هل حقاً نرث 50/50 من صفاتنا الوراثية من الأب والأم؟

ما هو مقدار الحمض النووي الذي ورثته من والدتك ووالدك؟

ربما يكون لدى العديد من أقاربك إجابة على هذا السؤال، لكن الإجابة الصحيحة ليست بالبساطة التي قد تبدو عليها.

إذا توقعت أنك ترث 50٪ من والديك، فأنت نصف محق فقط. فبينما ترث الإناث 50٪ من حمضهم النووي من الوالدين، يرث الذكور حوالي 51٪ من أمهاتهم و 49٪ فقط من آباءهم.

وراثيًا، أنت تحمل في الواقع جينات والدتك بنسبة أكبر من جينات والدك.

يعود هذا إلى العضيات الصغيرة "الميتوكوندريا" والتي تعيش داخل خلاياك وترثها من والدتك فقط.

الميتوكوندريا هي مصانع إنتاج الطاقة في الخلية وبدونها لن تكون الخلية قادرة على توليد الطاقة من الطعام الذي تتناوله.

في الحقيقة، تمتلك الميتوكوندريا تاريخًا مثيرًا للاهتمام، حيث كانت قبل حوالي 1.5 مليار إلى 2 مليار سنة كائنات حية حرة.

كان سلف كل الميتوكوندريا عبارة عن بكتيريا ابتلعتها بكتيريا أخرى، ولكن لسبب أو لآخر لم يتم هضمها، مما أدى إلى ظهور حقيقيات النُوى حيث تشمل حقيقيات النوى في الأساس جميع النباتات والحيوانات والفطريات، بالإضافة إلى بعض الكائنات الحية الغريبة التي

تم تجميعها معًا تحت فئة "البروتيستا".

احتفظت الميتوكوندريا بجينومها الخاص بسبب قدرتها على العيش بشكل حر مسبقًا، ويسمى الجينوم الخاص بها بـ **DNA** الميتوكوندريا، أو **mtDNA** حيث تحتوي كل خلية على العديد من نسخ **mtDNA**، حيث تتكاثر الميتوكوندريا بحرية داخل الخلية.

تأثير الأم:

تحتوي الأنسجة التي تتطلب الكثير من الطاقة، مثل دماغك وعضلاتك، على خلايا مليئة بالميتوكوندريا. ونظرًا لأن جميع الميتوكوندريا التي تلقيتها منذ بداية حياتك هي من والدتك فقط، فأنت تقنيًا أكثر ارتباطًا بوالدتك من ارتباطك بوالدك.

هذا الأمر ينطبق على جميع الحيوانات إلى حد كبير، وعلى النباتات والفطريات أيضًا، حيث تأتي الميتوكوندريا من أحد الوالدين فقط، ولكن ليس بالضرورة من الأم.

لكن لماذا لدينا نوعان مختلفان من الميراث الجيني، أحدهما للجينومات النووية (**nDNA**) والتي تجمع بين أجزاء من الأم والأب، والآخر لجينومات الميتوكوندريا والتي تستبعد أحد الوالدين تمامًا؟

لطالما كان السبب وراء تطور ما يسمى بالميراث المنحدر من أحد الوالدين لغزا محيّرًا بين علماء الأحياء التطورية.

تتخلى الحيوانات المنوية عند الثدييات عن الميتوكوندريا ليسهل إخصاب البيضة الملقحة.

يتم التخلص من الميتوكوندريا لأحد الوالدين عند النبات أيضًا قبل حدوث الإخصاب.

لعقودٍ من الزمن، كانت النظرية السائدة التي تشرحُ سبب وراثة الميتوكوندريا من أحد الوالدين "نظرية صراع".

الفكرة هي أن **mtDNA** يتكاثر بشكلٍ مستقلٍ داخل الخلية، وبالتالي يزداد عدد النسخ بمرور الوقت.

وكلما زاد عدد النسخ، زاد احتمال انتقال بعضها إلى الخلية الوليدة عندما تنقسم تلك الخلية.

إذا كان جميع **mtDNA** يأتي من أحد الوالدين فقط، فإن **mtDNA** داخل الخلية يرتبط ارتباطًا وثيقًا ببعضه البعض، فهم مستنسخون.

وبالتالي، لا يوجد مجال كبير للمنافسة، حيث إن نسخ جينومات الميتوكوندريا تتنافس بشكل أساسي مع النسخ المطابقه لها.

المنافسة غير السليمة:

لكن تخيل ما يمكن أن يحدث إذا تم اشتقاق العضيَّات من كلا الوالدين والأجداد الأربعة وما إلى ذلك إلى ما لا نهاية.
هذا من شأنه أن يهيء المشهد لمجموعة متغيرة وراثيا من العضيَّات في كل خلية.

وقد يكون هذا سيئًا لأن السلالات النسيلية المختلفة من **mtDNA** ستتنافس مع بعضها البعض في هذه الحالة. وكلما كان **mtDNA**

يتكاثر بشكل أسرع، زاد عدد النسخ التي ينتجها ويزيد احتمال انتشاره إلى الجيل التالي من الخلايا.

في النهاية، سيتم القضاء على القضاء على العضيَّات ذات التكاثر الأبطأ من سلالة الخلية. وكلما كان جينوم العضيَّة أصغر، زادت سرعة تكاثره.
وبالتالي، فإن المنافسة بين العضيات داخل الخلايا تختار الجينوم الأصغر.

في مرحلةٍ ما، ستكون الجينومات صغيرة جدًا بحيث تتأثر وظيفة العضيَّة. فالميتوكوندريا تنتج الطاقة التي تحتاجها الخلية، لذلك عندما يصبح حجم جينومها صغيرًا جدًا، تتوقف العضيَّات عن العمل بشكل صحيح وتعاني الخلية المضيفة.

فكرة مشوِّقة... لكن ما هو الدليل؟ للأسف، لا يوجد!

تأثير وراثة الميتوكوندريا من كلا الأبوين تمَّ مؤخرًا باقتراح تفسير أبسط بكثير: ماذا لو كان الخلط البسيط لسلالات الميتوكوندريا داخل نفس الخلية سيسبب المشكلات فيما بعد؟

يُفسِرُ هذا الافتراضُ البسيطُ في الواقع ـبشكل جيدـ الميراثَ المميزَ للميتوكوندريا في النماذج النظرية.

فالفئران التي تم إكثارها تجريبيًا لتحمل سلالتين من الميتوكوندريا كانت أقل نشاطًا، وانخفضت شهيتها وكانت أكثر توترًا، والأهم أنها كانت ضعيفة الإدراك. وبهذا قد يكون ميراث الميتوكوندريا من كلا الوالدين أمرًا سيئًا للأجيال.

إذًا لماذا يصعب الإجابة على السؤال عما إذا كنت مثل والدتك أو والدك؟

لأن تركيبتك الجينية ليست سوى جزء من معادلة والجينات التي يتم التعبير عنها هي الجزء الآخر.

ومن الواضح أن والدك له اليد العليا عندما يتعلق الأمر بالجينات التي يتم التعبير عنها.
لذلك، قد تبدو مثل والدك ولكنك أكثر ارتباطا بوالدتك رغم كل شيء.

ختامًا، يمكننا القول أنك ترث جيناتك من والديك ولكن ليس من الصحة القول أنك تشبه والديك، فهذا الأمر أكثر تعقيدًا مما نتخيل.

- التاريخ: 2022-05-26
- التصنيف: طب

#DNA #علم الوراثة #mtDNA

المصادر

- theconversation.com
- livescience.com
- geneheritage

المساهمون

- إعداد
  - لجين الدقاق
- مُراجعة
  - شروق محمود
- تحرير
  - متولي حمزة
- تصميم
  - فاطمة العموري
- نشر
  - أحمد مرتجى