الباب الثالث

الإنسان والوراثة بين العلم والإيمان

الفصل الأول : الإنسان بين الوراثة والبيئة
الفصل الثانى : جينات الإيمان
الفصل الثالث : زواج الأقارب بين الإسلام والعلم الحديث
الفصل الرابع : الخلايا الجذعية ثورة فى عالم البيولوجيا والطب
الفصل الخامس: التبرع بالدم سلوك إيمانى فيه إحياء للغير وتجديد للنفس
الفصل السادس: حقائق وأرقام حول دم الإنسان
الفصل السابع : الكُلى كغدة صماء

الفصل الأول

الإنسان بين الوراثة والبيئة

الإنسان، بوجه عام، محكوم بعاملين: أولهما لا دخل له أو لأى أحد فيه، وهو الوراثة البيولوجية. أما النوع الثانى فهو أيضا نوع من الوراثة، بيد أنه مختلف عن النوع الأول فى كونه يمثل بالنسبة للطفل حتمية اجتماعية ولذا يُعَرّفه علماء التربية والسلوك بالوراثة الاجتماعية، ويتضمن كل العوامل التى تسهم فى تشكيل وتوجيه الطفل، منذ نعومة أظفاره من بيئة منزلية، وبيئة مدرسية، وقيم دينية، وإعلام، وتشريع، وآداب وعادات وتقاليد، وباختصار كل ما من شأنه تشكيل العناصر البيئية المختلفة التى يحيا فى ظلها الفرد.

والنوع الأول لا سبيل إلى تغييره، إذ إنه يمثل حتمية بيولوجية قدرية، أو إن أردت الدقة قلت: إنه رزق المرء من محصوله الوراثى، من جهة أبيه ومن جهة أمه؛ ولذلك فقد أثر عن النبى- ﷺ- قوله: «تخيَّروا لنطفكم فإن العرق دسّاس». وقد ورد فى الأثر أن من صور عقوق الآباء للأبناء، حتى قبل أن تستقبلهم الحياة، هو عدم تحرى الآباء الزوجات الصالحات، فيأتى الولد من امرأة كان يود لو لم تكن أمه! وينحو هذا المنحى ويتفق معه الحديث المشهور، وهو قوله ﷺ: «إياكم وخضراء الدِّمَن. قالوا: وما خضراء الدمن يا رسول الله؟ قال: المرأة الحسناء فى المنبت السوء». أو كما قال رسول الله ﷺ.

أما النوع الثانى فبمقدور عناصر المجتمع الفاعلة- فى البيئة المنزلية والمدرسية والمؤسسة الدينية والشارع ووسائل الإعلام المختلفة- تغييره والعمل على تحسينه. ولذلك فمن أحلام الفلاسفة ما يعرفه البعض «باليوتوبيا» أو «المدينة الفاضلة»، وفيها يتخيل الفلاسفة أنماطا وأنساقا معينة من النظم والضوابط التى يمكن أن تفضى فى النهاية إلى إخراج مواطنين صالحين نشئوا فى ظل قيم الحق والخير والجمال، ومن ثمّ فالنتيجة النهائية أن البشر فيها لابد وأنهم سيتمتعون بالصحة والسعادة، وهما حلم أى إنسان!

ومن هنا فإذا لم يكن بمقدورنا، التحكم فى العوامل الوراثية البيولوجية، فيجب أن نوجه كل طاقاتنا نحو تغيير وتطوير وتحسين عوامل الوراثة الاجتماعية، المتصلة بتنشئة وتربية وتعليم الناشئة، حتى يشبوا عن الطوق أصحاء عقلاء، نافعين لأنفسهم ووطنهم، وأتذكر الآن قول القائل:

وينشأ ناشىء الفتيان منا على ما كان عوده أبوه

وآخر يقول:

والطفل إن تتركه شبّ على حب الرضاع وإن تفطمه ينفطم

ولعمرى إن الهدف النبيل، للتربية السليمة، إنما يتلخص فى النتيجة النهائية، وهى التربية من أجل الحياة، وحينما أقول ذلك فإنما أعنى أمثل وأفضل حياة ممكنة.

يُلخّص أحد عظماء الفكر الإنسانى، على مر العصور وكر الدهور، وهو أبو حامد محمد الغزالى- رحمه الله- (٤٥٠- ٥٠٥ هـ؛ ١٠٥٨- ١١١١)، أهمية التربية الصحية السليمة، فى كتابه «الاقتصاد فى الاعتقاد» بقوله: إن نظام الدين لا يصلح إلا بنظام الدنيا.. فنظام الدين، بالمعرفة والعبادة، لا يُتوصّلُ إليهما إلا بصحة البدن، وبقاء الحياة، وسلامة قدر الحاجات من: الكسوة، والمسكن، والأقوات، والأمن.. فلا ينتظم الدين إلا بتحقيق الأمن على هذه المهمات الضرورية.. فبان، إذن، أن نظام الدنيا.. شرط لنظام الدين.

ومن ناحية أخرى، فإن التربية الصحية السليمة، لا تقتصر على الاهتمام بالمعلومات الخاصة ببيولوجيا الإنسان، والإرشادات الخاصة بمشاكله الآنية، فاهتماماتها وموضوعاتها مرتبطة بحياة الإنسان وحركة حياته فى المجتمع، وهى أيضا مرتبطة بالمعلومات الخاصة بالعناية بالصحة العامة والاحتياجات الجسمية للشباب منذ فترة تكوينهم المبكرة وطوال عمرهم، والذين سيشهد القسم الأكبر من حياتهم الناضجة القرن الحادى والعشرين، لاسيما وهم مواجَهون بتحديات كثيرة وخطيرة من كل حَدَب وصَوْب.

وستظل تلك القواعد العلمية السليمة هى المنهل العذب، والنبع الصافى، الذى تستمد منه النفوس والقلوب والعقول، ما يغذّيها ويروى ظمأها، ويدفع عنها أى انحراف عن الجادة أو انجراف نحو الهاوية. وهى لا تختلف فى جوهرها عما أتى به الدين الحنيف، فهو الصراط المستقيم، والطريق القويم، وما يميزه- بحق- أنه المنهج المتكامل الراقى، الذى لم يترك مساحة من حياة الإنسان إلا وأضاء دروبها. لهدايته إلى كل ما هو خير وحق وجمال. ذلك أن خالق البشر هو أعلم بخلْقِه، فهو القائل سبحانه: ﴿ أَلَا يَعْلَمُ مَنْ خَلَقَ وَهُوَ اللَّطِيفُ الْخَبِيرُ ﴿١٤﴾ ﴾. الملك الآية ١٤؛ ومن ثم فهو أدرى بما ينفعهم ويضرهم، ومن تمام رحمته بهم إشاراته الكثيرة وتوجيهاته المتكررة فى القرآن الكريم، وعلى لسان نبيه الرحيم- ﷺ- تلك التى وردت فى كتب الأحاديث الصحاح، التى تهتم كلها بجميع جوانب الإنسان، الروحية والعقلية والبدنية والأمنية. ولذلك فقد أشار النبى ﷺ إلى المقومات الأساسية للحياة بوضوح وجلاء، واعتبر مجرد توفرها واستمتاع المرء بها بمثابة امتلاك الدنيا بحذافيرها، إذ قال ﷺ: «من أصبح منكم آمنا فى

سربه، معافى فى بدنه، عنده قوت يومه، فكأنما حيزت له الدنيا بحذافيرها». رواه الترمذى وابن ماجة. وقد روى البخارى فى صحيحه عن ابن عباس من قول النبى ﷺ: «نعمتان مغبون فيهما كثير من الناس: الصحة والفراغ». ومن ثمّ فقد وضع الرسول ﷺ القواعد العامة، والأسس المنهجية لأصحابه وأتباعه فيما يختص بالمقوّمات الأساسية التى تكفل الصحة والسلامة للفرد والمجتمع، فى وقت كان العالم فيه، من ناحية هذه المبادئ والقواعد، فى واد آخر من الغفلة والجهل والنسيان وعدم الاكتراث! ولم يلتفت العالَم إلى بعض هذه القواعد إلا مؤخرا جدا.

هذا، والاتجاهات الحديثة، فى مجال التربية الصحية السليمة، تنزع أيضا نحو عدم الفصل بين مختلف الجوانب البيولوجية والتربوية والسلوكية والاجتماعية، فى إطار من التكامل بين هذه الجوانب مجتمعة. ومما يثلج الصدر أن معظم الناس، فى الوقت الراهن، على وعى كبير بأهمية الوقاية من الأمراض، كما أن وسائل الإعلام تقوم أيضا بدور مهم فى إزالة الحواجز، التى كانت تحول دون مناقشة الموضوعات، التى تدور حول السلوك الجنسى المشين (وضرورة محاربته وقاية للفرد والمجتمع)، وإساءة استعمال العقاقير والمخدرات والتدخين وتناول الكحوليات (وضرورة الإقلاع عنها جميعا لتحريم الله لها، لخطرها العظيم على الإنسان والإنسانية جمعاء)، والموضوعات الخاصة بالصحة الإنجابية، كالإجهاض ورعاية الصغار والتوجيهات السليمة الخاصة بها، وغيرها من الموضوعات المرتبطة بصحة الإنسان الجسمية والنفسية والعقلية. ومن المهم أن نربط ذلك بتوجيهات ديننا الحنيف الذى لم يترك شاردة أو آبدة فى حياة المسلم إلا وكان له فيها الرأى السديد، والقول الفصل، والله تعالى يقول: ﴿مَّا فَرَّطْنَا فِي ٱلْكِتَٰبِ مِن شَىْءٍ﴾ الأنعام الآية ٣٨. فإذا أردنا لشبابنا ومواطنينا إعدادا يؤهلهم للقيام بدور مهم فى مناخ إسلامى ديمقراطى، بحيث يستطيعون مستقبلا أن يتحملوا تبعات اتخاذ القرار، والاضطلاع بمسئولياتهم على أحسن وجه ممكن- لاسيما وأن العقل السليم فى الجسم السليم- فلابد لهم من أن يحظوا بقسط مهم من الأساسيات العامة للتربية الصحية الصحيحة، المنبثقة من التوجيهات الإسلامية الرصينة، والتى لا تختلف أيضا عن التربية الحديثة المبنية على أسس من صحيح العلم. فقد بدأ الاهتمام فى هذا الاتجاه منذ زمن قريب نسبيا بالمقارنة إلى توجيهات الإسلام، التى مضى عليها الآن ما يقرب من خمسة عشر قرنا من الزمان. ففى عام ١٧٧٩م نشر الطبيب الألمانى يوهان بيتر فرانك، فى منهايم، كتابا ضخما يقع فى أربعة أجزاء بعنوان: «*System einer vollstandingen medicinische Polizey*»، وقد حمل مضمونه معالجة تفصيلية حول السياسة الخاصة بالصحة العامة Public Health Policy مؤكدا على ضرورة الإشراف على صحة أطفال المدارس، وقد وضع فرانك جداول علمية خاصة بالوجبات المدرسية، كما بيّن فى

مؤلفاته المواصفات الخاصة بالأثاثات المدرسية، كما حض على إرشاد البنات والبنين، وتعريفهم بقواعد الصحة العامة، ومن ضمنها الصحة الجنسية السليمة، كما أكد على أن التفتيش الصحى يعتبر جزءا هاما فى هذا البرنامج. ومنذ ذلك التاريخ فقط عرف الغرب أسس التربية الصحية على أساس علمى حديث.

هذا. ولم تكمن أهمية فكر فرانك فى تشابهه الظاهرى بالخدمة الصحية المدرسية المعمول بها فى وقتنا الراهن، ولكن باعتباره أول إشارة أو إعلان يشير إلى أن الصحة العامة، ولاسيما صحة الصغار يتعين إدراجها كجزء لا ينفصل عن العملية التربوية والتعليمية.

وقد عنيت الأهداف التعليمية، بوجه عام، بالتنمية العقلية والاجتماعية، حتى لقيت فكرة الاهتمام بالتوجيهات الخاصة بالصحة العامة، والتى يمكن تحقيقها جزئيا بما اصطلح عليه- بشكل عام- بالتربية الصحية، لقيت هذه التوجيهات والمفاهيم- مؤخرا- قبولا عاما.

هذا، ومن الأهمية بمكان، التأكيد على العلاقة الوثيقة القائمة بين الجوانب الصحية والطبية من جانب، والعملية التعليمية من جانب آخر. وقد ظهرت هذه العلاقة، فى منظور الفكر الغربى، منذ أن بين فرانك أفكاره حول تصميم مقاعد التلاميذ والطلاب، وفى كيفية بناء وتنظيم الأبنية التعليمية، وكيفية الإضاءة المُثلى، وطريقة التدفئة، ومعدّلات التهوية، حتى تصبح البيئة الداخلية فى قاعات الدرس والتحصيل- قدر المستطاع- بمنأى عن نقل الأمراض المعدية، وحتى تصبح مريحة للجسم والحواس، بحيث تساعد العين على الرؤية الواضحة، والأذن على الاستماع الجيد، فيؤدى ذلك كله إلى نجاح العملية التربوية والتعليمية.

ومن الجدير بالذكر أن التربية الصحية المُثْلى تهدف، فى الواقع، إلى تزويد الجميع، من الآباء والأمهات والمربين والصغار والكبار، بالمعلومات التى تدربهم وتمرنهم على مواجهة المشكلات الصحية والاجتماعية فى حياتهم الحالية والمستقبلية؛ ذلك أن أبناءنا هم فلذات أكبادنا وحبات قلوبنا وقرة أعيننا، وقد جعلهم القرآن الكريم إحدى زينتى الحياة الدنيا، حتى تمنتهم الأنبياء، فقد جاء على لسان أبى الأنبياء، سيدنا إبراهيم عليه السلام، من قول الله تعالى: ﴿ رَبِّ هَبْ لِي مِنَ ٱلصَّٰلِحِينَ ﴿١٠٠﴾ ﴾ الصافات الآية ١٠٠. إلا أن الأبناء فى الوقت ذاته، أمانة فى أيدى آبائهم ومربيهم، والأمانة تقتضى الحيلولة دون تضييعها بل حفظها ورعايتها، وذلك بأن يحسنوا اختيار أمهاتهم، وأسمائهم، ثم تربيتهم دينيا وجسميا وخلقيا وعلميا، وأن يوفروا لهم من المقومات المعنوية والمادية والروحية ما يعين على ذلك. وإذا عرفنا أن مُعْطيات العلم الحديث تؤكد على أن الصحة وطول العمر إنما يتوقفان على التفاعل الحيوى بين كل من البيئة والوراثة والسلوك، أدركنا جليا أن العمل على تحسين الأحوال البيئية والصحية والغذائية والسلوكية

والاجتماعية، يمكن أن يُسهم كثيرا فى الاستفادة المثلى للأفراد بما وهبهم الله من ثروة وراثية، سواء كانت عالية القيمة أم متواضعة.

وفى النهاية، أحب أن أنوه إلى قصة طريفة، فقد اجتمع سبعة من المُعَمَّرين والمُعمّرات- معظمهم فى العقد العاشر من عمرهم- وقد التفوا حول مائدة مستديرة، وتساءلوا عن أهم العوامل التى تسهم فى طول العمر، وحينما أجاب كل منهم عن السؤال نفسه، من خلال تجاربه الشخصية، كانت إجاباتهم على النحو التالى: لا أُفْرط فى تناول الطعام- لا أتعاطى الخمور- لم أدخن طوال عمرى- لا أتعاطى إلا القليل جدا من الأدوية وعند اللزوم فقط- أنام ثمانى ساعات يوميا بانتظام- أزاول الرياضة البدنية كل يوم. وقد اشترك الجميع فى إجابة مؤداها: الحرص على العمل بجد ودأب وصبر طوال أعمارهم، بل أكدوا أنهم لازالوا حتى وقت مناقشتهم تلك، يعملون ويكدحون، دون ملل أو توقف.

وقد علق أحد خبراء الصحة على حالة هؤلاء المعمرين المنتجين ومناقشاتهم تلك بقوله: إن الحرص على الصحة وطول العمر، ينبغى الدعوة لهما، والعمل من أجلهما منذ الطفولة. ولعل القارئ الحصيف يمكنه أن يدرك- بكل ثقة ويقين- مدى موافقة هذه الإجابات مع مبادئ وتوجيهات الإسلام الحنيف.

□□□

الفصل الثانى

جينات الإيمان

من المفارقات المؤرقة أننا ونحن فى عصر العلم- والعلم (الحق) يدعو إلى الإيمان[1]- لازال هناك من يرى، بل ويردد دون حياء أن الدين قد انتهى دوره ولم يعد للإنسان به حاجة، حيث أصبح العلم الآن يغنى عن الدين ويقوم مقامه! وهؤلاء لا يقولون فقط منكرا من القول وزورا، بل إنهم يتنكرون لفطرتهم الإنسانية السوية التى فطرهم الله عليها، ويمسخون فى نفوسهم الجزء النورانى فيجنحون بذلك عن الفطرة السليمة، ليدخلوا أنفسهم فى كهف مظلم كئيب، كثيرا ما ينتهى بهم إلى اليأس والقنوط، بل والانتحارفى معظم الأحيان.

والواقع أنه لا تعارض بين صحيح الدين وصحيح العلم، إذ إن مصدرهما واحد وهو الله تعالى. ويتآزر كل من الدين والعلم لبيان أوجه الحق والصواب فى الأرض والسماء.

حاجة الناس إلى الدين:

الدين حصن مكين يدرأ عن الإنسان كثيرا من الآثام والشرور والمفاسد والمظالم، وكل ما يقع فيه الإنسان من الرذائل إنما يكون فى غيبة من الإيمان الحق، حيث يقول الرسول ﷺ: «لا يزنى الزانى حين يزنى وهو مؤمن، ولا يسرق السارق حين يسرق وهو مؤمن، ولا يشرب الخمر حين يشربها وهو مؤمن»؛ ومن ثم فالإنسان فى حاجة إلى التوجيه والتذكير والإرشاد، ويأتى ذلك أفضل ما يأتى عن طريق الدين.

فى كتابه القيم: «الإسلام فى حياة المسلم»، وفى الفصل الأول منه تحت عنوان: «طبيعة الإنسان فى حاجة إلى توجيه إلهى»[2]، يورد الدكتور محمد البهى- رحمه الله- بعض الاقتباسات من القرآن الكريم لبيان طبيعة الإنسان وأن الدين غريزة إنسانية، إن جاز هذا التعبير، ومنها قول الله تعالى: ﴿وَإِذَا مَسَّ ٱلْإِنسَٰنَ ضُرٌّ دَعَا رَبَّهُۥ مُنِيبًا إِلَيْهِ ثُمَّ إِذَا خَوَّلَهُۥ نِعْمَةً مِّنْهُ نَسِىَ

(١) هذه الجملة التى جاءت فى ثنايا المقال هى أيضا عنوان لكتاب شهير للكاتب أ. كريسى مريسون، وعنوانه بالإنجليزية: Man Does not Stand Alone، وقد ترجمه الدكتور الغمراوى وقدم للترجمة الدكتور أحمد زكى- رحمهما الله.

(٢) د. محمد البهى (١٩٩٥): الإسلام فى حياة المسلم. الطبعة الثالثة. مكتبة وهبة بالقاهرة. ص ١٥١.

مَا كَانَ يَدْعُوٓاْ إِلَيْهِ مِن قَبْلُ وَجَعَلَ لِلَّهِ أَندَادًا لِّيُضِلَّ عَن سَبِيلِهِۦ ۚ قُلْ تَمَتَّعْ بِكُفْرِكَ قَلِيلًا ۖ إِنَّكَ مِنْ أَصْحَٰبِ ٱلنَّارِ ﴿٨﴾ ﴾ الزمر الآية ٨. ومنها قول الله تعالى: ﴿ وَإِذَا مَسَّ ٱلْإِنسَٰنَ ٱلضُّرُّ دَعَانَا لِجَنۢبِهِۦٓ أَوْ قَاعِدًا أَوْ قَآئِمًا فَلَمَّا كَشَفْنَا عَنْهُ ضُرَّهُۥ مَرَّ كَأَن لَّمْ يَدْعُنَآ إِلَىٰ ضُرٍّ مَّسَّهُۥ كَذَٰلِكَ زُيِّنَ لِلْمُسْرِفِينَ مَا كَانُواْ يَعْمَلُونَ ﴿١٢﴾ ﴾ يونس الآية ١٢. ومنها أيضا قوله تعالى: ﴿ وَإِذَآ أَنْعَمْنَا عَلَى ٱلْإِنسَٰنِ أَعْرَضَ وَنَـَٔا بِجَانِبِهِۦ وَإِذَا مَسَّهُ ٱلشَّرُّ فَذُو دُعَآءٍ عَرِيضٍ ﴿٥١﴾ ﴾ فصلت الآية ٥١. وقد نزلت هذه الآيات- كما يقول الدكتور البهى- فى أولى مراحل الإسلام، وهى مرحلة الدعوة إلى التوحيد، ومن ثم فهى تشير إلى طبيعة الإنسان قبل أن تتأثر بالتوجيه وبرسالة الرسول عليه الصلاة والسلام، وتوضح طبيعة الإنسان فى تردده بين حال العسر وحال اليسر، حال المرض وحال الصحة، بين قوة الشباب وضعف الشيخوخة، بين الجهل والعلم، أو بين الشر والخير على العموم. كما تذكر أن الإنسان فى حال العسر والضيق والضعف والمرض أو حال أزمة النفس أو كربتها، فى كل تلك الحالات يضرع إلى المولى الخالق ويتجه إليه بالدعاء، ويلح فى دعائه، فى كشف الغمة عنه، وتبديل حال السوء الذى يشعر به، حتى إذا تبدل الحال وأنعم الله عليه بالفرج بعد الضيق والشدة نسى حاله الأول، وطغى وبغى، هذه طبيعة الإنسان، والله تبارك وتعالى يقول وهو أصدق القائلين: ﴿ إِنَّ ٱلْإِنسَٰنَ لَيَطْغَىٰٓ ﴿٦﴾ أَن رَّءَاهُ ٱسْتَغْنَىٰٓ ﴿٧﴾ ﴾ العلق الآيات ٦، ٧، ولذلك يُذكّره ربه، بعد ذلك مباشرة، بقوله تعالى: ﴿ إِنَّ إِلَىٰ رَبِّكَ ٱلرُّجْعَىٰٓ ﴿٨﴾ ﴾ العلق الآية ٨.

ثم يستطرد، فى موضع آخر ليقول: تلك سنة الإنسان فى حياته وفق طبيعته. ولو ترك وطبيعته تتحكم فيه، ويسير فيما تدفعه إليه، دون أن يؤخذ بتوجيه الله سبحانه وتعالى، ودون أن يروض نفسه على العمل بما جاء فيها لصار أمر الناس إلى فريقين: فريق له القوة فى صورة من صورها. وهذا لا يرعى حرمات غيره، ولا حاجاته، ولا يقدر بشريته على العموم. وفريق آخر ضعيف ومستضعف، ذليل ومستذل، لا يؤمل كثيرا فى صاحب القوة فى جماعته، ولا يترقب أن يستدر بضعفه وحاجته عطف صاحب المال والجاه والقوة معه. وعندئذ لا يكون المجتمعون فى رقعة واحدة جماعة، وعندئذ لا يوجد الشعور بالإنسانية بين طرف وطرف، بل الأمر حينئذ خصومة ونفرة من الجانبين. ثم بالإضافة إلى ذلك حقد وحسد من الجانب الضعيف، واستخفاف بالقيمة البشرية والأخوة الإنسانية وصلات القربى فى الوطن الواحد من جانب القوى صاحب الجاه وصاحب الثراء والنعمة[1].

(١) المرجع السابق، ١٥٤.

العلم يكشف عن جينات التدين:

فـى كتابـه The Good Gene أكد العـالم الأمريكى دين هامـر Dean Hamer أن هناك جينا يمكن تسـميته «الجين الإلهى» أو «جين الإيمان» فى كل إنسـان. وقد أثار ذلك الاكتشاف حين إعلانه، من خلال الكتاب سالف الذكر، أواخر عام (٢٠٠٤) جدلا واسعا بين رجال الدين والمفكرين والعلماء فى دول العالم المختلفة، حتى إن بعض الصحف والمجلات الدورية قد وصفت هذا الاكتشاف بأنه «أخطر اكتشاف فى الألفية الثالثة».

وقد جاء هذا الاكتشـاف بمحض الصدفة حينما كان العالم ومؤلف الكتاب يقوم بإعداد دراسة حول التدخين والإدمان، تضمنت استجواب أكثر من ألف شخص أجرى عليهم اختبار الشخصية المكون من ٢٤٠ سـؤالا وكانت من بين السـمات التى اهتم الاختبار برصدها وقياس درجتها عند الأشخاص محل الاختبار: «درجة السمو الذاتى»، وهى تعتمد على ثلاثة ركائز:

١ – إنكار الذات.

٢ – شعور الإنسان بالارتباط بالعالم الخارجى.

٣ – إيمانه بالأشياء التى يمكن إثباتها أو تأكيدها بالحقائق.

وقد اعتبر «هامر» أن هذه العناصر الثلاثة مسئولة عن النزعة الروحية أو الإيمانية لدى الإنسان. وبعد قياس «هامر» «لدرجة السمو الذاتى» لدى كل من تعرضوا لهذا الاختبار، بدأ «هامر» يبحث فى جيناتهم عن الحمض النووى الريبوزى منقوص الأكسيجين DNA، وهذا الحمض هو المسئول عن اختلاف «درجة السمو الذاتى» أى عن اختلاف النزعة الروحية لدى كل منهم.

وقـد توصـل «هامر» إلى أن الجين الذى أسماه (VMAT2) يتغير من شـخص إلى آخر، وقد ارتبط هذا التغير بالدرجات التى حصل عليها المشـاركون فى اختبار «درجة السمو الذاتى». وقد توصل «هامر» إلى أن الأشـخاص الذين كانت لديهم القاعدة النيتروجينية سـيتوزين cytosine بنسبة كبيرة فى أحماضهم النووية أحرزوا درجات أعلى من السمو الذاتى، أى إن نزعتهم الدينية كانت أعلى، بينما أحرز الأشخاص الذين ظهرت فى جيناتهم قاعدة الأدينين adenine بنسبة عالية، درجات أقل فى «السـمو الذاتى» أى فى النزعة الدينية. بيْد أنه قد أشـار أيضا إلى أن مجرد امتلاك هؤلاء الأشخاص لهذه النزعة الدينية التى أكدتها إجاباتهم لا يعنى بالضرورة أنهم أكثـر إيمانـا بالله، أو أكثر تدينا من غيرهم، بل يعنى فقط أنهم أكثر ميلا ونزوعا إلى التدين ممن لا يمتلكون القدر ذاته من هذه النزعة.

ويشير العلم الحديث أيضا إلى أن الإنسان ليس فقط مجموعة من العوامل الوراثية، إنما هناك أيضا العوامل البيئية، بل إن العوامل الوراثية إنما تكتسـب فعاليتها عن طريق تفاعلها فى إطار

بيئى معين. وهذه البيئة إما أن تساعد وإما أن تعوّق. فمن الحق أن البيئة لا توجِد شيئا من عدم، بيْد أنها حينما تكون مناسبة فإنها قد تُعظّم الوراثة الضعيفة، فترتفع بها درجات. وبالمثل فإن البيئة المناوئة (غير المناسبة) قد تحطّ كثيرا من الوراثة الجيدة فتهبط بها دركات؛ ومن ثم فإن الإنسان هو محصلة تفاعل عوامل الوراثة مع العوامل البيئية. فإذا كان الإنسان محصورا بحظه من عوامل الوراثة فإنه فى المقابل مطلق السراح عن طريق العوامل والظروف البيئية التى يمكن أن يسعى لتغييرها أو تحسينها (وهذا هو جهده وجهاده، وعمله الذى يحسب له). وعلى ذلك فإن ميل الإنسان، من الناحية الفطرية، إلى التدين تحكمه جينات التدين الموجودة فى كل إنسان كجينات قوة الإبصار والسمع والقوة العضلية وغيرها من سمات وصفات، وهناك من يستثمرها ويعمل على تقوية مردودها ومعطياتها، وهناك أيضا من يهملها فتضعف وتضمر لديه. فالأصل هو الفطرة السليمة والأصل هو الإيمان، أما الفطرة الشاذة غير السوية، التى قد تدفع إلى الكفر والعياذ بالله فهى طارئة على الإنسان.

وحتى إذا فكرنا فى المسألة من ناحية لغوية فإن الأصل هو أيضا الإيمان، ذلك أن من معانى الكفر التغطية، فالكفر بهذا دليل على الإيمان، إذ الكافر بكفره يحاول أن يغطى ويطمس شيئا موجودا وهو هنا الإيمان، وهو ما فطر الله عليه الإنسان، فإلى متى يعاند ذلك الغلبان!

□□□

الفصل الثالث

زواج الأقارب بين الإسلام والعلم الحديث

من الأمور، التى كانت محل دهشة من كثيرين، أن الرئيس روزفلت الرئيس الأسبق الراحل للولايات المتحدة الأمريكية، كان يتباهى بأن عروقه تجرى فيها ثلاثة دماء: الدم الإيرلندى والدم البريطانى والدم الألمانى، بيْد أن علماء الوراثة هم الذين لم يكن يدهشهم ذلك، بل كانوا يُرجعون سر حيوية الأمريكى، من الناحية الجسمانية والعقلية، إلى الاختلاف والتباين، بين الطوائف التى نزحت إلى أمريكا واستوطنتها، فامتزجت دماؤها، من خلال التزاوج، بين هذه العناصر المتباينة، من الناحية الوراثية؛ فأدى ذلك إلى التحسين الوراثى للأمريكيين بشكل عام.

ومن قبل ذلك بزمن بعيد قال الشاعر العربى:

أنذر من كان بعيد الهمّ تزويج أولاد بنات العم

فليس ينجو من ضوى وسقم

وقال آخر:

فتى لم تلده بنت عمّ قريبة فيضوى وقد يضوى سليل القرائب

ويقول شاعر ثالث:

ففارقت بنت العم- وهى حبيبة- مخافة أن يضوى علىّ سليلى

زواج الأقارب عادة يرفضها العلم:

أما بالنسبة لنا، فلازالت تنتشر فى بلادنا، بعض العادات والتقاليد، التى لم يمحها الزمن وتغيراته، والعلم وتقدمه، ومن هذه العادات زواج الأقارب، وهو ما يُعرف فى علم البيولوجيا بـ «الإندوجامى» Endogamy، حيث تشير بعض الإحصاءات الحديثة إلى أن نسبة انتشاره تنحصر فيما بين ٢٥ و٤٢٪ فى بعض البلاد العربية كمصر[1]. ومهما كانت الدوافع لتفشى هذه الظاهرة، لاسيما فى المناطق الريفية وفى صعيد مصر، سواء كانت اقتصادية أم اجتماعية أم غيرها، فإنها ظاهرة يجب إعادة النظر فيها، فى ضوء معطيات العلم الحديث، بل ومن قبل ذلك فى ضوء من القرآن الكريم والسنة النبوية الكاشفة والهادية إلى سواء السبيل.

(١) انظر فى ذلك جريدة الأهرام القاهرية بتاريخ ١٩ سبتمبر ٢٠٠٦، ص ٣٠.

ينصح علماء الوراثة بعدم التزاوج من الأقارب، خصوصا إن كانوا يحملون صفات غير مرغوب فيها. إذ إن زواج الأقارب يؤدى إلى عزل السلالات النقية، وبذلك تكون نتيجة هذه الزيجات ذرية تحمل بعض الصفات الوراثية غير المرغوب فيها بل وأحيانا سيئة، ولكنهم لا ينصحون بمنع هذا الزواج إن كانت العائلة تتمتع بصفات مرغوب فيها، كالذكاء، والقوة البدنية، مع خلوهم من العيوب الخلقية، أو الاستعداد لبعض الأمراض المعروفة بارتباطها بالوراثة، فتكون النتيجة فى هذه الحالات جيدة.

هذا، وقد كانت عادة زواج الأقارب من الدرجة الأولى (التى تضم الأب والأخ والأخت) متفشية على عهد قدماء المصريين، وقد أدت إلى انقراض هذه العائلات، ومن المعروف أن كليوباترا كانت متزوجة من أخيها، قبل مغامراتها مع قيصر ومن بعده أنطونيوس وغيره.

من نتائج زواج الأقارب:

فمن عيوب هذا الزواج أن السلالات الناتجة تكون عُرضَة للإصابة بأمراض كثيرة، كالسرطان والدرن والجنون الخفيف والبلاهة والتخلف العقلى، كما يولد الأطفال الناتجون من هذا الزواج، بأوزان تقل كثيرا عن أوزان الأطفال العاديين، الناتجين من زواج الأباعد Exogamy، كما تظهر على بعض هؤلاء الأطفال العيوب الخلقية، كغياب الأسنان القاطعة العلوية، والتحام سُلاميات الأصابع، وقد يولد الأطفال صُما بُكما؛ وذلك لوجود عيوب فى مراكز السمع فى المخ. وقد تنخفض مرات الحمل نتيجة لنقص خصوبة هذا الزواج، أو لموت الجنين فى أطواره الأولى، ثم تزيد نسبة النقص فى الخصوبة جيلا بعد جيل، إلى أن يحدث العُقم الكامل، فيؤدى ذلك إلى انقراض العائلات، التى تعتمد على هذا النظام الزواجى.

ومن الأمراض التى كشفت عنها البحوث الحديثة: أمراض خلل التمثيل الغذائى، ومرض «ويلسون» فى الكبد، وضمور المخ، وأمراض الدم الوراثية، وأشهرها أنيميا البحر الأبيض المتوسط (ثلاسيميا)، وأنيميا الخلايا المنجلية، ونزيف الدم الوراثى أو النزاف (الهيموفيليا)، ومرض الكليسة المتحوصلة، الذى يؤدى إلى الفشل الكلوى. أما الدراسات الطبية فى المملكة العربية السعودية فقد أوضحت أن ٧٣٪ من حالات استسقاء المخ واعتلالات الجهاز العصبى فى الأطفال حديثى الولادة ترجع إلى زواج الأقارب. كما تشير الإحصاءات العالمية والمحلية إلى أن أعلى نسبة من الحالات المرضية المرتبطة بالحمل مثل فقر الدم وتسمم الحمل والنزيف والإجهاض وارتفاع معدلات الولادات القيصرية كانت بين الأمهات المتزوجات من أقاربهن[1].

---

(١) المصدر السابق، الموضع نفسه.

وتفسير ذلك إنما يرتكز على بعض الحقائق الوراثية، التى تم اكتشافها حديثا، حيث إن بعض الصفات الوراثية، المُسببة لكل هذه العيوب والصفات، توجد بصورة متنحية، أى إنها قد لا تظهر على الفرد، وإن كانت فى نفس الوقت كامنة فيه، وعند تزاوج الأقارب تزداد فرص اجتماع وتركيز مثل هذه الصفات، فتظهر فى صورة نقية، ويؤدى تركيزها وظهورها فى هذه الحالة إلى أوخم العواقب.

أما فى حالة زواج الأباعد، فهناك دائما فرصة كبيرة، لبقاء نسب الخليط فى الصفات كما هى، بل قد يزيد فى نسبة تخفيضها، فلا يؤدى ذلك إلى تركيز مثل هذه الصفات، وإضافة إلى ذلك فقد يؤدى إلى قوة الخليط، حيث إن السلالات المُهَجّنة تفوق عادة كلا الأبوين والجدين قوة وصفات. وأود أن أضيف هنا شيئا حول القبس النورانى الذى يودعه الله قلب عباده المتقين فينطقون بالحق الذى يوافق الحقيقة، من ذلك ما ينسب إلى النبى- ﷺ- تارة، وقد ينسب أيضا إلى سيدنا عمر ابن الخطاب- رضي الله عنه- حول هذه القضية، وقد يحتاج الأمر إلى بحث لمعرفة قائله على وجه الحقيقة لا على سبيل التخمين، وهو: «اغتربوا لا تضووا»، أى انتهجوا أسلوب زواج الأباعد حتى لا تضعفوا. وقد ورد عن الإمام الشافعى- رحمه الله- كراهته زواج الرجل من عشيرته الأقربين؛ وذلك لأن من مقاصد النكاح اتصال القبائل لأجل التعاضد والمعاونة واجتماع الكلمة[1].

ويعلل بعضهم لكراهة زواج الأقارب بقوله: ولعل هذا لما بين الزوجين القريبين من الألفة التى تكون من أسباب ضعف الميل، وفتور الرغبة، ولأن الزواج بالغرائب يغذى النسل بصفات وطبائع وغرائز وأذواق يزداد بها قوة وحسنا، فهو أشبه بتطعيم النباتات، كتطعيم نوع من أشجار الفاكهة بنوع آخر يزيده بركة وحسنا وجودة[2].

وقد ذكر الجاحظ (١٥٠- ٢٥٥هـ) فى موسوعته «الحيوان»، منذ ما يقرب من اثنى عشر قرنا من الزمان، من واقع مشاهداته رأيا- حول أثر زواج الأجناس المتباينة من الناس- يتفق مع العلم الحديث، حيث يقول: ورأينا الخلاسىّ من الناس، وهو الذى يتخلق بين الحبشىّ والبيضاء، أنه يخرج أعظم من أبويه وأقوى من أصليه. ورأينا البَيْسَرىَّ من الناس، وهو الذى يخلق من بين البيض والهند، لا يخرج ذلك النتاج على مقدار ضخم الأبوين وقوتهما، ولكنه يجيئ أحسن وأملح[3].

---

(١) شمس الدين محمد بن محمد الخطيب الشربينى (١٩٩٤). مغنى المحتاج إلى معرفة معانى ألفاظ المنهاج. الجزء الرابع. الطبعة الأولى. دار الكتب العلمية بيروت ص٢٠٦.

(٢) على حسب الله (ب. ت.). الزواج فى الشريعة الإسلامية. ص ١٨.

(٣) الجاحظ، أبو عثمان عمرو بن بحر (٢٠٠٤). الحيوان. الجزء الأول، الهيئة العامة لقصور الثقافة بالقاهرة. ص ١٥٧.

ومع ذلك فإن الوقاية من بعض آثار زواج الأقارب وتفادى ظهورها ممكن بشرط الوعى بضرورة ذلك، ويتأتى هذا بالاستشارات الوراثية قبل الزواج وقبل الحمل، واعتماد أسلوب التثقيف الصحى، فيما يختص بزواج الأقارب، كجزء من برنامج الصحة الإنجابية، وضرورة تبنى ذلك فى المراحل التعليمية المختلفة، وبرامج خدمات تنظيم الأسرة. وكذلك فإن الفحوص الطبية والوراثية قبل الزواج، ولاسيما تلك التى تتعلق بالزوجين حاملى المرض، دون أن يظهر عليهما، كظهور أى أعراض مرضية تشى به، هى التى تحدد ضرورة العلاج الجينى، فى حالة رغبة وإصرار الزوجين على إتمام هذا الزواج، على رغم وجود مخاطر إنجاب أطفال سيعانون من أمراض معينة، كأمراض الدم الوراثية على سبيل المثال؛ ذلك أن هناك احتمالا بنسبة ٢٥٪ فى إنجاب أطفال يعانون من هذا المرض، فى حال كوْن الزوجين يحملان عوامله الوراثية.

رأى الشيخ الشعراوى:

يذكر الشيخ الشعراوى- رحمه الله- أن العلوم الحديثة قد أعانتنا فى فهم كثير من أحكام الله؛ لأنهم وجدوا أن كل تكاثر سواء أكان فى النبات أم فى الحيوان أم فى الإنسان أيضا، كلما ابتعد النوعان «الذكورة والأنوثة» فالنسل يجىء قويا فى الصفات. أما إذا كان الزوج والزوجة أو الذكر والأنثى من أى شىء: فى النبات، فى الحيوان، فى الإنسان قريبين من اتصال البنية الدموية والجنسية فالنسل ينشأ ضعيفا، ولذلك يقولون فى الزراعة والحيوان: «نهجن» أى نأتى للأنوثة بذكورة من بعيد. والنبى عليه الصلاة والسلام يقول لنا «اغتربوا لا تضووا»، وقال: «لا تنكحوا القرابة القريبة فإن الولد يخلق ضاويا»، وقد ورد فى كتاب «إحياء علوم الدين» للإمام الغزالى أن إبراهيم الحربى روى فى غريب الحديث عن عمر ﷺ قال: «يا بنى السائب قد أضويتم فانكحوا فى الغرائب».

وواضح من كل ذلك أن الرسول يأمرنا حين نريد الزواج ألا نأخذ الأقارب، بل علينا الابتعاد، لأننا إن أخذنا الأقارب فالنسل يجىء هزيلا. وبالاستقراء وجد أن العائلات التى جعلت من سنتها فى الحياة ألا تنكح إلا منها، فبعد فترة ينشأ فيها ضعف عقلى، أو ضعف جنسى، أو ضعف مناعى، فقول رسول الله: «اغتربوا لا تضووا» أى إن أردتم الزواج فلا تأخذوا من الأقارب، لأنكم إن أخذتم من الأقارب تهزلوا، فإن «ضوى» بمعنى «هزل» فإن أردتم ألا تضووا، أى ألا تهزلوا فابتعدوا، وقبلما يقول النبى هذا الكلام وجد بالاستقراء فى البيئة الجاهلية هذا. ولذلك كان العربى يقول: ما دك رءوس الأبطال كابن الأعجمية. فلقاح الخصائص الكاملة بالخصائص الكاملة يعطى الخصائص الأكمل[1].

---

(١) الشيخ محمد متولى الشعراوى: تفسير الشعراوى. أخبار اليوم بالقاهرة. ص٢١٠٢.

اليوجينيا أو علم تحسين النسل:

وليس معنى ذلك أن زواج الأباعد فيه ضمان دائم أكيد، لإنجاب السلالات الممتازة، خاصة إذا ما تم بين أفراد من عائلات، فيها صفات متنحية، غير مرغوب فيها، فتكون النتيجة تجميع وتركيز مثل هذه الصفات الرديئة، تماما مثلما يحدث فى زواج الأقارب، وفى هذا يوجهنا الرسول ﷺ «تخيّروا لنطفكم فإن العرق دساس»، أى إنه عند اختيار الزوجة، أو قبول الزوج، يجب الاستبصار وحسن الاختيار، وهذا أساس مكين لعلم الوراثة كما يُعتبر أيضا أساسا مهما لعلم تحسين النسل Eugenics، الذى لم يظهر إلا حديثا (عام ١٨٨٣) على يد العالم الانجليزى فرانسيس جالتون، وأكدت بعض حقائقه مبادئ علم الوراثة فيما بعد، وذلك بعد ما يقرب من ثلاثة عشر قرنا من تعاليم الإسلام الحنيف بهذا الخصوص! بيد أن علم تحسين النسل لم يكن معروفا فى ذلك الحين، إذ إن قواعده لم تكن معروفة حتى عام ١٩٠٠، ومعنى هذا أن الوسائل العلمية لتحسين النسل لم تكن فى عهد فرانسيس جالتون على أساس متين، فقد كانت أكثر حقائقه مجهولة، وما عرف منها كان فى كثير من الأحايين مشوها. ولم تكن أسرار العوامل الوراثية أى الناسلات أو «الجينات» قد عرفت بعد.

ومع ذلك فإن الغرب قد وظف علم اليوجينيا (شأنه فى هذا ما صنعه مع بعض العلوم والنظريات العلمية الأخرى) توظيفا أيديولوجيا، بحيث يخدم توجهات الغرب العنصرية أو اللاإنسانية، بيْد أننا نأخذ منه الحقائق العلمية لنستفيد من عطائها، ونبتعد عن مثل هذه التوجهات الأيديولوجية، التى قد يستخدمها الغرب لأغراض أخرى، ربما غير إنسانية؛ إذ ما كاد علم التحسين الوراثى يكشف عن بعض حقائقه، فى الأوساط العلمية، خاصة فيما يتعلق «بالناسلات السوداء» حتى هلل لها الأرستقراطيون البيض، زاعمين أن تلك الناسلات السوداء وحدها هى التى يعزى إليها وجود الطبقات البشرية المنحطة، وأن خير وسيلة لإصلاح العالم الذى نعيش فيه هو تحسين النسل بتفادى الزواج بين ذكر وأنثى يحمل أحدهما أو كلاهما تلك الناسلات. وقد قوبلت بعض وسائل هذا المنهاج بالترحاب حينا، وبالسخط وعدم الرضا حينا آخر- والتزمت بها أمم ونبذتها أمم أخرى. حتى إن بعض الدول قد أباحت بل أصدرت بعض القوانين التى تنظم تعقيم بعض الأفراد من الجنسين؛ وذلك لتجنيب المجتمع ويلات ذريتهم غير المرغوب فيها. حدث ذلك فى أمريكا عام ١٩٠٧ وعام ١٩٥٠، وفى بعض بلدان أوربا أيضا، فقد أصدرت قوانين التعقيم كل من سويسرا وفنلندا والنرويج والدانمرك، أما ألمانيا فقد أمعنت فى هذا الإجراء لاسيما فى عهد النازى[1].

---

(١) د. أمير بقطر (١٩٦٤). أنت وأنا . دار الهلال بالقاهرة . ص ٢١٩.

الفصل الرابع

الخلايا الجذعية
ثورة فى عالم البيولوجيا والطب

لقد بات من الحقائق، التى حفظها الكثيرون نتيجة لترديدها كثيرا، وقد درسها أيضا أبناؤنا الطلاب فى مقررات «علم الأحياء»، فى المراحل الدراسية المختلفة، وهى أن الخلية هى الوحدة البنائية لأجسام جميع الكائنات الحية، ومنها بطبيعة الحال الإنسان.

وهذه المقولة أو النظرية العلمية تصف وتفسر الواقع على مستويين، أما المستوى الأول فهو مستوى التركيب الدقيق، فإذا اعتبرنا أن الكائن عبارة عن أجهزة مختلفة كالجهاز الهيكلى، والجهاز العضلى، والجهاز الهضمى، والتنفسى.. إلى آخر الأجهزة المختلفة، فإذا أخذنا جهازا معينا من هذه الأجهزة سنجد أنه يتألف أيضا من مجموعة من الأعضاء. فإذا مثّلنا بالجهاز الهضمى وجدنا أنه يتألف من مجموعة أعضائه كالفم والبلعوم، والمعدة والأمعاء إضافة إلى الكبد وغيره من ملحقات القناة الهضمية. فإذا أخذنا من هذه الأعضاء عضوا كالمعدة مثلا وجدنا أنها تتألف من مجموعة من الأنسجة منها: الأنسجة العصبية التى تتخصص فى التوصيل العصبى والتنسيق والتآزر، والأنسجة العضلية التى تتحكم فى حركة العضو وسكنته، والأنسجة الضَامَّة، تلك التى تربط بين أجزاء العضو المختلفة ، والأنسجة الطلائية التى تغطى الأعضاء من خارجها ومن داخلها.. وهكذا.

فإذا ما أخذنا نسيجا من هذه الأنسجة وجدنا أنه يتألف من مجموعة من الخلايا... وهكذا، فقد وصلنا بهذا التحليل المتسلسل من مستوى الكائن ككل إلى مستوى الخلية، هذا من ناحية. أما من الناحية الأخرى، فإن الكائن ذاته حينما بدأت أولى خطواته نحو التكون والإيجاد.. بدأ بالفعل من خلية مُخْصبة واحدة، وهذه عبارة عن خلية بيضية مصدرها الأنثى (الأم) اتحد رأس الحيوان المنوى (مصدره الأب) الذى يحتوى على النواة مع نواة الخلية البيضية، لتكوين الخلية المُخصبة. ثم تبدأ هذه الخلية المخصبة عن طريق سلسلة متتابعة من الانقسامات فى التضاعف والتنامى والتكاثر، وفى غضون ذلك تحدث مجموعة من عمليات التكوين والتشكيل والتحديد والتمايز، مرورا بمراحل جنينية متتابعة ليتكون الجنين المبكر أو الناقص فالجنين المكتمل من

الناحيــة التكوينية والتركيبية الأساســية، وأيضا من ناحية الحجم الـذى يميز كل كائن حىّ، حتى تتم ولادته.

والســؤال المنطقــى الذى يتبــادر تلقائيا إلى الذهن الآن هو: من أين نشــأت كل هذه الأجهزة بأعضائها وأنسجتها وخلاياها المختلفة؟.

وجواب هذا الســؤال يعيدنا مرة أخرى إلى عنوان الفصل، وهو الخلايا الجذعية. فما هى هذه الخلايــا الجذعية؟ وما خصائصها التى تمكنها من الســير فى برامج من شــأنها إنجاز المهمات الشاقة المعقدة، التى تنتهى بتشكيل الكائن الحىّ، بما يحتوى عليه من جيش جَرَّار من الخلايا تصل فى مجملها إلى حوالى ٦٠ ألف بليون خلية (٦٠,٠٠٠,٠٠٠,٠٠٠,٠٠٠ خلية، أو ما يوازى ٦ × ١٠[١٣] خلية)، وأنواع كثيرة متباينة من الأنسجة، والأعضاء والأجهزة المختلفة؟.

الخلية هى البداية:

لنتفق أولا على أن بداية تكوين الفرد يبدأ من الخلية، ولنكون أكثر دقة: من الخلية المُخْصَبَة، أى تلك الخلية التى نتجت عن اتحاد خلية بيضية مؤنثة مع رأس الحيوان المنوى لخلية مذكرة كما ذكرنا، ســواء تم ذلك فى كهوف الرحم، وهو ما يحدث بعد اللقاء الجنســى بين أنثى وذكر من نفس النوع، أم حتى فى أنبوبة اختبار.

وحينمــا نقــول رأس الحيوان المنوى (الحيمن)، أى تلك المنطقــة التى تحتوى على نواة والتى يقبع فيها ســر الحياة الأعظم وهو المادة الوراثية التى توارثناها كابرا عن كابر، حتى يجتمع من اتحادهما عدد من الصبغيات أو الكروموسومات، التى تميز أفراد الجنس البشرى وهو ٤٦ كروموسوما وفى حالة الفأر تساوى ٤٠ كروموسوما وفى حالة قرد الشمبانزى تساوى ٤٨ كروموسوما.. وهكذا، فكل نوع من الكائنات له العدد المميز له والذى يختلف عن غيره من الكائنات الأخرى.

هــذه الخليــة المخصبة (الزيجوت)، والتى يمكن أن تســمى الآن الخليــة الجنينية الأولى، هى أيضا فى واقع الأمر الخلية الجذعية الأولى، وهى ذات قدرات كاملة، أو كما يسمونها خلية كاملة القدرات Totipotent، وهى التى ســتُنْتِج عقب انقســاماتها المتكررة، الخلايا الجذعية الجنينية متعددة القدرات Pluripotent، والتى ستُنْتِج جميع خلايا الجسم الأخرى ذات الأنواع المتباينة.

ثــم تبدأ عقب ذلك انقســامات تتضاعف فيها أعداد الخلايــا، أى إن الخلية المخصبة عقب انقسامها فى المرة الأولى تصبح خليتين والخليتان بعد انقسامهما تصبحان ٤، وهذه بعد انقسامها تصبح ٨، ثم ١٦، و٣٢.. وهكذا فبعد كل انقسام يتضاعف العدد السابق إلى أن نصل إلى أعداد لا يحصيها إلا الله من بلايين وبلايين الخلايا عالية التخصص فى الوظيفة والتركيب والتعقيد.

والجدير بالذكر أن الانقسامات المبكرة من الخلية الجنينية الأولى (الزيجوت)، تُفضى إلى نسخ من الخلية الجنينية الأولى متطابقة تماما، ولعل ذلك يفسر أنه فى حالة الانقسام الأول إذا ما تم بشكل كامل، تعطى الخلية خليتين منفصلتين، تبدأ كل منهما رحلة الانقسامات كما لو كانت خلية مخصبة مستقلة، وهذا يؤدى بدوره إلى تكوين جنينين متطابقين. وعند اكتمال نموهما ثم ولادتهما يعطيان توءمين متطابقين Identical twins.

الاستنساخ الطبيعى والتجريبى:

وقد تنفصل أربع خلايا، وتبدأ كل منها فى تكوين جنين مستقل بالطريقة ذاتها التى شرحناها، وهكذا ينتج عنها أربعة توائم متطابقة وهكذا.. وهذا نوع من أنواع الاستنساخ التلقائى أو الطبيعى، الذى لم يتدخل فيه أحد من الأطباء، أو علماء الأجنة التجريبيين.

أما الاستنساخ التجريبى أو الاصطناعى فهو تدخل الطبيب أو عالم الأجنة التجريبى فى فصل الخلايا الجنينية المبكرة وإعطاء الفرصة لكل منها، لكى تنمو نموا مستقلا، حتى تستوى كائنا حيا كامل النمو، وعادة ما يتم ذلك فى أنابيب الاختبار، وبعد عدة انقسامات يتم نقل هذه الأجنة المبكرة، إلى البيئة أو البيئات الرحمية، لتستكمل رحلة تكوينها وتشكيلها ونضجها إلى أن يتم ولادتها.

وخلال عملية الاستنساخ هذه، يتم استغلال الخصائص الفريدة للخلايا الجذعية، من كونها تستطيع العمل كخطوط لإنتاج أفراد من النوع ذاته، إذا ما تم تفكيك هذه الخلايا وإحاطتها بالعناية والرعاية، حتى تبدأ خطوات انقساماتها، وكأنها خلايا مخصبة، تماما مثل الخلية المخصبة الأساسية. ويتم هذا عادة فى المراحل المبكرة، من الانقسامات الخلوية، التى كابدتها الخلية المخصبة الأصلية. وهنا يكمن السر فى استغلال هذه الخلايا فى علاج بعض الأمراض.

عمليات استبدال الأعضاء ليست جديدة:

والجدير بالذكر أن عمليات استبدال الأعضاء والأنسجة التالفة ليست جديدة تماما، إلا أن تقنية استخدام الخلايا الجذعية فى هذا الصدد هى الجديدة. فقد استخدمت تقنية زراعة ونقل الأعضاء منذ فترة ليست بالقصيرة وذلك منذ أن قام الطبيب الجنوب أفريقى كريستيان برنارد بأول عملية ناجحة لزراعة قلب فى العام ١٩٦٧م، على الرغم مما صادفها ولا يزال يصادفها من صعوبات طرد الجسم للعضو المستزرع. إلا أن الدراسات الخاصة بالجهاز المناعى، خاصة تحت ظروف نقل واستزراع الأعضاء، قد مكنت الأطباء من التغلب على كثير من الصعوبات والمشاكل

فـى هـذا الصدد، ولكن يبقـى أن نجاح عمليـات زراعة الأعضاء لا يحل مشـاكل هذا الاتجاه العلاجى، بل ولا يعطيه المشروعية إلا فى أضيق نطاق، كنقل القرنية مثلا.

فحل مشاكل المرضى إذا كان على حساب الأصحاء، الذين يمكن أن يتأثروا ويمرضوا، بانتزاع أعضائهم وزراعتها فى أجسام المرضى، لا يعطيه الجواز، بله الحِلّ والشرعية. ومن ناحية أخرى فهناك من يعارض هذا الاتجاه، من الناحية الأخلاقية، لاسـيما بعد تفشـى واكتشاف ما يُعرف الآن «بالاتجار الحديث بالبشـر»، والذى يتبدى أبرز مظاهره الآن بتجارة الأعضاء، بيعا وشـراء كالكبد والكلى وغيرها، وتخطى الضوابط التى تحكم هذا المجال، مما يُشـكل تحديًا لكل القيم والمعايير الدينية والأخلاقية.

ومن ناحية ثالثة، فهناك أيضا التحدى الخاص بالفجوة الهائلة بين المعروض والمطلوب، ومن هنا فقوائم الانتظار طويلة، وقد يلقى المرْضَى حتفهم قبل أن يأتى دورهم، ويحصلون على الأعضاء المتوافقة، التى قد تستجيب لعملية الاستزراع والتوطين فى أبدانهم.

وربمـا من أجل ذلك، تبرز أهميـة الاعتماد على الخلايا الجذعية، فى ترميم وإصلاح وإعادة حيوية ونشـاط الأنسـجة والأعضاء التالفة، على الرغم من معارضة البعض من اسـتخدام الأجنة البشـرية لهذا الغرض، غير أن فى ذلك من الناحية الفقهية آراء متباينة. والسـؤال الذى يمكن إثارته الآن هو: كيف يمكن أن يتم ذلك من خلال الخلايا الجذعية؟.

استخدام الخلايا الجذعية فى العلاج:

الواقع أن هذا الاتجاه العلاجى الجديد، وهو العلاج بالخلايا الجذعية Stem Cell Therapy بـدأ مؤخرا على الأقل من الناحية البحثية والتجريبية، على الرغم مما واجهه ولا يزال يواجهه من نقد واعتراضات، من بعض الهيئات العلمية والأوساط المجتمعية المختلفة.

هذا، ومن الممكن تطبيق هذا النمط العلاجى، الذى يمكن أن يأتى بنتائج مدهشـة، بالنسـبة لعـلاج بعـض الأمراض التى كانت من قبل من قبيل المسـتحيلات، ومن أمثلتهـا الليوكيميا أو سـرطان الدم الأبيض، وهو المرض الذى يتميز بتكاثر خلايا الدم البيضاء، كثرة مفرطة يمكن أن تودى بحياة المريض. ومن بينها أيضا علاج أمراض القلب، والشيخوخة، ومرض البول السكرى مـن النوع الأول، ومفاصل الركب المهترئة، والشـلل الرعاش (أو مرض باركنسـون)، والفشـل الوظيفى لبعض الأعضاء الحيوية بالجسم كالفشل الكلوى، والفشل الكبدى.. وحتى علاج الصلع ومشاكل الجلد والتئام الجروح.. إلخ.

مثل هذه الأمراض، التى يصعب أو قد يستحيل علاج بعضها بالأدوية والعلاجات التقليدية، بـل وبالتدخـلات الجراحية أيضا.. كل هـذه الأمراض وغيرها يمكن علاجهـا بالاتجاه الطبى

الجديـد، الذى بات يُعرف الآن بالطب التجـددى Regenerative Medicine. وخلال هذه المُقارَبة العلاجية، يتم اسـتخدام الخلايا الحية (الخلايا الجذعية)، لمسـاعدة وإصلاح الأنسجة والأعضاء المعطوبة، فكيف يتم ذلك؟.

والآن سنناقش كيفية استخدام الخلايا الجذعية من الناحية العلاجية. ولكن قبل ذلك يجب التنويه إلى أن طريقـة علاج الليوكيميا أو سـرطان الدم الأبيض عن طريق زرع نخـاع العظام، المعمول به منذ عقدين تقريبا من الزمان، يُعتبر نوعا من أنواع العلاج بالخلايا الجذعية؛ ذلك أن نخاع العظم الأحمر يُعتبر مخزنا لهذا النوع من الخلايا الجذعية، غير أن هذه خلايا جذعية خاصة من النوع مُحدد القدرة أو وحيد القدرة Unipotent، بمعنى أن لديها قدرة على إنتاج خلايا الدم فقط، وهذا بخلاف الخلايا الجذعية الجنينية، التى اكتشفها جيمس طومسون الباحث بجامعة ويسكونسن بالولايات المتحدة سنة ١٩٩٨ والذى فتح بها أفاقا رحبة فى مجال تدعيم وتطبيق هذا الاتجاه العلاجى مؤخرا.

هذا ولم يكن الطريق مفروشا بالورود، إذ كانت ثمة عقبات كؤودة تحيط فى البداية بهذا النوع من البحوث، للتغلب على مشـكلاتها البحثية، والتصدى بنجاح لحلولها. وأولى هذه المشكلات يتمثل فى كيفية إقناع الخلايا للسير فى اتجاه إنتاج نوع معين من الخلايا. وعلى سبيل المثال: كيـف يمكن توجيه عينة من هـذه الخلايا، لإنتاج خلايا لتحل محل خلايـا بيتا المعطوبة فى البنكرياس لإنتاج إنسيولين عند مريض سكر مثلا؟.

إن هذا الإجراء يستوجب تعريض الخلايا لإشارات كيميائية خاصة تعرف بعوامل النمو، وهذا من شـأنه مساعدة الخلايا على تنشـيط جميع المفاتيح الجينية اللازمة لضمان تحولها إلى خلايا بيتا، وليس خلايا مخية أو كبدية أو غير ذلك من أنواع الخلايا الجسمية.

أما التحدى الثانى فيتمثل فى كيفية المحافظة على استمرار هذه الخلايا فى التكاثر فى مكان زراعتهـا وهى عملية معقدة مـن الناحية العلمية والتقنية أيضا. إذ إن الخلايا الجذعية الجنينية ذات إمكانات هائلة؛ ولذا فإن ضرورة معرفة إنمائها بالطريقة التى نريدها يعتبر أمرا حاسما فى نجاح هذه الطريقة، والعلماء الآن وإن كانوا لا يعلمون الكثير عن ذلك فإنهم يجدّون لكى يعرفوا المزيد حول هذه الإجراءات العلمية والتقنية.

ولأن الحقائق العلمية المكتشـفة، تُمثل ثروة هائلة يمكن اسـتغلالها واسـتثمارها، فمن الممكن اسـتخدام عمليـة النقل النووى للخلايا الجسـدية، تلك العملية التى تم اسـتخدامها فى حالة استنسـاخ النعجـة دوللى، وذلك لتحضير جنين مبكر، يمكن اسـتخدام خلايـاه الجذعية بعد تفكيكها للشـخص ذاته فى إصلاح أعضائه أو أنسجته المعطوبة فى جسمه، وبهذا يمكن التغلب على مشكلة طرد أو رفض تطعيم أو زراعة الخلايا الغريبة واستخدامها فى العلاج.

وقد تم بالفعل تأسيس بعض الشركات فى الغرب، تخصصت فى تصنيع خطوط لإنتاج خلايا جذعية جنينية وعصبية بشـــرية، يمكن استخدامها لتصنيع أنسجة مختلفة، للتطبيقات الطبية والعلاجية المختلفة، وإن كانت لازالت قيد البحث والاختبار.

وعلى الرغم من الإمكانات الواعدة لهذا الاتجاه العلاجى، إلا أن الوقت لازال مبكرا لاستغلاله فى المعالجة الحقيقية على نطاق واســع، ولذلك فثمة عمل شــاق ينبغى اســتمراره من الناحية العلمية والإكلينيكية، لكى تتحقق هذه الثورة الطبية فى مجال العلاج والبحث عن الشفاء.

□□□

الفصل الخامس

التبرع بالدم سلوك إسلامى فيه إحياء للغير وتجديد للنفس

هل تعلم أخى القارئ، أنه حينما يوفقك الله- تعالى- وتتبرع بالدم، حسبة للخالق جل وعلا، فقد تكون سببا فى إنقاذ حياة شخص عزيز على خالقه؛ وعلى ذلك فربما تكون فى هذه الحالة، ممن يدخلون فى نطاق الآية الشريفة: ﴿مَن قَتَلَ نَفْسًۢا بِغَيْرِ نَفْسٍ أَوْ فَسَادٍ فِى ٱلْأَرْضِ فَكَأَنَّمَا قَتَلَ ٱلنَّاسَ جَمِيعًا وَمَنْ أَحْيَاهَا فَكَأَنَّمَآ أَحْيَا ٱلنَّاسَ جَمِيعًا﴾ المائدة من الآية ٣٢.

أى إنك بتبرعك بالدم (الذى يسميه علماء الفسيولوجيا «نهر الحياة»)، وإسهامك بهذا الصنيع الجميل، فى إنقاذ حياة شخص أوشك أن يفقد حياته؛ نتيجة لنزيف دموى حاد، تدخل فى باب من أحيا نفسا خلقها الله، ومن ثمَّ فمثلك كمثل من أحيا الناس جميعا، بقدرة الله تعالى، ولك إن شاء الله من الأجر والثواب، ما لا يستطيع أن يقدِّره إلا الخالق الوهّاب. فمن الناحية النظرية، بل والعملية أيضا فإن آدم- عليه السلام- أبا البشر جميعا، كان نفسا واحدة، أحياها الله وخلق منها هذه الملايين أو البلايين من الناس أجمعين.

والحر يفدى أرضه بدمائه:

للدم من الأهمية ما للحياة ذاتها، فهو رمز لها ودليل عليها، ومثلما ينقذ حياتنا فى الأوقات الحرجة، فقد يكون سببا لإشعال الحروب والنزاعات الطويلة. وقد يبذله رخيصا كل من يحرص على شرفه وسمعته الطيبة، ونتذكر الآن قول القائل:

لا يسلم الشرف الرفيع من الأذى حتى يراق على جوانبه الدم

وأواصر الدم يعرفها ويُجلها أهل القرابات، وقد يتضخم هذا الشعور على مستوى قومى ويداخله شىء من السياسة المتطرفة، التى تفسد كل شىء، فيستحيل بهذا التدخل المقيت إلى عنجهية قبلية جاهلية، يستطيل من خلالها شعب على الشعوب الأخرى. وعلى الجانب الآخر، فحينما يجد الجد، ويؤذن داعى الجهاد، يبذل الحر دمه رخيصا فى سبيل تحرير أرضه والمحافظة على عرضه من طمع الآخرين فيهما، وهو بذلك يحمى دماء بدم، ويفدى أنفسا بنفس.

مُكونات الدم:

وهذا الدم الذى يتكلم عنه الشاعر وذكرناه آنفا، والذى يمكن إراقته وسيلانه حال نزيفه، إن هو- فى واقع الأمر- إلا نسيج على هيئة سائل، والذى منحته هذه السيولة هو كمية الماء الهائلة فيه، والتى قد تصل إلى أكثر من ٩٠٪ من مكوناته، وهذه النسبة لابد أن تظل ثابتة إلى حد كبير، حتى يمكن للدم أن يؤدى وظائفه، على خير وجه، بقدرة الله تعالى، كما سنبيِّن فيما يلى.

وينقسم الدم من الناحية التركيبية إلى قسم خلوى يسبح فى سائل أكثر لزوجة من الماء يحتوى على مجموعة من المواد أهمها البروتينات، ويسمى بلازما الدم. أما القسم الخلوى فيحتوى على عدة أنواع من الخلايا، من أهمها كريات الدم الحمراء، تلك التى فقدت أنويتها فى أثناء نموها لتتخصص فى نقل الأكسيجين من الحويصلات الهوائية فى الرئتين إلى جميع خلايا الجسم، وفى طريق عودتها تنقل ما يوازى ٢٥٪ من غاز ثانى أكسيد الكربون من خلايا الجسم المختلفة، والذى ينتج عن عمليات احتراق الأغذية لإنتاج الطاقة. ومن الخلايا الأخرى كريات الدم البيضاء، تلك التى تخصصت فى الدفاع عن الجسم بطرق كثيرة، سواء بشكل مباشر، أم عن طريق التفاعلات المناعية التى تقوم بها الخلايا اللمفاوية، فتُكسب الجسم مناعة ضد مسببات الأمراض المختلفة. وهناك نوع خاص من الخلايا يعرف بالخلايا الثرمبية أو الصفائح الدموية، وتشارك مع عوامل التجلط الأخرى فى أثناء حدوث النزيف لعمل جلطة دموية، تعمل على توقف النزيف فتحول دون فقدان الدم، لاسيما بعد الحوادث التى تؤدى إلى النزيف.

من وظائف الدم:

تتلخص وظائف الدم فى أغراض رئيسة:

○ يتمثل أولها فى النقل، ونعنى به نقل كل ما من شأنه أداء وظيفته فى جميع أجزاء وخلايا الجسم، أو على النقيض ما ينبغى التخلص منه، على هيئة نفايات، من جميع خلايا الجسم، وتوصيله إلى أعضاء الإخراج المختلفة، وبهذه المثابة فإن الدم يعمل كمعبر أو كممر من وإلى جميع خلايا الجسم. ومن أمثلة نقل الدم لبعض المواد إلى جميع خلايا الجسم: نقل كرياته الحمراء لغاز الأكسيجين من الحويصلات الهوائية فى الرئتين إلى جميع خلايا الجسم؛ لتتمكن من أكسدة وحرق المواد الغذائية، وذلك لإنتاج الطاقة، التى تُمَكّن هذه الخلايا من أداء وظائفها المختلفة. وبالمثل يتم نقل السكريات والأحماض الأمينية والدهنية والأملاح والفيتامينات وجزيئات الماء عبر الدم إلى جميع خلايا الجسم.

ومن الأمثلة الأخرى، التى يقوم فيها الدم كوسيط، لتجميع المواد والنفايات من خلايا الجسم المختلفة، لتوصيلها إلى أعضاء الإخراج، فتتمثل فى توصيله لهذه النفايات عبر حركته الدائبة- بعد أن تتوافد إليه من خلايا الجسم المختلفة- إلى كل من الكلى والرئتين وخلايا الجلد. هذا، إلى غير ذلك من وجوه التوصيل الأخرى، التى تتعدد فى الجسم، عبر حركته الدائبة ودورانه المستمر، من قبْل ولادة الإنسان إلى نهاية عمره، ليلا ونهارا، يقظة ومناما، وقت العمل ووقت الراحة.

○ أما الغرض الثانى، فيتمثل فى التنظيم. إذ إن بيئة الجسم الداخلية، لابد أن تظل ثابتة، ولا يتأتى هذا الاستقرار والثبات إلا عن طريق نشاط تنظيمى فعال ودائم، عن طريق الدم، يقوم من خلاله بالمحافظة على بيئة الجسم الداخلية من التغيرات الكبيرة، التى قد تضر به وتتلف خلاياه. ولنضرب على ذلك مثلا- حتى تتضح الصورة: ففى يوم من أيام الشتاء شديدة البرودة، حيث تتعرض الأجزاء الظاهرة من جسم الإنسان إلى هذا الجو القاسى، الذى يكاد يجعلها تتجمد، خاصة فى بلاد الشمال شديدة البرودة، ومن ثم تتعرض للتلف والإيذاء؛ إلا أن دوران الدم المستمر فى الجسم يحول دون ذلك، ويخفف من حدة التأثيرات الخطيرة المتلفة لهذا البرد القارس؛ حيث يقوم الدم فى أثناء دورانه بنقل كمية من الحرارة العالية من بعض أعضاء الجسم، التى تتميز بارتفاع فى درجة حرارتها، نتيجة للتفاعلات المُنتجة للحرارة فيها كالكبد والعضلات، إلى الأجزاء الباردة فى الجسم ومنها الجلد بطبيعة الحال، فيعمل ذلك على تنظيم، أو إعادة التوازن الحرارى فى الجسم. ومن ذلك أيضا تنظيم الدم لدرجة حموضته ودرجة قلويته، ومنها أيضا تنظيم كمية الماء وتوزيعه فيما بين الدم نفسه وأنسجة الجسم الأخرى.

○ أما الوظيفة الثالثة، فهى أيضا على درجة كبيرة من الأهمية، وتتمثل فى الحماية. وللوقوف على كنه هذه الوظيفة نقول: يعيش مع الإنسان فى بيئته كائنات حية كثيرة منها الصالح ومنها الطالح، والطالح منها لا يتركه وشأنه، إذ إن هذه سنن الله فى كونه. فالكائنات الدقيقة ومنها البكتيريا والفيروسات والفطريات، هذه الكائنات الدقيقة تستطيع أن تغزو الإنسان إذا ما وجدت لذلك سبيلا. لكن قوات الأمن والدفاع المتمثلة فى بعض مكونات الدم ككريات الدم البيضاء لن تقف مكتوفة أمام زحف هذه الكائنات المهاجمة، إذ لو تركتها وشأنها لهلكت وهلك الجسم كله؛ ولذلك فإنها عادة ما تتصدى لها بل وتلتهمها، فتقطع عليها طريق احتلال الجسم واستغلاله وإمراضه.

أما الخلايا اللمفاوية، وهى أحد أنواع خلايا الدم البيضاء فلها دور هائل فى إكساب الجسم مناعة ضد أمراض معينة، من خلال التفاعلات المناعية، التى تقوم بها هذه الخلايا، وتنتهى بإكساب الجسم حصانة ضد أنواع محددة من مسببات الأمراض، كميكروب شلل الأطفال، الذى

احتفلت مصر منذ فترة وجيزة بنجاحها فى مكافحة المرض الذى يسببه هذا الفيروس، ومن ثم خلو بلادنا من وجود حالات جديدة، ويرجع ذلك إلى نجاح برامج تحصين الأطفال المكثفة ضد هذا المرض، فى طول البلاد وعرضها.

أهمية التبرع بالدم:

إن فقدان الإنسان لنسبة ٣٠٪ فقط من دمه يؤدى إلى صدمة تستعصِى على الشفاء، تحدث نتيجة الهبوط المفاجئ فى حجم الدم؛ إذ إن الأوعية الدموية تحمل الدم تحت ضغط معين، وأحد أسبابه هبوط حجم الدم نفسه، فحينما يقل هذا الحجم فجأة نتيجة لنزيف حاد، يحدث انهيار فى الأوعية الدموية، يمنع جريان الدم إلى الأعضاء الحيوية، فتتوقف عن عملها، مما قد يودى بحياة الشخص، ومن ثم كان التفكير فى نقل الدم.

ولنقل الدم تاريخ[1] نلخصه فى عُجالة، ففى عام ١٦٦٧ ذكر تقرير للدكتور جان بابتيست دنيس Denis، وهو أحد أطباء لويس الرابع عشر ملك فرنسا، أوضح فيه قيامه بإجراء عمليات ناجحة لنقل الدم من الخراف إلى البشر، إلا أن جمعية الأطباء بباريس قد أوقفت هذا الإجراء، لما تمخض عنه من تفاعلات ضارة، كان من بينها الوفاة. وبعد مائة عام تمكن طبيب أمريكى من نقل دم إنسان إلى آخر، وظلت هذه العملية، بعد ذلك فى تحسُّن مستمر خاصة بعد استخدام المطهرات ومواد التعقيم الحديثة، إلى أن اكتشف الطبيب النمساوى لاندشتيْنَر عام ١٩٠١ أن دماء الإنسان ليست نوعا واحدا، وقد صنفها فى ذلك الوقت إلى ثلاثة فصائل أ، ب، و، ثم أضيفت بعد عام فصيلة رابعة وهى أب.

وقد فسر هذا الاكتشاف التفاعلات، التى كان يتعرض لها المرضى، من جرّاء نقل الدم غير المتوافق، مما فتح الطريق أمام التوسع فى هذا العلاج، الذى أنقذ ملايين البشر بعد ذلك، خاصة وقت الحروب، وإجراء العمليات الجراحية، وغير ذلك.

أما أهمية نقل الدم بالنسبة لمن يتبرع به، ففضلا عما يشعر به المتبرع من إرضاء لخالقه، وارتقاء فى إنسانيته بصنيعه هذا، الذى قد ينقذ من خلاله إنسانا آخر، فإن هذا الصنيع لا يخلو من فائدة صحية محققة بالنسبة له أيضا. إذ إن خلايا الدم الحمراء التى تمثل أكبر نسبة من مجمل خلايا الدم، فلها فترة حياة محددة[2]، وبعدها لابد أن تموت ويحل محلها خلايا

---

(١) لوك كولينز (٢٠٠٣). الدم. بحث منشور فى مجلة Focus، مجلة الثقافة العالمية، العدد ١٢٠: ص ٩٤.

(٢) يتراوح عمر هذه الخلايا من ٨٠ إلى ١٢٠ يوما، وبعدها تهلك لتعطى الفرصة لتكوين خلايا جديدة نشطة وقادرة على القيام بمهامها الوظيفية.

جديدة، وبقدر ما يموت من هذه الخلايا تنشأ خلايا جديدة، وبذلك فإن التخلص عن طريق التبرع ببعض هذه الخلايا يعطى- على الفور- إثارة بتكوين خلايا جديدة أكثر نشاطا وكفاءة فى أدائها لوظائفها، فكأن المتبرع، فى هذه الحالة، يعطى نفسه فرصة لتجديد خلاياه؛ ومن ثمّ تجديد حيوية وظائف أعضائه بالجملة. فيا له من عمل يعود بالفائدة الكبيرة على كل من المعطى والآخذ، وقد علمنا إسلامنا أن اليد العليا خير من اليد السفلى، فليكن العطاء دأبنا ونهجنا ليرضى عنا ربنا جل وعلا، ونستفيد من هذا العطاء فى الدنيا والآخرة.

□□□

الفصل السادس

حقائق وأرقام حول دم الإنسان

للدم من الأهمية ما للحياة ذاتها، فهو رمز لها ودليل عليها، وهو عبارة عن نسيج حيّ، إلا أنه يُعتبرُ من أكثر الأنسجة سهولة ويسرا فى الحصول عليه؛ إذ يمكن الحصول عليه إما مباشرة، من خلال عمليات النقل من المتبرعين، وإما من بنوك الدم المنتشرة فى المستشفيات والعيادات المتخصصة، وبالمواصفات المطلوبة، فى أى وقت من الأوقات. فواقع الأمر أن الدم عبارة عن نسيج على هيئة سائلة؛ إذ إن خلايا هذا النسيج تسبح معلقة فى سائل لزج، يُسمى «بلازما الدم» blood plasma. والدم على هذه الهيئة السائلة يتمكن من الدوران داخل ما يُعرف بالجهاز القلبى الوعائى cardiovascular system.

وقد تمت دراسة الدم دراسة مُستفيضة، أدت إلى معرفة كثير من الحقائق والخصائص، التى تصفه وتُمَيِّزه. ومن هذه الحقائق والخصائص:

- أن الحجم الكلى للدم فى شخص يزن ٧٠ كيلوجراما (كشخص مرجعى a reference man) يقدر بحوالى ٥,٥ لترات.
- وأن هذه الحجم يصل فى مجمله إلى حوالى ٨٪ من الوزن الكلى للجسم، بينما يصل الحجم الكلى للدم فى طفل حديث الولادة إلى حوالى ٣٠٠ ملليلتر فقط، وبهذه المثابة فإن الدم يمثل تقريبا نسبة ١: ١٢ من وزن الجسم، وهذه الحقيقة يمكن الاعتماد عليها، فى تقدير حجم الدم فى الطفل والوليد، وحتى فى الإنسان البالغ.

ولتيسير دراسة الدم، يمكن تقسيم مكوناته إلى الجزء الخَلَوى والجزء البلازمى، والجدول التالى (رقم ١) يبين القيم الطبيعية لبعض مكونات الدم؛ سواء من أنواع الخلايا المختلفة أم بلازما الدم.

وهذا النسيج الدموى، يدور فى جهاز مغلق من الأوعية الدموية؛ وبذلك فإنه يعدُ بمثابة وسيلة نقل لمختلف أنواع المواد إلى جميع أجزاء الجسم، وبناء على ذلك فإن بعض المواد يُعاد توزيعها فى أجزاء الجسم المختلفة عن طريق الدم. ومن ناحية أخرى فإن الدم أيضا يعتبر الوسيلة التى تتلقى النفايات المختلفة، من سائر أنسجة الجسم لكى توصلها إلى أعضاء الإخراج المختلفة، كالكليتين والأمعاء والجلد والرئتين. هذا، ويمكن تلخيص وظائف الدم المختلفة فيما يلى:

أولا: وظيفة النقل.

١ - نقل الغذاء:

يستقبل الدم نواتج عمليات الهضم والامتصاص من الأمعاء، ثم يقوم بنقلها إلى أنسجة وخلايا الجسم المختلفة، للتعامل معها والاستفادة منها.

جدول رقم (١): يوضح القيم الطبيعية لبعض مكونات الدم.

المؤشر	الكمية
○ خلايا الدم	٤٥ ٪ من حجم الدم
○ بلازما الدم	٥٥ ٪ من حجم الدم
○ كريات الدم الحمراء	٤,٤ – ٥,٥ مليون/ مم٣
○ كريات الدم البيضاء	٥,٠٠٠ – ١٠,٠٠٠/مم٣
○ الصفائح الدموية	١٥٠,٠٠٠– ٣٠٠,٠٠٠/ مم٣

٢ - نقل النفايات:

ينتج عن التمثيل الغذائى (الأيض)، فى أنسجة وخلايا الجسم، نواتج ونفايات كالبولينا وحمض البوليك ومادة الكرياتينين، وكثير من النفايات الأخرى، فيقوم الدم بنقلها إلى الكليتين وأعضاء الإخراج الأخرى؛ وذلك لتخليص الجسم منها، حيث إن تراكمها فى الجسم يسبب له إيذاء كبيرا، يمكن أن يفضى إلى الموت، إذا أخفقت عملية التخلص هذه.

٣ - نقل غازات التنفس:

ترتبط جزيئات غاز الأكسيجين، الموجودة ضمن مكونات الهواء الذى نتنفسه، بهيموجلوبين كريَّات الدم الحمراء لتكوين ما يُعرف بالأكسيهيموجلوبين أى الهيموجلوبين المُؤكْسَج، فى الحويصلات الهوائية للرئتين، ليتم نقله إلى أنسجة وخلايا الجسم المختلفة لتزويدها بهذا الأكسيجين، الذى يساعدها فى أكسدة المواد الغذائية لإنتاج الطاقة. أما ما يتخلف عن عملية الأكسدة هذه من جزيئات ثانى أكسيد الكربون CO_2 فيتم التقاطها عن طريق الدم أيضا وذلك لتوصيلها إلى الرئتين، حتى يتم التخلص منها فى هواء الزفير.

٤ - نقل الهرمونات:

تقوم الغدد الصماء، كالغدة النخامية والغدة الدرقية والبنكرياس والمبيضين والخصيتين وغيرها من غدد الجسم الأخرى بتصنيع أنواع معينة من المواد الضرورية لأنشطة أنسجة الجسم المختلفة، وهذه المواد التى تعرف بالهرمونات Hormones تنتقل من هذه الغدد مباشرة إلى تيار الدم، حيث يقوم بنقلها وتوصيلها إلى الأنسجة التى تنفعل بها (أى الأعضاء أو الأنسجة المستهدفة).

ثانيا: وظيفة التنظيم.

١ - تنظيم درجة الأس الهيدروجينى:

تتضمن العمليات الكيميائية الداخلة فى أيض واستقلاب metabolism المواد الغذائية، فى أنسجة وخلايا الجسم، إنتاج غاز ثانى أكسيد الكربون وكثير من المواد الأخرى، التى تنزع نحو تغيير درجة الأس الهيدروجينى (pH) فى سوائل الجسم.

ومن ناحية أخرى، فإن أنواعا عديدة من المواد الغذائية ووسائطها الأيضية كحمض اللبنيك (اللاكتيك lactic acid)، وحمض الليمونيك (الستريك citric acid)، وبعض الكيماويات الأخرى مثل بيكربونات الصوديوم وكلوريد الأمونيوم- كل هذه المواد ينزع نحو خفض أو رفع درجة الأس الهيدروجينى، وبمعنى آخر تؤدى هذه المواد إلى زيادة درجة حموضة الدم والأنسجة أو تقليلها، عند دخولها إليها. ولما كانت حياة الكائن ووظائف أعضائه تستقيم فقط حينما يكون التغير فى درجة الأس الهيدروجينى الخاص بالأنسجة وسوائل الجسم، ومنها الدم، يتم فى أضيق الحدود، فإنه يصبح من الأهمية بمكان الحفاظ على درجة الأس الهيدروجينى والعمل على بقائه ثابتا نسبيا؛ ولذلك فإن كلا من الدم والأنسجة تحتوى على أنظمة تساعد على حفظ درجة الأس الهيدروجينى وبقائها ضمن هذه الحدود.

ومن المواد التى تقوم بالمشاركة فى هذه الوظيفة مادة الهيموجلوبين الموجودة داخل كُريَّات الدم الحمراء. كما تحتوى هذه الخلايا أيضا على أنزيم يسمى كاربونيك أنهيدريز carbonic anhydrase، الذى يقوم بدور مهم فى التميؤ السريع لجزيئات ثانى أكسيد الكربون، وهى عملية هامة تسهم إلى حد كبير فى نقل جزيئات هذا الغاز:

$$CO_2 + H_2O \rightarrow H^+ + HCO_3^-$$

وبناء على ما تقدم، فإن أيونات الهيدروجين الناتجة فى التفاعل السابق يتم تنظيمها عن طريق كل من الهيموجلوبين (Hb) والأكسيهيموجلوبين (HbO_2)، ويعتبر كل من هاتين المادتين

حمضـا ضعيفـا، ومن ثم يعتبر كل منهما منظما جيدا، وعلى سـبيل المثال فـإن القوة التنظيمية للهيموجلوبين تساوى ٦ أمثال القوة التنظيمية لبروتينات بلازما الدم، ويرجع ذلك إلى ما يلى:

○ التركيز العالى للهيموجلوبين، حيث يصل تركيزه إلى ١٦٠ جراما/ لتر، بينما يصل تركيز البروتينات (فى الدم) إلى ٧٣ جراما/ لتر.

○ يحتـوى كل جـزىء من جزيئـات الهيموجلوبين على ٣٨ جزيئا من الهيسـتيدين (أحد الأحمـاض الأمينية التى تسـهم فـى تكوين البروتينات)، وهذا الحمـض يحتوى على مجموعة إيميدازول، وهى المسئولة عن القوة التنظيمية للهيموجلوبين.

٢ – تنظيم التوازن بين الدم والأنسجة:

مـن الحقائق التـى باتت واضحة للمتخصصين، فى مجال علـم وظائف الأعضاء، أن الضغط الأسموزى الغروانى للدم يفوق مثيله فى الليمف، الذى يفيض على الأنسجة والخلايا. ولعل هذا من العوامل القوية، التى تعمل على انتقال السـوائل وفيضانها، من الليمف إلى بلازما الدم، عبْر الشعيرات الدموية، بينما يعمل ضغط الدم الشريانى العالى فى الشعيرات الدموية الشريانية على دفع وفيضان السـوائل، من بلازما الدم إلى الليمف. وعلى ذلك، فإن اسـتقرار التوازن القائم بين بلازما الدم والليمف، إنما يتحدد بالتوازن القائم بين الضغط الأسموزى الغروانى فى بلازما الدم، وضغط الدم فى الشـعيرات الدموية الشـريانية. وهكذا، فإن ذلك يعمل على تبادل المواد فيما بين الدم، المحصور فى الدورة الدموية، والليمف الذى يحيط بالخلايا والأنسجة، والذى يترشح من الدم ويعود إليه بشكل مستمر، ليتم التواصل بين الدم وأنسجة وخلايا الجسم.

٣ - تنظيم درجة حرارة الجسم:

نظـرا لارتفـاع الحرارة النوعية للماء، فإن دوران الدم فى حد ذاته يعتبر من الآليات الفعالة فى التوزيع المتجانس لحرارة الجسم؛ وذلك بنقله لكميات من الحرارة من المناطق ذات درجات الحرارة المرتفعـة إلى الأماكن الأخرى مُنخفضة درجة الحرارة، بحيث يتم فى النهاية نوع من الاسـتطراق الحرارى، الذى يكفل توزيعا متجانسـا للحرارة فى الجسـم. وعلى سـبيل المثال ففى يوم من أيام الشتاء شديدة البرودة، حيث تتعرض الأجزاء الظاهرة من جسم الإنسان إلى هذا الجو القاسى، الذى يكاد يجعلها تتجمد، خاصة فى بلاد الشـمال شـديدة البرودة، أو حتى فى بلادنا ليلا فى فصل الشـتاء، ومن ثم تتعرض للتلف والإيذاء؛ إلا أن دوران الدم المُسـتمر فى الجسـم يحول دون ذلك، ويخفـف من حدة التأثيرات الخطيرة المُتلفة لهـذا البرد القارس؛ حيث يقوم الدم فى أثناء دورانه

بنقـل كمية من الحرارة العالية من بعض أعضاء الجسـم، التى تتميز بارتفاع فى درجة حرارتها، نتيجـة للتفاعلات المُنتجة للحرارة فيها كالكبد والعضلات، إلى الأجزاء الباردة فى الجسـم ومنها الجلد بطبيعة الحال، فيعمل ذلك على تنظيم، أو إعادة التوازن الحرارى فى الجسم.

ثالثا: الوظيفة الدفاعية للدم.

الدفاع ضد العدوى:

يوفـر الدم آليتين على درجة كبـيرة من الأهمية من حيث وظيفتيهمـا الدفاعية ضد العوامل المعدية، وهما:

تتمثل أولاهما فى نشاط كل من الخلايا الأميبية البيضاء الكبيرة وتعرف أيضا بالخلايا مُشكلة النـواة polymorphonuclear leukocytes، ووحيدات الخلايا monocytes وتعرف أيضا بوحيدات النواة الكبيرة large mononuclear leukocytes. ويقوم هذان النوعان من الخلايا بالتهام وهضم البكتريا الغازية للجسـم، كما تقوم أيضا بالتهام أنقاض الخلايا المتهالكة ومن ثم تنظف الجسم منهما.

أما الآلية الثانية فتتمثل فى الأجسـام المضادة، أو الأجسـام المناعية الموجودة فى بلازما الدم. وهـذه الأجسـام عبارة عن بروتينات نوعيـة، يتم تصنيعها كرد فعل لدخـول بروتين غريب أو بكتيريا أو أى مادة أخرى لها صفة التضاد المناعى فى الدم أو الأنسجة.

وتعـرف المادة البروتينية التى تحض على إنتاج الأجسـام المضادة بالمسـتضد antigen، أما الأجسـام المضادة antibodies الناتجة عن هذه العملية فهى نوعية، أى مُحَدَّدة بنوع المسـتضد الذى يثير تكوينها وإنتاجها.

هذا، وتشمل الأجسام المضادة الأنواع الآتية:

١- المُلزنات agglutinins:

وهى أجسـام تعمـل بصفة نوعية على تلزن وتكتل أنواع من الخلايـا (كالبكتيريا وكُريَّات الدم الغريبة) التى تعمل كمسـتضدات. هذا، والتفاعل بين المستضدات، الموجودة على أسطح كُريَّات الدم الحمراء، ومقابلاتها من الأجسـام المضادة فى بلازما الدم ينتج عنها تلزن وتكتل كُريَّات الدم الحمراء، ولهذا تُعرف هذه المسـتضدات بمولدات المُلزِّنات، كما تعرف الأجسـام المضادة بالملزنات.

٢ - حالاّت الدم hemolysins، وتعرف أيضا بحالات الخلايا cytolysins:

وهى أجسام مضادة، تُسبِّبُ تحلل كريَّات الدم الحمراء، كما تحلل أيضا خلايا الأنسجة الأخرى الغريبة، التى تعمل- حال وصولها وتواجدها فى الجسم- كمستضدات (تسبب توليد الأجسام المضادة).

٣ - المُرَسِبات precipitins:

وهذا نوع آخر من الأجسام المُضادة، يعمل على ترسيب البروتينات الغريبة، التى لها صفة التضاد المناعى (أى التى تعمل كمستضدات فى الجسم).

٤ - مضادات السموم antitoxins:

وهذا النوع من الأجسام المضادة يعمل على معادلة السموم، التى تنتجها كائنات ممرضة معينة، مثل سم البكتيريا المسببة لمرض الدفتيريا.

وكل هذه الأنواع من الأجسام المضادة، عبارة عن بروتينات نوعية تنتمى إلى القسم المعروف بجاما جلوبيولين من بروتينات بلازما الدم.

رابعا: الوظيفة الخاصة بوقف نَزْف الدم hemostasis.

فى كل الأحوال الطبيعية فإن الدم يبقى على صورته السائلة، حتى يتمكن من الدوران بحرية تامة فى الجهاز الوعائى، على هيئة دورة دموية دائمة الدوران، طالما أن الكائن لايزال على قيد الحياة. ومن خلال هذا الدوران تؤدى جميع الوظائف الحيوية الخاصة بالدم.

أما فى حالة حدوث بعض الإيذاءات أو الجروح التى تسبب تهتكا فى الأوعية الدموية، فقد يؤدى ذلك إلى نزف كمية هائلة من الدم، مما يشكل خطورة كبيرة على حياة الكائن الحىّ. ولهذا، فإن ثمة آلية مهمة يقوم بها الدم ليعفى الجسم من فقدان هذه الكمية الكبيرة من الدم، وذلك عن طريق تكوين جلطة تؤدى إلى سد الأوعية الدموية النازفة، وبهذا يتوقف النزيف ويتم انقاذ المُصاب.

فعند تهتك الأوعية الدموية وفيضان الدم على الأنسجة المصابة، فإن سلسلة معقدة من التفاعلات الكيميائية تحدث فى الدم وتؤدى فى النهاية إلى تكوين جلطة تعمل على سد الأوعية النازفة؛ ومن ثم عدم تسرب الدم من الدورة الدموية.

ومن الجدير بالذكر أن هذه الآلية الخاصة بتجلط الدم، هى عملية تسير وفْقَ ضوابط عالية من التنظيم والإحكام، بحيث إنها لا تتم طالما ظل الدم داخل الأوعية الدموية. وفى واقع الأمر، فإن الدم يحتوى على مادة تحول دون تجلطه داخل الجهاز الدورى وهى مادة تنتمى إلى عديدات السكر الميوسينية المُكبرتة، تسمى الهيبارين Heparin، وكان الظن يذهب سابقا إلى أن الكبد هو المسئول عن إفرازها، ومن ثم اشتق اسمها على هذا الأساس، بينما وجد إلى جانب الكبد، أن الخلايا الصارية الموجودة فى بعض الأنسجة الضامة تتخصص فى إفرازها، كما تفرزها أيضا بعض الخلايا الأخرى فى كل من الرئة ومخاطية الأمعاء.

وهذه العمليات التى تؤدى إلى تجلط الدم، هى- كما ذكرنا- على درجة عالية من التخصص والتعقيد. إلا أنه يمكننا مع ذلك تلخيص النقاط الأساسية التى تتضمنها على النحو التالى:

تتم عملية التجلط فى بلازما الدم، وترتكز أساسا على تأثير بروتين الثرومبين thrombin فى بروتين آخر يُعرف بالفيبرينوجين fibrinogen (وهو نوع من البروتين الذائب فى بلازما الدم) ليصنع منه الفيبرين غير الذائب (وهو عبارة عن بروتين ليفى). فينفصل هذا النوع من البروتين غير الذائب كخيوط طويلة تعمل على اصطياد خلايا الدم فتصنع ما يشبه السدادات، التى تسد الأوعية النازفة، وبهذا يتوقف النزيف.

وجدير بالذكر أنه بمجرد حقن بعض حيوانات التجارب، كالفئران والأرانب، فى دوراتها الدموية بمادة الثرومبين تلك، فإن هذه العملية ثبت أنها تؤدى إلى قتل هذه الحيوانات المحقونة بها، وذلك من جراء حدوث جلطات داخل الأوعية الدموية حالت دون دوران الدم بالشكل الطبيعى. وبالتالى فإن هذا المركب (الثرومبين) لا يتكون عادة إلا بعد خروج الدم من الأوعية النازفة.

والمادة التى يتم تصنيع الثرومبين منها، والتى توجد بشكل طبيعى فى بلازما الدم، حتى تكون على أهبة الاستعداد- عند اللزوم- للتحول إلى الثرومبين هى مادة البروثرومبين. ويتم تنشيطها عن طريق أيونات الكالسيوم (Ca^{++})، مرورا بسلسلة من التفاعلات التى ما إن يحدث النزيف حتى تشرع فى الحدوث على الفور. ولهذا، فإن إشارة البدء لحدوث مثل هذه التفاعلات هو خروج الدم من الأوعية الدموية حال حدوث أية تلفيات من شأنها حدوث النزيف، وذلك لوقف هذا النزيف.

هذا، ويتم حدوث تجلط الدم من خلال عمليتين أساسيتين تحدثان بالترتيب التالى:

١- تنشيط البروثرومبين:

بروثرومبين + بعض عوامل التجلط + Ca^{++} ← ثرومبين.

٢ - تحويل الفيبرينوجين إلى فيبرين:

الفيبرينوجين + ثرومبين ← الفيبرين المكوِّن للجلطة.

مرض نزف الدم (الهيموفيليا):

مرض الهيموفيليا عبارة عن خلل وراثى يتميز بميل ونزوع شديد نحو نزف الدم بكثرة، بعد تعرض أحد أعضاء الجسم لجرح طفيف. وهو مرض وراثى متنحٍ، مرتبط بالصبغيات (الكروموسومات) المُحَدِّدَة للجنس. وعلى ذلك فإن الإناث عادة ما ينقلن هذا المرض- الذى غالبا لا يظهر لديهن- إلى أبنائهن الذكور، وهذا الخلل الوراثى يظهر دائما عند هؤلاء الأبناء بمجرد انتقاله إليهم عن طريق أمهاتهم.

أنواع الهيموفيليا:

وهناك ثلاث حالات من هذا المرض الوراثى، هى: هيموفيليا أ، وهو النموذج القديم لفشل الدم فى التجلط، والذى ينتج عن عدم قدرة كبد الشخص على إنتاج عامل التجلط رقم ٨، ويمثل هذا النوع نحو ٨٥ ٪ من أنواع الهيموفيليا المختلفة.

أما النوع الثانى فهو الهيموفيليا ب، والذى ينتج عن نقص عامل التجلط رقم ٩؛ أما النوع الثالث فهو الهيموفيليا جـ، والذى ينتج عن نقص عامل التجلط رقم ١١.

هذا، والواقع أن نُدرة وجود هذا المرض فى الإناث، يرجع إلى أنه لكى يظهر عليهن، فلابد أن توجد الجينات المُسببة لهذا الخلل الوراثى فى كل من الكروموسومين المحددين لجنسهن، وليس على كروموسوم واحد كما هو الشأن فى الذكور، وغالبا ما يندر ذلك فى حالة الإناث، ومن ثم فإنهن يحملنه دون أن يظهر عليهن، ثم يهدينه لأبنائهن الذكور فقط!

□□□

الفصل السابع

الكُلى كغدة صماء

تمثل الكلى جزءا رئيسيا من جهاز الإخراج وطرح النفايات، من الجسم ما فى ذلك شك، فهى التى تجهز البول بما يحتوى عليه من مكونات أهمها الماء والبولينا والكرياتينين والأملاح الزائدة عن حاجة الجسم، مما يتناوله الإنسان مع الغذاء أو تلك الأملاح الأيضية التى يُكَوِّنُها الجسم فى أثناء التحولات الكيميوحيوية للمواد الغذائية المختلفة التى يتناولها الإنسان.

كما تقوم الكلى أيضا بدور مهم فى عمليات التنظيم التى تتم بالنسبة لكمية الماء فى الجسم بشكل عام. أما مشاركتها فى تنظيم درجة حموضة أو قلوية الدم فأمر حيوى، فإذا زادت درجة الأس الهيدروجينى أو قلّت عن حدّ معين فى الدم، فإن ذلك ينعكس على درجة حموضة أو قلوية البول، الذى تقوم الكلى بإفرازه بالمواصفات التى تضمن ضبط تلك الدرجة فى الدم. كما تقوم الكلى أيضا بطرح كمية الأملاح الزائدة فى الجسم، فتسهم فى ضبط الضغط الأسموزى لسوائل الجسم.

أما أن تقوم الكلى بدور مهم، كغدة صماء، تفرز بعض الهرمونات، ذات الوظائف الفسيولوجية المهمة، والتى تتأثر كثيرا بالحالة الصحية للكلى، فهذا مما يُعْتَبَرُ جديدا، نوعا ما، بالنسبة لغير المتخصصين فى مجال علم وظائف الأعضاء (الفسيولوجيا) والكيمياء الحيوية والعلوم الطبية بشكل عام، وهذا ما سنحاول أن نبسطه فى هذا الفصل.

الكلى وإنتاج الدم:

للكُلى علاقة وثيقة بعملية تكوين الدم لاسيما الكريات الحمراء. فلبعض الخلايا الموجودة بين الأنيبيبات الكُلوية القدرة على تصنيع وإنتاج مادة تعرف «بمكوِّنة الدم» أو الإريثروبيوتين erythropoitein، وقد تم فيما بعد تحليلها والوقوف على تأثيراتها الكيميوحيوية وتم تصنيفها ضمن الهرمونات الحيوية المهمة فى الجسم. وقد تبين فيما بعد أن نسبة إنتاج الكُلى لهذا الهرمون فى البالغين تصل إلى ٨٥٪ بينما يُسهم الكبد فى إنتاج حوالى ١٥٪ فقط من إنتاج هذا الهرمون. وهو عبارة عن مادة جليكوبروتينية يصل وزنها الجزيئى إلى حوالى ٣٥٠٠٠ دالتون، ويوجد هذا الهرمون عادة فى بلازما الدم بتركيز منخفض، وله فترة عمر تصل إلى حوالى ٥ ساعات.

والجدير بالذكر أن لهذا الهرمون فعل السحر، فى تحريض الجسم على إنتاج الدم بوجه عام وكريات الدم الحمراء على وجه الخصوص.

فهذا الهرمون هو الذى يقوم بتحريض الخلايا الجذعية Stem cells فى نخاع العظم الأحمر Red bone marrow على التطور والتغير والنمو فى سلسلة من الأطوار التى تُفضى فى النهاية إلى تكوين كريات الدم الحمراء طبقا للآلية التالية:

يتم الارتباط بين جزيئات الهرمون والمستقبلات النوعية الموجودة على سطح الخلايا الجذعية الحساسة له فيؤدى ذلك إلى:

- زيادة عدد الخلايا الجذعية من خلال التحريض على عملية الانقسام الخلوى الميتوزى.
- إثارة وتنبيه هذه الخلايا لكى تنمو إلى الطور المعروف بطلائع أرومة الخلايا الحُمْر أو ما يعرف بخلايا البروإرثروبلاست Proerythroblasts.
- تسريع جميع مراحل النمو الخاص بطلائع أرومة الخلايا الحمر لتعطى فى النهاية خلايا الدم الحمراء الطبيعية.

والجدير بالذكر أن هرمون الإريثروبيوتين يتم تصنيعه الآن عن طريق تقنية إعادة اتحاد الدنا Recombinant DNA technique، ومن ثم فهو متاح الآن لاستعماله كعلاج لحالات الأنيميا، الناتجة عن نقص هذا الهرمون، لاسيما فى حالات الفشل الكلوى، أو استئصال الكلى، التى يقل فيها تخليق هذا الهرمون وإفرازه بشكل واضح.

ومن العوامل التى تؤثر فى إنتاج وإفراز الإريثروبيوتين عن طريق الكلى هو مدى توفر عنصر الأكسيجين فى الكلى ذاتها أو ما يُعبَرُ عنه فى حالة الغازات بالضغط الجزئى للعنصر أو oxygen partial pressure، ويُعتبر هذا العامل هو الأهم فى تنظيم كمية الإريثروبيوتين، ومع ذلك فثمة عوامل أخرى لها أيضا تأثير فى هذا الشأن، منها:

- ارتفاع مستوى قلوية الدم الناتجة عن التواجد فجأة فى الأماكن المرتفعة High altitudes، كالمرتفعات الجبلية.
- ومنها أيضا التعرض لأملاح الكوبالت.
- ارتفاع مستوى الهرمونات الذكرية androgens فى الجسم.
- المُحرضات الأدرينيرجية من النوع بيتا Beta-adrenergic stimulants.
- مدى توفر مركب الأدينوزين، وعلى النقيض فإن مضادات الأدينوزين مثل مادة التيوفيللين theophylline الموجودة فى الشاى، فإنها تقلل من إفراز الأريثروبيوتين ومن ثم فإن التعرض لها بكثرة يؤدى إلى الأنيميا.

الكلى وأيض الماء والأملاح:

أمـا الوظيفـة الغُدية الأخرى للكلى فقد ظهرت من خلال اكتشـاف الحقيقـة العلمية، التى تتلخص فى أنه حينما يتم حقن الحيوان بخلاصات القشـرة الكلوية، فإن ذلك الحقن يؤدى إلى رفع الضغط الشريانى لمدة طويلة.

وقـد تبـيَّن بعد ذلك أن التحكم فى توارد الدم للكلى عن طريق وضع مشـبك أو قامط clamp حول الشـريان الكلوى لتقليله، فإن هذا الإجراء من شـأنه أن يؤدى إلى إطلاق مادة تتسـبب فى رفع ضغط الدم.

وقد عُرفت هذه المادة بعد ذلك بالرنين renin، وهى عبارة عن إنزيم يعمل على إنتاج وإفراز بروتـين بلازمى آخر عبـارة عن مركب ببتيدى يتألف من ثمانية أحماض أمينية octapeptide يسمى أنجيوتنسين.

هذا، وللأنجيوتنسين عدد من التأثيرات. فهو يحفز إفراز الألدوستيرون؛ ولهذا فإنه يؤثر على أيض الماء والصوديوم. وهو من ناحية أخرى يسبب انقباضا وعائيا دمويا، ومن ثمَّ يؤدى إلى رفع ضغـط الدم. وهو ثالثا يؤدى إلى إفراز الأمينات الكاتيكولية catecholamines من قشـرة الغدة الكُظرية كالأدرينالين، بما لها من وظائف حيوية فى الجسم، من أخطرها رفع ضغط الدم.

ويبدو أن للأنجيوتنسـين تأثيرا إضافيا على أيض المـاء والأملاح، حيث إن حقن الفئران- المفعمة بالمـاء- بهذه المادة يجعلها تُقبل على شـرب الماء بنهم شـديد على الرغم مـن عدم حاجتها إليه من الناحية الفسيولوجية. ولهذا فيبدو أن الأنجيوتنسين عامل كلوى مهم فى عملية الإحساس بالعطش.

الكلى وأيض الكالسيوم:

يتأتى الفهم العميق لأيض الكالسـيوم على وجهه الصحيح فقط حينما نفهم دور فيتامين «د»، وكيف يعمل هذا الفيتامين فى الجسم؟.

يُعـرف فيتامين «د٣» أيضا بالكالسـيفِرول calciferol، سـواء تم الحصول عليه من خلال الطعـام الذى نتناوله، أم من خلال تولُّدِه من بعض أقسـام الدهـون الموجودة تحت الجلد، عن طريق التعرض للأشـعة فوق البنفسـجية U.V.؛ ولذلك فإنه مـن الأهمية بمكان عملية تعريض الجسم- وبالذات فى حالة الأطفال- لأشعة الشمس التى تحتوى على قدر من هذه الأشعة خاصة فى الصباح وفى فترة ما قبل الغروب (وقت الأصيل).

هذا، ولا يتم الاسـتفادة بهذا الفيتامين إلا بعد إضافة مجموعة هيدروكسـيل (OH group) لهذا المركب فى خلايا الكبد، فيتحول إلى هيدروكسى الفيتامين كخطوة أولى.

ثـم يتم نقل هيدروكسـى الفيتامين هذا من الكبد إلى الدم، ومنـه إلى الكلى، وذلك عن طريق بروتـين متخصص فى هذا النقـل. وفى الكلى يتم إضافة مجموعة هيدروكسـيل أخرى ليتحول المركب بهذه الإضافة إلى الصورة النشـطة للمركب، الذى يعرف فى هذه الحالة بهرمون يسـمى ثنائى هيدروكسيكولكالسيفرول dihydroxycholecalciferol، وهذه الصورة النهائية للهرمون يتم نقلها بعد ذلك إلى الأمعاء، حيث إنها ضرورية جدا لحفز امتصاص الكالسـيوم، كما ينتقل أيضا إلى العظام لضرورته فى تعدين العظام أى إضافة عنصر الكالسيوم للعظام.

وبالتنسـيق مـع هرمونات الغدة نظـيرة الدرقيـة Parathyroid hormones، فإن ثنائى هيدروكسيكولكالسيفرول مسئول أيضا عن ثبات مستوى كل من الكالسيوم والفسفور؛ فى بلازما الـدم. وهذان العنصـران ضروريان لأداء الوظيفـة الطبيعية للخلايا العصبيـة، ومن ثمَّ للجهاز العصبى ككل.

□□□