

STRESZCZENIE SEMINARIUM 28.10.2022

Interdyscyplinarne metody tworzenia i funkcjonalizacji materiałów dedykowanych na autologiczne substytuty tkanki

mgr inż. Karolina Szawiraacz

Choroba niedokrwienności serca jest uważana za najpoważniejsze schorzenie spośród chorób sercowo-naczyniowych. W chwili obecnej chirurgiczny zabieg wymiany chorobowo zmienionej zastawki serca stanowi powszechnie przyjętą metodę leczenia w sytuacji, w której wyczerpane zostają możliwości leczenia farmakologicznego. W leczeniu wad zastawek serca zastosowanie znajdują obecnie protezy mechaniczne lub biologiczne. Zarówno jedne jak i drugie posiadają jednak ograniczenia. W przypadku zastawek mechanicznych skutkiem przepływu krwi przez zastawkę jest wytworzenie wysokich naprężeń ścinających, które mogą powodować aktywację płytek, wysokie ryzyko wykrzepiania na powierzchni zastawek i w konsekwencji embolizacji. W przeciwieństwie do tego, bioprotezy pozwalają na obniżenie ryzyka powikłań zakrzepowych, chociaż są mniej trwałe. Spośród dostępnych typów zastawek, ludzkie homografty (specjalnie spreparowane zastawki ludzkie, którą wszczepia się w miejsce zastawki pacjenta) wydają się optymalne z punktu widzenia klinicznego, należy jednak pamiętać o stale istniejącej dysproporcji pomiędzy liczbą dawców, a potencjalnych biorców, dlatego uzasadnionym jest podjęcie naukowego opracowania przygotowania naturalnej zastawki na bazie zastawki odzwierzęcej. Podjęte badania miały na celu opracowanie funkcjonalizacji porowatych podłoży, które mogłyby być stosowane jako substytut tkanki dla ludzi z wadami zastawki sercowo-naczyniowej. Obecnie wdrażane przeszczepy biologiczne i mechaniczne mają wiele wad, a za największe z nich uważa się reakcje zapalne, zwapnienie oraz konieczność ciągłego leczenia przeciwzakrzepowego, dlatego też na świecie poszukuje się nowatorskiej metody uzyskania funkcjonalnych naturalnych protez zastawek serca. Najbardziej pożądana strategia polega na opracowaniu autologicznego substytutu tkanki pochodzenia zwierzęcego. Opiera się ona na wykorzystaniu odkomórczonego rusztowania komórkowego złożonego z macierzy zewnątrzkomórkowej (ECM, z ang. *extracellular matrix*). Pozyskanie czystej macierzy ECM odbywa się w procesie decelularyzacji. Możliwe jest nasienie komórek danych pacjentów na odkomórczoną tkankę, dzięki czemu wyeliminuje się wiele powikłań. W pracy podjęto próbę znalezienia alternatywnej metody procesu decelularyzacji przy użyciu metod fizycznych (wiązka lasera, mikrowiązka protonów oraz fala akustyczna) oraz funkcjonalizacji dwóch materiałów mogących znaleźć zastosowanie jako rusztowanie komórkowe. W wyniku badań otrzymano podłoża mające szanse na zastosowanie w inżynierii tkanek serca poprzez odpowiednie modyfikacje. W ramach badań materiałowych wykonano analizę chropowatości podłoża, ocenę topografii powierzchni i badania wytrzymałościowe. W ramach badań laboratoryjnych *in vitro* przeprowadzono ocenę proliferacji komórek na odpowiednio zmodyfikowanym podłożu, które uprzednio zostało poddane funkcjonalizacji poprzez nałożenie powłok polielektrolitowych mogących stanowić alternatywę odbudowy macierzy zewnątrzkomórkowej. Otrzymane rezultaty pozwoliły na scharakteryzowanie badanych materiałów i potwierdzenie założonej tezy: możliwe jest znalezienie alternatywnej metody decelularyzacji tkanek, a dodatkowo odpowiednia funkcjonalizacja materiałów biomimetycznych może być rozwijana w kierunku substytutów tkanki.