

DAS LYMPHGEFÄSS-SYSTEM

Im Gewebe des Körpers kommt es zu einem Stoff- und Flüssigkeitsaustausch zwischen Blutgefäßen und Extrazellulärraum. Im Extrazellulärraum sammelt sich alles an, was die Blutgefäße überlasten würde (Schadstoffe, zu große Moleküle) - Das Lymphgefäßsystem erklärt sich bereit, diesen Überschuss aus der Blutbahn aufzunehmen und dessen Transport zu übernehmen.

Das Lymphgefäßsystem ist weiter für die Reinigung und Entgiftung des Körperwassers verantwortlich - denn durch das Lymphsystem wird das Körperwasser sauber, gesund und klar gehalten. In den Lymphgefäßen sammeln sich Bakterien, Schwermetalle, Zelltrümmer, Bakteriengifte, Chemikalien, Viren, Pilze, entartete Zellen sowie nicht mehr funktionstüchtige Zellen. Das ganze Abfallmaterial schwimmt in der Lymphflüssigkeit, bis es seine Filterstation, die Lymphknoten, erreicht. Dort kann die mit Müll und Giften beladene Lymphflüssigkeit ihren Ballast abgeben. Eine hohe Lymphknotendichte ist in den Leisten, am Hals und in den Achselhöhlen zu finden.

In den Lymphknoten werden Krankheitserreger und Gifte vernichtet - so sind die Lymphknoten bspw. vollgepackt mit Fresszellen, weshalb hier Krebszellen vernichtet, Gifte neutralisiert und Bakterien eliminiert werden können.

Das Lymphsystem ist neben dem Blutkreislauf das wichtigste Zirkulations- und Transportsystem unseres Körpers. Im Gegensatz zum Blutkreislauf wird das Lymphgefäß-System jedoch nicht von einer zentralen Pumpe angetrieben.

Das Lymphsystem besteht aus den Lymphbahnen als Leitungsbahnen, den Lymphknoten und der Lymphflüssigkeit (Lympe).

Das Lymphsystem ist ein aus Lymphgefäßen bestehendes Einbahnsystem des menschlichen Körpers, dessen Hauptfunktion der Rücktransport der Lympe aus der Peripherie in den zentralen Blutkreislauf ist. Das Lymphgefäßsystem ist Teil des lymphatischen Systems.

Das Lymphgefäßsystem durchzieht unseren gesamten Körper, wobei es in enger Nachbarschaft zum Blutgefäßsystem verläuft, um mit diesem interagieren zu können. So saugen die Lymphgefäße Flüssigkeit auf, die aus den Blutgefäßen in das Gewebe übertritt. Neben der Entwässerung des Gewebes übernimmt das Lymphsystem jedoch noch weitere wichtige Aufgaben.

So transportiert die Lympe nicht nur überschüssiges Wasser, sondern auch diverse Nährstoffe. Vor allem größere Moleküle, welche nicht durch die Kapillarwand zurück in die Blutgefäße gelangen können, werden durch das Lymphsystem transportiert. Zu solchen größeren Molekülen gehören vornehmlich Fette (Lipide) und Eiweiße

(Proteine).

Die Zellen werden außerdem von den Lymphgefäßen mit Nährstoffen versorgt – was die Zellen nicht gebrauchen können, bleibt in den Lymphgefäßen zurück. Die Zellen werden von der Lymphe jedoch nicht nur mit Nährstoffen gespeist – als „**Dank**“ dafür laden die Zellen auch noch ihren eigenen Abfall wie bspw. Stoffwechselprodukte an die Lymphe ab.

Als Müllabfuhr des Körpers befördern die Lymphgefäße ebenfalls unbrauchbare und schädliche Bestandteile wie Zelltrümmer, Krankheitserreger und Toxine. Diese Störenfriede werden durch die Lymphgefäße zu den Lymphknoten verfrachtet, wo deren Vernichtung ansteht. Das Lymphsystem ist daher ein wichtiger Teil der Immunabwehr und der körpereigenen Entgiftung.

In den Lymphknoten vermehren sich die Lymphozyten explosionsartig, um den Massen an Eindringlingen Herr werden zu können. Die Reste der zerstörten Krankheitserreger und Zelltrümmer werden ins venöse Blut abgegeben und letztlich über die Nieren ausgeschieden.

Die Aufgabenbereiche des Lymphsystems sind nachfolgend nochmals zusammenfassend dargestellt.

Aufgaben des Lymphsystems

- Drainagefunktion: Abtransport von Flüssigkeit, Eiweißen, Zelltrümmern, Giften und Krankheitserregern aus dem Zwischenzellenraum.
- Immunfunktion: Die in den Lymphbahnen kursierenden Lymphozyten verspeisen Krankheitserreger aller Art. Damit erklärt sich auch, warum sich gerade im Bereich des Halses sehr viele lymphatische Strukturen (Lymphknoten, Mandeln) befinden: Hier ist die Haupteintrittspforte für Erreger aller Art. Bezüglich der Immunfunktion des Lymphsystems spielen auch die lymphatischen Organe eine wichtige Rolle (siehe Kapitel „Lymphatische Organe“).
- Entgiftung: Die Lymphbahnen transportieren allerhand Abfall zu den Lymphknoten, wo die Entgiftung der Lymphflüssigkeit stattfindet.
- Transportfunktion: Verschiedene Stoffe können z. B. aufgrund ihrer Größe (bspw. Fette) nicht über das Blutsystem transportiert werden – derartige Moleküle wählen dann der Einfachheit halber den Transportweg über die Lymphe.

WAS IST LYMPHE?

Der Begriff *Lympe* lässt sich vom lateinischen Wort *lympa* ableiten, das mit „*klarem Wasser*“ übersetzt werden kann. Allerdings ist die weißgelbe Lymphe nicht immer klar wie Wasser, sondern je nach Gehalt an Fett und Eiweiß auch gelegentlich trüb.

Die Farbe der Lymphe variiert je nach Körperregion: Während die Lymphe in den Extremitäten des Körpers klar und farblos ist, ist sie im Bauchbereich milchig weiß bis gelb. Dies rührt daher, dass die Lymphe im Magen-Darm-Bereich kleinste Fettpartikel aufnimmt.

Die Lymphe bildet das Zwischenglied zwischen der Gewebsflüssigkeit (Interzellularflüssigkeit) und dem Blutplasma. Die Lymphe entsteht, indem aus den Blutgefäßen Gewebsflüssigkeit abgepresst wird.

Lymphe besteht aus geformten Elementen (Zellen) und Lymphplasma. Ihr pH-Wert beträgt 7,41. Anfangs ist sie ähnlich wie die Gewebsflüssigkeit zusammengesetzt, aus der sie sich bildet.

Die Lymphe besteht aus der sogenannten Wasserlast, der Zelllast (Zelltrümmer, Krankheitserreger, weitere Schadstoffe), der Fettlast und der Eiweißlast.

Der Eiweißgehalt der Lymphe beträgt zwischen einem und fünf Prozent. Im Vergleich dazu ist der Eiweißgehalt des Blutes mit etwa sieben bis acht Prozent durchschnittlich doppelt so hoch. Dafür ist die Lymphe deutlich fettreicher als Blut, das nur Spuren von Fett enthält. Der Fettanteil der Lymphe liegt zwischen 2,5 und sechs Prozent - besonders hoch ist dieser nach der Passage des Magen-Darm-Traktes. Diese fettreiche Lymphe wird auch als Chylus bezeichnet, sie versorgt Muskel- und Fettzellen ohne Umweg über das Pfortader-System der Leber mit speicherbarer Energie.

Die Lymphe besitzt außerdem Gerinnungsfaktoren, die sie dazu befähigt, ähnlich wie Blut zu gerinnen.

Die Zellen, die sich von der Lymphe tragen lassen, sind vor allem Abwehrzellen unseres Immunsystems. In deutlich geringeren Mengen sind Mikroorganismen und defekte Körperzellen zu finden.

Die Bildung der Lymphe beginnt mit einem Filtrat, das durch den Austritt von Flüssigkeit aus den Blutgefäßen gebildet wird. Es ist das Resultat aus den entgegengesetzt wirkenden Kräften des Wasserdrucks einerseits und des kolloidosmotischen Drucks andererseits. Der Wasserdruck, auch als hydrostatischer Druck bezeichnet, presst das Filtrat aus den Gefäßen. Der kolloidosmotische Druck hält

die Flüssigkeit zurück. Die Kraft des Wasserdrucks überwiegt und führt zum langsamen, aber steten Austritt des Filtrats.

Rund 20 Liter Filtrat fallen täglich an, von denen aber der Großteil über die feinsten Blutkapillaren der Mikrozirkulation zurück in den Blutkreislauf transportiert wird. Nur etwa zehn Prozent, nämlich zwei bis drei Liter, verbleiben im Gewebe und werden nach Eintritt in die Lymphgefäße zur Lymphe.

Auf ihrem Weg durch den Körper sammelt die Lymphe Abfallstoffe ein, zu denen gelöste Stoffwechselprodukte wie Harnstoff, weiter Fremdkörper, Zellschrott und Mikroorganismen gehören. Harnstoff ist im Blut mit einem maximalen Prozentanteil von 0,02 % vorhanden und kann in der Lymphe einen Prozentanteil von 0,06 % ausmachen. Es handelt sich um ein ungiftiges Abbauprodukt des giftigen Ammoniaks, es gelangt über die Nieren in den Urin, mit dem es ausgeschieden wird. Obwohl Harnstoff selbst ungiftig ist, sind erhöhte Konzentrationen im Blut mit Übelkeit und Erbrechen, Kopfschmerzen und vermehrtem Zittern assoziiert.

Die Entsorgung der Abfallstoffe erfolgt in den Lymphknoten, die wie Filterstationen arbeiten. Einige Zellen des Lymphknotens sind auf die Abfallvernichtung durch **Phagozytose („Auffressen“)** spezialisiert, andere prüfen Zellen auf einen möglichen Befall von Viren, oder sie erkennen Bakterien und schlagen dann Alarm. Diese Vorgänge passieren zu jeder Zeit in allen Lymphknoten, trotzdem können Sie die meisten der bohnenförmigen und zwischen fünf Millimeter und zwanzig Millimeter großen Lymphknoten weder tasten noch sehen. Eine Ausnahme bildet der sogenannte **„Rosenmüller“**-Lymphknoten, der sich beidseits in der Leiste befindet. Er kann regelhaft als prall-elastischer Knubbel getastet werden.

Wenn andere Lymphknoten an Größe zunehmen, können sie auch tastbar werden. Die Größenzunahme ist meist die Folge einer Aktivierung des Lymphknotens: Ist im Lymphknoten ein Eindringling, zum Beispiel ein Bakterium, entdeckt worden, vermehren sich die Abwehrzellen reaktiv. Diese Zellvermehrung benötigt Platz und bedingt das Wachstum des Lymphknotens. Ein Lymphknoten kann durchaus bis zu vier Wochen vergrößert und tastbar sein, ohne dass dies ein Grund zur Sorge wäre. Wenn ein Lymphknoten jedoch länger als vier Wochen geschwollen ist oder kontinuierlich weiterwächst, sollten Sie einen Arzt konsultieren.

Exakte Zusammensetzung der Lymphe

- Wasser
- Calcium
- Kalium
- Natrium