

Komórkowa brygada odnowy

Jesteśmy blisko znalezienia sposobu naprawiania zmęczonego serca, zużytych naczyń krwionośnych a nawet nerwów. Wszystko dzięki komórkom macierzystym. Czy już niedługo będziemy przechowywać w bankach fragmenty naszych, zdrowych tkanek jako ubezpieczenie na życie?

Autor: Anna Ławniczak

Współpraca: Sonia Bazylak

Zaczął się od banków krwi pępowinowej. Zamożni rodzice deponowali zamrożoną krew pępowinową noworodka, jako źródło komórek macierzystych. Miały być ratunkiem na wypadek białaczki albo anemii. Zdrowie na urodziny – takie hasło towarzyszyło artykułom i reklamom. Teraz pojawił się bank komórek macierzystych ze skóry uruchomiony przez niemiecką firmę TICEBA. Już nie tylko do leczenia poparzeń, ale jak twierdzą jego twórcy, do zrobienia sobie zapasu komórek zdolnych do odtworzenia różnych tkanek. „Stwórz swoją zapasową kopię” – brzmi hasło banku. Przedsięwzięcia są komercyjne i słono kosztują. Opłata za pobranie i przygotowanie próbki krwi pępowinowej to wydatek około 1200 złotych. Rok przechowywania kosztuje 430 zł. Za pobranie, ocenę i przechowywanie przez rok komórek macierzystych ze skóry płaci się 4 500 euro. Czy te wydatki mają sens? Inżynieria tkankowa, czyli odtwarzanie tkanek w laboratorium to obiecująca dziedzina medycyny. Ale wykorzystanie do tego komórek macierzystych jest ciągle kwestią pełną niewiadomych. Te niezwykle komórki budzą tyle samo nadziei, co wątpliwości.

Tabula rasa

Ciało umie samo się odnawiać, znajduje odpowiedź na wiele problemów. Kusi więc, by przejąć kontrolę nad biologią i rozwinąć naturalne zdolności. Tak jest z komórkami macierzystymi. Mają możliwość, by stać się dowolną tkanką: skórą, mięśniem serca, siatkówką oka.

Taką komórką, która wszystko może jest zygota, powstająca w wyniku połączenia plemnika i komórki jajowej. W kolejnych dniach zygota dzieli się i około czwartego dnia rozwoju powstaje z niej pęcherzyk, zwany blastocystą. W jego wnętrzu są komórki, które dają początek różnym tkankom budującym wszystkie organy – są pluripotentne. Właśnie one kuszą naukowców i lekarzy. Gdyby tak móc je wykorzystać i hodować z nich w laboratoriach tkanki potrzebne do zastąpienia chorych! Takie komórki udało się wyizolować ze zwierząt, potemz człowieka. Nazywają się zarodkowe komórki macierzyste (ES – Embryonic stem). Opracowano metody ich hodowli i różnicowania we wszystkie niemalże znane rodzaje komórek i tkanek. Ale mimo olbrzymiego postępu w badaniach nad komórkami ES, wiele pytań pozostaje bez odpowiedzi.

Jak przeszczep

– Nie potrafimy jeszcze w pełni wykorzystać potencjału zarodkowych komórek macierzystych. W warunkach laboratoryjnych można z nich uzyskać dowolną tkankę. Ale przeszczepienie ich pacjentowi byłoby ryzykowne. Zanim to nastąpi należałoby mieć stuprocentową pewność, że w wyhodowanej tkance nie pozostała ani jedna niezróżnicowana komórka zarodkowa. W przeciwnym razie może w organizmie pacjenta różnicować się w sposób niekontrolowany i tworzyć zbudowane z wielu tkanek guzy – tzw. potworniaki. W sprzyjających warunkach istnieje groźba rozwoju

nowotworu – studzi entuzjazm dr hab. Maria Anna Ciemerych-Litwinienko z Zakładu Cytologii Instytutu Zoologii na Wydziale Biologii Uniwersytetu Warszawskiego. – Poza tym tkanka wyhodowana z komórek macierzystych ludzkich zarodków, różniących się genetycznie od pacjenta, będzie rozpoznana przez jego układ odpornościowy jako obca. To oznacza konieczność przyjmowania leków zapobiegających odrzucaniu przeszczepu. Korzystanie z zarodkowych komórek macierzystych budzi ogromne wątpliwości etyczne. Większość krajów zakazała ich wykorzystywania. Dlatego pracowano nad uzyskaniem etycznie „poprawnej” alternatywy komórek ES.

Komórki

z laboratorium

Japończycy opracowali technikę uzyskania komórek pluripotencjalnych podobnych do zarodkowych komórek macierzystych, bez dotykania ludzkich zarodków. To indukowane komórki pluripotencjalne (iPS). W 2008 roku zostały obwołane odkryciem roku przez prestiżowy tygodnik naukowy „Science”. Można uzyskać z nich różne tkanki. – Udało się wytworzyć np. prawidłowo funkcjonujące komórki mięśnia sercowego, krwi czy trzustki – mówi Ciemerych-Litwinienko.

Trudno jednak określić, kiedy da się wprowadzić komórki iPS do terapii. Wciąż nie ma bowiem metody zabezpieczenia przed powstawaniem z nich potworniaków. Ale zysk z japońskiego osiągnięcia już jest. Badając komórki uzyskiwane od chorych np.

na choroby genetyczne można badać podłoże schorzeń i opracować metody leczenia np. choroby Parkinsona czy cukrzycy.

Komórki te wykorzystuje się

też w badaniach farmakologicznych i toksykologicznych.

Żelazna rezerwa

Okazało się, że komórki pluripotencjalne są we wszystkich tkankach budujących organy takie jak wątroba, trzustka, jelita, skóra, szpik kostny, krew obwodowa, rogówka i siatkówka oka, miazga zębowa, a nawet mózg. To niewielki zapas na wypadek urazów i uszkodzeń. – Kiedy do tego dochodzi, komórki aktywizują się i regenerują uszkodzoną tkankę. Pula takich komórek macierzystych wyczerpuje się wraz ze starzeniem. Im więcej rund odnowy czy regeneracji, tym komórek macierzystych będzie mniej. Ale każdemu z nas wystarcza ich zwykle do późnej starości – mówi dr hab. Ciemerych-Litwinienko. Naukowcy zauważyli, że niektóre tkankowe komórki macierzyste mogą zmienić tożsamość, np. komórki macierzyste układu nerwowego mogą stać się komórkami krwi, a te ze szpiku kostnego przekształcić się w komórki mięśni, trzustki, tkanki tłuszczowej, skóry i chrząstki. Przynajmniej w laboratorium.

Części zamienne

Komórki macierzyste z tkanek to wielka nadzieja lekarzy. Jest szansa, potwierdzana eksperymentami i pojedynczymi przypadkami chorych, że w przyszłości można je będzie wykorzystać w regenerowaniu uszkodzonych organów. Eksperymentuje się z leczeniem mięśnia sercowego, odtwarzaniem rogówki i siatkówki, komórek trzustki i wątroby. Wielkie nadzieje budzą badania nad komórkami macierzystymi układu nerwowego. Medycyna zanotowała jeden przypadek odtworzenia za ich pomocą neuronów. Poza tym intensywnie szuka się terapii komórkowej chorób neurodegeneracyjnych: Parkinsona

i Alzheimera. A badania ostatnio odkrytych komórek macierzystych kory mózgowej być może pozwolą wyjaśnić podłoże autyzmu i schizofrenii. – Nawet jeżeli w przyszłości specyficzne tkankowo komórki macierzyste nie będą powszechnie zastosowane w medycynie, to przyczynią się do lepszego poznania mechanizmów samoodnowy tkanek

– podsumowuje dr hab. Ciemerych-Litwinienko.

Części zamienne do naszego organizmu to na razie futurologia. Choć czasem komórki macierzyste daje się wykorzystać. Na przykład te z krwi pępowinowej do leczenia białaczki. Taki przeszczep krwi od zdrowego krewnego, np. drugiego dziecka, czasem przynosi poprawę. Ale tylko czasem. Czy warto inwestować w banki komórek? Nauka czyni szybkie postępy, więc może tak.

Inżynieria tkankowa

Dziś można już odbudowywać niektóre tkanki.

- Odbudowa chrząstki wyściełającej staw. Lekarz pobiera komórki chrząstki – chondrocyty. Przez 6–8 tygodni hoduje się je w laboratorium. Następnie wszczepia do chorego stawu. Tam, po pewnym czasie następuje odbudowanie zniszczonej chrząstki. Zabieg kosztuje w Polsce około 20 tys. Złotych.

- Rekonstrukcja łąkotki. Ta chrząstka działa w kolanie jak amortyzator. Udało się opracować technikę rekonstrukcji łąkotki. W miejsce zniszczonej chrząstki wszczepia się rusztowanie kolagenowe. To prowokuje organizm do wypełnienia go tkanką. W ten sposób powstaje własna bioproteza łąkotki. Zabieg także kosztuje około 20 tysięcy złotych.