



---

### Stammzellen aus Nabelschnurblut

Im Zusammenhang mit der Stammzellforschung wird in der Fachliteratur und der Tagespresse wiederholt die Bedeutung von Nabelschnurblut für gegenwärtige und zukünftige medizinische Anwendungen als Alternative zu den ethisch umstrittenen embryonalen Stammzellen diskutiert.

#### Definitionen

Das Nabelschnurblut (synonym: *Plazenta-Restblut*, international: *Cord Blood* = **CB**) von Neugeborenen enthält zahlreiche so genannte **neonatale** Stammzellen und Vorläuferzellen, die sämtliche Blutzellen und das haematopoetische System (blutbildendes System im Knochenmark) neu bilden können. Neonatale Stammzellen werden in der Forschung grundsätzlich den **adulten** Stammzellen zugeordnet.

#### Gewinnung

Unmittelbar nach der Geburt und Abnabelung des Kindes wird das in der Nabelschnur und der Plazenta enthaltene Blut entnommen und innerhalb von 24 Stunden nach Entnahme im Verarbeitungszentrum aufgearbeitet. Das durch Zentrifugieren volumenreduzierte CB-Präparat wird bei etwa minus 180°C eingefroren (kryokonserviert) und bis zu seiner Abgabe an das Transplantationszentrum in flüssigem Stickstoff aufbewahrt.

Sowohl das Blut der Mutter als auch das Nabelschnurblut wird auf Krankheitserreger (Bakterien, Pilze, Viren, z. B. HIV, Hepatitis B und C), Antikörper, Blutgruppenmerkmale sowie bestimmte Stoffwechselfparameter getestet. Darüber hinaus erfolgt eine Gewebetypisierung des Nabelschnurbluts, um bei der späteren Verwendung Abstoßungsreaktionen aufgrund unterschiedlicher Antigene von Spender und Empfänger zu vermeiden.

In Deutschland gelten für die Gewinnung und Transplantation von Stammzellen aus Nabelschnurblut die Richtlinien der Bundesärztekammer. Die Gewinnung der Stammzellen erfolgt bei Einhaltung der in den Richtlinien festgelegten Bedingungen ohne Risiko für die Gebärende und das Neugeborene. Transplantate aus Nabelschnurblut gelten als Arzneimittel, für die die Vorschriften des Arzneimittelgesetzes (AMG) verbindlich sind.

#### Verwendung

Seit mehr als zehn Jahren werden Stammzellen aus Nabelschnurblut als Alternative zur Knochenmarktransplantation oder Stammzelltransplantation aus peripherem Blut eingesetzt bei der Therapie von Lymphknotenkrebs, soliden (festen) Tumoren und Leukämie. 1988 gelang in Paris die erste erfolgreiche Transplantation von Nabelschnurblut bei einem Geschwisterkind, das an einer bestimmten Form der Anämie erkrankt war. Bisher liegen allerdings nur begrenzte Ergebnisse dafür vor, dass die Transplantation von Nabelschnurblutzellen genauso erfolgreich ist wie die Transplantation von Stammzellen aus dem Knochenmark. Stammzellen aus Nabelschnurblut weisen eine relative immunologische Unreife auf. Sie sind deshalb auch für die **allogene** Transplantation (Übertragung auf nicht verwandte Personen) vor allem dann geeignet, wenn Spender und Empfänger nur teilweise identische Gewebeantigene tragen. Da tiefkühlkonserviertes Nabelschnurblut unmittelbar verfügbar ist, können auch solche Patienten damit versorgt werden, für die entweder kein passender Fremdspender gefunden wird oder für die die Dauer der Spenderversuche wegen der Dringlichkeit zur Transplantation ein hohes Risiko

darstellen würde. Weltweit wurden mit neonatalen Stammzellen etwa 2000 ausschließlich allogene Transplantationen (500 Empfänger waren Geschwisterkinder) durchgeführt.

Öffentliche Blutbanken frieren Nabelschnurblut ein, das Mütter als Spende für fremde Empfänger zur Verfügung stellen. Bei Bedarf kann aus einem weltweiten Verbund von Zell- bzw. Blutbanken das geeignete tiefgefrorene Spenderpräparat abgerufen und versandt werden.

Die private Einlagerung von Nabelschnurblut zur **autologen** Transplantation (für den Spender selbst) ist nach derzeitigem Wissensstand medizinisch nicht begründet, da es bisher keine Indikation dafür gibt. Für die meisten Erkrankungen, speziell auch für die Therapie der Leukämie, der häufigsten Krebserkrankung bei Kindern, wird allogenes Material (bei dem Spender und Empfänger nicht identisch sind) benötigt. Die Wahrscheinlichkeit, dass die eingelagerten Stammzellen später für den Eigenbedarf genutzt werden, ist nach gegenwärtigem Erkenntnisstand äußerst gering (1:100 000). Für Fälle, bei denen die eigenen Zellen benötigt werden, können sie auch kurz vor der Behandlung aus dem Blut oder Knochenmark des Patienten selbst gewonnen werden. Bei Erkrankungen im Kindesalter greift man eher auf die Blutstammzellen von Geschwistern oder nicht verwandten Spendern zurück. So genannte gerichtete Spenden von Nabelschnurblut für erkrankte Familienangehörige sind möglich.

Da Nabelschnurblut außer den Stammzellen des blutbildenden Systems noch andere Stammzellen enthält, die z. B. in Knorpel-, Knochen-, Muskel-, Sehnen- oder Fettzellen differenzieren können, wird an ihrer Verwendung als Zellersatz für zukünftige Therapien (z. B. bei Herzinfarkt, Schlaganfall und Knochenerkrankungen) weltweit geforscht.

### **Vor- und Nachteile**

Gegenüber Knochenmarkspenden zeichnen sich einige **Vorteile** von Stammzellen aus Nabelschnurblut ab:

- Die Gewinnung erfolgt ohne Belastung und Risiko für den Spender.
- Die Stammzellen sind schnell verfügbar und dienen als Reserve, wenn in den internationalen Registern keine geeigneten Knochenmarkspender gefunden wurden.
- Die entscheidenden Gewebemerkmale von Stammzellspender und -empfänger müssen nicht so genau übereinstimmen wie bei Knochenmark oder Blut von Erwachsenen.
- Es ist ein geringeres Risiko für das Auftreten der lebensgefährlichen akuten oder chronischen „Transplantat-gegen-Wirt-Erkrankung“ (GvHD: Graft-versus-host-disease) zu erwarten, die zur Abstoßung des Transplantats führen kann.
- Das Infektionsrisiko durch Viren ist wesentlich geringer als bei Stammzellen von Erwachsenen.
- Da sich neonatale Stammzellen rascher als die von Kindern und Erwachsenen vermehren, wird das Transplantat im Empfängerorganismus schneller wirksam.

Kritisch zu beurteilen ist die Verwendung von Nabelschnurblut wegen der Möglichkeit, dass bei der Transplantation der Zellen eine nicht erkannte familiär vererbte Erkrankung übertragen werden kann.

Ein **Nachteil** ist die geringe Menge des Nabelschnurbluts, so dass die daraus gewonnenen Stammzellen bisher überwiegend für die Behandlung von Kindern genutzt wurden. Bei der autologen Transplantation (für den Spender selbst) werden allerdings im Vergleich zur allogenen Transplantation auch weniger Zellen benötigt. In der Forschung werden gegenwärtig Techniken erprobt, um die Zellen im Bioreaktor mit Hilfe von Wachstumsfaktoren zu vermehren.

#### Quellen:

- Eichler, H., und W. Zieger, Nabelschnurblut als Stammzellquelle. In: Pharm. Ztg. 146 (2001), Nr. 32, S. 10
- Wagner, U., Leukämie mit eigenem Nabelschnurblut ist zurzeit nicht heilbar. In: Pharm. Ztg. 146 (2001), Nr. 32, S. 15
- Ebell, W. (Kinderklinik der Charité), Kostbares Gut. In: test 9/2000, S. 89
- BT-Drs. 14/5350 (14.02.2001): Künftiger Kurs der Bundesregierung in der Gentechnik, S. 3
- BT-Drs. 14/7546 (21.11.2001): Zweiter Zwischenbericht der Enquête-Kommission „Recht und Ethik der modernen Medizin“ des Deutschen Bundestages, S. 13
- Richtlinien zur Transplantation von Stammzellen aus Nabelschnurblut (vom 14.05.1999), letzte Änderung: 28.02.2001 (<http://www.bundesaerztekammer.de/30/Richtlinien/Richtidx/Transnabel.html>)

**Bearbeiter:** Dr. Hildegund Seydel, Fachbereich VIII - Umwelt, Naturschutz, Reaktorsicherheit, Bildung und Forschung