الفصل الخامس عشر

مخاوف فرانكنشتاين

هناك فى باراجواى قرية معزولة اسمها غير عادى : نوڤا چيرمانيا ، ألمانيا الجديدة . سكانها لهم صورة تختلف عن جيرانهم . الكثيرون لهم شعر أشقر وأعين زرقاء . و أسماؤهم ليست أسبانية ، إنما الأغلب أن تكون شوت أو نويمان . هؤلاءهم بقايا تجربة : تجربة لتحسين البشر . اختير أسلافهم من شعب سكسونيا عام ١٨٨٦ . اختارتهم اليزابيث نيتشه ـ شقيقة الفيلسوف ، الذى قال الجملة الخالدة : ما الذى فى هذا العالم قد سبّب من الأذى أكثر مما سببته حماقات ذوى القلوب الرحيمة؟ـ اختارتهم كعينات رائعة ، لأن دماءهم نقية . الفكرة اقترحها فاجنر (الذى خطط لزيارة ، لم يقم بها) . كان من المفروض أن يؤسسوا مجتمعا يتمتع بمواهب وراثية تؤهله لأن يصبح بذرة سلالة جديدة من السوبرمان .

توفيت إليزابيث نيتشه عام ١٩٣٥ ، وبكى هتلر نفسه فى جنازتها . واليوم يحيا أهالى نوڤا چيرمانيا فى فقر ، مرضى بسبب التربية الداخلية . أخفقت مدينتهم الفاضلة !

كانت فكرة تحسين البشر عن طريق الچينات ، يوما ، فكرة ذائعة – جاءت عن فرانسيس جالتون . كان أول داعية للتربية بالانتخاب المبنى على العلم . قال : يستطيع الإنسان أن يقوم بما تقوم به الطبيعة العمياء القاسية ، إنما بصورة أكثر

حكمةً وسرعةً ورقة . أما نظيره الأمريكي تشارلس داڤينبورت فقد كان أكثر صراحة، أحس بأن الواجب أن يحمي المجتمع نفسه ، فكما أن من حقه أن يعدم القاتل ، فله أيضا أن يقضي على الثعبان البشع للبروتوبلازم الخبيث . كان الهمُّ الأكبر لليوچينيين هو التحكم فى تطور الانسان . وكان التعقيم هو الوسيلة الأسهل يوقفون به مارأوا أنه اتجاهات تطورية غير عكوسة . كانت وسيلتهم الوحيدة لتحريك التطور إلى الاتجاه الذى يوافق هواهم هى النصح والتحذير ، لكنها على ما يبدو لم تعمل جيدا .

ومن عجبٍ أن يصبح معمل جالتون لليوچينيا القومية ، ومكتب داڤينبورت للسجل اليوچينى (الذى غيَّر اسمه أيضا لإخفاء ماضيه ليصبح معمل كولد سبرنج هاربور) أن يصبحا الآن مركزين عالميين لعلم وراثة الانسان . بدآ ، ومعهما مئات المعامل التى انحدرت عنهما ، فى انتاج التكنولوچيا اللازمة لتوجيه التطور ، والتى كان جالتون وداڤينبورت يفتقران إليها . ولقد أمكن التوصل إلى إجابات العديد من الاسئلة العلمية ، إن لم تكن الأخلاقية أيضا . هذا فصل عن العلاقة بين الناس والچينات ، بعد أن تمكَّنَّا من الأدوات اللازمة لإجراء بعض أنواع البرامج اليوچينية – إن أردنا .

حدث تحول هائل فى موقف علم الوراثة . يندر أن يشغل العاملون بهذا العلم أنفسهم بما تعنيه نتائجهم بالنسبة لمستقبل البشرية . إنهم يشعرون بالمسئولية تجاه الشعوب لا البشرية ، تجاه الأفراد لا الأجيال القادمة . ولقد مضى التحول إلى أقصاه حتى ليصبح البيولوچيون أكثر من الجمهور حذرا بالنسبة لما قد تستغل فيه نتائج أبحاثهم . فى استفتاء حديث عن فكرة إيلاج الچينات فى الحيوانات المنوية البشرية والبويضات ، وافق ثلاثة أرباع الأمريكيين على الفكرة ، لكنا لا نكاد نجد عالماً واحدا مستعداً حتى للتأمل فى الفكرة . إن هذا انقلاب مشهود (وصحى) فى الأدوار منذ أيام الزهوة الأولى .

لن نجد الآن عالما جادا واحدا له أدنى اهتمام بانتاج مجتمع مخطط وراثيا . لكن الانفجار المعرفى إنما يعنى أن المجتمع سيواجه قريبا ، شاء أو لم يشأ ، مشاكل أخلاقية من النوع الذى تجاهله مؤسسو اليوجينيا تماما . مرة أخرى لابد أن يثور الجدل حول ما إذا كان لنا أن نستخدم الجينات فى المفاضلة ، نعنى عما إذا كان لنا أن نتخذ قرارات واعية بالنسبة للتطور البشرى . هناك الآن قلق يتعلق بالموازنة بين حقوق الأفراد وحقوق المجتمع ، لكن هل توجد ثمة حاجة إلى القلق على أجيال المستقبل ؟ أحس أفلاطون أن هناك واجبا أخلاقيا تجاه المستقبل لأن البشر يحصلون على نصيبهم من الخلود بأن يُنجبوا . لكن ثمة بطلا أخلاقيا آخر ، سام جولدوين، قد رفض هذا بأن سأل وماذا يمكن لأجيال المستقبل أن تقدم لى ؟ .

لم يتوصل علم الوراثة الحديث بعد إلى حل لأكبر المشاكل التى تواجهه : مشكلة انتشار الأمراض الوراثية . هناك حول البحر الأبيض وفى أفريقيا الكثير من الأخطاء الموروثة فى خلايا الدم ، أخطاء تطورت للوقاية ضد الملاريا . وأكثر الجينات المعطوبة شيوعا فى قبرص وغيرها هو جين لصورة من الثالاسيميا يُفقد فيها مقطع من جزىء الهيموجلوبين . نسخة واحدة من هذا الجين تفيد فى الوقاية من الملاريا، أما الطفل الذى يولد حاملا جينين فيصاب بأنيميا حادة . الحل هو نقل الدم ، وهذا حل ناجح ، لكنه يكلف كثيرا . فعلاج كل الأطفال المصابين بقبرص سيستهلك نصف ميزانية الصحة خلال عشر سنوات . بالعالم الآن ٢٥٠ مليونا من البشر يحملون نسخة واحدة من أحد جينات مقاومة الملاريا، وعلى نهاية هذا القرن ستصل نسبة مثل هؤلاء الحاملين ، إلى واحد من كل خمسة عشر ، فإذا لم يحدث ثمة اختراق طبى جديد ، فلن نجد مجتمعا يستطيع أن يتحمل علاج الملايين التى ستولد من الأطفال المصابين بالأنيميا .

وحتى فى انجلترا ، هناك وفرة من الأمراض الوراثية . من بين كل ثلاثين طفلا هناك طفل يولد وبه مشكلة وراثية من نوع أو من آخر . أكثر من ثلث العميان أصابهم العمى لأسباب وراثية ، وأكثر من نصف حالات التخلف العقلى الحاد

ترجع لأسباب وراثية . فإذا كان لنا أن نمد التعريف ليشمل – كما يجب – أمراضا كالسرطان أو مرض القلب التى تحمل مكونا وراثيا ، فإن ثلثى السكان سيعانون ، وقد يموتون ، من مرض وراثى .

تتباين المواقف كثيرا تجاه مثل هذه المشاكل من مكان إلى آخر . يولد فى غانا أحيانا أطفال لهم إصبع زائد باليد أو بالقدم . بعض القبائل لا تهتم بالأمر ، والبعض يهزج لأن الطفل سيغدو ثريا ، لكن قبائل أخرى على مبعدة أميال لا أكثر، تصاب بالذعر عند ولادة هؤلاء حتى ليقوموا بإغراقهم للتخلص منهم . بل إن المسيحية ذاتها تضع التعساء وراثيا فى مرتبة أقل من مرتبة البشر . أعلن مارتن لوثر نفسه أن التوائم السيامية مسوخ بلا روح . إن الأحكام المبنية على الصفات الخلْقية ليست بالجديدة.

الكثير من الخيارات التى لابد من مواجهتها اليوم خيارات بسيطة ، ولا تختلف كثيرا عما طرحه جالتون . هل من الضرورى أن يسمح بنقل جميع نسخ جين معين إلى الجيل التالى ؟ أم هل يلزم أن يحاول الجنس البشرى أن يحسّن نوعيته البيولوجية بطريقة ما ؟ يولد بهذا العالم فى كل عام تسعون مليون طفل ، ويجْهض ستون مليونا – ثمة الكثير غير هذه من الإجهاضات تتم دون أن تدرى الحوامل ، وكثيرا ما يكون ذلك بسبب عيب وراثى . إن الانتخاب الوراثى جزء طبيعى من عملية التكاثر . قاد تغيير التوازن بين عدد الاجهاضات وعدد الولادات إلى نزاعات مُرّة . البعض يطالب بأن يُسمح للدولة بالتدخل فى الخيارات التناسلية لتجعل الإجهاض القانونى صعبا ، والبعض الآخر يرى أن مثل هذه القرارات لابد أن تُترك للأبوين وحدهما .

أما ما يُتّخَذ من قرارات فيتوقف على خبرة الناس بالأمراض الوراثية . مجتمع سردينيا مجتمع كاثوليكى محافظ ، يولد به عدد كبير من أطفال الثالاسيميا . تسعة أعشار المتزوجين المهددين بانجاب طفل مريض يعرفون الآن ذلك ، وعندما تحمل

الزوجات فإن تسعة أعشارهن يخترن الإجهاض إذا كان الجنين يحمل الخطأ الوراثى. ظهرت نتائج مشابهة بالولايات المتحدة بالنسبة لمرض تاى ساكس (وهذا مرض وراثى حرضى يصيب الجهاز العصبى وينتشر بين اليهود ، أنظر ص ١٦٧). ولقد أدى فحص الحوامل المسنّات بالدانيمرك إلى انخفاض عدد مواليد متلازمة داون إلى الخُمْس . البعض من كبار الدعاة إلى اختبارات الأمراض الوراثية هم آباءٌ وُلِدَ لهم طفل مصاب وكرسوا حياتهم لرعايته . هذا فى حد ذاته يقول شيئا عن طريقة اتخاذ القرارات الوراثية وعن موقع الميزان الأخلاقى .

تبقى معظم التكنولوچيا الوراثية بسيطة بشكل محزن . إن وظيفتها هى تحديد هوية چين معطوب ثم تقديم النصيحة للأبوين بإجهاض الجنين إذا كان مصابا . من الممكن الآن بهذه الطريقة أن نكشف كل عاهات الچين الواحد الشائعة . بل إن هناك اختبارات تجرى أثناء الحمل لكشف القابلية للإصابة ببعض السرطانات . إن جزءا كبيرا من جدول أعمال مشروع الطاقم الوراثى البشرى لابد أنْ سيكون لتوسيع مجالات الأوضاع التى يمكن فيها اتخاذ مثل هذه الخيارات . ثمة تقدير يقول إنه خلال خمسة عشر عاما ستظهر اختبارات لنحو ألف مرض وراثى .

هذا سيقود بالتأكيد إلى خلافات جديدة . أين يوضع الخط الفاصل عند تقدير الجودة البيولوچية ؟ هناك تقارير تقول إن ثمة اجهاضات قد تمت فى روسيا لأن الجنين كان يحمل چينات تعرضه للإصابة بمرض السكر . لكن هذا المرض قد يستجيب للعلاج بالإنسولين . وماذا إذن عن أمراض لا نعرف الآن لها علاجا ، قد تصبح قابلة للعلاج فى الوقت الذى يهدد فيه المرض حياةَ المريض ؟ مرض الحثل العضلى مثلا : نحن الآن على وشك أن نفهم ما يجرى بآلية الخلية من أخطاء ، وليس من المستبعد أن نجد علاجا له خلال العقدين القادمين . ولما كان مَنْ يولد الآن من الأطفال سيعيشون هذه المدة على الأغلب ، فإن هذا يطرح معضلة أخلاقية جديدة !

وقد يحدث أيضا ، فى اختبارات ما قبل الولادة ، نوع من التسلط المهذب : دكتاتورية القياسى ، الضغوط لإنتاج الطفل المتوسط . لقد أدى هذا بالفعل فى الولايات المتحدة إلى زيادة الطلب على هرمون النمو ، ليُحقن به أطفال يحملون عيبا وراثيا ضئيلا يتسبب فى أن تكون قامتهم أقصر بضع بوصات من المتوسط – على الرغم من أنهم كانوا قبلا يُقبلون كأطفال طبيعيين تماما . إن نحو نصف سكان الولايات المتحدة يقبلون فكرة التعزيز الوراثى ، بالرغم من أن الوراثيين أنفسهم يعارضونها عموماً .

هناك مشاكل مباشرة أكثر ، عند إسداء النصيحة الوراثية . لقد واجهتْ بعضُ المحاولات الأولى لتطبيق المعرفة الجديدة صعوباتٍ بسبب تجاهلها للواقع الاجتماعى. أدى البحث عن حاملى چين المُنْجَلَة بالولايات المتحدة منذ عشرين عاما إلى مرارة شديدة فى مجتمع السود . فعلى الرغم من أن حاملى الچين أصحاء تماما إلا تحت ظروف النقص الشديد فى أكسچين الجو (الذى لا يتعرض له معظم الناس) فإن بعض الولايات قد جعلت الفحص الچينى أمرا إلزاميا . السود غير المصابين بالمنجلة يعتقدون أن من يحمل الصفة أقلُّ صحة وسعادة . ثمة تحيز بين السود ضد من يحمل نسخة من الچين ، عندما يتعلق الأمر بالزواج . والأسوأ من ذلك كله أن هناك تلميحات بمحاولات يوچينية لتحسين السكان لا تحسين صحة الأفراد . فإذا نظرنا الآن مِنْ بَعْد إلى مشروع الخلايا المنجلية – الذى صدر عن أنبل الدوافع– فسنجده نموذجا للطريقة التى لا يصح أن تُستخدم بها المعلومات الوراثية.

واجهت مشاريعُ أخرى المشاكلَ أيضا . فى السبعينات بالسويد ، فُحص كل المواليد تقريبا لمعرفة ما إذا كانوا يحملون طفرةً تسبب – من بين ما تسبب – حساسيةً أكثر لتلوث الجو الناجم عن السجائر . كان الحافز مباشرا وصريحا : منع الآباء من التدخين . وكانت النتائج محبطة . حتى فى السويد – بمستواها التعليمى المرتفع – وُجد أن الآباء الذين يحملَ أطفالُهم الچينَ يرون أن أبناءهم مرضى ، بالرغم من أن الاختبارات قد أوضحت أن معظمهم طبيعيون . والأسوأ أن الآباء ظلوا

يدخنون ، أكثر لا أقل ، ربما بسبب ما أصابهم من قلق ! وقد أدى هذا إلى التخلى عن مشروع فحص كل الأطفال .

لكن الاختبار الوراثى قد ظهر ليبقى . لقد أصبح روتينا ويغدو . إنه يمنح الفرصة لمعظم الحوامل بأواخر الثلاثينات من عمرهن لاجراء اختبارٍ للشذوذ الكروموزومى الذى يؤدى إلى متلازمة داون (التى ترتفع نسبتها مع تقدم عمر الأم) . وأحدث وسيلة للاختبار لا تتطلب أكثر من عينة من دم الأم ، إذ تحمل للطبيب من المعلومات عن الجنين ما يكفى للتأكد من تركيبه الكروموزومى .

وانتشار العيوب الوراثية إنما يعنى حدودا للمدى الذى يمكن للمسح الوراثى أن يمضى إليه . فبالنسبة للمرض المتنحى (الذى يلزم أن يحمل الفرد نسختين من الجين المعيب حتى تظهر آثاره) سنجد أن عدد من يحملون نسخةً واحـــدة من الجين المعـيب (ولا تظهر عليهم آثاره) يفوق كثيرا عدد من يحملون نسختين . فإذا كانت نسبة المرضى هى واحداً فى العشرة آلاف ، فإن واحدا من كل خمسين من الأصحاء يحمل الجين * . الأمر الذى يعنى أن الأصحاء يحملون من الجين المعيب مائة ضعف ما

يحمله المصابون بالمرض . طبيعى أنْ يعنى هذا أن فكرة تحسين صحة السكان على المدى الطويل بمنع المصابين بالمرض من الإنجاب هى فكرة لا جدوى وراءها . والأهم أنه يبيّن أن كل فرد منا تقريبا يحمل على الأقل هيكلا عظميا وراثيا واحدا فى خزانته . إن أى برنامج للمسح الجماعى سيوفر معلومات لن نرحب بها ، وقد تكون حتى بلا قيمة .

* يمكن للقارىء حساب هذا كالآتي : التكرار ص للجين المعيب هو الجذر التربيعي لنسبة المصابين بالمرض (فهو هنا = ٠,٠١) ، ليكون تكرار الجين الطبيعي (أو الجينات الطبيعيه جميعها) هو (١ – ص) أو (س) أي هنا ٠,٩٩ . وتكرار الأصحـــاء الذين يحملون الجين المعيب هو ٢ س ص = ٢ × ٠,٠١ × ٠,٩٩ = نحو ٠,٠٢ ، أي واحد في كل خمسين . (المترجم).

خذ مثلا التليف الكيسى . بين كل ألفين وخمسمائة طفل يولدون بانجلترا هناك واحد مصاب بهذا المرض . إن هذا يعنى أن ثمة مليونى بريطانى (واحدا من كل خمسة وعشرين) يحملون نسخة واحدة من الچين المعيب ، ويعنى أيضا أنه فى نحو عُشْر الزيجات يحمل واحد من الزوجين هذا الچين . تصل هذه النسبة إلى أرقام أعلى فى أماكن أخرى . فبين الآميش بأوهايو سنجد طفلا يحمل المرض بين كل ستمائة ، وسنجد شخصا بالغا فى كل عشرة يحمل الچين . تُفسر هذه الوفرة فى الآميش بظاهرة الرواد ، سلف واحد يحمل التليف الكيسى . أما السبب فى شيوع هذا المرض فى مناطق أخرى فهو غير واضح ، فقد يكون حاملو الچين أكثر مقاومة لمرض ما معدٍ (ربما كان التدرن الرئوى أو الكوليرا أو الطاعون) .

سيكشف أى برنامج للمسح كثيرا من الزيجات يحمل فيها الچينَ واحد من الزوجين ، وعددا أقل – إن يكن جوهريا – يحمل فيها الزوجان الچين . هناك الآن اختبار رخيص وسهل يكشف (فى أوروبا الغربية على الأقل) معظم حاملى الچين. ثمة تجربة أجريت على ألف شخص ممن يعاودون مركزا لتنظيم الأسرة فى هيرتفوردشاير ، أظهرت عددا من حاملى الچين . أما إذا أجرينا على آلاف الأزواج فحصا روتينيا لكل الچينات المتنحية التى يمكن اختبارها ، فسيمكننا تحديد الكثير من حاملى الچين المعطوب حتى ليصعب أن نعرف ماذا سَنَفْعَل بالمعلومات – أو إذا ما كانت تستحق أن تُجمع من أصله !

هناك خلاف على فكرة المسح الجماعى ذاتها . من بين المشاكل التى يواجهها هذا المسح أن الكثير من الاختبارات ليست قاطعة . فلما كان المرض نفسه قد ينشأ نتيجة طفرات بمناطق مختلفة من الچين (أو لأن الچين المعطوب مرتبط بمقاطع مختلفة من الدنا فى العائلات المختلفة) فإن الاختبارات كثيرا تخفق فى كشف نسبةً من حاملى الچين . تبلغ نسبة الاخفاق مثلا فى كشف التليف الكيسى بانجلترا واحدا فى كل ثمانية – وتزيد النسبة عن ذلك فى دول أوروبية أخرى . أما فى

تركيا وإسرائيل فإن الاختبار البريطانى المعيارى لا يكشف إلا ثلث الحاملين. لن يستطيع المسح أبدا أن يؤكد أن الشخص لا يحمل الچين : إن أفضل ما يفعله هو أن يخبر الشخص أنه يحمل الچين ، أو أن الاختبار غير قاطع . ومثل هذا الشك قد يسبب القلق والأسى .

البعض ، على خطأ ، يعتقدون أن الطفرة إن وُجدت بأحد الزوجين فقد ينجبان طفلا مصابا . نتيجة لهذا فإن الكثير من المراكز لا تصف نتيجة الفحص بأنها ايجابية إلاّ إذا كان الزوجان سويا يحملان الچين . ولا تزال هناك أيضا تذكرة بغيضة من الماضى . ففى استطلاع تم حديثا لم يقبل طبيب ألمانى واحد مثل هذا البرنامج المسحى ، حتى لو كان موثوقا تماما وبقيت نتائجه شخصية . وبسبب تشابك هذا الموضوع مع قضية الاجهاض ، ركزت المؤسسة الأمريكية للتليف الكيسى على طلب التمويل للعلاج لا للاختبار . ليس ثمة تخطيط بالولايات المتحدة لمسح جماعى . ثم إن المسح الجماعى يكلف الكثير أيضا . إن منع حدوث حالة من التليف الكيسى فى بريطانيا تتكلف ما يصل إلى خمسين ألف جنيه استرلينى (وإن كان هذا أقل بكثير من تكاليف علاج يستمر طول الحياة) .

لدى البيولوچيا الجزيئية الإمكانية لأن تكون أكثر ايجابية مما هى عليه الآن . قد يكون تفهم المرض هو أولى الخطوات نحو علاجه . يستطيع علم الوراثة ـ بالفعل ـ من ناحية المبدأ أن يقوم بأكثر من مجرد اختبار الشذوذات . هو يستطيع فعلا أن يعالج بعض الأمراض الوراثية . أحيانا يكون العلاج بسيطا . كان المواليد المرضى بالبول الفينايل كيتونى يموتون عادة فى سن مبكرة – وهذا مرض ينشأ عن عجز الجسم عن التعامل مع أحد الأحماض الأمينية . والحق أن كل ما يحتاجه هؤلاء المرضى كى يحيوا حياة طبيعية معقولة هو غذاء لا يحتوى على هذا الحامض الأمينى . وأحيانا أخرى تكون علاجات بعض الأمراض الوراثية أكثر تعقيدا ، وإن كانت ناجحة أيضا – على سبيل المثال فإن حقن عامل تجلط الدم يعالج أعراض مرض

النزف الدموى . وفى بعض الأحايين يتطلب الأمر عملاً أكثر تطرفا . فمرض التليف الكيسى مميت لأن الرئتين تمتلئان بالمخاط . ولقد تفيد عملية استزراع قلب ورئتين ، تكتنفها المخاطر ، لكنها تقدم فرصة لحياة طبيعية معقولة .

هذه العلاجات تتعامل فقط مع أعراض الضرر الوراثى . وهذا بالضبط ما يقوم به الطب بالنسبة لمعظم الأمراض . أما العلاج بالجينات فيعطى أملاً فى الشفاء . هو يتضمن استبدال مقطع خاطىء من الدنا ، إذ تولج نسخ تصنع بالمعمل فى خلية حية بمساعدة فيروس . بل قد تحقن جينات فعالة فى خلايا مستزرعة ، بإطلاق الدنا من مسدس دقيق . وهذا النهج نهج فعال من ناحية المبدأ . فى البداية ـ منذ عقد مضى ـ كان ثمة آمال كبار فى أنه سيثور علاج الأمراض الخلقية . وبالرغم من أن النجاح فى العلاج بالجينات كان فى متناول اليد منذ البداية ، إلا أنه لم يحقق وعوده الأولى . فى عام ١٩٩٣ خطط لأكثر من خمسين محاولة ، أو بدىء فيها . وقد يحقق العلاج بالجينات أهدافه قريبا .

ولقد أنجز بالفعل بعض النجاحات . مرض نقص المناعة المشترك الحاد هو فشل موروث فى الجهاز المناعى . يوضع الأطفال المصابون أحيانا فى فقاعات بلاستيكية لتقليل احتمالات العدوى ، كما تنقل اليهم مستزرعات من نخاع العظام لتعزيز دفاعاتهم . ثمة إنزيم معين ينقصهم . ولقد أمكن شفاء خلايا فى مستزرع تفتقر إلى هذا الإنزيم ، وذلك بإيلاج الدنا الملائم . فى عام ١٩٩٠ عولج طفلان بمثل هذه الخلايا المهندسة . لم يموتا حتى الآن . بل إن واحدا منهما يذهب إلى المدرسة. ولما كانا يعالجان فى نفس الوقت بمستخلصات الإنزيم المأخوذة من الحيوانات فإنا لا نعرف ما إذا كان تحسن الصحة هو النتيجة المباشرة للعلاج بالجينات أم لا .

والبحوث فى علاج بعض الأمراض الأخرى الشائعة ، متقدمة جدا . هناك إمكانية أن نولج فى الخلايا الحية چينا لواحد من عوامل التجلط الناقصة فى النزف الدموى . إذا نجح المخطَّط فقد يكون أساسا لعلاج . ببعض العائلات چين يعرقل إزالة

الدهن من الدم ، وحاملوه معرضون لخطر الإصابة بمرض القلب التاجى . إن فرصة الحياة حتى سن الكهولة ضئيلة بالنسبة لمن يحمل من الأطفال نسختين من هذا الچين . عولج طفل بخلايا أُولجت بها نسخة عاملة من الچين ، وهناك دلائل مشجعة على أن هذا العلاج يفيد فى إزالة الدهن من الدم .

ثمة آمال كبار لعلاج بالچينات كهذا . لكن البعض من أكثر الأمراض الوراثية انتشارا سيكون أصعب علاجا . فعلاج أنيميا الخلايا المنجلية سيتطلب معاملة أعداد ضئيلة من الخلايا عميقا فى نخاع العظام ، لأن هذه الخلايا – لا كرات الدم الحمراء نفسها – هى التى تنتج الهيموجلوبين المعطوب .

هناك طرق أخرى يمكن للبيولوچيا الجزيئية أن تقوم بها لعلاج المرض . قد تستخدم فى العلاج خلايا مهندسة تحمل چينا يدمر الخلايا السرطانية أو يوقف انقسامها . وقد نتمكن من أن نولج داخل الخلايا السرطانية ذاتها چينات تنشط دفاعات الجهاز المناعى ضد السرطان ، فنوفر لها بذلك بذور تدميرها . ثمة خدعة أخرى نجحت فى الحيوانات هى أن نولج بالخلايا السرطانية چينات تجعلها حساسة لعقاقير معينة . وهذه الطريقة تلائم أورام المخ تماما ، فكل خلايا المخ – تقريبا – لا تنقسم ، وعلى هذا فإن الخلايا السرطانية وحدها هى التى تلتقط الچين الغريب. إذا ما توصلنا إلى تتابع دنا أى چين معطوب ، فقد نتمكن من صناعة حامض نووى بطّال يرتبط بالآلية الوراثية ويعطلها . وقد نتمكن من قفل الچينات (چينات السرطان مثلا) التى فسدت . ولقد يثبت أن العلاج بالنسخ البطّالة له من الأهمية كاختراق طبى مثل ما للبنسلين .

فإذا ما أخفقت كل هذه الآمال ، فهناك الأمل فى أن نحسن التشخيص تحسينا كبيرا . ستكشف مسابر جديدة الطفرات (كتلك التى تؤدى إلى السرطان) قبل أن تظهر أعراض المرض بوقت طويل . كثيرا ما تطوّر خلايا السرطان أنتيچينات غير طبيعية على أسطحها عندما تعمل الچينات الجديدة . فإذا حددنا هوية الدنا المسئول

فسنتمكن من استنباط شكل البروتين الذى ينتج الأنتيجين . عندئذ نستطيع أن نصنع بروتينا نظيرا يلتصق فقط بالخلايا السرطانية . فإذا ما أُلْحق بهذا البروتين عقار ، فسيلتصق فقط بهذه الخلايا . هنا سنتمكن من علاج كيماوى أكثر فعالية ، إذ سيختفى خطر أن نسمم عند العلاج الخلايا الطبيعية أيضا .

بل ولقد تستطيع البيولوچيا أن تفعل ما هو أكثر : فمن الممكن أن تُستعمل – نظريا – لعلاج أجيال لم تولد بعد . يمكن فى الفئران أن نولج بالبويضات چيناتٍ لتمرَّر إلى الأجيـــال التالية . يتغير عندئذ الخط الجرثومى – كما يسمى . ومثل هذه الفئران عبر الچينية تعتبر أدوات بحثية نافعة . فإذا أدخلنا فى الفئران چينات مرض بشرى بهذه الطريقة فقد نتمكن من دراسة أعراضها (وإن كانت قد تختلف عن الأعراض بالبشر) ، بل لقد تستخدم الفئران فى اختبار عقاقير قد تستعمل فيما بعد للعلاج . لدينا الآن فئران عبر چينية لأنيميا الخلايا المنجلية وللبعض غـيرها من الأمراض الموروثة . لم يسبق أن لعب أحد بالخط الجرثومى البشرى ، وليس ثمة سبب عملى واضح فى ألاَّ نفعل ذلك . لو نجح هذا ، فسيفيد مَنْ يحمل المرض مثلما يفيد نسله .

يرى البعض فى هذا خطوة أولى نحو فرانكنشتاين . الكثير من المخاوف مبالغ فيه . إن معظم علاجات الأمراض الوراثية لا تختلف كثيرا عما هو معروف فى الطب . لا أحد بالتأكيد سيقلق إذ نعالج البول الفينايل كيتونى باستخدام غذاء خاص ، أو الهيموفيليا باستخدام العامل ٨ ، والمجتمع الذى يقبل أن نزرع القلب والرئة بطفل مصاب بالتليف الكيسى ، لا يستطيع أن ينكر عليه الحق فى علاج الأعراض من المنبع بچين عامل . إن كل الخلاف يكمن فى مستوى التدخل – الدنا نفسه بدلا من نواتجه .

هناك قواعد صريحة تُطبَق على كل علاج طبى : لكل شخصٍ كاملُ الحقوق على جسده . له أن يقرر قبول أو رفض العلاج . وهذا ينطبق على الچينات . فاستبدال الدنا المعطوب لا يختلف عن استبدال كُلْية معطوبة – لابد من موافقة

المريض نفسه (أو والديه) . أما تغيير الچينات فى الحيوان المنوى أو البويضة ، فهذا أمر آخر . إن ذلك يحور وراثة شخص لم يستشر . فبعد بضع سنين سيحمل الچينات المحورة ليس فقط الشخص الذى وافق على التحوير وإنما أيضا نسله . لهذا السبب – ولغيره – يرى الكثيرون أن علاج الخط الجرثومى غير مقبول . بل إن هناك حركة تجرى الآن كى يضاف إلى الإعلان العالمى لحقوق الانسان فقرة تقول إن لكل شخص الحق فى تركيب وراثى لم يصبه أدنى تحوير إلا بموافقته .

قد تتوارى المشاكل الأخلاقية التى تنشأ عن اللعب بالدنا أمام قضية أخلاقية أخرى أكثر إلحاحا ، تلك هى مشكلة المعرفة : حقيقة أن علم الوراثة يمكنه أن يعرفنا بأشياء قد لا نحب معرفتها . لمرض هنتنجتون (أنظر ص ٨٠) نمط غير عادى من الوراثة . فمن يحمل نسخة واحدة من الچين تظهر عليه آثاره ، ولكن ذلك يحدث عادة عند الشيخوخة . فإذا كان والد الشخص (أو والدته) مصابا بالمرض فثمة احتمال يبلغ ٥٠٪ فى أن يرث الشخص الچين . وبسبب تأخر ظهور الأعراض فإن أمثال هؤلاء يحيون نهبا للشك لا يدرون مصيرهم . تبدأ الأعراض فى الظهور عادة فى ثلاثينات العمر أو أربعيناته فى صورة قلق شديد تعقبه حركات لا إرادية تنتهى بالشلل والموت – والعادة أن يحدث ذلك خلال عشرين عاما من التشخيص .

وبالرغم من أننا لم نتمكن بعد من تحديد الچين ، فإن هناك تغيرات فى الدنا القريب منه يمكن أن تستخدم فى اختبار ما إذا كان الشخص يحمل الچين ، قبل أن تظهر أول آثاره بزمن طويل . ولما كانت التغيرات توجد أيضا فى أناس طبيعيين فلابد من اختبار أقارب المهددين بخطر المرض (الجدود والأبوين بل وحتى أبناء وبنات العم والخال) لمعرفة الصفات المرتبطة بچين هنتنجتون داخل العائلة . وهذا يعنى أن البعض ممن لم يهتم باحتمال حمله الچين قد يعلم شيئا عن مصيره !

فإذا كان أحد والدى الشخص مصابا بالمرض ، أصبح احتمال تمرير الجين إلى نسله قائما . وأمثال هؤلاء كثيرا ما يوافقون على اجراء اختبار للجنين (ليجهض إن وجد مصابا) حتى لو لم تكن ثمة أعراض قد ظهرت عليهم . وإذا ما اتضح أن الجنين يحمل الجين ، فإن هذا يعنى أيضا أن أحد الأبوين لابد أن يكون حاملا له ، وأنه سيمرض عاجلا أو آجلا .

هناك ببريطانيا نحو عشـــرة آلاف فرد يحتمل أن يكونوا حاملين لجين هنتنجتون (والاحتمال قدره ٥٠٪) ، لم يتقدم منهم إلا ٢٥٠ شخصا لإجراء الاختبار منذ إتاحته عام ١٩٨٧ – وهذا عدد أقل بكثير من المتوقع . ربما كانت معرفة المصير أصعب من أن يتحملها فرد ، لذا يختار الناس الحياة مع الشك لا اليقين ! إن علم الوراثة الحديث يجعل اليقين خياراً لعدد من الناس يتزايد – رغم ما قد يتكشف عنه من آلام .

يوضح مرض هنتنجتون الصعوبات الأخلاقية لمعرفتنا بجيناتنا . ستصبح هذه المعرفة متاحة قريبا لأناس أكثر ، إذا رغبوا فى ذلك . وأكبر قاتلين فى عصرنا هـذا – مرض القلب والسرطان – يتأثران كثيرا بالجينات . لن يمضى وقت طويل حتى يستطيع البعض أن يعرف التاريخ المحتمل لوفاتهم . لم يتأمل أحد ما قد يكون لهذا من آثار على المجتمع – ولو أن ذلك قد يكون حبكةً مثيرة لرواية تكتب!

تجلب المعرفة أيضا مزيدا من المشاكل الدنيوية . التأمين من أى نوع هو آلية لتوزيع الخطر . إن شراء وثيقة تأمين إنما يعنى أن ثمن الحادثة سيخفف بأن يشترك فيه من قاموا بنفس الشىء ولم يطالبوا بتعويض . التأمين على المنزل أو العربة يرتكز على معرفة بحجم الخطر . إن من يتمتعون بقيادة سياراتهم مخمورين ، أو يحفظون سبائك الذهب تحت السرير ، يدفعون أكثر ولا يشتكون (كثيرا) من أن أسلوب حياتهم يدفعهم إلى ذلك . ولكن ، ماذا عن التأمين الصحى ؟ إن الوصول إلى الرعاية الصحية بالولايات المتحدة (ولحد ما بانجلترا) تحدده القدرة على الدفع . يشترك فى التأمين الصحى – بأموالهم – خمسة عشر مليون أمريكى، ويدفع

أصحاب العمل أقساط التأمين لمعظم الآخرين (بالرغم من أن هناك ٣٥ مليوناً لا يشتركون فى التأمين الصحي) . على كل من يشترك فى التأمين أن يكشف عن أية متاعب صحية يعرفها . يرفض الآن بالفعل نحو ثلث طلبات الاشتراك ، أما من الباقى فتستبعد كل ما ينطبق عليه شرط الرجوع – ذُكر أو لم يذُكر .

يثير الاختبار الوراثى قضايا هائلة . هل لشركة التأمين الحق فى أن تطلب نتائج الاختبار الوراثى لتحديد قيمة قسط التأمين ؟ أو حتى للموافقة على التأمين من أصله؟ هل الچين المعطوب شرط للرجوع ؟ كلنا على أية حال سنموت ، وعلم الوراثة لا يستطيع أكثر من أن يعرِّف البعض منا متى قد يكون ذلك . لكن التأمين الصحى يعتمد على توزيع الخطر . وقد يكون علم الوراثة هو اللطمة الأخيرة . إنه يزيل جهلنا بأمراضنا فى مستقبل أيامنا . ليس من يلعب مع مقامر يعرف كل أوراق خصمه ، وليس من يؤمن على صحته إذا كان متأكدا من أنه سيعيش إلى عمر متقدم (ولن يحتاج للتأمين) أو إذا رفعت الشركة قسط التأمين بعد أن عرفت أن بالچينات مرضاً مبرمجاً . إن أكثر الناس إقبالا على التأمين هم من لديهم أكبر المخاطر. وقد تنشب حرب لتصعيد التكاليف تنتهى بألاَّ يؤمن على الصحة إلا المعرضون للخطر . قال مدير اتصالات المجلس الأمريكى للتأمين على الحياة إنه يود لو لم تكن ثمة تكنولوچيا وراثية !

ترفض الشركات الآن بالفعل التأمين على مرضى هنتنجتون . وهناك الكثير من مثل هذه الأمراض . وإنكار التأمين ليس بالتهديد الفارغ . ثمة امرأة مسئولة عن برنامج مسح كروموزوم س الهش (أنظر ص ٦٣) بالولايات المتحدة رُفض التأمين عليها لأن أطفالها قد ظهرت عليهم أعراض المرض ، بالرغم من أنها لا تحمله . هناك حالة أخرى وافقت شركة التأمين على أن تدفع تكاليف اختبار جنين لمعرفة ما إذا كان يحمل مرض التليف الكيسى ، فقط إذ وافق الوالدان على الاجهاض لو اتضح أن نتيجة الاختبار إيجابية .

المعلومات الوراثية تعنى أن التأمين لن يظل أعمى . فى سوق الصحة التجارى هناك صفقات ناجحة وأخرى فاشلة . فإذا كان صاحب العمل هو من يدفع الفاتورة ، فسيحاول ألا يستخدم من يقول برنامج المسح إنه فى خطر . كل هذا يؤدى إلى مصلحة للصحة العمومية توزع تكاليف الأخطار الفردية بين المجتمع كله. ربما ارتدّت الرعاية الصحية لتؤدى دور رجل البوليس لا رجل الأمن ، فتقبل الدولة أن يدفع الجميع بالتساوى ، على الرغم من أن الخطر على البعض أكثر منه على غيرهم .

يتساءل الكثيرون فى قلق عما سيفعله علم الوراثة فى المستقبل . هل ثمة خطر أن تظهر سلالة من آل فرانكنشتاين ؟ فى نهاية رواية مارى شيلى تخطر على فكر ڤيكتور فرانكنشتاين نفسه ، الذى خلَق المسخَ القبيح فى الرواية ، أن يصنع زوجة لهذا المسخ ، لكنه ينبذ الفكرة لأن ..... من بين نتائج هذا التعاطف التى يتوق إليها هذا الشيطان ، أن ينجب أطفالا . وإذا ما انتشرت سلالة من الشياطين على الأرض فإنها ستجعل من بقاء جنس الانسان نفسه أمرا محفوفا بالمخاطر مليئا بالرعب . كيف لى أن أمنح نفسى الحق فى أن أسبب مثل هذا البلاء لكل الاجيال القادمة من البشر ؟.

كثيرا ما يُنظر إلى علم الوراثة على أنه تهديد ، وإلى التدخل فى مادتنا الوراثية على أنه لعنة على المستقبل . والحق أن البيولوچيا الحديثة لم تقـدم إلا القليل من المنافع . من عجب أن مارى شيلى كانت حاملا أثناء كتابة رواية فرانكنشتاين ، وولدت طفلا مات وعمره بضعة أشهر . كانت هى نفسها تقاسى من كآبة شديدة، ومثلها كان أيضا العديد من أقاربها . ربما كان لعلم الوراثة الحديث أن يساعد فى تفهم مرض الطفل وحالتها الذهنية . إن التدخل المتعمّد فى چيناتنا ستكون له بعض الآثار على الأجيال الأبدية القادمة ، ولكن الأغلب ألاّ تكون لهذه الأثار نفس أهمية بعض التغيرات التطورية التى تجرى دون أن ندرى. أما ماهية هذه التغيرات ، فسنعالجها فى الفصل القادم .