

Nowa technika czyni skórę przezroczystą

7 września 2024

Na Uniwersytecie Stanforda powstała rewolucyjna technika obrazowania struktur wewnątrz organizmu. Polega ona na uczynieniu skóry i innych tkanek... przezroczystymi. Można tego dokonać, nakładając na skórę jeden z barwników spożywczych. Testy na zwierzętach wykazały, że proces jest odwracalny. Technika taka, jeśli sprawdzi się na ludziach, może mieć bardzo szerokie zastosowanie – od lokalizowania ran, poprzez monitorowanie chorób układu trawienia, po diagnostykę nowotworową.

„Technologia ta może uczynić żyły lepiej widocznymi podczas pobierania krwi, ułatwić laserowe usuwanie tatuaży i pomagać we wczesnym wykrywaniu i leczeniu nowotworów” – mówi Guosong Hong. Na przykład niektóre terapie wykorzystują lasery do usuwania komórek nowotworowych i przednowotworowych, ale ich działanie ograniczone jest do obszaru znajdującego się blisko powierzchni skóry. Ta technika może poprawić penetrację światła laserowego, dodaje.

Przyczyną, dla której nie możemy zajrzeć do wnętrza organizmu, jest rozpraszanie światła. Tłuszcze, płyny, białka, z których zbudowane są organizmy żywe, rozpraszają światło w różny sposób, powodując, że nie jest ono w stanie penetrować ich wnętrza, więc są dla nas nieprzezroczyste. Naukowcy ze Stanforda stwierdzili, że jeśli chcemy, by materiał biologiczny stał się przezroczysty, musimy spowodować, żeby wszystkie budujące go elementy rozpraszają światło w ten sam sposób. Innymi słowy, by miały taki sam współczynnik załamania. A opierając się na wiedzy z optyki, stwierdzili, że barwniki najlepiej absorbują światło i mogą być najlepszym ośrodkiem, który spowoduje ujednolicenie współczynników załamania.

Szczególną uwagę zwrócili na tartrazynę, czyli żółcień spożywczą 5, oznaczoną symbolem E102. Okazało się, że mieli rację. Po rozpuszczeniu w wodzie i zaabsorbowaniu przez tkanki tartrazyna zapobiegała rozpraszaniu światła. Najpierw barwnik przetestowano na cienkich plastrach kurzej piersi. W miarę, jak stężenie tartrazyny rosło, zwiększał się współczynnik załamania światła w płynie znajdującym się w mięśniach. W końcu zwiększył się do tego stopnia, że był taki, jak w białkach budujących mięśnie. Plaster stał się przezroczysty.

Później zaczęto eksperymenty na myszach. Najpierw wtarli roztwór tartrazyny w skórę głowy, co pozwoliło im na obserwowanie naczyń krwionośnych. Później nałożyli go na brzuch, dzięki czemu mogli obserwować kurczenie się jelit i ruchy wywoływane oddychaniem oraz biciem serca. Technika pozwalała na obserwacje struktur wielkości mikrometrów, a nawet polepszyła obserwacje mikroskopowe. Po zmyciu tartrazyny ze skóry tkanki szybko wróciły do standardowego wyglądu. Nie zaobserwowano żadnych długoterminowych skutków nałożenia tartrazyny, a jej nadmiar został wydalony z organizmu w ciągu 48 godzin. Naukowcy podejrzewają, że wstrzyknięcie barwnika do tkanki pozwoli na obserwowanie jeszcze głębiej położonych struktur organizmu.

Badania, w ramach których dokonano tego potencjalnie przełomowego odkrycia, rozpoczęły się jako projekt, którego celem jest sprawdzenie, jak promieniowanie mikrofalowe wpływa na tkanki. Naukowcy przeanalizowali prace z dziedziny optyki z lat 70. i 80. ubiegłego wieku i znaleźli w nich dwa podstawowe narzędzia, które uznali za przydatne w swoich badaniach: matematyczne relacje Kramersa-Kroniga oraz model Lorentza. Te matematyczne narzędzia rozwijane są od dziesięcioleci, jednak nie używano ich w medycynie w taki sposób, jak podczas opisywanych badań.

Jeden z członków grupy badawczej zdał sobie sprawę, że te same zmiany, które czynią badane materiały przezroczystymi dla mikrofal, można zastosować dla światła widzialnego, co mogłyby

być użyteczne w medycynie. Uczni zamówili więc silne barwniki i zaczęli dokładnie je analizować, szukając tego o idealnych właściwościach optycznych.

Nowatorskie podejście do problemu pozwoliło na dokonanie potencjalnie przełomowego odkrycia. O relacjach Kramersa-Kroniga uczy się każdy student optyki, w tym przypadku naukowcy wykorzystali tę wiedzę, do zbadania, jak silne barwniki mogą uczynić skórę przezroczystą. Podążyli więc w zupełnie nowym kierunku i wykorzystali znane od dziesięcioleci podstawy do stworzenia nowatorskiej technologii.

Autorstwo: Mariusz Błoński

Na podstawie: NSF.gov, [Science.com](https://www.science.com)

Źródło: [KopalniaWiedzy.pl](https://kopalniawiedzy.pl)