

EISENMANGEL

Einfach erklärt

Rahel Vonäsch

Copyright Rahel Vonäsch 2019

Maturaarbeit

Inhaltsverzeichnis

Einleitung	1
Eisenstoffwechsel	2
1. Eisenaufnahme	2
2. Eisentransport.....	3
3. Eisenverwendung.....	4
4. Eisenregulation	6
5. Eisenverlust.....	7
Eisenmangel	8
6. Stadien des Eisenmangels.....	8
6.1 Prälatenter Eisenmangel	9
6.2 Latenter Eisenmangel.....	9
6.3 Manifester Eisenmangel.....	9
7. Symptome	10
8. Diagnostik	13
8.1 Prälatenter Eisenmangel	13
8.2 Latenter Eisenmangel.....	13
8.3 Manifester Eisenmangel.....	13
9. Ursachen	15
10. Risikogruppen	18
Therapiemöglichkeiten	20
11. Förderstoffe / Hemmstoffe.....	20
12. Ernährung	22
13. Orale Eisengabe	26
14. Infusion	27
Schlusswort.....	29
Glossar	30
Quellenverzeichnis.....	32
15. Literaturverzeichnis	32
16. Internetrecherchen.....	32
17. Abbildungs- und Tabellenverzeichnis	34

Einleitung

So ziemlich jeder hat bereits einmal vom Eisenmangel gehört. Der Eisenmangel gilt als die am weitesten verbreitete Mangelkrankung der Welt. 2 Millionen Menschen leiden weltweit darunter.

Zudem kann aus einem Eisenmangel eine *Anämie* entstehen.

Anämie bedeutet, einfach gesagt, eine Blutarmut. Da das Blut in unserem Körper für den Sauerstofftransport zuständig ist, ist sowohl ein Eisenmangel als auch eine *Anämie* nicht zu unterschätzen.

Mir liegt dieses Thema besonders am Herzen, da ich ebenfalls unter Eisenmangel leide. Somit war ich besonders interessiert daran mehr darüber herauszufinden. Im Rahmen meiner Maturaarbeit konnte ich mich in das Thema des menschlichen Körpers hineinlesen und mehr über die Mechanismen dahinter erfahren.

Als ich vor mehreren Jahren von meinem Eisenmangel erfahren habe, war ich total unwissend. Davon gehört hatte ich noch nie. Glaubhafte und einfache Informationen zu finden, stellte sich jedoch als schwieriger heraus als gedacht. Das Interesse ging verloren, bis ich vor knapp einem Jahr meine Maturaarbeitsideen einreichen musste. Die perfekte Idee um etwas zu untersuchen, zu beobachten und zu schreiben. Damals lag jedoch ein von mir verfasstes Büchlein, soweit man meinen Ratgeber so nennen darf, ausserhalb meiner Fantasie. Erst durch meinen Mentor und viel Mut wagte ich mich an dieses Projekt.

Ich habe für mich persönlich sehr viel gelernt und ich hoffe, dass ich Ihnen ebenso sehr helfen kann, ob nun als vom Eisenmangel Betroffene(r) oder als interessierte LeserIn.

Im gesamten Ratgeber gilt die männliche Form gleichwertig als weibliche Form.

Zum besseren Verständnis werden die *kursiv* geschriebenen Wörter des Ratgebers am Ende im **Glossar** erklärt.

Eisenstoffwechsel

Eisen gehört zu den essentiellen Spurenelementen. Ein überlebenswichtiger Stoff also. Denn essentiell bedeutet nichts anderes als wesentlich oder lebensnotwendig. Eisen ist im menschlichen Stoffwechsel sehr wichtig, da es vielfältige Funktionen übernimmt. Bei der Sauerstoffversorgung des Körpers beispielsweise erledigt Eisen den Sauerstoff-Transport. Eisen wollen wir Menschen aber nur in einem gut funktionierenden Stoffwechsel, gebunden an Moleküle (chemische Teilchen). Sobald Eisen frei im Körper «herumschwimmt», ist es für den Körper nicht mehr Lebensretter, sondern Gift. Eine Gratwanderung also. Glücklicherweise hat unser Körper genau deshalb einen schlaun und komplexen Mechanismus entwickelt, um Eisen zu nutzen.

Eisenaufnahme

Eisen wird im Dünndarm aus der Nahrung aufgenommen. In der Nahrung kommt Eisen vorwiegend als Ion (also mit einer elektrischen Ladung) vor. Eisen ist in der Nahrung recht viel vorhanden. 10-15 mg wird durchschnittlich jeden Tag mit der Nahrung durch unser Verdauungssystem geführt. Teilweise leider mit der falschen Ladung. Ein grosses Problem, denn dadurch kann Eisen nicht aufgenommen werden, egal wie dringend es im Körper gebraucht wird. Daher muss Eisen vor der Aufnahme zuerst in die richtige Form umgewandelt werden. Genauer gesagt von Fe^{3+} zu Fe^{2+} . Dabei ist mit Fe die chemische Abkürzung für Eisen gemeint und die hochgestellte Nummer mit dem Vorzeichen gibt die elektrische Ladung des Eisens an.

Durch Vitamin C kann Eisen beispielsweise umgewandelt werden oder wie es in der Fachsprache heisst, es wird "reduziert". Vom Körper wird nur ca. 10% der anfänglich 10-15 mg aufgenommen. Das heisst, 1 mg pro Tag. Die Aufnahmequote wird auch Bioverfügbarkeit genannt.

Jetzt fragen Sie sich vielleicht, weshalb der Körper bei Eisenmangel nicht einfach mehr Eisen aufnimmt. Denn das kann unser Körper tatsächlich. Bei Eisenmangel kann der Körper bis zu etwa 40% des Eisens aus der Nahrung aufnehmen. Dafür produziert unser Körper mehr *Transferrin*, um Eisen zu den Zellen zu transportieren.

Zuerst muss Eisen jedoch aus der Nahrung in unseren Körper aufgenommen werden.

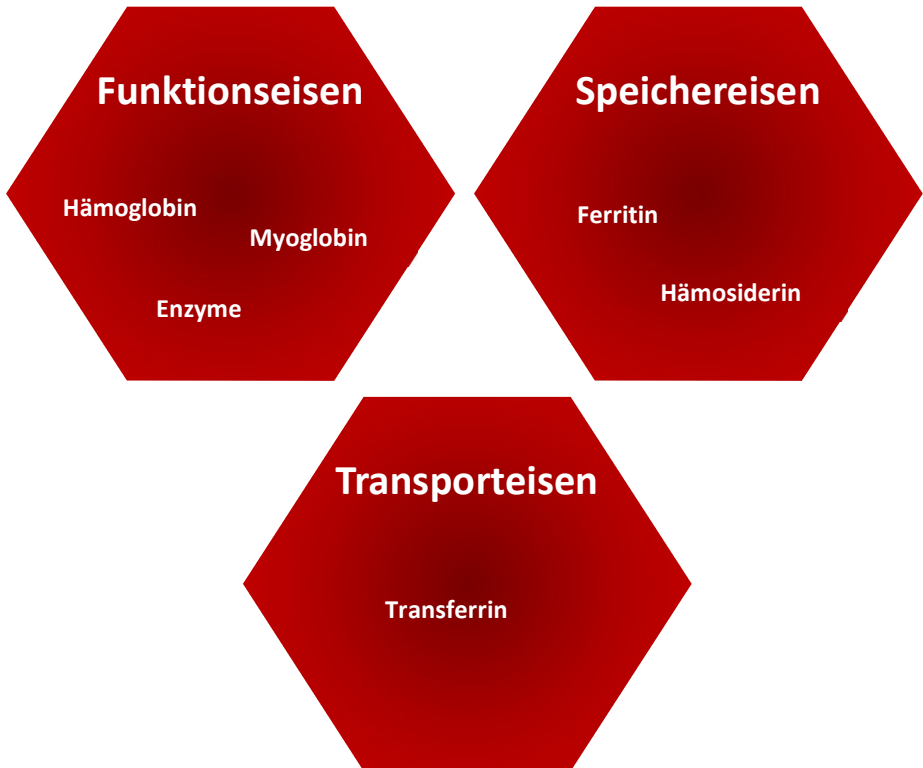
Die Eisenaufnahme besteht aus zwei Teilen. Eisen kommt nach der Reduktion (einer Teilchenumwandlung) als Fe^{2+} im Dünndarm vor und wird als Fe^{2+} in die *Enterozyten* aufgenommen. In den *Enterozyten* gibt es zwei Möglichkeiten für den weiteren Weg des Eisens. Entweder wird Eisen für später gespeichert (*Ferritin*) oder es wird nun ans Blut abgegeben. Wenn Eisen direkt benötigt wird, wird es verständlicherweise nicht gespeichert, sondern ins Blut abgegeben, um den Mangel auszugleichen. Dazu wird Eisen aus den *Enterozyten* hinaus transportiert und an der Grenze zwischen den *Enterozyten* und dem Blut wieder von einem Fe^{2+} -Ion zu einem Fe^{3+} -Ion. Nachdem das Eisen wieder in seine Fe^{3+} -Form verwandelt wurde, wird das Eisen an das *Transferrin* gebunden. Zu diesem Molekül kommen wir aber später noch genauer. Nun ist das Eisen im Blut angekommen. Durch das *Transferrin* wird das Eisen nun an seinen Bestimmungsort gebracht.

Eisentransport

Transferrin ist ein Eisentransportprotein. Wie es der Name schon sagt, bindet *Transferrin* Eisen, um es an seinen Bestimmungsort zu bringen. Für *Transferrin* gibt es an den Zielzellen spezifische Sensoren, um jeder Zelle Eisen abzugeben, wenn es benötigt wird. Dabei wird *Transferrin* gemeinsam mit dem Eisen in die Zelle aufgenommen. Das Knochenmark benötigt von allen Zellen am meisten Eisen.

Transferrin wird auch als Transporteisen bezeichnet und grösstenteils in der Leber hergestellt. Da freies Eisen sehr schädlich für unseren Organismus ist, sind nur 30% des *Transferrins* mit Eisen unterwegs. Das restliche *Transferrin* kann bei ihrer Patrouille im Körper Eisen schnappen und mitnehmen.

Eisenverwendung



Im menschlichen Körper gibt es drei Untergruppen von Eisenverwendungen. Funktionseisen,-Speichereisen und Transporteisen. Transporteisen wurde im letzten Abschnitt thematisiert. Funktionseisen wirkt aktiv im menschlichen Körper mit, wohingegen das Speichereisen als Eisenreserve fungiert. Bei einem Erwachsenen beträgt die gesamte Eisenmenge (Gesamtkörper Eisen) zwischen vier und fünf Gramm. Abhängig vom Geschlecht und der Körpermasse gibt es dabei jedoch Unterschiede.

Funktionseisen

Funktionseisen macht drei Viertel des gesamten Eisens im Körper aus.

Hämoglobin ist dabei seine wichtigste Verbindung. Zwischen 60% und 70% des Körpergesamteisens kommt im *Hämoglobin*, welches im Knochenmark gebildet wird, vor. Was auch gut ist, denn das *Hämoglobin* übernimmt einen wichtigen Job in unserem eingespielten System. *Hämoglobin* ist ein Protein im Blut, welches dem Blut seine rote Farbe gibt. Die Farbe ist aber ziemlich egal und nur ein Nebeneffekt, denn das *Hämoglobin* ist für den Sauerstofftransport verantwortlich und hilft beim Kohlenstoffdioxidtransport im Körper. Damit übernimmt es eine wichtige Rolle in unserem Stoffwechsel. Denn für einen reibungslos funktionierenden Körper muss jede Zelle mit Sauerstoff versorgt werden.

Eisen ist zentral im *Hämoglobin* angeordnet und übernimmt die ehrenvolle Aufgabe, den Sauerstoff zu binden, oder anders ausgedrückt, den Sauerstoff festzuhalten. Wenn das *Hämoglobin* als Ganzes das Fortbewegungsmittel ist, angenommen ein Auto, dann ist Eisen der Sitz mit Sicherheitsgurt, welcher den lebensnotwendigen Sauerstoff bei sich behält.

Myoglobin sieht ähnlich aus wie *Hämoglobin*. Es kommen aber nur etwa 4% des Gesamtkörpereisens im *Myoglobin* gebunden vor. Gebildet wird das *Myoglobin*, anders als das *Hämoglobin*, nicht im Knochenmark, sondern im Herzmuskel und in den *Skelettmuskeln*. Das *Myoglobin* wirkt an seinem Ursprungsort, im Muskel, wo es den Sauerstoff speichert. Mithilfe des gespeicherten Sauerstoffs kann der Muskel kurze Sauerstoffversorgungsengpässe überbrücken. Wichtig ist dieser Speicher beim Sport, wenn der Muskel mehr Sauerstoff verbraucht, als das Blut transportieren kann.

Auch zum Funktionseisen gehören die eisenhaltigen Enzyme. Enzyme sind Biokatalysatoren die dafür sorgen, dass die Reaktionen in unserem Stoffwechsel bei Körpertemperatur funktionieren oder beschleunigt werden. Teilchen müssen eine bestimmte Energie haben, damit es überhaupt zur Reaktion kommt. Mein Physiklehrer hat einmal erklärt, dass sei wie beim Erklimmen eines Berges, um auf der anderen Seite des Berges ins Tal zu gelangen. Die Teilchen vor der Reaktion (oder die Wanderer) müssen die Energie haben, um auf den Berg hinaufzuklettern. Sind die Teilchen erst oben, ist der Abstieg einfach. Das Enzym

ist wie die Abkürzung durch den Berg, vergleichbar mit einem Tunnel von einem Tal zum anderen.

Speichereisen

Ein Viertel des Körpereisens wird als Speichereisen für schlechte Zeiten gelagert. Dadurch kann der Körper zum Beispiel einen plötzlichen, starken Blutverlust ausgleichen. Das Speichereisen wird während des Alltags vom Körper nicht gebraucht, sondern verbleibt in verschiedenen Körperzellen bis es abgebaut oder benötigt wird. Bei Eisenmangel haben die Patienten meistens nur sehr wenig Speichereisen, da das vorhandene Eisen für den Stoffwechsel benötigt wird und kein Eisen gespeichert werden kann.

Zum Speichereisen gehört als wichtigstes Molekül das *Ferritin*. Normalerweise werden um die 16% des Eisens durch das *Ferritin* gespeichert. Beim Eisenmangel kann das gespeicherte Eisen jedoch zu 5 bis 10 % des Gesamteisens abnehmen. *Ferritin* kommt in fast allen Organen vor, vorwiegend aber in der Leber, der Milz und im Knochenmark.

Für die Bestimmung des Eisens in einem Körper spielt das *Ferritin* ebenfalls eine wichtige Rolle. Das *Ferritin* zeigt zuverlässig die verfügbare Menge Eisen im menschlichen Körper an. Für die Bestimmung eines Eisenmangels ist daher der Ferritinwert eine gute Diagnosemöglichkeit.

Wenn mehr Eisen in den Körper aufgenommen wird, als das *Ferritin* speichern kann, kommt das zweite Molekül des Speichereisens ins Spiel. Das überschüssige Eisen wird im *Hämosiderin* gelagert. Der Nachteil davon ist, dass die gespeicherte Menge Eisen aus dem *Hämosiderin*, anders als im *Ferritin*, nur schwer wieder abgegeben werden kann, wenn es benötigt wird.

Eisenregulation

Rote Blutkörperchen haben eine Lebenszeit von 120 Tagen. Nach 120 Tagen müssen die abgestorbenen Zellen ersetzt werden. Dafür benötigt der menschliche Körper täglich um die 16 bis 20 mg Eisen. Glücklicherweise kann unser Körper Eisen aus den abgestorbenen Zellen direkt wieder für den Bau der neuen Zellen gebrauchen. Dadurch verliert der Körper wenig Eisen und schafft es, seinen Eisenbedarf im Normalbereich zu halten.

Eisenverlust

Jeden Tag verliert der Mensch durch verschiedene Vorgänge Eisen. Egal wie gut der Körper mit dem Eisen haushaltet. Verluste sind Teil des Geschäfts. Über den Urin und Schweiß geht während des Tages Eisen verloren. Insgesamt eine Menge von ca. 1 mg pro Tag. Zu Beginn, im Kapitel "Eisenaufnahme", habe ich von der Bioverfügbarkeit geschrieben. Bei einem normalen Menschen entspricht dies 10-15% des Eisens aus der Nahrung und in Zahlen 1 mg Eisen pro Tag, welches aufgenommen wird. Bei einem durchschnittlichen Menschen sind also die Aufnahme und die Abgabe von Eisen gleich gross. Dadurch bleibt der Eisenstoffwechsel wundervoll in der Balance, solange der Körper nicht aufgrund einer vermehrten Abgabe mehr Eisen verliert als aufnimmt. Es gibt natürlich auch die andere Variante: Eisen welches in den *Enterozyten* gespeichert wurde (als zweite Möglichkeit nach der Aufnahme) wird nicht benötigt und bewusst nach einigen Tagen durch den Verlust der Zellen abgegeben.

Eisenmangel

Der Eisenmangel ist eine weitverbreitete Krankheit. Die Folgen des Eisenmangels sind nicht zu unterschätzen. Nicht die gesamte Menschheit ist gleichstark betroffen vom Eisenmangel. Bestimmte Bevölkerungsgruppen sind besonders gefährdet. Dazu später mehr.

Der Eisenmangel hat je nach Ausprägung verschiedene Symptome und Behandlungsmöglichkeiten.

Stadien des Eisenmangels

Prälatent

Latent

Manifest

Speichereisenmangel

Transporteisenmangel

Hämoglobin-
mangel

Eisenmangel ist nicht gleich Eisenmangel. Je nachdem wie viel Eisen im Körper fehlt, kann der Mangel in drei Phasen eingeteilt werden. Die Symptome nehmen zu, je weniger Eisen im Körper vorkommt.

Prälatenter Eisenmangel

Beim prälatenten Eisenmangel wird mehr Eisen abgegeben als aufgenommen. Der Körper reagiert darauf, indem er mehr Eisen im Dünndarm aufnimmt. Durch die vermehrte Aufnahme ist während des prälatenten Eisenmangels viel mehr vom Transportprotein *Transferrin* im Blut, um Eisen zu den Zellen zu transportieren. Im Knochenmark werden die roten Blutkörperchen gebildet, dieser Vorgang benötigt Eisen, wodurch der Eisengehalt im Knochenmark sinkt. In der Leber wird Eisen durch das *Ferritin* gespeichert, durch den erhöhten Eisenbedarf werden diese Reserven ins Blut abgegeben um den Mangel auszugleichen, daher nimmt auch in der Leber der Eisengehalt ab.

Latenter Eisenmangel

Beim latenten Eisenmangel ist der Eisenspeicher in unserem Körper leer. Der latente Eisenmangel ist also eine Verschlimmerung des prälatenten Eisenmangels. Die Eisenversorgung und Aufnahme funktionieren, doch weil mehr Eisen gebraucht als aufgenommen wird, werden die Reserven des Körpers solange geplündert, bis diese leer sind. Und schon sind wir in der nächsten Phase des Eisenmangels angelangt. Weil der Eisenspeicher leer ist, kann im Knochenmark die Bildung der roten Blutkörperchen nicht wie geplant und benötigt fortgesetzt werden. Die roten Blutkörperchen werden aber noch normal gebildet.

Manifester Eisenmangel

Der manifeste Eisenmangel wird auch als Eisenmangelanämie bezeichnet. In dieser Stufe verändern sich die roten Blutkörperchen. Sie werden kleiner (haben ein kleineres Volumen) und sind auch schwächer gefärbt. In den *Erythrozyten* kommt *Hämoglobin* vor. Bei einem Eisenmangel kann weniger *Hämoglobin* gebildet werden, da mit dem Eisen ein wichtiger Bestandteil fehlt. Darum gibt es einen *Hämoglobin*-Mangel. Ist weniger *Hämoglobin* vorhanden, sind die *Erythrozyten* kleiner und, weil das *Hämoglobin* dem Blut seine rote Farbe gibt,

sind die *Erythrozyten* blasser. Diese Veränderung passiert nicht über Nacht. Erst nach und nach werden die roten Blutkörperchen wegen ihres Alters ersetzt durch die Kleineren und Blasseren, vom Eisenmangel Betroffenen. Bei einer Untersuchung mit dem Mikroskop, bei welcher nur solche roten Blutkörperchen gefunden werden, besteht der Eisenmangel meist bereits seit mehreren Monaten.

Symptome

Die Symptome sind je nach Mangelstadium verschieden. Erst ab dem latenten Eisenmangel beginnen sich Symptome bemerkbar zu machen.

Symptome:

1. Kraft- und Antriebslosigkeit
2. Müdigkeit
3. Körperliche Leistungsschwäche
4. Konzentrationsstörungen und Vergesslichkeit
5. Blässe, Haarausfall, spröde Nägel, eingerissene Mundwinkel
6. Infektanfälligkeit
7. Restless-Leg-Syndrome

1. Kraft- und Antriebslosigkeit

Kraft- und Antriebslosigkeit ist ein sehr bekanntes Symptom. Unser Körper ist auf Eisen angewiesen. Wie wir im Kapitel Eisenverwendung gehört haben, ist Eisen wichtig für den Sauerstofftransport. Ohne dieses Eisen kann weniger Sauerstoff zu den Zellen transportiert werden. Die Zellen in unserem Körper können aber nur mit Sauerstoff vernünftig arbeiten. Bei einem Eisenmangel produzieren die Zellen nicht mehr mit voller Kraft Energie. Die Folge davon: Wir haben keine Kraft.

2. Müdigkeit

Weil die Zellen nicht mehr mit voller Kraft Energie produzieren, ist Müdigkeit die Folge. Weniger körperliche Leistung, zum Beispiel beim Sport, ist ebenfalls eine Folge. Nur mit der Müdigkeit und Motivationslosigkeit ist aber noch nicht mit Sicherheit ein Eisenmangel bestimmt. Andere schwerwiegendere Krankheiten haben ebenfalls solche Symptome. Daher sollte nie eine Eigendiagnose gestellt und einfach Eisentabletten geschluckt werden. Eine Diagnose durch den Arzt ist in jedem Fall notwendig.

3. Körperliche Leistungsschwäche

Bei Eisenmangel kann es sein, dass unser Körper weniger leisten kann. Beispielsweise beim Sport stösst unser Körper an seine Grenzen, wenn unsere Körperfunktionen nicht mehr perfekt abgestimmt miteinander arbeiten.

4. Konzentrationsstörungen und Vergesslichkeit

Wenn der Sauerstofftransport wegen eines Eisenmangels eingeschränkt ist, hat das auch für unseren Kopf Nachteile. Vergesslichkeit und Konzentrationsprobleme können auftauchen. Das Hirn muss wie alle anderen Zellen im Körper durch Blut mit Sauerstoff und Nährstoffen versorgt werden. Geschieht dies nicht, arbeitet unser Gehirn nicht wie normal. Konzentrationsstörungen machen uns als Folge das Leben schwer. Weitere mentale Probleme wurden ebenfalls mit Eisenmangel in Verbindung gebracht. Dazu gehört *ADHS* und während der Stillzeit Depressionen.

5. Blässe, Haarausfall, spröde Nägel, eingerissene Mundwinkel

Eisen wird im *Hämoglobin* gebraucht. Die *Hämoglobinmenge* oder auch "der rote Blutfarbstoff" ist bei Eisenmangel also geringer. Während eines Eisenmangels hat das Blut weniger Farbstoff, wodurch auch die durchblutete Haut einen blässeren Eindruck hinterlässt. Eisenmangel kann aber nicht nur den Eindruck "eines Vampirs" hinterlassen. Haarausfall hat ebenfalls mit dem Eisen im Körper zu tun. Wie der Körper bei Kälte die inneren Organe zuerst mit warmem Blut versorgt, sorgt der Körper beim Eisenmangel als Erstes dafür, dass die lebensnotwendigen Funktionen wie gewöhnlich ablaufen können, bevor unsere Nägel und Haare mit ihrer Eisendosis versorgt werden. Weitere mögliche Indizien für einen

bestehenden Eisenmangel, nebst den brüchigen Nägeln und dem Haarausfall, können eingerissene Mundwinkel und trockene Haut sein.

6. Infektanfälligkeit

Ein weiterer Nebeneffekt des Eisenmangels ist die Infektanfälligkeit. Eisen wird in Enzymen benötigt, welche unter anderem auch bei der Bekämpfung von Krankheiten helfen. Zudem hilft es bei der Bildung unserer Gesundheitspolizei, wie die weissen Blutkörperchen auch genannt werden. Ein verständlicher Name, denn sie verteidigen unseren Körper gegen Viren und Bakterien.

7. Restless-Leg-Syndrom

Das letzte Symptom, welches ich hier vorstelle, ist das Restless-Leg-Syndrom. Dieses beschreibt unruhige Beine, vor allem während der Nacht. Dieses Symptom kann jedem seinen Schönheitsschlaf rauben und zu einem massiven Problem werden. Jeder Dritte mit dem Restless-Leg-Syndrom hat als Ursache einen Eisenmangel.

Diagnostik

Prälater Eisenmangel

Beim prälatenten Eisenmangel wird das *Ferritin* im Blut gemessen. Damit kann die Menge der Eisenreserve sehr genau herausgefunden werden, denn das *Ferritin* ist sehr eng mit der Eisenreserve verbunden. Früher wurde Eisen im Knochenmark bestimmt, um herauszufinden, wieviel Eisen tatsächlich noch im Körper vorhanden ist. Mithilfe des *Ferritins* geht die Bestimmung inzwischen aber sehr viel einfacher und schneller. Ein *Ferritinwert* unter 20 ng / ml ist für den prälatenten Eisenmangel charakteristisch.

Latenter Eisenmangel

Die *Ferritinkonzentration* ist weiter abgesunken auf unter 12 ng / ml. Weil das Knochenmark, der Produktionsort der roten Blutkörperchen, nur unzureichend versorgt wird, kommt eine Erhöhung des *Transferrinwertes* dazu. *Transferrin* ist für den Transport des Eisens zu den Zellen zuständig.

Manifester Eisenmangel

Vom latenten Eisenmangel zur Eisenmangelanämie ist nach dem Absinken des *Ferritins* auf unter 12 ng / ml auch die *Hämoglobinkonzentration* weniger geworden. Zur Erinnerung: *Hämoglobin* gehört zu den roten Blutkörperchen und bindet den Sauerstoff in seine Struktur für den Transport zu den Zellen im Körper. Die *Hämoglobinkonzentration* sinkt unter 12 g / dl. Bei einer Untersuchung des Blutes unter dem Mikroskop sind die roten Blutkörperchen verkleinert und in der Mitte blasser. Nur wegen einer solchen Veränderung der roten Blutkörperchen kann aber nicht mit Sicherheit von einem manifesten Eisenmangel ausgegangen werden. Eine Veränderung der roten Blutkörperchen zusammen mit einem *Ferritinwert* unter 12 ng / ml ist aber ein eindeutiges Ergebnis für den manifesten Eisenmangel.

Diagnostik von Eisenmangel

	Prälatent	Latent	Manifest
<i>Ferritin</i> ng/ml	Unter 20	Unter 12	Unter 12
<i>Transferrin</i> mg/dl	360	>360	>>360
Eisenabsorption	Erhöht	Erhöht	Erhöht
<i>Erythrozyten</i>	Normal	Normal	Blass / klein

Tabelle 1: Diagnostik der Stadien des Eisenmangels

Ursachen

Mehrbedarf

- Wachstumsphasen
- Schwangerschaft / Stillzeit
- Höhengaufenthalt
- (Leistungs-) Sport

Aufnahmestörungen

- Entzündung Magen-Darm-Erkrankungen (Zöliakie)
- Langanhaltender Durchfall
- Entfernung von Magen- und Darmteilen
- Medikamente

Grosser Blutverlust

- Blutungen im Verdauungstrakt
- Menstruation, Geburt
- Häufiges Blutspenden
- Unfälle und Operationen

Eisenmangel in der Nahrung

- Einseitige Ernährung
- allgemeine Mangelernährung
- Vegetarier / Veganer

Die Ursachen eines Eisenmangels sind vielfältig:

1. Der Körper braucht momentan einfach mehr Eisen.
2. Eisen wird nicht richtig aufgenommen.
3. Der Verlust des Eisens ist grösser als gewöhnlich.
4. Mit der Nahrung wird zu wenig Eisen aufgenommen.

1. Mehrbedarf

Einen erhöhten Eisenbedarf haben Kinder während ihrer Wachstumsphase. Vor allem in ihren ersten beiden Lebensjahren. Auch in der Pubertät brauchen Jugendliche mehr Eisen für ihre «Baustelle Körper».

Frauen während Schwangerschaft und Stillzeit, da sie sowohl sich als auch ihr Kind versorgen müssen. Das Kind nimmt alle benötigten Nährstoffe durch die Mutter auf. Für das Wachstum des Kindes wird, wie in den späteren Wachstumsphasen, Eisen benötigt.

Personen, welche in grosser Höhe leben oder sich aufhalten, brauchen mehr Eisen. Während eines Höhenaufenthalts werden mehr rote Blutkörperchen gebildet, wofür es immer auch Eisen braucht. Die zusätzlichen roten Blutkörperchen werden gebraucht, weil in der Höhe weniger Sauerstoff in der Luft vorhanden ist. Der Körper muss mehr «arbeiten», um die Zellen mit genügend Sauerstoff zu versorgen.

Beim Leistungssport passiert das Gleiche wie beim Aufenthalt in der Höhe. Zur besseren Versorgung der Muskeln mit Sauerstoff werden mehr rote Blutkörperchen gebildet.

2. Aufnahmestörungen

Alle entzündlichen Magen-Darm-Erkrankungen sind Aufnahmestörungen, auch Zöliakie (eine Glutenunverträglichkeit) gehört dazu. Bei der Zöliakie entzündet sich der Darm, wenn Gluten verdaut werden müssen.

Durchfall kann auch ein Grund sein für einen Eisenmangel. Die Nahrung verweilt nicht lange genug im Darm, um aufgenommen zu werden. Eisen hat nie eine Chance in den Körper zu gelangen, um seine Arbeit zu erledigen.

Des Weiteren muss aus vielerlei Gründen manchmal ein Teil des Magens oder des Dünndarms entnommen werden. Da Eisen nicht im ganzen Darm aufgenommen wird, sondern nur im ersten Teil des Dünndarms, kann dadurch auch ein Teil der Stelle für die Eisenaufnahme weggeschnitten werden müssen. Selbst eine kleine Reduktion des Dünndarms kann einen grossen Einfluss auf die Eisenaufnahme haben.

Auch verschiedene Medikamente können für einen Eisenmangel verantwortlich sein, da als Nebenwirkung Eisen nicht mehr aufgenommen werden kann.

3. Verlust von Eisen

Ein grosser Blutverlust geht immer mit einem Eisenverlust einher. Dieser ungeplante Verlust muss ausgeglichen werden.

Durch verschiedene Blutungen in der Verdauung, zum Beispiel durch Entzündungen, Tumore oder auch Parasiten wie Würmer kann Blut verloren gehen.

Ein beträchtlicher Blutverlust bei Frauen ist die Menstruation oder die Geburt.

Das freiwillige, häufige Blutspenden sorgt ebenfalls dafür, dass neues Blut gebildet werden muss, wozu es wiederum Eisen braucht.

Unfälle und Operationen, bei welchen ebenfalls grosse Mengen an Blut verloren gehen, sind der letzte Punkt.

4. Eisenmangel in der Nahrung

Ein recht offensichtlicher Grund für eine verminderte Aufnahme ist, wenn weniger Nahrungsmittel mit verfügbarem Eisen gegessen werden. Nicht alle Lebensmittel haben denselben Eisengehalt. Eine einseitige Ernährung oder eine fleischarme Ernährung kann für einen Eisenmangel verantwortlich sein.

Eine einseitige Ernährung oder generell eine Mangelernährung ist nie zu empfehlen, denn nicht nur Eisen ist wichtig für unseren Körper. Unser ausgeklügeltes System hat viele verschiedene Anforderungen. Andere Mineralstoffe und Spurenelemente sind ebenso wichtig wie Eisen. Eine farbenfrohe, vielseitige Kost ist also immer zu empfehlen.

Risikogruppen

- Frauen
- Schwangere
- Kinder und Jugendliche
- Leistungssportler
- Vegetarier / Veganer

Frauen

Frauen sind häufiger von einem Eisenmangel betroffen als Männer. Mit der allmonatlichen Menstruation geht mit dem Blut und der Gebärmutterschleimhaut viel Eisen verloren. Pro Monat sind das zirka 50ml Blut zusammen mit 25 mg Eisen. Eine beachtliche Menge, bedenkt man die tägliche Aufnahme von 1mg. Kann dieser Verlust nicht durch eine gesteigerte Aufnahme ausgeglichen werden, kommt es schnell zu einem Eisenmangel.

Für junge Frauen ist auch immer wieder eine Anpassung der Ernährung im Trend. Dabei wird nur noch möglichst "gesund" gegessen und nur noch in sehr geringen Mengen, um das Gewicht zu halten, oder noch schlimmer, zu reduzieren. Dies betrifft insbesondere Teenager, welche sowieso wegen ihrem andauernden Wachstum mehr Eisen brauchen und nun neuerdings auch mit ihrer Menstruation zu Frauen geworden sind. Falsche Ernährung kann dabei alles noch einmal verschlimmern. Diese Frauen nehmen zum Teil nur 50% der benötigten Eisenmenge auf. Daher ist es nicht erstaunlich, dass rund 20 % der gebärfähigen Frauen an einem Eisenmangel leiden.

Schwangere

Schwangere brauchen Eisen für Zwei. Werdende Mütter müssen sowohl sich als auch ihr ungeborenes Kind mit Eisen versorgen. Eisenversorgung ist ein wichtiges Thema während einer Schwangerschaft. Zu wenig Eisen kann bei der Entwicklung des Kindes zu Schäden führen. Fehlgeburten, Frühgeburten und auch Wachstumsstörungen können eine Folge sein. Auf eine gute Eisenversorgung sollten

werdende Mütter daher gut achten. Bei der Hälfte aller Schwangerschaften kommt es zu einem Eisenmangel. In dieser Zeit müsste die Frau 5 - 6 mg Eisen pro Tag aufnehmen. Dieser Eisenbedarf kann selbst mit einer sehr gut abgestimmten Ernährung nicht mehr abgedeckt werden und daher muss das Eisen auf andere Weise zugeführt werden. Während der Geburt geht ebenfalls viel Blut verloren und später während der Stillzeit sind die Säuglinge immer noch auf ihre Mutter angewiesen, um sich mit den lebensnotwendigen Stoffen zu versorgen.

Kinder

Kinder in einer Wachstumsphase, wie Säuglinge und Jugendliche, brauchen sehr viel Eisen, um neues Blut zu bilden und ihren wachsenden Körper mit allen Nährstoffen zu versorgen. Bei einem Eisenmangel während des Wachstums kann es zu schwerwiegenden Konsequenzen kommen.

Verhaltensstörungen von Kindern kommen häufiger vor, sowie auch das Denken und Verstehen im jungen Alter leiden bei einem Eisenmangel.

Leistungssportler

Leistungssportler, gerade bei Ausdauersportarten, sind von einem Eisenmangel bedroht. Dies ist sowohl auf die erhöhte Bildung von roten Blutkörperchen für die Sauerstoffversorgung, als auch auf die Eisenverluste im Verdauungstrakt bei Langstreckenläufern zurückzuführen. Das betrifft nicht nur Läufer, sondern alle Ausdauersportarten.

Vegetarier / Veganer

Vegetarier und Veganer haben ein erhöhtes Risiko für einen Eisenmangel. Durch eine ausgewogene und abwechslungsreiche Ernährung ist es jedoch sehr wohl möglich, das nötige Eisen trotz eines Verzichts auf Fleisch zu sich zu nehmen. Jedoch ist es bei einer ballaststoffreichen Kost (Ballaststoffe sind unverdauliche Mehrfachzucker, in Pflanzen vorhanden) für den Körper schwieriger, genug Eisen aus der Nahrung aufzunehmen, um seinen Verbrauch zu decken.

Therapiemöglichkeiten

Bei einem Eisenmangel gibt es verschiedene Therapiemöglichkeiten. Jede der Therapieansätze hat ihre Vor- aber leider auch Nachteile. Durch die grosse Verbreitung der Krankheit gibt es aber inzwischen für jeden ein passendes Medikament.

Förderstoffe / Hemmstoffe

Es gibt verschiedene Stoffe, welche dem Körper helfen, Eisen aus der Nahrung aufzunehmen, oder aber die Aufnahme verhindern.

Förderstoffe:

- Fleisch
- Vitamin C
- Vitamin A

Hemmstoffe:

- Phytinsäure
- Polyphenole und Tannine
- Milchprodukte
- Soja

Förderstoffe

Fleisch

Fleisch hat einen positiven Einfluss auf die Eisenaufnahme im Darm. Jedoch ist nicht ganz klar warum. Eine Theorie besagt, dass im Fleisch bestimmte Stoffe (Proteine) dem Eisen helfen, aufgenommen zu werden. Ein Grund dafür ist, dass die Aufnahme von Eisen nur in seiner zweifach positiven Form möglich ist. Das Protein hilft dabei, Eisen in die richtige Form zu bringen.

Vitamin C

Vitamin C in jeglicher Form hat einen positiven Einfluss auf die Aufnahme von Eisen. Wie im Kapitel «Eisenaufnahme» bereits erwähnt, kann das Vitamin C Eisen verändern und damit dem Eisen die Tür zum Blut öffnen. Das Vitamin C kommt in Gemüsen und Früchten vor. In Zitrusfrüchten, zum Beispiel Orangen, sowie in Blumenkohl und Brokkoli ist besonders viel Vitamin C zu finden. Auch zusätzliche *Vitamin-Präparate* helfen bei der Aufnahme.

Vitamin A

Das Vitamin A ist ein weiterer Stoff, welcher bei einem Eisenmangel helfen kann. Eine *Anämie* geht meist mit einem Vitamin A-Mangel einher. In diesem Fall kann die Behebung des Vitamin A – Mangels positiv auf den Eisenmangel einwirken.

Hemmstoffe

Eisen aus Lebensmitteln wird sowieso nur teilweise aufgenommen. Daher sollten Stoffe, welche die Eisenaufnahme verhindern möglichst vermieden werden.

Phytinsäure

Als wichtigster Hemmstoff gilt die Phytinsäure, die hauptsächlich in Getreidekörnern und Hülsenfrüchten vorkommt. Je nach Verarbeitungsart der Körner wird die Phytinsäure abgebaut, als Beispiel das Mahlen des Getreides. Wenn man Körner oder Hülsenfrüchte einweicht, kocht, fermentiert oder keimen lässt, sinkt ebenfalls der Gehalt an Phytinsäure.

Polyphenole und Tannine

Diese Stoffe finden sich in Gemüsen, Getreide, Gewürzen, Früchten und Getränken, vor allem in den Schalen und Kernen. Zu dieser Stoffgruppe gehört auch unser "Morgenretter", der Kaffee, ebenso Schwarztee und Wein. Das bedeutet nicht, dass auf diese Getränke komplett verzichtet werden muss. Nur der Zeitpunkt dafür sollte nicht während dem Essen sein.

Milchprodukte

In Milchprodukten ist Kalzium enthalten, dieses wird für unsere Zähne und Knochen benötigt. Sind Eisen und Kalzium gleichzeitig im Darm stört das Kalzium die Eisenaufnahme.

Soja

Den letzten Stoff, welchen ich vorstelle, ist vielleicht der Überraschendste. Soja hat ein Protein (Eiweiss), welches die Eisenaufnahme stört.

Erstaunlich, ist doch Soja ein bekannter Fleischersatz. Die Tatsache, dass Soja Fleisch in Bezug auf das Eisen nicht ersetzen kann und sogar weitere Lebensmittel mit Eisen stört, ist nur wenig bekannt und schlecht erforscht.

Tipps:

- Tee und Kaffee nicht zum Essen trinken, sondern 2 Stunden vorher oder nachher.
- Milchprodukte sollten zwischen den Hauptmahlzeiten gegessen oder getrunken werden
- Viel Vitamin C während dem Essen zu sich nehmen. Wasser mit Zitronensaft sowie Kohl sind gute Vitamin C-Quellen. Ein Glas frischer Orangensaft oder eine Frucht zum Essen ebenfalls.

Ernährung

Grundsätzlich ist bei Eisenmangel eine Ernährungsumstellung auf eine ausgewogene, eisenreiche Kost hilfreich. Damit kann die Eisenaufnahme auf natürliche Weise verbessert werden. Dies reicht aber nur bis zu einem gewissen Grad. Die Ernährung hilft eher bei einer Vorbeugung als bei einem bereits bestehenden Eisenmangel. Gehören sie also zu einer Risikogruppe oder haben bereits erste Symptome, hilft neben einem Bluttest für eine Diagnose sicher eine bewusste Ernährung. Eine Ernährungsumstellung kann gerade zu Beginn eine mühsame und aufwendige Angelegenheit sein. Der Vorteil davon ist aber, dass ein weiterer Eisenmangel viel besser verhindert werden kann.

Die beiden anderen Therapiemöglichkeiten, welche ich vorstelle, die orale Eisengabe und die Infusion, sind Medikamente und daher bei einer Krankheit oder einem bereits vorhandenen Eisenmangel gedacht. Um aber nicht alle Jahre wieder einen Eisenmangel zu haben und von Neuem eine Therapie starten zu müssen, muss die Ursache gefunden, behandelt und die Eisenaufnahme gefördert werden.

Der erste Schritt ist das Beachten der Tipps im Kasten.

Zudem sollten selbstverständlich möglichst viele Nahrungsmittel mit viel Eisen gegessen werden.

Das muss aber nicht zwingend Fleisch sein. Aus dem Fleisch kann Eisen zwar besonders gut aufgenommen werden, denn Tiere sind dem Menschen viel ähnlicher als Pflanzen. Daher ist Eisen im Fleisch in der richtigen Form.

Die Tatsache, dass Eisen aus Fleisch besser aufgenommen wird, sagt aber nichts über die Menge an Eisen in den Lebensmitteln aus.

In pflanzlichen Lebensmitteln hat es teilweise viel mehr Eisen als in tierischen Lebensmitteln. Zudem kann durch eine intelligente Kombination mit Vitamin C die Eisenaufnahme noch einmal sehr stark gesteigert werden.

Um die benötigte Menge Eisen aufnehmen zu können, muss pro Tag genügend Eisen in unseren Lebensmitteln sein. Da nur um die 10% des Eisens aus dem Essen aufgenommen wird, braucht der Mensch um die 10 bis 15 mg Eisen pro Tag. Das kann je nach Alter und Geschlecht noch stark variieren.

Leistungssportler brauchen beispielsweise nahezu doppelt so viel Eisen wie Hobbysportler. Eine Leistungssportlerin kann um die 30 mg Eisen pro Tag benötigen, so viel wie eine Schwangere. Diese Menge kann kaum durch die Ernährung aufgenommen werden.

Empfohlene tägliche Eisenaufnahme

Kinder	1-7 Jahre	8 mg
Kinder	7-10 Jahre	10 mg
Mädchen und Frauen	10-55 Jahre	15 mg
Jungen und Männer	Ab 10 Jahren	12 mg
Frauen	Ab 55	10 mg
Schwangere Frauen		30 mg
Stillende Frauen		20 mg

Tabelle 2: empfohlene tägliche Eisenaufnahme

Der nächste Schritt ist nun, herauszufinden, wo Eisen drinsteckt und wie viel. Das kann relativ einfach herausgefunden werden. Ein Stichwort, wie zum Beispiel "Eisengehalt von Lebensmittel", gibt bei Google viele Treffer. Grundsätzlich enthalten Vollkorngetreide, Hülsenfrüchte. Nüsse und Samen recht viel Eisen. Linsen und Sesam stechen dabei stark hervor mit ihrem Eisengehalt. Daher müssen es nicht unbedingt Unmengen an Fleisch sein, um den Körper gesund zu halten. Fleisch kann aber durch die in ihm enthaltenen Proteine bei der Eisenaufnahme helfen. Speziell rotes Fleisch hat viel *Häm-Eisen* in sich. Das *Häm-Eisen* wird bis zu dreimal besser aufgenommen als Nicht-Häm-Eisen. In Obst und Gemüse ist Eisen ebenfalls enthalten, wenn auch in geringeren Mengen. Fenchel, Radieschen, Salate, Kräuter sowie Beeren sind gute Beispiele. Besonders zu empfehlen, beispielsweise als Snack, sind Nüsse und getrocknete Früchte wie Feigen. Der Vorteil von Gemüse und Früchten ist, dass bereits das Vitamin C darin vorkommt um die Eisenaufnahme zu steigern, genauso wie weitere lebensnotwendige Vitamine. Über die gesunden Eigenschaften von Gemüse und Früchten haben aber bestimmt alle schon das ein oder andere gehört. Spinat wird aus gutem Grund nicht bei den Top Eisenlieferanten genannt. Das Gerücht vom vielen Eisen im Spinat ist leider falsch und auf einen Experimentfehler zurückzuführen.

Eine gute App zum Thema "Eisengehalt von Lebensmitteln" hat die CSS-Versicherung in Zusammenarbeit mit der Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW) entwickelt. Der Prototyp von "CSS EisenCoach" ist noch in seiner Testphase und wird laufend verbessert. Genutzt werden kann er aber bereits. Mit dem Handy wird in der App ein Bild der Mahlzeit gemacht und anschliessend wird die Menge und Art der Lebensmittel überprüft. Anhand dieser Angaben berechnet die App die Eisenmenge und zeigt an, ob an diesem Tag bereits genügend Eisen bezüglich Alter und Geschlecht aufgenommen wurde. Zudem erhält man Tipps zu einer eisenhaltigen Ernährung. Die App ist eine super Idee und sehr hilfreich.

Eisenhaltige Lebensmittel

Angabe in Milligramm Eisen pro 100 Gramm	
Blutwürste	17,0
Ingwer	17,0
Kürbiskerne	12,5
Sonnenblumenkerne	10,0
Sesamsamen	10,0
Rindsleber	9,5
Linsen	8,0
Hühnerei	7,2
Pfifferlinge	6,5
Vollkornbrot	2,4
Apfel	0,5

Tabelle 3: Auswahl an eisenhaltigen Lebensmitteln

Orale Eisengabe

Als orale Eisengabe werden Tabletten, Kapseln, Kautabletten und Sirup bezeichnet. Es kann noch einmal unterschieden werden zwischen einem Arzneimittel und einem Nahrungsergänzungsmittel. Arzneimittel müssen von einem Arzt verschrieben werden, nachdem mit Sicherheit von einem Eisenmangel ausgegangen werden kann. Die Nahrungsergänzungsmittel enthalten weniger Eisen, brauchen nicht zwingend eine Diagnose und müssen daher auch nicht von einem Arzt verschrieben werden.

Es kann auch sein, dass ein bestimmtes *Präparat* schlecht vertragen wird oder die Nebenwirkungen zu stark sind. In diesem Fall kann der Arzt ein anderes Arzneimittel vorschlagen. Da der Eisenmangel weit verbreitet ist, gibt es auch viele verschiedene Medikamente und Möglichkeiten, um auf andere *Präparate* auszuweichen. Eisen kann in verschiedenen Formen verabreicht werden. Die heutigen *Präparate* bestehen meist aus Eisensalzen. Eisensulfat wird am Häufigsten genutzt. Am besten wird Eisen nüchtern etwa 30 Minuten vor dem Essen aufgenommen. Je nach Medikament gibt es jedoch andere Anweisungen zu befolgen. Wenn es bei einer Einnahme vor dem Essen zu Magenproblemen kommt, kann das *Präparat* manchmal auch zum Essen genommen werden. Ansonsten ist wichtig, dass Eisen mit Wasser geschluckt und nicht lange im Mund behalten wird. Die Packungsbeilage gibt spezifische Informationen zu den speziellen Anweisungen der einzelnen *Präparate*. Wie bei allen Medikamenten ist auch bei den Eisenmedikamenten wichtig, diese für Kinder unerreichbar aufzubewahren.

Der Vorteil der oralen Eisengabe gegenüber den Infusionen ist, dass mit den *Präparaten* langsamer und über einen längeren Zeitraum die Eisenspeicher aufgefüllt werden. Das ist für unseren Körper verträglicher. Die Therapie dauert mindestens zwei Monate, teilweise auch länger. Frühestens zwei Wochen nach Therapieschluss sollte durch eine Blutuntersuchung geprüft werden, ob sich die Eisenwerte verbessert haben. Bei einer schlechten Aufnahme als Ursache des Eisenmangels hat ein geschlucktes Medikament nicht viel Sinn, da Eisen immer noch durch den Dünndarm ins Blut aufgenommen werden muss. Wenn die Ursache des Eisenmangels also beispielsweise eine Aufnahmestörung ist oder mehrere verschiedene orale Eisenpräparate nicht vertragen wurden, sollte eine Infusion in Betracht gezogen werden.

Infusion

Die Infusion kann nur durch einen Arzt verschrieben werden. Dafür braucht es aber einen Grund, wenn beispielsweise mehrere orale Eisenpräparate nicht vertragen wurden oder eine Eisenaufnahmestörung vorliegt. Auch ein Nierenschaden kann ein Grund für eine Eisengabe per Infusion sein.

Die Infusionen können in seltenen Fällen eine allergische Reaktion auslösen. Daher sollte der Arzt den Patienten auch mit den Risiken bekannt machen. Bei der Therapie ist eine Eisengabe alle drei Wochen nötig. Dafür muss der Patient zum Arzt, welcher den Patienten bis mindestens eine halbe Stunde nach der Infusion überwachen muss. Mehrere Arten von Eisenpräparaten stehen zur Verfügung, das Eisensaccharat hat sich aber in Europa durchgesetzt. Beim Eisensaccharat ist die Wahrscheinlichkeit eines allergischen Schocks sehr gering. Der Vorteil ist eine schnelle und starke Verbesserung des Gesamtkörper Eisens.

Die Politik und die Versicherungen streiten sich inzwischen mit Ärzten über die Infusionen. Eiseninfusionen werden in der Schweiz sehr schnell und oft verschrieben. Die Kosten werden von der Grundversicherung übernommen. Oft sei eine Eisentherapie mit Infusion aber fraglich oder nicht nötig. Die Infusionen sind zu einem richtigen Trend geworden. Es wird nun vom Bundesamt für Gesundheit geprüft, ob ein Laborwert als Grund gebraucht wird, damit die Krankenkasse die Infusion weiterhin bezahlt.

Zusammengefasst lässt sich sagen, dass durch eine bewusste Ernährung einem Eisenmangel teilweise vorgebeugt werden kann.

Leider reicht dies nicht immer aus, weshalb man nicht zögern sollte, bei Fragen und Symptomen einen Arzt zu kontaktieren.

Schlusswort

Ich danke meiner Familie für ihre Unterstützung und meiner Klasse für ihre Motivation. Ich danke des weiteren Susanne Sigel, welche mir bei meinen Fragen bezüglich Layouts und Design behilflich war. Ihr Wissen half, meinem Ratgeber eine ansprechende Hülle zu geben.

Dieses vergangene Jahr, in welchem ich an diesem Projekt gearbeitet habe, ist so schnell vorbeigegangen und ich bin nun am Schluss sehr stolz auf das, was ich erreicht habe.

Ich danke auch Ihnen, liebe Leserinnen und Leser, dafür, dass Sie sich die Zeit genommen und meinen Ratgeber gelesen haben. Ich hoffe dieses Büchlein konnte Ihnen ebenso helfen wie mir und dass Sie möglichst viel daraus mitnehmen konnten, um mit einem Eisenmangel umzugehen.

Rahel Vonäsch

Glossar

ADHS:

(Aufmerksamkeitsdefizit-Hyperaktivitätsstörung), ADHS ist eine Verhaltensstörung. Konzentrationsstörung, motorische Hyperaktivität und gesteigerte Erregbarkeit sind Symptome.

Anämie:

(Blutarmut), Mangel an Hämoglobin meistens mit Mangel an Erythrozyten.

Enterozyten:

Zellen der Darmschleimhaut

Erythrozyten:

Auch "rote Blutkörperchen" genannt, für Sauerstofftransport zuständig.

Ferritin:

Speicherung von Eisen in seiner Struktur, kommt in den Zellen vor. Im Ferritin wird Eisen in seiner dreiwertigen Form gespeichert.

Häm-Eisen:

Häm-Eisen ist Eisen, welches in einem Protein gebunden ist (in einer Häm-Gruppe).

Hämoglobin:

(Blutfarbstoff) Protein der Erythrozyten, gibt dem Blut seine rote Farbe und wird deshalb auch roter Blutfarbstoff genannt. Wichtigste Aufgabe ist die Bindung von Sauerstoff im Blut.

Hämosiderin:

Ist neben dem Ferritin das zweite Eisenspeichermolekül. Wenn Ferritin nicht mehr Eisen aufnehmen kann, kann das Hämosiderin Eisen einlagern.

Myoglobin:

Kommt in den Muskeln vor und speichert dort den Sauerstoff.

Nicht-Häm-Eisen:

Das Nicht-Häm-Eisen ist in freier Form entweder in der dreiwertigen Form (Fe^{3+}) oder in der zweiwertigen Form (Fe^{2+}).

Präparat:

Damit ist hier ein Arzneimittel gemeint.

Skelettmuskeln:

Als Skelettmuskeln werden sämtliche Muskeln bezeichnet, welche am Skelett befestigt sind.

Transferrin:

ist ein Eisentransportprotein. Das bedeutet, Transferrin transportiert Eisen an seinen Arbeitsplatz. Das restliche Transferrin kommt im Blut vor und sammelt dort die schädlichen freien Eisenionen ein.

Quellenverzeichnis

Literaturverzeichnis

Döll, M. & Weichselbraun, M. (2014). *Eisenmangel* (1. Aufl.). Wien: Verlagshaus der Ärzte.

Ekmekcioglu, C. & Marktl, W. (2006). *Essentielle Spurenelemente: Klinik und Ernährungsmedizin*. Wien: Springer - Verlag.

Fischer, E. & Kühner, I. (2009). *Richtig essen bei Eisenmangel*. München: Südwest Verlag.

Hahn, A. & Schuchardt, J.P. (2011). *Mineralstoffe: Stoffwechsel, Funktion, Bedarf* (1. Aufl.). Hamburg: Behr's Verlag.

Horn, F., Moc, I., Ziegler, P., Berghold, S., Armbruster, M. & Grillhösl, C. (2015). *Biochemie des Menschen: Das Lehrbuch für das Medizinstudium* (6. überarb. Aufl.). Stuttgart: Thieme.

Wick, M., Pinggera, W. & Lehmann, P. (1996). *Eisenstoffwechsel: Diagnostik und Therapie der Anämien* (3. Aufl.) Wien: Springer - Verlag.

Internetrecherchen

Anonymus 1. *Eisen*. Zugriff am 09.10.2019. Verfügbar unter <http://www.vitalstofflexikon.de/Spurenelemente/Eisen/>.

Antwerpes, F. & Fink, B. (2019). *Hypochrome mikrozytäre Anämie*. Zugriff am 07.11.2019. Verfügbar unter https://flexikon.doccheck.com/de/Hypochrome_mikrozyt%C3%A4re_An%C3%A4mie.

Antwerpes, F. & Fink, B. (2019). *Mikrozytär*. Zugriff am 07.11.2019. Verfügbar unter <https://flexikon.doccheck.com/de/Mikrozyt%C3%A4r>.

Antwerpes, F. (2019). *Eisenstoffwechsel*. Zugriff am 21.10.2019. Verfügbar unter <https://flexikon.doccheck.com/de/Eisenstoffwechsel>.

Antwerpes, F., Fink, B., Bröse, S.A., Schneider, T., Franchetti, L., Ostendorf, N., Le Viet, D., Beutler, B. & Nicolay, N. (2019). *Erythropoese*. Zugriff am 21.10.2019. Verfügbar unter <https://flexikon.doccheck.com/de/Erythropoese>.

Antwerpes, F., Fink, B., Decker, J., Freyer, T. & Wolf, C. (2019). *Hypochrom*. Zugriff am 07.11.2019. Verfügbar unter <https://flexikon.doccheck.com/de/Hypochrom>.

Antwerpes, F., Fink, B., Khachouk, R., Ostendorf, N. & Prinz, D. (2019). *Erythroblast*. Zugriff am 21.10.2019. Verfügbar unter <https://flexikon.doccheck.com/de/Erythroblast>.

Antwerpes, F., Fink, B., Offierowski, N., Waghefi, H. & Waghefi, T. (2019). *Sideroblast*. Zugriff am 21.10.2019. Verfügbar unter <https://flexikon.doccheck.com/de/Sideroblast>.

Ferro Sanol. *Eiseninfusion*. Zugriff am 15.11.2019. Verfügbar unter <https://www.eisenmangel.de/therapie-von-eisenmangel/eiseninfusionen>.

Ferro Sanol. *Eisenmangel Symptome*. Zugriff am 15.11.2019. Verfügbar unter <https://www.eisenmangel.de/was-ist-eisenmangel/eisenmangel-symptome>.

Ferro Sanol. *Therapie des Eisenmangels*. Zugriff am 15.11.2019. Verfügbar unter <https://www.eisenmangel.de/therapie-von-eisenmangel>.

Fink, B., Antwerpes, F. & Kaeplinger, M. (2019). *Eisen*. Zugriff am 21.10.2019. Verfügbar unter <https://flexikon.doccheck.com/de/Eisen>.

Huber, F. & Beise, U. (2018). *Eisenmangel*. Zugriff am 07.11.2019. Verfügbar unter <https://www.medix.ch/wissen/guidelines/blutkrankheiten/eisenmangel.html>.

Machetanz, L. & Rudolf-Müller, E. (2017). *Hämoglobin*. Zugriff am 28.09.2019. Verfügbar unter <https://www.netdokter.de/laborwerte/haemoglobin/>.

Paul, O., Kropf, E., Antwerpes, F., Ostendorf, N., Schuckel, S. & Nicolay, N. (2016). *Myoglobin*. Zugriff am 21.10.2019. Verfügbar unter <https://flexikon.doccheck.com/de/Myoglobin>.

Reiter, A. & Rudolf-Müller, E. (2017). *Enterozyt*. Zugriff am 09.10.2019. Verfügbar unter <https://flexikon.doccheck.com/de/Enterozyt>.

Reiter, A. & Rudolf-Müller, E. (2017). *Erythrozyten*. Zugriff am 09.10.2019. Verfügbar unter <https://www.netdokter.de/laborwerte/erythrozyten/>.

Sohmer, V. (2019). *Eisenmangel: Wann eine Behandlung wirklich nötig ist*. Zugriff am 07.11.2019. Verfügbar unter https://blog.css.ch/de/ernaehrung/tipps-de/eisenmangel/?tid=153929&campaignid=15032&websiteid=1015&nst=0&gclid=Cj0KCQjwr-tBRCMARIsAN413WR3ZCLdoVcvl6-gVPdikiZJOz1PjArFXdD7Wyl_ErxSD7eD1p6GdUaAki9EALw_wcB.

Vögtli, A. & Dür, A.S. (2019). *Eisen*. Zugriff am 07.11.2019. Verfügbar unter <https://www.pharmawiki.ch/wiki/index.php?wiki=Eisen>.

Vögtli, A. & Dür, A.S. (2019). *Eiseninfusion*. Zugriff am 07.11.2019. Verfügbar unter <https://www.pharmawiki.ch/wiki/index.php?wiki=Eiseninfusionen>.

Vögtli, A. & Dür, A.S. (2019). *Nahrungsergänzungsmittel*. Zugriff am 07.11.2019. Verfügbar unter <https://www.pharmawiki.ch/wiki/index.php?wiki=Nahrungserg%C3%A4nzungsmittel>.

Wedig, M.P., von Westphalen, G., Bröse, S.A., Antwerpes, F., Korn, M., Mathies, L., Prinz, D. & Hircin, E. (2019). *Aufmerksamkeitsdefizit-Hyperaktivitätssyndrom*. Zugriff am 15.11.2019. Verfügbar unter <https://flexikon.doccheck.com/de/Aufmerksamkeitsdefizit-Hyperaktivit%C3%A4tssyndrom>.

Abbildungs- und Tabellenverzeichnis

Abbildung Titelseite: Köller, U. (2014) *Erythrozyten (Rote Blutkörperchen)*. Zugriff am 21.11.2019. Verfügbar unter <https://www.netdokter.at/laborwerte/erythrozyten-8393>.

Tabelle 1: Diagnostik der Stadien vom Eisenmangel (Wick, Pinggera & Lehmann, 1996, S. 72).

Tabelle 2: Empfohlene tägliche Eisenaufnahme (Fischer & Kühner, 2009, S. 37).

Tabelle 3: Eisenhaltige Lebensmittel (Sohmer, 2019, online) & Natürliche Lebensmittel mit Eisen und Vitamin C (Fischer & Kühner, 2009, S. 98 – 99).