

# Le sang : un "suc particulier"

Autor(en): **Schatz, Gottfried**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Hebamme.ch = Sage-femme.ch = Levatrice.ch = Spendrera.ch**

Band (Jahr): **110 (2012)**

Heft 1

PDF erstellt am: **22.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-949338>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

# Le sang, un «suc particulier»

La maturation de nos différentes cellules sanguines n'est pas seulement déterminée par les gènes, mais également par les autres cellules et aussi par le hasard, chaque étape de maturation restreignant les possibilités de leur développement ultérieur. Ainsi, le destin d'une cellule sanguine ressemble à bien des égards à celle d'un être humain.

## Gottfried Schatz

«Le sang est un suc tout particulier», rétorque Méphistophélès à l'insolent Faust qui signe son destin dans son propre sang. Depuis les temps immémoriaux, le sang constitue le symbole de la vie. Il apporte à notre organisme nutriments et oxygène, le protège contre des intrus menaçants et l'inonde d'hormones et d'autres substances qui régulent l'harmonie de nos cellules. Notre sang est davantage encore: il est aussi le symbole de la mort. Les 25 000 milliards de globules rouges qui y circulent sont des cellules mortes, dans le sens où elles ont perdu leur matériel génétique et presque tous les organes. Pourtant, durant environ 120 jours, ils transportent inlassablement l'oxygène des poumons vers les tissus et se font finalement dévorés dans la rate ou dans le foie par les macrophages. Chaque jour, 200 milliards d'entre eux sont victimes d'un tel massacre. Et nos 1500 milliards de plaquettes sanguines ne sont rien de plus que des vésicules issues de cellules donneuses, qui déclenchent la coagulation du sang au niveau des plaies.

## Un microcosme

Pourtant, le sang apporte aussi la vie. Les 50 milliards de globules blancs – les leucocytes – sont en revanche des cellules pleines de vie. Elles nous défendent contre les infections et constituent une famille remarquablement élargie dont les membres assurent des tâches variées. Beaucoup d'entre eux quittent même la circulation sanguine pour exercer leur service de garde aussi bien dans les tissus que dans la lymphe. Toutefois, les leucocytes sont aussi le symbole de la mort: pour être prêts aussi rapidement que possible lorsque surgit le danger, un nombre incalculable d'entre eux attendent, inactifs dans la moelle osseuse, pour finalement s'y suicider sans avoir pu entrer en action. D'autres globules blancs se suicident dans le thymus lorsque celui-

ci reconnaît que leurs armes immunologiques se retournent contre nous.

C'est ainsi que les cinq litres de notre sang constitue un microcosme dans lequel la vie et la mort se donnent la main – et nous montrent, par exemple, comment une cellule fécondée peut former les 200 types de cellules différentes, voire davantage, que compte notre corps. Toutes les cellules sanguines vivantes et mortes proviennent d'un seul modèle cellulaire type qui se forme par minuscules groupes dans la moelle osseuse. Ces «cellules souches» hématopoïétiques ne représentent qu'un dix-millième de toutes les cellules de la moelle osseuse, mais une seule d'entre elles peut redonner du sang neuf, et par conséquent la vie, à une souris moribonde dont la moelle osseuse a été endommagée par irradiation.

## Une combinaison mystérieuse

Ces merveilleuses cellules souches assurent leur immortalité en se divisant en deux cellules filles identiques. Mais, le plus souvent, elles produisent deux cellules filles différentes: une nouvelle cellule souche et une cellule «progénitrice» dont les descendants peuvent se multiplier rapidement et produire des cellules sanguines. Plus une telle cellule progénitrice est «immature», plus grande est sa capacité de produire des cellules sanguines variées. Au début, cette variété comprend presque toute la gamme des cellules sanguines, puis celle-ci se rétrécit au fil des étapes de maturation pour arriver à la distinction des globules blancs ou rouges et, finalement, à un seul type de cellules tout à fait matures.

Une combinaison mystérieuse de messagers protéiniques décide quand et comment une cellule souche se divise et quelle sorte de maturation est assignée à une cellule progénitrice. Ou bien ces messagers chimiques sont des hormones circulant dans le sang, ou bien ils attendent à la surface des lymphocytes. Lorsqu'ils se connectent à une cellule souche

ou à des cellules progénitrices, les gènes de ces cellules sont activés et ils déterminent ainsi le destin de ces cellules. La concentration de ces messagers chimiques protéiniques dans le sang est infime, comme si un «épais brouillard» les rendait longtemps «illisibles». Seule la biologie moléculaire a pu disperser ce brouillard et démêler le mystère après des années de recherches minutieuses si bien qu'aujourd'hui, nous sommes en mesure de produire ces protéines à l'état pur et en quantité suffisante.

L'érythropoïétine – en abrégé EPO – est une hormone bien connue de tous. Elle favorise la transformation des cellules sanguines immatures qui n'ont pas encore leur pigment rouge, ce qui explique son abus comme moyen de dopage. Une autre hormone utilisée en médecine, le filgrastim, accélère la maturation des globules blancs et nous protège ainsi contre les infections. Avec ces médicaments miracles, très efficaces et particulièrement spécifiques, le génie génétique moderne a permis de sauver d'innombrables vies humaines.

Bien qu'ils soient très différents, nos globules blancs ont une chose en commun: ils se suicident dès que les hormones adéquates leur manquent ou qu'un contact direct avec les lymphocytes correspondants n'est pas possible. Tout comme leur maturation, leur programme interne de suicide latent est extrêmement bien élaboré et il est contrôlé avec autant de précision. Il en va également de même pour les précurseurs (encore en vie) des globules rouges. Au fil de la maturation, la gamme des tâches d'une cellule se réduit et l'oblige aussi le plus souvent à limiter sa durée de vie.

L'évolution a appris aux organismes multicellulaires à se prémunir des risques de mutation qui menacent les interactions précaires entre les différents types de cellules. Dans les cellules souches, les cellules mères de tous les composants du sang, de telles mutations seraient particulièrement désastreuses, car elles pourraient endommager toutes les cellules

sanguines. C'est pourquoi les cellules souches se divisent rarement et, pour des raisons encore mystérieuses, elles gardent pour elles-mêmes des brins d'ADN originel lors de chaque division asymétrique. Elles se protègent ainsi des erreurs de duplication qui pourraient conduire à un vieillissement précoce ou à un cancer. La prolifération massive de cellules pour remplacer les cellules sanguines mortes est laissée aux cellules progénitrices, dont la durée de vie est limitée, ce qui permet d'éviter des erreurs dommageables à long terme lors de leurs duplications.

Un corps sain règle la maturation de ses différentes populations de cellules sanguines avec une grande précision, mais le destin de chacune des cellules est largement laissé au hasard. Lorsqu'une cellule progénitrice immature se divise en deux cellules filles identiques, celles-ci choisissent souvent deux voies de maturation différentes, même si elles sont placées dans des conditions identiques. De tels effets aléatoires jouent un rôle significatif dans l'évolution des êtres vivants et permet à la nature d'interpréter de manière flexible l'information génétique stockée dans les gènes. Par la loi des grands nombres, ces fluctuations individuelles aléatoires sont «noyées» dans la transformation de très nombreuses cellules. Des hormones comme l'érythropoïétine, qui favorisent la maturation des cellules sanguines, influencent seulement la probabilité pour une cellule progénitrice de prendre un chemin de maturation ou un autre. Le devenir d'une cellule sanguine ne dépend donc pas seulement de ses gènes, mais aussi des échanges entre les autres cellules ainsi que du hasard. Et, comme nous le montrent les globules rouges, qui sont sans vie mais travaillent pourtant sans relâche, le destin peut survivre à la mort.

## Chemins de hasard

C'est également le cas des cellules de notre peau et elles le montrent de manière impressionnante. La couche exter-

ne de notre peau – l'épiderme – est constituée de cellules mortes, dont les protéines nous protègent à la manière d'un bouclier contre les blessures et la déshydratation. Ces cellules-là aussi proviennent de cellules souches, elles se donnent la mort au moment requis, elles remplissent alors leur tâche même par-delà la mort, elles se détachent finalement de nous pour laisser la place aux nouvelles cellules et elles finissent comme poussières domestiques. Nous admirons la mue du serpent – mais nous renouvelons nous aussi notre épiderme au moins un millier de fois dans notre existence. Le sort d'une cellule sanguine n'est pas sans rappeler celui d'un être humain. Notre vie aussi est influencée par le jeu des interactions entre gènes, environnement et hasard; chez nous aussi, à chaque étape de maturation, la variété des chemins de vie possibles rétrécit; et beaucoup de grands hommes ont apporté la preuve que, chez nous aussi, la mort n'est pas toujours la fin d'un destin. ◀

*Traduction:  
Josianne Bodart Senn*

Gottfried Schatz, biochimiste, professeur émérite de l'Université de Bâle. Il a publié un livre qui rassemble des essais sur un large spectre de questions sur la vie que se posent les disciplines scientifiques. Son titre «Jenseits der Gene» (chez NZZ-Libro) pourrait être traduit par «Au-delà des gènes». Cet article a paru initialement en allemand dans la NZZ du 30 septembre 2011, p. 39.