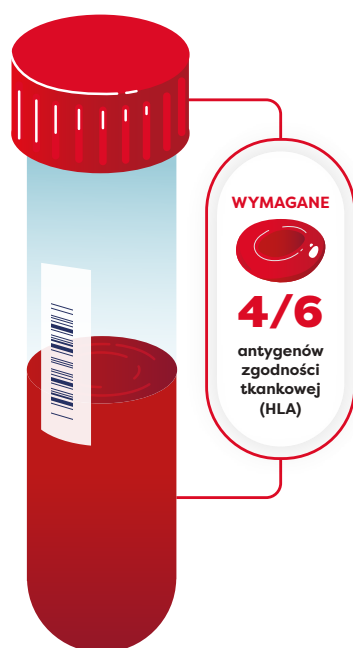


Krew pępowinowa,

a inne źródła krwiotwórczych komórek macierzystych.

Komórki macierzyste z krwi pępowinowej a szpiku



Komórki macierzyste z krwi pępowinowej oraz ze szpiku kostnego są przeszczepiane w tym samym celu - odbudowania układu krwiotwórczego i odpornościowego.

Większość komórek macierzystych w krwi pępowinowej to krwiotwórcze komórki macierzyste, znane również jako „hematopoetyczne” komórki macierzyste lub HSC (hematopoietic stem cells - krwiotwórcze komórki macierzyste). Obecność HSC umożliwia stosowanie przeszczepień krwi pępowinowej jako zamiennika przeszczepień szpiku kostnego. Główną zaletą krwi pępowinowej jest to, że nie musi ona być dokładnie dopasowana do pacjenta jak w przypadku przeszczepień od dorosłego dawcy.¹ W przypadku komórek macierzystych z krwi pępowinowej, przeszczepienie możliwe jest przy dopasowaniu 4/6 antygenów zgodności tkankowej (HLA). Natomiast przeszczepienie szpiku kostnego wymaga wysokiej zgodności na poziomie 10/10 (akceptowalna zgodność wynosi 9/10).



Komórki HSC zawarte w krwi pępowinowej mogą być wykorzystywane zarówno **do przeszczepień autologicznych** (dawca jest biorcą pobranych komórek) jak i **allogenicznych** (biorca dostaje komórki od innej osoby, np. przeszczepienia rodzinne). Dzięki temu, że po pobraniu są one przechowywane w temperaturze poniżej -176 stopni Celsjusza, zachowują swoje właściwości - nie dochodzi do ich starzenia w przeciwieństwie do tych znajdujących się w szpiku kostnym. Nie były narażone na negatywne wpływy środowiska, leków, alkoholu czy papierosów.

Przeszczepienie krwi pępowinowej od niespokrewnionego dawcy jest skuteczną i niezawodną alternatywą dla przeszczepień krwi obwodowej lub szpiku kostnego i stało się powszechnie akceptowaną metodą leczenia szerokiej gamy chorób hematologicznych, takich jak: ostra białaczka limfoblastyczna, ostra białaczka szpikowa, zespół mielodysplastyczny i anemia aplastyczna oraz wiele innych.²

1. <https://parentsguidecordblood.org/en/faqs/how-are-cord-blood-stem-cells-different-other-sources-stem-cells>

2. Umbilical cord blood transplantation: Still growing and improving, Xiaoyu Zhu, Baolin Tang, Zimin Sun, Received: 3 November 2020, DOI: 10.1002/sctm.20-0495 (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8560197/pdf/SCT3-10-S62.pdf>)

Krew pępowinowa ma również zastosowanie w medycynie regeneracyjnej.

Wynika to z połączenia dodatkowych rodzajów komórek macierzystych we krwi pępowinowej oraz z faktu, że komórki krwi pępowinowej uwalniają substancje, które sygnalizują organizmowi samoleczenie. Te substancje nazywane są cytokinami. Krew pępowinowa była wykorzystywana w badaniach klinicznych na całym świecie jako terapia dla niemowląt z mózgowym porażeniem dziecięcym i innymi urazami mózgu. Opublikowane badania wykazały, że komórki macierzyste krwi pępowinowej przynoszą korzyści małym dzieciom z urazami neurologicznymi, mimo że mechanizm działania nie jest jeszcze w pełni poznany. Dodatkowe badania kliniczne dotyczą stosowania krwi pępowinowej w stanach neurologicznych u dorosłych, w tym w udarze, stwardnieniu rozsianym i urazie rdzenia kręgowego.³

Czas i łatwość pobrania materiału

W przypadku komórek macierzystych z krwi pępowinowej, jest to pobranie bezinwazyjne, bezbolesne i bezpieczne zarówno dla matki, jak i dla dziecka.

Krew pępowinowa pobierana jest przez przeszkolony personel medyczny z pępowiny **tuż po narodzinach i odpępnieniu dziecka**. Cały proces pobrania trwa tylko kilka minut.

Krew pępowinowa jest pobierana do pojemnika pobraniowego, w którym znajduje się płyn konserwujący (CPD) zapobiegający procesowi krzepnięcia krwi. Dzięki niemu, możliwy jest jej bezpieczny transport do laboratorium i preparatyka materiału biologicznego.



Komórki macierzyste ze szpiku, pobiera się na dwa sposoby.

Pierwszym z nich jest pobranie z krwi obwodowej (tzw. afereza).

Jest to mniej inwazyjna metoda stosowana aż w 90% przypadkach. Dawca po pozytywnym przejściu kwalifikacji do pobrania otrzymuje lek stymulujący komórki krwiotwórcze, które namnażają się i przechodzą ze szpiku do krwi. Następnie przy pomocy specjalnego urządzenia (separatora komórkowego) komórki krwiotwórcze pobierane są z krwi obwodowej.

Drugą, bardziej inwazyjną metodą jest pobranie komórek macierzystych z talerza kości biodrowej.

Zabieg trwa około 60 minut i przeprowadzany jest na sali operacyjnej w znieczuleniu ogólnym. Lekarze wkłuwają się specjalnymi igłami w dwa miejsca: tzw. kolce biodrowe tylne górne (na plecach ponad pośladkami, na skórze w tym miejscu zazwyczaj widoczne są dołeczki) i pobierają za pomocą strzykawek komórki macierzyste ze szpiku. Po zabiegu, ze względu na konieczność znieczulenia ogólnego, dawca zostaje w szpitalu na kilka dni.⁴

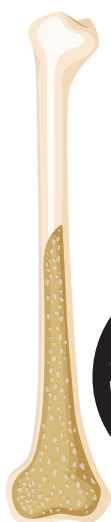
3. <https://parentsguidecordblood.org/en/faqs/how-are-cord-blood-stem-cells-different-other-sources-stem-cells>

4. Źródło: www.dkms.pl

Reakcje organizmu biorcy na przeszczepienie komórek macierzystych

Przeszczepienie allogeniczne od osoby niespokrewnionej to przeszczepienie komórek macierzystych od osoby innej niż biorca (np. przeszczepienie komórek ze szpiku kostnego). Taki rodzaj przeszczepienia wiąże się z odpowiednim przygotowaniem biorcy – za pomocą chemioterapii i radioterapii, których celem jest wyniszczenie w organizmie chorych komórek organizmu. W przypadku przeszczepienia komórek macierzystych z krwi pępowinowej, takie przygotowanie organizmu nie jest wymagane.

Sam zabieg przeszczepiania komórek ze szpiku kostnego jest dobrze tolerowany przez biorcę. Jednak groźne są powikłania, których ryzyko wzrasta w zależności od stopnia dopasowania dawcy. Do najczęstszych należą: odrzucenie lub nie wystarczające podjęcie funkcji przeszczepienia, ciężkie krwawienia czy ciężkie zakażenia (bakteryjne, wirusowe lub grzybicze).⁵



W tzw. wczesnym okresie potransplantacyjnym częstymi następstwami przeszczepień allogenicznych ze szpiku kostnego są zakażenia lub choroba przeszczep przeciwko gospodarzowi (GVHD).



Biorcy po przeszczepieniu komórek z krwi pępowinowej mają niskie wskaźniki przewlekłej GVHD, podobne do tych, które otrzymują przeszczepienia od rodzeństwa z dopasowaniem HLA i znacznie niższe niż biorcy niespokrewnionych dawców z dopasowaniem HLA.⁶

Przeszczepienie komórek macierzystych z krwi pępowinowej szczególnie poprawia rokowanie w trudnych do leczenia białaczkach.

Dowodem na to są zmniejszone wskaźniki nawrotów, szczególnie w porównaniu z przeszczepieniami spokrewnionymi od dawców dopasowanych pod względem HLA (przeszczepy ze szpiku kostnego). To sprawia, że przeszczepienia komórek z krwi pępowinowej dają szczególnie dobre wyniki w przypadku białaczek szpikowych z obecnością choroby resztkowej, gdzie głównym problemem jest nawrót choroby.⁷



5. <https://ihit.waw.pl/gallery/053089593a145082840e81d2d871238b/Podstawowe%20informacje%20dla%20kandydata%20na%20dawc%C4%99%20kom%C3%B3rek%20krwiotw%C3%B3rczych.pdf>

6. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666636721012549?via%3Dihub>

7. Tamże



Mimo dołożenia wszelkiej staranności, podczas pobrania krwi pępowinowej może okazać się, że próbka została zakażona.



Jeśli zakażenie nie stanowi zagrożenia dla jakości pobranego materiału, to nie ma przeciwwskazań do tego, aby krew spreparować, zamrozić i wykorzystać w przyszłości, jeśli będzie potrzebna. **Część bakterii nie jest odporna na niskie temperatury, co oznacza, że mogą wyginąć w trakcie procesu zamrażania.**

W przypadku, gdy znajdzie potrzeba dokonania przeszczepienia, a zamrożony materiał jest zakażony, lekarz prowadzący leczenie podejmuje decyzję, czy można go wykorzystać. Często praktyką banków krwi pępowinowej w przypadku wykrycia zakażenia pobranego materiału jest wykonanie antybiogramu podczas preparatyki. Dzięki tej procedurze wiadomo, jakie antybiotyki należy podać dawcy w celu wykluczenia zarażenia bakterią.



W przypadku zastosowania komórek macierzystych z krwi pępowinowej nie ma ryzyka przeniesienia infekcji (wirusów), którego nie można wykluczyć nawet przy najbardziej rygorystycznym badaniu dawców niespokrewnionych przy przeszczepieniu komórek ze szpiku kostnego - ze względu na okienko serologiczne.

Podsumowanie: krew pępowinowa a szpik kostny.

	 KREW PĘPOWINOWA	 SZPIK KOSTNY
Wymagana zgodność	ŁATWE DOPASOWANIE w badanych antygenach nastąpić musi zgodność 4/6 antygenów zgodności tkankowej pomiędzy biorcą a dawcą	BARDZO TRUDNE DOPASOWANIE w badanych antygenach nastąpić musi zgodność 10/10 (akceptowalna 9/10) zgodności tkankowej pomiędzy biorcą a dawcą
Łatwość pobrania materiału	Pobranie trwa kilka minut i jest bezpieczne dla matki oraz dziecka	Pobranie wykonuje się poprzez nakłucie talerzy kości biodrowych w znieczuleniu ogólnym. Zabieg trwa ok. 60 min. Drugim rozwiązaniem jest pobranie komórek z krwi obwodowej
Ryzyko przeniesienia zakażenia	Niewielkie	Dawca pomimo dokładnego przebadania przed pobraniem, może być nosicielem wirusa, który po przeszczepieniu może wywołać zakażenie
Dostępność do przeszczepienia	Pobrana krew pępowinowa czeka w banku na przeszczepienie	Dla wielu chorych nie ma dawcy lub dawca zostaje zdyskwalifikowany w procesie kwalifikacji
Potencjał wzrostu	Większa zdolność do namnażania	Mniejsza zdolność do namnażania
Kto może zostać dawcą?	Krew pępowinowa może być pobrana tylko raz – podczas porodu	Dawcą może zostać każdy chętny, który zarejestruje się bezpłatnie oraz przejdzie wstępną kwalifikację
Kto może zostać biorcą?	Przeciętna porcja krwi pępowinowej starczy dla biorcy o masie ciała 40 kg, jednak wykonuje się także przeszczepienia łączone z wykorzystaniem krwi łożyskowej, obwodowej oraz szpiku. Od 2023 istnieje możliwość namnażania krwi pępowinowej pozwalająca skutecznie wykorzystać nawet jednostki krwi pępowinowej z małą liczbą komórek	Komórek macierzystych ze szpiku starczy przeciętnie dla osoby o masie ciała 70-80 kg, lecz może się zdarzyć, że będzie to dawca o małej masie ciała i mniejszej liczbie komórek macierzystych niewystarczającej dla dorosłego biorcy

Krwiotwórcze komórki macierzyste stosuje się powszechnie do leczenia **80 chorób** onkologicznych i hematologicznych.⁸

W Polsce, leczenie w tych jednostkach chorobowych **jest refundowane przez NFZ.**

Potencjał komórek macierzystych jest nieustannie badany na całym świecie.

Posiadanie zbankowanej krwi pępowinowej daje realną szansę na poprawę zdrowia lub całkowite wyleczenie w przypadku, **gdy inne metody nie przyniosą rezultatu.**



8. <https://parentsguidecordblood.org/pl/terapia-z-wykorzystaniem-krwi-pepowinowej>