ألا يزال الإنسان يتطوّر؟

برنار سابلونييير

ترجمة: محمد أحمد طجو

مؤمنون بلا حدود
Mominoun Without Borders
للدراسات والأبحاث www.mominoun.com

جميع الحقوق محفوظة © 2022

All rights reserved © 2022

ألا يزال الإنسان يتطوَّر؟[1]

برنار سابلونيير
ترجمة: **محمد أحمد طجو**

1- من كتاب الحمض النووي الريبي، برنار سابلونيير، ترجمة محمد أحمد طجو، الصادر عن مؤسسة مؤمنون بلاحدود للنشر والتوزيع- بيروت-لبنان

«ليس التَّاريخ البشريُّ سوى جهد لا هوادةَ فيه للاختراع، والتَّطوُّر الدَّائم».

جان جوريس jean jaurès، خطاب للشَّبيبة، ألبي، 1903

مقدمة:

يستمرُّ الإنسان في التَّطوُّر، ولكن متى يمكننا التَّنبُّؤ بتأثير انتقاء المتغيِّرات الجينيَّة الجديدة؟ هناك ثلاثة عوامل تتدخَّل في ذلك: الصُّدفة، والتَّهجين، والانتقاء الطَّبيعيُّ. بالنِّسبة للصُّدفة؛ تَظهر طفرات جديدة دائماً، أكثر عدداً إحصائيَّاً من عددها في العصر الحجريِّ القديم؛ لأنَّ عدد سكَّان الأرض سيصل إلى 8 مليارات قريباً. هناك إذن عدد متزايد من الطَّفرات، لكن هناك احتمال أقلُّ لاستقرارها حاليَّاً لدى السُّكَّان؛ لأنَّنا لم نعد معزولين، ولأنَّ الانتشار السَّريع لهذه الطَّفرات الجديدة يجب أن يُقلِّلَ من تأثيرها الانتقائيِّ. وهكذا، يولد معظم الأطفال وهم يحملون حوالي مائة طفرة غائبة عن جينوم الوالدين، لكنَّ الغالبيَّة العُظمى منها لا توفِّر ميزة حاسمة للبقاء، وليس هناك أيُّ سبب لانتقائها عن طريق التَّطوُّر، وبالتَّالي لانتقالها على المدى البعيد عبر مئات الأجيال. والاختلاط والتَّمازج ضروريَّان؛ لأنَّ التَّنقُّل البشريَّ أصبح عالميَّاً، باستثناء عدد قليل من البلدان في أفريقيا وأمريكا الجنوبيَّة أو إندونيسيا؛ حيث تستمرُّ مجموعات عِرقيَّة معزولة. ويُسهِّل هذا التَّمازج تركيبة من المتغيِّرات المتعدِّدة، وظهور اختلافات جديدة في نمطنا الظَّاهريِّ. وأخيراً؛ لقد تغيَّر الانتقاء الطَّبيعيُّ بشكل ملحوظ منذ 300 ألف سنة، ولم يعد يعتمد على المناخ والغذاء والأمراض، وإنَّما على العوامل الثَّقافيَّة، والظُّروف الدِّيموغرافيَّة، وتأثير التَّحضُّر، والتِّكنولوجيا الجديدة. وانخفض أيضاً انتقاءٌ إيجابيٌّ للمتغيِّرات الجديدة بسبب الانخفاض الكبير في الخصوبة العالميَّة. فمنذ 5 آلاف عام؛ أتاحت 7% من الجينات البشريَّة انتقاء متغيِّرات جديدة، لكن يستحيل في الوقت الحاليِّ التَّنبُّؤ بنوع التَّغيُّر الَّذي سيظهر في نمطنا الظَّاهريِّ، ولا سيَّما أنَّنا سنضطرُّ إلى الانتظار حوالي 1500 سنة لمراقبة عواقب مثل هذه التَّغيُّرات. فمنذ 10 آلاف سنة؛ تطوَّرت الجينات البشريَّة بشكل أسرع من تطوّرها منذ انفصال الإنسان والشَّمبانزي قبل 6 ملايين سنة. فقد استوطن الإنسان العاقل قبل 10 آلاف سنة جميع القارَّات باستثناء القارَّة القطبيَّة الجنوبيَّة، وأدَّى التَّكيُّف مع البيئات المختلفة إلى كلِّ هذه الاختلافات الفيزيولوجيَّة والشَّكليَّة الَّتي نوضحها في هذا الكتاب.

فهم التَّطوُّر السَّابق للجينات

يُقدِّر علماء الوراثة أنَّ حوالي ألفين من جيناتنا؛ أي: 10% منها، تعرَّضت منذ 250 ألف سنة تقريباً لتغيُّرات نوَّعت نمطنا الظَّاهريَّ. وقد درس أندرو كيرن andrew kern، عالم الوراثة في جامعة روتجرز rutgers في نيوجيرسي، تنوُّع متغيِّرات الجينوم فبرهن على ظهور العديد من المتغيِّرات الَّتي تمَّ انتقاؤها إيجابيًّا لدى الإنسان منذ 10 آلاف سنة. ولاحظ 6% من الاختلافات المفاجئة، ولا سيَّما في أوربا وآسيا، وهي مرتبطة بتأثير مفيد واضح في النَّمط الظَّاهريّ، مثل ظهور العيون الزَّرقاء، وهو ظاهرة انتشرَت بشكل سريع نسبيًّا بين السُّكَّان. وترى برديس ثابتي sebati pardis، عالمة الوراثة في جامعة هارفارد، أنَّ ما بين 300 و400 جيناً خضعت بالفعل لانتقاءٍ إيجابيٍّ حقيقيٍّ لدى الإنسان العاقل قبل حوالي 250 ألف سنة؛ أي: إنَّ 0.5% من مجمل الاختلافات الجينيَّة الَّتي ظهرت بالصُّدفة لدى 10 آلاف جيل بشريٍّ تتابعت منذ ذلك الوقت حتَّى يومنا هذا. وقد تعلَّق هذا الانتقاء التَّكيُّفيُّ أساساً بالجينات المشاركة في لون الجلد، والتَّمثيل الغذائيِّ -أي: قدرة أعضائنا على استهلاك الطَّاقة، والتَّكيُّف مع التغيِّرات في نظامنا الغذائيِّ- وجينات دفاعنا المناعيِّ المشارك في مقاومة الأمراض المعدية. وأمَّا الباقي؛ أي: 94% من الاختلافات الجينيَّة؛ فقد تمَّ نقلُه أثناء تعاقب الأجيال، ولكنَّ تأثيره محايد أو ضارٌّ أو غير معروف، ولا يؤدِّي إلى تحوُّل كبير في النَّمط الظَّاهريّ. فهذه المتغيِّرات المحايدة انتقَتهما على وجه الخصوص البيئةُ والصُّدفة، بالتَّتابع مع تاريخ الإنسان العاقل. ويمكن أن تخضع العديد من هذه الاختلافات المحايدة لانتقاءٍ سلبيٍّ في القرون القادمة. وهذه هي حالة المتغيِّرات الجينيَّة الَّتي تُعرِّض لمرض السُّكَّري والسُّمنة. وقد اختفت متغيِّرات التَّأثيرات السَّلبيَّة بالفعل لدى أسلاف البشر، لكنَّ الأمثلة نادرة، ويعود تاريخ اختفائها إلى أكثر من 100 ألف سنة. لنأخذ مثال تغيُّرات شكل الجمجمة. كانت الجمجمة أكثر استطالةً نحو الخلف لدى إنسان نياندرتال، مع جبهة أكثر عرضاً. فبعض جينات شكل الجمجمة تطوَّرت إلى جمجمة صاقورتها العليا أكبر حجماً؛ فساعدت على ارتفاع الجبين وتقليل حجم الفصِّ القذالي. وبالمثل؛ ثمَّة متغيِّرات جينيَّة تُسهِّل تخثُّر الدَّم لدى إنسان نياندرتال، وتفيد الصَّيَّادين في البقاء على قيد الحياة في حالة الإصابة، اختفت تدريجيًّا لدى الإنسان العاقل لأنَّها زادت من خطر تشكيل خثارات في الدِّماغ في العصر الحجريِّ الحديث، لدى الإنسان العاقل الذي عُرف بأنَّه أكثر استقراراً وزيادةً في طول العمر.

ووفقاً لتقديرات أندرو كيرن andrew kern؛ جرى انتقاء صامت وحديث إلى حدٍّ ما منذ أقلَّ من 10 آلاف سنة بين المتغيِّرات المحايدة الَّتي ظهرت بالصُّدفة في مختلف المجموعات السُّكَّانيَّة في العالم. يتعلَّق هذا الانتقاء بثلاثة أنواع من الوظائف الفيزيولوجيَّة: الخصوبة، وسرعة عمل اتِّصالات الدِّماغ، والسَّرطان. وقد خضعت مجموعة الجينات spata31 للانتقاء، وتكيَّفت على ما يبدو مع انخفاض في خصوبة الحيوانات المنويَّة البشريَّة. وأمَّا في الدِّماغ؛ فهناك العديد من الجينات المشارِكة في سرعة اتِّصال المشابك -لا سيَّما

في استخدام رسول مثير هو الغلوتامات- الَّتي خضعت لانتقاء حديث. وأخيراً، خضعت جينات مشاركة في التَّقليل من خطر الإصابة بالسَّرطان لانتقاءٍ إيجابيّ مرتبِط بزيادة طول العمر البشريّ. فخطر الإصابة بالسَّرطان يزداد مع التَّقدُّم في العمر، ويجري حاليًّاً انتقاء متغيّرات تُسهّل تدمير خلايا السَّرطان الوليدة الجديدة. والمفارقة أنَّ هذه المتغيّرات نفسها تزيد من خطر انخفاض عدد الحيوانات المنويَّة، وتؤثّر على العكس من ذلك في خصوبة الذُّكور. فكلُّ انتقاءٍ يمكن أن يوفّر ميزة لوظيفة معيَّنة، وأن يُعطّلَ وظيفة أُخرى، الأمر الَّذي يوحي بأنَّ الانتقاء الجينيَّ غالباً ما يرتبط بالصُّدفة.

هناك خصائص أُخرى لنمط الانتقاء الجينيّ. فكما أشرنا؛ استمرَّ تنوُّع درجات لون الشَّعر ولون العين خلال هجرات الإنسان العاقل، على الارجح بفعل تأثير الانتقاء الجنسيّ أو الانتقاء المرتبط باستخدام هذه السِّمة وسيلة للتَّعرُّف لدى المجموعات البشريَّة. يتعلَّق توضيح آخَر ببضعة مجتمعات معزولة، حيث تمَّ بالصُّدفة انتقاء متغيّرات جينيَّة انتشرت ضمن مجموعة سكَّانيَّة معزولة، وخضعت قليلاً لتأثير التَّخفيف المرتبط بالتَّمازج الجينيّ. فبعد بضعة آلاف سنة من ظهورها؛ لا تزال هذه المناطق المعزولة تُظهر خصائصها، مثل شَعر الميلانيزيّين الأشقر أو النِّسبة العالية من البدينين بين سكَّان جزر ساموا.

الضَّغط الثَّقافيُّ والانتقاء

لقد خضع سكَّان اليوم لتغيُّر ثقافيّ سريع بسبب التَّنمية الاقتصاديَّة وعولمة الاتِّصالات. فإنسان القرن الحادي والعشرين يعيش في تمازجٍ مُستمرّ. ووفقاً لستيف جونز steve jones، عالم الوراثة الإنجليزيّ، البشر أكثر تشابهاً مِمَّا ينبغي أن يكونوا عليه بسبب طفرات جينيَّة مُتعدِّدة محكوم عليها بالتَّخفيف السَّريع بسبب تمازج السُّكَّان الدَّائم، والانخفاض الحادّ في وفيَّات الأطفال، وتراجع عدد الجماعات العِرقيَّة المعزولة، والانخفاض في خصوبة الرَّجل. والحصول على الغذاء أكثر سهولةً مِمَّا كان عليه الأمر قبل 200 ألف سنة، وتمَّ إيقاف عدد كبير من الأمراض المعدية؛ الأمر الَّذي أتاح تخفيضاً جذريًّاً لوفاة حديثي الولادة. وأمَّا الأمراض النَّاجمة عن العوز، فقد اختفت مع ارتفاع مستويات المعيشة وفرط الغذاء، وأتاحت المجال لظهور أمراض مرتبطة بالثَّروة وأسلوب الحياة المستقرَّة: أمراض القلب والأوعية الدَّمويَّة، والسُّكَّري، والسُّمنة، وخَرَف الأشخاص المسنّين. فبعض هذه التَّغيُّرات يمكن أن تساعد على انتقاءٍ إيجابيّ للمتغيّرات الجينيَّة الأكثر تكيُّفاً مع التَّلوُّث، ما أتاح في النهاية الحدَّ من تواتر أمراض الأرجية.

وتتطوَّر المجموعات السُّكَّانيَّة الحاليَّة بسرعة متناقصة، وفقاً لأندريه لانغاني andré langany، بسبب انخفاض الخصوبة. فمنذ خمسة قرون؛ كان لدى الطِّفل الأوروبيّ فرصة واحدة فقط من اثنتين للبقاء على قيد الحياة بعد 30 عاماً، بينما تتجاوز هذه الفرصة الآن نسبة 99%. والنَّتيجة تناقص شكل من أشكال الانتقاء

مرتبط ببقاء أفضل للطِّفل. وفضلاً عن ذلك؛ إنَّ عدد الأطفال في العائلة ضئيل جدًّا اليوم: كان لدى العديد من الأُسَر قبل الثَّورة الدِّيموغرافيَّة؛ الَّتي يبدو أنَّها تعمُّ مع زيادة مستويات المعيشة، من 10 إلى 15 طفلاً. ويمكن أن يؤدِّي توحيد أنماط الحياة والتَّواصل إلى انتشار متغيّرات قابليَّة الإصابة بالسَّرطان وبالأمراض المتعلّقة بفرط التَّغذية ونمط الحياة المستقرَّة.

ويمكن انتقاء متغيّرات أُخرى، مرتبطة بضغطٍ ثقافيٍّ قويٍّ من أنماط الحياة الجديدة المعولمة. فالفردانيَّة والوصول المتزايد لمصادر التَّرفيه الجديدة تُسهّل تطوير الذَّات، وتُخفِّض أساس الوحدة الأُسريَّة، وتؤدِّي إلى اتِّجاهٍ تنازليٍّ لمعدَّل المواليد. وتُوفِّر النَّماذج الحاليَّة لتنبُّؤ التَّطوُّر الجينيِّ- الثَّقافيِّ المشترك تأثيراً متزايداً لعالمنا المادِّيّ في الانتقاء الجينيِّ بطريقة تعادل إلى حدٍّ ما الضَّغط الانتقائيَّ القويَّ الَّذي لوحِظ في نهاية العصر الحجريِّ الحديث خلال تطوُّر الزِّراعة والرَّعي. فآثار التَّطوُّر الجينيِّ-الثَّقافيِّ المشترك النَّاجمة عن التَّغيُّرات الثَّقافيَّة لا تزال إلى حدٍّ كبير مجهولة، ولكن هناك بعض الأدلَّة في تاريخ النَّسب البشريّ. وتتطوَّر الثَّقافة عادةً بشكل أسرع من الجينات، وتخلق للإنسان بيئات جديدة تمارس ضغطاً انتقائيًّا جديداً على الجينات. وهكذا؛ تغيَّرت العديد من الجينات البشريَّة المنتقاة مؤخَّراً (اللَّاكتاز، والأميلاز) استجابةً لتطوُّر الزِّراعة، ما أدَّى إلى التَّكيُّف الجينيِّ مع استهلاك الأطعمة الغنيَّة باللَّاكتوز والنَّشاء. وتشبه الجينات والثَّقافة التَّكافل بين نظامين قابلين للانتقال إلى فرد واحد ونمطه الظَّاهريّ. فالتَّغيُّرات الثَّقافيَّة تؤدِّي إلى آليَّات تكيُّف أكثر أهمِّيَّة وسرعة من تلك الَّتي يُسبِّبها تطوُّر الجينات.

كيف يمكن أن نكون بعد ألف عام؟

يُعدُّ توقُّع شكل رجل المستقبل أمراً مستحيلاً. وإنَّه لَمِن الخطر إطلاق العنان للخيال، والانغماس في التَّفكير في هذا الموضوع: مَن يدري ما الَّذي سيكون مفيداً غداً، في ظلِّ ظروف بيئيَّة لا يمكن استقراؤها جدِّيًّا انطلاقاً من الحاضر؟ يمكننا أن نخاطر بفرضيَّات الحدِّ الأدنى: لا زيادة في حجم الجمجمة؛ لأنَّ الحدَّ يرتبط بحجم حوض المرأة؛ وعلى الأرجح يمكن أن نتوقَّع نقص شَعر الجسم لأنَّه لم يعد بإمكان أيِّ انتقاءٍ مناخيٍّ التَّدخُّل. وسوف تستمرُّ آثار الثَّقافة وعاداتنا الغذائيّة في تسهيل الزِّيادة في مؤشِّر الوزن وكتلة الجسم. ويمكن للذَّكاء أن يستقرَّ على الأرجح بسبب التَّأثير السَّلبيِّ

للملوِّثات الكيميائيَّة والهوائيَّة واضطرابات الغدد الصَّمَّاء في نموِّ الدِّماغ لدى الأطفال الصِّغار، ولا سيَّما في المناطق الحضريَّة. وسوف يبقى الفقدان الكُلِّيُّ لأضراس العقل بلا ريب أسطورة؛ لأنَّه لا يبدو أنَّ هناك أيَّة فائدة من امتلاك ضرس واحد فقط بدلاً من اثنين أو أربعة. ففي أفضل الأحوال؛ يمكن لعلماء الوراثة والأنثروبولوجيا اقتراح سبل بالاستناد إلى تاريخ التَّطوُّر، وعرض نماذج نظريَّة، لكنَّه من الصَّعب للغاية

تقييم احتماليَّة الافتراضات المقترَحة. تقوم بعض الفرضيَّات على ضغط الانتقاء المرتبِط بالتَّطوّر المشترك بين الجينات والثَّقافة. فعندما حلَّلَ فريق بيتر فيشر peter visscher، عالم الوراثة في جامعة بريسبان brisbane، العلاقة بين بعض الصِّفات المظهريَّة لـ 500 ألف رجل وامرأة من الإنجليز، وتوزُّع الآلاف من متغيِّرات الجينوم، اقترح عدَّة اتِّجاهات محتمَلة للانتقاء الجينيِّ البشريِّ المعاصر. فهناك استقرار في القامة لدى الرَّجل، وزيادة في الوزن وفي مؤشِّر كتلة الجسم. ومع ذلك؛ يتوقَّع الفريق انخفاضاً في درجة الذَّكاء السَّائل. وأمَّا لدى المرأة؛ فإنَّه يتوقَّع انخفاضاً محتملاً في سنِّ الولادة الأولى، وبلوغاً وانقطاعاً للطَّمث أكثر تأخُّراً. وبالمقابل؛ لا يمكن الكشف عن انتقاء محتمل لمتغيِّرات تُسهِّل اختلاف الوزن أو مؤشِّر كتلة الجسم عند النِّساء.

انتقاءٌ جينيٌّ مرتبط بنمط الحياة

يتمثَّل أحد معايير الانتقاء الإيجابيِّ في الميزة الإنجابيَّة الَّتي يوفِّرها. على سبيل المثال: ترتبط زيادة طول قامة الرِّجال منذ قرنين بتحسُّن الظُّروف الغذائيَّة والصِّحِّيَّة. وبالنِّسبة للمستقبل، يجب أن تستقرَّ قامة الإنسان؛ لأنَّ زيادة كبيرة يحدُّها خطر الإصابة بالسَّرطان. وسيستمرُّ مؤشِّر الوزن وكتلة الجسم في الزِّيادة طالما أنَّ السُّكَّري والسُّمنة لا يؤثِّران في خصوبة الرِّجال. ومن المفروض أن تشهد درجة الذَّكاء السَّائل استقراراً أو انخفاضاً.

بعض الأمثلة على الجينات الَّتي تمَّ انتقاؤها منذ عهد قريب جدَّاً

أحصى عالِم الوراثة في جامعة شيكاغو جوناثان بريتشارد jonathan pritchard، من خلال قياس الانحراف الوراثيِّ للعديد من متغيِّرات الجينوم في مناطق مختلفة من العالم، نحو عشر جينات خضعت متغيِّراتها منذ عهد قريب لانتقاءٍ إيجابيٍّ سريع جدَّاً. وتتعلَّق هذه المتغيِّرات بالجينات المشاركة في التَّكاثر والخصوبة، وفي عمليَّة التَّمثيل الغذائيِّ للدُّهون أو في قدرة الكبد على إزالة السُّموم من المركَّبات الغذائيَّة. ويمكننا أن نتساءل بخصوص التَّطوُّر المستقبليِّ المحتمَل للجينات الأيضيَّة للدُّهون الَّتي يستمرُّ استهلاكها في الزِّيادة في الأنظمة الغذائيَّة الغربيَّة. يمكننا أن نذكر، من بين الجينات القابلة للانتقاء، الجين ppard والجين slc25a20، المشاركين في امتصاص الأمعاء للدُّهون وفي استخدامها للطَّاقة. وبالمثل؛ يبدو أنَّ 3 جينات تشارك في آليَّات إزالة السُّموم الإنزيميَّة، وهي adh، وcyp2e1 وcyp1a2، خضعت للانتقاء الإيجابيِّ. وتشارك هذه الجينات في إزالة السُّموم من الكحول وموادَّ أُخرى موجودة في النَّباتات مثل التَّبغ والكرنب. فتسريع انتقاء عدد قليل من متغيِّرات الجين cyp1a2 يمكن أن يكون نتيجة لتدخين التَّبغ لدى البشر منذ أربعة قرون.

هل حدث انتقاءٌ لِجين منذ عهد قريب جدًّا، ليكون الإنسان أكثر نحافةً، في منغوليا؟

لقد تحدَّثْنا عن الجين vggll3 في الفصل التَّاسع، وهو الجين الَّذي شهد طفرة منذ حوالي 1400 سنة في منغوليا، خلال فترة جليديَّة قصيرة، وأدَّى إلى متغيِّر متواتِر بما يكفي لدى المنغوليِّين، ولكن نادر جدًّا خارج هذا البلد. فالأفراد الَّذين لديهم هذا المتغيِّر يحرقون المزيد من دهون البطن الَّتي تُعطي الحرارة: أدَّى ذلك إلى نقصان قياس خصرهم. وهذا أحد الأمثلة المحدَّدة مؤخَّراً على التَّأثير السَّريع إلى حدٍّ ما لمتغيِّر تمَّ انتقاؤه وتحديده لدى مجموعة سكَّانيَّة في سهول منغوليا.

خاتمة

التَّنوُّع البشريُّ نتيجة تطوُّر طويل للإنسان العاقل وتكيُّفه مع الظُّروف البيئيَّة المتعدِّدة الَّتي هدَّدَت بقاءَه في الماضي. وبوصفِه أفضل تسلُّحاً من إنسان نياندرتال الَّذي عايشه خلال أكثر من 30 ألف سنة، طوَّر الإنسان العاقل قدرات مُذهِلة كما يتَّضح ذلك من خلال العديد من خصائص هيئته وشكله، وملكاته الحركيَّة والفكريَّة، الَّتي فصَّلْناها في هذا الكتاب. هذا التَّنوُّع في الهيئة والشَّكل كان لفترة طويلة نتيجة للتَّعبير عن العديد من الاختلافات في الحمض النَّوويّ البشريّ؛ الَّتي تجسَّدَت على سبيل المثال، في ظهور لون الشَّعر الأصهب بدون شكٍّ قبل أكثر من 100 ألف سنة مَضَتْ، أو في درجات مختلفة من لون البشرة قبل أكثر من 50 ألف سنة. وقد ظهرت التَّغيُّرات الأكثر وضوحاً نتيجة الانتقاءِ الإيجابيِّ بفعل تأثير تكيُّف الإنسان العاقل مع متغيِّرات جينيَّة خاصَّة بمكان إقامته وتموضعِه الجغرافيِّ. ولا تُقدِّم جميع الاختلافات الجينيَّة ميزة لبقاء الفرد أو النَّوع. فكما رأينا في حالة الوجه وشكل الجسم؛ تتجسَّد العديد من التَّغيُّرات في اختلافات صغيرة بين البشر ظهرت مع توسُّع الإنسان العاقل أثناء هجراته. ففي العصر الحجريِّ القديم؛ مثَّل المناخ مُحرِّكاً مهمَّاً لضغط الانتقاء الجينيِّ؛ الَّذي عدَّل كثافة الشَّعر، ولون البشرة، والقدرة على تنظيم ضغط الدَّم، والتَّكيُّف مع درجات حرارة متفاوتة، ومع الجفاف أو الرُّطوبة.

لقد سهَّلَت الزِّيادة في كثافة السُّكَّان في نهاية العصر الحجريِّ القديم التَّنشئة الاجتماعيَّة، وتنمية القدرات العقليَّة، وتنوُّع تأثير التَّعلُّم. وأخيراً؛ شكَّل ظهور الزِّراعة وتنوُّع الأغذية في العصر الحجريِّ الحديث الَّذي وفَّر غذاء أكثر غنىً بالنَّشاء؛ محرِّكات جديدة لضغط الانتقاء الجينيِّ. ففي العصر نفسه؛ سهَّلَت تربية الماشية وتكاثف الجماعات البشريَّة ظهور الأمراض المُعدِية. فالمتغيِّرات الجينيَّة المختلفة الَّتي وفَّرَت مزايا التَّكيُّف في مواجهة هذه الظُّروف البيئيَّة الجديدة انتشرت في عدَّة مناطق من العالم. وقد قدَّمْنا في هذا الكتاب العديد من الأمثلة: الجينات المشاركة في تنظيم النَّوم، والشَّهيَّة، أو حتَّى المتغيِّرات الجديدة الَّتي حرَّضَت قدرات الدِّفاع المناعيِّ في مواجهة ظهور العوامل المسبِّبة للمرض الَّتي لم تكن معروفة سابقاً لدى الإنسان العاقل.

لنتذكَّر أيضاً ظهور متغيِّرات اللَّاكتاز والأميلاز الَّتي وفَّرَت تكيُّفاً ممتازاً مع التَّغيُّرات الغذائيَّة. ففي ذلك الوقت من العصر الحجريِّ الحديث؛ ظهر تطوُّر مشترك حقيقيٌّ بين الجينات والثَّقافة. تتغيَّر الثَّقافة بوتيرة أسرع من الجينات فتخلق بيئات جديدة تمارس الضَّغط الانتقائيَّ على الجينات. وهكذا تنوَّعت عدَّة جينات مشاركة في عمليَّة التَّمثيل الغذائيِّ للدُّهون، وأيضاً في الكشف عن مذاق الطَّعام. وتعدَّلَت، انطلاقاً من نهاية العصر الحجريِّ الحديث، العديد من الجينات البشريَّة الَّتي تمَّ انتقاؤها حديثاً أو قيد الانتقاء نتيجة للتَّغيُّرات البيئيَّة الَّتي أنشأتها الابتكارات الثَّقافيَّة. لكنَّ تأثيرها لا يزال غير معروف أو صامت بسبب الظُّهور الحديث جدًّا للمتغيِّرات الجينيَّة الَّتي تمَّ انتقاؤها، والَّتي لا تزال نادرة لدى السُّكَّان. وسوف تتعلَّق هذه التَّأثيرات على الأرجح بزيادة تواتر أمراض المناعة (الرَّبو، والأرجية، وأمراض المناعة الذَّاتيَّة) المرتبطة جزئيًّا بالثَّقافة والنَّظافة. وبالمثل، إنَّ التَّنويع الغذائيَّ للمجتمعات الحاليَّة، الَّذي يُسهِّل فرط السُّكَّر والدُّهون الحيوانيَّة في الغذاء، سوف يكشف بالتَّدريج عن الأثر الضَّارِّ للمتغيِّرات المحايدة والصَّامتة حتَّى الآن، وهي متغيِّرات ظهرت صدفةً، وانتشرت لدى جميع البشر من دون الخضوع لضغوط الانتقاء. فعلى مدى القرنين الماضيين، أصبح التَّحضُّر وسيلة الحياة البشريَّة المهيمنة. وأصبحت القرابة أقلَّ أهمِّيَّة من الشَّبكات الاجتماعيَّة في المجتمعات الحضريَّة، ما أدَّى إلى تحمُّل متزايد لأنماط الحياة الَّتي لا تؤدِّي بالضَّرورة إلى التَّكاثر. ويبدو أنَّ هذه التَّغيُّرات قابلة كلُّها لتولِّد انتقاءً قابلاً للقياس في غضون بضع مئات من السِّنين. فبعض هذه الاختلافات الجينيَّة يمكن أن تنتج عن انخفاض انتقاء محدود، بسبب انخفاض الأمراض المعدية، ونقص التَّغذية لدى العديد من المجموعات السُّكَّانيَّة. ومن المحتمل أن ينتج البعض الآخَر عن الانتقاء المرتبط بالضُّغوط البيئيَّة الجديدة، لصالح ظهور أمراض جديدة تشمل دفاعات الجهاز المناعيِّ، أو الأمراض التَّنكسيَّة المتعلِّقة بالعمر. ومن المحتمل أيضاً أنَّ تنوُّع الجماعات البشريَّة وتباينها واختلافاتها، على الرَّغم من أنَّه يمكن توضيحها في كثير من الأحيان بتفاصيل طريفة أو مدهشة تتعلَّق بشكلنا وهيئتنا، سوف يكشف في المستقبل القريب عن التَّأثير الضَّارِّ للاختلافات الجينيَّة الَّتي تساعد على ظهور أمراض جديدة.

تصقل العلوم المعاصرة، من خلال البحث في جينوم إنسان اليوم والأمس عن آثار التَّاريخ التَّطوُّريِّ، معرفتنا بآليَّات التَّطوُّر. وتوضِّح الظُّروف الَّتي شكَّلَت جنسنا البشريَّ. وتُسلِّط الضَّوء على الدَّور المتزايد -دون شكٍّ- للثَّقافة في هذه العمليَّة - وأثناء ذلك، الطَّابع المتغيِّر والتَّطوُّريِّ للتَّطوُّر نفسه، الَّذي تحثُّ آثارُه على تحوُّلات في نمط الحياة ودور متزايد للثَّقافة، الَّتي تُشكِّل بيئة النَّوع، الَّذي أصبح نفسه عامل انتقاء. لقد أكَّدْنَا على اختلاف وتيرة التَّطوُّر الجينيِّ والتَّغيُّرات الثَّقافيَّة، والطَّريقة الَّتي كان يمكن للتَّحوُّلات المرتبطة بالثَّقافة أن تعدل بها القيمة المفيدة أو الضارَّة لاختلافٍ وراثيٍّ. وقد يحدث، كما رأينا، أن يكون ‹التَّقدُّم› الثَّقافيُّ -فائض الطَّعام، على سبيل المثال -مصدراً للأمراض، مثل السُّمنة؛ لأنَّه يُحوِّل ظروفاً بيئيَّة سابقة كان الجسم قد تكيَّف معها وراثيًّا. وقد يحدث أيضاً أن تحلَّ الثَّقافة، مع النَّظافة والطِّبِّ على سبيل المثال،

مشاكل لم يتسنَّ للجسم الوقت الكافي للتَّكيُّف معها، وأن تدخل عوامل جديدة يصعب التَّنبُّؤ بآثارها بعيدة المدى.

نذكر في الختام أنَّنا إذا تمكَّنَّا من ملاحظة بعض جوانب تاريخ نشوء اختلافاتنا، فذلك بفضل فكِّ شِفرة هذا الأرشيف الكبير الَّذي يُشكِّله الحمض النَّوويُّ. ولأنَّنا اليوم نعرف كيف نسلسل الجينوم ونقرأه، فإنَّه يُمكِّنُنا الآن مقارنة الحمض النَّوويّ لمعاصرينا مع الحمض النَّوويّ الأحفوريّ لأسلافنا البعيدين. وهكذا؛ إنَّنا نتميَّز بصفتنا أفراداً، إلى جانب ما يوحِّدنا بصفتنا نوعاً، باختلافات لا حصر لها، كبيرة أو صغيرة، مادِّيَّة أو سلوكيَّة، ومثيرة للاهتمام في بعض الأحيان. فمع تاريخ جيناتنا؛ نُعيد النَّظر في تاريخ تعاقب طويل للأجيال الَّتي سبقتنا: لقد ورثنا ما مكنَّها من البقاء على قيد الحياة.

MominounWithoutBorders

Mominoun

@ Mominoun_sm

مؤمنون بلا حدود
Mominoun Without Borders
للدراسات والأبحاث www.mominoun.com

info@mominoun.com
www.mominoun.com

All rights reserved © 2022

جميع الحقوق محفوظة © 2022