Implantate funktionalisieren und desinfizieren

Geht es um die **Fertigung** von **Implantaten**, beispielsweise für dentale Anwendungen, setzen immer mehr Hersteller auf den **Hochleistungskunststoff PEEK (Polyetheretherketon)**. Eine **Plasma-Funktionalisierung des PEEK-Implantats** direkt vor der Einbringung **optimiert** die **Bedingungen** für eine **Anbindung** an das **organische Gewebe** und damit den **Heilungsprozess**.

Bildquelle: Relyon Plasma

Durch die Plasmafunktionalisierung werden die auf der Implantatoberfläche vorhandene Mikroorganismen zerstört und gleichzeitig die Oberflächenenergie erhöht, sodass sie für Blut und andere Körperflüssigkeiten besser benetzbar wird.

Biokompatibilität und -stabilität, die gute Sterilisationsbeständigkeit des Polymers sowie seiner Röntgentransparenz machen PEEK zu einem häufig eingesetzten Werkstoff in der Implantologie. Der Werkstoff weist beispielsweise im Vergleich zu Titan oder Keramik einen niedrigeren E-Modul beziehungsweise eine höhere Elastizität auf. Die Werte liegen in der Größenordnung des natürlichen Knochenmaterials. Dies verhindert ein typisches Problem – den Stress-Shielding-Effekt: Durch die hohe Steifigkeit der Metalle und Keramiken übernimmt das Implantat einen Großteil der mechanischen Belastung. Der Knochen wird dadurch entlastet und kann sich dadurch im Lauf der Zeit zurückbilden. Ein weiterer Vorteil von PEEK ist, dass sich die Zahnimplantate im Spritzguss günstiger herstellen lassen. Unterlegen sind Kunststoff-Implantate bisher noch, wenn es um den Heilungsprozess geht, bei dem die Knochenzellen an das Implantat anwachsen.

Bessere Einwachsbedingungen

Eine Funktionalisierung der Oberflächen durch ein Atmosphärendruckplasma kann hier die Bedingungen verbessern. Die Wirkung basiert auf zwei positiven Effekten des Plasmas: Zum einen werden eventuell auf der Oberfläche vorhandene Mikroorganismen zerstört, was zu einem verringerten Infektionsrisiko beiträgt. Gleichzeitig erhöht die „feingereinigte" Oberfläche die Toleranz des Körpers gegen das Fremdkörper Implantat. Der zweite Effekt beruht auf der Erhöhung der Oberflächenenergie des Kunststoffes – bis hin zur sogenannten Wasserbenetzbarkeit. Daraus resultiert, dass die Oberfläche des Implantats durch körpereigene Stoffe wie Blut und andere Flüssigkeiten besser benetzt werden kann, was den Heilungsprozess fördert und beschleunigt.

Transportables Plasmagerät

Für die Plasmafunktionalisierung der Implantatoberfläche wurde eine verschleißfreie Plasmaquelle Piezobrush PZ2 entwickelt. Sie ist in ein kleines, leichtes und transportables Handgerät integriert und arbeitet ohne externes Prozessgas unter Atmosphärendruck. Das Plasma wird durch ein Multilayer-Piezoelement mit Luftsauerstoff gezündet und zeichnet sich durch eine hohe Aktivierungseffizienz aus. Da das erzeugte Plasma partikelfrei ist, kann die Funktionalisierung direkt vor der Einbringung des Implantats im Operationsbereich oder am Behandlungsstuhl erfolgen. Der Funktionalisierungsprozess des Implantats erfolgt bei einer geringen Temperatur von rund 45°C. Es kommt daher durch die Behandlung mit dem Piezobrush PZ2 zu keiner thermischen Belastung des Kunststoffs oder Beeinträchtigung der Maßhaltigkeit des Implantats. Die Gestaltung des leichten Handgeräts ermöglicht sowohl einen Einsatz durch technisch weniger versierte Personen als auch eine für Anwender und Patient sichere Handhabung. Dazu trägt auch die geringe Versorgungsspannung von 12 Volt bei. ■

Infos + Kontakt

www.plastverarbeiter.de

► Kontakt
Relyon Plasma, Regensburg,
s.nettesheim@relyon-plasma.com