الخواص الوراثية

لدم الانسان

للأستاذ أميل توفيق

يتألف الدم من سائل أصفر باهت يقال له المصل ، ويحمل هذا السائل ما يناهز وزنه من الكرات الحمر . وتنقل تلك الكرات الاكسجين من الرئتين الى سائر الأعضاء . ويتجلط الدم عادة في بضع دقائق ، على أن بعض المواد الكيميائية تمنع هذا التجلط . ويمكن فصل الكرات الدموية عن المصل وذلك برج الدم في آلة طاردة مركزية كما تفصل القشدة عن اللبن . وبفصل كل منهما عن الآخر ، يصبح من الممكن أن تمزج الكرات الدموية لشخص ما بمصل شخص آخر ومشاهدة النتيجة تحت الميكرسكوب .

فماذا يحدث إذا أضيفت كرات دموية لدم ما إلى مصل دم آخر ؟

لقد وجد أن حالة من اثنتين تحدث نتيجة هذه الاضافة : أولاهما أن تظل الكرات الحمر تتنقل في أنحاء السائل ، مثلما كانت من قبل . وثانيتهما أن تترسب الكرات بعضها على الآخر على شكل كتل مترسبة . وعندما يحدث هذا نجد السائل يتلوّن باللون الأحمر كالحبر . وسبب ذلك هو أن جدران هذه الكرات الدموية تتشقق فينفجر منها السائل الأحمر أو الهيموجلوبين وتتجمع الجدران الخاوية بعضها على البعض كما ذكرنا ، وقد فقدت الكرات قيمتها الحيوية . ترى متى تحدث الحالة الأولى ، ومتى تحدث الحالة الثانية ؟

وجد البروفسور لاندستنر أن في كرات دم كثير من الناس مادتين سماهما (ا ب)[1] ووجد أن كرات بعض الناس تحمل المادة (ا) وسمي دمهم بالنوع (ا) . وكرات بعضهم تحمل المادة (ب) وسمي دمهم بالنوع (ب) . وكرات البعض تحملها معاً فسمي دمهم بالنوع (ا ب) . وكرات البعض الآخر لا تحمل أيًّا منهما وسمي دمهم بالنوع (صفر) — وبذلك يتميز لنا أربعة أنواع للدم . ولكنه وجد شيئاً آخر في المصل .

(١) Agglutinogen (B) , Agglutinogen (A)

فالدم من النوع الأول (أ) يحمل مصله مادة مضادة للمادة (ب) والدم من النوع الثاني (ب) يحمل مصله مادة مضادة للمادة (أ) — والنوع الثالث (أ ب) لا يحمل مصله مواد مضادة على الاطلاق — وأما النوع الرابع صفر، فان مصله يحمل النوعين المضادين : المادة المضادة لـ (أ) والمادة المضادة لـ (ب)

النوع	المواد في الكريات الحمر	المواد في المصل
(أ)	(أ)	مضادة للمادة (ب)
(ب)	(ب)	« « (أ)
(أ ب)	(أ ب)	لا شيء
صفر	لا شيء	المادتان المضادتان

والآن هب أن دمك من النوع (أ) وأراد أن ينقل منه إلى دم مريض من النوع (ب) فماذا يحدث ؟ إن كريات دم الواهب التي تحمل المادة (أ) تتلفها المادة في مصل الدم ب ، وبذلك لا تعود فائدة ما من نقل هذا الدم .

وكذلك العكس إذا كان دم الواهب donner من النوع (ب) ودم المريض الموهوب recepient من النوع (أ). والواجب إذن أن يكون دم الواهب ودم الموهوب من نوع واحد.

ولكن ماذا يحدث لو أضيف دم من نوع صفر الى النوع (أ) أو النوع (ب) ؟ الواقع إن هذا النوع مفيد في كل حالة من حالات الدم ، ويسمى هذا النوع بالدم العالمي، ويسمى حامل هذا النوع بالواهب العالمي universal donner ذلك لأن كرياته الدموية لا تحمل مادة ما، فهي إذن لا تتأثر بالمواد المضادة الموجودة في مصل الشخص الموهوب . هذا من ناحية ، أما مصل هذا الدم فقد يقال إنه قد يتلف بمادتيه المضادتين كريات الشخص الموهوب، ولكن الواقع أنه لا خوف من ذلك إذا كان تيار الدم مخففاً إذ يسري المصل مع تيار الدم في الشخص الموهوب بغير أن يحدث شيئاً في كرياته الحمر . وتزداد في دمه كريات الدم من النوع صفر، وبذلك يفيد انتقال الدم اليه .

وهذا، وهناك بعض الحالات التي فيها يحدث التلف من إضافة هذا الدم، ومن أجل ذلك يراعى أن يكشف عن أنواع الدماء المختلفة ولا سيما للجنود في الحرب .

وقد أصبح كشف النوع الذي ينتمي اليه دم طفل من الأطفال شاهداً في بعض الأحوال لبنوته عندما تكون موضع شك . فاذا تنازع اثنان على أبوة طفل ما، فان نتيجة التحليل لدم الأم والطفل وهذين المتنازعين قد تشير إلى أن أحدهما لا يمكن أن يكون أباً

للطفل، ويؤخذ من استبعاده أنه ابن للثاني ولكن تحليل الدم لا يؤخذ منه أبداً بأن الثاني أب لهذا الطفل. فهو لا يثبت الأبوة ولعل الجدول التالي يفسر لنا سر ذلك.

نوعا الدم للوالدين	النوع المحتمل توارثه في الأبناء
صفر × صفر	صفر
صفر × ا	صفر، ا
صفر × ب	صفر، ب
ا × ا	صفر، ا
ا × ب	صفر، ا، ب
ب × ب	صفر، ب
ا × اب	ا، ب، اب
ب × اب	ا، ب، اب
اب × اب	ا، ب، اب

وليست هذه الأنواع على درجة واحدة من الانتشار. فالنوع (ا) أكثر انتشاراً في غرب أوربا عن شرقيها، في حين أن النوع (ب) على عكس (ا) تماماً وأقل منه انتشاراً. وقد يستدل من نسب وجود هذه الأنواع على تدعيم الفرض القائل باختلاط الشعوب البدائية، في عصور ما قبل التاريخ كما يسترشد بها كأحد الشواهد في تعيين مراكز هجرات هذه الشعوب. فالنوع (ا) تفرق نسبته نسبة النوع (ب) في الشعوب التي تعيش بين روسيا الغربية والصين واليابان. أما نسبة النوع (ب) فهي تتفوق في الهند، وفي شمال الصين ومنشوريا. هذا وبين سكان النرويج وسكان الملايو malayalans، والهند الأقصى نجد أن نسبة النوع (ا) تكاد تكون مساوية لنسبة النوع (ب) وتكاد تتساوى مع نسبة النوع صفر.

أما الشعوب التي تظهر فيها نسبة النوع صفر عالية فوق النسب الأخرى فهي الشعوب المنعزلة أو سكان الجزر النائية مثل جزر الفلبين، ومثل زنوج بتشوانا، وسكان استراليا الأصليين.

وقد وضعت نظريات عديدة لتعليل هذا التعدد في أنواع الدم الانساني. ومن بينها نظرية تفترض أن النوع صفر هو النوع الأصلي البدائي لدم الانسان، وأن النوعين (ا، ب) ظهرا، كصورتين من صور التحول الفجائي، أو ما يسمى في الوراثة

mutation — (ا) في أوروبا ، (ب) في الهند ومتراج الأجناس ظهر النوع (ا ب) في السلالات الناشئة ولكن فساد هذا الفرض تقرره حقائق متناقضة .

على أن البحوث التي يقوم بها علماء الانثروبولوجيا (علم الانسان) تؤدي الى رأي عام وهو أن هذه المظاهر أو phenotypes إن هي إلا نتيجة لتعامل الوراثية الموجودة تبا يسمى genes على الكروموسومات في الخلايا . وهو ما تصعب دراسته في الوقت الحاضر .

وقد أدى البحث الحديث الى اكتشاف مجموعات أخرى للدم ، لا علاقة لها بالمجموعات أ ، ب ، ا ب ، صفر .

فقد اكتشف العامل (م) M والعامل (ن) N كصفتين من الصفات الوراثية التي تتوارث مستقلة عن (ا ، ب) . أما التجربة التي أدت الى كشف هذين العاملين فأساسها حقن الأرنب بدماء مختلفة ، وبحث ما يستقر عنه التفاعل في مصل الأرنب . وقد وجدت اختلافات في تفاعل المصل باختلاف نوع الدم المحقون .

وقد اكتشف حديثاً عامل آخر يسمى Rh في تجربة حقن فيها أرنب بدم القرد المسمى Rhesus monkey ، كان التفاعل الحادث هو أن مصل الأرنب كون مادة مضادة anti-Rhesus body ومن خصائص هذه المادة أنها ترسب الكرات الحمر للقرد Rhesus ثم وجد بعد ذلك أن هذه المادة المضادة ترسب الكرات الحمر لـ ٨٥ ٪ من الناس (ذوي البشرة البيضاء) ولذلك سموا Rh-positive الايجابي أما الـ ١٥ ٪ الباقون ممن لا يترسب دمهم بهذه المادة فسموا Rh-negative السلبي

وفي ظروف عادية يتفاعل مصل الناس من النوع الثاني Rh-negative التفاعل المماثل لتفاعل الأرنب . فاذا نقل الى دم مريض من هذا النوع دم من النوع الايجابي ، فقد يكون المريض لمادة المضادة في مصله وقد تحلط هذه المادة كراته الحمر ، وتؤدي بالحياة . كذلك إذا حملت امرأة من ذات الدم السلبي Rh-negative وكان جنينها دم من النوع الايجابي الذي توارثه عن أبيه فقد تتكون المادة المضادة في مصلها . وهذا يحدث لحسن الحظ بنسبة ١٪ من أحوال الحمل الذي توجد فيه مجموعات Rh .

وليس لهذه المادة تأثير ما على الأم ، ولكنها تؤثر في الجنين وقد تحلط كرات دمه ، وفي حالة ما يكون التأثير هيناً فقد يولد الجنين ولكنه يصاب بفقر الدم ، وقد وجد أن مثل هذه الحالة تعالج بعملية نقل دم من النوع السلبي الى دم الطفل .