين علينا أن نبحث عن أسبابها في تاريخ الإنسان، افتقاره إلى العاطفة أو في الصدمات التي تعرض لها؟ مرّت هذه الأسئلة عبر تاريخ التحليل النفسي وعلم الأعصاب، وقد تحول الاختلاف أحياناً بين وجهات النظر إلى خلاف عنيف، مع الإشارة إلى أن كلاً من التحليل النفسي وعلم الأعصاب يحمل جزءاً من الحقيقة.

رغبةً منه في الفرار من ظروفه الإنسانية، يميل الإنسان إلى تأليف حلم على حساب الحقيقة (إعلان فيلم Birdy لآلن باركر).

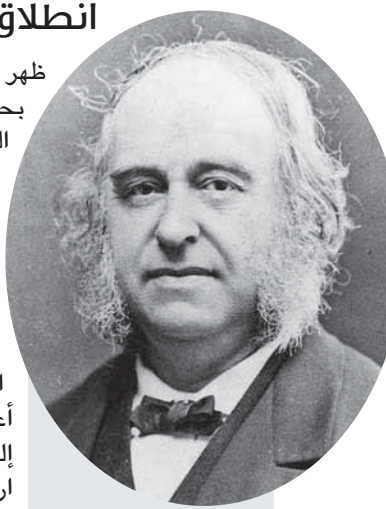
اضطرابات النفس

لمحة قصيرة عن «علم النفس»

انطلاقاً من النظريات وصولاً إلى التجارب، قام علم النفس على أسس جدلية. إنه علمٌ لا يزال حتى يومنا هذا، رهن بتاريخ زاخر بالأحداث ومتقلب، يتحكم بالطريقة المتنوعة المعتمدة للتعامل مع المرضى...

انطلاق علم النفس

ظهر علم النفس في أواخر القرن التاسع عشر كعلم منفصل قائم بحدّ ذاته. حتى ذلك التاريخ كان علم النفس يُعتبر جزءاً من الفلسفة، إلا أنه اقترب من الطب مع تطور علم الأعصاب. أما أصل هذه النشأة فيتجلى في فكرة (ظهرت في عصر التنوير في أوروبا)، مفادها أن الروح ليست كياناً غير مادي، بسيط ومتماسك منفصل عن الجسم، إنما من دون شك تجسيداً لقوى معقدة. وبهذا، بدت الروح مادةً دسمة للدراسات... فبدأت رحلة مراقبة الاضطرابات العقلية. وبينت حالات أساسية أن إصابات الجهاز العصبي تؤدي إلى تغيرات في الشخصية، السلوك، والقدرات المعرفية. وفي هذا الإطار يمكن تصنيف أعمال الجراح الفرنسي بول بروكا (1824 – 1880)، التي تميل إلى تحديد المناطق الخاصة باللغة. وبدا الجسم والروح مرتبطين ارتباطاً وثيقاً. لكن إلى أي حدّ يصل هذا الارتباط؟ منذ البداية، كان علم النفس ينتقل بين تيارين متناقضين، يمنح أولهما الأولوية لمبدأ نظام النفسية المادي جداً (الذي تحدده ميزات المرء الفيزيولوجية)، في حين يعطيها الثاني للتجربة الفردية وللشخصية.



بول بروكا (1821 – 1880): جراح فرنسي اشتهر بأعماله الرامية إلى تحديد الوظائف الدماغية، ورأى في الطبّ أداةً واهتمّ كذلك اهتماماً كبيراً بالأنثروبولوجيا.

المعالم الأولى

على مدى القرن التاسع عشر، تطورت تجربة نفسية قدمت نظريات متنوعة ومختلفة. يرى جوهان فريديريك هيربارت (1776 – 1841)، أحد آباء علم النفس الألماني، أن الأفكار والمشاعر والأحاسيس هي نتيجة المنافسة بين عدد من التمثيلات (الأفكار). في حال تمتعت إحداها بقوة أكبر من الأولى، تتراجع هذه الأخيرة إلى اللاوعي. يعتقد هذا العالم الوضعي أن ثمة عتبةً من الشدة تصل التمثيلات بدءاً منها إلى الوعي: فتصبح البيانات النفسية قابلة للقياس. وإننا ندين بالشكر إلى عالم النفس غوستاف

المنوم المغناطيسي (عن دومييه في القرن التاسع عشر). طرح الطبيب النمساوي فردريك أنتون ميسمر (1734 – 1815) التنويم المغناطيسي، وهي التقنية التي يُفترض أن تسمح بالكشف عن الذكريات المخبأة، تحسين حالة المرء المصاب بالقلق أو مساعدته في التخلص من الإدمان. إلا أن أياً من الدراسات لم تؤكد يوماً على هذه الأقوال.

ثيودور فشنر (1801 – 1887) الذي قدم أولى التجارب الحقيقية والقياسات النفسية لعتبات الإدراك الحسي. أسس وليام فونت أول مختبر علم نفس في ليبزيغ في العام 1879، وعمل على تطوير دراسة إدراك الألوان والأحاسيس والكلمات، إلا أنه أبقى على الفكرة القائلة بأن الروح هي قوة لاإرادية ونشيطة، وبهذا فإن الحياة العقلية ليست إلا سلسلة من الأجوبة الميكانيكية ذات الأحاسيس القابلة للقياس، ويمكن أن تتأثر بالإرادة. ذاع صيت مختبر فونت في مختلف أنحاء العالم الأنكلوسكسوني، وقصده عدد كبير من الطلاب الأمريكيين والبريطانيين للدراسة. وتقريباً لم يقم أي طبيب فرنسي بزيارة ذلك المكان الراقي المتخصص بعلم النفس الألماني. كان الانقسام بين مفاهيم علم النفس المختلفة قوياً جداً.

التقاليد الفرنسية

في حين يميل الإنسان في ألمانيا وإنكلترا إلى دراسة آليات علم النفس الرائجة، يصر الفرنسيون على دراسة الأمراض. وقد تمّ طرح نظرية الاستمرارية بين التجليات المرضية وطبيعة الإنسان السوية. في هذا الإطار، تكون الأمراض وسيلةً فريدة لمعرفة النفسية، «عدسة مكبرة». وصل الطبيب الفرنسي جان مارتين شاركو (1825 – 1893) إلى مستشفى سالبيتريار في باريس في العام 1862، وسرعان ما أصبح اختصاصياً في الهستيريا. قام بدراسة هذا المرض ومساعدة المرضى على الشفاء منه بفضل التنويم المغناطيسي، حالة الوعي الخاص

معجم

الفلسفة الوضعية: كلّ نظام فلسفي يرفض الميتافيزيقيا ويرى في تجربة الأمور ومراقبتها الوسيلة الوحيدة للوصول إلى المعرفة.

علم النفس المعرفي: فرع من علم النفس يهتم بتحليل معلومات الإدراك تحليلاً واعياً.

التي لا يزال الغموض يلفها حتى يومنا هذا، والتي يبدو معها المرضى حساسين جداً. في وقت لاحق، وسّع الطبيب الفرنسي هيبوليت بيرنهيم (1840 – 1919) استعمال التنويم المغناطيسي، فجرّبه على مرضى آخرين يعانون أمراضاً عقلية لا تُعزى إلى أي مرض عضوي.

الثورة الفرويدية

في بداية القرن العشرين، أطلق الطبيب النمساوي سيغموند فرويد (1856 – 1939) ثورة تحليل النفس. كان فرويد تلميذاً لشاركو ومن ثم بيرنهيم، إلا أنه سرعان ما اقتنع أن النفسية الواعية ليست السبب الكامن وراء الاضطرابات، إنما النفسية غير الواعية، أي كلّ ما لا يطاله الوعي ولكنه محفوظ في أماكن دنيا ولا سبيل إلى دراسته. يتجلى اللاوعي في عناصر تافهة ظاهرياً كالأحلام، زلات اللسان، والحوادث الصغيرة اليومية. يغطي تفسير هذه الإشارات نواقص بيانات الوعي. يعتبر فرويد أن اللغة (ولا سيما تداعيات الأفكار) هي وسيلة للتعبير عن اللاوعي، واضعاً الكلام في قلب التحليل النفسي. كان المحلل النفسي جاك لاكان (1901 – 1981) أول من أكد في فرنسا نجاح أفكار فرويد، ونظم الاستشارات الأولى في مجال التحليل النفسي في المستشفى. يرى لاكان أن التحليل النفسي هو أيضاً وسيلة تساعد المرء على التمتع بحياة أفضل.

من السلوكية الأمريكية إلى علم النفس المعرفي

في الولايات المتحدة، في العام 1913، نشر عالم النفس جون برودوس واطسن نصاً أصبح في ما بعد البيان الرسمي للسلوكية. استثنت طريقته التجريبية الاستبطان وانحصرت في دراسة السلوك. استند إلى أعمال الروسي إيفان بيتروفيتش بافلوف للتأكيد على أن أصول السلوك تعود إلى ردود فعل خاصة: في رأيه، تتلخص التصرفات النفسية في ردود فعل حسية – حركية.

مهن علم النفس

أدى تاريخ علم النفس الزاخر بالأحداث إلى عدد من المهن المتنوعة. عالم النفس هو الشّخص الذي حاز دبلوماً جامعياً في علم النفس (شهادة البكالوريا القسم الثاني + 5 سنوات). الطبيب النفسي هو طبيب مختص في معالجة التأثيرات النفسية. المحلل النفسي هو الشخص الذي تابع بنفسه من حيث المبدأ تحليلاً. أما المعالج النفسي فهو شخص لم يحصل بالضرورة على دبلوم.

من ضمن المشاركين في مؤتمر جامعة كلارك دو وورسيستر في الولايات المتحدة الذي عُقد في العام 1909، نذكر كارل يونغ وسيغموند فرويد (الثالث والرابع من اليمين في الصف الأول).

إلا أن السلوكية سرعانٍ ما بدأتٍ بالاضمحلال ليحل محلها شيئاً فشيئاً علم النفس المعرفي. فبدأ العلماء يُظهرون مجدداً اهتماماً بالعمليات العقلية الناتجة عن الاستجابة لظرفٍ معين (السلوك). شهد علم الأعصاب تطوراً مهماً ما أتاح دراسة تحليل المعلومات الحسية، العاطفية، الفكرية عن طريق الجهاز العصبي. وبدأ العلماء يدرسون علم النفس أكثر فأكثر من زاوية علم النفس العصبي، الذي بفضل عدد من الاكتشافات الرائعة حول لدونة الدماغ (قدرتهً على التفاعل مع المحيطِ)، أولى مجدداً الاهتمام العظيم للتاريخ الفردي.

يرى الطبيب الفرنسي هيبوليت بيرنهيم (1840 – 1919) أن التنويم المغناطيسي هو حالة غير مرضية يكون الشخص النائم معناطيسياً خلالها شديد الحساسية إزاء الأمر الذي يعطى له.

الاكتئاب

يبدو أن الحزن العميق والطويل المدى، الذي يميز الاكتئاب، جزء من الطبيعة البشرية. ولا يزال أصله وعلاجه حتى يومنا هذا موضع جدل.

تعريف إكلينيكي

يعتبر مصاباً بالاكتئاب الأشخاص الذين يشعرون بالحزن وانعدام القيمة والذنب، لفترة طويلة نسبياً (أكثر من أسبوعين)، بشكل يضطرب معه مأكلهم ونومهم، وتتباطأ حركتهم، وتتراجع أحاسيسهم ويفكرون بالانتحار. يعاني المصابون بالاكتئاب صعوبة في التركيز ويشعرون بالتعب الشديد لا سيما عند الصباح.

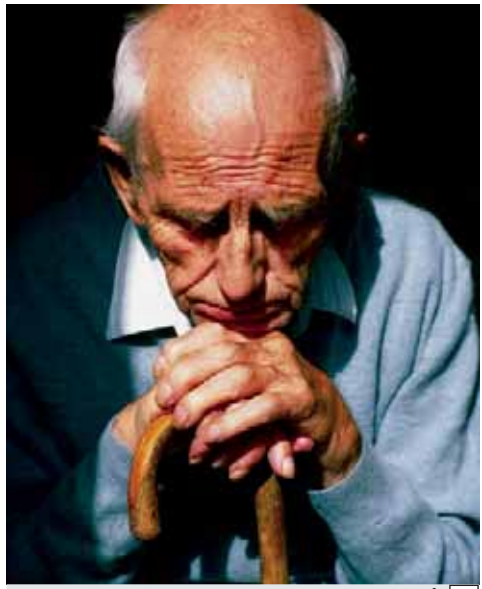
يطال الاكتئاب عدداً كبيراً من الأشخاص؛ إذ يقر نحو 10 إلى 20 % من الناس أنهم مروا بمراحل من هذا النوع. قد يؤدي الاكتئاب إلى الموت لا سيما أن 15 % من حالات الاكتئاب الشديد تدفع بالإنسان إلى الانتحار.

خلافاً لما نسمعه في أغلب الأحيان، لا يُعتبر الاكتئاب مرضاً حديثاً. فحالة الحزن، كما درجت تسمية الاكتئاب في السابق، ظهرت منذ العصور القديمة كمرض نفسي، وشغلت أقلام العلماء منذ أبوقراط وصولاً إلى علماء عصر التنوير. ولكن لم نقع علىً أية أرقام تبيّن نسبة المرض منذ العصور القديمة، ولا يمكن التأكيد حالياً على انتشار وباء الاكتئاب بين البشر.

تجلى الاكتئاب سابقاً في ما نسميه الحزن أو السوداوية.
(اللوحة لفرناند كنوبف، I lock my door upon myself, 1891، متحف بيناكوثيك الجديد، ميونخ).

أصل الاكتئاب

قد يثير المحيط والظروف الخارجية التي يعيشها المرء، من إجهاد أو موت عزيز أو فشل أو بطالة، الاكتئاب. يسبب الاكتئاب، كما نعلم، تغيرات بيولوجية في الدماغ وتغيراً في المزاج والمشاعر. إلا أن احتمال ورود هذه التغيرات أقوى لدى الأشخاص الذين يحملون بعض الجينات، أي الأكثر عرضة من الناحية الوراثية للمشاكل العاطفية، إلا أن دور هذه الجينات لم يُكشف بعد بشكل جلي. في مطلق الأحوال، يبدو أنه في حالات عديدة، قد تظهر بعض أعراض الاكتئاب قبل بروز أي حدث مثير للاكتئاب. وبهذا نستنتج وجود أرضية للاكتئاب تسبق الحدث المثير. يتفق محللو النفس في هذه النقطة مع علماء الأعصاب، فيقولون إن الاكتئاب ليس إلا تعبيراً عن نزاع قديم يعود إلى الطفولة بقي من دون حل. ينتفض هذا النزاع بسبب حدث معين يؤدي دور العامل المحفز.



أثناء الاكتئاب، تعود الأفكار السلبية بقوة. يبدو أن آلية معرفية تربط الأفكار السلبية على الرغم من أن فكرة معينة تستدعي الأخرى وهلّم جرا، وبهذا يجد المصاب بالاكتئاب صعوبة بالغة في استيعاب إمكانية التخلص من هذه الحالة.

العلاجات

في العادة، يُعالج الاكتئاب عن طريق أقراص تُعرف بمضادات الاكتئاب. أثبت عدد من الدراسات أن تركز بعض النواقل العصبية (لا سيما نورادرينالين وسيروتونين) كانت منخفضة جداً لدى المصابين بالاكتئاب. تُستعمل الأدوية إذاً لرفع معدلات هذه النواقل، وعلى الرغم من أننا لا نعرف الآلية المتبعة، إلا أن المريض يشعر بعد بضعة أسابيع بتحسن. لكن هذه العلاجات ليست فعالة بشكل كاف، على الرغم من أنها تحسن الحالة العامة لدى ثلثي المرضى. يمكن أيضاً أن تؤدي إلى أعراض فطام في حال تمّ التوقف فجأةً عن تناول الأدوية، لذلك لا بدّ من تناولها بحذر.

يمكن أن تترافق هذه الأدوية بمتابعة نفسية (علاج معرفي سلوكي، شخصي، تحليل نفسي...).

المشاكل الثنائية القطب

الهوس هو اضطراب عاطفي يتميز بمظاهر تبدو معاكسة لمظاهر الاكتئاب. يبدو المريض منمقاً، فرحاً وحيوياً. إلا أن الاكتئاب غالباً ما يتبع الهوس. أطلق العلماء على هذا التراوح الدائم بين الهوس والاكتئاب اسم الاضطراب الثنائي القطب (أو الاكتئاب الهوسي).

الاضطرابات الغذائية

يعكس كل من مرضي «النهام العصبي» و«فقدان الشهية العصبي» خللاً في علاقة الإنسان مع جسمه، علماً بأنهما مرتبطان بمجتمع الوفرة الغذائية.

مشاكل خطرة

إن العلاقة بالطعام في مجتمعاتنا المتسمة بالوفرة الغذائية باتت علاقة صراعية. ليس تافهاً أن نلاحظ أنه كلما توفر الغذاء بجّلنا النحافة، التي باتت حالياً رمز الصراع الذي يتمحور حول السيطرة على مصير الجسد. تؤكد الدراسات الوبائية أن كثرة الاضطرابات الغذائية ترتفع في المجتمعات المترفة.

النهام العصبي

أن تأكل كل ما تجده أمامك في وقت قصير جداً: هذه هي ميزة نوبات النهام العصبي. يفضل المصاب بهذا المرض في أغلبَ الأحيان الأطعمة الحلوة والدهنية سهلة الابتلاع. يلتهم المصاب بالشره المرضي كمية من السعرات الحرارية تتراوح بين 3500 و20 ألف كيلو كالوري في كلّ نوبة (علماً أن حاجة الجسم اليومية من الطاقة الموصى بها للمرأة النشيطة تصل إلى 2000 كيلو كالوري فقط). تدوم النوبة بين الساعة والساعتين ولا تتوقف إلا حين يشعر المريض بآلام في البطن. تُعتبر النساء الأكثر عرضةً للإصابة بهذا المرض الذي يطال نحو 2 % من النساء الغربيات، و8 % من المراهقات. إلا أن 65 % من النساء المصابات بهذا المرض ينجحن في المحافظة على وزنٍ طبيعي، إذ يلجأ عدد من الشابات المصابات بهذا المرض إلى التقيؤ وإلى فترات من الصيام والرياضة المفرطة، واستعمال الأدوية المسهلة والمدرة للبول، للتعويض عن شعورهن بالذنب بعد كلّ نوبة. كثيرة هي مضاعفات الشره المرضي، ومنها الإدمان على الأدوية المساعدة على التقيؤ، اضطرابات في الدورة الشهرية لدى النساء، تمدد (أو تضرر) في المعدة، تقرحات، إلخ. للخروج من دائرة هذا المرض المفرغة، يبدو اللجوء إلى العلاج النفسي أمراً ضرورياً، إلا أن إمكانية الوقوع في فخه يبقى أمراً معقولاً.

تدفع النوبات المصابين بالشره المرضي إلى التهام كلّ ما يجدونه في البراد سواء كان مالحاً أم حلواً، ويفتقد المصاب بهذا المرض إلى الشعور بالجوع واللذة أثناء تناول الطعام.

فقدان الشهية

يتجلى تعريف هذا المرض في رفض شديد للطعام. تبدأ عادة في عمر يتراوح بين 12 و20

يؤدي فقدان الشهية إلى حالات شديدة من سوء التغذية، إلا أن المريض لا يعي عامةً الخطر الذي يحيق به.

عاماً، وترتفع معدلاتها بين أفراد الطبقة المترفة وفي المجتمعات التي يتوفر فيها الغذاء بكثرة. تتراوح نسبة الإصابة بهذا المرض بين 1 و2 % لدى الأشخاص الذين ينتمون إلى الفئة العمرية بين 12 و19 عاماً، ولدى تسع نساء مقابل رجل واحد. قد يترافق فقدان الشهية مع نوبات النهام العصبي.

يتميز فقدان الشهية العصبي بالإرادة البسيطة في رفض الطعام، لا سيما وأن الشعور بالجوع يختفي بعد كبت الإشارات التي تحددها الخلايا على المستوى الدماغي. سرعان ما تظهر نتائج فقدان الشهية وتنفضح. يفقد المريض بين 10 و50 % من وزنه وأحياناً أكثر، ويعاني سوء تغذية واضطرابات في التنظيم الحراري، واضطراب إيقاع القلب، وترقق العظام، وانخفاض ضغط الدم، إلخ. تؤدي هذه المضاعفات إلى موت ما يتراوح بين 5 و9 % من الحالات. ويُعتبر علاج هذا المرض صعباً كلما أصر المريض على إنكار مرضه.

فقدان الشهية لدى الأطفال

يشتكي معظم أمهات الأطفال الصغار أن أولادهن لا يأكلون كفاية. في الحقيقة، لا يطال فقدان الشهية إلا القلة القليلة من الأطفال، فأغلبهم يأخذ من الطعام حاجته فقط (علماً أن حاجة البعض منهم تبدو قليلة نسبياً)، وتختلف شهيتهم إلى الطعام من وجبة إلى أخرى. ولكن يحصل أن يرفض بعض الأطفال (منذ عمر الستة أشهر) أي شكل من أشكال الطعام. وعند البحث عن أصلّ هذه الحالات، نجد عموماً مرحلةً يشعر خلالها الطفل بالجوع أقل من فترات أخرى، والأهل القلقون أساساً بالخوف من فرض الطعام على الطفل. يولد هذا الموقف لدى الطفل الشعور بأن وجبة الطعام لم تعد متعة إنما فرضاً إلزامياً فيميل إلى رفضها.

صورة متدهورة عن الذات

يرتبط النهام العصبي وفقدان الشهية بمشاكل في الشخصية. تفتش المراهقة المصابة بالنهام العصبي عن تحرير روحها من جسدها، فتميل إلى العيش كروح رافضة لجسدها كأنثى. تراها ترغب في السيطرة على نبضها. يترافق النهام العصبي عموماً مع نقص في الرغبة الجنسية. تكون المصابة بالنهام العصبي عموماً مكتئبة وتفقد قدرتها على التحكم بجسدها ما يؤدي إلى شعور بالذنب. علاوةً على ذلك، قد تصاب بفقدان الرغبة الجنسية أو بهوس التسوق.

العُصاب

يسبب العُصاب اضطراباً في الشخصية إنما لا يغيرها بشكل عميق. في حدود الحالة العادية، يُعتبر العصاب مظهراً من مظاهر القلقً العام.

اضطرابات طفيفة

تقليدياً، نميّز ضمن الاضطرابات العقلية العصاب والذهان. ينتقد بعض الاختصاصيين هذا التمييز، إلا أنه يبدو صحيحاً. خلافاً للذهان، يشير العصاب إلى اضطرابات عقلية سطحية نسبياً. تقع عند حدود الحالات الطبيعية، وغالباً ما يكون المريض واعياً لمرضه. لا شكّ في أن الاضطراب يشوب حياته، ولكن بعيداً عن أي حالات قصوى، لا يعانون أي إعاقة اجتماعية أو مهنية.

يتبلور القلق أحياناً في حالات محددة كأن توجد في مكان ضيق ومغلق. وفي هذا الصدد، تسود حالة الرهاب من المصاعد بعض الأشخاص.

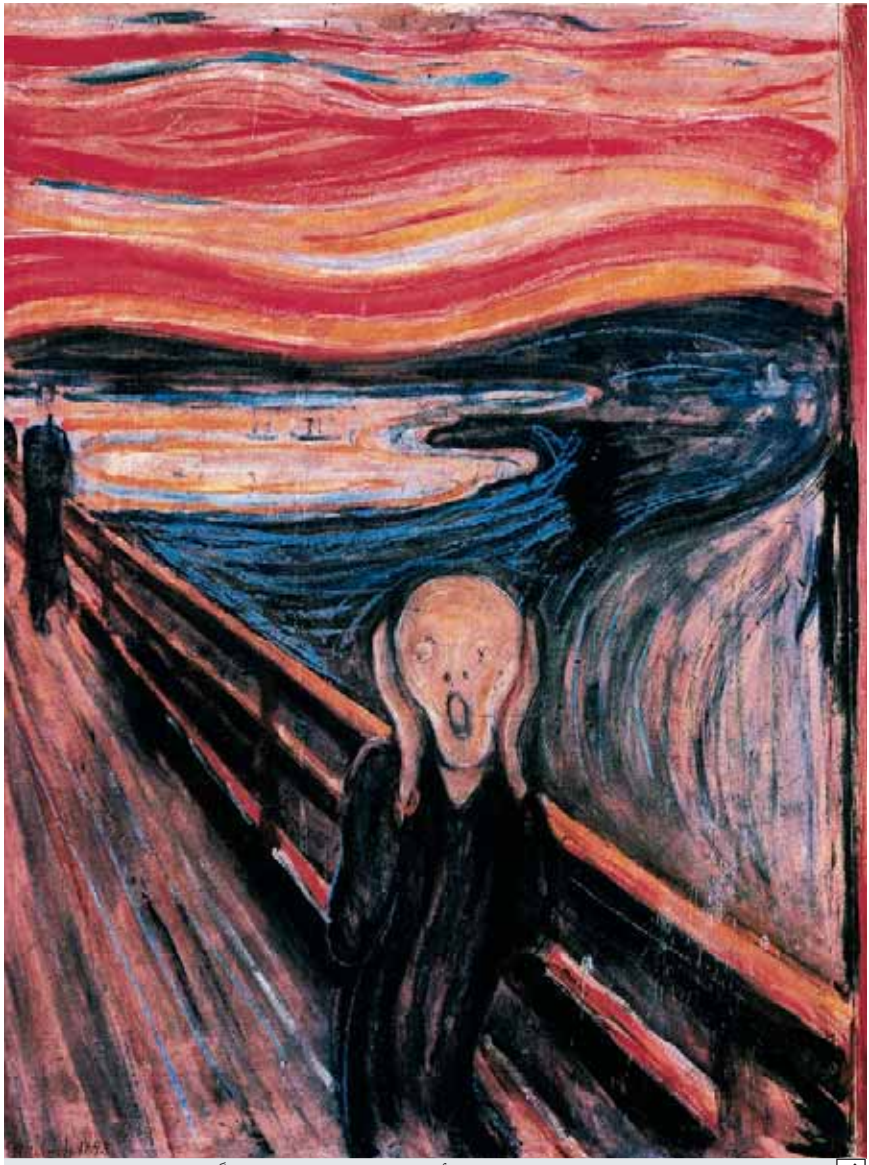
حين يسيطر القلق على الحياة اليومية

يؤدي القلق دوراً وقائياً في الحياة اليومية، فهو يساعد الإنسان على مواجهة المواقف التي تُحدث توتراً؛ كمراقبة الأولاد، الفرار من الخطر...

ويختفي القلق مع اختفاء العامل المسبب له. لكن يحصل أن يسيطر القلق بشكل أوسع على الحياة اليومية، فيشعر الإنسان بالقلق إزاء أي موقف، ويصبح سريع الغضب ويعاني صعوبةً في التركيز. تؤدي الآليات البيولوجية التي تساهم في القلق الطبيعي في حال نشطت، إلى تأثيرات جانبية خطيرة: كالحرقة في المعدة والإسهال والتعرق. قد يعاني الأشخاص القلقون من نوبات قلق أو ذعر. تحصل هذه الحالات بشكل فجائي دون أن نتمكن من تحديد أي عاملً مثير، سواء حصل ذلك في الليل أو في النهار، بين الناس أو على انفراد. وغالباً ما لا يقوم الشعور بالخطر على سبب معين، ويترافق أحياناً مع خوفٍ من الموت أو فقدان العقل. يكون الجهاز

القلق لدى الأطفال

تنتشر حالة القلق أحياناً عند الأطفال وتؤدي إلى صراعات داخلية ناتجة عن النمو. يُعتبر الطفل في الواقع كائناً يمر بمرحلة نضوج، ويتخلى شيئاً فشيئاً عن مواقف الطفولة وعاداتها لاكتساب قدرات ومسؤوليات جديدة. يُعد هذا النمو مصدراً للنزاعات ويُترجم في مراحل قلق قد تصل إلى حدّ تراجع النمو.



الصرخة (Le Cri)، لإدوارد مونش (متحف مونش، أوسلو)، تبين هذه اللوحة قلقاً لا سبب له قد يصيب الإنسان بشكلٍ فجائي.

اكتشافات بشأن الوسواس القهري

فتح اكتشاف غير متوقع في الآونة الأخيرة آفاقاً جديدة: فقد شهدت حالة المصابين بمرض الباركنسون وباضطرابات الوسواس القهري، تحسناً مهماً، بعد خضوعهم لتحفيز الدماغ كهربائياً (وضع إلكترودات ترسل نبضاً كهربائياً على الدماغ). يبدو احتمال أن تكون التقنية مخصصة لمعالجة اضطرابات الوسواس القهري بعيداً بعض الشيء، إلا أن هذا الرصد يشير إلى أن العلاجات العضوية يمكن أن تكون فعالة.

العصبي النباتي مضطرباً جداً، ما يؤدي إلى الشحوب، تسارع في التنفس، تعرق، رجفة، تسارع في دقات القلب، إلخ.

الفوبيا أو الرهاب

يقوم بعض الأشخاص، لحماية أنفسهم من القلق ونوبات الخوف غير المبررة، بالتركيز على أمر أو ظرف معين بشكل يساعدهم على تفّادي هذه الأحاسيس بسهولة أكبر. إن هذه الآلية اللاواعية، المشابهة للقلق العام، تُعرف باسم الفوبيا أو الرهاب. يبلور الرهاب الخوف، ويركزه حول ظروف معينة خاصة لا تسبب في العادة أي توتر، فيسعى المصاب بالرهاب إلى تجنب هذه الظروف أياً كان الثمن، ما قد يسبب إشكاليات عديدة. أما أنواع الرهاب الأكثر شيوعاً فهي: رهاب الخلاء، رهاب الاحتجاز (في المصعد أو الطائرة)، رهاب الحيوانات (كالعناكب والأفاعي والفئران والكلاب...). أما الرهاب الاجتماعي الذي يشمل الخوف من مختلف الظروف التي تضع الإنسان في مواجهة الغير، فيعيق حياة الإنسان كثيراً.

اضطرابات الوسواس القهري

قد يقع الأشخاص القلقون فريسة أفكار مقلقة تكاد لا تفارقهم: الوسواس. لطرد الوسواس أو منعه من العودة، يسعى الأشخاص المصابون به إلى المواظبة على بعض العادات، كغسل اليدين عشرات المرات يومياً، أو ترتيب ملابسهم طوال الوقت، أو التأكد من إقفال الأبواب جيداً... يتمّ تشخيص اضطرابات الوسواس القهري حين تستمر أعراضه لأكثر من ساعة يومياً، وحين يترتب عليها نتائج تؤثر سلباً على حياة الإنسان اليومية. تصيب هذه الاضطرابات ما يتراوح بين 2 و4 % من سكان العالم. وغالباً ما تُعزى إلى خوف من القذارة أو الفوضى، أو الخوف من ارتكاب خطأ بحق قريب لا يمكن إصلاحه، أو من نسيان أمر ما.

معجم

عُصاب: إصابة نفسية تترك الإنسان والحياة الاجتماعية في حالة اضطراب ضعيفة، وغالباً ما تكون أسبابه واعية.

هوس: فكرة تشغل الإنسان وتسيطر عليه ولا تفارقه.

الهستيريا

القلق هو في الأساس شعور بالخوف من عدم إثارة إعجاب الآخرين أو كسب محبتهم، وقد يتطور لدى بعض الأشخاص ليتحول إلى حالة من الهستيريا. يبدو المصابون بالهستيريا منفتحين ويميلون إلى تهويل الأمور وتعظيمها. إنهم بحاجة كبيرة إلى إثارة إعجاب الآخرين والحصول على اهتمامهم. تمرّ حالة الإغراء عموماً بمبالغة

في العلاقات التي تجمع المصاب مع الآخرين. وتترافق الهستيريا في أغلب الأحيان مع آلام مختلفة غالباً ما تكون سيكوسوماتية (نفسية – جسدية).

وثمة تفسيرات عديدة أحاطت بالهستيريا التي ظهرت منذ العصور القديمة: فقد قيل إنها ناتجة عن تغير مكان الرحم في الجسم، أو سيطرة الشيطان على الإنسان، أو الإحباط الجنسي الذي يُعزى إليه الإغواء بكل بساطة. لم يعرف الإنسان الأوروبي الهستيريا الذكورية وأصل المرض العقلي إلا في القرن التاسع عشر. منذ نهاية القرن العشرين، مال المجتمع الطبي إلى الامتناع عن الحديث عن الهستيريا بحدّ ذاتها، وراح يتحدث عن الاضطرابات الجسدية والاضطرابات الفصامية. ولكن يبقى استعمال مصطلح الهستيريا أكثر شيوعاً بين العامة.

الاضطرابات التي تصيب الأطفال

وفقاً لدراسة نشرها المعهد الوطني للصحة والبحث الطبي في فرنسا في شباط/ فبراير 2003، فإن طفلاً من أصل ثمانية أطفال يُعاني من اضطرابات عقلية. وتتنوع هذه الاضطرابات لتشمل التوحد، فرط الحركة، اضطرابات الهوس القسري، القلق، تعكر المزاج، النهام العصبي، وفقدان الشهية العصبي والانفصام. وقد مرت سنوات عديدة بين ظهور الاضطرابات والكشف عنها.

لجأ البروفيسور جان مارتن شاركو إلى التنويم المغناطيسي لمعالجة الهيستيريا. تبين هذه اللوحة، التي رسمها أندريه بروييه في العام 1887 والمحفوظة في مستشفى الأمراض العصبية في ليون، البروفيسور مع طلابه في سالبتريير في باريس أثناء تطبيقه تقنية التنويم المغناطيسي على إحدى مرضاه.

الذُّهان

يتألف الذهان من حالات مزمنة خطيرة تصيب الشخصية. يعيق الذهان حياة المرضى بشكلٍ كبير، وهو غالباً ما يتميز بفقدان الرابط الذي يجمعهم بالحقيقة.

الانفصام

يتميز الانفصام بهذيان أو بمعتقدات تشوه الحقيقة، ويكون المريض ضحية هلوسات وأصوات غريبة. تتجزأ شخصيته ولا تعود أفعاله متوافقة مع أفكاره، وتتشوش كلماته. قد يعاني بعض المصابين بالانفصام قلة الحركة، فقدان الطموح، ومشاعر فاترة. يظهر المرض عادة قبل بلوغ الثلاثين من العمر، ثم تتدهور حالة المريض، قبل أن تستقر في الفترة العمرية التي تتراوح بين 30 و55، لتتحسن بعد ذلك. في الحالات الأكثر خطورة، يتطور المرض إلى أن يؤدي بصاحبه إلى الموت (انتحاراً أو افتقاراً إلى العناية)، الموت النفسي، الضياع، الانعزال الاجتماعي أو العدوانية تجاه المجتمع. يُعتبر الانفصام مرضاً شائعاً، إذ يُقدّر عدد المصابين به بين 1 و2 % من البالغين.

معجم

ذُهان: مرض عقلي يؤثر بشكل عميق على الشخصية والوظائف العقلية، ويكون إدراك الواقع لدى المريض معدوماً أو قليلاً.

في روايته L'étrange cas du Dr. Jekyll et Mr. Hyde (الصورة من فيلم ر. ماموليان في العام 1932)، يثير روبير لويس ستيفنسون في عالم الخيال مشاكل ذات صلة بازدواجية الشخصية. يُترجم هذا الذهان، الذي يشكل جزءاً مما يُعرف اليوم باسم المشاكل الفصامية، بوجود شخصيتين ضمن شخصية واحدة. ولا بد هنا من التمييز بين المشاكل الفصامية والانفصام.

أمراض عضوية

لقد تمّ تشخيص أمراض دماغية لدى المصابين بالانفصام: ضمور مناطق القشرة الدماغية، تدفق دموي ضعيف في جزء من القشرة الدماغية الجبهية، تركز غير طبيعي في النواقل العصبية وأجهزة الاستقبال...

غير ذلك، تبيّن وجود جينات تتعلق

بالنزف. إلا أن الإشارات غير كافية للقول إن أصل الانفصام عضوي. من وجهة نظر نفسية وكذلك عصبية، يظهر الانفصام للأسف كمرض معقد، وتُستعمل في علاجه أساساً أدوية الذهان، التي يخفف بعضها الهلوسات ويخفف بعضها الآخر القلق.

الأوهام، الهلوسات وجنون العظمة

الهلوسات هي أفكار حسية يثيرها العقل وليس المحيط. يعتقد المريض أنه يرى أشياء لا يراها الآخرون، ويسمع أصواتاً لا يسمعها الآخرون. ولا يدرك المريض الفارق بين الهلوسات والحقيقة ويتصرف وكأنها حقيقية.

أما الأوهام فهي قناعات عميقة ومستمرة، يصر المريض على أنها حقيقة، على الرغم من كم العوامل الهائل الذي يعترضها. يبدو البعض منهم مقتنعاً أنه الإله على سبيل المثال، في حين يصر آخرون على أنهم مضطَهدون. وهناك من يعتقد أن العالم من حولهم مجرد كذبة وأنهم الحقيقة الوحيدة، ولا سبيل إطلاقاً لإقناعهم بعكس ذلك. إنهم المصابون بجنون العظمة، وهو نوع خاص من الأوهام، يظهر لدى بعض الأشخاص الذين يمزجون التقدير العالي للذات بالغرور، وغياب النقد الذاتي، والنزق. تبدو أوهام جنون العظمة غير قابلة للجدل وعنيدة، وقد تتجلى على شكل أعمال ثابتة ضدّ ربّ العمل أو الجيران، وغيرة مفرطة وهوس شبقي (يعتقد المرء أن شخصاً مّا يحبه).

«**سُبات المنطق يولّد وحوشاً**» (مقتبس من سلسلة Caprices في العام 1795) لفرانسيسكو دي غويا، وهي حكاية رمزية تروي الهلوسات التي قد يولدها العقل.

تصنيف الأمراض العقلية

يبقى تصنيف الأمراض العقلية أمراً اعتباطياً ومرتبطاً جداً بأحكام مسبقة ثقافية، لكن من الضروري للتأكد منها أن نتحدث عن الأمر عينه. أما التسميات الأكثر استعمالا اليوم فتعود إلى العام 1972. إننا هنا بصدد الحديث عن التصنيف الدولي للأمراض (ICD) الذي تصدره منظمة الصحة العالمية، والدليل التشخيصي والإحصائي للاضطرابات النفسية (DMS) الذي تصدره الجمعية الأمريكية للتحليل النفسي. ولا بدّ من الإشارة إلى أن هذين الدليلين يخضعان للتحديث بشكل دوري.

علاجات الأمراض العقلية

عمليات جراحية، عقاقير نفسية، علاجات نفسية... تتسع دائرة العلاجات لتضم أنواعاً متنوعة ومتعددة. لكن أياً منها لا يقدّم العلاج الشافي الوافي، لا سيما أن بعضها يبقى قليل الفعالية نوعاً ما أو يترك آثاراً جانبية على المريض.

الجراحة العصبية

معجم

عقاقير نفسية: مادة كيميائية تؤثر على النفسية.

الجراحة هي العلاج الأكثر جذرية لاضطربات الجهاز العصبي. وتُستعمل أساساً لاستئصال ورم أو تصحيح تشوه في الأوعية الدموية. في حالة الصرع الخطير، تسمحّ الجراحة أيضاً باستئصال منطقة صغيرة من الدماغ تكون أصل الشحنات الإلكتروكيميائية. ولما كانت المنطقة صغيرة جداً ومتضررة أصلاً، فإن تدميرها لا يؤدي إلا إلى بعض الآثار الجانبية الضئيلة. في إطار اضطرابات السلوك، يميل بعض الأطباء إلى اعتماد استراتيجيات التحفيز الكهربائي. تساعد هذه الاستراتيجيات المصابين بالباركنسون، فيلاحظون تراجع الرجفة في حال تمّ تدمير الخلايا العصبية المسؤولة عنها بالتيار الكهربائي. يمكننا في المقابل، تحفيز بعض المناطق على الدوام لتسهيل إنتاج حركات طبيعية.

الأدوية

يمكن أن نجعل جزيئات اصطناعية تجري في الخلايا العصبية، لتؤثر على عملية النقل التي تقوم بها نقاط الاشتباك العصبية. بفضل شكلها، تقلّد هذه الجزيئات الاصطناعية مثيلاتها الطبيعية وترتبط بأجهزة استقبال تضبط نشاط النواقل العصبية. ويمكنها كذلك أن تحلّ محل هذه الأخيرة وأن تعترض أجهزة الاستقبال التشابكية، أو تثبيط الأنزيمات التي تدمر النواقل العصبية، أو أن تزيد من نشاطها من خلال رفع حساسية أجهزة الاستقبال الخاصة بها. إلا أن لهذه المواد آثاراً جانبية. ففي الدماغ، تنتمي أجهزة الاستقبال القادرة على تلقي هذه الجزيئات إلى أجهزة عصبية مختلفة، وبهذا فإن الدواء سيؤثر بشكل مختلف على كليهما. أما في ما يتعلق بأدوية الذهان المستعملة لعلاج حالات

منذ العام 1950، قلب وصول العقاقير النفسية ممارسات الطب النفسي. فقد أدت إلى إعادة تعريف الاضطرابات العقلية، وإلى مواجهتها أكثر فأكثر من زاوية التوازن البيوكيميائي في الدماغ.

مريض متمدد، يطلق العنان لأفكاره تحت نظر طبيب نفسي لا يمكنه رؤيته: وضع فرويد مبادئ هذا العلاج النفسي إذ رأى فيها أسلوباً لشفاء المرضى من خلال الكشف عن لاوعيهم.

الانفصام، لا تؤثر الجزيئات على أجهزة الاستقبال التي تعمل بالدوبامين والتابعة للجهاز المسؤول عن المرض، إنما كذلك على أجهزة أخرى مسؤولة عن السيطرة على الحركات. على المدى الطويل، تولد أدوية الذهان حركات غير منضبطة.

العلاجات النفسية

يتفق أغلبية أطباء الأعصاب والأطباء النفسيين على انعدام فعالية الأدوية الفعلية والمستدامة إلا في حال ترافقت مع العلاج النفسي. تساعد العلاجات السلوكية الإنسان على تغيير سلوكه وطريقة تفكيره ونظرته إلى العالم المحيط به. يُفترض أن التمارين السلوكية وتقنيات الاسترخاء تساعد على إعادة تنظيم نسبي للأجهزة الدماغية. تتيح هذه الفرضيات تفسير السبب الذي من أجله تكمل الأدوية والعلاجات النفسية بعضها البعض، لعلاج عدد كبير من الأمراض العقلية. فهي تؤثر في الحَقيقة على المادة عينها– الدماغ– من خلال استعمال قدرته على إعادة التشكل من خلال التفاعل مع محيطه.

جزيئات نشطة

من ضمن العقاقير النفسية نذكر مضادات الاكتئاب، الأدوية المزيلة للقلق، المنومات والمنبهات. تمتاز الأدوية المضادة للاكتئاب جميعها بقدرتها على رفع تركيز بعض النواقل العصبية في الشقوق الاشتباكية. أما الأدوية المضادة للقلق فهي تؤثر أيضاً على النقل العصبي (تصدّ حاصرات بيتا على سبيل المثال بعض أجهزة الاستقبال التشابكية). في حين أن المنومات تضم تقريباً مختلف أنواع البنزوديازبين، حيث ترتبط هذه الجزيئات ببعض القنوات على مستوى نقاط الاشتباك العصبية، لتتيح لها توسيع فتحتها المصابة. وأخيرا، تعترض المنبهات (ومنها الأمفيتامين) التقاط النواقل العصبية في الشقوق الاشتباكية، ما يزيد تركزها ويرفع من الانتباه والتركيز.

غداً، الرجل الإلكتروني؟

لزيادة قدرات الكائن البشري أو لمعالجة الإصابات التي تصيب دماغه، يميل العلماء إلى ربط هذا الأخير بأجهزة حاسوب أو رجال آليين: زواج عالي التقنية! لكن للأفضل أم للأسوأ؟

إعطاء الأوامر للرجال الآليين

جون شابين هو باحث في كلية الطب هانيمان في فيلادلفيا، الولايات المتحدة، وهو رائد في مجال علم الروبوتات الخاصة بالأحياء. في تشرين الأول/ أكتوبر 2003، نشر مع زملائه مقالاً يصف فيه تجربته الأخيرة، بعد أن نفذ بعض الزراعات الدماغية على جرذان، دفعها إلى الضغط على رافعة للحصول على المياه. سجلت الأعضاء المزروعة في الدماغ الإشارة الكهربائية المصاحبة للحركة التي تطلبها هذا الأمر، ثم تمّ حفرها على رقاقة كهربائية موصولة بروبوت. ما إن تفكر الجرذان بالقيام بهذا العمل، يتعرف الروبوت إلى هذه الإشارة الدماغية المعنية بشرب المياه. وسرعان ما فهمت الجرذان أنه لا ضرورة للقيام بالأمر وأن كلّ ما عليها هو الرغبة به ليقوم الروبوت تلقائياً بالعمل. وبهذا بُدئ بإعطاء الروبوت الأوامر من خلال الأفكار.

القدرة على التفكير

يتيح هذا الجهاز، الذي تمت تجربته على الفئران، للنساء والرجال المشلولين التمتع ببعض الاستقلالية. في نهاية العام 2003، أعلن باحث نمساوي من جامعة غراز أنه بفضل جهاز مماثل، تمكن رجل مشلول من حمل قدح من الماء وشرب محتواه. تمكن الرجل البالغ من العمر 27 عاماً والمشلول منذ خمس سنوات على أثر حادث تعرض له أثناء الغطس، من تحريك بعض العضلات عن طريق الأفكار. تم وضع أقطاب كهربائية (إلكترودات) على رأسه، وخضع للتدريب لمدة أربعة أشهر بمعدل مرتين أسبوعياً، لإنتاج صورة عقلية ترسل إشارة كهربائية دقيقة كفاية ليتمكن جهاز الحاسوب من التقاطها. حين يتم إنتاج هذه الإشارة، يرسل الحاسوب تنبيهاً إلى عضلات الذراع الموصولة هي أيضاً بإلكترودات، ليتمكن من استعمال أصابعه لالتقاط القدح. إلا أنه لا وجود اليوم لأي دليل يشير إلى أن أي تدريب مكثف، من شأنه أن يسمح لشخص مشلول أن يتحكم بشكل كاف بعضلاته، ليقوم بعملٍ معقد كالمشي على سبيل المثال.

هل تحولّ الإنسان إلى سايبورغ (جسد إلكتروني)؟

يبدو تزاوج علم الإلكترونيات وعلم الأحياء واعداً. لكن إلى أي مدى؟ نرمي اليوم إلى زرع إلكترودات في الدماغ لمساعدة المصابين بالباركنسون على التخلص من الرجفات. إلا أن تعقيد أنظمة الخلايا العصبية يبدو صعباً جداً بحيث نعجز عن معرفة مختلف تسلسلات هذه الزراعات. حين يتعلق الأمر بمعالجة مرض خطير، يبدو الخطر مقبولاً. ولكن ما عسانا نقول حين يتعلق بتجارب لتوسيع القدرات البشرية؟ يعمل كيفن وارويك، أستاذ علم التحكم

الآلي في جامعة «ريدينغ» بالمملكة المتحدة على طرح سايبورغ، وهو كائن حي يتمتع بمهارات عالية بفضل جهاز وصل بشري – آلي يحوّل طريقة تعاطيه مع العالم. اشتهر هذا العالم الذي حاز اهتماماً ملحوظاً من الإعلام بتجربة أفكاره على نفسه. فقد قام بزرع إلكترود مصغر في ذراعه وفي ذراع زوجته عند مستوى العصب الأوسط. وكانت هذه الإلكترودات موصولة الواحدة بالأخرى، بحيث يتمكن العالم من الشعور بالتنبيهات الكهربائية التي تسير في جسد زوجته حين تحرك أصابعها والعكس صحيح. ومن هنا وضع كيفن وارويك قدمه على أول درب التوصل إلى ربط جهاز عصبي بآخر. عند زراعة إلكترودات مماثلة في الدماغ، أمل وارويك تأمين نوع من أنواع توارد الخواطر بين البشر، الأمر الذي يتيح وفقاً له تمرير الأفكار والمشاعر وربما الآليات البيولوجية، على غرار مكاسب التلقيح، من شخص إلى آخر. يتيح توصيل الدماغ البشري بآلات إلكترونية كذلك مضاعفة قدراته في مجال الحساب والذاكرة والمعارف. إنها فعلاً لعبة خطرة...

اهتمام عسكري

في هذا السياق، لا ضرر من أن نذكر أن وزارة الدفاع الأمريكية تموّل مشاريع بحثية تتناول أجهزة وصل بشرية آلية، بهدف تطوير الزراعة الدماغية التي تتيح للطيارين، على سبيل المثال، القيام بأعمال لم يسبق لهم أن تعلموها، أو إرسال مجموعات من الصور والخطط أو الوجوه مباشرة إلى الدماغ. حتى وإن بدا الأمر حتى الآن ضرباً من ضروب الخيال، لكن لا شيء يمنعنا من تخيل عالم يتمّ فيه التحكم بأفكارنا ومشاعرنا عن بعد.

من الخيال إلى الحقيقة

ولكن، وفقاً لما يشير إليه البروفيسور رابيشونغ من مونبيلييه، والذي يدير المشروع الأوروبي «قف وامشِ»، المخصص لمنح المشلولين القدرة على المشيِ: «لا أعتقد أن لزرع الإلكترودات مباشرة في الدماغ مستقبلاً واعداً، لكن لا شكّ أنه بإمكاننا أن نقبل العملية لدى المصابين بالباركنسون لمساعدتهم على التخلص من الرجفة. أما بالنسبة إلى الأشخاص الأسوياء، فيبدو الأمر مختلفاً. فمن يرغب اليوم بفتح جمجمته ليجري اتصالاً هاتفياً من دون استعمال يديه؟ إن نسبة قبول الناس للتقنيات المنتهكة للخصوصيات حالياً هي أقل بكثير مما كانت عليه في السابق، وهم يستفيدون من القانون واللجان الأخلاقية ليحموا أنفسهم من تهور المهندسين.

مارك ميرجيه هو المريض الأول الذي استفاد من البرنامج الأوروبي «قف وامشِ» المخصص لمنح المشلولين القدرة على المشي بفضل تنبيه بعض الأعصاب عبر الإلكترودات.

العقاقير النفسية، بين المنتجات التجارية والأدوية الفعالة

تُتهم شركات الأدوية أحياناً باختراع أمراض نفسية لتبيع منتجاتها. فهل تعالج العقاقير النفسية المريض أم تزيد من مرضه؟

السياق

في الخمسينيات، فتح اكتشاف الأدوية النفسية التي تؤثر على الوظائف النفسية آفاقاً جديدة. ومنذ الستينيات، ظهرت مختلف فئات الأدوية النفسية الكبرى. تُستعمل مضادات الاكتئاب لتهدئة الحزن، وملح الليتيوم لجعل المزاج أكثر استقراراً. ومن ضمن الأدوية المتوفرة نذكر مضادات الذهان التي تعالج التململ الحركي، وتخفف الأوهام وتبدد الهلوسات. أخيراً، طور الاختصاصيون الأدوية المزيلة للقلق (ونحن هنا بصدد الحديث عن المهدئات) وتحسين النوم (المنومات). أحدثت هذه الاكتشافات ثورة في التحليل النفسي وساهمت في تحديد المنهج التصنيفي للتحليل النفسي الذي ظهر في الفترة عينها تقريباً، أي خلال السبعينيات.

نجاح تجاري

منذ الستينيات، انتشرت الوصفات الطبية التي تنصح بالعقاقير النفسية بشكل واسع. بين العام 1990 والعام 2000، تضاعف حجم سوق العقاقير النفسية في الولايات المتحدة عشر مرات. بين العام 1993 والعام 2003، تضاعف استعمال المهدئات في فرنسا عشرين مرة. وقد بات بعض أنواع الأدوية على غرار فاليوم وبروزاك جزءاً من حقيبة الإنسان الغربي الطبية. وكانت الأفضلية للنجاح التجاري على حساب النجاح الطبي، ليزول الحماس الذي ساد في ما مضى. وكشف الاستهلاك المفرط للمواد النفسية الحجاب عن الآثار الجانبية التي يخلفها هذا النوع من الأدوية. وتركت الأرباح الهائلة التي حققتها صناعة الأدوية المجال أمام الشك: هل يعاني البشر جميعهم المرض إلى هذا الحد؟ هل تتحول الأمراض النفسية كغيرها من الأمراض إلى غرض تجاري؟

الشكّ يحيط بفعالية العقاقير النفسية

يدرك الأطباء الذين يلاحظون آثار بعض الحبوب على المرضى، أن بعض الأدوية النفسية تبدو فعالة جداً لمحاربة بعض نوبات اليأس، القلق العام، الوسواس القهري وبعض أنواع الرهاب. وقد ساعدت بعض الأدوية النفسية المحفزة الأطفال الذين يعانون فرطاً في الحركة يعيق حياتهم، في التغلب على مرضهم. إلا أن لكل شيء حدوداً.

أظهرت الدراسات التي أجريت حول فعالية مضادات الاكتئاب، أن ثلث المرضى الذين يخضعون لعلاج يعتمد على هذا النوع من الأدوية، لا تنطبق عليهم معايير الشفاء التام. حتى أن البروزاك، وهو الأكثر استعمالاً بين الأدوية المضادة للاكتئاب، لم تُثبت أي فعالية له على المرضى الذين يدخلون المستشفى على أثر إصابتهم باكتئاب حاد. فالأمر أشبه بتناول حبوب فعّالة من دون معرفة الإرشادات

الخاصة بكيفية تناولها. يميل الأطباء إلى وصف هذه الأدوية في كلّ وقت وحين، بسبب عدم اكتراثهم، ورغبة في استعادة الأموال الطائلة التي اُنفقت على الأبحاث

انتقاد طرح الأدوية في الأسواق

قبل طرح دواء معين في الأسواق، يتعين على المؤسسة المصنعة أن تقوم بأبحاث على الدواء المراد طرحه للتأكد من فعاليته وسلامته، الأمر الذي يستدعي نشر الدراسات الإكلينيكية الدؤوبة ذات الصلة بالدواء. ولما كانت المؤسسة مسؤولة عن تسويق الدواء الذي طوّرته، بهدف بيعه بأكبر كمية ممكنة (وهو هدف مشروع)، قد تبدو النتائج منحازة. لذلك من الشائع الاعتقاد أن الدراسات السلبية لم تُنشر بعد أن تمّ نسيانها بين ركام الدراسات الهائل المطلوب نشرها. في المقابل، تعمل هذه الدراسات على تجنيد مرضى يحصل بعضهم على دواء وهمي (أي دواء من دون مادة فعالة)، في حين يحصل آخرون على الدواء المطوّر. لكن يميل المصنّعون إلى مراجعة مجموعات المرضى بعد الدراسة من خلال إعادة تشكيلهم، فيستثنون المرضى الذين أهملوا العلاج وأولئك الذين استجابوا بشكل غير قياسي. يقدم طرح المعطيات بهذا الشكل نتائج منحازة ويزيد من فعالية المنتج الظاهرية. هذا ما أثبته عدد من الدراسات المستقلة التي تشير إلى أن فعالية الأدوية المضادة للاكتئاب (مثبطات امتصاص السيروتونين الانتقائية)، لا تتخطى فعالية الأدوية الوهمية بأكثر من نسبة تتراوح بين 2 و20 بالمائة.

التقليل من شأن المخاطر

كشف تعميم استهلاك الأدوية النفسية الآثار الجانبية التي تمّ إخفاؤها أثناء الدراسات الإكلينيكة التمهيدية، حيث ظهرت حالات إدمان المرضى على تعاطي هذه الأدوية. فمثبطات امتصاص السيروتونين الانتقائية تؤدي، على غرار بنزوديازيبين والمحفزات النفسية، أعراض نقص حين يتمّ إيقاف العلاج فجأةً، ويعاني المرضى صعوبة كبيرة في التوقف عن تناول الأدوية. وقد لوحظ أن بعض الأطفال حديثي الولادة يعانون تشنجات، ويظهرون حاجة إلى تناول الجرعة اليومية التي اعتادت أمهاتهم تناولها والتي كانت تردهم أثناء الحمل. من هنا نستنتج أن الإدمان أمر واقع حقيقي، وهو يستدعي توخي المزيد من الحذر عند وصف هذا النوع من الأدوية، وكذلك متابعة المريض أثناء العلاج.

علاوةً على ذلك، مالت الدراسات الإكلينيكية إلى التقليل من شأن الآثار الجانبية ولا سيما أخطرها: الانتحار. نعلم تماماً اليوم أن بعض مضادات الاكتئاب تزيد الميل إلى الانتحار، وقد تمّ إثبات هذا الأمر لدى الأطفال والمراهقين الذين يصف الأطباء لهم أدوية نفسية، من دون الاستناد إلى أية معطيات إكلينيكية.

تعميم مقلق

على الرغم من أن شروط الوصفات الطبية التي تنصح باستعمال الأدوية النفسية لا تزال غير واضحة، لا شكّ أن هذه الأدوية تبقى مفيدة في بعض الحالات. إلا أن المقلق في الأمر والمثير للحذر هو تعميمها. فالمنشطات التي يتم وصفها للأطفال المصابين بفرط الحركة تقدم مثالاً على ذلك. ويشهد عدد من محللي النفس المختصين بالأطفال وكذلك عدد من الدراسات بفعالية هذه الأدوية. لكن طفلاً أميركياً أبيض من أصل عشرة أطفال في الحادية عشرة من عمرهم يُعتبر منبهاً نفسياً. أصبحت هذه المنشطات بالنسبة للشباب الأمريكي حبوباً تحسن قدرتهم على التركيز، أكثر من كونها حبوباً مخصصة لمعالجة المرض. في المقابل، لا يتناول التلاميذ هذه الحبوب إلا أثناء الأيام الدراسية، ويمتنعون عن تناولها في العطل. ولا بدّ من الإشارة إلى أن معالجة الأشخاص السليمين أو المصابين إصابة غير خطرة يفقد الأدوية النفسية مصداقيتها.

معجم المصطلحات

إخراج خلوي
إخراج مادة تحوي حويصلة خلوية نحو وسط خارج الخلية عن طريق انصهار أغشية الحويصلة والخلية.

ارتكاس / منعكس
استجابة فورية وغير إرادية يقوم بها عضو معين أو جزء من الجسم يبدأها الجهاز العصبي على أثر تحفيز حسي أو عاطفي.

أرومة عصبية
خلية عصبية جنينية.

استقطاب
اختلاف في تركيز الشحنات بين جهتي غشاء الخلية.

إلكترود / قطب كهربائي
عنصر موصل للتيار الكهربائي يُستعمل في الطب وعلم الفيزيولوجيا لتحفيز الجهاز العصبي أو لتلقي القدرات البيوكهربائية.

إلكترون
جزيئية أساسية تحمل شحنة كهربائية سلبية تشكل مكونا عاما للمادة.

أمراض عصبية تنكسية
أمراض تتميز باهتراء تدريجي وغالباً لا مفر منه للجهاز العصبي بكامله أو لجزء منه.

أنبوب عصبي
شكل أسطواني ينشأ لدى الجنين ويولد المحور العصبي كاملا.

أنزيم
بروتين الجسم يسهل عملية كيميائية معينة.

أيض
مجموعة العمليات الكيميائية التي تساهم في تحول المادة والطاقة والتي تحفزها أنزيمات وتتم في مختلف أنسجة الجسم.

إيون
ذرة أو مجموعة من الذرات التي تحمل شحنة كهربائية.

بروتين
جزيئة ضخمة تتألف من سلسلة طويلة من الأحماض الأمينية.

بريون
جسيم بروتيني معدٍ ذات طبيعة وآليةِ عملٍ مجهولة يشكل عاملاً مسبباً لاعتلال المخ الإسفنجي.

بصيلة
جزء صغير من الدماغ يحتوي في شكل خاص على مراكز ردود الفعل التنفسية والقلبية.

بطين
كل واحد من التجاويف الأربعة في المخ ويحتوي السائل الرأسي– السيسائي.

بوزيتون
جسيم مضاد للإلكترون إيجابي الشحنة.

بيوكيميائي
ذات صلة بالعمليات الكيميائية التي تحصل داخل جسم الكائنات الحية.

بيوني (ذو أعضاء إلكترونية)
تطبيق العمليات البيولوجية لأهداف عسكرية أو صناعية.

تحليل نفسي
طريقة معالجة نفسية طرحها فرويد في العام 1895 تعتمد على اكتشاف اللاوعي النفسي. تستعمل التقنية النفسية العلاجية هذه الطريقة.

تخطيط كهربائي للدماغ
تقنية تسجيل النشاط الكهربائي الخاص بالقشرة الدماغية.

تسلسل حركي
سلسلة تتألف من عدد من الحركات التي يعتبرها الدماغ كاملة.

تصوير مقطعي
عملية تصوير طبي تسمح بالحصول على صور عضو معين وفقا لمخططات مقطعية معينة.

تعلم
هو لدى الإنسان والحيوان عملية اكتساب المعارف أو السلوكيات الجديدة تحت تأثير ردود الفعل مع المحيط.

تغصُّن
امتداد الخلية العصبية الذي يتلقى الرسائل العصبية الواردة من خلايا عصبية أخرى أو خلايا حسية.

جذع الدماغ
جزء من المخ يوجد في النخاع الشوكي ونصفي الكرة الدماغيين ويشكل من ضمن عدة أمور البصلة السيسائية، ومن خلاله تعبر المسالك الحسية والحركية الكبيرة.

جزيئة
مجموعة ذرات ثابتة التكوين.

جسدية
ذات صلة بالجسد (مقابل نفسية)

جسيم مخطط
كتل من المادة السنجابية تقع في القسم الداخلي والأدنى من كل نصف كرة دماغي وتؤدي دورا في الحركة.

جهاز عصبي شبه السمبتاوي (نظير الودي)
تُقال عن قسم الجهاز العصبي النباتي الذي يريح الجسم (تباطؤ القلب، تحفيز الهضم، إلخ).

جهد الفعل (action potential)
هي ظاهرة كهربائية قصيرة جدا تنتشر على طول جسم الليفة العصبية.

جين
سلسلة حمض نووي ريبي ينتقل وراثيا ويحدد تكوين البروتين.

حركي/ة
يقوم بحركة وينقلها. تقال عن عصب يساعد العضو على الحركة.

حصين
منطقةٌ من الدماغ الجبهي في كل نصف كرة دماغي.

حمض أميني
مادة عضوية تشكل المكون الأساسي للبروتينات.

حوفي
ذات صلة بالدماغ الشمي، الجزء الأكثر بدائية في القشرة الدماغية.

خُدار (مرض)
الإصابة بموجات مباغتة من النعاس.

خلية البطانة العصبية
نسيج رفيع يغطي البطين الدماغي والقناة الوسطى الخاصة بالنخاع الشوكي.

خلية جذعية
خلية غير متخصصة قادرة على الانقسام بشكل لا محدود والتمايز إلىً مختلف أنواع خلايا الجسم.

خلية عصبية
خلية أساسية في الجهاز العصبي قادرة على تلقي وتحليل وإنتاج المعلومات. يُطلق على الجزء الأساسي منها اسم «الجسم الخلوي» للخلية العصبية.

خلية شوان
خلية تحيط بمحوار الخلية العصبية عن طريق الالتفاف حول نفسها مرات عديدة. يشكل التواصل بين خليتين من هذه الخلايا عقدة رانفييه.

خلية عصبية ناقلة
هي جزيئة تحررها خلية عصبية لنقل المعلومة إلى خلايا أخرى.

خلية نجمية
خلية ترشح كلّ ما يرد من الدم وتؤدي دور الوسيط بين الأوعية والخلايا العصبية.

خلية
عنصر أساسي مؤسس للكائنات الحية، يتضمن المعلومة الجينية الضرورية لوظائف هذه الكائنات ولتكاثرها.

دبقي/ة
ذات صلة بمجموعة الخلايا التي تؤمن صيانة الخلايا العصبية الخاصة بالنظام العصبي المركزي.

دبقية قليلة التغصن
خلية من المادة الدبقية المسؤولة عن تشكل مادة النخاعين في الخلايا العصبية.

دماغ
مجموعة تضم المخ والجذع الدماغي والمخيخ.

دوران
لحظة حركية (متحركة) خاصة بجسيم (بروتون على سبيل المثال).

ذاكري
ذو صلة بالذاكرة.

ذرة
مكون عنصري يشكل المادة. يؤلف تجمع الذرات الجزيئات.

ذهان
مرض عقلي يصيب الشخصية والوظائف الفكرية باضطراب عميق يكون المريض فيه غير واعٍ لحالته أو قليل الوعي. يفقدِ المصابون بالذهان كل ارتباط بالحقيقة.

سحايا
كل غشاء من الأغشية الثلاثة (الأم الحنون، الغشاء العنكبوتي، الأم الجافية) التي تحيط بالمخ والنخاع الشوكي.

شعرية
أوعية مجهرية ذات غشاء دقيق جدا تنقل الأوكسجين إلى الخلايا وترمي الفضلات وثاني أكسيد الكربون.

طب نفسي
اختصاص طبي يرمي إلى دراسة وعلاج الأمراض العقلية والاضطرابات النفسية.

ظهارة
نسيج يتألف من خلايا تشكل غشاءً خارجيا (الجلد) أو داخلياً (الغشاء المخاطي) أو تؤلف الغدد.

عُصاب
إصابة نفسية تترك الإنسان والحياة الاجتماعية في حالة اضطراب ضعيفة، وغالباً ما تكون أسبابه واعية.

عصب
حبل أبيض يتألف من ألياف عصبية، ينقل الرسائل المختلفة من الجهاز العصبي المركزي نحو الأعضاء وبالعكس.

عضو ميكعي أنفي
منطقة من التجويف الأنفي حساسة تجاه الفرمونات.

عضية
كل عنصر مميز محاط بغشاء ومتواجد في الخلايا ذات النواة.

عقاقير نفسية
مواد كيميائية تؤثر على النفسية.

عقدة رانفيية
تقاطع مادة النخاعين على طول الألياف العصبية المحملة بهذه المادة.

علم الأعصاب
علم يدرس الجهاز العصبي ويعالج أمراضه.

علم الأوبئة
علم طبي يدرس العوامل التي تتدخل في ظهور بعض

الأمراض وتكرار الإصابة بها وتوزعها الجغرافي والاجتماعي والاقتصادي وتطورها.

علم التوجيه الآلي
دراسة عمليات التحكم والتواصل لدى الكائنات الحية، في الماكينات والأنظمة السوسيولوجية والاقتصادية.

علم النفس المعرفي
فرع من علم النفس يهتم بتحليل معلومات الإدراك تحليلا واعيا.

علم النفس
علم الوقائع النفسية.

علم ما وراء النفس
دراسة الظواهر ما وراء العادية ذات الجذور النفسية أو التي تعتبر كذلك.

غدة درقية
غدة صماء تقع أمام القصبة الهوائية وتفرز عدداً من الهورمونات.

غدة صنوبرية
غدة هورمونية تقع عند الجهة الخلفية للدماغ البيني تفرز الميلاتونين (هورمون يتدخل خصوصا في ضبط الإيقاعات البيولوجية).

غدة نخامية
غدة تقع عند قاعدة الدماغ وتنتج هورمونات.

غدة
عضو أو نسيج أو خلية تفرز مادة ومن ثم تفرغها.

غير واع
أمر يحصل من دون أن يكون المرء واعيا. مجموعة الظواهر العقلية التي تتخطى الوعي.

فرمون
مادة كيميائية يفرزها الحيوان بكميات ضئيلة في محيط خارجي وتسبب لدى أفراد جنسه ردات فعل معينة.

فطري
موجود منذ الولادة.

فقاري/ سيسائي
ذو صلة بالعمود الفقري.

الفلسفة الوضعية
كل نظام فلسفي يرفض الميتافيزيقيا ويرى في تجربة الأمور ومراقبتها الوسيلة الوحيدة للوصول إلى المعرفة.

القشرة الدماغية الحديثة
الجزء الأكثر تعقيداً من القشرة الدماغية والتي تشغل لدى الإنسان معظم مساحة نصفي الكرة الدماغيين.

قشرة دماغية
طبقة من المادة السنجابية الواقعة على سطح نصفي الكرة الدماغيين، تحتوي على أجسام خلوية للخلايا العصبية والمسؤولة عن وظائف الدماغ الأكثر تطورا.

قوقعة الأذن
جزء من الأذن الداخلية حيث يقع العضو المستقبل للسمع.

كبدي
ذو صلة بالكبد. الذي يعاني مرضاً مزمناً في الكبد.

لدونة
هي في علم الأعصاب، القدرة عند الخلايا العصبية على التغير تحت تأثير البيئة المحيطة.

لوزة عصبية
كتلة من المادة السنجابية الواقعة في الدماغ الشمي التي تؤدي دوراً مهماً في ضبط ردات الفعل العاطفية وكذلك في عملية التعلم.

مادة سنجابية
مجموعة متنوعة من أنسجة النظام العصبي التي تشكل القشرة الدماغية بشكل خاص وتؤمن الوظيفة العصبية.

مثبط
تقال عن مادة أو خلية

أو ظاهرة تعيق أو تؤخر العملية الكيميائية أو العملية الفيزيولوجية.

مثير
عامل/ عوامل يؤثر على الخلية أو على العضو أو الجسم من خلال إثارة استجابة (عضلية أو عصبية)

محوار
امتداد للخلية العصبية ينقل الرسالة العصبية من هذه الخلية العصبية إلى خلايا أخرى.

المخ
الجزء الأعلى من الدماغ ويحتوي على نصفي الكرة الدماغيين والدماغ البيني.

مخروط الإنغراز
جذر المحوار.

مخيخ
جزء من الدماغ يقع تحت المخ ويتدخل في التوتر العضلي، المحافظة على التوازن، الحركات الآلية، وتنسيق الحركات الإرادية.

مركزة حركية
تخصص تدريجي أثناء مراحل الطفولة الأولى لكل نصف كرة دماغي في ما يتعلق بكل واحدة من وظائفه المتتالية.

مستجيب/ة
تقال لوصف عضو أو خلية تقوم بوظيفة معينة عند نهاية سلسلة من الظواهر المحفزة.

مستقبلات منبهة الألم
هي مستقبلات للحوافز الجهدية الخطرة، والمرتبطة عموماً بالإحساس بالألم.

مضاد الذهان
عقار نفسي مستعمل أساساً لعلاج الذهان والأمراض الناتجة عن عوامل النفسية.

معرفي / إدراكي
ذات صلة بالعمليات العقلية التي يكتسب الإنسان عبرها المعلومات من محيطه ويحللها.

مكتسب
ما يحصل عليه الإنسان بعد ولادته.

مناعة ذاتية
تشير إلى مرض يسببه اضطراب نظام المناعة الدفاعي في الجسم فيهاجم بعضاً من خلاياه الخاصة.

منطقة الدماغ البيني
منطقة من الدماغ تقع بين نصفي الكرة الدماغيين، تضم البطين الثالث في الوسط، الوطاء في الأسفل، والمهاد من جهة وأخرى.

منطقة بروكا
منطقة من الفص الجبهي مخصصة لإنتاج الأصوات ذات الصلة باللغة.

منطقة ويرنيك
منطقة من الفص الصدغي تساهم في فهم معنى الكلام.

مهاد
نواة رمادية كبيرة تقع عند قاعدة الدماغ وتؤدي دوراً في نقل الرسائل الحسية إلى القشرة الدماغية.

مهدبة
تقال لوصف خلية أو عضو يحمل أهداباً.

نباتي/ة
يؤمن المحافظة على الحياة ونمو الحيوانات والنباتات، من دون أن يشكل ذلك ظواهر التكاثر ولا الحياة النفسية (التنفس، الدورة، إفرازات غددية، هضم، ضبط الحرارة).

نخاع شوكي
جزء من الجهاز العصبي المركزي الواقع في العمود الفقري، والذي يؤدي دوراً في الجهاز العصبي المسؤول عن بعض ردات الفعل وانتقال الرسائل بين الأعصاب التي تكون مرتبطة به وبالمخ.

نخاعين
مادة دهنيةٍ أو بروتينية تشكل غمداً حول بعض الأنسجة العصبية وتساهم في تسريع انتقال الرسالة العصبية.

نسمة (aura)
أعراض تشير إلى قرب بدء نوبة مرتبطة بمرض كالصرع أو الصداع النصفي.

نشاط إشعاعي
خاصية بعض النوى الذرية التي تتيح لها فقدان وزنها عفوياً من خلال إصدار جسيمات أو إشعاعات كهرومغناطيسية.

النظام العصبي الطرفي
جزء من النظام العصبي يحتوي على الدماغ التي تخرج من جذع الدماغ أو النخاع الشوكي.

النظام العصبي المركزي
جزء من النظام العصبي يحتوي على الدماغ والنخاع الشوكي.

نظام عصبي
مجموعة أعضاء وبنى تعمل في الاستقبال الحسي أو العاطفي، التحكم الحركي، تنسيق الأعضاء ووظائف الجسم والحياة النفسية.

نفسي جسدي
اضطِراب عضوي يظهر صراعاً نفسي الأصل.

نفسي
كل ما يتعلق بالنفس في نواحيها الواعية واللاوعية.

نقطة اشتباك عصبي
منطقة حيث تقارب منطقتا غشاء الخلايا العصبية وتتبادل المعلومات.

هورمون
مادة تفرزها الغدد الصماء في الدم وتؤثر على عمل عضو أو أكثر أو على العملية البيوكيميائية.

هوس
فكرة تشغل الإنسان وتسيطر عليه ولا تفارقه.

هومونكلوس (Homonculus)
رسم يوضح الموقع الذي تشغله الصورة اللمسية أو الحركية لكل جزء من أجزاء الجسم في الدماغ.

ودي (سمبتاوي)
تقال عن أحد النظامين العصبيين النباتيين (على اعتبار أن الآخر هو شبه ودي أو باراسمبتاوي) ويقوم بإعداد الجسم للحركة.

وطاء أو تحت المهاد
منطقة موقعها في وسط الدماغ، تدير النظام العصبي النباتي وجزءاً من النظام الهرموني.

وعي
إدراك الذات في شكل ذاتي ككيان شخصي مستقّل عن العالم الخارجي.

فهرس

أ. م. كورماك 94
أبوقراط 104
اختبار الذكاء 71
إخراج خلوي 37
أدرينالين 35، 45، 74، 75
إدوارد مونش 109
أدوية 114
أدوية الذهان 114
أرسطو 8
أرق 61
أورومات دبقية 19
أورومات عصبية أم 19
إزالة الاستقطاب 32، 37، 51
ازداوجية الشخصية 112
استبصار 78
استقطاب 32، 33
أستيل كولين 36، 38، 45، 56
إشارة كهربائية 31، 32
اشتباك عصبي 34 – 37، 36، 54، 84
إصابة 15، 17، 51، –64 65، 68، 72 – 73، 76، 80، 85، 88، 100
إصدار بوزيتروني 94 – 95
اضطراب الهوس القسري 110
اضطراب ثنائي الأقطاب 105
اعتلال المخ الأسفنجي 87
أعصاب 84، 86
أعضاء مصغرة 16
إغماء تخشبي 61
اكتئاب 61، 75، 86 – 87، 104 – 105
ألبرت أينشتاين 71
ألزهايمر 39، 84، 85
آلن باركر 98
إلويس ألزهايمر 85
ألياف عصبية 10، 31، 35
الأم الجافية 14
الأم الحنون 14
أندريه بروييه 110، 111
أندورفين 39، 51
أنزيم 37
إنسولين 39، 74
أنطونيو داماسيو 97
انفصام الشخصية 112، 114
أنكيفالين 39
أوتو لوي 37
أوسيتوسين 39، 45
أوكسيد النيتروجين الأحادي 39
أوهام 113
إيفان بيتروفيتش بافلوف 102
بابلو بيكاسو 70
باركنسون 36، 84، 85، 86
بروتينات– قنوات 30، 31
بروفيسور ربيشونغ 117
بطيء 59، 61
بول بروكا 64، 100
تجربة وبروتوكول غانزفيلد 78، 79
تحريك روحي 78
تحليل نفسي 102
تربيتان 83
تشكل الأعصاب 18، 19
تصلب لويحي 9
تصوير بالرنين المغناطيسي 8، 96 – 97
تصوير مقطعي 94
تعلم 68
تغصنات 17، 20، 32، 84
تقوية طويلة الأمد 67، 68
تكون عصبي 22
تنبيه أدرينالييني 35
توارد أفكار 78، 117
توتر 74، 75
توحد 90 – 91
جاك لاكان 102
جان مارتن شاركو 101، 102، 110 – 111
جايمس باركنسون 85
جذع الدماغ 11، 52
جراحة الأعصاب 114
جزيئية 17، 34، 37، 38 – 39، 51، 75، 83، 97، 105، 114 – 115، 118 – 119
جسدي 11
جسم الخلية 30 – 31، 32
جنون العظمة 113
جنين 18 – 19، 34، 87
جهاز المسح الضوئي/ سكانر 94
جهاز باراسمبتاوي، شبه ودي 11، 45
جهاز حركي 20، 44
جهاز سمبتاوي/ ودي 11، 44، 45
جهاز عصبي 10، 11، 12، 28
جهد كابح 32 – 33، 37
جهد محفز 32 – 33، 37
جون برودوس واطسن 102
جون شابين 116
جوهان فريديريك هيربار 100
جينة 27، 86، 93، 105، 112
حادث وعائي دماغي 88 ، 89
حاصرات بيتا 75، 115
حديث الولادة 18، 20، 49، 119
حزن 104
حصين 24، 75
حلم 60، 61
حليمات 51
حويصلات 18، 34، 37
خدار 60، 61
خرف 86 – 87
خلايا البيبتيد 39
خلايا عصبية محركة 49
خلايا قليلة التغصن 17
خلية 10 – 11، 12 – 13، 16 – 17، 18 – 19، 27، 30، 35، 38 – 39، 40، 46، 47، 51 – 53، 60، 74
خلية بطانة عصبية 17
خلية جذعية 18 – 19، 23، 87
خلية دبقية 17، 19، 37، 70، 93
خلية دبقية صغيرة 17
خلية شوان 32
خلية عصبية 10، 13، 16 – 17، 22 – 23، 28، 30 – 31، 32، 34 – 37، 38، 54، 59، 77، 82، 84 – 86، 88، 89
خلية عصبية 30، 45، 84
خلية مهدبة 54، 55
خلية نجمية 17
داء الشقيقة 82، 83
داء هنتنغتون 86، 87
دارة أو خلية تعمل بالدوبامين 56
دماغ 7، 10، 11، 13، 14 – 15، 20 – 21، 27، 42، 44، 62، 66، 70، 74، 80، 88، 94، 97

دماغ بيني 14
دماغ حوفي 26
دماغ نباتي 44 – 45
دماغ هورموني 45
دواء وهمي 41، 119
دوبامين 36، 38، 56، 93، 114
دومييه 101
دونالد هيب 66
ذاكرة 66 – 69، 67، 68، 69، 76، 84
ذاكري 66، 84
ذكاء 70 – 71
ذهان 108، 112
ر. ماموليان 112
رؤية 53، 54
راعوش 87
ردة فعل 11، 49، 76 – 77، 103
رسم دماغي 59
رسم كهربائي للدماغ 59 – 60
رهاب 110
روبير لويس ستيفنسون 112
رينيه ديكارت 8
زر اشتباكي 34، 37
زر ما قبل الاشتباكي 36، 37
زواحف 26
سايبورغ 117
سحايا 14
سمع 54
سن المراهقة 21
سيروتونين 38، 56، 59
سيغموند فرويد 102، 103، 115
شعيرات دماغية 40
شق اشتباكي 34، 37
شقيقة 82
شلل الرعاش 85
شم 52، 53
صرع 90، 96، 114
صرعي 77، 88، 90
ضبط حراري 46
طاقة الحركة الكامنة 30 – 31، 32 – 33، 34، 36، 51
طب النفس 98، 118
طب وقائي 85
طرفي 10، 11، 12، 13
طفل 15، 20، 25، 64، 65، 71، 77، 82، 90، 93، 91، 92، 106، 108، 111، 118، 119
طنين 55
طويل الأمد 67 – 68
ظاهرة تذكيرية 66، 84
ظاهرة فوق حسية 78
عاطفة 72، 73، 105
عسر القراءة 65
عصاب 108 – 110
عصب 10، 32، 44
عقاب 56
عقاقير نفسية 114، 115، 118 – 119
عقدة رانفييه 31
علاج نفسي 115
علم الأعصاب 62، 98، 103
علم النفس 100 – 103
علم ما وراء النفس 78
غاسترين 39
غدة كظرية 74 – 75
غدة نخامية 41، 45، 47
غشاء 30
غشاء شمي 52
غوستاف تيودور فرشنر 100
فازوبرسين 39، 45
فرانسيسكو غويا 113
فردريك أنتون ميسمر 101
فرط الاستقطاب 32، 37، 51
فرط الحركة 91 – 93، 92
فرمون 52
فص جبهي 21، 24، 89
فص جداري 24، 89
فص جزيري 24
فص حوفي 24، 73
فص خارجي 25
فص داخلي 24
فص صدغي 24، 89
فص قذالي 24
فقدان الذاكرة 67
فقدان الشهية 106 – 107
فلسفة وضعية 101
قشرة دماغية 14، 26 – 27، 52، 85، 90
قشرة دماغية بصرية 20، 24، 54
قشرة دماغية جبهية 20، 21، 48، 56
قشرة دماغية حديثة 26
قشرة دماغية سمعية 65
قشرة دماغية قبل الحركية 48
قشرة دماغية محركة أساسية 48 – 49
قشريات سكرية 57
قصبة عصبية 18 – 19
قلق 61، 86، 108
قوقعة الأذن 54
كارل فيرنيك 85
كارل يونغ 103
كمّ (quantum) 37
كورتيزول 74 – 75
كولنرجية 35
كيفن وارويك 116
لاوعي 76، 102
لبتين 46 – 47
لدونة 22 – 23، 84، 103
لذة 56، 57، 73
لغة 64 – 65، 89، 102
لقطة حركية 48
لمس 50 – 51
لوزة الحلق 21، 24، 56
ما بعد الاشتباكية 34، 37
ما قبل الاشتباكية 34، 37
مادة بيضاء 12، 13
مادة سنجابية 13
مادة محفزة مستقبلة 41
مادة مضادة 41
مارك ميرجيه 117
متلازمة جيل دو لاتوريت 93
محوار 17، 30، 32، 54
مخ 10، 14
مخيخ 10، 49
مرض بريوني 87
مرض عصبي تنكسي 84
مرض كروتزفيلد جاكوب 87
مستقبلات مؤذية 51
مضادات الذهان 115، 118
مضادة للاكتئاب 105، 115، 118 – 119
معرفة المستقبل 78

مكافأة 56، 73
مناعة ذاتية 91، 93
منطقة بروكا 65
منطقة فيرنيك 65
منومات 118
مهاد 14، 52، 53، 56
مهدئ 118
نابليون 59
ناقل عصبي 36، 37
نبض عصبي 10، 13، 23، 31، 40، 84
نخاع شوكي 10، –12 13، 72
نخاعين 10، 13، 31، 84، 93
نسمة (aura) 82، 90
نسيان 69
نصف كرة دماغي 14، 19، 25، 49، 89
نظام عصبي مركزي 10 – 11، 12 – 13، 18
نظام عصبي نباتي 11، 110
نظرية جايمس لانج 72
نظرية كانون بارد 72
نعاس 58 – 61، 58، 59، 61
نعوم تشومسكي 64
نفس 100
نقص الأوكسجين 88 – 89
نكهة 51 – 52
نهام عصبي 106 – 107
نوبة القلق 108
نوبة ذعر 108
نورادرينالين 38، 59، 105
نوم متناقض 58 – 61
نوم مغناطيسي 101 – 102، 101، 110 – 111
هاونسفيلد 94
هستيريا 101، 110 – 111
هلوسة 113
هوارد غاردنر 70
هورمون 34، 44 – 47، 51، 56 – 57
هورمون عصبي 45
هوس 110
هوسي اكتئابي 105
هومونكلوس 49
هيبوليت بيرنهيم 102
هيستامين 59
و. أولداندروف 94
وطاء 14، 44 – 47، 45، 52، 56
وعي 76 – 77، 100، 102
وليام فونت 101
وولتر كانون 72
ويلدر بنفيلد 90

خفايا الدماغ

بدأت الدراسات الحديثة تكشف رويداً رويداً أسرار الدماغ المعقد، وبات الإنسان اليوم يعرف أكثر عن طبيعة الجهاز العصبي، بنية الدماغ والعناصر التي تؤلفه، وخلافاً للأفكار السائدة، قدراته الفذة على التطور وكذلك على تجديد نفسه. وإذ يُعتبر الدماغ العنصر الذي يضبط ضبطاً محكماً الوظائف الحيوية (التنفس أو النوم)، ومركزاً للوظائف المتطورة (اللغة أو الأفكار)، قد تطال اضطرابات كارثية الدماغ كالأمراض الناتجة عن تنكس الأعصاب (ألزهايمر أو باركنسون)، التوحد، العصاب والذهان. إلا أن الطب يشهد تطورات هامة، فيعطي الأمل بمستقبل أفضل.

يقدم الكتاب من خلاله فصوله الستة لمحة عن الدماغ:

- عضو مميز جداً
- كيمياء الدماغ
- الوظائف الأساسية
- الوظائف المتقدمة للدماغ
- عندما يكون الرأس متعباً
- اضطرابات النفس

بالإضافة إلى عدد كبير من الرسوم التوضيحية والصور.

آن دوبرواز: صحفية علمية وباحثة في مجال كيمياء التكون الحيوية. شاركت في عددٍ من إصدارات المجلات العلمية على غرار Sciences & La Rechercheg Vie المخصصة للمواضيع التالية: مرض الألزهايمر، العقاقير النفسية، الذاكرة، النوم والرؤية.

ISBN 978-603-8168-07-3