الفصل الثالث

عين النمر

يقول رتر فورد: هناك نوعان من العلوم: الفيزياء وجمع الطوابع لكن ما نسيَهُ هو أن بعض الطوابع يستحق الجمع.

سيدني برنر

تضمَّنت قائمة أفضل مئة عالم في القرن العشرين والتي تعدِّها مجلة «التايم» أسماء أربعة من علماء الحياة؛ اثنان من علماء الجراثيم هما: ألكسندر فلمنغ وجوناس سولك، ومكتشفا اللولب المزدوج جيمس واتسون وفرانسس كريك. لكن إذا كان هناك جائزة لأفضل عالم في التسعينيات فلا شك أنها ستكون من نصيب كريغ فنتر.

لعلّه من الإنصاف القول بأنَّه ما من باحث في العقد الماضي ترك أثراً في أبحاث الطب كالأثر الذي تركه ذلك العالم من كاليفورنيا. كباحث في علم الأعصاب يعمل في المعهد الوطني للصحة، تبنّى ڤنتر مشروعاً لتحديد المئات من الورثات البشريَّة، كما قام بوصفه رئيساً لمعهد لا يتوخّىٰ الربح بكسر الشيفرة الوراثية الكاملة لعدد من الجراثيم المميتة. وعندما أسّس مؤسسة سيليرا لعلم المورّثات قام لوحده تقريباً بكسر الشيفرة الوراثية البشرية بشكل كامل، أثناء ذلك تحوّل إلىٰ أكثر العلماء شهرةً ونفوذاً وغنًىٰ في العالم. ولولا الضجّة التي أثارها حوله، والاستياء الذي سببه، لحاز علىٰ جائزة نوبل؛ وقد تكون الفرصة لا تزال أمامه لنيل هذه الجائزة.

ولِدَ كريغ ڤنتر سنة 1946 في الرابع عشر من تشرين الأول / أكتوبر في مدينة سالت ليك، ونشأ في ميلبرا إلىٰ الجنوب من سان فرانسيسكو. كان والده محصّلاً للضرائب، ووالدته فنانة. وكولد مشاغب هرب ڤنتر من المدرسة عدّة مرات ليتزلّج علىٰ الأمواج علىٰ شاطىء هاف موت، وعندما تخرج من مدرسته سنة 1964 سافر إلىٰ الجنوب بدل الالتحاق بالجامعة، وأخذ يتزلج علىٰ الأمواج علىٰ شاطىء نيوبورت ويعمل في محلات سيرز ليلاً.

كان نموذجاً عن سكان جنوب كاليفورنيا المتصفين بالصحة والحيوية، شاب أشقر الشعر ذو جسم قوي، برونزي اللون يحيا حياةً مفعمةً بالمتعة. لكن أيام المرح انتهت باندلاع حرب ڤيتنام. في سنة 1965 انضم ڤنتر إلىٰ البحرية بقصد الانضمام إلىٰ فريق السباحة والمشاركة في الألعاب الأولمبية. لكن الرئيس جونسون جمّد النشاطات الرياضية حين اندلاع الحرب مما بدّد أحلام ڤنتر الرياضية. يقول ڤنتر: «لقد عَطَّلَ جونسون مهنتي كمتزلج علىٰ الأمواج ثمَّ عطَّلَ مهنتي كسبّاح» لكن ڤنتر سجّل معدلاً عالياً في اختبارات الذكاء مما رشَّحَهُ للانضمام كمسعف إلىٰ مستشفىٰ في سان دييغو حيث العمل آمن نسبياً، ويمكنه أن يُسرَّح بعد ثلاث سنوات.

في سنة 1967 ولمّا يتجاوز الواحدة والعشرين، وجد ڤنتر نفسه في دانانغ أكبر قاعدة أمريكية في حرب ڤيتنام؛ كانت مهمته تصنيف الجرحىٰ حسب خطورة إصاباتهم وذلك خلال الهجوم علىٰ تِتْ.

لقد شهد ڤنتر موت المئات من الجنود، لكنَّ اثنين منهم تركا أثراً بالغاً في نفسه، الأول هو جندي قتل بإصابة في رأسه بعد فترة قصيرة من وصوله إلىٰ الجبهة، والآخر شاب في الثامنة عشرة أصيب بجروح بالغة في صدره وبطنه، ومع ذلك ظلَّ متشبثاً بالحياة لعدة أسابيع يحلم بالعودة إلىٰ بلاده.

لذلك ليس غريباً أنَّ ڤنتر تأثّر بشكل كبير بحرب ڤيتنام، وإلىٰ هذه الأيام يبدو عليه التأثّر العاطفي. حينما يُسأل عن تجربته في ڤيتنام يقول ڤنتر: «لا

يمكن لإنسان أن يشارك في حربٍ كهذه ويخرج منها بنفس شعور اللامبالاة الذي كان عليه وهو يتزلّجُ على الأمواج». ويقول في تصريح لـ CNN:

«لقد شهدت وفاة الآلاف ممن هم في سنّي أو أصغر سنّاً منّي وشهدتُ كيف فشلت الوسائل الطبية في إنقاذ معظمهم».

إن الرجل الذي عاد إلى الولايات المتحدة بعد الحرب هو غير ذلك الفتى المنطلق الذي غادرها. يقول ڤنتر «لقد شعرت أنني محظوظ بنجاتي في تلك السنة، وقررت أن لا أضيِّعَ ما تبقى من حياتي» وانغمس ڤنتر في الدراسة بدل التزلّج على الأمواج. بعد فترة إعداد قصيرة في الكلية التحق ڤنتر بجامعة كاليفورنيا في سان دييغو حيث درس الطب في البداية، ثمَّ انتقل إلى دراسة العلوم الأساسية وتخرَّج بعد ستّ سنين وهو يحمل شهادة بكالوريوس في الكيمياء الحيوية ودكتوراة في الفيزيولوجيا وعلم الأدويّة. وعلى الرغم من أنه كان سيصبح طبيباً جيّداً وينقذ العديد من الأرواح إلاَّ أنه فضَّل أن يحقِّقَ إنجازاً أكبر بتحقيق اكتشافات علمية في مخابر الأبحاث. في سنة 1976 انتقل ڤنتر إلى بوفالو حيث عمل في جامعة نيويورك، وفي معهد روسل بارك للسرطان؛ وهناك التقى بكلير فرسر الطالبة في علم الجراثيم والتي تزوّجها فيما بعد وأصبح وإيّاها شريكين علميّين ذوي علاقة راسخة.

في سنة 1984 انتقل ڤنتر إلى المعهد الوطني للصحة ليعمل في مركز لأبحاث الأمراض العصبية والجلطة الدماغية، في حين عملت زوجته فرسر في فرع آخر تابع للمعهد الوطني للصحة.

كان المختبر الذي يعمل فيه ڤنتر مختصاً بالكيمياء الحيوية للمستقبلات ولم يكن مختبراً متميّزاً إلاَّ أنه كان يتلقّى دعماً مالياً جيّداً (يتراوح بين مليون إلى مليوني دولار ما بين رواتب وتكاليف الأبحاث).

كان هدف ڤنتر الرئيسي أن يجد مستقبل الأدرينالين (هرمون الهرب أو

المواجهة) على سطح خلايا العضلة القلبية وعلى الرغم من نجاحه في تحقيق هذا الهدف إلاَّ أن ذلك استغرق سنين من عملية فصل البروتينات، وكلَّف حوالي عشرة ملايين دولار؛ ووجد ڤنتر نفسه أمام السؤال التالي: هل الغاية تبرِّر الوسيلة؟ وإذا كانت هذه هي كلفة تحديد مستقبل الأدرينالين فإن تحديد 100 ألف مورثة سوف يأخذ وقتاً طويلاً. كان حَل ڤنتر لهذه المشكلة عفويّاً وجريئاً. في سنة 1986 سافر ڤنتر إلى كاليفورنيا ليلتقي بميتشيل هنكابيلر أحد مصممي جهاز مثير لتحديد تتابع الأسس في الحمض النووي الريبي منزوع الأكسجين. هذا الجهاز صنعته شركة أبلايد بيو سيستمس، وهي فرع من شركة بيركن إيلمر بالتعاون مع ليروي هود وأستاذ في علم الأحياء من كالتش. تمكنت شركة أبلايد بيو سيستمس من تطوير جهاز يقوم بتحديد نتائج الأسس في الحمض النووي الريبي منزوع الأكسجين بشكل آلي؛ ومع أن هذا الجهاز اعتمد نفس الطريقة الكيمياوية التي طوَّرها فريق فرد سانجر إلاَّ أن الجهاز الجديد استخدم أصبغة الفلوروسين بدل المواد المشعة التي استخدمها سانجر، وذلك لإعطاء كل أساس لوناً مختلفاً على سبيل المثال: الأدنين باللون الأخضر والثايمين باللون الأحمر وهكذا. يمكن إجراء التفاعل، ثمَّ عرض مكوِّناته على جهاز يستخدم أشعة الليزر لمسح الأسس والتمييز فيما بينها حسب ألوانها. إن هذا الجهاز يستطيع تحليل 24 عينة في وقت واحد أي أنه يستطيع تحديد تتابع 12 ألف أساس في يومٍ واحد، لكنَّ المشكلة كانت في سعر الجهاز الذي يبلغ حوالي 100 ألف دولار.

في شباط / فبراير 1987 أصبح مختبر المعهد الوطني للصحة الذي يعمل فيه ڤنتر واحداً من المراكز الأولى التي اختُبر فيها الجهاز الجديد، وأصبح محطة عمل ناشطة تجمع بين الحمض النووي الريبي منزوع الأكسجين والمواد الكيمياوية والأنزيمات في عملية تحديد تتابع الأسس في المادة الوراثية. اختبر ڤنتر أجهزتَه الجديدة مباشرة بكسر الشيفرة الوراثية لمورثات الفئران التي لها علاقة بمستقبلات الأدرينالين. كانت الأجهزة الجديدة فعالة تماماً وأثبتت أن

العمل بواسطتها أسرع وأقل تكلفة من الطريقة اليدوية في تحديد تتابع الأسس في الحمض النووي الريبي منزوع الأكسجين.

لكن ما أراد ڤنتر القيام به هو دراسة أجزاء مهمة من المادة الوراثية البشرية واكتشاف مورثات ذات أهمية. كان كُلَّ همِّهِ إيجاد طريقة جديدة تختلف تماماً عن الطريقة التقليدية البطيئة التي تؤدي إلىٰ اكتشاف مورثة واحدة من بين عشرات الآلاف من المورِّثات.

كان حلمه أن يدرس جزءاً مهماً من الذراع الطويل للصبغي الجنسي X يدعىٰ X_{928} والذي تمَّ فيه تحديد العشرات من المورثات المسؤولة عن الأمراض وليقوم بهذه الدراسة طلب ڤنتر دعماً مالياً من مركز واتسون لأبحاث المادة الوراثية البشرية، لكن طلبه كان يقابل بالإجراءات البيروقراطية والتهرب. وفي حين كان المعهد الوطني للصحة يناقش مشروع ڤنتر لدراسة الـ X_{928} قام ڤنتر بدراستين أصغر حجماً، لهما أهمية في علم الوراثة. ومن خلال هاتين الدراستين حدد المورثة المسؤولة عن مرض هنتغنون علىٰ الصبغي رقم 4 والمورِّثة المسؤولة عن تشنج العضل الضموري علىٰ الصبغي رقم 19.

وباستخدام الجهاز الجديد (يرمز له بـ ABI 3 73A) حدَّد ڤنتر تقريباً تتابع 60 ألف أساس في المورثة المسؤولة عن مرض هنتنغتون، و160 ألف أساس في المورثة المسؤولة عن مرض التشنج العضلي الضموري، وبدراسة الصبغي 19 حدَّد فريق ڤنتر خمسة مورثات لا علاقة لها بمرض التشنج العضلي الضموري وعلىٰ الرغم من أن ڤنتر لم يعثر في البداية علىٰ المورثة المسؤولة عن مرض هنتنغتون علىٰ الصبغي 4 إلاَّ أنه توصَّل إلىٰ نتائج مهمّة للغاية. إن نصف الأسس قد تمَّ تحديد تتابعها في مُورثتين لشخصين مختلفين مما مكّن ڤنتر من مقارنة المادة الوراثية ومعرفة الاختلافات بين شخصين لا يمتان لبعضهما بصلة قرابة. اكتشف ڤنتر 72 اختلافاً بين هذين الشخصين أي بمعدل اختلاف واحد لكل 450 أساس. استنتج ڤنتر أنَّ اختلافاً يوجد قرب أي مورثة، أو جزء منظم

للمورثة، يجعل الخلل في هذه المورثة مرتبطاً بأنماط معينة بنسبة عالية. بعد خمس سنوات شكّلت هذه النيوكلوتيدات عديدة الأشكال ـ كما تسمّىٰ اليوم ـ اتجاهاً مهماً في علم المورثات البشرية؛ إن الصبغي رقم 4 شدَّ انتباه فرانسيس كولينز أيضاً أحد زملاء ڤنتر.

مع أن ڤنتر كان مسروراً بأداء آلات تحديد التتابع بشكل آلي، إلاَّ أنه لم يكن راضياً عن جهوده في كسر الشيفرة الوراثية البشرية وبخاصة الصعوبات في تحديد المورثات في شريط الحمض النووي الريبي منزوع الأكسجين الذي لا توجد خريطة له باستخدام الكومبيوتر فقط. المشكلة ليست في عدم قَدرة الكومبيوتر علىٰ تحديد المورثات بل في إعطاء الكثير من النتائج الإيجابية الخاطئة، مما دفع بمجموعة ڤنتر إلىٰ العودة إلىٰ هذه المورثات، وتأكيد وجودها بواسطة التجارب.

وبدأ ڤنتر يفكر بطريقة أسهل لتحديد المورثات.

حظي ڤنتر بعيدِ الظهور في مكانٍ يعلو 35000 قدم عن سطح المحيط الباسيفي، وذلك إثر عودته من مؤتمرٍ في اليابان. إنَّ إحدىٰ ميّزات ڤنتر هو أنه رجل غير صبور، واعتبر أنَّ كلَّ ما أنجزه إلىٰ ذلك الوقت استغرق منه وقتاً طويلاً. لقد استغرق سنوات في بحثه الدؤوب عن مستقبلات الأدرينالين، وحتّىٰ الطريقة الآلية في تحديد التتابع في قطعتين من الصبغي كان يعتبرها محدودة وعاجزة عن العثور علىٰ مورثات مهمّة. كان ڤنتر يريد أسلوباً يصل إلىٰ المورثات بسرعة متجاوزاً القطع الطويلة من الحمض النووي الريبي منزوع الأكسجين التي لا وظيفة لها.

إن الجواب يكمن ـ علىٰ الأقل نظرياً ـ في أنَّ أفضل طريقة للوصول إلىٰ المورثات هي تلك الطريقة التي تحدث بشكل طبيعي تريليونات الخلايا في أجسامنا، والتي بواسطتها تُقرأ المعلومات الوراثية وتُحوَّل إلىٰ بروتينات. سيقوم ڤنتر بتطبيق الطريقة الحيوية الطبيعية في قراءة المورثات علىٰ الكومبيوتر ليعثر

علىٰ النسبة القليلة من المورثات بين بلايين الأسس في الحمض النووي الريبي منزوع الأكسجين، أيُّ طريقة أبسطُ من ذلك؟

إن تحويل المعلومات الموجودة في المورثات إلىٰ بروتينات يتم بواسطة وسيط يدعىٰ الحمض النووي الريبي RNA. وفي أي خلية نسبة قليلة من المورثات تكون في حالة عمل في أيِّ وقتٍ من الأوقات، ويقوم إنزيم اسمه بوليميراز الحمض النووي الريبي بقراءة التتابع في المورثة، وإنتاج شريط مكمِّل من الحمض النووي الريبي يغادر نواة الخلية إلىٰ جسمها، حيث تقوم آلات جزيئية تسمّىٰ الريبوزومات بالتقاط الحمض النووي الريبي وقراءة الشيفرة الوراثيّة الموضَّعة علىٰ شكل ثلاثيات أوكودونات وعند كل كودون يتم نقل الحمض الأميني المناسب إلىٰ الريبوزوم بواسطة حمض نووي ريبي ناقل يميّز كل كودون علىٰ حدة. وهكذا تتوضع الحموض الأمينية الواحد تلوَ الآخر علىٰ شكل شريط وتستمر العملية حتّىٰ يتجمع البروتين بشكل كامل.

منذ أن بدأت حقبة الهندسة الوراثية في أوائل السبعينيات، كانت الطريقة التقليدية لإنتاج نوع معين من البروتينات هي عزل الحمض النووي الريبي الناقل المتعلق به أولاً. إن كلاً من خلية الكبد وخلية البنكرياس تحتويان علىٰ نسختين من المورثة المسؤولة عن صنع الأنسولين، ونسختين من المورثة المسؤولة عن صنع العامل التاسع(*)، لأنَّ كل خلية في الجسم تحتوي علىٰ كامل المادة الوراثية البشرية. لكن العامل التاسع يُصنع في الكبد لذلك يعتبر الكبد مصدراً جيداً للحصول علىٰ الحمض النووي الريبي الناقل المتعلق بالعامل التاسع، وبالمقابل فإن الأنسولين يُصنع في البنكرياس لذلك من المنطق أن الجهود للعثور علىٰ المورثة المسؤولة عن صنع الأنسولين ستبدأ حيث يوجد كمية كبيرة من الحمض النووي الريبي الناقل المتعلق بالأنسولين.

(*) أحد العوامل التي تدخل في تختر الدم. (المترجم).

إن المورثات الأولىٰ قد تمَّ عزلُها بتنقية الحمض النووي الريبي الناقل من نوع معين من الخلايا. وبما أن الحمض النووي الريبي الناقل غير مستقر، لذا يحوَّل إلىٰ حمض نووي ريبي منزوع الأكسجين يسمّىٰ بالحمض النووي الريبي منزوع الأكسجين المكمِّل.

لتخزين المورِّثات وزيادة عددها، يتم ربطها بوسائط مناسبة كصبغيات الجراثيم الصغيرة، وتسمّىٰ مكتبة الحمض النووي الريبي منزوع الأكسجين المكمِّل، وتكون مخزونة في الجراثيم، وتمثل نسخاً عن المورثات الفعلية في نمط معين من الخلايا. إنَّ أي حمض نووي ريبي منزوع الأكسجين مكمِّل يمكن عزله بتنمية الجراثيم علىٰ طبق مغذٍّ واختيار النسائل.

لقد كانت فكرة ڤنتر بسيطة جداً، إن مكتبات الحمض النووي الريبي منزوع الأكسجين المكمِّل تعد مصادر قياسية في مختبرات علم الأحياء الجزيئي، لكنَّ الباحثين كانوا يهتمون فقط بدراسة الجراثيم التي تحتوي علىٰ الحمض النووي الريبي منزوع الأكسجين المكمِّل الذي يبحثون عنه، أما بقية النسائل التي تحوي آلاف المورثات فكانت تُهمل جانباً، إذن ما الذي يمنع ڤنتر من استخدام كل هذه النسائل وتحليل مئات المورثات المختارة بشكل عشوائي في وقتٍ واحد.

وبالتعاون مع مارك آدمز، وهو باحث يساعد ڤنتر، اختار ڤنتر مكتبة تحتوي علىٰ الحمض النووي الريبي منزوع الأكسجين المكمِّل المأخوذ من خلايا الدماغ والذي يتوقع أن يحتوي علىٰ عشرات الآلاف من المورثات الفعالية.

كان عملاً روتينياً أن يختار بضعة عشرات من نسائل الجراثيم، كُلٌّ منها يحتوي علىٰ الحمض النووي الريبي منزوع الأكسجين المكمِّل لمورثة غامضة فعالة في الدماغ، ثمَّ عزل الحمض النووي الريبي منزوع الأكسجين، ثمَّ إجراء تفاعلات تحديد التتابع، ثم تحديد التتابع بواسطة آلات الـ ABI، وأخيراً يقوم ڤنتر بمقارنة تتابع الأسس في الحمض النووي الريبي منزوع الأكسجين لمئتين أو

ثلثمائة أساس حصل عليها من كل حمض نووي ريبي منزوع الأكسجين مكمِّل مع مورثات محدَّدة سابقاً معزولة من أنواع مختلفة، وموجود تتابع الأسس فيها في مركز المعلومات الوراثية العام. إن كل قطعة من الحمض النووي الريبي منزوع الأكسجين المكمِّل سُمِّيَت قطعة التتابع المعكوس، وهي عبارة ستدخل قاموس علم الأحياء الجزيئي.

كانت خطة رائعة وبسيطة إلىٰ درجة أن ڤنتر لم يصدِّق أنها لم تخطر علىٰ بال أحدٍ من قبل. في سنة 1983 نشر الباحث في جامعة ماساتشوسيت للتكنولوجيا بول شيمل، واثنان من زملائِه، بحثاً بيّنوا فيه إمكانيّة تحديد معظم المورثات العشر المسؤولة عن بروتينات العضلات، وذلك بتحديد تتابع الأسس في الحمض النووي الريبي منزوع الأكسجين المأخوذ بشكل عشوائي من نسائل الحمض النووي الريبي منزوع الأكسجين المكمِّل.

بيَّنَ شيمل أن هذه الطريقة يمكن استخدامها لاكتشاف بروتينات عضلية جديدة (وقد أعطىٰ مثالاً علىٰ ذلك). إن طريقة شيمل التي تستخدم عينات عشوائية من نسائل الحمض النووي الريبي منزوع الأكسجين المكمِّل، والتي لا تكلِّف أي جهد تقريباً، نُشرت في مجلة الطبيعة، وقُرِئَتْ من قبل الكثيرين، لكن أحداً لم ينتبه إلىٰ أهميتها حتّىٰ شيمل نفسه انتقل إلىٰ الاهتمام بموضوع آخر.

إن الرجل الذي يعود إليه الفضل في لفت الانتباه إلىٰ أهمية الحمض النووي الريبي منزوع الأكسجين المكمِّل، هو عالم الوراثة المشهور سيدني برنر الذي ساعد علىٰ اكتشاف الحمض النووي الريبي الناقل، وكسر شيفرة الرمز الوراثي في بداية الستينيات. خلال إحدىٰ الاجتماعات التي عُقِدَت في سانتا في سنة 1986 لمناقشة مشروع كسر شيفرة المادة الوراثية البشرية، دعا برنر عَلَناً إلىٰ برنامج تحديد تتابع الأسس الذي يستخدم الحمض النووي الريبي منزوع الأكسجين المكمِّل.

كانت وجهة نظره أنه إذا كان 97٪ من المادة الوراثية البشرية يعتبر غير

فاعل فإن الجهود يجب أن تتجه إلىٰ الـ 3٪ المتبقية والتي تحوي المورّثات.

إن الجزء غير الفاعل في المادة الوراثية البشرية يشبه الضريبة كما يقول برنر «لا يمكنك التهرب من دفعها لكن يوجد دائماً طرق لتجنبها، وعلىٰ كل حال فهذه المشكلة يمكننا بل يجب أن نتركها للجيل القادم ليقوم بحلّها» كان تحديد تتابع الأسس في الحمض النووي الريبي منزوع الأكسجين بشكل آلي لم يزل في مراحله الأولى في آخر الثمانينيات، لذلك اعتقد برنر أنّه سيكونُ من المجدي تحديد تتابع الأسس في المورثات، ثمَّ رسم خريطة لهذه المورثات بدل تحديد تتابع الأسس ورسم خريطة للصبغيات بشكل عشوائي. وأكثر من ذلك فإن التركيز علىٰ الحمض النووي الريبي منزوع الأكسجين المكمِّل سوف يحقّق فائدة في دراستنا لأيِّ كائن حيٍّ بغض النظر عن فاعلية الطريقة التي دُرس بها من قبل.

يقول برنر «إن تطوير طرق لاستنسال، وتحديد تتابع الأسس في الحمض النووي الريبي منزوع الأكسجين حرَّرت علم الوراثة من القيود التي فرضتها تجارب التوالد، وكل الكائنات الآن قابلة للتحليل الوراثي حسب الطرق الجديدة».

في سنة 1988 كانت مجموعة برنر تقوم بالحصول علىٰ عينات من الحمض النووي الريبي منزوع الأكسجين المكمِّل من عدة أنسجة وابتداء بالمشيمة بسبب سهولة الحصول عليها وكان برنر يستخدم أموالاً حصل عليها كجوائز علىٰ اكتشافاته. في نفس الوقت كان جيمس سيكلا في جامعة كولورادو يبذل جهوداً لتحديد تتابع الأسس في الحمض النووي الريبي منزوع الأكسجين المكمِّل لخلايا الدماغ، مع تركيز خاص علىٰ تحديد المورثات التي يحتمل مشاركتها في الأمراض النفسية؛ ورسم خريطة هذه المورثات علىٰ الصبغيات. لكنَّ أيّاً من هذه الطرق لم يرقَ إلىٰ المستوىٰ الذي وصل إليه ڤنتر في مختبراته، والذي حوّل عملية تحديد تتابع الأسس إلىٰ فنٍّ عريق.

في نيسان / أبريل 1991 توقف ڤنتر عن مشروعه في تحديد تتابع الأسس

في الذراع الطويل للصبغي الجنسي X. واشتكىٰ إلىٰ واتسون قائلاً: لو أنه حصل علىٰ التمويل الذي طلبه لمشروعه قبل سنتين لكان قد حدَّد مليوني أساس إلىٰ الآن. شعر ڤنتر أنَّه خُدِع إذ لم يستجب واتسون ويوفِّر له الملايين التي طلبها، ولكنه وضع عواطفه جانباً. كان علىٰ وشك إحداث تغيير في مسار أبحاث الطب.

في 21 حزيران / يونيو 1991 عرض ڤنتر استراتيجيَّتَهُ الجديدة التي تستخدم قطعة التتابع المعكوس في مقال رئيسي في مجلة العلم، ووضع له عنواناً مثيراً للانتباه تحليل «الحمض النووي الريبي منزوع الأكسجين المكمِّل: قطع التتابع المعكوس ومشروع كسر شيفرة المادة الوراثية البشرية».

(كان المقال مُهدَىٰ إلىٰ والد ڤنتر الذي مات بالسكتة القلبية عن عمر يناهز التاسعة والخمسين) وفي الوقت الذي كانت فيه الأبحاث المنشورة تتحدث عن اكتشاف مورثة أو اثنتين، فإن ڤنتر كشف في مقاله هوية حوالي 330 مورِّثة لها دور في دماغ الإنسان حصل عليها من تحديد تتابع الأسس في أكثر من 600 نسيلة من الحمض النووي الريبي منزوع الأكسجين المكمِّل المأخوذ من خلايا الدماغ. كان اختيار نسيج الدماغ لمشروع قطعة التتابع المعكوس الرائد لسببين: أوَّلهما أن المورثات الفاعلة موجودة في نسيج الدماغ بنسبة أكبر من أي نسيج آخر، وتعادل حوالي نصف المورثات، والسبب الثاني أنَّ حوالي 5000 مرض وراثي يصيب الجهاز العصبي. إضافة إلىٰ بضع عشرات من المورثات البشرية، اكتشف ڤنتر تشابهاً بين بعض المورثات البشرية والمورثات الموجودة عند الكائنات الأخرىٰ. مثلاً اكتشف مورثة عند ذبابة الندىٰ تسمّىٰ مورّثة الثَّلْم ترمز إلىٰ بروتين مهم في نقل الإشارات داخل الخلية.

إن بقاء بعض المورثات عند الكائنات الحية التي يفصل بينها مئات ملايين السنين من التطور يعني أن لهذه المورثات أهمية فائقة. هذه الفرضية ظهرت بعد 6 سنوات، حينما اكتشف فريق فرنسي أن طفرة في المورثة المسماة (الثلم رقم

3) علىٰ الصبغي رقم 19 تسبب نوعاً وراثياً من الجلطة الدماغية يسمّىٰ (اعتلال الشرايين الدماغية المرافق لإقشاءات تحت القشرة الدماغية، واعتلال الدماغ البيضاوي) وهو ينتقل بشكل قاهر.

لكنَّ التأثير الذي أحدثته أبحاث ڤنتر ككل فاقت مجموع التأثيرات التي أحدثها كلُّ جزءٍ منها، لقد أحدثت هزَّةً في الوسط العلمي. ما قام به ڤنتر كان وافراً وعادياً من الناحية التكنولوجية، ومع ذلك فقد اكتشف عدداً من المورثات لم يكتشفه أحدٌ من قبل دفعةً واحدة. حينما نشر ڤنتر أبحاثه كان عدد المورثات المكتشفة حوالي 3 آلاف أي أنه وبدون مساعدة تقريباً اكتشف لوحده 10٪ من المورثات المعروفة في ذلك الحين، وخلال شهور قليلة.

علىٰ النقيض من الأسلوب المتحفظ الذي تتصف به الكتابات العلمية عادةً، فقد مارسَ ڤنتر نوعاً من الكتابة الصريحة التي أثارت زملاءه ضدَّه. لقد بيَّنَ الفرق الكبير بين الفترة التي سيستغرقها مشروع كسر الشيفرة الوراثية البشرية والتي ستمتد إلىٰ عقدين من الزمن، والفترة التي ستستغرقها مختبراته الخاصة التي تستطيع إنتاج عشرة آلاف قطعة تتابع معكوس في العام، بكلفة إثني عشر سنتاً للأساس الواحد. يقول ڤنتر: «إن طريقة قطعة التتابع المعكوس ستؤدي إلىٰ كسر شيفرة المادة الوراثية المتعلقة بالدماغ خلال بضع سنوات. وتنبَّأ أيضاً بـ «أن التطور في تكنولوجيا تحديد تتابع الأسس جعل من الممكن إجراء مسح كامل لمورثات الكائنات الحيّة».

لم يكن من المدهش أن تزعج تصريحات ڤنتر شخصيات كبيرة في مشروع كسر شيفرة المادة الوراثية البشرية. جون سلستون العالم البريطاني الذي يشرف علىٰ مشروع كسر الشيفرة الوراثية للدودة المدوّرة، قلَّلَ من ادعاءات ڤنتر بأنَّهُ يستطيع تحديد معظم المورثات عن طريق الحمض النووي الريبي منزوع الأكسجين المكمِّل، وقال: إنه سيحصل علىٰ نتائج تشبه السلع التجارية

الرخيصة قليلة الجودة. لكن المشكلة العلمية الأكبر كانت تكمن في أن طريقة قطعة التتابع المعكوس ستتجاوز المعلومات الورَاثية القيّمة التي تحتويها المحرِّضات وهي أجزاء من الحمض النووي الريبي منزوع الأكسجين، تتوضع قبل بداية المورثات، وهي التي تحدِّد متىٰ وأين تبدأ المورثة عملها. جيمس واتسون مدير مشروع المعهد الوطني للصحة لكسر شيفرة المادة الوراثية البشرية كان واثقاً من أن طريقة الحمض النووي الريبي منزوع الأكسجين المكمِّل لن تكون بديلاً عن تحليل المادة الوراثية البشرية بشكل كامل. وكان ڤنتر قد صرَّح بأنَّ طريقة قطعة التتابع المعكوس لن تكون بديلاً عن مشروع كسر الشيفرة الوراثية البشرية بل ستكون مكملة لها؛ لكن كُلَّ الجهود في مختبراته كانت منصبة علىٰ إنتاج قطع التتابع المعكوس.

بعد ثمانية أشهر، وفي شباط / فبراير 1992 عاد ڤنتر إلىٰ واجهة الأحداث مَرَّةً أخرىٰ. إذ إنه أرسل تقريراً إلىٰ مجلة الطبيعة أعلن فيه عن تحديد 2375 مورّثة لها علاقة بدماغ الإنسان. وعلىٰ الرغم من أن تقريره لم يحمل عنصر المفاجأة الذي حمله البحث الذي نشره في مجلة العلم 1991 إلاَّ أن فريق ڤنتر المكوَّن من 15 عالماً كان يحصل علىٰ كَمٍّ هائلٍ من المعلومات. وخلال أقل من سنة كان فريق ڤنتر قد حَدَّدَ موقع أكثر من 2500 مورِّثة، أي ضعف العدد الذي حدَّده بقية العلماء في كافة أنحاء العالم إلىٰ ذلك الحين، وكان يكتشف حوالي 100 مورثة كل يوم. وجهت انتقادات فيما بعد مفادها أن بعض قطع التتابع المعكوس تحتوي علىٰ تسلسل الأسس في الأجزاء التي لا عمل لها ما بين المورثات، إلاَّ أن ذلك ليس له أثر كبير علىٰ جدوىٰ الطريقة التي اخترعها ڤنتر.

فيما كان العلماء يفكرون في الطريقة التي استحدثها ڤنتر لتحديد تتابع الأسس، أطلق محرِّر مجلة الطبيعة السير جون مادوكس صيحة إنذار بعد أسابيع من نشر ڤنتر لمقاله الثاني «نظراً لترك جيمس واتسون منصبَه في إدارة المشروع

الأمريكي لكسر الشيفرة الوراثية البشرية، فإن هناك خطراً يكمن في أن تحل طريقة الحمض النووي الريبي منزوع الأكسجين المكمِّل محل مشروع كسر الشيفرة الوراثية البشرية كبديل أرخص وهي ليست كذلك».

مع كون نجم ڤنتر ازداد لمعاناً في حقل كسر الشيفرة الوراثية، إلى أنه أصبح جزءاً من نقاش مرير حول موضوع إعطاء براءة اختراع لاكتشاف المورثات؛ وهو موضوع معقد وحساس من الناحية العاطفية والقانونية. للحصول على براءة اختراع يجب أن يكون المُخْتَرع جديداً، وغير بديهي، وذا فائدة، وحتّى اكتشاف طريقة قطعة التتابع المعكوس فإن عدداً قليلاً من المورثات التي حصل مكتشفوها على براءة اختراع استُخْدِمَتْ من قبل علماء التكنولوجية الطبية لإنتاج مواد علاجية كالأنسولين لمرضى السكّر، والعامل رقم 8 لمرضى الناعور والأريثروبيوتين لمرضى الفشل الكلوي.

ولكي تحصل على الأسبقية في براءة الاختراع دولياً يجب أن يُقَدَّم طلبٌ بشأن ذلك قبل أن يُنْشَر البحث المتعلِّق بذلك الاختراع. عندما تلقى ريد ألدر رئيس مكتب المعهد الوطني للصحة لنقل التكنولوجيا تقريراً ينبهه إلى أن ڤنتر سينشر بحثاً عن قطعة التتابع المعكوس قام مباشرة بتعبئة طلب لبراءة اختراع لأول 347 قطعة تتابع معكوس، قبل أن ينشر ڤنتر بحثه في مجلة (العلم). يقول ألدو: «لم أرد أن يفوتني القارب» وكان قلقاً من أن تطالب بعض الدول ببراءة اختراع لبعض قطع التتابع المعكوس إذا لم يقم المعهد الوطني للصحة باستباقها إلى ذلك.

ودافع ألدر عن سياسة المعهد الوطني للصحة بهذا الشأن قائلاً: «إن هدفنا هو تطوير منتجاتنا، فالحصول على الحماية التي توفرها براءة الاختراع سيحسِّن قدرتنا على نقل هذه التكنولوجية إلى الشركات، وبدون هذه الحماية فإن الشركات لن تدفع مالاً لتطوير هذه التكنولوجية».

قبل أن ينشر ڤنتر مقاله المشهور في مجلة العلم، قدم ألدر طلباً إلى

مكتب منح براءة الاختراع في الولايات المتحدة مكوَّناً من 400 صفحة، يحتوي علىٰ تفاصيل حوالي 337 قطعة تتابع معكوس اكتشفها ڤنتر. وفي السنة التالية وبيوم واحد قبل أن ينشر ڤنتر مقاله في مجلة (الطبيعة) عدّل ألدر الطلب الذي قدَّمه إلىٰ مكتب منح براءة الاختراع وأضاف إليه 2421 قطعة تتابع معكوس بحيث أصبح الطلب يغطّي أكثر من 2500 قطعة، أي حوالي 5٪ من مجمل عدد المورثات البشرية. إن طلب براءة الاختراع الذي تقدم به المعهد الوطني للصحة لم يعلم به الكثيرون، إلىٰ أن تمَّ الإعلان عنه في اجتماع المجلس الأعلىٰ الذي عقد بعد فترة قصيرة من نشر ڤنتر لمقاله في مجلة العلوم. كانت ردَّة الفعل مزيجاً من التشكّك والغضب. واتهم العلماءُ ڤنتر بأنه سيثير ما يشبه سباقاً عالمياً للتسلح بمطالبته ببراءة الاختراع (والتي تشبه المطالبة ببراءة اختراع للسلَّم الدوري للعناصر الكيماوية).

وبوصفه مديراً لمشروع كسر الشيفرة الوراثية، اعترض جيمس واتسون علىٰ اختراع ڤنتر واصفاً إيّاه بأنه عمل بديهي، وجنون مطلق، ومثال علىٰ العمل الآلي الخالي من استخدام العقل. وكانت إحدىٰ أقسىٰ تعليقاته أنَّ برنامج قطعة التتابع المعكوس يمكن أن يُدَار بواسطة القرود. وقد استجاب بعض أعضاء فريق ڤنتر لهذا التعليق بأن ارتدوا أقنعة للغوريلا وصوّروا أنفسهم بهذه الأقنعة وهم واقفون بجانب أجهزة تحديد تتابع الأسس.

أحد الضحايا غير المقصودين لطلب براءة الاختراع الذي تقدم به المعهد الوطني للصحة كان برنر الذي قضىٰ سنوات عدّة يطوّر بَرنامجه الخاص بتحديد التتابع بواسطة الحمض النووي الريبي منزوع الأكسجين المكمِّل. كان برنر قد تلقىٰ تعليمات من الهيئة البريطانية للأبحاث الطبية بأن لا ينشر نتائج أبحاثه، لأنه إذا استطاع المعهد الوطني للصحة في الولايات المتحدة الحصول علىٰ براءة الاختراع فعندها سيحذو البريطانيون حذوه، وكان نشر أي مقالة قبل تقديم طلب لبراءة الاختراع سيجعل هذا الطلب باطلاً.

اعتراضات أخرىٰ نشأت حول مدىٰ فائدة التتابع الذي تحدِّده الطريقة الجديدة. معظم الأجهزة التي تستخدم طريقة قطع التتابع المعكوس كانت تستطيع تحديد تتابع الأسس في المورثات بشكل جزئي، وقليلٌ منها يستطيع كسر شيفرة مورثة كاملة.

أكثر من ذلك فإن ڤنتر لم يكن لديه المعلومات التجريبية التي تبين وظائف المورثات التي يدّعي اكتشافها، وذلك بغض النظر عن العلاقة المحتملة بين المورثات، والتي كانت تحدد بالمقارنة فيما بينها بواسطة الكومبيوتر. حتىٰ في الطلب الأول الذي قدَّمه المعهد الوطني للصحة، فإنه كان يطالب ببراءة اختراع ليس فقط لقطع التتابع المعكوس وإنما لاكتشاف مورثات كاملة، والبروتينات الناتجة عنها. كيف استطاع المعهد الوطني للصحة أن يقدم طلباً كهذا بشأن أجزاء من المورثات لا تعرف وظيفتها بعد؟

خلال اجتماع للأكاديمية الدولية للعلوم لمناقشة موضوع المطالبة ببراءة اختراع عن اكتشاف المورثات، تهكم العالم الفرنسي أكسل كان قائلاً: «أنا أقارن اكتشاف المورثات باكتشاف المجرات السماوية، في هذه الحال يحق لي أن أطالب ببراءة اختراع عن اكتشاف القمر!».

وحتّىٰ إذا أخذنا بعين الاعتبار الحماية التي سيوفرها الحصول علىٰ براءة اختراع، فإن المعلومات المستخرجة من كسر غير كامل للشيفرة الوراثية لبعض المورثات لن يفيد شركات الأدوية شيئاً.

لقد شبه سيدني برنر مخترع طريقة الحمض النووي الريبي منزوع الأكسجين المكمِّل شركات الأدوية التي تشتري قطع التتابع المعكوس بمن يشتري أحجاراً خام تحتوي علىٰ عنصر الألماس، ثمَّ يبحث بصبرٍ بالغ عن الألماس في هذه الأحجار. ومما يدعو إلىٰ العجب أنه بعد بضعة أسابيع من نشر مقالة ڤنتر الثانية عن قطع التتابع المعكوس في مجلة الطبيعة، قدمت الهيئة البريطانية للأبحاث الطبية طلباً لمكتب براءة الاختراع في الولايات المتحدة

يتعلق بقطع التتابع المعكوس التي اكتشفها وذلك اعتماداً على أبحاث قام بها برنر ولم تُنشر بعد.

في السنة الأخيرة اندفع عددٌ كبير من الشركات، وحتىٰ الدول، يطالب منحه براءة اختراع لمورثاتٍ قام باكتشافها فيما يشبه الاندفاع لاكتشاف الذهب.

بالنسبة لكثير من الناس تعتبر المادة الوراثية البشرية إنتاجاً مقدساً يحقُّ لكُلِّ البشريةِ أن تشارك فيه، وميراثاً لا يقدر بثمن، ولا يجوز تقاسمه بهذه الطريقة البشعة التي يندفع فيها الجميع للحصول علىٰ براءة اختراع للمورثات التي اكتشفوها. «إن ذلك يشوِّه الصورة التي يحب الجميع أن يروها عن مشروع كسر الشيفرة الوراثية البشرية» يقول بول برغ العالم في جامعة ستانفورد والحاصل علىٰ جائزة نوبل.

اتحدت الجمعيات والمنظمات المهتمة بعلم الوراثة لتصدر بياناً تُدين فيه تصرف المعهد الوطني للصحة؛ وحتى السياسيون فقد وضَعُوا ثقلهم في الموضوع فقد صرح آل غور نائب الرئيس «إن تقديم طلب براءة اختراع لاكتشاف المورثات يعتبر نكسة إلىٰ الوراء سينُظر إليها عالمياً علىٰ أنها محاولة لاحتكار سوق المعلومات الوراثية» وقد علَّق وزير الأبحاث الفرنسي هبيرت كورين علىٰ هذا الموضوع قائلاً: «إن براءة الاختراع يجب أن لا تُمنَحَ لشيءٍ يُعتبر جزءاً من ميراثٍ عالمي» لكن مدير المعهد الوطني للصحة برنارد هيلي كان يعتقد أنه يجب المضي قدماً في طلب براءة الاختراع، وأن هذه الاعتراضات سخيفة وما هي إلاَّ زوبعة في فنجان. كانت حجته أن هذا الطلب ما هو إلاَّ وسيلة دفاعية لكسب الوقت إلىٰ حين أن يتم البت نهائياً في الجدال الدائر حول براءة اختراع اكتشاف المورثات. وقد شرح هيلي فيما بعد وجهة نظره قائلاً: «إن الأساس ليس كسب المال وإنما التشجيع علىٰ تطوير وإنتاج منتجات سوف تفيد العامة، وأن نفعل ذلك بطريقة مقبولة اجتماعياً» في 20 آب / أغسطس سنة 1992 وكما كان متوقعاً، رفض مكتب براءة الاختراع الطلب الأول الذي تقدم به المعهد الوطني للصحة وتمَّ تبرير ذلك بأنَّ الطلب لم ينجح

في تلبية المعايير الأساسية الثلاثة التي علىٰ أساسها تمنح براءة الاختراع وهي (أن لا يكون الاختراع أمراً بديهياً وأن يكون جديداً ومفيداً) ووصف الطلب بأنه «غامض غير واضح وغير دقيق وغير كامل وغير صحيح وغير شامل» وكان مما أساءَ إلىٰ طلب المعهد الوطني للصحة هو تحديد أجزاء مكوَّنة من خمسة عشر أساساً موجودة في بعض قطع التتابع المعكوس وفي بعض المورثات المعروفة؛ لذا يمكن الاستنتاج بأنّ الباحثين يستطيعون نظرياً أن يعزلوا قطعة التتابع المعكوس اعتماداً علىٰ وجود هذه الأجزاء ذات الخمسة عشر أساساً، مما أفقد الاختراع صفة أن لا يكون بديهياً.

لكن المعهد الوطني للصحة استأنف القضية، ومع ذلك فشل في أيلول / سبتمبر أن يحصل علىٰ براءة اختراع لـ 4448 قطعة تتابع معكوس أخرىٰ تمَّ اكتشافها. إلاَّ أنه في بداية سنة 1994 قرَّرَ هارلود ڤارمس الذي خلف هيرلي في منصبه، أن لا يستأنف الرفض مرةً أخرىٰ، وسحب الطلبات التي قُدِّمت فيما بعد. لقد اعتقد ڤارمس أن براءة الاختراع يجب أن تُمْنح فقط لاكتشاف المورثات التي تمَّ كسر شيفرتها الوراثية بشكل كامل، وذات الوظيفة المعروفة. في ذلك الوقت كان الأشخاص الثلاثة الذين اختلفوا حول موضوع براءة الاختراع وهم: واتسون وڤنتر وهيلي قد تركوا العمل مع الحكومة الفدرالية.

في الوقت الذي أرسل فيه جيمس واتسون برسالة استقالته عبر الفاكس إلىٰ برنادين هيلي في نيسان / أبريل 1992 كان ڤنتر يعتزم ترك المعهد الوطني للصحة. كان طلبه الطموح بالحصول علىٰ عشرة ملايين دولار لتوسيع برنامجه في تحديد تتابع الأسس قد رُفِض بشكل قاطع من قبل المعهد الوطني للصحة يقول سام برودر الرئيس السابق للمعهد الوطني للسرطان «إن كرايج لم يُحبط فقط وإنما شعر أنه قد حُطَّ من قدره» كان ڤنتر يعتقد أن المعهد الوطني للصحة لم يكن يريد أن يُدار مشروع كسر الشيفرة الوراثية من قبل معهد لعلم الأعصاب.

ولكن حتىٰ حينما كانت علاقته مع المعهد الوطني للصحة تزداد سوءاً بسبب الخلاف حول مواضيع براءة الاختراع والدعم المالي، كان ڤنتر يتلقىٰ عروضاً من شركات صناعة التكنولوجيا الحيوية. كان ڤنتر متردداً في القفز مباشرة إلىٰ القطاع الخاص، لذلك رفض عرضاً بـ 70 مليون دولار من عملاق صناعة التكنولوجيا الحيوية شركة آمغن، وفضَّل عرضاً غير عادي من والاس ستينبرغ رئيس شركة هيلث كيرانفيستمنت، ومخترع فرشاة أسنان ريتش. كان ستينبرغ قد أسس العشرات من شركات صناعة التكنولوجيا الحيوية منذ سنة 1986، وعند سماعه إشاعات عن عزم ڤنتر ترك المعهد الوطني للصحة بدأ وإيّاه بالإعداد لمشروع يوسِّع برنامج ڤنتر ويُعده للتسويق التجاري.

اقتضت خطة ستينبرغ التي عرضها علىٰ ڤنتر في اجتماع استغرق 15 دقيقة بإنشاء مؤسسة أبحاث غير ربحية تُسَمَّىٰ معهد أبحاث المادة الوراثية البشرية حيث يمكن لڤنتر أن يقوم بأبحاثه دون تدخل من شركة ستينبرغ، ويوجه هذه الأبحاث الجهة التي يريدها، وله الحق في نشر ما يريده من هذه الأبحاث؛ ومع ذلك رفض ڤنتر في البداية عرض ستيبرغ المبدئي وهو 20 مليون دولار، لكنه قبل في النهاية عرضاً بـ 70 مليون دولار علىٰ مدىٰ عشر سنوات (ارتفع هذا المبلغ فيما بعد إلىٰ 85 مليون دولار) كان ڤنتر في غاية الإثارة «إنه شيء مدهش» يقول ڤنتر، ويضيف «لم أتنازل عن شيءٍ من أفكاري، إنه حلم كل عالم أن يجد من يستثمر أمواله في تحقيق أفكاره وأحلامه».

كانت مهمة ستينبرغ واضحة «عند اقتراب سنة 2000 كل شركات الأدوية في العالم ستستخدم المعلومات الوراثية التي ستصبح كحجر الرشيد لتطوير أدوية، ووسائل تشخيص جديدة؛ لا يوجد علم أهم من علم الوراثة لمستقبل الطب».

ولكي يعوِّض ستينبرغ عن استثماره في معهد أبحاث المادة الوراثية البشرية أنشأ شركة سمّاها علوم الوراثة البشرية، وكانت مهمتها تسويق

الاكتشافات التي يقوم بها المعهد؛ وأكثر من ذلك فقد عرف ستينبرغ تماماً من سيكون شريك ڤنتر في المشروع الجديد.

كان ويليام هاسلتاين برفسوراً محترماً جداً في جامعة هارفرد، وقد اشتهر لعدة أسباب منها: أعماله الرائدة حول ڤيروس الإيدز، كونُه أستاذاً في مجموعة متميّزة من الحاصلين علىٰ جائزة نوبل وتضم جيمس واتسون، والتر جلبرت وداڤيد بلتيمور؛ شخصيته المتعالية، وزواجه من غيل هايمن المليونيرة التي اخترعت عطر جورجيو أكثر العطور مبيعاً عبر التاريخ. حينما كان في هارڤارد ساعد هاسلتاين ستينبرغ في إنشاء عدة شركات ناجحة في مجال التكنولوجيا الحيوية، وفي إحدى المقابلات قال ساخطاً: «عندما تزوجنا، كسبت الملايين أيضاً» إلاّ أنه ظل مرتبطاً (ولو بشكل ضعيف) بالوسط الأكاديمي. انتهىٰ ذلك حينما دعا ستينبرغ هاسلتاين لمقابلة ڤنتر في واشنطن. وحينما كانا يتناولان الطعام الجاهز فوق محطة بيثيسدا للقطارات، سمع هاسلتاين عن القيمة العلمية والتجارية لمشروع ڤنتر الذي يعتمد علىٰ قطعة التتابع المعكوس يقول هاسلتاين: «خلال عشر دقائق وضحت أمامي رؤية للمستقبل» هذا المستقبل يعني أن تتحول المورثات إلىٰ أدوية، وبالتالي إلىٰ أرباح هائلة.

كان ڤنتر في حِلٍّ من أيِّ مسؤولية تجاه الشركة فيما يتعلق بنشر الأبحاث التي يقوم بها، وكان باستطاعته أن ينشر نتائج أبحاثه، ولكن علىٰ شركة علوم الوراثة البشرية أن تستعرض نتائج الأبحاث لمدة 6 أشهر قبل نشرها، ولمدة سنة إذا كانت هذه الأبحاث تتعلق بمورثات يمكن استخدامها في صناعة الأدوية.

في 10 تموز / يوليو 1992 استقال ڤنتر من المعهد الوطني للصحة، وبدأ الاستعداد هو وفريقهُ للانتقال بضعة أميال شمالاً إلىٰ مختبرات معهد أبحاث المادة الوراثية البشرية في روكڤيل في ميرلاند، في مصنعٍ سابقٍ للخزف.

كان ڤنتر علىٰ وشك إنشاء أكبر معهد في العالم لتحديد تتابع الأسس في الحمض النووي الريبي منزوع الأكسجين، مستخدماً ثلاثين جهازاً من نوع

ABI373A لتحديد تتابع الأسس بشكل آلي، وسبعة عشر جهازاً لتحليل المواد وألفي جهاز كمبيوتر. كان هدفه المباشر زيادة إنتاج قطع التتابع المعكوس إلىٰ العشرة أضعاف، وتحديد موضع المورثات علىٰ أزواج الصبغيات الثلاثة والعشرين وبدأ يضع خططاً لتحديد مورثات من كائنات أخرىٰ أيضاً.

كان هدفه البعيد في طريقه إلىٰ التحقق، كان حلمه كما أخبرني ذات مَرَّة أن يبحر إلىٰ أمريكا الجنوبية، ويُعيد رحلة داروين إلىٰ جزر غالا باغوس، ويكسر الشيفرة الوراثية للأحياء الوراثية التي يصادفها في طريقه.

لم ينفق ڤنتر الكثير من الوقت علىٰ تأسيس معهد أبحاث المادة الوراثية البشرية الذي يعتبر أحد أضخم مراكز كسر الشيفرة الوراثية في العالم إن لم يكن أضخمها علىٰ الإطلاق.

كانت الأولوية عند ڤنتر أن يستمر في تأسيس مستودع شامل لقطع التتابع المعكوس المتعلقة بالإنسان.

بعض المورثات تسمّىٰ مدبّرة المنزل، لأنها ترمز إلىٰ بروتينات تؤدي وظائف أساسية في كل خلية تقريباً. وعلىٰ العكس من ذلك، تظهر بعض المورثات بشكل عابر في نمط أو نمطين من الخلايا ربما لبضع ساعات فقط وذلك خلال طورٍ مهم من أطوار تطور هذه الخلايا. لكي يحدّد ڤنتر قطع التتابع المعكوس لأكبر عدد من المورثات، كان عليه أن يحدد تتابع الأسس في الحمض النووي الريبي منزوع الأكسجين المكمِّل المستخرج من أكبر عدد من المصادر المتنوعة. أنسجة من الأجنة ومن البالغين، أنسجة من المرضىٰ والأصحاء وأنسجة من الرجال والنساء كلّها كانت تُحلَّل من قبل ثلثمائة جهاز في وقتٍ واحد، وكأنها سيمفونية موسيقية يتمُّ عزفها. وفي أقل من ثلاث سنوات فإن المشروع الذي بدأ كطريقة سهلة وسريعة لتحديد المورثات، قد تحوّل الآن إلى هجوم، علىٰ كلُّ الجبهات للحصول علىٰ كنوز المادة الوراثية البشرية.

أصبح هاسلتاين المدير التنفيذي لشركة علم الوراثة البشرية في أيار /

مايو 1993. كان طموحه أن يحول هذه الشركة إلىٰ شركة دوائية ناشئة، لكن وبما أن هذا الهدف لن يتحقّق قبل عدة سنوات فإن هاسلتاين فكَّرَ في أن يبيع المعلومات عن قطع التتابع المعكوس للشركات الدوائية التي ستصبح شريكة له في المستقبل.

عدة شركات بما فيها غلاكسو ورون بولينس رُورَرْ ظلت بعيدة عن التعامل مع هاسلتاين، قلقة من كيفية الاستفادة من مئات الآلاف من الأسس التي تمَّ تحديد تتابعها في الحمض النووي الريبي منزوع الأكسجين. لكن ستنبرغ وجد شارياً راغباً هو شركة سميث كلين بيشام البريطانية التي دفعت في 20 أيار / مايو 1993 مبلغ 125 مليون دولار مقابل الحصول علىٰ 7٪ من أسهم شركة علم الوراثة البشرية، وحقاً استثنائياً بالحصول علىٰ المعلومات التي يتوصل إليها ڤنتر. أطلقت هذه الصفقة موجةً من الصفقات التي تحالفت فيها شركات الأبحاث الوراثية مع شركات أدوية معروفة مثل شركة ميركاتور جينتيكس ومع شركة سكوانا ثيرابيونيكس، وهكذا نشأت شركات أدوية عملاقة أهمها الاتفاق بين شركة هوڤمان لاروش وشركة ميلليتيوم فارميكتشوالس في كامبردج، مساساتشوسيت. والذي استثمرت فيه شركة لاورش 70 مليون دولار.

وهكذا لمع فينتر كشهابٍ في سماء الشهرة والحظ، وكان الغضبُ من تقديم المعهد الوطني للصحة طلب براءة اختراع لاكتشاف المورثات قد جعل منه هدفاً سهلاً لانتقاد العلماء.

كان الشك يساور العلماء حول الكم الهائل من المعلومات الذي كان ڤنتر يُنتجهُ بواسطة طريقة بدائية في تحديد تتابع الأسس، إلاَّ أنَّ أحداً لم يردِّد التعليقات القاسية التي كان واتسون يُطلقها. وقد قال ليروي هود المشرف علىٰ تطوير الطريقة الآلية لكسر الشيفرة الوراثية عن ڤنتر «إنه لم يخترع شيئاً علىٰ الإطلاق» وأضاف «كل ما في الأمر أنه سرَّعَ العملية» وقد اتخذ العداء طابعاً

شخصياً حين أخذ بعض العلماء يطلقون على ڤنتر ومركز أبحاثه أسماء غير لائقة.

أثارت شهرة ڤنتر غيرة الكثير من العلماء وبخاصة عندما لقَّبَتْهُ مجلة «أسبوع العمل» هو وبيل هاسلتاين مدير شركة علم الوراثة البشرية بـ (ملوك المورثات) ووضعت ذلك اللعب على غلافها الرئيسي.

لقد أصبح ڤنتر مثار سخرية العلماء؛ فقد استغل مؤلّفو الملحق الهزلي لمجلة الطبيعة تقارير تشير إلى أن بعض قطع التتابع المعكوس تحتوي على أجزاء من الحمض النووي الريبي منزوع الأكسجين لبعض الجراثيم، وألّفوا لازمة مضحكة عن ڤنتر تقول: «هل تقصد أنه كان يجب استنسالي باستخدام شريط الحمض النووي الريبي منزوع الأكسجين المكمِّل قبل أن أقوم بكسر الشيفرة الوراثية» كان ڤنتر يعلم تماماً سبب تعرضه لكُلِّ هذا النقد، يقول: «لقد جئت بفكرة جديدة أثبتت نجاحها، ولم أكن واحداً من العاملين في مجال علم الوراثة». إن السنة التي قضاها ڤنتر في ڤيتنام جعلت منه محارباً جيّداً لذلك لم ينحنِ أمام الانتقادات اللاذعة، بل على العكس من ذلك، حيث زادته هذه الانتقادات تحدياً ودفاعاً عن فكرته.

إن أكثر ما أغاظ زملاء ڤنتر أنه تحوَّلَ خلال سنتين فقط من عالم محترم يعمل بإخلاص للحكومة الفيدرالية، إلى رجل أعمال غني حقّق نجاحاً باهراً.

كان ڤنتر يقول إنه لم يوجد معهد أبحاث المادة الوراثية البشرية ليصبح غنيّاً بل ليكسر الشيفرة الوراثية بطريقة أسرع من طريقة المعهد الوطني للصحة. على كُلِّ حال فقد اعتاد ستينبرغ أن يمنح مؤسّسي الشركات 10٪ من أسهم شركاتهم، أي أكثر من 750 ألف سهم في شركة علم الوراثة البشرية في حالة ڤنتر. في سنة 1994 نشرت مجلة نيويورك تايمز مقالاً بيَّنَتْ فيه أن حصة ڤنتر في شركة علم الوراثة البشرية قد تجاوزت الـ: 13,4 مليون دولار، وقد غضب ڤنتر لأن حصيلة ثروته الجديدة قد أصبحت معروفة للقاصي والداني. ومع ذلك فقد

رحَّبَ ڤنتر بثروته المفاجأة وهو الذي كان يقول: إنَّ ما لديه لم يكن ليتجاوز ألفي دولار حينما أسس معهد أبحاث المادة الوراثية البشرية.

لم يتردّد ڤنتر في شراء مزرعة تبلغ مساحتها خمسة هكتارات في ضواحي واشنطن، وقد دفع مليوني دولار ثمناً لها. وكأنه يريد أن يثبت أن استثماراته ليست محصورة في شركة علم الوراثة البشرية حيث باع ڤنتر حصَّته فيها بتسعة ملايين دولار. لم يكن المال الدافع الأساسي الذي جعل ڤنتر يترك المعهد الوطني للصحة. لكنَّهُ عبّر عن جزءٍ من الحقيقة حين صرّح لمراسل جريدة واشنطن بوست أنه استقال من المعهد الوطني للصحة لأنه كان يرغب «بشراء قارب أكبر». كان ڤنتر قد حقّق حلمه باقتناء قارب ولأوَّل مرّة في ڤيتنام، عندما وافق علىٰ إزالة وشم عن أحد البحارة مقابل قارب يبلغ طوله تسعة عشر قدماً. وبعد الثروة التي هبطت عليه، اشترىٰ ڤنتر قاربَ أحلامه، وهو قارب يزن 100 ألف باوند، ويبلغ طوله 82 قدماً وثمنه 4 ملايين دولار. وكان قارب السباق هذا المصنوع من الألمنيوم ملكاً لصاحب شركة لاندز إيند للملابس. وقد غيَّرَ اسمه من (الدوّامة) إلىٰ (الساحر) وكان ظهر المركب يُسمَّىٰ (التاجر البارع) لقد أنفق ڤنتر علىٰ قاربه الجديد بسخاء، واشترىٰ شراعاً رسمت عليه صورة كاريكتيرية لڤنتر طولها 20 قدماً، تصوِّره وهو يضع قبعة ساحر. إن ولع ڤنتر بالماء بدا واضحاً بعد عدة سنوات، حين شارك في أيار / مايو 1997 في سباق عبر المحيط الأطلسي من نيويورك إلىٰ فالماوث، وأحرز قصب السبق مع أنه كان ينافس قوارب يبلغ حجمها ضعف حجم (الساحر). لم يكن ذلك السباق المرَّة الأخيرة التي تظهر فيها غريزة ڤنتر في حبِّ المنافسة.