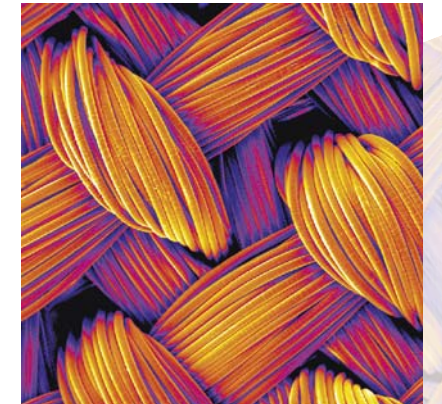


КАК СОТКАТЬ хрящевую ткань

Суставным хрящам – мягкой соединительной ткани, покрывающей концы костей в суставах, приходится постоянно выдерживать нагрузки, в несколько раз превышающие вес тела. При этом в нормальных условиях эта ткань практически не изнашивается и надежно служит организму в течение всей жизни. Однако так бывает не всегда: травмы суставов не редкость, а поскольку в хрящевой ткани нет кровеносных сосудов, это существенно снижает возможность ее восстановления – в суставе может начаться процесс прогрессирующего перерождения, вплоть до развития *остеоартрита*.

В наши дни основным методом лечения остеоартрита является трансплантация – полное замещение сустава протезом из металла и пластика. Альтернативой этому методу является так называемая *тканевая инженерия* – относительно новое, быстро развивающееся направление, базирующееся на использовании для восстановления или регенерации тканей, поврежденных при травме или болезни, биоматериалов, живых клеток и биологических молекул.

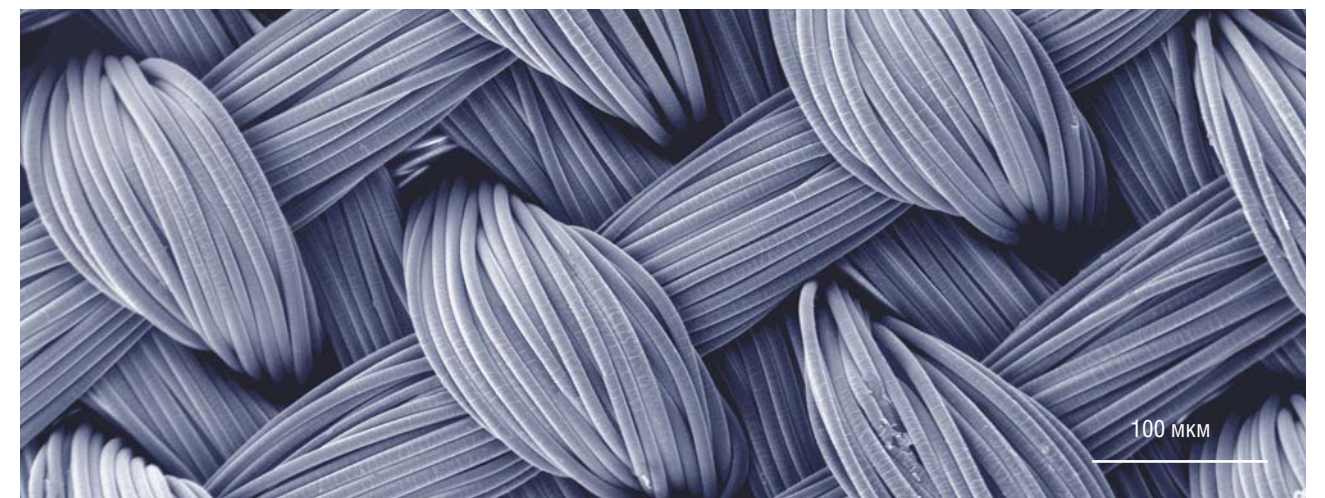
Несмотря на значительные успехи, уже достигнутые в этой области, специалисты сегодня сталкиваются с серьезными проблемами при

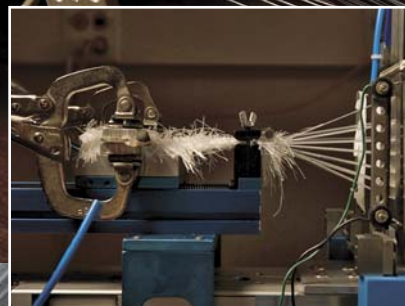
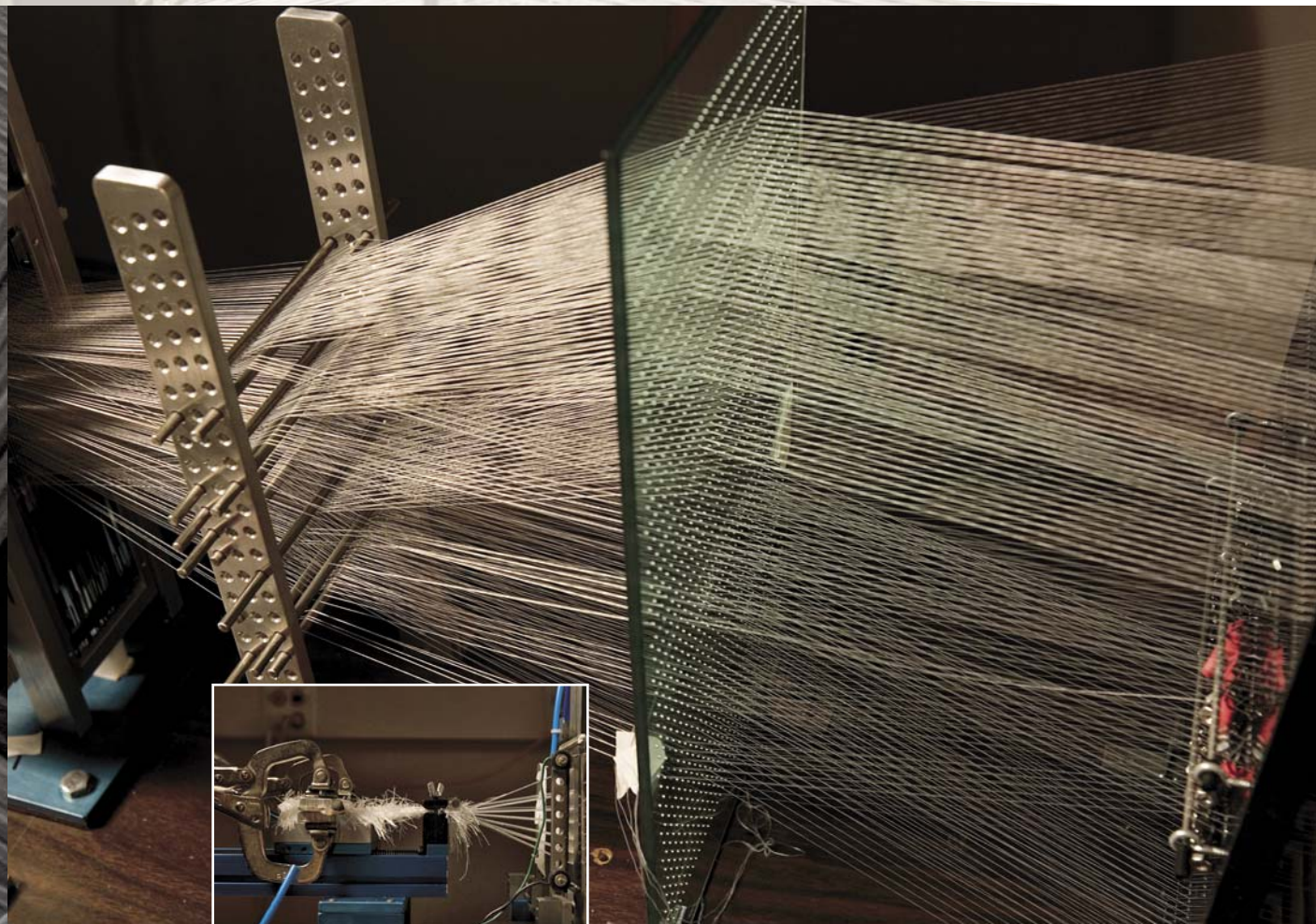


Тканый каркас из биоматериалов состоит из ряда слоев, образованных пучками волокон поликапролактона, которые вплетены в пористый материал. Каркас засевают клетками, которые синтезируют новый хрящ, в то время как сами волокна медленно растворяются.

Сканирующая электронная микроскопия

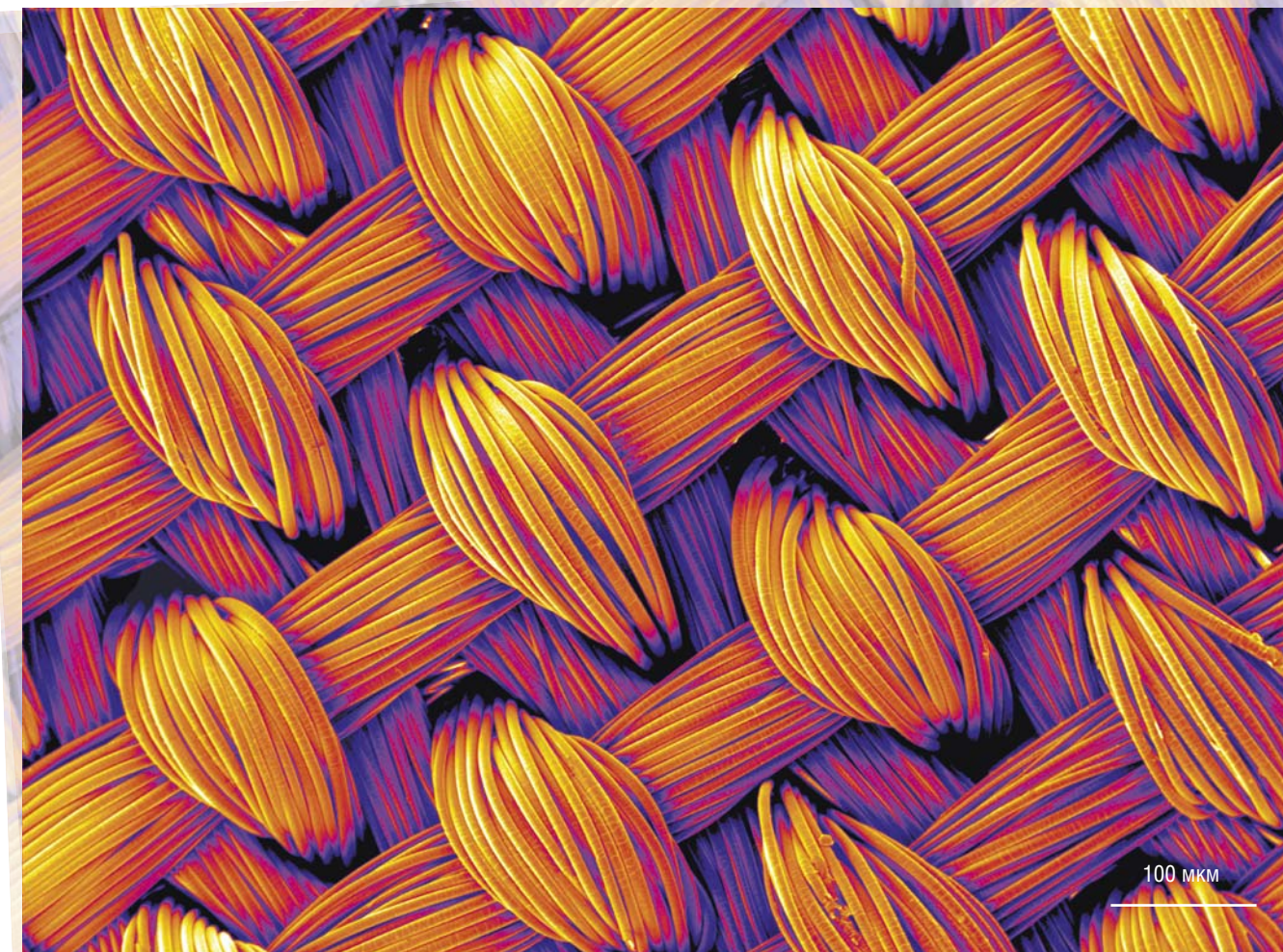
© Ф. Гилак, Ф. Мутос, 2012





восстановлении или замене тканей, выполняющих биомеханические функции, такие как суставные хрящи. Дело в том, что большинство биоматериалов, которые используются в инженерии хрящевой ткани, не обладают необходимыми механическими свойствами, способными выдерживать нагрузки до тех пор, пока процесс регенерации не завершится. А поскольку полная регенерация хряща требует значи-

Для создания каркасов из пучков волокон рассасывающихся биополимеров, предназначенных для тканевой инженерии, был разработан специальный трехмерный миниатюрный ткацкий станок



тельного времени, возникал даже вопрос о необходимости культивировать необходимый для имплантации материал вне организма.

Проблему можно решить с помощью специального каркаса из биоматериалов, поддерживающих функционирование клеток и развитие хрящевой ткани, который сразу после сборки обладает всем комплексом биомеханических свойств природного суставного хряща. Для создания такого каркаса с тщательно контролируемыми механическими свойствами и структурой был сконструирован трехмерный микроткацкий станок, который формирует многочисленные непрерывные пучки волокон, организуя их в трех ортогональных

направлениях. Проверка на прочность этих трехмерных тканых каркасов на разрыв, сжатие и сдвиг показала, что их свойства очень близки к характеристикам естественного хряща.

Если такой каркас засеять клетками, которые будут синтезировать новый хрящ, и использовать его при тканевой инженерии сустава, можно обеспечить быстрое и полное восстановление поврежденной хрящевой ткани без снижения функциональной способности органа.

Ф. Гилак, Ф. Мутос (Медицинский центр Университета Дьюка, США)

Фото авторов

Работа поддержана Национальным институтом артрита, скелетно-мышечных и кожных заболеваний (Национальный институт здравоохранения, США)