

Mamy płyn, który może zastąpić krew

2 sierpnia 2024

„Ten płyn może zastępować krew, na razie tylko (i aż) w obszarze wymiany gazowej – jest w stanie doprowadzić do tkanek tlen i odebrać z nich dwutlenek węgla. Mamy do czynienia z przełomem, jeśli chodzi o przyszłość medycyny” – powiedział PAP prof. Wojciech Lisik z Kliniki Chirurgii Ogólnej i Transplantacyjnej UCK WUM.

– Panie profesorze, jeśli dobrze zrozumiałam wagę tego wynalazku, to mamy w medycynie przełom rangi kopernikańskiej: polscy naukowcy wymyślili płyn, który może zastępować krew.

– Może zastępować krew, ale na razie tylko (i aż) w obszarze wymiany gazowej – jest w stanie doprowadzić do tkanek tlen i odebrać z nich dwutlenek węgla. Tak więc faktycznie mamy do czynienia z przełomem, jeśli chodzi o przyszłość medycyny.

– Nikt na świecie jeszcze tego nie zrobił?

– Mamy konkurencję, bo wiele ośrodków naukowych próbuje coś takiego wymyślić. A my już to mamy, w dodatku jest to polski patent. Na razie trwa proces badawczy, który ma doprowadzić do stanu, kiedy ten wynalazek będzie mógł być wykorzystany w praktyce do ratowania życia. Proces certyfikacji wymaga udowodnienia, że płyn jest dobry, nietoksyczny i skuteczny w tych obszarach, do których chcemy go zaimplementować.

– Do czego może być używany w przyszłości?

– Chcemy, żeby mógł zastąpić krew w transporcie tlenu i odbieraniu dwutlenku węgla z tkanek. Dziś krwi nie da się niczym zastąpić, tylko inną krwią pobraną od dawców, ponieważ zawiera ona erytrocyty – jedyne naturalne komórki, które przenoszą tlen i odbierają CO₂. Jeśli ich zabraknie, człowiek

umiera z powodu braku tlenu. Natomiast płyn, o którym mówimy, zawiera cząsteczki potrafiące zastąpić czerwone krwinki.

– Rozumiem, ale krew oprócz tlenu przenosi jeszcze składniki odżywcze.

– No tak, ale w przypadku tego płynu kluczową kwestią jest to, żeby uratować komuś życie – np. w razie nagłego, masywnego krwotoku istotne jest kilka, kilkanaście minut i te składniki odżywcze nie mają wtedy większego znaczenia. Natomiast, jeśli czasu będzie więcej, to można do tego płynu dodać składniki, o których pani mówi, można dodać leki, czynniki wzrostu, te wszystkie produkty, które będą dodatkowo komórki odżywiały i odpowiednio stymulowały. Ale clou tego patentu są owe cząstki mogące przenosić tlen.

– Państwo już wiecie, że ten płyn przenosi tlen, gdyż sprawdziliście to na drodze eksperymentalnej.

– Pomysł, jak udowodnić, że ten płyn działa, jest bardzo prosty. Pobraliśmy od świni nerkę, podłączyliśmy ją do autorskiego urządzenia perfuzyjnego NanOX Recovery Box pozwalającego nam na płukanie narządu płynem zawierającym nanocząstki dostarczające do organu tlen i odbierające dwutlenek węgla, co jest niezbędne komórkom do utrzymania metabolizmu tlenowego. Funkcje życiowe narządu, jak również jego przydatność do wszczepienia, były stale monitorowane przez urządzenie perfuzyjne. Podkreślić należy, że w wykorzystywanym przez nas systemie odbywa się to w znacznie szerszym zakresie niż w przypadku podobnych urządzeń, które są dostępne na rynku, dzięki zastosowaniu złożonego modelu analizy danych. Po kilkunastu godzinach pobraliśmy wycinek narządu i sprawdzaliśmy, czy jego komórki żyją. Jednak trzeba było jeszcze sprawdzić, czy nerka zachowała swoje funkcje. W tym celu po wycięciu drugiej nerki wszczepiliśmy temu samemu zwierzęciu nerkę perfundowaną wcześniej naszym płynem. Okazało się, że „pacjent” dobrze funkcjonował z jedną nerką, która przebywała przez dłuższy czas poza jego organizmem – dobrze

się czuł, oddawał mocz, normalizował parametry biochemiczne. Co istotne, w tej metodzie narząd nie musi być trzymany w niskiej temperaturze. Dziś większość narządów pobranych od dawcy przechowywanych jest w stanie hipotermii, w temperaturze ok. 4 stopni C., co spowalnia metabolizm komórkowy, obniża zużycie tlenu do prawie 5 proc. wartości wyjściowej i ostatecznie nie pozwala na regenerację. Perfuzja z zastosowaniem systemu NanOX odbywa się w warunkach subnormotermii (ok. 25 st. Celsjusza) oraz normotermii (37 stopni Celsjusza). Takie warunki przechowywania pozwalają na utrzymanie metabolizmu komórkowego, a dzięki temu możemy uzyskać warunki do „leczenia” narządów w trakcie przechowywania. Wiadomo już, że wątroby trzymane w takim systemie są w stanie zmniejszyć swoje stłuszczenie, czyli jeśli mamy chory narząd, nie w pełni akceptowalny do przeszczepienia, możemy sprawić, że stanie się wystarczająco zdrowy do tego, aby go wykorzystać w transplantologii. Albo wyobraźmy sobie jeszcze inną sytuację – pacjent ma guz w jedynej nerce, więc ją wycinamy, przepuszczamy przez nią nasz płyn, do którego dodane zostały chemioterapeutyki w takim stężeniu, które normalnie byłoby nieosiągalne w chorej tkance, a jednocześnie na pewno toksyczne dla pacjenta. Nerkę leczymy i po kilku dniach „oddajemy” naszemu pacjentowi. Posunę się jeszcze dalej: ktoś umiera z powodu ciężkiego wypadku, ale jego mózg pozostał nieuszkodzony. Pobieramy go, perfundujemy...

– A potem trzeba znaleźć dawcę ciała. To trochę przerażająca wizja.

– Z jednej strony tak, ale kiedyś ludziom wydawało się przerażające, że można człowieka rozciąć, a potem zaszyć. Przerażała wizja możliwości przeszczepienia komuś serca, a dzisiaj to codzienność ratująca życie. Przeszczepiamy kończyny, narządy wewnętrzne, szpik kostny, w zasadzie wszystkie organy poza mózgiem właśnie.

– Wolę sobie nie wyobrażać samotności mózgu pozbawionego wszelkich zmysłów.

– Ma pani rację, to może być poważny dylemat – zostawimy go naszym następcom. Wiemy przecież, że zmysły są dla mózgu, a nie mózg dla zmysłów. Jemy, żeby karmić nasz mózg, a nie po to, aby odżywić rękę. Mózg jest centralą. Receptory są nie dlatego, żebyśmy czerpali przyjemność np. z seksu, tylko dlatego, że mózg ma misję przedłużenia swojej linii genetycznej. Przyjemność jest tylko nagrodą. Szukamy nowych doświadczeń, bo nasz mózg jest ciekawy, chce się rozwijać i lepiej pozycjonować się wśród konkurencji. Człowiek jest tym, co ma w głowie. Kiedy następuje śmierć mózgowa, czyli obumarcie pnia mózgu, jego najstarszej części (nie mylić ze śpiączką) człowiek umiera jako osoba. Możemy przez jakiś czas podtrzymywać funkcje życiowe narządów znajdujących się w ciele zmarłego w wyniku śmierci mózgu, wentylować płuca, ale mimo to rozpętuje się burza metaboliczna i po jakimś czasie narządy przestają pracować. Więc to nie jest tak, że kogoś ze śmiercią mózgu sobie można „hodować” w nieskończoność, bo to mózg jest tym, co spaja funkcje wszystkich naszych organów.

– Co jest substancją przenoszącą tlen w tym waszym cudownym płynie?

– Nanocząsteczka NanOX 4K będąca sercem płynu perfuzyjnego i podstawową składową całego systemu NanOX. Jej wynalazcami są pracownicy Zakładu Biotechnologii i Inżynierii Bioprocessowej Politechniki Warszawskiej z prof. dr hab. inż. Tomaszem Ciachem na czele. A wracając do naszej „sztucznej krwi” – mam nadzieję, że niedługo okaże się, że dawcy krwi są niepotrzebni, a za prezydentem Stanów Zjednoczonych, zamiast karetki z krwią, będzie wożona butelka wody i puszka proszku, z których błyskawicznie da się przygotować płyn przenoszący tlen, a na wojnach ludzie już nie będą umierać z powodu masywnej utraty krwi.

– Proszę powiedzieć, na jakim etapie badań jesteście i co się będzie działo w najbliższej przyszłości.

– Na razie wciąż badamy funkcjonalność poddanych perfuzji

narządów – mówiąc najprościej sprawdzamy, ile zwierzę sika, badamy krew i mocz, żeby ocenić, jak obniżają się parametry niewydolności nerek. Następnym krokiem będzie badanie tego, jak się płyn metabolizuje w organizmie – czy zostaje w surowicy, czy wydziela się z organizmu. Mam nadzieję, że będziemy również prowadzić eksperymenty z użyciem wątroby i sprawdzimy, ile możemy bezpiecznie ją przechowywać i jak skutecznie możemy poprawić jej jakość przed przeszczepieniem. W sferze badań jest również ocena, czy ten płyn nie immunizuje, czyli nie powoduje powstawania przeciwciał, co jest istotne w przypadku osób, które miały kilkakrotnie przetaczaną krew – u nich dosyć często pojawiają się przeciwciała zwalczające komórki innych osób, stąd mamy problem z dobraniem narządu osobie, która długi czas była na dializie i wymagała co jakiś czas toczenia krwi.

– Ile lat to może potrwać?

– To zależy. Mamy doskonałych naukowców, a brakuje nam funduszy. Szczepionkę na covid wymyślono w kilkanaście miesięcy, chociaż prace nad szczepionką przeciwko wirusowi C trwają ponad trzydzieści lat. Zaimplementowanie obszaru badawczego innych wirusów na SARS-CoV-2 i wtłoczenie gigantycznych środków dało taki fantastyczny efekt.

Z prof. Wojciechem Lisikiem rozmawiała Mira Suchodolska z PAP

Źródło: [NaukawPolsce.pl](https://naukawpolsce.pl)