

## Brüchigkeit der Blutgefäße

Das Gefäßsystem des Körpers ist ein dichtes Netz von Verbindungen zwischen den Zellen und inneren Organen, in denen das Blut vom Herzen zu den Organen und weiter zu allen Körperzellen und von dort zurück zum Herzen fließt. Auf dem Weg dieser Verbindungen werden zusammen mit dem Blut nicht nur lebensnotwendige Substanzen transportiert, aber dank diesem System ist Aufrechterhaltung von Immunität, konstanter Körpertemperatur und pH Wert im Körper möglich. Die Rolle des Gefäßsystems des Körpers an Lebenserhaltung ist unumstritten.

### Elastische Arterien

Arterielle Blutgefäße, bestehend hauptsächlich aus Elastin und Kollagen, zeichnen sich durch Elastizität und Beständigkeit gegenüber mechanischer Beanspruchung aus, was einen effektiven Transport von Blut erst möglich macht. Die mit den Elastin Fasern ausgestatteten Wände der Blutgefäße dehnen sich bei dem sukzessiv ansteigenden Druck bei der Myokardkontraktion und erhöhen somit mehrfach ihre Länge, um dann, wenn die Last kleiner wird, schnell zu ihrer ursprünglichen Form und Länge zurück zu finden. Die Kollagenfasern sorgen dafür, dass die Blutgefäßwände beständig gegenüber der mechanischen Beanspruchung bleiben. Somit bedingen die Elastizität und die Beständigkeit der Blutgefäße die Funktionalität der Blutarterien.

Infolge des Verlustes der Elastizität, was mit dem zunehmenden Alter oder mit dem Verlauf einiger Krankheiten wie z. B. Diabetes assoziiert ist, können die Blutgefäße nicht mehr effektiv das Blut transportieren. In den Wänden erhöht sich Kollagengehalt, Blutgefäße versteifen allmählich und somit sind sie anfällig für die Entwicklung von Atherosklerose und sie sind nicht mehr in der Lage dem Blutdruck zu begegnen, was unweigerlich zu einer Beschleunigung der Pulswelle zum Zeitpunkt der Systole und derer vorzeitigen Rückkehr führt und damit der Einstellung von erhöhtem Blutdruck, erhöhter Herzfrequenz, reduzierter Durchblutung des Herzmuskels und größerer Belastung der Blutgefäße beiträgt. Nach Meinung der meisten Kardiologen ist dies die häufigste Ursache der kardiovaskulären Komplikationen und mit der Zeit der Herzinsuffizienz.

### Blutkapillaren und ihre Brüchigkeit

Blutkapillaren bestehen aus einer Endothelzellschicht und sie umgebenden Basalmembran. Der Außenwand von Kapillaren liegen in den unregelmäßigen Abständen Pericyten an, die Kapillarstruktur stabilisieren und eine wichtige Rolle bei der Neubildung von Blutgefäßen spielen. Endothelzellen bilden eine glatte Innenauskleidung des Gefäßes, die für den Blutdurchfluss von großer Bedeutung ist. Im Hinblick auf Architektur und Durchlässigkeit der Kapillarenwand spricht man von einem Kapillarentyp mit kontinuierlicher Wandung und selektiver Durchlässigkeit, mit fenestrierter Wandung und Permeabilität für hochmolekulare Stoffe und mit diskontinuierlicher Wandung und Durchlässigkeit für alle Substanzen und Zellen. Diese Bauart ermöglicht Austausch von Nährstoffen,

Sauerstoff, Kohlendioxid, Stoffwechselprodukten zwischen Blut und Zellen und Blutzellwanderung durch die Gefäßwand.

Brüchigkeit der Blutkapillaren wird durch ihre strukturellen Veränderungen bedingt. Die Ätiologie der Krankheit ist nicht vollständig verstanden. Es wird angenommen, dass an der Basis der Erkrankung sowohl genetische Prädispositionen, Autoimmunphänomene sowie entzündliche Prozesse beteiligt sind.

Angeborene Sprödigkeit und übermäßige Durchlässigkeit der Blutkapillaren steht in einem Zusammenhang mit Beeinträchtigung ihrer Bauweise genetischen Ursprungs, z.B. mangels Enzyme, die an dem Aufbau der Blutgefäße beteiligt sind. Heute bekannt sind verschiedene Formen von vaskulären Diathesen, die auf die pathologischen strukturellen Veränderungen zurückzuführen sind, jedoch ihre Ursache und ihr Auftreten ist nicht vollständig geklärt.

Erworbene Zerbrechlichkeit kann auf einen Mangel von Vitamin C hindeuten, die eine abdichtende, stärkende und regenerierende Wirkung auf die Wände der Blutkapillaren hat, und somit Bildung von Rissen und Blutsickern durch die Wandung verhindert. Ebenso kann ein Mangel an Omega-3-Fettsäuren die Fragilität der Kapillaren erhöhen, da die Säure die Fließfähigkeit vom Blut verbessert und somit Bildung von Blutgerinnseln verhindert. Schließlich kann Brüchigkeit der Blutgefäße mit dem Alter oder mit einer durchgestandenen Erkrankung, z.B. Diabetes assoziiert werden. Eine fortgeschrittene Brüchigkeit von Blutgefäßen kann sich durch Neigung zu Bildung von blauen Flecken, Hämatomen nach einer leichten Verletzung oder auch ohne Grund manifestieren.

### Die Identifizierung und Bestimmung von Risikofaktoren

Das frühzeitige Erkennen von Faktoren, die Entstehung und Entwicklung der Brüchigkeit der Blutgefäße bedingen und Bestimmung deren Ausmaßes an Bedrohung, ermöglicht Einleitung von geeigneten prophylaktischen und therapeutischen Mitteln, bevor die Krankheit ausbricht.

Zu den Hauptfaktoren, die Brüchigkeit der Blutgefäße begünstigen, gehören Atherosklerose, Bildung von Blutgerinnseln, und Verhärtung der Gefäßwände und Vaskulitis als Folge der Immunkomplexbildung. Allerdings sollte man bei der Betrachtung von Risikofaktoren auch die Bedeutung von genetischer Last, Lebensstil und Essgewohnheiten und dergleichen nicht außer Acht lassen.

Atherosklerotische Läsionen, wie von den Forschern berichtet, sind als Ergebnis eines chronisch verlaufenden entzündlichen und immunologischen Prozesses, das die Endothelzellen der Gefäßwand schädigt, als Folge der Auswirkungen von Faktoren wie Hypoxie, freie Radikale, Homocystein, oxidativ modifiziertes LDL oder glykosyliertes Protein im Zustand des erhöhten Blutzuckerspiegels zu betrachten. Bei der Instabilität von Kollagen und Elastin aufgrund des Fehlens von Vitamin C führen freie Radikale zu Bildung in der inneren Schicht der Blutgefäße von kleinen Schäden in Form von Rissen. Diese Läsionen werden vorläufig von Lipoproteinen repariert. Jedoch dieser Reparaturmechanismus begünstigt Entwicklung von Arte-

riosklerose und Bildung von Blutgerinnseln. Die Empfindlichkeit gegenüber dieser Art von Pathomechanismen, wie allgemein angenommen, wird sowohl durch Vererbung, wie auch durch Essgewohnheiten, Laster, Stress usw. bedingt. Atherosklerotische Läsionen zeigen Anwesenheit von spezifischen Proteinen, die Adhäsion und Chemotaxis von den Monozyten, Makrophagen und T-Lymphozyten fördern und der von ihnen in der Gefäßwand produzierten Zytokinen und Wachstumsfaktoren, die zum Umbau von Gefäßwänden führen. Eine solche biologische Aktivität ist in Form von Fettflecken sichtbar, in denen lipidbeladene Makrophagen, Histiozyten, T-Lymphozyten vorkommen. Auf der Oberfläche bestimmter atherosklerotischen Läsionen können Klumpen von Blutplättchen, Leukozyten und Fibrin Fasern auftreten, die bei entsprechender Therapie und rationaler Ernährung reversibel sind. Irreversibel jedoch sind nekrotische Herde mit extrazellulären Ablagerungen von Calcium oder Cholesterin, die auf der Oberfläche von atherosklerotischen Läsionen gebildet werden.

Bei der Bildung von systemischer Vaskulitis sind Autoimmunprozesse beteiligt. Dies geschieht, wenn Antigen-Antikörper-Komplexe, die im Zusammenhang mit der humoralen Immunantwort entstehen, im Endothel der kleinen Blutgefäße von verschiedenen Organen abgelagert werden. Diese Ablagerungen initiieren weitere pathologische Prozesse. Denn die Phagozyten, deren Aufgabe Phagozytose von den abgeschiedenen Immunkomplexen ist, greifen auch das Gewebe, auf dessen Oberfläche diese abgelegt wurden. Dies führt zu Krankheiten mit Beteiligung von Immunkomplexen, bei denen eine wichtige Rolle das Komplement spielt, also eine Gruppe von ca. 30 Plasmaproteine, die in humoralen Abwehrreaktionen beteiligt sind, und seine Komponenten genannt Anaphylatoxine. Die Wirkung von Anaphylatoxinen besteht in Aktivierung der Leukozyten, hauptsächlich Neutrophiler und Freisetzung signifikanter Mengen von Zytokinen, die für eine Entzündungsreaktion wichtig sind. Solche Entzündungen, die Beschädigung der Blutgefäßwand mitverursachen, können primär sein, von unbekannter Ursache, oder sekundär, deren Ursache eine andere Krankheit bzw. Medikamente sein können. Die Beschädigungen der Gefäßwände infolge der Ablagerung der Immunkomplexe können Blutungen oder Thromboembolien herbeiführen.

### Prophylaxe

Der erworbenen Brüchigkeit der Blutgefäße kann weitgehend durch eine gesunde Lebensweise verhindert werden. Das Risiko für Auftreten dieser Krankheit kann durch ausreichend große körperliche Aktivität, Absetzen von Rauchen und Vermeiden von Stress Situationen, Regulierung von Blut Cholesterin mit niedriger Dichte reduziert werden, was sich in der gesunden Ernährung widerspiegelt.

Eines der wichtigsten Elemente der Ernährung ist die Einschränkung von gesättigten Fetten bei der Nahrungsaufnahme zu Gunsten von den ungesättigten Fettsäuren Omega-3, wie zum Beispiel alpha-Linolensäure ALA (engl. alpha-linolenic acid), enthalten in Leinsamen, Leinsamenöl, italienischen und brasilianischen Walnüssen, Raps- und Sojaöl und grünem Blattgemüse, oder auch Eicosapentaensäure EPA (engl. eicosapentaenoic acid) und Docosahexaensäure DHA (engl. docosahexaenoic acid) enthalten im fetten ozeanischen Fisch, Algen und See-

tang. Diese Säuren senken den arteriellen Blutdruck und wirken antithrombotisch. Ein weiteres Element der Ernährung ist es, den Anteil von Energie aus pflanzlichen Proteinen zu erhöhen.

Im Hinblick auf die Bedeutung von Prävention für die kardiovaskuläre Gesundheit sollte auch an die Substanzen mit antioxidativen Eigenschaften bedacht werden, wie Vitamin C, Vitamin E, Beta-Carotin, Flavonoide, Phenolsäuren, Anthocyane. Aufgrund der vorteilhaften Wirkungen von den Vitaminen mit antioxidativen Eigenschaften und von den Vitaminen B6, B12 und B2 sowie Folsäure, sollte die Ernährung reich an Obst und Gemüse vor allem Hülsenfrüchten sein, die relativ wenig schwefelhaltigen Methionin und Cystein enthalten.

### Veränderungen in den Blutgefäßen beeinflussen allgemeine Gesundheit

Erhöhte Brüchigkeit der Blutgefäße hat weitreichende Folgen, und führt nicht nur zu der Blutungsneigung, sondern auch zu ernsthaften kardiovaskulären Komplikationen. Denn eine Einschränkung der vaskulären Funktion führt zur Herzüberbelastung, mit der Zeit zur Herzschwäche und damit zur Ischämie lebenswichtiger Organe und zur Drosselung der Körperzellfunktion. Solche Komplikationen, wenn sie nicht behandelt werden, führen nicht nur zur Erkrankung des Kardiovaskulärsystems, sondern auch zu einer systemischen Erkrankung im Organismus. Deshalb sollten geeignete Maßnahmen ergriffen werden schon bei den ersten Anzeichen von Schwäche der Kapillaren, um sie zu stärken. Es gibt eine Reihe von pflanzlichen Inhaltsstoffen, die zu erwartenden Ergebnisse liefern.

### Pflanzliche Substanzen, die der Brüchigkeit der Blutgefäße vorbeugen

Von großer Bedeutung für die Integrität der Blutgefäße sind Flavonoide. Sie gehören zu der Gruppe von organischen Verbindungen, die als Polyphenole bezeichnet werden. Neben der stark antioxidativen Wirkung weisen Flavonoide auch positive Auswirkungen auf Blutgefäße auf, indem sie die Permeabilität, Sprödigkeit und Brüchigkeit ihrer Wände verringern. Darüber hinaus senken sie etwas Blutdruck, hindern Thrombozytenaggregation und verringern das Risiko für Entstehung von Blutgerinnseln in den Blutgefäßen. Diese Verbindungen mit solchen wichtigen Wirkungen auf die Blutgefäße sind in vielen Pflanzen in unserer Umgebung zu finden.

Unter den Substanzen, die Zerbrechlichkeit und übermäßige Permeabilität der Kapillaren verhindern, ist in der ersten Linie Rutin zu nennen. Rutin ist ein Vertreter der Flavonoid Gruppe, eine natürliche Verbindung aus Quercetin und Disaccharid, pflanzlichen Ursprungs. Wie die meisten Flavonoide weist Rutin blutgefäßabdichtende Eigenschaften auf, die der Verringerung ihrer Brüchigkeit und Durchlässigkeit beitragen. Rutin hat auch eine antioxidative Wirkung und beugt Bildung bestimmter hochreaktiver freier Radikale vor, was sich positiv in der ersten Linie auf Zustand, Elastizität und Belastbarkeit der feinen Kapillargefäße auswirkt. Rutin stabilisiert Zellmembranen, indem sie den Lipidanteil der Zellen vor der Oxidation schützt und die Aktivität von Entzündungsprozessen einschränkt. Dabei verlangsamt sie die Oxidation von

Vitamin C, wodurch seine Wirkung verlängert wird. Außerdem reduziert sie die Zytotoxizität von oxidiertem Cholesterin und senkt dadurch das Risiko von Herzerkrankungen und Arteriosklerose. Wie jüngste Studien berichten, verhindert Rutin übermäßige Blutgerinnung. Die Quellen von Rutin sind: Aronia, Weinraute, Berberitze, Holunder, Tatarischer Buchweizen, Johanniskraut, Wildes Stiefmütterchen, Echter Kapernstrauch, Pfefferminze, Huflattich, Sauerampfer, Scharfer Mauerpfeffer, Japanischer Schnurbaum. Reich an Rutin ist auch Gemüse, wie Zwiebeln, Tomaten, Süßkartoffeln, Brokkoli, Spargel, Karotten und Paprika, und Früchte wie Orangen, Beeren, Zitronen, Limetten, Kirschen, Weintrauben, Pflaumen, Pfirsiche, Aprikosen, Grapefruits und Früchte der Wildrose. Darüber hinaus kann diese Substanz auch in verschiedenen Sorten von Tee, Wein und Propolis finden.

Ein Hämostatikum, der die Blutgerinnungsfähigkeit steigert, ist Etamsylat. Sein antihämorrhagischer Hauptwirkmechanismus besteht in der Verstärkung und Abdichtung des Endothels der Blutgefäße, was seine Brüchigkeit und Durchlässigkeit entscheidend verringert. Etamsylat verkürzt Blutungszeit ohne Störung des Gerinnungssystems zu verursachen. Es findet Anwendung sowohl in der Prophylaxe wie auch bei der Behandlung von vaskulären hämorrhagischen Diathesen. Es sei daran erinnert, dass Etamsylat nur unterstützend wirkt, daher notwendig ist bei massiven Blutungen Feststellung der Blutungsursache und Einleitung der kausalen Behandlung. Prophylaktisch kann Etamsylat bei den Erkrankungen mit erhöhter Brüchigkeit und Durchlässigkeit von Kapillargefäßen, insbesondere bei der Atherosklerose, Diabetes, Bluthochdruck und dergleichen angewandt werden. Als ein klassisches Beispiel für die therapeutische Anwendung von Etamsylat ist vaskuläre Purpura, z. B. Vaskulitis, die mit Komplexbildung IgA assoziiert ist.

Abzudichtende und brüchigkeitsvorbeugende Eigenschaften bei den Kapillaren haben auch Extrakt aus Hamamelis, Johanniskraut, Arnika Montana, Rosskastanien, Blüten der wilden Myrte und Ginkgo Biloba. Abdichtende Wirkung weist Vitamin C und Vitamin PP auf. Auch Heidelbeere reduziert effektiv die Fragilität der Kapillaren und Venen. Die in ihr enthaltenen Anthocyanoside erhöhen Durchlässigkeit der Blutgefäße im Auge und verbessern Sauerstoffzufuhr. Schwarze Johannisbeeren schützen Wände der Blutgefäße, indem sie vorbeugend gegen Arteriosklerose wirken und Blutdruck senken. Resveratrol hemmt stark die Thrombozytenaggregation und beugt der Atherosklerose vor und bei einer langfristigen Anwendung löst den atherosklerotischen Plaques an den Wänden der Blutgefäße auf, wie von vielen Wissenschaftlern behauptet wird.

Es ist nicht möglich alle Pflanzen aufzuzählen, deren Eigenschaften die Integrität und Funktionalität der Blutgefäße beeinflussen können. Seien es die Weintrauben, die Anthocyane mit gefäßschützender Wirkung enthalten, oder cumarinreiche Kirschstängel, die verhindern, dass sich Thromben bilden und dadurch zu Blutgefäßverschluss führen, oder Extrakt aus Rosskastaniensamen, der die Sprödigkeit und Brüchigkeit der Blutgefäße herabsetzt und die Bildung von Flüssigkeitsansammlungen und Ödemen hemmt, oder Stiefmütterchen mit einem hohen Rutingehalt oder Kieselsäure und pflanzliche Flavonoide, die in Extrakten

aus Buchweizen, Schnurbaum, Ginkgo Biloba, Schachtelhalm, Hamamelis, Rosskastanien und Steinklee gefunden werden, all diese Pflanzen und die in ihnen enthaltenen Substanzen tragen der Verbesserung des Blutflusses bei und damit der Gesundheit, deren Erhaltung unser größter Wunsch ist.