

M20240930\_04\_ACS

[粘液](#)ベースバイオインク、肺組織のプリントと成長に使用可能

肺疾患により、毎年世界中で何百万人もの人々が亡くなっている。治療の選択肢は限られており、これらの疾患や実験薬を研究するための動物モデルは不十分である。今回、研究者たちは ACS Applied Bio Materials で、肺組織を 3D プリントするための粘液ベースのバイオインクの作成成功を報告している。この進歩は、いつの日か慢性肺疾患の研究と治療に役立つ可能性がある。

肺疾患を持つ人の中には移植を受ける人もい. が、ドナーの臓器は依然として不足している。別の方法として、症状を管理するために薬物療法やその他の治療法を使用することはできるが、慢性閉塞性肺疾患や嚢胞性線維症などの障害に対する治療法はない。研究者は、より良い薬を求め続けており、多くの場合、齧歯類での試験に依存している。しかし、これらの動物モデルは、ヒトの肺疾患の複雑さを部分的にしか捉えていない可能性があり、新薬の安全性と有効性を正確に予測できない可能性がある。一方、バイオエンジニアは、ヒトの肺を研究するためのより正確なモデルとして、またはインプラントに使用する可能性のある材料として、研究室での肺組織の作製を模索している。1 つの技術には、人間の組織を模倣した 3D プリンティング構造が含まれるが、細胞の成長をサポートするための適切なバイオインクを設計することは依然として困難である。そこで、Ashok Raichur と研究チームは、この障害の克服に着手した。

チームは、バイオプリンティングで広く研究されていない粘液成分であるムチンから始めた。この抗菌ポリマの分子構造のセグメントは、細胞の接着と成長を促進するタンパク質である上皮成長因子に似ている。今回、Raichur とチームは、ムチンを無水メタクリル酸と反応させてメタクリル化ムチン(MuMA)を形成し、これを肺細胞と混合した。ヒアルロン酸(結合組織やその他の組織に見られる天然ポリマ)を添加して、バイオインクの粘度を高め、細胞の

成長と MuMA への接着を促進した。インクを円形および正方形のグリッドを含むテストパターンでプリントした後、青色光を照射して MuMA 分子を架橋した。架橋結合は、細胞の生存をサポートするために水を容易に吸収する多孔質ゲルの形でプリントされた構造を安定化させた。

研究チームは、ゲル内の相互接続された細孔が栄養素と酸素の拡散を促進し、細胞の成長と肺組織の形成を促進することを発見した。プリントされた構造は無毒で、生理学的条件下でゆっくりと生分解されるため、プリントされたスカフォールドが新しく成長した肺組織に徐々に置き換えられるインプラントとして適している可能性がある。バイオインクは、肺の 3D モデルを作成し、肺疾患のプロセスを研究し、潜在的な治療法を評価するためにも使用できる。

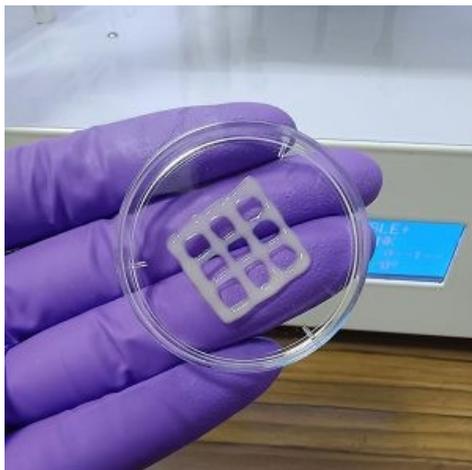


図 研究者チームは、3D プリントされた肺組織用の粘液ベースのバイオインクを開発した。

ACS Applied Bio Materials 2024,  
DOI:10.1021/acsabm.4c00579 より引用