الوكالةُ تعملُ على تحسين قدرات الدول الأعضاء في هندسة النُّسُج

"**النَّسيج**: اسم، ويُلفظ مرادفه بالإنكليزية (تيشيو)، من أصل لغوي بريطاني على الأرجح؛ ويعني: مجموعات من الخلايا، من نوع معيَّن عادةً، بما فيها مادتها التي تربط الخلايا بعضها ببعض، فتشكِّل واحدةً من المواد من بنية مادة موحدة في نبات أو حيوان."

أما حالة فقدان النُّسُج فهي واحدة من أشدِّ النتائج المُوهِنة المتأتية عن الحالات المرضية، كالحروق والسرطانات وأمراض القلب والأوعية الدموية، والحوادث المؤذِّية إلى صدمات واضطرابات عصبية، وتنطوي على فقدان أجزاء من الجسم بكاملها أو أقسام منها.

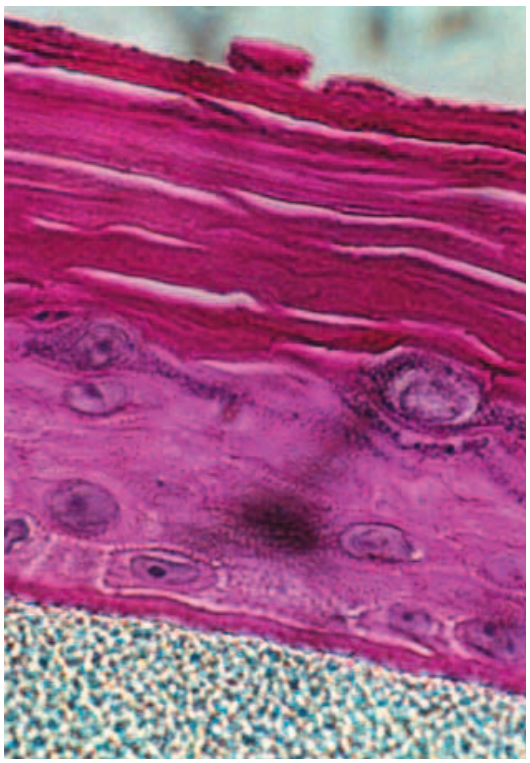
وإنَّ إعادة تنمية النُّسُج المفقودة وذلك باستخدام عناصر بنائية طبيعية أو اصطناعية هي حالياً أهم أساليب العلاج الواعدة بالنجاح.

والوكالة الدولية للطاقة الذرّية تساعد الدول الأعضاء على تطوير واستعمال تكنولوجيا هندسة النُّسُج، وهو مجال جديد نسبياً يركّز على تنمية نُسُج جديدة مكوَّنة إما من خلايا جِذعية وإما من مواد أحيائية منتجة اصطناعيا (بما في ذلك بوليميرات (مركّبات كيميائية) مستمدَّة أصلاً من مواد طبيعية).

العناصر البنائية

يعاني آلاف كثيرة من الناس من حالات فقدان الخلايا سنوياً بسبب المرض أو الإصابة بأذى. وقد استحدثت أكثر البلدان مصارف للخلايا تُعالَج وتُحفَظ فيها الخلايا المستمدَّة على سبيل الهِبة (من الجثث أو غيرها من المصادر). ولكن العالم كله يعاني من نقص من النُّسُج الموهوبة والمحفوظة في تلك المصارف، وذلك لأنه لأسباب دينية أو ثقافية أو اجتماعية، لا يتبرَّع معظم الناس بأعضائهم الجسدية، أو بأعضاء أجسام أقاربهم، إلى القطاع االطبي بعد الوفاة؛ وكذلك لأنه قد لا يوجد برامج وطنية لتسجيل المانحين من أجل تيسير التبرُّع بالنُّسُج أو تحصيلها.

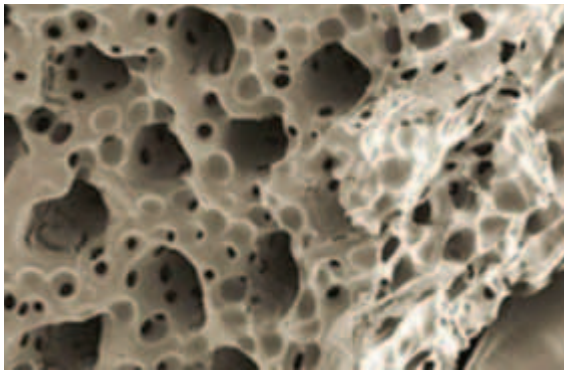
ولذلك فإنَّ البلدان باتت ترى الآن أنَّ النُّسُج الاصطناعية/المهندَسة باعتبارها أفضل الحلول للمشاكل المستحكمة في حالات فقدان النُّسُج.



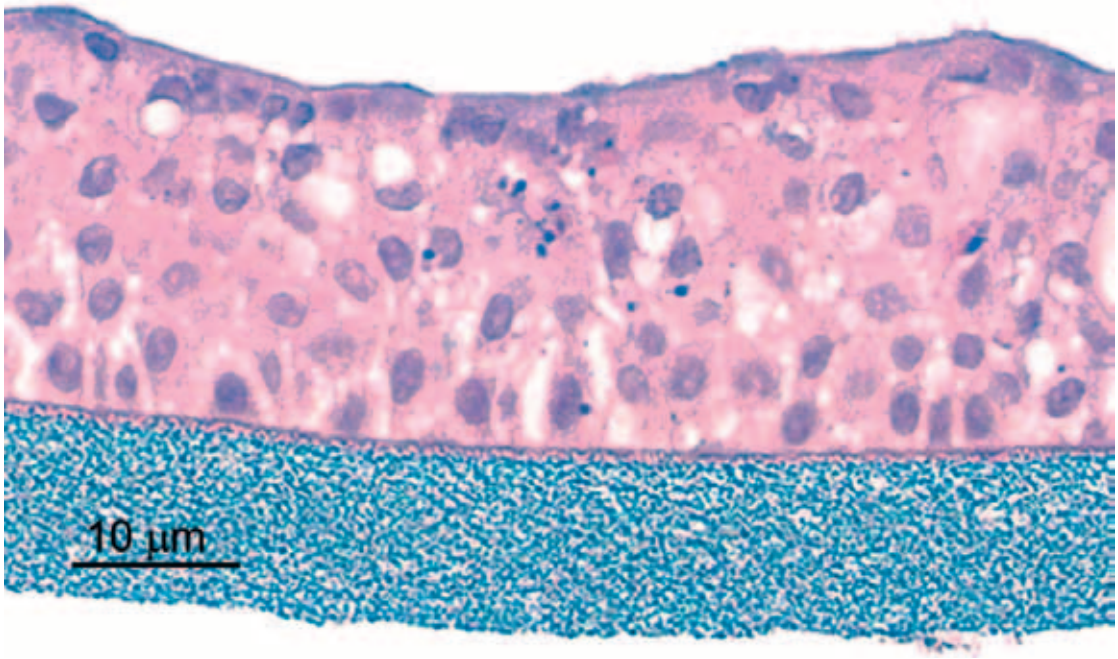
طبقة جلدية عليا اصطناعية، البشرة الجلدية، التي يمكن أن تستخدم لعلاج حالات كالحروق.
(مصدر الصورة: MatTek)

إنَّ عمل سِقالات تقويمية للنُّسُج هو واحدة من الخطوات الأولى في إعادة نمو النُّسُج. وهذه السِّقالات التقويمية هي بُنى ذات سطوح غير مستوية تعزِّز نمو الخلايا (لأنَّ الخلايا لن تنمو على سطوح سلسلة الاستواء) وهجرة (انتقال) الخلايا (لأنَّ الخلايا على غرار الناس، تنتقل من موضع إلى آخر وتتفاعل مع غيرها من الخلايا).

يقول أوليغ بلياكوف، خبير العلم الأحيائي الإشعاعي في قسم العلم الأحيائي الإشعاعي التطبيقي والعلاج الإشعاعي في الوكالة "إن أتحنا للخلايا الظروف الصحيحة والمعلومات الصحيحة فإنها سوف تفعل أيَّ شيئ تقريبا – أي قلباً جديداً، أو عظمة جديدة، أو بضعة أقدام طولية من أمعاء جديدة، أو جزءاً من كبد . ."



سِقالة نسيج قلبي ثلاثية الأبعاد ذات ثقوب بأحجام مختلفة لتعزيز نمو الأعصاب والأوعية الدموية وغيرها. النسيج القلبي المهندَس/الاصطناعي يمكن استخدامه للاستعاضة عن أجزاء من القلب أُصيبت بالنخر.
(مصدر الصورة: CRPs F23030 and E31007)



منظومة نسيجية بشرية رُغامية/شُعبية/ ظِهارية اصطناعية.
(مصدر الصورة: MatTek)

وتقول آغنيس سافراني، خبيرة الكيمياء الإشعاعية من قسم منتجات النظائر المشعَّة والتكنولوجيا الإشعاعية في الوكالة "إنَّ الظروف الصحيحة لنمو الخلايا تعني سِقالات النمو ودرجة الحرارة والبيئات الدقيقة والبنية المعمارية الدقيقة. ويمكن أن تكون المعلومات الصحيحة عبارة عن وكزات في الاتجاه الصحيح. وعلى سبيل المثال، فإنَّ الخلايا الجذعية المستعمَلة في هندسة النُّسُج تحتاج إلى إشارات نمو من خلايا أخرى لكي تعلم ما ينبغي لها أن تصبح عليه، وكيف ينبغي لها أن تتمايز".

وتوفِّر السِّقالات التقويمية الإطار للخلايا لإنشاء البُنى اللازمة – سواء أكانت أوعية دموية أو صمامات أو جلداً أو أعصاباً أو عُضروفاً أم كانت غير ذلك. وأما إن لم تكن السِّقالة النسيجية صحيحة تماماً، فإنَّ الخلايا لن تتمكَّن من إقامة الصلات الصحيحة، وسوف يموت النسيج المهندَس.

أن تكون السِّقالات صحيحة تماماً يمكن أن يعني التسقيل بثقوب واسعة بما يكفي لهجرة الخلايا أثناء المراحل الأولية من تكوُّن الخلايا، ثم ثقوب أصغر بكثير عندما يحين الوقت لتكوُّن الأعصاب والأوعية الدموية.

وأما تغيير شكل هذه السِّقالات وبنيتها فيمكن أن يتم بسرعة وفعالية باستعمال الإشعاعات، والتي لا تسبِّب أيَّ ضرر للنسيج النامي ضمن السِّقالة.

والتكنولوجيات الإشعاعية وسيلة هامة أيضاً في مجالات أخرى من هندسة النُّسُج، ومنها مثلاً الترقيع السطحي، أي قتل خلايا لتشكيل "طبقة مغذية" لنُسُج أخرى، وكذلك في التعقيم.

إنَّ هندسة النُّسُج، سواء أكانت مقترنةً بتقنيات مصارف النُّسُج التقليدية أم لا، تنطوي على إمكانات تساعد على تحسين محصلة نتائج المعالجة الطبية والتقليل من الحاجة إلى المواد المانحة المعقّمة.

البحوث والتطوير

بدأ هذا العام مشروع البحوث المنسّقة (CRP) الذي تضطلع به الوكالة بشأن السطوح والسِّقالات المفيدة لأغراض هندسة النُّسُج باستخدام تكنولوجيا الإشعاعات، ومن المقرَّر أن ينتهي في عام ٢٠١٨. وتتولى تنفيذه معاً شعبة الصحة البشرية وشعبة العلوم الفيزيائية والكيميائية.

ومن ضمن الدول الأعضاء الأربعة عشر (١٤) المشاركة فيه، الأرجنتين وأوروغواي والبرازيل وبنغلاديش والبرتغال وتركيا وسلوفاكيا وسلوفينيا وماليزيا ومصر والمكسيك، وهي كلها لديها قدرات محدودة في هذا المجال، في حين أنَّ بولندا والصين والمملكة المتحدة والولايات المتحدة لديها معرفة وبُنى أساسية متقدِّمة في هندسة النُّسُج.

ويقول بلياكوف، المكلَّف بالمشروع: "مشروع البحوث المنسقة منظَّم بهذه الطريقة لكي نستطيع نحن، وعلى نطاق أوسع الدول الأعضاء النامية، الاستفادة من الخبرة الاختصاصية لدى البلدان الرائدة في هذا الميدان". ويضيف بقوله "إنَّ الهدف الذي نرمي إليه هو توفير منتدى لنقل المعرفة والتكنولوجيا فيما بين المؤسسات المشاركة، وتيسير تشكيل شبكة بين العاملين في ميادين التخصُّص المتنوعة (ومنهم مثلاً المتخصِّصون في الكيمياء، وعلم الأحياء (البيولوجيا) والفيزياء، والهندسة الطبية وعلوم المواد)، وكذلك تشجيع المشاركة المبكرة من جانب الدول الأعضاء المنخفضة الدخل والمتوسطة الدخل في هذا الميدان المعرفي السريع التطور."

ساشا هنريكيز، مكتب الإعلام العام والاتصالات في الوكالة