

Neue Schiene für Knochenbrüche ist mehrfach nachformbar und kompostierbar

Eine neuartige Schiene zur Ruhigstellung von Knochenbrüchen kann während der Behandlung mehrfach nachgeformt werden, etwa wenn die Schwellung nachlässt. Möglich macht das der biobasierte Kunststoff Polymilchsäure, kurz PLA. Nach ihrer Nutzung kann die Schiene kompostiert werden. Auf dem Biopolymer-Kongress, der am 21. und 22. Mai 2019 in Halle/Saale stattfand, erhielt das Produkt namens RECAST, den zweiten Preis des Biopolymer Innovation Awards, der für Produktneuheiten aus kompostierbaren Kunststoffen vergeben wurde. Entwickelt wurde die Biokunststoff-Rezeptur vom Potsdamer Fraunhofer-Institut für Angewandte Polymerforschung IAP für die Firma Nölle Kunststofftechnik GmbH aus Meschede.

Jährlich müssen in Deutschland bis zu 1,5 Millionen Frakturen ruhiggestellt werden. Hinzu kommen vermutlich noch zwei bis vier Mal so viele Immobilisationen aus anderen Gründen – etwa Infektionen, Zerrungen oder Stauchungen – die statistisch nicht erfasst werden. Herkömmliche Immobilisationsmethoden sind meist unbequem, schwer, anfällig für Geruchsbildung, aufwändig beim Anlegen oder energieintensiv. Eine nachträgliche Anpassung der Form ist nicht möglich. Zudem sind sie nicht bioabbaubar und erzeugen bis zu 150 Tonnen Müll pro Jahr.

Das Immobilisationskonzept RECAST

Die Firma Nölle Kunststofftechnik hat daher das Immobilisationskonzept RECAST entwickelt, bei dem vorgeformte Schienen in verschiedenen Größen basierend auf dem biobasierten und bioabbaubaren Kunststoff PLA eingesetzt werden. Die Schienen werden auf 55 bis 65 °C erwärmt. Der nun formbare Kunststoff wird dann an die entsprechende Körperstelle angepasst. Etwa fünf Minuten dauert dieser Vorgang. Sollten Korrekturen notwendig sein, kann die erhärtete Schiene einfach erneut erwärmt werden.

»Wir möchten den Anwendern in Arztpraxen und Krankenhäusern eine schnellere, saubere und vor allem individuelle Versorgung Ihrer Patienten ermöglichen. Für die Patienten soll die Schiene in erster Linie deutlich bequemer und leichter sein«, erklärt Anselm Gröning, Geschäftsführer der Nölle Kunststofftechnik GmbH. »Gleichzeitig war uns wichtig, einen Kunststoff einzusetzen, der Müll vermeidet, biologisch abbaubar, bezahlbar und nicht giftig ist«, so Gröning.

Materialentwicklung mit PLA - Vom Nachteil zum Vorteil

Bei der Entwicklung des optimalen Materials arbeitete der Kunststoffverarbeiter eng mit den Polymerentwicklern des Fraunhofer IAP in Potsdam-Golm zusammen. »Die Anforderungen an das Material waren vielschichtig. Beispielsweise sollte es nur eine halbe bis drei Minuten verformbar bleiben und danach bei Körpertemperatur hart und stabil werden. Die Form sollte zudem mehrfach nachjustiert werden können«, erklärt Helmut Remde, der Leiter des Verarbeitungstechnikums am Fraunhofer IAP.

Das Forscherteam entschied sich für den Einsatz von PLA als Basispolymer, einem Biokunststoff, der für die meisten Anwendungen einen großen Nachteil hat: Er wird bereits bei etwa 58 °C weich. »Für den Einsatz als orthopädische Schiene ist der niedrige thermische Erweichungspunkt von PLA ein großer Vorteil. Somit kann das Produkt mehrfach und schnell durch Erwärmen nachgeformt

werden«, so Remde. Die Fraunhofer-Forscher kombinierten PLA mit geeigneten Füllstoffen und entwickelten eine Rezeptur, die alle Anforderungen erfüllte. Zudem stellten sie sicher, dass das Material auch in industrierelevanten Mengen hergestellt werden kann.

Bioabbaubares PLA spart Kunststoffabfall

Der Einsatz von PLA bringt noch einen weiteren entscheidenden Nutzen mit sich: Es ist bioabbaubar. Während der überwiegende Anteil an gängigen Immobilisationsmitteln große Mengen an Kunststoffmüll erzeugt, der in Mülldeponien entsorgt und verbrannt wird, können die RECAST-Schienen im Industriekomposter biologisch abgebaut werden. »Auf diesem Weg könnten etwa 80 Prozent Abfall vermieden werden. 20 Prozent des Kunststoffabfalls könnten zudem allein durch die Möglichkeit der Wiederverwendung eingespart werden«, erklärt Gröning. Aktuell würde diese Kompostierung allerdings nur beim Einsatz in Arztpraxen oder privat über die Biotonne funktionieren. Krankenhäuser haben eigene Müllkonzepte, bei denen Kompostierung nicht vorgesehen ist.

Um die Schiene für Patienten noch komfortabler zu machen, erhalten die RECAST-Produkte auch eine Vlies-Polsterung aus PLA und Viskose, die gemeinsam mit dem Sächsischen Textil Forschungsinstitut in Chemnitz entwickelt wurde. Auch diese ist bioabbaubar.

Das Fraunhofer IAP

Das Fraunhofer-Institut für Angewandte Polymerforschung IAP in Potsdam-Golm ist spezialisiert auf Forschung und Entwicklung von Polymeranwendungen. Es unterstützt Unternehmen und Partner bei der maßgeschneiderten Entwicklung und Optimierung von innovativen und nachhaltigen Materialien, Prozesshilfsmitteln und Verfahren. Neben der umweltschonenden, wirtschaftlichen Herstellung und Verarbeitung von Polymeren im Labor- und Pilotanlagenmaßstab bietet das Institut auch die Charakterisierung von Polymeren an. Synthetische Polymere auf Erdölbasis stehen ebenso im Fokus der Arbeiten wie Biopolymere und biobasierte Polymere aus nachwachsenden Rohstoffen. Die Anwendungsfelder sind vielfältig: Sie reichen von Biotechnologie, Medizin, Pharmazie und Kosmetik über Elektronik und Optik bis hin zu Anwendungen in der Verpackungs-, Umwelt- und Abwassertechnik oder der Automobil-, Papier-, Bau- und Lackindustrie. |
Leitung: Prof. Dr. Alexander Böker

Weitere Informationen:

<https://www.iap.fraunhofer.de/de/Pressemitteilungen/2019/pla-schiene.html>