

 NOVARTIS

Es
liegt
uns im
Blut!

#We care. WeNeverStop.

Aufgaben des Blutes

Blut ist ein wichtiges Transportmedium und wird als das flüssige Organ bezeichnet. Ein durchschnittlich schwerer und gesunder Erwachsener besitzt 5-6l Blut.

Es erfüllt viele lebenswichtige Aufgaben:

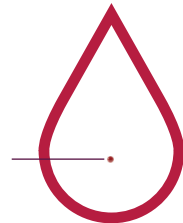
Transport: Die roten Blutkörperchen transportieren Sauerstoff von der Lunge zu den Körperzellen, wo Sauerstoff für den Stoffwechsel gebraucht wird. Das dabei entstandene Kohlendioxid wird wieder zur Lunge zurückgeführt und über diese ausgeatmet. Im Blutplasma werden gelöste Nährstoffe wie Zucker und Fette, aber auch Botenstoffe wie Hormone und Wachstumsfaktoren, welche für die Kommunikation und Koordination der Funktionen im Körper wichtig sind, transportiert.

Regulation: Blut hilft bei der Regulierung der Körpertemperatur. Dies geschieht zum einen über das Blutplasma, wo Wärme aufgenommen und abgegeben wird, und zum anderen über die Regelung der Blutgeschwindigkeit in den Blutgefäßen.

Schutz: Weiße Blutkörperchen und bestimmte Botenstoffe spielen eine wichtige Rolle fürs Immunsystem. Zur Abwehr von Krankheiten werden Immunzellen (Lymphozyten, Granulozyten) zu Infektionsherden gebracht. Die Thrombozyten, auch Blutplättchen genannt, sind für den Wundverschluss verantwortlich. Wird ein Blutgefäß verletzt, klumpen sie nach kurzer Zeit zusammen und die Wunde hört bald auf zu bluten.



Ein Blutstropfen (50 μ l)
enthält 300 Mio. Zellen.

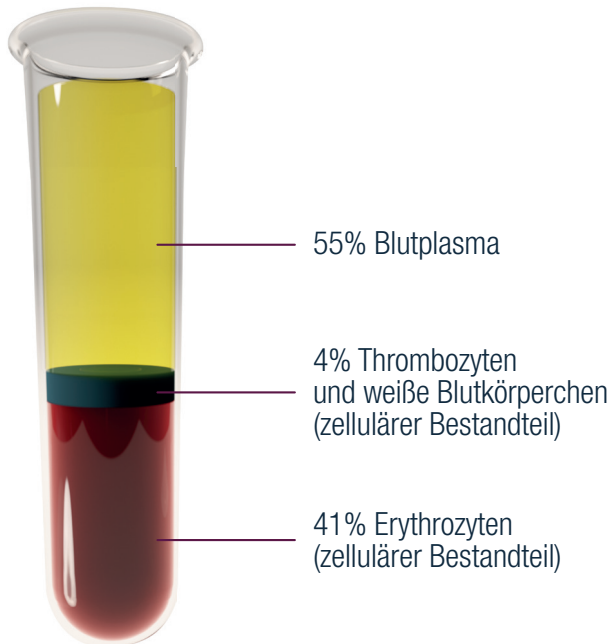


Blutbestandteile

Blut lässt sich in Blutplasma und einen zellulären Bestandteil aufteilen. Blutplasma besteht aus Stoffen, die in Wasser gelöst sind: Nährstoffe, Hormone, Proteine wie Antikörper, Albumin und Gerinnungsfaktoren.

Der zelluläre Bestandteil setzt sich aus weißen Blutkörperchen, Blutplättchen und zu einem größeren Teil roter Blutkörperchen zusammen (Erythrozyten).

Blutplasma ohne Gerinnungsfaktoren bezeichnet man als Blutserum.





Erythrozyten

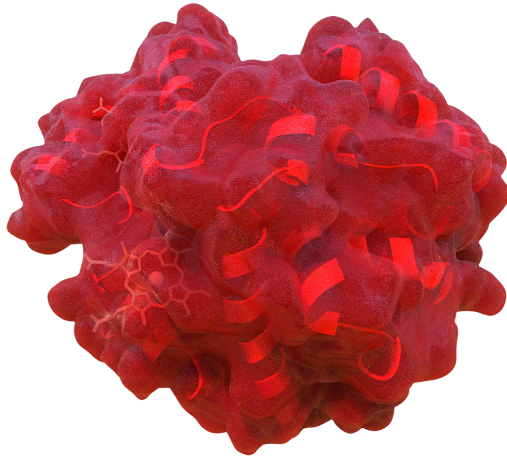
Art: Rote Blutkörperchen

Funktion: Erythrozyten sind für den Sauerstofftransport verantwortlich. Dabei wird der Sauerstoff von der Lunge zu den Zellen ins Gewebe und das dadurch erzeugte Kohlendioxid wieder zurück zur Lunge transportiert. Der Sauerstoff bzw. das Kohlendioxid bindet dabei an den roten Blutfarbstoff, Hämoglobin.

Vorkommen: Sie sind die häufigsten Zellen in den Blutgefäßen. Ihre Anzahl bestimmt die körperliche Leistungsfähigkeit mit.

Entstehung: Sie entstehen im Knochenmark aus Vorläuferzellen (Stammzellen), gesteuert durch das Hormon Erythropoietin.

Aufbau: Ein rotes Blutkörperchen ist scheibenförmig mit einer Einbuchtung. Es ist Träger der Blutgruppenmerkmale, besitzt keine Zellorganellen und ist voller Hämoglobin (roter Blutfarbstoff).



Hämoglobin

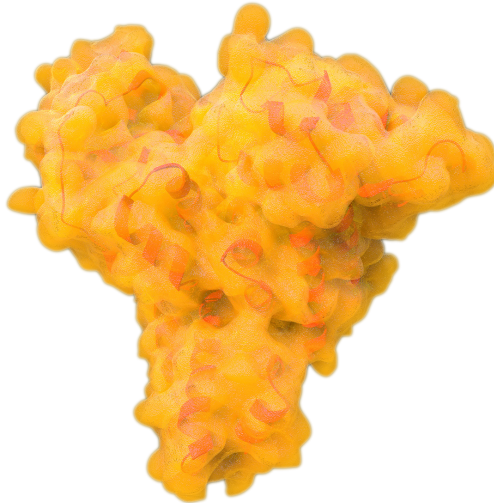
Art: Protein

Funktion: Hämoglobin, der rote Blutfarbstoff, ist Hauptbestandteil der roten Blutkörperchen. Es transportiert Sauerstoff und Kohlendioxid im Blut.

Vorkommen: Es kommt in Erythrozyten (roten Blutkörperchen) vor.

Entstehung: Es entsteht im Knochenmark und wird dann von den roten Blutkörperchen aufgenommen.

Aufbau: Das Hämoglobin-Protein besteht aus vier Untereinheiten, die jeweils eine Häm-Gruppe mit Eisen-Ionen tragen und ein Sauerstoffmolekül binden können.



Albumin

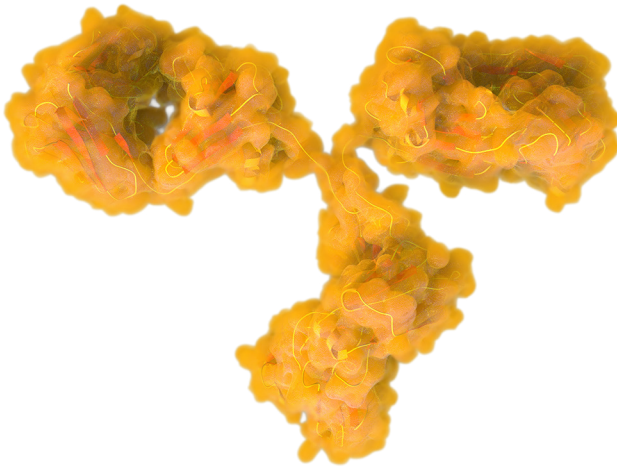
Art: Protein

Funktion: Albumin ist der Hauptbestandteil von Blutserum und hat zwei wichtige Funktionen. Es reguliert die Flüssigkeitsverteilung im Körper und transportiert kleinere, schlecht lösliche Stoffe wie Bilirubin, Kalzium und Hormone.

Vorkommen: Es zirkuliert im Blut.

Entstehung: Albumin wird in der Leber gebildet.

Aufbau: Das Protein kann sowohl positiv als auch negativ geladen werden. Albumin ist ein Protein mit einer kugelförmigen Gestalt. Durch die kugelförmige Gestalt kann es in seinem Inneren verschiedene Substanzen aufnehmen, zwischenlagern und im Blut transportieren.



Antikörper

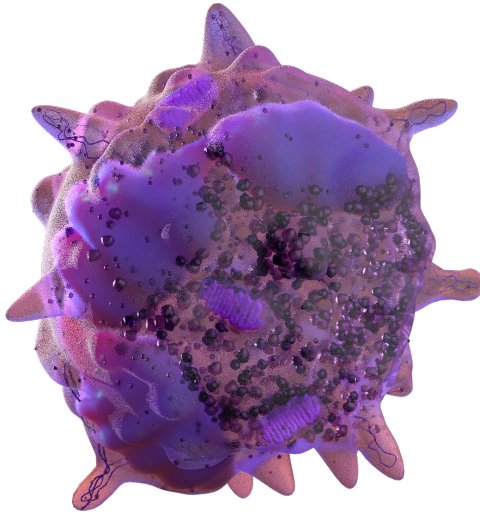
Art: Protein

Funktion: Antikörper (Immunglobuline) haben als Teil des Immunsystems viele Aufgaben. Sie binden und markieren Krankheitserreger sowie virusinfizierte Zellen zur Vernichtung.

Vorkommen: Sie sind Teil des Blutserums und zirkulieren im Blut.

Entstehung: Sie werden von B-Zellen (weißen Blutkörperchen) im Blut gebildet.

Aufbau: Antikörper sind aus 4 verschiedenen Ketten aufgebaut: 2 identische schwere und 2 identische leichte Ketten. Diese sind miteinander verbunden. Man unterscheidet verschiedene Formen von Antikörpern (IgM, IgG, IgE, IgA, IgD).



Granulozyten

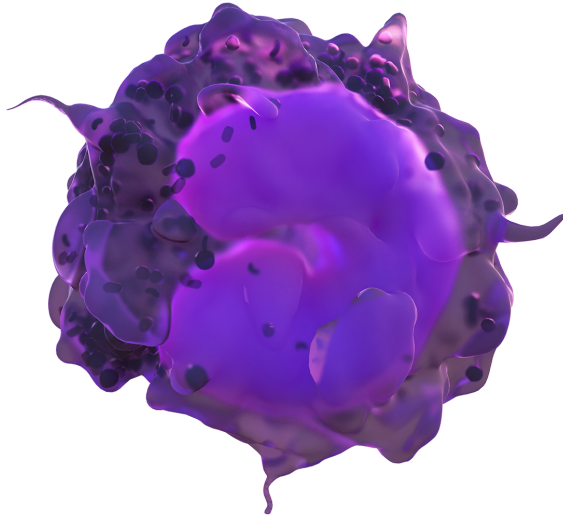
Art: Weiße Blutkörperchen

Funktion: Als Teil der Immunabwehr machen Granulozyten Krankheitserreger unschädlich. Sie können die Blutbahn verlassen und in verletztes oder infiziertes Gewebe einwandern.

Vorkommen: Sie sind die größte Gruppe weißer Blutkörperchen im Blut, befinden sich aber auch im Knochenmark und in den Körperorganen.

Entstehung: Sie werden im Knochenmark aus Vorläuferzellen (Stammzellen) gebildet.

Aufbau: Granulozyten sind kugelförmige Zellen mit unregelmäßigem Zellkern und granuliertem Zellplasma voller Bläschen.



Monozyten

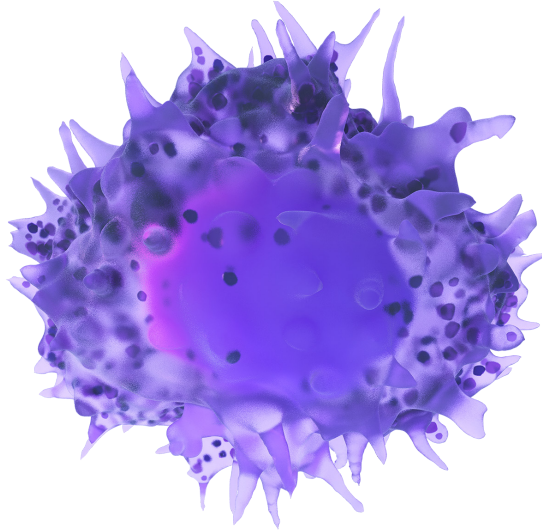
Art: Weiße Blutkörperchen

Funktion: Monozyten sind Teil der Immunabwehr. Aufgaben sind die Zerstörung von Krankheitserregern, die Anregung der Produktion von Antikörpern und die Bildung von Signalmolekülen, die den Entzündungsprozess beeinflussen.

Vorkommen: Sie zirkulieren im Blut, bevor sie bei Kontakt mit Infektionen ins Gewebe einwandern. Dabei entwickeln sie sich zu Makrophagen und dendritischen Zellen, die in der Lage sind, T-Zellen zu aktivieren.

Entstehung: Sie entstehen im Knochenmark aus Vorläuferzellen (Stammzellen).

Aufbau: Monozyten sind die größten Zellen in der Blutbahn mit feinkörniger Struktur und großem vielgestaltigem Zellkern.



Lymphozyten

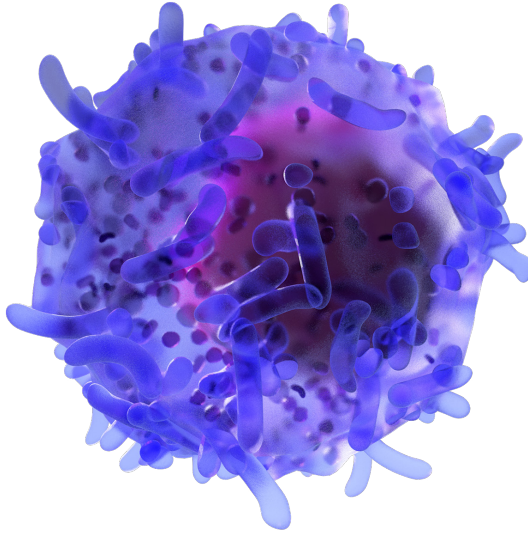
Art: Weiße Blutkörperchen

Funktion: Lymphozyten gehören zur Immunabwehr, wobei sie mithilfe von Rezeptoren an ihrer Oberfläche Krankheitserreger erkennen und gezielt angreifen können. Sie reifen später zu B-Zellen oder T-Zellen heran.

Vorkommen: Sie zirkulieren im Blut.

Entstehung: Sie entstehen aus Vorläuferzellen (Stammzellen) im Knochenmark.

Aufbau: Lymphozyten sind kugelförmige Zellen mit regelmäßigem Zellkern und körnigem Zellplasma.



Natürliche Killerzellen

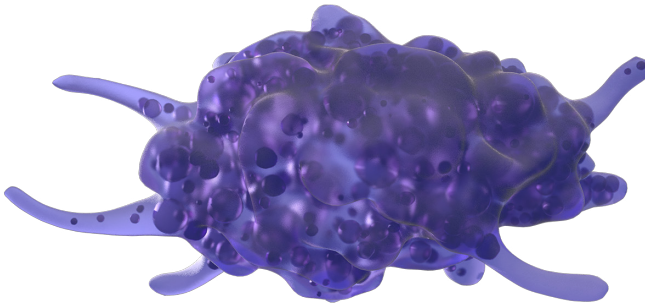
Art: Weiße Blutkörperchen

Funktion: Natürliche Killerzellen gehören zu den Lymphozyten und damit zur Immunabwehr. Sie erkennen und töten schädliche Zellen, etwa Tumore oder virusinfizierte Zellen, durch verschiedene Substanzen.

Vorkommen: Sie zirkulieren im Blut oder siedeln sich in der Milz, im Knochenmark, in den Lymphknoten, im Thymus und in den Mandeln an.

Entstehung: Sie entstehen aus Vorläuferzellen (Stammzellen) im Knochenmark.

Aufbau: Natürliche Killerzellen sind kugelförmige Zellen mit unregelmäßig gefärbtem Zellkern.



Thrombozyten

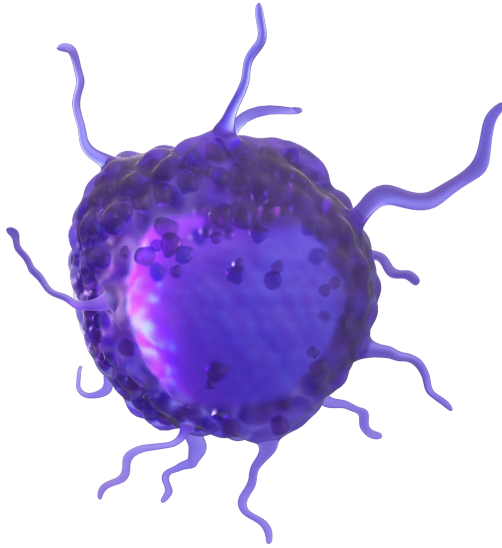
Art: Blutplättchen

Funktion: Thrombozyten dienen der Blutgerinnung und schnellem Wundverschluss. Sie produzieren eine Vielzahl von Gerinnungsfaktoren, die zur Verklumpung der Blutplättchen und weiterer Blutbestandteile führen.

Vorkommen: Sie zirkulieren im Blut.

Entstehung: Sie entstehen im Knochenmark aus riesigen Vorläuferzellen (Megakaryozyten).

Aufbau: Thrombozyten sind Zellfragmente ohne Zellkern und körnigem Zellplasma voller Bläschen mit Gerinnungsfaktoren.



Mastozyten

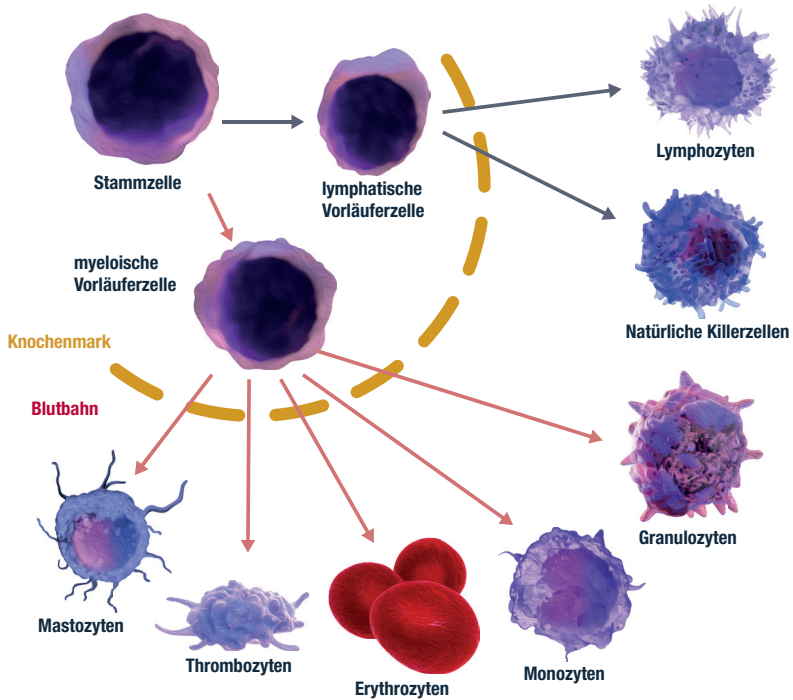
Art: Weiße Blutkörperchen

Funktion: Mastozyten, auch Mastzellen genannt, lösen mittels Botenstoffen erhöhten Blutfluss und entzündliche Reaktionen aus und tragen zu allergischen Reaktionen bei. Besonders starke Aktivierung führt zu einem anaphylaktischen Schock.

Vorkommen: Sie befinden sich größtenteils im Bindegewebe, in den Schleimhäuten und selten in Blutgefäßen.

Entstehung: Sie werden im Knochenmark aus Vorläuferzellen (Stammzellen) gebildet.

Aufbau: Mastozyten sind sehr große Zellen, die mit sekretorischen Bläschen (Heparin, Histamin, etc.) gefüllt sind.

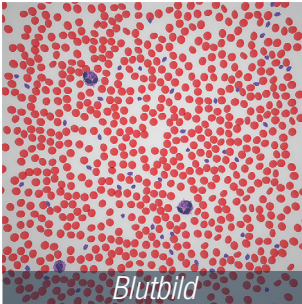


Blutbildung

Der Großteil unserer Blutbildung (Hämatopoese) findet im Knochenmark statt, also im Weichgewebe in den Hohlräumen aller großen Knochen. Aufgrund der Färbung und Funktion unterscheidet man zwei Formen: das gelbe, fettspeichernde und das rote, blutbildende Knochenmark.

Im roten Knochenmark befindet sich die Blutbildungsstätte. Aus blutbildenden Stammzellen entstehen hier unter Einfluss von Signalstoffen Vorläuferzellen (Blasten), die sich wiederum teilen und schrittweise weiterentwickeln. Dabei bilden sie Zellnester, in denen bestimmte Zelltypen entstehen. Durch Wachstumsfaktoren angeregt, reifen diese zu funktionellen Blutzellen, die dann das Knochenmark verlassen und ihre Funktion im Körper übernehmen.

Gesundes Blut

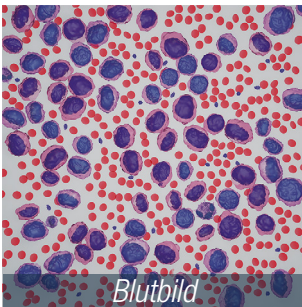


Blut ist die wichtigste Transport- und Nährflüssigkeit. Das „flüssige Organ“ fließt durch das weit verzweigte Blutsystem, versorgt alle Organe mit Sauerstoff, wichtigen Nährstoffen (Eiweiße, Kohlenhydrate, Vitamine, Fette) und transportiert Hormone sowie Schad- und Abfallstoffe zu den verschiedenen Ausscheidungsorganen.

Damit unser Blut gesund bleibt, sind Produktion und Entsorgung von Zellen streng geregelt. Blutzellen werden im Knochenmark produziert und bereitgehalten, um sich an plötzlich ändernde Umstände, wie eine Infektion oder Verletzung, schnell anpassen zu können.

Blutzellen haben eine begrenzte Lebensdauer, um ihre korrekte Funktion und das notwendige Verhältnis zwischen den unterschiedlichen Zelltypen dauerhaft einzuhalten.

Krankes Blut



Wird die Zusammensetzung von Blut gestört, können vielfältige gesundheitliche Probleme auftreten.

Deshalb wird bei Verdacht auf eine entsprechende Erkrankung für die Diagnose ein Blutabstrich herangezogen, auf dem die verschiedenen Zelltypen und ihr Verhältnis zueinander sichtbar werden.

Aufgrund ihrer hohen Teilungszahl und komplexen Entwicklung sind Stammzellen anfällig für genetische Veränderungen. Viele Krankheiten entstehen durch genetisch bedingte Fehler im Reifungsprozess, die zu einer Ansammlung unreifer Zellen führen. Ein Überfluss an diesen funktionslosen Zellen bedeutet eine gleichzeitige Verminderung funktionsfähiger Zelltypen.

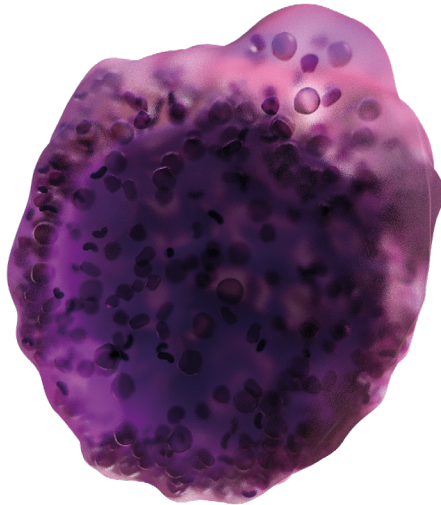
Leukämien

Krankheitsbild: Leukämie ist ein Sammelbegriff für verschiedene Krebsarten des blutbildenden Systems und wird umgangssprachlich als „Blutkrebs“ bezeichnet. Allen gemeinsam ist, dass eine unkontrollierte Vermehrung unreifer Blutzellen die Blutbildung stört. Ursache dafür sind oft Veränderungen in Genen, die den Reifungsprozess regeln. Sie können durch schädliche Umwelteinflüsse oder Fehler bei der Zellteilung ausgelöst werden.

Häufige Formen: Akute myeloische Leukämie (AML), chronische myeloische Leukämie (CML) und akute lymphatische Leukämie (ALL).

Diagnose: Untersuchungen des Blutbilds und des Knochenmarks zeigen eine stark erhöhte Anzahl junger, noch nicht voll entwickelter Zellen, die sogenannten leukämischen Blasten. Zur Sicherung der Diagnose wird mit Untersuchungen auf typische Genveränderungen oder strukturelle Störungen der Chromosomen getestet.

Symptome: Die gestörte Blutbildung führt zu einem Mangel an Blutplättchen (Thrombozyten) und roten Blutkörperchen (Erythrozyten) sowie funktionstüchtigen weißen Blutkörperchen. Die Patienten haben eine erhöhte Blutungsneigung und sind anfälliger für Infekte. Zusätzlich treten noch Symptome wie Müdigkeit, Blässe und verminderte Leistungsfähigkeit auf.



Leukämischer Blast

DLBCL

Diffus großzelliges B-Zell-Lymphom



Krankheitsbild: Das diffus großzellige B-Zell-Lymphom ist die häufigste Krebsart der Non-Hodgkin-Lymphome. Eine bösartige Erkrankung des lymphatischen Systems, bei dem die B-Lymphozyten betroffen sind. Diese aggressive Krebsart breitet sich bei fehlender Behandlung über das gesamte Lymphsystem aus und kann weitere Organe befallen.

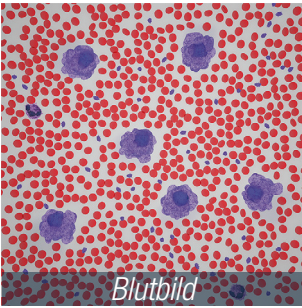
Diagnose: Im Blutbild ist eine vermehrte Anzahl weißer Blutkörperchen erkennbar. Zur Diagnosesicherung werden Gewebeprobe auf den Reifegrad der Lymphozyten untersucht und auf bestimmte Oberflächenmarker sowie Genveränderungen geprüft.

Symptome: Diese Krebsart zeichnet sich durch die Vergrößerung von befallenen Lymphknoten sowie der Milz aus. Müdigkeit, Nachtschweiß, Juckreiz und Infektanfälligkeit sind weitere Symptome, die auftreten können.



AdvSM

Fortgeschrittene systemische Mastozytose

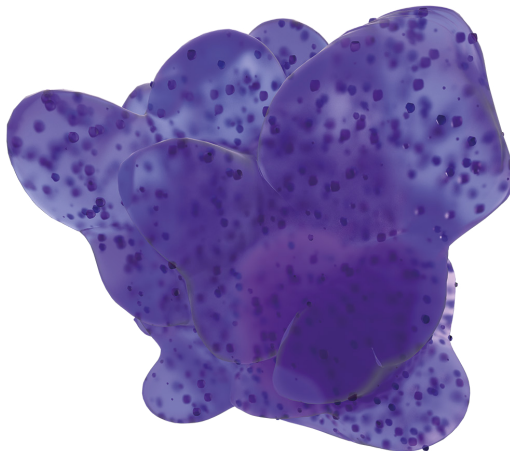


Krankheitsbild: Als fortgeschrittene systemische Mastozytose bezeichnet man eine Gruppe von seltenen, bösartigen Erkrankungen des Knochenmarks. Sie ist gekennzeichnet durch eine abnorme Anreicherung von Mastzellen in verschiedenen Organen.

Diagnose: Ein erhöhter Serumtryptase-Wert sowie eine ungewöhnliche Anreicherung von Mastzellen im Blut und im Gewebe können einen Hinweis auf AdvSM geben. In vielen Fällen kann zusätzlich eine Bestimmung der Genveränderung im KIT-Gen die Diagnose bestätigen.

Symptome: Die Symptome einer Mastozytose sind vielfältig und abhängig von den betroffenen Organen: Osteoporose, verstärkte Allergie, Übelkeit, Durchfall, Ausschläge und Veränderungen des Blutbilds.

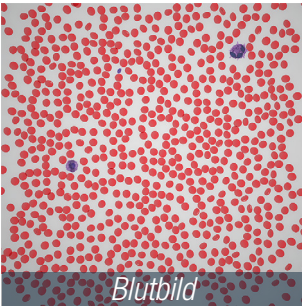
Einteilung: AdvSM umfasst die Aggressive systemische Mastozytose (ASM), die systemische Mastozytose mit assoziierter hämatologischer Neoplasie (SM-AHN) und die Mastzelleukämie (MCL).



Veränderte Mastozyte

ITP

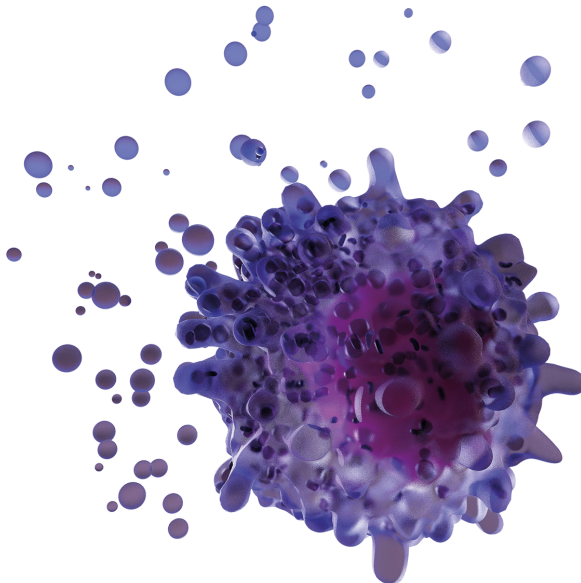
Immunthrombozytopenie



Krankheitsbild: Eine Immunthrombozytopenie ist eine seltene Bluterkrankung, bei der es zu einer Verminderung der Blutplättchen (Thrombozyten) kommt. Das körpereigene Immunsystem zerstört die Blutplättchen, welche in Folge vermehrt abgebaut und kaum mehr produziert werden. Meistens tritt die ITP spontan auf, ansonsten nach Infektionen oder anderen Erkrankungen.

Diagnose: ITP ist eine Ausschlussdiagnose. Das heißt, sie wird nur gestellt, wenn andere mögliche Ursachen für die starke Reduktion der Blutplättchen ausgeschlossen werden konnten.

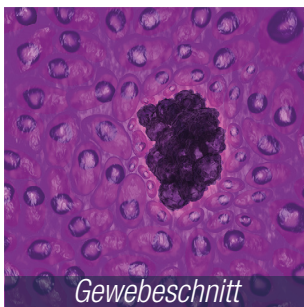
Symptome: Patienten haben eine erhöhte Blutungsneigung, die sich über typische punktförmige Einblutungen der Haut und Schleimhäute, Nasenbluten oder verstärkte Regelblutungen zeigt. Auch Erschöpfung, Müdigkeit oder depressive Verstimmungen können als Symptome auftreten.



Sterbende Vorläuferzelle von Blutplättchen

IOI

Eisenüberladung

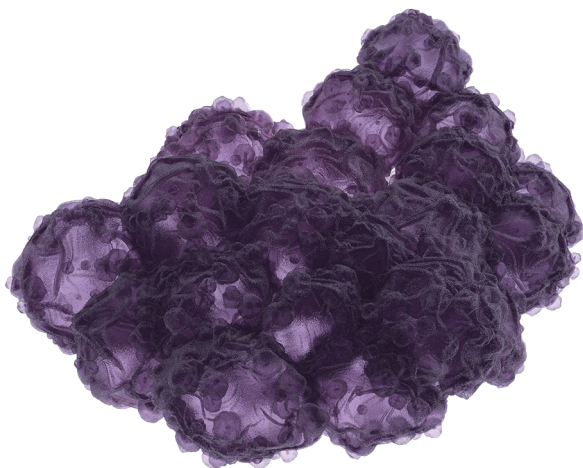


Gewebeschnitt

Krankheitsbild: Eisenüberladung kann, wie bei der Eisenspeicherkrankheit, durch genetische Veränderungen entstehen. Meistens kommt sie jedoch als Nebenwirkung häufiger Bluttransfusionen vor. Dabei wird zu viel Eisen aufgenommen, welches der Körper nicht selbst abbauen kann. Es lagert sich in ungebundener Form unkontrolliert ab und Organe werden dadurch geschädigt.

Diagnose: Wird beim Bluttest ein erhöhter Eisenwert im Serum festgestellt, empfiehlt sich eine Behandlung. Zu den Risikogruppen gehören Patienten mit MDS, Thalassämie und Sichelzellerkrankheit oder Menschen, die mehr als 25 Bluttransfusionen pro Jahr erhalten haben.

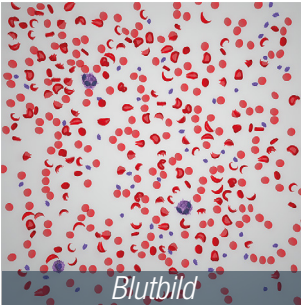
Symptome: Freies Eisen führt zu absterbendem Gewebe bis hin zur Schädigung von Organen sowie in Extremfällen zur Leberzirrhose. Es kann auch zu Diabetes, Gelenkschmerzen und Depressionen kommen.



Absterbendes Gewebe

SCD

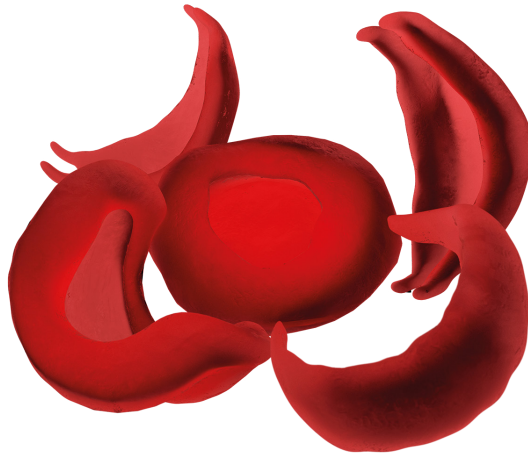
Sichelzellkrankheit



Krankheitsbild: Die Sichelzellkrankheit ist eine genetische Erkrankung. Eine Veränderung des Hämoglobin-Gens „Hämoglobin“ führt zu einer sichelförmigen Verformung der roten Blutkörperchen. Die Sichelzellkrankheit tritt häufig in afrikanischen Malaria-Gebieten auf, da mischerbige Träger resistent gegen den Parasiten sind.

Diagnose: Die stark verformten Zellen lassen sich in einem Blutbild gut erkennen. Heute kann mit einer genetischen Untersuchung der Gendefekt bestimmt werden. Früher war eine Hämoglobin-Elektrophorese üblich, bei der die verschiedenen Blutfarbstoffe über ihre unterschiedliche Wanderungsgeschwindigkeit im elektrischen Feld aufgetrennt wurden.

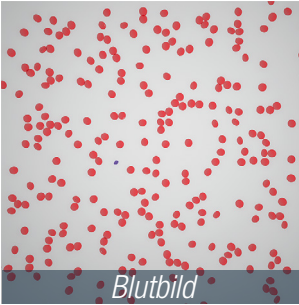
Symptome: Die verformten roten Blutkörperchen sind fragil und verursachen vielfältige gesundheitliche Probleme. Reinerbige Träger leiden unter Gefäßverstopfungen, die zu absterbendem Gewebe führen. Zusätzlich kommt es zu akuten hämolytischen sowie aplastischen Krisen, wo die Blutbildung für eine bestimmte Zeit komplett unterdrückt wird. Dadurch entsteht eine Infektanfälligkeit.



Verformte sichelförmige rote Blutkörperchen

SAA

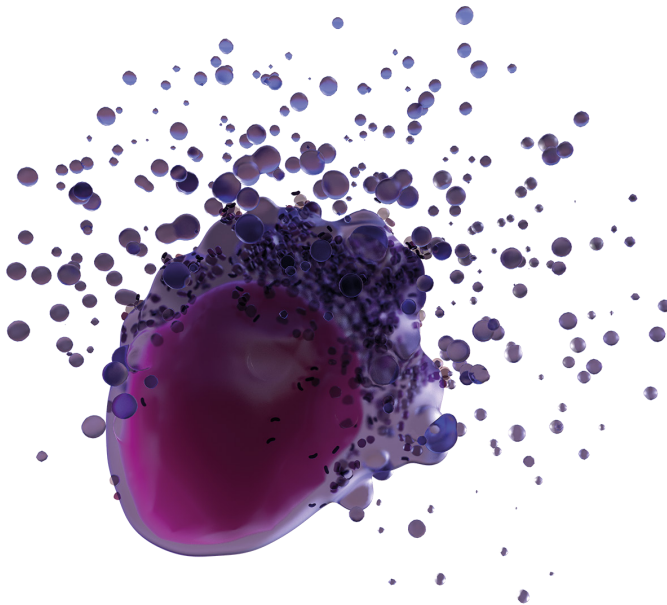
Schwere aplastische Anämie



Krankheitsbild: Schwere aplastische Anämie beruht auf einer Funktionsstörung des Knochenmarks, die zu einem drastischen Abfall der Blutzellproduktion führt. In 80% der Fälle tritt sie spontan auf, ansonsten nach Infektionen, der Einnahme von bestimmten Medikamenten oder aufgrund genetischer Veranlagung.

Diagnose: Zunächst werden eine Blutanalyse und eine Knochenmarksentnahme durchgeführt. Zeigt das Blutbild stark verminderte Zellzahlen und nimmt die Blutbildung weniger als 25% der Knochenmarksprobe ein, folgen weitere Untersuchungen. Diese bestehen aus genetischen Analysen oder Tests auf Virusinfektionen, Medikamente oder Vergiftungen.

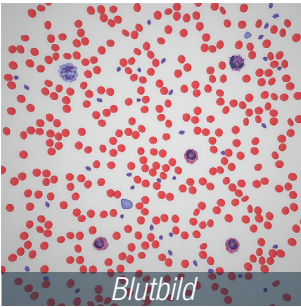
Symptome: SAA zeichnet sich durch erhöhte Blutungsneigung in Begleitung anämischer Symptome wie Schwindel, Kopfschmerzen, Atemnot und Blässe aus. Später in der Erkrankung kommt es zu gehäuften Infektionen. Unbehandelt kann sie zum Tod führen.



Sterbende Stammzelle

MF

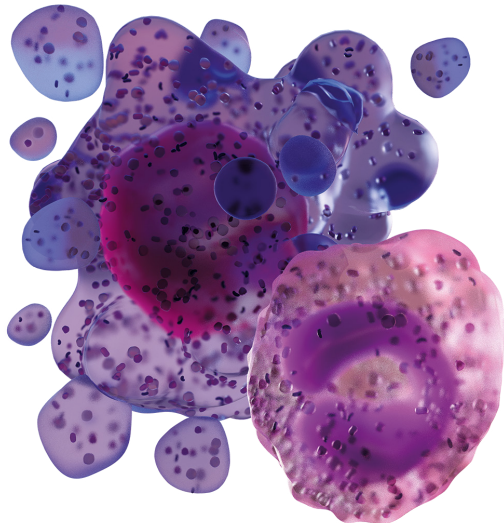
Myelofibrose



Krankheitsbild: Myelofibrose ist eine Erkrankung der Stammzellen im Knochenmark und zählt zur Gruppe der myeloproliferativen Neoplasien (MPN). Bei dieser seltenen Erkrankung können Blutplättchen (Thrombozyten), weiße und rote Blutkörperchen übermäßig produziert werden. Das Bindegewebe verdrängt das blutbildende Knochenmark (Fibrosierung). Diese Verfaserung führt zu einer Abnahme der funktionsfähigen Blutzellen.

Diagnose: Erste Hinweise auf MF liefern Veränderungen im Blutbild sowie in der Knochenmarksprobe. Auch eine vergrößerte Milz oder Leber kann damit zusammenhängen. Eine genetische Analyse kann zusätzlich Aufschluss geben.

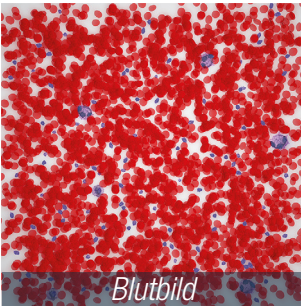
Symptome: Diese treten meist im späteren Verlauf der Erkrankung auf: erhöhte Blutungsneigung, Blässe und Müdigkeit. Die Ansiedlung von Stammzellen in Milz und Leber führt zu ihrer schmerzhaften Vergrößerung.



Geteilte unterschiedliche Stammzellen

PV

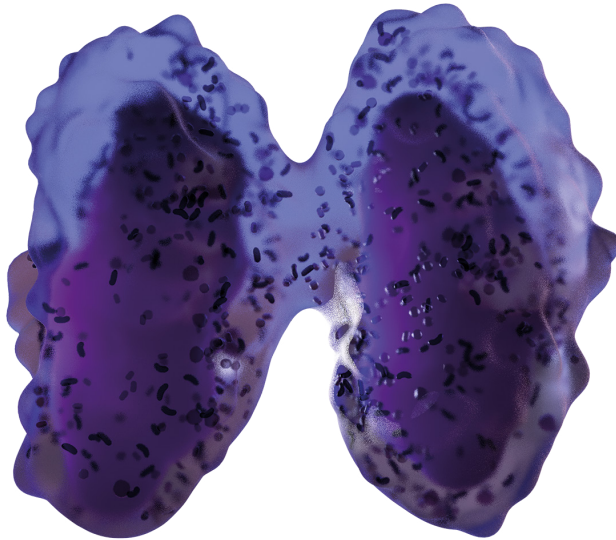
Polycythaemia vera



Krankheitsbild: Die Polycythaemia vera ist eine chronische Erkrankung der blutbildenden Zellen im Knochenmark und zählt zur Gruppe der myeloproliferativen Neoplasien (MPN). Es kommt zu einer abnormalen Vermehrung der roten Blutkörperchen (Erythrozyten).

Diagnose: Hinweise auf PV liefern Verschiebungen im Blutbild sowie im Knochenmark. In der Regel werden zu viele rote Blutkörperchen gebildet, aber auch weiße Blutkörperchen und Blutplättchen (Thrombozyten) können betroffen sein.

Symptome: Das Fortschreiten der Krankheit verläuft in der Regel sehr langsam, ebenso können die Symptome sehr unterschiedlich sein, unter anderem Müdigkeit, Nachtschweiß und Juckreiz sind möglich.



Erkrankte, sich teilende Stammzelle

Impressum

Medieninhaber:

Novartis Pharma GmbH,
1020 Wien
AUSTRIA

Telefon +43 1 866 57-0
www.novartis.at

Hersteller:

druck.at Druck- und Handelsgesellschaft mbH,
2544 Leobersdorf, Österreich

Medienunternehmen:

biolution GmbH,
1030 Wien, Österreich
Copyright: © biolution GmbH 2020

Referenzen

Trümper L. et al. Onkopedia.com, URL:
<https://www.onkopedia.com>
(letzter Zugriff: 3.1.2020)

Antwerpes F. DocCheck.com, URL:
<https://www.doccheck.com>
(letzter Zugriff: 3.1.2020)



Novartis Pharma GmbH

1020 Wien
AUSTRIA

Telefon +43 1 866 57-0
www.novartis.at

 NOVARTIS

Es
liegt
uns im
Blut!

We care. WeNeverStop.

Datum der Erstellung: 01/2020 | AT2001789416