عشر حقائق لم تكن تعلمها عن الدماغ

أدمغة البشر كبيرة

معدل وزن دماغ الشخص البالغ أقل من 3 باوندات (ما بين 1.3 و 1.4 كغم). كما شبه بعض جراحي الأعصاب بنية الدماغ الحي بمعجون الأسنان. ولكن، وفقاً لجرّاحة الأعصاب كاترينا فيرليك **Katrina Firlik**، فإنه يمكن الحصول على تشبيه أفضل للدماغ في متجر الأغذية الصحية المحلي.

"لا ينتشرالدماغ مثل معجون الأسنان، فهو لا يبقى على إصبعك كما يبقى معجون الأسنان" هذا ما كتبته جراحة الأعصاب كاترينا فيرليك

في مذكراتها التي نشرت بعنوان (**Another Day in the Frontal Lobe: A Brain Surgeon Exposes Life on the Inside**) والتي نشرتها راندوم هاوس عام 2006. وذكرت أيضًا: "التوفو (أو النوع اللين منه، إذا كنت تعرف التوفو) هو تشبيه أكثر دقة".

و إذا لم يسحرك ذلك الوصف خذ التالي بالاعتبار: يشكِّل الدماغ حوالي 80% من محتويات قحف جمجمتك، بينما يمتلئ الباقي بكميات متساوية من الدم والسائل الدماغي النخاعي (السائل الشفاف الذي يحمي الأنسجة العصبية)، وإذا ما أردنا أن نمزج ذلك الدماغ والدم والسوائل سيكون المجموع حوالي 1.7 لتر، وهو ما يكفي تقريبًا لملء زجاجة صودا 2 ليتر.

ولكن أدمغتنا تصغر

.Credit: Dreamstime

لا تغترّ كثيراً بحجم دماغك الكبير الذي يساوي حجم زجاجة مشروب الصودا فقد كانت أدمغة البشر قبل 5,000 عام أكبر من ذلك.

"نحن نعرف من علم الآثار أن القياسات التي جرت في كل مكان تقريباً (أوروبا والصين وجنوب أفريقيا وأستراليا) تدل على أن الأدمغة قد تقلصت نحو 9 إنشات مكعبة (150 سنتيمترًا مكعبًا) من معدل نحو 82 إنشًا مكعبًا (1,350 سم مكعبًا) و هو ما يقارب 10%". هذا ما صرح به جون هاوكس، عالم الإحاثات والآثار بجامعة ويسكونسن في ماديسون لـ LiveScience في 2009.

لا يعلم الباحثون سبب تقلص الأدمغة، ولكن البعض منهم يفترض بأنها تتطور لتكون أكثر كفاءة و البعض الآخر يعتقد أن جماجمنا تصغر بسبب نظامنا الغذائي الذي يحتوي على طعام أكثر سهولة للمضغ لذا لم يعد الفك الكبير القوي مطلوبًا الآن.

و أيّاً ما كان السبب، فإن حجم الدماغ لا يرتبط مباشرة بالذكاء. ولذلك، ليس هناك دليل على أن الإنسان القديم كان أكثر ذكاء من الإنسان في يومنا هذا.

أدمغتنا تحرق الكثير من الطاقة

التجاعيد تجعلنا أذكياء

وفقاً للكلية الأمريكية لعلم الأدوية النفسية والعصبية، فالدماغ العصري جشع في استخدامه للطاقة، فهو يشكل حوالي 2% من وزن الجسم، ولكنه يستخدم حوالي 20% من الأكسجين في الدم و25% من الغلوكوز (السكر) الدائر في مجرى الدم لدينا.

حفزت هذه الاحتياجات من الطاقة مناقشة بين علماء الأنثروبولوجيا (علم الإنسان) بخصوص الشيء الذي دعم تطور الأدمغة الكبيرة عند أسلافنا. وقد نسب العديد من الباحثين هذا الأمر للّحم، مستشهدين بأدلة الصيد في زمن أسلافنا. ولكن علماء آخرين يعارضون بقولهم بأن اللحم قد لا يكون مصدرًا غذائيًا يُعتمد عليه. وقد وجدت دراسة عام 2007 نُشرت في وقائع "الأكاديمية الوطنية للعلوم" أن الشمبانزي الحديث يعرف كيفية الحفر بحثاً عن الدرنات الغنية بالسعرات الحرارية في السافانا. وربما فعل أجدادنا الشيء نفسه لتعزيز قدراتهم العقلية بالخضار.

ما الذي يدفع الدماغ للازدياد حجمًا؟ هنالك ثلاث فرضيات: تغير المناخ، ومطالب البيئة، والمنافسة الاجتماعية.

التجاعيد تجعلنا أذكياء

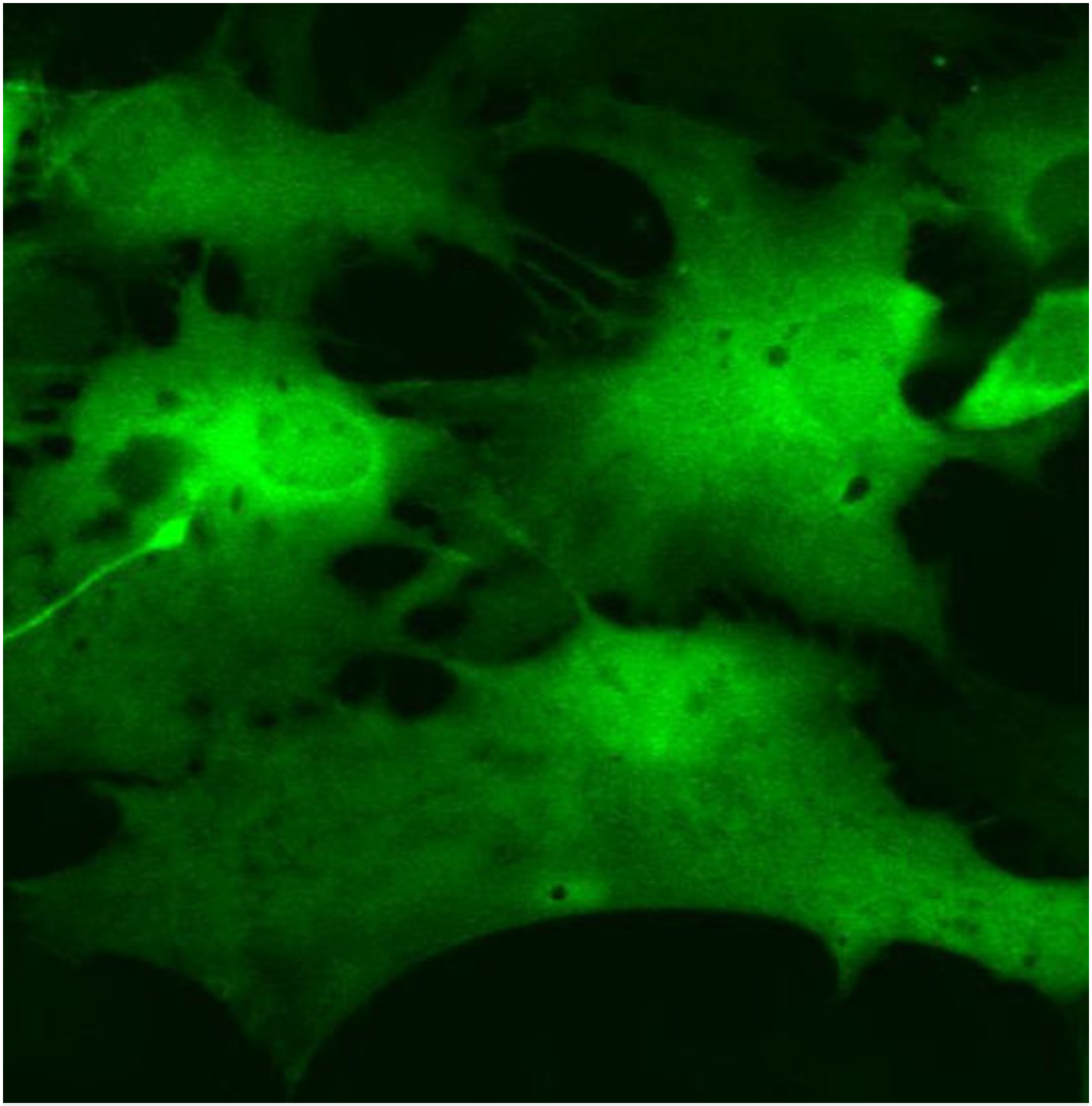
ليست معظم خلايا دماغنا عصبونات

ما هو سر ذكاء جنسنا؟ قد يكون الجواب هو التجاعيد، إن سطح الدماغ البشري ملفوف بشقوق عميقة (وهي أخاديد صغيرة وتسمى الأتلام Sulci) ونتوءات تسمى بالتلافيف Gyri، ويُسمى هذا السطح بقشرة الدماغ وهو موطن لحوالي 100 مليار عصبون (خلية عصبية).

يسمح السطح المطوي المتعرج للدماغ بتوضيب المزيد من المساحة السطحية (وبالتالي المزيد من قدرة العمل) في الحدود المحدودة

للجمجمة. ويُظهر أقرباؤنا من الرئيسات درجات متفاوتة من تكوين التلافيف في أدمغتهم، كما هو الحال عند بعض المخلوقات الذكية الأخرى كالفيلة. وفي الواقع، وجدت الأبحاث التي أجراها عالم الأعصاب لوريمورينو من جامعة إيموري أن لدماغ الدلافين تجاعيد أكثر من أدمغة البشر.

ليست معظم خلايا دماغنا عصبونات



Credit: Alexander Gourine

إن الفكرة القديمة بأننا نستعمل فقط 10% من القدرة العقلية غير صحيحة ولكننا نعلم الآن أن الخلايا العصبية تشكل 10% فقط من خلايا الدماغ لدينا.

وتسمى الـ 90% الأخرى التي تشكِّل حوالي نصف وزن الدماغ الدبقَ العصبي **glia** والتي تعني "اللاصق" باللغة اليونانية. وكان علماء الأعصاب يعتقدون أن الدبق العصبي هو بكل بساطة مادة لزجة تربط الخلايا العصبية ببعضها، ولكن البحوث التي أجريت مؤخرا أظهرت أن الدبق العصبي يقوم بأكثر من ذلك بكثير. نشرت ورقة بحثية عام 2005 في دورية **Current Opinions in Neurobiology** أوضحت فيها أدوار هذه الخلايا غير المعروفة، والتي تتراوح بين تطهير الناقلات العصبية الزائدة لتوفير الحماية المناعية، إلى تعزيز وتعديل نمو ووظيفة التشابكات العصبية (التشابكات هي الوصلات بين العصبونات). ويثبت ذلك لنا أن تلك "الأغلبية الصامتة" ليست "صامتة" فعلًا.

لا يدخل كل ما في الدم إلى الدماغ، فالدماغ كالنادي الحصري

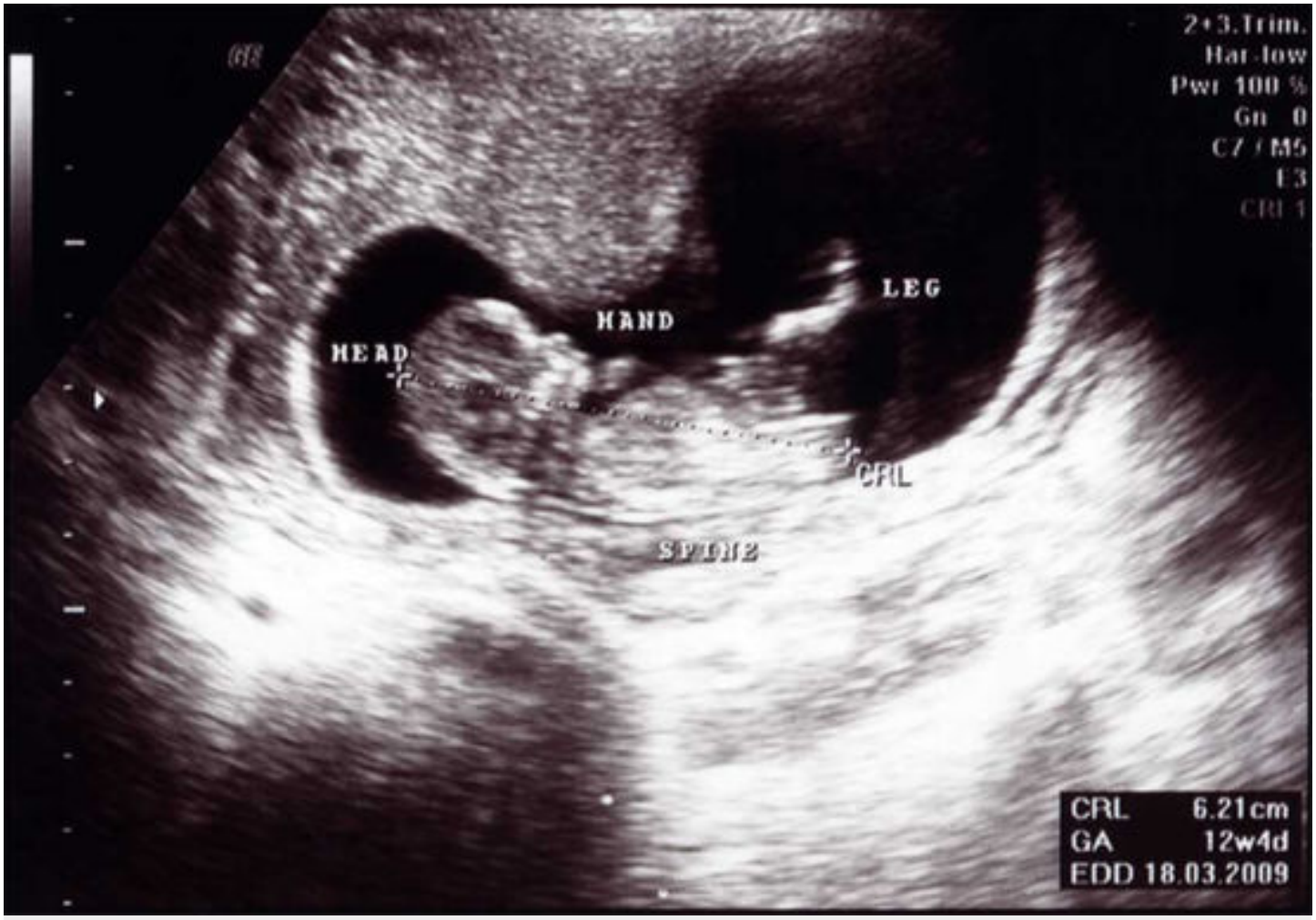
يبدأ الدماغ كأنبوب

هناك تجمّع من الخلايا في نظام دم الدماغ يسمى الحائل الدموي الدماغي **blood-brain barrier**، يسمح لنسبة قليلة فقط من الجزيئات بالدخول إلى المكان المقدس في الجهاز العصبي (الدماغ)، وهو ما يمكن تشبيهه بعمل حراس النوادي الحصرية. ويبطِّن الشعيرات الدموية التي تغذي الدماغ خلايا ملتصقة بإحكام، وهي التي تُبقي الجزيئات الكبيرة خارجاً. وتنقل بروتيناتٌ خاصةٌ في هذا الحائل العناصر الضرورية والمغذيات إلى داخل الدماغ. فالنخبة القليلة فقط هي التي تدخل.

يحمي هذا الحائل الدماغ، ولكنه أيضاً يمكنه منع دخول الأدوية المنقذة للحياة. بإمكان الأطباء استخدام العقاقير لفتح مناطق الاتصال بين الخلايا عند معالجة أورام الدماغ، لكن هذا الشيء يترك الدماغ عرضة للالتهابات. هنالك طريقة من خلالها يمكن أن تتسلل الأدوية عبر

الحائل وهي تقنية نانوية؛ فقد أظهرت دراسة عام 2009 نُشرت في دورية **Journal Cancer Research** أن جزيئات نانوية مهندسة بشكل خاص باستطاعتها أن تعبر الحائل و تلتصق بنسيج الورم. وقد يكون دمج جسيمات نانوية بعقاقير المعالجة الكيميائية طريقة لاستهداف الأورام في المستقبل.

يبدأ الدماغ كأنبوب



Credit: Dreamstime

يتشكل أساس الدماغ مبكراً؛ فبعد ثلاثة أسابيع من الحمل تنطوي صفيحةٌ من الخلايا الجنينية التي تسمَّى باللوحة العصبية وتندمج مكونة الأنبوب العصبي. ومن ثم يصبح هذا النسيج ما يعرف بالجهاز العصبي المركزي.

ينمو الأنبوب العصبي ويتمايز طوال فترة الثلث الأول من الحمل (تمايز الخلايا هو أن تتخصص لإنشاء الأنسجة المختلفة التي ستكوّن أجزاء الجسم المختلفة)، لا تبدأ العصبونات والدبق العصبي بالتشكل حتى الثلث الثاني من الحمل ولا يتخذ الدماغ شكله المجعّد إلا في وقت لاحق. ووفقًا لدراسة عام 2000 في دورية **Journal Radiology** ، يُظهر التصوير بالرنين المغناطيسي عددًا قليلًا من الأخاديد الوليدة في السطح السلس للدماغ الجنيني في الأسبوع 24 من الحمل. أما في الثلث الثالث، وبدءًا من الأسبوع 26 من الحمل، تبدأ الأخاديد بالتعمق و يبدأ الدماغ باتخاذ شكل دماغ المواليد المكتملين.

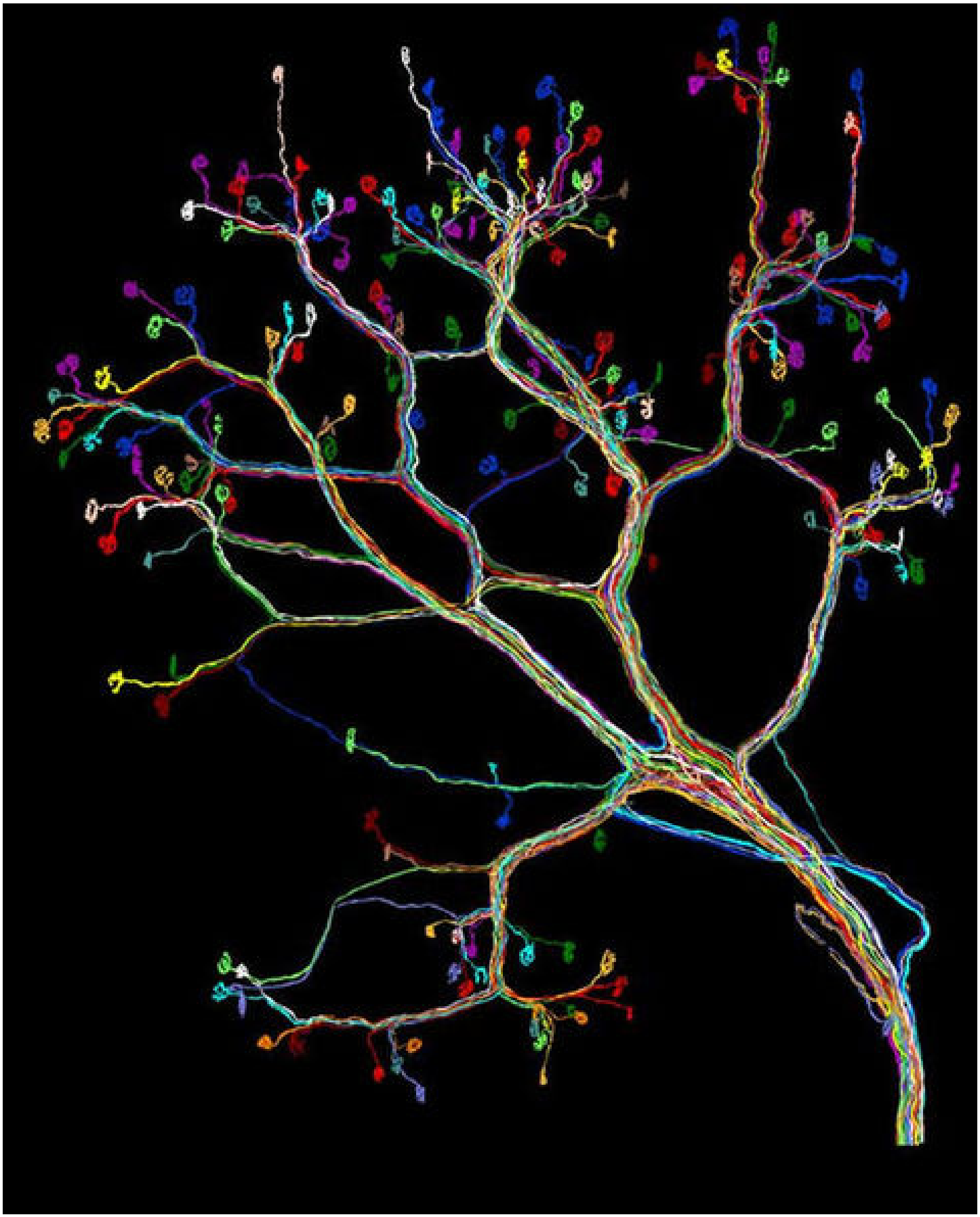
أدمغة المراهقين ليست مكتملة بعد

يبتهج (أو على الأقل يسترخي) آباء وأمهات المراهقين العنيدين؛ لأنهم يعلمون أن جزءًا من سلوك المراهق يعود إلى تقلبات نمو الدماغ وتطوره.

يبلغ نمو المادة الرمادية في الدماغ ذروته قبل سن البلوغ ثم يقل عددها خلال فترة المراهقة، ويترافق مع ذلك تطوُّر دراماتيكي في الفصين الجبهيين، وهما مركز الحكم واتخاذ القرارات.

وجدت دراسة نُشرت في دورية **Child Development** أن الأجزاء المسؤولة عن القيام بتعدد المهام في الدماغ لا تنضج بشكل كامل حتى نبلغ 16 أو 17 من العمر، وكشفت الأبحاث التي عرضت في مهرجان الجمعية البريطانية للعلوم لعام 2006، أن المراهقين معذورون عصبياً في تركيزهم على ذاتهم. عند اتخاذ قرار بالقيام بتصرفات قد تؤثر على الآخرين، يستخدم المراهقون القشرة الإنسية لمقدم الفص الجبهي بشكل أقل من البالغين (القشرة الإنسية لمقدم الفص الجبهي هي منطقة مرتبطة بشعور التعاطف والذنب). وقال الباحثون أن المراهقين يتعلمون التعاطف من خلال خلق العلاقات الاجتماعية، ما يتطلب إنهاء مسألة حبسهم في المنزل حتى عمر العشرين.

الأدمغة لا تتوقف أبداً عن التغير



Credit: Lu et al., 2009 PLoS Biology: The Interscutularis Connectome

كانت الحكمة العلمية فيما مضى تقتضي أنه متى بلغ الإنسان سن الرشد، يفقد الدماغ كل قدراته على تشكيل اتصالات عصبية جديدة، وتدعى هذه القدرة باللدونة العصبية **neural plasticity**، وكان الاعتقاد السائد أن هذه القدرة تقتصر على مرحلة الرضاعة والطفولة.

وجدت دراسة عام 2007 لمريضة بالسكتة الدماغية أن دماغها قد تكيف مع الأضرار التي لحقت بالأعصاب التي تحمل المعلومات البصرية، وذلك عن طريق سحب معلومات مماثلة من الأعصاب الأخرى، وأعقب ذلك العديد من الدراسات التي بيَّنت قدرة الفئران الكبيرة على تشكيل خلايا عصبية جديدة. كما وجدت دراسات لاحقة المزيد من الأدلة على العصبونات البشرية التي تجري اتصالات جديدة في مرحلة البلوغ. وفي الوقت نفسه، أظهر بحثٌ في موضوع التأمل أن التدريب العقلي الشديد بإمكانه أن يغير من تركيبة الدماغ و وظيفته.

وفي النهاية: المرأة ليست من كوكب الزهرة

Credit: Dreamstime

توحي لنا الثقافات بأن أدمغة النساء تختلف عن أدمغة الرجال؛ فصحيح أن هرمونات الذكور والإناث تؤثر على نمو دماغ كل منهما بشكل مختلف، وصحيح كذلك أن دراسات التصوير وجدت اختلافات دماغية في طريقة شعور الرجل والمرأة بالألم، واتخاذهم للقرارات

الاجتماعية، وتحمّل الإجهاد النفسي. ويبقى تحديد مدى تأثُّر هذه الاختلافات بالعوامل الجينية أو التجارب التي نعيشها (مسألة الطبيعة مقابل التنشئة) أمرًا غير معلوم بعد.

ولكن في معظم الأحوال، تكون أدمغة الذكور والإناث (والقدرات العقلية لديهما) متماثلة. في عام 2005، وفي تحليل لعالم نفس أمريكي للبحوث المتعلقة بالفروق بين الجنسين، وجد العالم أن 78% من الفروق بين الجنسين على السلوك كان ضئيلاً أو قريبًا من الصفر. وقد فضحت الدراسات المؤخرة الأساطير حول قدرات الجنسين المختلفة. كما نشرت دراسة في العدد الصادر في كانون الثاني/يناير 2010 في دورية **Psychological Bulletin**، نظرت إلى نصف مليون من الفتيان والفتيات من 69 بلدًا، ولم يجدوا أي فجوة بين الجنسين بالنسبة لقدراتهم في الرياضيات. وإذا ركزنا على الاختلافات بين الجنسين، نستطيع أن نجعل منها عناوين جذابة للكتب. ولكن الأمر لم يكن أبدًا بهذه البساطة في علوم الأعصاب.

- التاريخ: 2016-09-05
- التصنيف: علوم الأعصاب

#الدماغ #العصبونات

المصطلحات

- **الأيونات أو الشوارد (Ions)**: الأيون أو الشاردة هو عبارة عن ذرة تم تجريدها من الكترون أو أكثر، مما يُعطيها شحنة موجبة.وتسمى أيوناً موجباً، وقد تكون ذرة اكتسبت الكتروناً أو أكثر فتصبح ذات شحنة سالبة وتسمى أيوناً سالباً

المصادر

- live science

المساهمون

- ترجمة
  - مارغريت سركيس
- مُراجعة
  - عبد الرحمن سوالمه
- تحرير
  - أنس عبود
  - سارية سنجقدار
- تصميم
  - علي كاظم
- نشر

- سارة الراوي