بنـوك دم الحبـل السـري

د. محمد بن علي الجمعة

دم الحبل السـرّي هو الدم المتبقي في الحبل السـرّي والمشيمة بعـد عمليـة الـولادة، و يتميز باحتوائـه على كميات كبيرة مـن خلايا جذعية، وهـي خلايـا غـير متمايـزة إلا أنها قـادرة على الانقسـام والتطـوّر - في ظـروف غذائية معينة- لتكويـن أي نوع مـن الخلايا سـواء أكانت خلايا جذعيـة جديـدة، أو خلايا جسـمية مـن خلايا الجسـم الأخرى؛ الأمر الذي يفتـح المجال رحباً للاسـتفادة مـن المقـدرة الإلهيـة الممنوحة لهذه الخلايا، حيث ثبت إمكانيّة استخدامها في علاج بعض أمراض الدم: كسـرطان الدم، وسـرطان الغـدد الليمفاوية، إضـافة إلى بعض الأمراض الوراثية الأخرى، مثل: فقر الدم المنجلي، ومرض الثلاسـيميا بيتا، فضـلاً عن إمكاناتهـا الكامنة على تأمين بعض العلاجات المستقبلية.

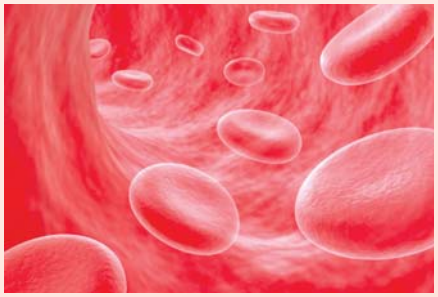
تُجـرى العديـد مـن المؤسسـات العلميّـة المتخصصـة - على نحو واسـع - بعض البحـوث الطبيّة الخاصـة بالخلايا الجذعيـة المأخوذة من دم الحبـل السـري، ولهـذا لجـأ الكثـير منها إلى تخزيـن هـذا الدم فيمـا يعرف ببنـوك دم الحبل السـري، كما أن العديد من الدول استثمرت جزءاً كبيراً من إمكاناتها لتوفير سبل الدعم اللازم لتلك المؤسسات، سواء أكانت بنوكاً عامة أم خاصة.

يتناول هذا المقال بصفة أساس مميزات وسلبيات استخدام دم الحبل السري في الحصول على الخلايا الجذعية، وآليّة عمل بنوك هذه الخلايا، والفروق بين بنوك الخلايا الجذعية العامة والخاصة.

مزايـا دم الحبـل السـري

يعد التبرع بالخلايا الجذعية المأخوذة من دم الحبل السري، عملية سـهلة نسبياً، ولا تحمل أي أضرار أو مخاطر صحيّة أو نفسيّة على المتبرعين (سـواء الأم أو المولود)؛ حيث يتم جمع دم الحبل السري والمشيمة بعد عملية الولادة مباشـرة - بدلاً مـن إلقائهما في النفايات - واسـتخراج الخلايا الجذعيـة منهما، و تُخزّينها لاسـتخدامها لاحقاً سواء في المجال الطبي أو البحثي.

وعلـى الرغم من وجود بعض التحديات التي تؤثر سـلباً، على مدى انتشـار استخدام الخلايا الجذعية بصفة عامة، إلا أن المأخوذ منها من دم الحبل السري والمشيمة يتمتّع بعدة فوائد - مقارنة بالخلايا الجذعية التي يتم الحصـول عليها من نقيّ العظم - ومن أهمها ما يلي:



١- سهولة الحصول عليها، دون خطر أو ألم، على كلٍّ من الأم أو طفلها.

٢- وجـود عـدد غير محـدود من المتبرعـين - أغلب الأطفـال الأصـحاء جنينياً وجسـدياً، هـم مؤهلون للتبرع - وخصوصـاً في مجتمع مثل المجتمع السعودي الذي يصل فيه معدّل النمو السكاني إلى ٢,٩٪.

٣- استجابة أفضل للخلايا الجذعية المأخوذة.

٤- إمكانية تخزين الدم لفترات طويلة.

٥- وجـود توافق نسـيجـي بينهـا مقارنـة بالخلايـا المستخرجـة من نقى العظم.

٦- انخفاض التكاليف المادية للحصول عليها .

٧- قلة آثارها الجانبية.

وتجدر الإشارة هنا إلى وجود بعض الحالات التي يكون فيها الحصـول على دم الحبل السرّي صعباً من الناحية التقنية، منها:

١- التفاف حبل السرّة حول عنق الجنين، الأمر الذي يدفع الطبيب إلى قطعه تمهيداً لولادة الطفل.

٢- الولادة الطارئة عند تعرّض الجنين للخطر.

٣- قلة كميّة الدم كما في حالات الولادة المبكرة.

سلبيات استخدام دم الحبل السري

على الرغم من الفوائد العديدة لدم الحبل السري، إلا أنه توجد بعض السلبيات لاستخدامه منها ما يلي:

١- احتمـال وجـود مورثـات مرضيـة (وراثيـة) في الخلايا الجذعية في عينة دم الحبل السـري؛ مما قد يؤدّي إلى انتقالها عبر الخلايا الجذعية المزروعـة (المنقولـة) إلى المريض، والتـي قد لا تظهـر هذه الأمراض عند المتـبرع إلا بعد عدة شـهور أو سـنوات من تبرعه، قد يتم خلالها نقل هذا الدم إلى أشخاص آخرين.

يمكن أن تتجنب بنوك دم الحبل السـرّي هذا الخطر بدرجة كبيرة، عن طريق إجراء ما يشـبه الحجـر الصـحّي للدم لمـدة تتراوح بـين ٦ و ١٢ شهراً، يتصل خلالها البنكُ بعائلة الطفل المتبرع؛ للتأكد من سلامته و تمتّعه بصحّة جيدة.

٢- صـعوبة المحافظة على عـدد كاف من الخلايا الجذعيـة في الوحـدات المجمّعـة مـن دم الحبـل

السـرّي، إلا أنهـا لا تعد تحديـا حقيقيـاً أو مانعاً لاستخدامها، لأنه يمكن تفاديها باستحداث طرق جديدة، لزيادة عـدد الخلايا الجذعية في عينات الدم من خلال استعمال المغذيات وعوامل النمو.

٣ـ صعوبـة استخـدام أكثـر من عينـة من عـدة متبرعين لعلاج مريض بالغ واحد.

آليات عمل بنوك دم الحبل السري

تخضـع عمليـة تجميـع واسـتخراج الخلايا الجذعيـة مـن دم الحبـل السـرّي، إلى مراقبـة كاملـة في جميـع خطواتهـا، وهنـاك الكثير من الهيئـات والمؤسسـات التشـريعية والرقابية التي تعمـل في هذا المجـال، حيث صـدرت العديد من القوانـين والتشـريعات التي تُعنـى بكافة جوانب تلـك البنـوك ، وبمؤهـلات الأشـخاص العاملين فيها، وبمواصـفات وتجهيـز البنك، وطرق حفظ العينات، وتشمل تلك التشريعات:

١- طريقـة أخـذ الموافقة من الآبـاء قبل الجمع، وكيفيـة صـياغة الاتفاقية بـين الوالديـن وبنك الخلايـا الجذعيـة، مشـتملة أهم النقـاط التي يجب أن تدوّن في سجلات البنك.

٢- طـرق جمـع دم الحبل السـرّي، واسـتخراج الخلايا الجذعية منه وحفظها.

٣- طرق مراقبة النوعية والكمية في عمل البنوك و موادها المحفوظة.

٤- إيجـاد عمليـة لإجـازة تلك البنـوك، ومراقبة أدائها، واسـتمرارية اتباعها للتعليمات، وشـروط الرقابة النوعيّة، فمثلاً تعمل وزارة الصحة بالمملكة العربية السعودية، بالتعاون مع هيئة الغذاء والدواء السعودية، على إصدار قوانين إنشاء ومراقبة بنوك الخلايا الجذعية في عموم المملكة.

يمكن استعراض أهم الآليات المتبعة في بنوك الخلايـا الجذعيـة من الحبـل السـرّي، و كيفية عملها، على النحو التالي:

● اختيار المتبرعين وتقييمهم

يخول توقيـع الموافقة المسـتنيرة على التبرع لبنـوك دم الحبل السـري جمع بعض المعلومات عن عائلة المولـود المتبرع وعن الحمل، ولا بد هنا مـن بعض الإجـراءات التـي تكفل حسـن تقييم المتبرعين، وحماية المسـتفيدين من الإصابة بأي أمراض معدية قد تنتقل إليهم من المولود المتبرع،

وكذلك ضمان سلامة المولود المتبرع وأمه، وسرّية معلوماتهما الشخصـيّة، وكذلـك تقييم المخاطر التي قـد يتعرض لها الطفل المتـبرع وأمه، جراء خضوعهما لعملية جمع العينات.

يجب الحصـول على التاريخ الطبي والوراثي لعائلـة المولود المتـبرع (الأبوين، وجـدي وجدتي المولـود، وإخوتـه، وإخـوة أبويـه)، وتوثيـق تلك المعلومـات. كما يجب عدم قبول عملية نقل وحدة دم الحبل السري لمتبرع غير قريب، في حال وجود تاريخ عائلي (الأب أو الأم أو الأخوة الحقيقيين) تتخلله أمراض وراثية قد تصيب الطرف المستفيد؛ أو في حال الأمراض التي لا تتوفر لها الفحوصات اللازمة لضمان سلامة وحدة دم الحبل السرّي؛ أوعندما يكون هناك نـوع من المتابعة، ولكن غير كافٍ لضـمان سـلامة الوحدة. وفضلاً عن ذلك يجب تحديث تلك المعلومات – التي تم الحصـول عليها سابقاً– تحديثاً مستمراً حتى وقت الولادة، كمـا يشـترط تحديثها، بما لا يزيد عـن ١٤ يوماً من تاريخ الولادة. و يجـب تزويد الأم بالمعلومات الكافية، للاتصـال ببنك الدم الحبل السرّي، في حالة إصـابة المولود المتبرع بأي أمراض خطيرة، بعد الموافقة على جميع هذه المعلومات، فإنه يجب الحصـول على الموافقة المسـتنيرة مـن الوالدين قبل بدء مرحلة الولادة (الآم المخاض).

● جمـع العينـات

تستغرق عملية سـحب دم الحبل السري من دقيقتين إلى أربـع دقائق، ويتم جمع عينات ذلك الدم من خلال الخطوات التالية:

١ـ إخراج الطبيب للحبل السري بعد ولادة الطفل مباشرة، حيث يقوم الممارس الصحي المساعد للطبيب بقطع الحبل (١٠ – ٢٠ سم)، وتنظيفه بمحلول مطهّر.

٢ـ غرس إبـرة ـ تنتهي بكيس بلاسـتيكي يحتوي علـى مادة مانعة للتخـثر ـ في الحبـل السـري المقطـوع، وتركهـا حتـى يمتلئ الكيـس بالدم ثم إغلاقـه بإحكام، مـع تدوين المعلومـات المطلوبة عليه. تضع معظم بنوك دم الحبل السري بطاقة تعريفية لكل عينة، وبذلك تسـتطيع إثبات صـلته بالمتبرع، لفترة قد تصل إلى عدّة سنوات.

٣ـ سحب عيّنتين من دم الأم .

● الاختبـار

يتـم إجراء الاختبـارات اللازمة على عينات دم الحبل السرّي، فور وصولها، للتأكد من خلوها من الجراثيم والفيروسات، مثل: فيروس الإيدز، وفيروسات التهاب الكبد الوبائي ب و ج، وغيرها. كمـا يتم إجراء اختبار الحيويّة، للتأكد من وجود عـدد كبير مـن الخلايـا الجذعية الحيّـة في دم الحبل السري؛ وذلك بمزج قليل من الدم بنوعين من الصبغات الخاصة، أحدهما يمتص بواسطة الخلايا الميتـة، والآخر يمتص بواسـطة الخلايا الحيّـة، ثم يتـم وضـعها في جهاز خاص، يقوم بالتعـرّف على هذه الصـبغات، و مـن ثم ترجمة هـذه المعرفـة إلى رسـوم بيانيـة، توضّـح كميّـة الخلايا الميتة، وأيضاً كميّة الخلايا الحيّة.

● التخـزين

يتم تخزين خلايا دم الحبل السري المحتوية على أعداد كبيرة من الخلايا الجذعية للاسـتخدامات الطبية، بينمـا تقوم بعض البنـوك بتخزين عينات أخـرى منها لأغراض البحث العلمـي بعد ترميزها ترميزاً كاملاً يفك ارتباطها بالعائلة المتبرعة.

تبـدأ مرحلـة التخزيـن، بعد نقل الـدم إلى بنك دم الحبل السـرّي، وانتهاء بإجراء الفحوصات اللازمة للتأكد من صحّة المولود وخلوه من الفيروسات والاعتـلالات، والأمراض الوراثية، والجرثوميـة، من خـلال مراجعـة الفحوصـات التي تـم إجراؤهـا بعـد الولادة. كما يتـم التأكد من التنميط النسـيجي (Tissue typing) لـدم الحبـل السـرّي. وتسـتغرق عملية المطابقة هذه من ثلاثة إلى أربعة أيام فقط.

يتم حفظ الدم في ثلاجات خاصة، عند درجات

حرارة معينة - تصل إلى ١٩٦ درجة مئوية تحت الصفر، وفي النيتروجين السائل - ليتم تجميدها خلال ٢٤ ساعة فقط من أخذ الدم، وعندها يمكن حفظ عينات الدم لعدة سنوات، قد تمتد لأكثر من ٢٠ عاماً، حيث أثبتت الخلايا الجذعية قدرتها على مقاومة ظروف التجمد لسنين طويلة.

يمكن استخدام دم الحبل السري - عند الحاجة إليه - من الثلاجة حيث تتم معاملته معاملة خاصة، لاستخراج المادة المطلوبة لزراعتها في جسم المريض، وربما تجرى عليه عمليات أخرى لزيادة وتنمية الخلايا الجذعية.

معايير التبرع بدم الحبل السري

هناك عدة معايير للتعامل مع المتبرعين بدم الحبل السري، هي كما يلي:-

١- توثيق بيانات الجمع، واستخراج الخلايا؛ والتخزين السليم لكافة الإمدادات والكواشف، ووحدات دم الحبل السري، والعينات المرجعية.

٢- وجود اتفاقية موثقة بين أسرة المتبرع، وبنك دم الحبل السري؛ فيما يتعلق بجمع وحدات الدم ونقلها ومعالجتها، واختبارها، وحفظها، واستخدامها.

٣- جمع وحدات دم الحبل السرّي، من قبل ممارس صحيّ مدرّب على إجراء جمع الوحدات، ومرخّص له بممارسة هذا العمل قانوناً، وفي الموقع الذي تتم فيه عملية جمع الوحدات.

إجـــراءات جمـع الـدم

هناك عدة إجراءات يجب اتباعها عند جمع دم الحبل السرّي في الأماكن المخصصة لذلك، هي:

١- أن لا تقل كميّة الدم عن ٣٠ ملليتراً، وذلك لضمان الحصول على كمية وافرة من الخلايا الجذعية.

٢- توفر رعاية طبية طارئة، للأم والمولود المتبرع.

٣- حماية الأم ومولودها أثناء عملية جمع الدم.

٤- عدم تعديل إجراءات التوليد، في محاولة لزيادة حجم وحدة دم الحبل السري.

٥- جمع وحدة دم الحبل السرّي، وفقاً لسياسات موثقة، وحسب إجراءات التشغيل القياسيّة.

٦- وجود سياسة موثّقة، بخصوص ترميز الوحدة، والعينات المرجعيّة، والوثائق المتعلقة بها، في مركز تجميع الدم.

٧- حفظ وحدات الدم، في درجة حرارة مناسبة لحماية حيويّة الخلايا مع توثيق ذلك.

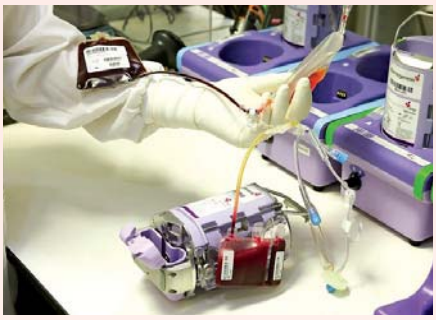
٨- وضع الكيس الأوليّ، لجمع الدم، في كيس ثانويّ محكم الإغلاق، لاحتواء أي تسرب من الكيس الأولي.

بنوك الحبل السري العامة و الخاصة

تتبع جميع بنوك الخلايا الجذعية المستخرجة من دم الحبل السرّي العامة منها والخاصة، سياسات وإجراءات متشابهة؛ للتأكد من سلاسة عملية جمع وحدات الدم واستخراج الخلايا الجذعية منها، وتخزينها، وكذلك السعي لأخذ اعترافات دولية من الهيئات المتخصصة؛ للتأكد من سلامة الإجراءات والسياسات المتّبعة في تلك البنوك. ونظراً لأن الخلايا الجذعية التي يتم الحصول عليها سوف تستخدم لعلاج الإنسان مباشرة؛ فإنّ جميع البنوك تخضع لمعايير عالمية مماثلة لمعايير بنوك الدم والمصانع الطبية، وتراقب من نفس الهيئات المتخصصة في الدواء في جميع البلدان. وفي العادة تكون هناك فوارق بين البنوك في نوعية ملكيّة العينات، وسياسات الاستخدام، بالإضافة إلى الإمكانات الموجودة في البنك، اعتماداً على طاقته التشغيليّة والاستيعابية. تعمل بعض البنوك كبنوك خاصّة وعامّة في الوقت ذاته؛ مما يجعل الفروقات بسيطة بين السياسات؛ وهي عادة ما تكون إجرائيّة، وليست تشغيليّة، وأهم تلك الفروق هي:

١- ترجع ملكيّة الوحدات المخزّنة في البنوك الخاصّة إلى المريض وعائلته، مما يجعل استخدامها محصوراً على العائلة والشخص المتبرع نفسه؛ وذلك خلافاً للبنوك العامّة حيث تكون الوحدات متوفرة للاستخدام العام، لأي شخص يحتاجها، و تطابقه نسيجياً.

٢- تتحمل عائلة الطفل المتبرع - في البنوك الخاصة - تكلفة جمع واستخراج وتخزين عينات



الدم، بينما تتحملها الدولة في البنوك العامة.

٣- تتراوح نسبة الاستفادة الشخصيّة أو العائليّة، من الخلايا الجذعيّة من دم الحبل السريّ بين واحد من كل ١٠ ألف إلى واحد لكل ٢٠٠ ألف، بمتوسط واحد من كل ١٦٠ ألف؛ مما يجعل بنوك الجذعيّة الخاصّة غير مجدية اقتصادياً للشخص المخزّن. فيما عدا بعض الحالات، حيث توجد في العائلة أمراض وراثية، تعالج بالخلايا الجذعية. هذا بالإضافة إلى أن وحدة واحدة لدم الحبل السرّي، تعد مصدراً محدودًا للخلايا الجذعيّة، خصوصاً للبالغين.

٤- تعد بنوك دم الحبل السري - لدى الكثيرين - مصدراً مهما للخلايا الجذعية، على المستوى الوطني. حيث إنها توفر العديد من فرص نقل وزراعة الخلايا الجذعيّة، للأشخاص ذوي الحاجة.

المراجع:

-Hal E. Broxmeyer, H. E. Will iPS Cells Enhance Therapeutic Applicability of Cord Blood Cells and Banking? Cell Stem Cell. 2010 Jan 8;6, 2124-.

Ballen K. Challenges in umbilical cord blood stem cell banking for stem cell reviews and reports. Stem Cell Rev. 2010 Mar;6(1):814-

Querol S, Rubinstein P, Marsh SG, Goldman J, Madrigal JA. Cord blood banking: 'providing cord blood banking for a nation' Br J Haematol. 2009 Oct;147(2):22735-.

Hug K. Banks, repositories and registries of stem cell lines in Europe: regulatory and ethical aspects Stem Cell Rev. 2009 Mar;5(1):1835-. Epub 2009 Feb 10.

Ballen KK, Barker JN, Stewart SK, Greene MF, Lane TA; American Society of Blood and Marrow Transplantation. Collection and preservation of cord blood for personal use Biol Blood Marrow Transplant. 2008 Mar;14(3):35663-.

Boo M. Public cord blood banking may play an important role in the emergence of unrelated transplant in developing countries. Transfusion. 2008 Feb;48(2):2078-.