الـفـــرصـــــــــة 5

التأثيـــر: بعـــيد المـــدى

المتغـيرات الغامضـة

التكنولوجيا، القيم المجتمعية

التوجـهات العـالمية الكبرى

ثـــورة المـــواد

الاتجـاهات السـائدة

الطباعة ثلاثية الأبعاد
المواد الحيوية
التقنيات الحيوية
علم الجينوم
الطب الشخصي

القطـاعات المتأثـرة

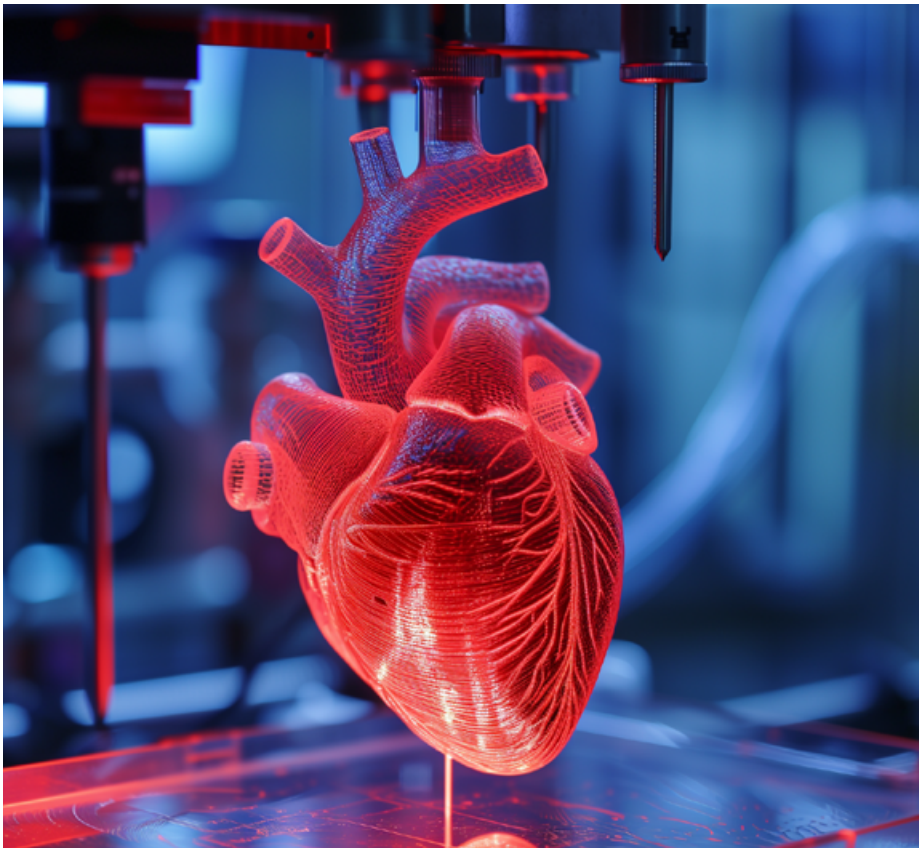
الزراعة والغذاء
السيارات والفضاء والطيران
المواد الكيميائية والبتروكيماويات
السلع الاستهلاكية والخدمات والبيع بالتجزئة
علم البيانات والذكاء الاصطناعي وتعلم الآلة
السلع والخدمات الرقمية
التعليم
الخدمات المالية والمستثمرون
الخدمات الحكومية
الصحة والرعاية الصحية
البنية التحتية والبناء
التأمين وإعادة التأمين
المواد والتقنية الحيوية
الخدمات المهنية
العقارات
الرياضة
السفر والسياحة
المرافق العامة

هل سنودع قوائم انتظار زراعة الأعضاء البشرية بفضل تكنولوجيا الطباعة الحيوية؟

طباعـــة الأعـــضاء البشـــرية

الذكاء الاصطناعي التوليدي

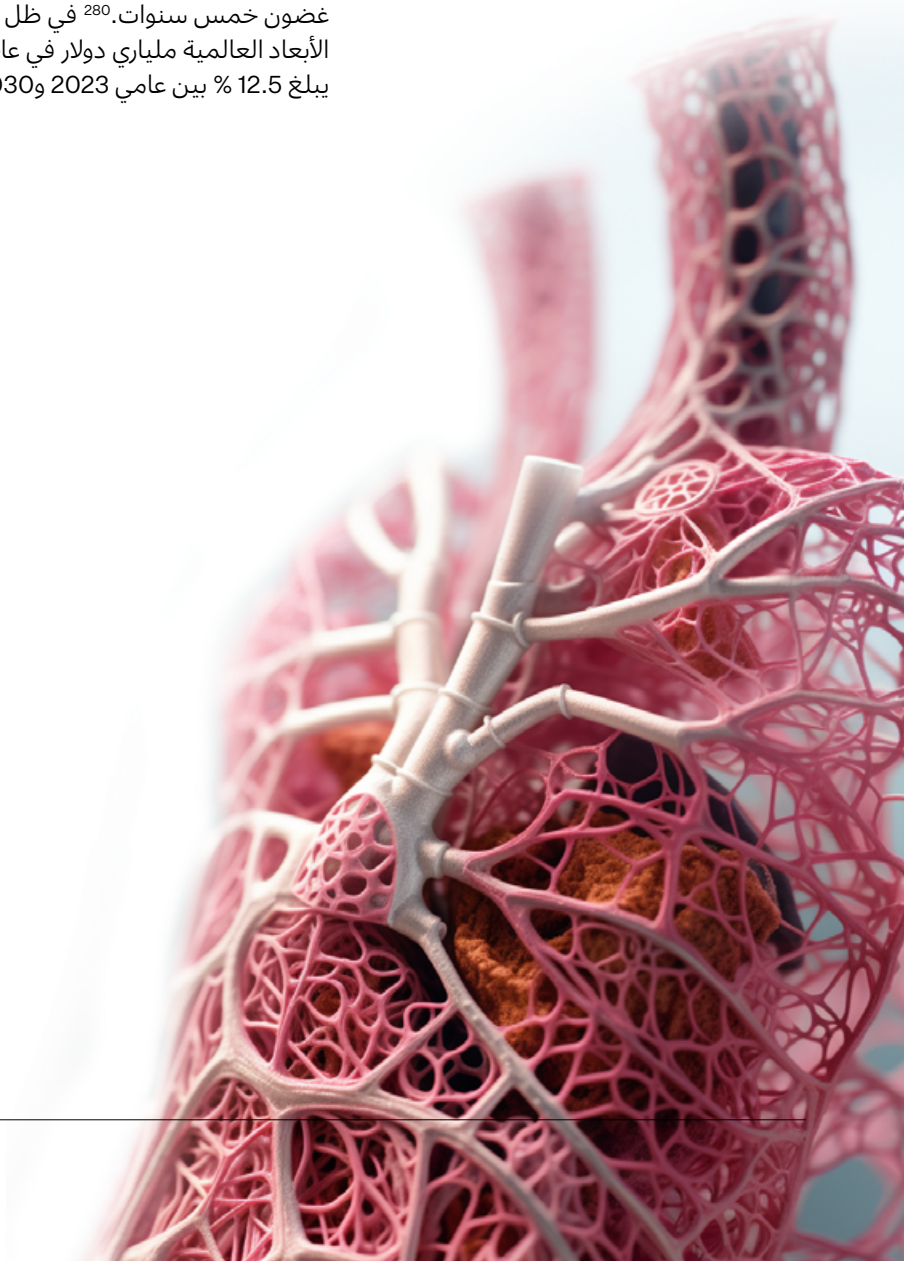
تشكل الطباعة الحيوية الشخصية ثورة في مجال زراعة الأعضاء، مما يحد من قوائم انتظار المتبرعين بالأعضاء أو ربما يلغيها بالكامل، ويزيد احتمالية تقبّل جسم المتلقي للعضو الجديد، ويرفع معدلات الحفاظ على حياة المريض.



الـواقـــع الحـــالـي

يشهد العالم نقصاً حاداً في أعداد المتبرعين بالأعضاء، فالولايات المتحدة الأمريكية وحدها تضم أكثر من 100 ألف مريض على قوائم انتظار زراعة الأعضاء بحثاً عن متبرعين،[272] فيما يفارق 17 شخصاً منهم الحياة يومياً.[273] وفي عام 2022، بلغ عدد الأعضاء المزروعة 157,494، مسجلة زيادة بواقع 9.1% عن عام 2021،[274] مع العلم أن ثلاثة فقط من أصل 1000 شخص يفارقون الحياة وتكون أعضاؤهم في حالة تسمح بالتبرع بها،[275] وأن حوالي 10 % من المتلقين ترفض أجسامهم العضو الجديد.[276]

ومع تزايد الحاجة إلى التبرع بالأعضاء، أصبحت الطباعة الحيوية محط اهتمام العالم نظراً إلى إمكانياتها المحتملة في تصميم المواد الحيوية وتجميعها لكي تقوم بوظيفة حيوية معينة.[277]وفي عام 2022، نجحت شركة "ثري دي بايو تيرابوتيكس" في طباعة وزراعة أذن لامرأة تعاني من تشوه خلقي في أذنها اليمنى بواسطة الطباعة ثلاثية الأبعاد.[278] وفي عام 2023، لجأ باحثون من معهد "رينسيلار للعلوم التطبيقية" إلى طباعة بصيلات شعر بنفس التقنية في أنسجة من جلد الإنسان مستزرعة في المختبر.[279] كما خصصت وكالة مشاريع الأبحاث المتقدمة للصحة بالولايات المتحدة الأمريكية في العام نفسه مبلغ 26.3 مليون دولار لتمويل مشروع في جامعة ستانفورد يهدف إلى طباعة قلب بشري سليم وزرعه في خنزير حي في غضون خمس سنوات.[280] في ظل هذه التطورات، بلغت قيمة سوق الطباعة الحيوية ثلاثية الأبعاد العالمية ملياري دولار في عام 2022، ومن المتوقع أن تنمو بمعدل نمو سنوي مركب يبلغ 12.5 % بين عامي 2023 و2030.[281]



الفرصـــة المســـتقبلية

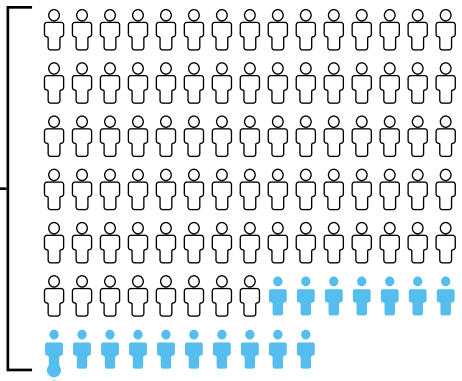
يمكن للطباعة الحيوية الشخصية أن تحدث تغييراً كبيراً في مجال زراعة الأعضاء والأنسجة، مما يوفر على المريض عناء انتظار المتبرع المناسب، ويحد من خطر رفض المتلقي للعضو الجديد، ويتيح للمرضى الذين يحتاجون إلى متبرع إمكانية الخضوع فوراً لعمليات الزرع بواسطة الطباعة الحيوية، الأمر الذي يؤدي بدوره إلى تراجع معدل الوفيات وإطالة العمر وتحسين جودة الحياة. أما الأنسجة المطبوعة بتقنية الطباعة ثلاثية الأبعاد والمتطابقة مع أنسجة المريض بالاستناد إلى علم الجينوم فيمكن أن تُستخدم في استعادة شبكة العين مثلاً أو إصلاح عضلة القلب أو علاج الحروق، وبالتالي تحسين نتائج العلاج بشكل كبير.

الإيجـابيات

لن يضطر المرضى الذين يحتاجون إلى زراعة الأعضاء إلى انتظار متبرع أو إلى تناول علاج لبقية حياتهم حتى لا ترفض أجسامهم الأعضاء الجديدة، مما سيحسن بدوره جودة الحياة في المجتمع من خلال توفير حلول جديدة للتحديات الطبية المرتبطة بالأعضاء والأنسجة.

المخـــاطـر

قد تترتب على الطباعة الحيوية الشخصية للأعضاء آثار صحية غير متوقعة على المدى الطويل، وقد يُساء استخدام هذه التقنية أيضاً على الصعيدين الطبي والأخلاقي من خلال التلاعب بالقدرات الجسدية للإنسان.



في الولايات المتحدة الأمريكية وحدها تضم أكثر من

100,000

مريض على قوائم انتظار زراعة الأعضاء بحثاً عن متبرعين.

فيما يفارق

17 شخصاً منهم

الحياة يومياً

حـوالي 10% من المتلقين ترفض أجسامهم العضو الجديد