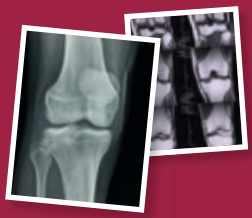
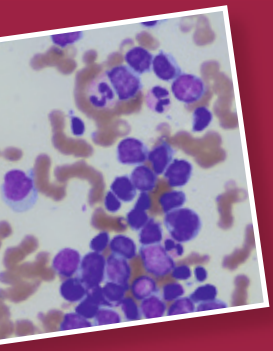




Multiples Myelom
Welche Untersuchungen werden durchgeführt?

Informationen für Patient*innen und Angehörige

HEXAL
A Sandoz Brand

www.hexal.de

Liebe/lieber Patient*in,

bei Verdacht auf ein Multiples Myelom ist eine umfangreiche Diagnostik erforderlich. Und auch später stehen immer wieder Untersuchungen an, mit denen der Erkrankungsverlauf bzw. die Therapieerfolge kontrolliert werden. Diese Broschüre möchte Ihnen dazu einen Überblick geben.

Zunächst einmal muss die Verdachtsdiagnose gesichert werden und anschließend wird die Erkrankung genauer untersucht. Denn jedes Erkrankungsbild ist anders. Ziel der Untersuchungen ist es, ein möglichst genaues Bild von Ihrer individuellen Erkrankung zu gewinnen.

Die Broschüre ist als Orientierungshilfe gedacht. Sie kann Ihnen helfen, die Aussagen Ihres Arztes / Ihrer Ärztin besser zu verstehen und einzuordnen. Auch können Sie Fragen, die sich beim Lesen ergeben, gezielt mit Ihrem Arzt / Ihrer Ärztin besprechen.

Nutzen Sie gerne auch die anderen Broschüren dieser Reihe, in denen unter anderem die therapeutischen Optionen beim Multiplen Myelom erläutert werden.

Wir wünschen Ihnen alles Gute!

Wir danken Herrn PD Dr. med. Maximilian Merz für die Initiative, Mitgestaltung und Mitentwicklung der Patientenratgeber Multiples Myelom.

Inhalt

Welche Untersuchungen stehen an? 4

Was sind die SLiM-CRAB-Kriterien? 6

Blutuntersuchungen: Was lässt sich daraus ablesen? 8

Was wird im Urin untersucht? 10

Wozu ist eine Knochenmarkpunktion erforderlich? 11

Bildgebende Verfahren: Was sieht man in MRT und CT? 12

In welche Stadien wird das Multiple Myelom eingeteilt? 13

Wie sieht die Prognose aus? 14

Hilfreiche Adressen 15

Wichtige Begriffe 18

Welche Untersuchungen stehen an?

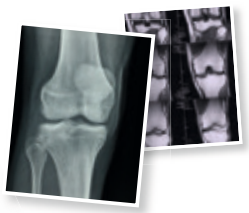
Die Diagnostik bei Verdacht auf ein Multiples Myelom steht auf vier Säulen:

1. **Anamnese** (Patient*innenbefragung) und körperliche Untersuchung
2. **Labordiagnostik**
3. **Bildgebende Verfahren**
4. **Knochenmarkpunktion** und Untersuchung der entnommenen Zellen auf genetische Veränderungen

Falls Sie in einem spezialisierten Zentrum betreut werden, können alle Untersuchungen vor Ort durchgeführt werden. Werden Sie von einem niedergelassenen Arzt/ einer niedergelassenen Ärztin betreut, dann werden Sie für manche Untersuchungen an entsprechende Fachärzte/Fachärztinnen überwiesen. In jedem Fall sollten Sie eine Ansprechperson Ihres Vertrauens haben, die alle erforderlichen – diagnostischen und therapeutischen – Maßnahmen koordiniert und im Überblick hat.

Die mehrgleisige Diagnostik liefert dem Arzt/ der Ärztin ein umfassendes Bild Ihrer individuellen Erkrankung. **Auf Basis der verschiedenen Befunde kann dann im nächsten Schritt ein individuell maßgeschneiderter Therapieplan für Sie erstellt werden.**

Denn jede Erkrankung ist anders. Ein wichtiger Aspekt, den es zu klären gilt, ist das Krankheitsstadium. Gibt es bereits Anzeichen für eine Schädigung der Knochen oder der Nieren, oder befindet sich die Krankheit noch in einem frühen Stadium? Außerdem lassen sich aus den verschiedenen Befunden Rückschlüsse auf den zu erwartenden Krankheitsverlauf ziehen. Treffsichere Aussagen zur individuellen Prognose sind nicht möglich, aber es gibt Anhaltspunkte.

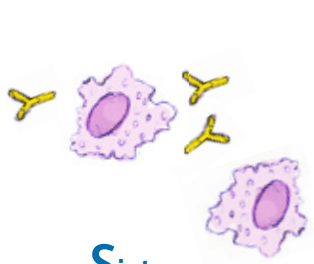


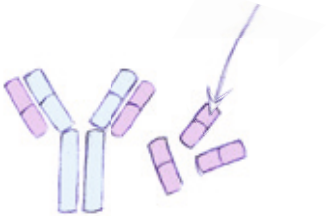
Was sind die SLiM-CRAB-Kriterien?

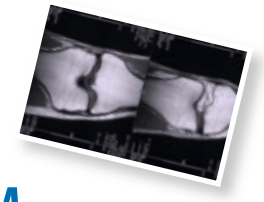
Sollte bei Ihnen ein Multiples Myelom oder eine Vorstufe davon festgestellt werden, ist nicht zwangsläufig eine (sofortige) Therapie notwendig. Es kommt vielmehr darauf an, welche genauen Umstände bei Ihnen vorliegen. Zum Abschätzen der Notwendigkeit einer Therapie und auch des individuellen Risikos des Fortschreitens gibt es diagnostische Kriterien. Dazu dienen normalerweise die sogenannten SLiM-CRAB-Kriterien.

SLiM bezieht sich auf Biomarker. Sie sollen betroffene Patient*innen mit Schwelendem Multiplem Myelom (SMM) und einem hohen Risiko für einen zukünftigen Endorganschaden erkennen und so deren Behandlung vor einer Schädigung ermöglichen.

Die CRAB-Kriterien weisen auf mögliche Endorganschäden hin. Grundsätzlich ist eine Therapie des Multiplen Myeloms bei Vorliegen von CRAB-Kriterien angezeigt.







Sixty

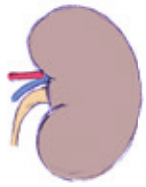
60 % monoklonale (entartete) Plasmazellen im Knochenmark

Light

Verhältnis bestimmter Antikörper-Bruchstücke (Leichtketten) im Blutserum erhöht

MRT

mehr als eine Knochenmarkläsion im MRT oder CT nachweisbar



Calcium elevation

erhöhte Kalziumkonzentration im Blut als Zeichen von Knochenabbau

Renal insufficiency

Nierenschwäche

Anemia

Blutarmut, Mangel an roten Blutkörperchen

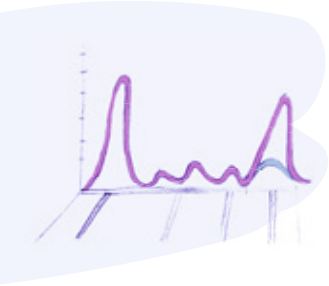
Bone Lesions

Knochenläsionen

Blutuntersuchungen: Was lässt sich daraus ablesen?

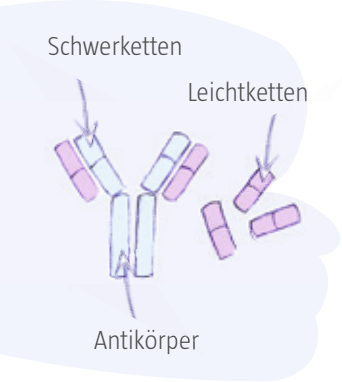
Im kleinen Blutbild werden neben der Anzahl der roten Blutkörperchen, weißen Blutkörperchen und Blutplättchen auch das Hämoglobin (roter Blutfarbstoff) und der Hämatokrit (prozentueller Anteil der Blutzellen in Relation zum gesamten Blutvolumen) bestimmt.

Im Differentialblutbild werden die Unterformen der weißen Blutkörperchen analysiert. So kann Ihr Arzt / Ihre Ärztin feststellen, welche Blutzellen vermehrt, vermindert und/oder verändert sind.



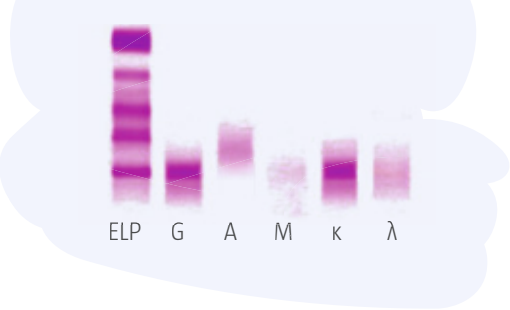
Serum-Protein-Elektrophorese (SPE):

Mittels SPE kann eine erhöhte Menge der krankhaften Antikörper (Paraprotein) im Blut detektiert werden.



Freie-Leichtketten-Test (FLC):

Mittels FLC wird die Menge der freien Leichtketten (Fragmentteile der Antikörper) im Serum bestimmt.



Immunfixation:

Für den qualitativen Nachweis von möglicherweise krankhaften Antikörpern wird außerdem eine sogenannte Immunfixation durchgeführt. Diese Analyse erlaubt eine genauere Aussage darüber, welche Art von Multiplem Myelom bei Ihnen vorliegt. Außerdem ist sie sensitiver als die SPE und kann selbst kleinste Mengen von Proteinen aufspüren.

Um Ihre Prognose besser einzuschätzen, können außerdem weitere Werte im Blut bestimmt werden.

Beta2-Mikroglobulin ist ein Protein, das auf der Oberfläche sehr vieler Zellen im Körper vorkommt. Bei unkontrollierter Vermehrung von Zellen wie beim Multiplen Myelom steigt der Wert (ebenso bei Nierenschwäche).

Albumin ist das Hauptprotein im Blut. Der Albuminspiegel ist bei den meisten bösartigen Erkrankungen im fortgeschrittenen Stadium erniedrigt.

Lactatdehydrogenase (LDH) ist ein Enzym, das in allen Zellen des Körpers vorkommt. Ein erhöhter LDH-Wert liefert einen Hinweis auf eine steigende Tumorlast. Da LDH jedoch bei vielen Krankheiten erhöht sein kann, ist dies als ein unspezifischer Marker zu bewerten.

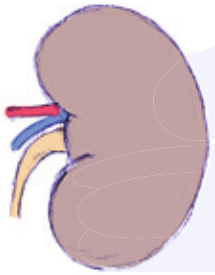
Kalzium ist ein Hauptbestandteil von Knochen und Zähnen. Da Myelomzellen den Knochenabbau fördern, wird vermehrt Kalzium ins Blut freigesetzt (Hyperkalzämie).

Was wird im Urin untersucht?

Für die Urinuntersuchung müssen Sie über 24 Stunden Ihren Urin in einem Behälter sammeln, weil einzelne Urinproben im Tagesverlauf starken Schwankungen unterliegen und nicht genug Aussagekraft besitzen.

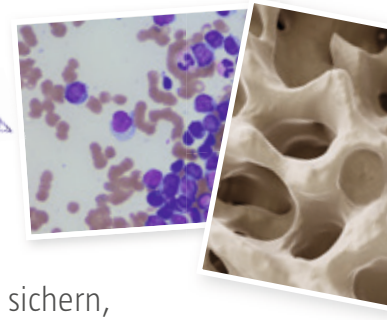
Analog zur Serumproteinelektrophorese (SPE) können die Proteine auch im Urin nachgewiesen werden **(Urinprotein-elektrophorese, UPE)**. Durch diese Untersuchung kann Ihr Arzt / Ihre Ärztin unter anderem bestimmen, ob Sie vermehrt Antikörper ausscheiden. Auch mit der Urinprobe kann der sogenannte „Freie-Leichtketten-Test" (FLC) durchgeführt werden.

Auch die **Gesamtprotein- und Albuminmenge im Urin** wird bestimmt. Außerdem wird ebenso wie im Serum eine **Immun-fixation** durchgeführt, bei der untersucht wird, ob das sogenannte Bence-Jones-Protein in Ihrem Urin vorliegt (Bence-Jones-Proteinurie). Das Bence-Jones-Protein ist das gleiche Protein wie der Antikörper im Serum. Schäumender Urin kann übrigens ein Hinweis auf das Vorhandensein von Proteinen (vor allem Bence-Jones-Protein, ggf. Albumin) sein.



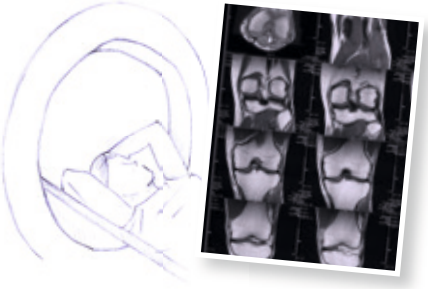
Weitere wichtige Hinweise auf Ihre Nierenfunktion liefert die Bestimmung von Nierenwerten wie Kreatinin.

Wozu ist eine Knochenmarkpunktion erforderlich?

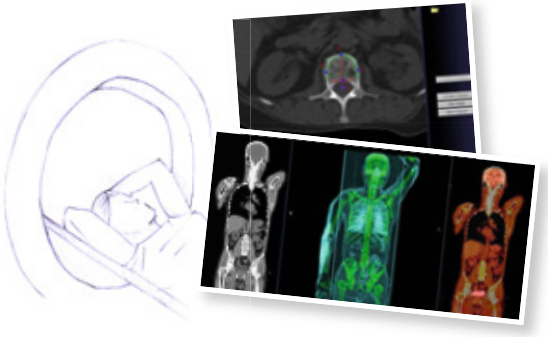


Um die Diagnose eines Multiplen Myeloms zu sichern, wird bei Ihnen eine **Knochenmarkpunktion** durchgeführt. Dabei wird ein winziges Stück Knochenmarkgewebe (Biopsie) sowie Knochenmarkblut von Ihrem hinteren Beckenknochen (Beckenkamm) entnommen. Die Entnahme erfolgt ambulant mit Hilfe einer Spezialkanüle unter örtlicher Betäubung. Das entnommene Knochenmarkgewebe wird anschließend mikroskopisch auf die Anzahl bösartiger Plasmazellen – Myelomzellen – im Knochenmark untersucht.

Neben der **morphologischen Beurteilung** (Untersuchung einzelner Zellen) sind heute weitere **genetische Untersuchungen** notwendig, um die Prognose der Erkrankung besser abzuschätzen. Molekularzytogenetische Analysen spielen für die Stadieneinteilung der Myelomzellen und Ihre Prognose eine wichtige Rolle. Die Methode nennt sich **Fluoreszenz-in-situ-Hybridisierung (FISH)** und macht mit Hilfe von fluoreszierenden Markern mögliche Veränderungen der DNA (Mutationen) sichtbar. Werden bestimmte Mutationen gefunden, können Patient*innen einer Hochrisiko-gruppe zugeordnet werden und von speziellen Therapieansätzen profitieren. Die Zuordnung muss im individuellen Fall nicht mit einer schlechteren Prognose einhergehen.



Magnetresonanztomografie (MRT)



Computertomografie (CT)

Bildgebende Verfahren: Was sieht man in MRT und CT?

Die bildgebende Diagnostik dient dazu, einzuschätzen, wie viele sogenannte Knochenherde (Osteolysen) Sie aufweisen. Übliche bildgebende Verfahren sind neben Röntgenaufnahmen vor allem die **Computertomografie (CT)** und die **Magnetresonanztomografie (MRT)**.

Heutzutage wird das Skelett beim Multiplen Myelom in Deutschland standardmäßig mit Hilfe der Osteo-CT (Ganzkörper-CT des Skeletts, auch bekannt als Ganzkörper-Niedrigdosis-CT) beurteilt. Das Verfahren erlaubt somit einen schnellen Überblick über Ihre gesamte Knochenstruktur.

Zur Diagnosestellung werden Sie ggf. mittels MRT untersucht. Die Untersuchung kann gezielt Läsionen im Knochenmark darstellen und wird auch verwendet, um Rückenschmerzen und neurologischen Symptomen auf den Grund zu gehen.

In welche Stadien wird das Multiple Myelom eingeteilt?

Wenn Ihre Diagnose bestätigt wurde, erfolgt die Einteilung der Erkrankung in ein Stadium (Fachwort: Staging). Die Stadieneinteilung spiegelt die Ausbreitung der Erkrankung wider, hat prognostischen Wert (Hochrisiko-, Standardrisiko- und Niedrigrisikostatus) und dient als Grundlage für Therapieentscheidungen.

In das **ISS** (Internationale Staging System) gehen ausschließlich Parameter aus der Labordiagnostik ein, nämlich die Serumspiegel von Beta2-Mikroglobulin und Albumin. Dabei wird vorausgesetzt: Je höher der Beta2-Mikroglobulinspiegel und je niedriger der Albuminwert ist, desto mehr Myelomzellen sind vorhanden.

Das **R-ISS** (Revised International Staging System) bezieht zusätzlich zu den Informationen aus dem ISS noch den Spiegel des Enzyms Lactatdehydrogenase (LDH) sowie die Ergebnisse der Zytogenetik ein.

Internationales Staging-System (ISS)

Stadium I	Stadium II	Stadium III
Beta2-Mikroglobulin < 3,5 mg/L	Beta2-Mikroglobulin 3,5 – 5,5 mg/L	Beta2-Mikroglobulin > 5,5 mg/L
Albumin ≥ 3,5 g/dL	Albumin < 3,5 g/dL	

Wie sieht die Prognose aus?

Ihre Prognose wird anhand Ihrer diagnostischen Befunde auf Basis rein statistischer Daten (also anhand von Durchschnittswerten) eingeschätzt. Prognosewerte können Ihre individuelle Prognose deshalb nur grob abschätzen.

Jede/jeder Patient*in bringt ganz individuelle Faktoren mit (z. B. Alter, Vorerkrankungen, allgemeiner Gesundheitsstatus), die nicht in den Prognosewert eingehen, aber Ihre Therapiechancen durchaus beeinflussen können. Selbst wenn für Sie bei der Diagnosestellung ein Hochrisikostatus berechnet wurde, heißt das noch lange nicht, dass Sie auf jeden Fall schlechtere Therapiechancen haben.

Außerdem fließen Ihre persönlichen Wünsche und Bedürfnisse selbstverständlich mit in die Therapieauswahl ein und können so die Prognose verändern.

Hilfreiche Adressen

AMM-Online (Arbeitsgemeinschaft Multiples Myelom, Plasmozytom, Morbus Kahler)
Hulterkamp 60
47807 Krefeld
vorstand@myelom.org
www.myelom.org

Deutsche Krebsgesellschaft e. V.
Kuno-Fischer-Straße 8
14057 Berlin
www.krebsgesellschaft.de

Deutsche Leukämie- & Lymphom-Hilfe e. V. (DLH)
Broschüren und Info-Blätter zu verschiedenen Lymphom-Erkrankungen
Thomas-Mann-Straße 40
53111 Bonn
Telefon: 0228 33889200
info@leukaemie-hilfe.de
www.leukaemie-hilfe.de

GMMG-Studiensekretariat
Medizinische Klinik V
Universitätsklinikum Heidelberg
Im Neuenheimer Feld 130
Marsilius-Arkaden, Turm West
69120 Heidelberg
www.gmmg.info/gmmg-studiensekretariat-heidelberg/

International Myeloma Foundation (IMF)
www.myeloma.org

Kompetenznetz Maligne Lymphome (KML)
Überblick über die verschiedenen Lymphom-Erkrankungen
und Therapiemöglichkeiten, Multiples Myelom Studiengruppen
www.lymphome.de

Krebsinformationsdienst Heidelberg (KID)
Deutsches Krebsforschungszentrum
Im Neuenheimer Feld 280
69120 Heidelberg
www.krebsinformationsdienst.de

Leitlinie der DGHO
www.dgho-onkopedia.de

LHRM e. V. (Leukämiehilfe Rhein-Main)
Umfangreiches Informationsmaterial und Broschüren
Telefon: 06142 32240
buero@LHRM.de
www.leukaemiehilfe-rhein-main.de

Multiple Myeloma Research Foundation (MMRF)
www.themmrf.org

Myeloma Patients Europe (MPE)
www.mpeurope.org

NAKOS Nationale Kontakt- und Informationsstelle zur Anregung
und Unterstützung von Selbsthilfegruppen
Otto-Suhr-Allee 115
10585 Berlin
Telefon: 030 31018980
Telefax: 030 31018970
selbsthilfe@nakos.de
www.nakos.de

Sektion Multiples Myelom
Medizinische Klinik V
Universitätsklinikum Heidelberg
Im Neuenheimer Feld 410
69120 Heidelberg
www.klinikum.uni-heidelberg.de/
Multiples-Myelom.131759.0.html

Stiftung Deutsche Krebshilfe
Buschstr. 32
53113 Bonn
www.krebshilfe.de

Wichtige Begriffe

Antikörper
Proteine, die vom Immunsystem als Waffen gegen Krankheitserreger eingesetzt werden. Antikörper werden von den Plasmazellen produziert, die sich beim Multiplen Myelom unkontrolliert vermehren. Die entarteten Plasmazellen stellen funktionslose Antikörper her

Biopsie
Gewebeentnahme

Biomarker
Messbare Parameter biologischer Prozesse, die prognostische oder diagnostische Aussagekraft haben

Blutzellen
rote und weiße Blutkörperchen sowie Blutplättchen

Chromosom
Chromosomen sind die Träger der gesamten genetischen Information eines Organismus. Sie befinden sich in den Zellkernen

Computertomografie (CT)
Untersuchungsmethode, die Schichtbilder aus dem Körperinneren liefert; die Methode basiert auf Röntgenstrahlen

Desoxyribonukleinsäure (DNA)
Erbsubstanz

Fluoreszenz in situ Hybridisierung (FISH)
Eine molekularzytogenetische Methode, mit der definierte Chromosomenbereiche angefärbt werden können. Sie ermöglicht den Nachweis und die Charakterisierung von Chromosomenveränderungen und wird ergänzend zur konventionellen Zytogenetik eingesetzt

Hämoglobin
roter Blutfarbstoff, Hauptbestandteil der roten Blutkörperchen

Hyperkalzämie
erhöhte Kalziumkonzentration im Blut; Hinweis auf einen Knochenbefall beim Multiplen Myelom

Leichtketten
Antikörper bestehen aus zwei identischen schweren Ketten und zwei identischen leichten Ketten. Geringe Mengen leichter Ketten liegen frei im Blut vor

Knochenmark
Gewebe im Inneren größerer Knochen, das für die Produktion von Blutzellen zuständig ist

Knochenmarkpunktion
Entnahme von Knochenmark zu diagnostischen Zwecken

Kreatinin
Abbauprodukt des Stoffwechsels, dessen Konzentration im Blut Aussagen über die Nierenfunktion erlaubt

Läsion
Schädigung, krankhafte Veränderung

Magnetresonanztomografie (MRT)
strahlenfreie Untersuchungsmethode, die detaillierte Schichtbilder vom Körperinneren liefert

Molekularzytogenetische Diagnostik
kombiniert zwei Disziplinen, Molekularbiologie und Zytogenetik, und umfasst die Analyse der Chromosomenstruktur, um z. B. die Unterscheidung zwischen normalen und krebserregenden Zellen zu erleichtern

Monoklonal
von einer einzelnen Zelle abstammend

Multiples Myelom (MM)
Blutkrebserkrankung, bei der sich Plasmazellen unkontrolliert vermehren

Paraproteine
funktionslose Antikörper, die von entarteten Plasmazellen produziert werden

Plasmazellen
Untergruppe der B-Lymphozyten; Plasmazellen produzieren – gegen körperfremde Stoffe und Zellen gerichtete – Antikörper

Plasmozytom
wird oft als Synonym für „Multiples Myelom" verwendet, was nicht ganz richtig ist. Beim solitären Plasmozytom ist nur ein Krankheitsherd vorhanden, beim Multiplen Myelom dagegen sind es mehrere

Prognose
voraussichtlicher Krankheitsverlauf

Proteinurie
vermehrte Ausscheidung von Eiweiß im Urin

Schwelendes Multiples Myelom (SMM)
Plasmazellerkrankung, die in ein Multiples Myelom übergehen kann, aber nicht muss

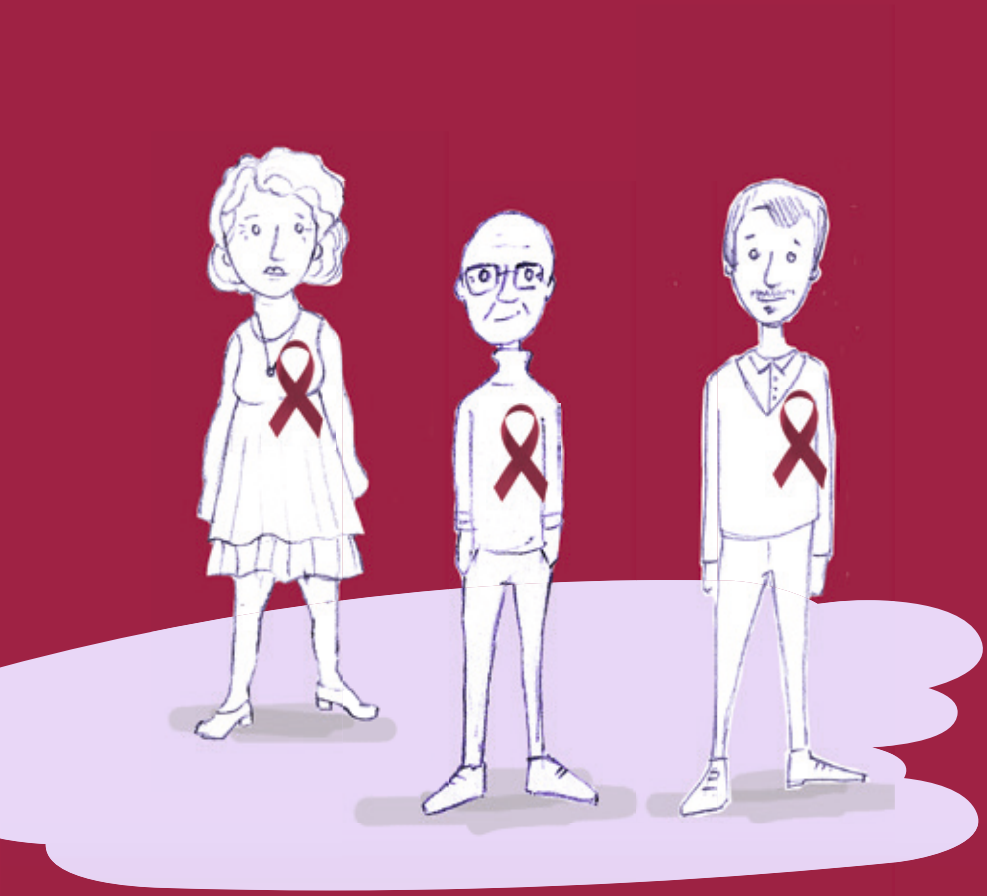
Zytogenetik
Teilgebiet der Genetik, das die Chromosomen vorwiegend mit dem Lichtmikroskop analysiert. Untersucht werden Anzahl, Gestalt, Struktur und Funktion der Chromosomen

Notizen

Notizen

Notizen

Art.-Nr. 49043071, Stand: 05/2022



www.hexal.de

HEXAL
A Sandoz Brand