

## Pleiotrope Wirkung von Eisen

# Ohne Eisen geht im Körper fast nichts

**BASEL – Eisen ist mehr als ein unentbehrlicher Aufbaustoff für die Hämoglobinsynthese. Das reaktionsfreudige Element spielt bei fast allen biologischen Vorgängen eine entscheidende Rolle, wie am 1. Basler Eisensymposium zu erfahren war.**

Nicht nur für den Transport und die Speicherung von Sauerstoff ist Eisen essenziell, sondern auch beim Elektronentransfer in der Atmungskette, im Zitronensäurezyklus und bei der mitochondrialen Aufbereitung von chemischer Energie (ATP).



lic. phil. Dr.  
Peter R. Müller

Als reaktionsfreudiges Element ist Eisen bei der Oxidierung und Reduzierung von zahlreichen Substanzen beteiligt. Bisher sind nicht weniger als 170 eisenabhängige Enzyme mit einer Vielzahl von chemischen Funktionen bekannt. Entsprechend vielfältig sind die Auswirkungen einer mangelhaften Eisenversorgung, wie **lic. phil. Dr. Peter R. Müller**, Hombrechtikon, darlegte:

### ► Verminderte Zellteilung

Als Cofaktor der Ribonucleotidreduktase bestimmt Eisen die Geschwindigkeit der DNA-Synthese. Besonders in Geweben mit einer hohen Zellteilungsrate wie Kno-

chenmark, lymphatischen Organen, Darmmukosa oder Haarfollikeln kann sich ein Eisenmangel rasch auch klinisch manifestieren.

### ► Erhöhter Kalorienbedarf

Durch den Hämoglobinmangel gelangt weniger Sauerstoff in die Zellen. Die davon unabhängige Einschränkung von Atmungskette und Zitronensäurezyklus hemmt den aeroben Glukoseabbau zusätzlich und erhöht den ineffizienten anaeroben Abbau von Glukose und damit den totalen Glukosebedarf, sichtbar durch die kompensatorisch hochregulierte Glukoneogenese. Die erhöhte Lipidperoxidation erzeugt eine gewisse Insulinresistenz und in der Folge eine Erhöhung von Glukose und Insulin im Serum.

### ► Verminderte zelluläre Energie

Verminderte ATP und vermindertes Zellpotenzial führen zu einer gestörten Aktivität von verschiedenen Zellfunktionen. Als Folge davon lässt sich bereits bei leichtem Eisenmangel im Serum eine erhöhte Enzymaktivität von GOT, GPT, alkalischer Phosphatase, GPT und LDH feststellen. Klinische Auswirkungen des zellulären Energiemangels sind eine Beeinträchtigung der physischen Leistungsfähigkeit und psychische Störungen wie Müdigkeit, Konzentrationsstörungen, Ängstlichkeit oder Dysphorie.

### ► Immunstörungen

Unter Eisenmangel finden sich weniger T-Zellen und eine verschlechterte Phagozytose. Die ver-

minderte zelluläre Abwehr begünstigt virale, bakterielle und mykotische Infektionen.

### ► Hormonstörungen

Bei einem Eisenmangel ist die Konzentration von Progesteron, Thyroxin und Melatonin erniedrigt und die Werte von PTH und Prolaktin sind erhöht.

### ► Lipidstoffwechsel

Ein Eisenmangel geht mehrheitlich mit tieferen Konzentrationen von Cholesterin und Omega 3- Fettsäuren sowie mit höheren Triglyzeridspiegeln einher.

### ► Osteoporose

Eisenmangel beeinträchtigt die Knochenmatrixbildung und erhöht den Knochenkatabolismus. Es wurde eine positive Beziehung zwischen Ferritin und Knochenstärke (kleinere Frakturrate) nachgewiesen.

### ► Verschlechterte Darmfunktion

Menschen mit tiefen Ferritinwerten leiden häufiger und länger an Durchfall und Blähungen. Ursachen dafür sind eine verminderte Regeneration und verkürzte Villi der Mukosazellen, reduzierte Aktivität der Darmenzyme, geringere Sekretion von Gastrin und Magensäure sowie eine verminderte Gallenblasenentleerung.

### ► Gestörte Entwicklung und Funktion des Gehirns

Bei Eisenmangel während der Schwangerschaft oder Stillzeit wird die Entwicklung besonders der dopaminabhängigen Hirnstrukturen

beeinträchtigt. Nach oder unter einem Eisenmangel finden sich gehäuft eine mentale Retardierung, Lernstörungen, logopädische Probleme, ADHS, Depressionen, Schlafstörungen, soziale Phobien und diverse weitere Verhaltensstörungen bei Jugendlichen. Von speziellem Interesse ist die Beobachtung, dass unter Eisenmangel die Freisetzung, der Transport, die Aufnahme und der Abbau diverser Neurotransmitter verändert ist. Tendenziell kommt es zu einer Unterfunktion von Dopamin, Serotonin, GABA, Acetylcholin und zu einer meist kompensatorischen Hochregulierung von Noradrenalin.

### ► Intoxikationsrisiko

Ein Eisenmangel beeinträchtigt nicht nur die Entgiftungsfunktion von Cytochrom P450 für organische Toxine, sondern erhöht auch die Schwermetallbelastung des Körpers. Enthält der Darminhalt zu wenig Eisen, werden ersatzweise mehr Schwermetalle resorbiert. Die bei einem Eisenmangel hochregulierten Transportproteine Transferrin und DCT1 (divalent cation transporter 1) transportieren vermehrt Blei, Cadmium und Aluminium.

### Auch allzu viel Eisen ist ungesund

Doch auch ein Zuviel an Eisen ist potenziell toxisch. Ein akuter Überschuss führt zu hepatozellulären Nekrosen, Schockzuständen, ZNS- und Nierenschäden. Bei einer chronischen Eisenüberladung können sich Hepatomegalie, Leberzirrhose, Gelenkentzündungen und eine Kardiomyopathie einstellen. *Thü*

## Ist Med-Tech verantwortlich ...

Fortsetzung von Seite 25

„Döschwo“ und RollsRoyce selber wählen und so Kosten sparen, quittierte er mit der Feststellung, dass die Krankenkasse beide zahle. „Was wählen Sie denn in dieser Situation?“ natürlich, den RollsRoyce. Als bekanntes Beispiel aus der Onkologie führte er die neuen, teureren Medikamenten an. Die Frage, ob denn mit dem Einsatz neuer Technologien bis zu deren Billigerwerden gewartet werden soll, provozierte Frau Kessler zur Feststellung, dass der Patient ein Recht habe, stets mit der allerneuesten Technik behandelt zu werden, gefragt sei Lebensqualität und zudem behindere Abwarten das wirtschaftliche Wachstum. Aber: „Häufig werden neueste Techniken ohne wissenschaftliche Begleitung angewendet, und damit wird keine klare Aussage über deren Wert möglich.“

### Gutes oder schlechtes Gesundheitssystem?

Bortoluzzi kam darauf zur Feststellung, dass aus seiner Sicht (und auch der Sicht der NR-Kommission für soziale Sicherheit und Gesundheit) als unerlässliche Basis einer Kostenübersicht eine externe Qualitätsbeurteilungsgrundlage geschaffen werden muss. Ohne dies ist für ihn kein Wettbewerb möglich. War das Gesundheitswesen früher eine soziale Einrichtung, sei es heute zu einem kommerzialisierten Grossbetrieb geworden und: „Ich habe keine Ahnung, ob wir wirklich ein gutes oder ein schlechtes Gesundheitswesen haben, es liegen ja keine externen objektiven Fakten vor.“ Er fordert objektive Kriterien, interne eigene Kontrollen sind ihm ungenügend und zu subjektiv. Der Kunde muss seiner Ansicht nach die Möglichkeit haben, einen Leistungsanbieter transparent beurteilen zu

können. Ein Beurteilungssystem, das nur auf Kostenvergleiche abstellt, bringe lediglich ein Ausweichen auf eine schlechtere Qualität. Fachkreise sollen diese Qualitätskriterien definieren, der Zeithorizont dürfte sich allerdings nicht zuletzt wegen der Wahlen 2007 ziemlich weit hinauschieben. Offen ist die Frage, wer dann diese Fachleute sein sollen.

Mehrere Podiumsteilnehmer bemängelten die fehlende Kostentransparenz, was Marbet zur Feststellung veranlasste, dass „alle etwas ändern wollen“, aber kein Spareffekt resultiere, weil dann letztendlich doch keiner selber etwas unternimmt. Das alte Schwazpeterspiel?

### Und der Schluss daraus?

Nicht die Medizintechnik ist es, die die Gesundheitsversorgung teurer macht. Der Vergleich mit dem Berufsleben zeigt, dass neue Techniken die Qualität der Arbeit verbessern können. Patienten profitieren beispielsweise von diagnostischen Eingriffen, die nicht nur weniger schmerzhaft, sondern auch präziser sind und es dem Arzt erlauben, rascher zu diagnostizieren und zu behandeln. Gleichzeitig können so Spitalaufenthalte abgekürzt und Konsultationen eingespart werden. Die laufend abnehmenden Spitaltage zeigen sich in dem abnehmenden Bettenbedarf und den daraus folgenden Spitalschliessungen.

Die technischen Fortschritte bringen neue Kosten, sie bringen aber auch Einsparungen und nicht zu vergessen, sie bringen Arbeitsplätze in unser Land, dessen bestes Exportprodukt sein Entwicklungsgeist ist.

Diskussionsleiter Dr. Locher brachte es schliesslich kurz und prägnant auf den Punkt: „Es muss etwas passieren, aber es darf nichts geschehen.“ *UC*

## Helicobacter pylori eradizieren

# Tritherapie auf dem Prüfstand

**ROM – Die Wirksamkeit der Tritherapien zur Eradikation der Helicobacter pylori-Infektion, die zurzeit als Primärbehandlung empfohlen werden, lässt noch zu wünschen übrig. Es lohnt sich daher, ihre Effizienz genauer zu untersuchen. Italienische Forscher zeigen auf, dass eine Tritherapie auf Levofloxacin-Basis wirksamer ist als die Standardbehandlungen.**

Die First-line-Standardtherapien zur Eradikation von *Helicobacter pylori* basieren auf der Kombination von Clarithromycin\* + Amoxicillin\* oder Clarithromycin + Metronidazol\*. In kürzlich durchgeführten Studien wird Levofloxacin\* als Alternative sowohl in der First-line- als auch in der Second-line-Therapie vorgeschlagen, erklären **Dr. Enrico Nista**, Katholische Universität Rom, und seine Kollegen.

Die Wissenschaftler verglichen dazu die Wirksamkeit der Kombinationen Amoxicillin + Clarithromycin + Esomeprazol\* und Metronidazol + Clarithromycin + Esomeprazol mit derjenigen von Levofloxacin +

Clarithromycin + Esomeprazol als First-line-Behandlung, ebenfalls während sieben Tagen. An der Studie nahmen 300 Patienten (100 pro Gruppe) teil. Es galt, *H. pylori*, dessen Vorkommen zu Beginn der Studie bestätigt wurde, sechs Wochen nach Therapieende via Harnstoff-Atemtest nachzuweisen.

### Kombinationen im Vergleich

Insgesamt brachen 16 Patienten die Behandlung wegen unerwünschter Nebenwirkungen ab, deren Inzidenz war in den drei Gruppen vergleichbar. In der Intention-to-treat- wie in der per-pro-

col-Analyse erwies sich die Tritherapie auf Levofloxacinbasis als signifikant wirksamer als die beiden anderen Standardtherapien. In der intention-to-treat-Analyse wies sie eine Eradikationsrate von 87% auf gegenüber 75% unter Kombination mit Amoxicillin und 72% unter Kombination mit Metronidazol. In der per-protocol-Analyse betrugen die Raten 90,6% gegenüber 79% respektive 77,4%.

### Levofloxacin im Vorteil

„Aufgrund dieser Daten“, schliesen die Autoren, „können die Therapien auf Levofloxacin-Basis wohl als effizienteste Primärtherapie gegen *Helicobacter pylori* erwogen werden, zumindest in der italienischen Bevölkerung.“ *CW*

Quelle: The American Journal of Gastroenterology, Band 101, Nr. 9, Seiten 1986-1990

\* Siehe Präparateindex auf Seite 11