

Potenziale für die Therapie

Die Zukunft gehört der Stammzelltherapie – Nabelschnurblut wird eine wichtige Quelle sein

Bereits seit Jahrzehnten klinisch etabliert ist die Stammzelltherapie bei der Behandlung bösartiger Erkrankungen der Blutbildung und des Knochenmarks, hierunter bestimmte Arten der Leukämie und des Lymphdrüsenkrebses. Die Mehrzahl der heute klinisch eingesetzten Stammzellpräparate wird zur Behandlung dieser Erkrankungen eingesetzt. Bei der Stammzelltransplantation werden dem Patienten gesunde, aus dem Knochenmark oder dem peripheren Blut gewonnene, eigene oder von Stammzellspendern stammende Zellen verabreicht. Durch die Übertragung von Stammzellen erhalten die Betroffenen ein funktionsfähiges neues Knochenmark und somit ein neues blutbildendes System und ein Immunsystem.

Große Hoffnungen werden auf dem Gebiet der Regenerativen Medizin in die Stammzelltherapie gesetzt. Die Regenerative Medizin befasst sich mit der Heilung verschiedener Erkrankungen durch

die Wiederherstellung funktionsgestörter Zellen, Gewebe und Organe sowohl durch den biologischen Ersatz, beispielsweise mit Hilfe gezüchteter Gewebe, als auch durch die Anregung körpereigener Regenerations- und Reparaturprozesse. Für die Regenerative Medizin dürften vornehmlich die eigenen Stammzellen eingesetzt werden, da diese – anders als fremde Stammzellen – optimal vertragen werden. Fremde Stammzellen würden vom Immunsystem als nicht körpereigen erkannt und es käme zu Abstoßungsreaktionen. Die lebenslange Einnahme von Medikamenten zur Unterdrückung des Immunsystems, so genannte Immunsuppressiva, wäre erforderlich – mit erheblichen Belastungen und Nebenwirkungen als unmittelbare Folge.

Schon heute werden Stammzellen in der Regenerativen Medizin eingesetzt. Dabei werden erwachsene Patienten mit ihren eigenen, bereits vorgealterten Zellen behandelt. Das am weitesten entwickelte



*Prof. Dr. med. Mathias Freund, Direktor der Medizinischen Klinik III, Hämatologie, Onkologie und Palliativmedizin
Universitätsmedizin Rostock*

Anwendungsgebiet ist die Stammzelltherapie nach einem Herzinfarkt. In der Folge des Herzinfarkts stirbt Herzgewebe ab. Dank des medizinischen Fortschritts überlebt die Mehrzahl der Patienten den Herzinfarkt, viele leiden danach jedoch an einer chronischen Herzschwäche. Dieses Schicksal kann gemildert beziehungsweise verhindert werden, wenn es gelingt, durch „Auffrischen“ der Stammzellen im Herzen den Herzmuskel zu kräftigen. 2010 berichtete einer der Pioniere der Herz-Stammzelltherapie, der Düsseldorfer Professor Bodo-Eckehard Strauer, über die Langzeitergebnisse bei 191 Patienten¹. Er zeigte mit einer Nachbeobachtungszeit von fünf Jahren eine Verbesserung der körperlichen Belastbarkeit der Patienten, der Sauerstoffaufnahme des Herzens und der Leistung des Herzens. Am Standort Rostock stellt Seracell hoch aufgereinigte Stammzellen zur direkten Injektion in das Herz her. Die klinische Anwendung war vom Rostocker Professor Gustav Steinhoff ent-



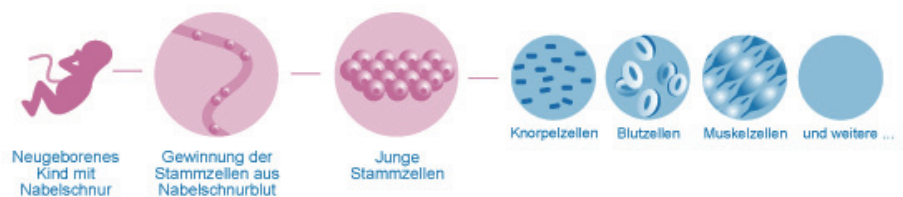
Kryokonservierung bei Seracell

wickelt worden. 2011 wurden auch hierfür positive Langzeitergebnisse berichtet².

Gegenwärtig werden in der Regenerativen Medizin vielfach noch relativ grob aufgereinigte Zellen – meist aus dem Knochenmark – eingesetzt. Mit zunehmender Kenntnis der Vermehrungs- und Differenzierungsmechanismen der Zellen werden jedoch aufgereinigte Stammzellen erforderlich sein, die zu verschiedenen Zelltypen differenziert werden können (Pluripotenz) und über eine hohe Teilungsfähigkeit verfügen. Sie dürfen gleichzeitig aber noch keine Abnutzungserscheinungen an den Chromosomen und keine genetischen Schäden tragen. Diese würden das Risiko einer bösartigen Entartung mit sich bringen. Stammzellen aus Nabelschnurblut erfüllen in idealer Weise diese Voraussetzungen.

Unmittelbar nach der Geburt entnommen und nach einem speziellen Verfahren bei Temperaturen unter -170°C aufbewahrt, ist nach heutigen Erkenntnissen damit zu rechnen, dass die Nabelschnurblutstammzellen für die Dauer eines gesamten Menschenlebens sicher aufbewahrt werden können. Die Einlagerung von Stammzellen aus Nabelschnurblut ermöglicht daher den heute Geborenen die Teilhabe an den Entwicklungen der auf der Anwendungen von Stammzellen beruhender Therapien.

Eine umfangreiche Übersicht über den Stand der Forschung und die klinischen Anwendungen von Nabelschnurblut für das Jahr 2010 wurde von einer Arbeitsgruppe um den Direktor des renommierten Chaim Sheba Medical Center, Tel-Hashomer, Israel, Herr Prof. Arnon Nagler, veröffentlicht³. Nabelschnurblutstammzellen lassen sich in verschiedene Richtungen differenzieren, unter anderem in Knochen- und Knorpelzellen, in Gefäßzellen, Nervenzellen, Insulin-produzierende Zellen.



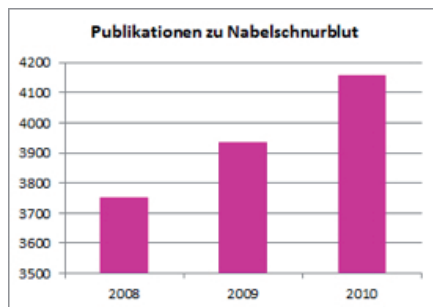
Stammzellen aus Nabelschnurblut sind noch nicht auf ein bestimmtes Gewebe festgelegt

Es gibt bereits klinische Anwendungen mit Nabelschnurblutstammzellen in klinischen Studien der Phase II und Phase III, vor allem in den USA, bei folgenden Erkrankungen:

- Hirnschäden (kindlicher Hirnschaden, traumatischer Hirnschaden)
- Autoimmunerkrankungen (Diabetes Typ 1, Lupus)
- Rückenmarksverletzungen
- Herz- und Gefäßerkrankungen

Dabei zeigt sich eine Überlegenheit von Nabelschnurblutstammzellen zur Regeneration von Herzkrankheiten⁴ und zur Behandlung von Hirnschäden⁵.

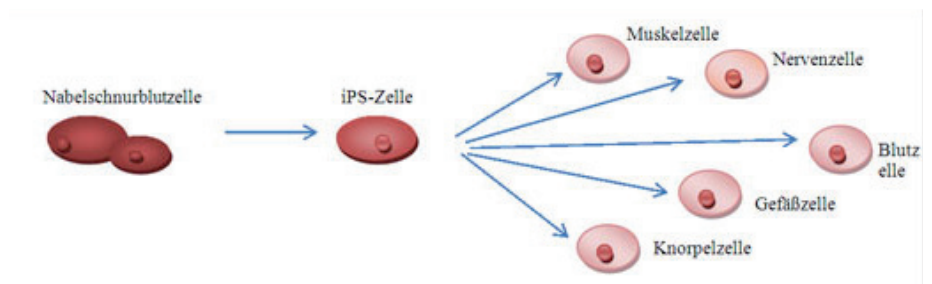
Das enorme Interesse an Stammzellen aus Nabelschnurblut in der Wissenschaft zeigt sich an den jährlich erscheinenden Publikationen:



Quelle: www.pubmed.org

Viele Forschungsarbeiten befinden sich noch in einem frühen, experimentellen Stadium. Geforscht wird unter anderem an der Therapie von Morbus Parkinson, Querschnittlähmung, Diabetes mellitus, und der koronaren Herzkrankheit.

Alternativ zur Verwendung der Nabelschnurblutstammzellen in ihrem bei der Geburt erreichten Entwicklungsstand und der unmittelbaren Ausdifferenzierung in verschiedene Zelltypen sind die iPS-Zellen („induzierte pluripotente Stammzellen“)



Nabelschnurblutzellen werden zu iPS-Zellen „umprogrammiert“ und anschließend zu verschiedenen Zelltypen

ein Gegenstand intensiver Forschung. iPS-Zellen haben dieselben Fähigkeiten wie die ethisch umstrittenen embryonalen Stammzellen. Aus diesen „Multitalenten“ lässt sich jedes Körpergewebe züchten.

Wissenschaftlern der Medizinischen Hochschule Hannover und der Universität Barcelona gelang 2009 der experimentelle Nachweis, dass durch die Einschleusung von vier Genen aus Zellen des menschlichen Nabelschnurblutes iPS-Zellen gewonnen werden können. Bereits in zehn bis fünfzehn Jahren könnten nach Auffassung der Wissenschaftler der Medizinischen Hochschule Hannover konkrete Anwendungsmöglichkeiten für iPS-Zellen aus Nabelschnurblut bestehen. 2010 begann die Medizinische Hochschule ein mehrjähriges, mit öffentlichen Geldern gefördertes Forschungsprojekt.

Eine der wesentlichen Herausforderungen besteht in der Vermehrung der Stammzellen im Nabelschnurblut. Sie können bereits mit den heutigen Technologien etwa 40-fach expandiert werden. Aus zehn Ausgangszellen werden so 10×2^{40} Zellen, also 10 Billionen Zellen, generiert. Ein israelisches Unternehmen hat ein Verfahren zur Vermehrung von Nabelschnurblutzellen entwickelt, das die Ausgangszahl der Zellen um den Faktor 200 erhöht, und erprobt dies in einer klinischen Studie. Obgleich die Vermehrung vor allem auf die Therapie von bösartigen Erkrankungen der Blut-

bildung und des Knochenmarks abzielt, dürfte ein Erfolg der klinischen Studie die Bedeutung von Nabelschnurblutstammzellen insgesamt weiter stärken.

Zum Autor: Mathias Freund ist Professor für Innere Medizin und Direktor der Medizinischen Klinik III, Hämatologie, Onkologie und Palliativmedizin Universitätsmedizin Rostock und Aufsichtsratsvorsitzender der Seracell Pharma AG.

1 Trauer BE, Yousef M, Schannwell CM. The acute and long-term effects of intracoronary Stem cell Transplantation in 191 patients with chronic heART failure: the STAR-heart study. *Eur J Heart Fail.* 2010;12:721-9.

2 Yerebakan C, Kaminski A, Westphal B, Donndorf P, Glass A, Liebold A, Stamm C, Steinhoff G. Impact of preoperative left ventricular function and time from infarction on the long-term benefits after intramyocardial CD133(+) bone marrow stem cell transplant. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2011.

3 Arien-Zakay H, Lazarovici P, Nagler A. Tissue regeneration potential in human umbilical cord blood. *Best Pract Res Clin Haematol.* 2010;23:291-303.

4 Gaebel R, Furlani D, Sorg H, Polchow B, Frank J, Bieback K, Wang W, Klopsch C, Ong LL, Li W, Ma N, Steinhoff G. Cell origin of human mesenchymal stem cells determines a different healing performance in cardiac regeneration. *PLoS One.* 2011;6:e15652.

5 Zanier ER, Montinaro M, Vigano M, Villa P, Fumagalli S, Pischiutta F, Longhi L, Leoni ML, Rebulli P, Stocchetti N, Lazzari L, Simoni MG. Human umbilical cord blood mesenchymal stem cells protect mice brain after trauma. *Crit Care Med.* 2011.

Mit freundlichen Empfehlungen überreicht von



**Nabelschnurblut einlagern
als Schutzengel für Ihr Kind!**



**Seracell Pharma AG
Schillingallee 68
18057 Rostock
Tel. 0800 - 300 444 14
www.seracell.de**