

## Vitamin B<sub>6</sub>, Zink und Kryptopyrrol (Mauve-Faktor)

**Kryptopyrrol** ist ein Marker, der in Zusammenhang mit verschiedenen Stoffwechselstörungen (beispielsweise Pyrrolurie) und psychischen Erkrankungen gebracht wird. Bei ca. 30 - 40 Prozent schizophrener Patienten werden neben erhöhten Kupferkonzentrationen und verminderten Histaminspiegeln erhöhte Kryptopyrrol-Werte analysiert. Kryptopyrrol entsteht im Falle einer gestörten Hämoglobinsynthese, die durch Umweltschadstoffe oder jegliche Formen des Stresses induziert werden kann.

Bei der Pyrrolurie kommt es zum Konzentrationsanstieg der Pyrrole im Organismus, so dass diese nicht mehr über den Stuhl, sondern als Kryptopyrrol im Urin ausgeschieden werden. Wird Kryptopyrrol gebildet, kommt es gleichzeitig zum Abfall der Konzentrationen an Zink und Vitamin B<sub>6</sub>. Dieser Prozess erfolgt jedoch nur in Form einer Komplexbildung mit Zink und Vitamin B<sub>6</sub>; Kryptopyrrol reagiert leicht mit Aldehyden, so dass Pyridoxal-5-Phosphat, die aktive Form des Vitamin B<sub>6</sub> zur Reaktion kommt. Dieses Zwischenprodukt wird mit Zink komplexiert und ausgeschieden. So entzieht das Kryptopyrrol dem Organismus die beiden essentiellen Nutrienten.

Es kommt zum kombinierten Defizit von Zink und Vitamin B<sub>6</sub>, welches zahlreiche weitere stoffwechselbedingte Krankheiten sowie psychische oder psychosomatische Störungen nach sich ziehen kann.

**Zink** ist ein essentielles Spurenelement, das sich an einer Vielzahl von Körperfunktionen beteiligt:

- es ist am Aufbau von über 200 Enzymen beteiligt
- bei vielen Krankheitsbildern spielt Zink eine Rolle, sei es infolge von Mangel, Verteilungsstörungen oder Ungleichgewicht mit anderen Elementen (z.B. Kupfer und Eisen).
- Zink hemmt oder beschleunigt metabolische Prozesse (z.B. als Beschleuniger der Neurotransmitterfreisetzung) und ist unabdingbar für die Zellteilung sowie für deren Wachstum und Differenzierung.
- es reguliert die Abwehrleistungen des Immunsystems
- beim Stoffwechsel der Geschlechts-, Schilddrüsen- und Wachstumshormone, des Insulins sowie der Prostaglandine stellt das Zink einen sehr wichtigen Kofaktor dar

Im Folgenden sei nur auf diejenigen Zink-Mangel bedingten Störungen näher eingegangen, die im Zusammenhang mit der Pyrrolurie stehen. Mögliche klinische Symptome eines Zinkmangels:

**Nägel:** Ein leicht erkennbares und sehr häufiges Zeichen von Zinkmangel ist die Leukonychie. Dabei treten Flecken oder weiße Querstreifen auf den Nägeln auf. Bei Behandlung mit Zinkpräparaten verschwinden kleine Flecken sehr rasch. Bei den großen Flecken dauert es fünf bis sechs Monate, bis der Nagel herausgewachsen ist und die Flecken somit verschwinden, sie treten jedoch bei andauernden Zinkeinnahmen überhaupt nicht mehr auf.

**Kupfer-Status:** Im Zusammenhang mit Zinkmangel steht auch ein erhöhter Kupferspiegel, der auch ein Faktor bei der Leukonychie ist. C. C. Pfeiffer beobachtete, dass auch die Stoffwechselerkrankung Psoriasis auf eine Therapie mit Zink und Vitamin B<sub>6</sub> anspricht, denn sie ist besonders durch einen hohen Serum-Kupferspiegel gekennzeichnet.

**Haut und Haare:** Patienten, bei denen ein starker Zinkmangel nachgewiesen wird, haben meistens sehr helle Haut, Haarausfall, struppige Haare oder sehr wenig Haare an Liedern und Augenbrauen. Sowohl Zink als auch Vitamin B<sub>6</sub> werden zur Haut- und Haar-Pigmentbildung benötigt. Des Weiteren ist Zink essentiell für die bakterielle Barrierefunktion der Haut. Deshalb ist bei Mangelzuständen eine erhöhte Anfälligkeit für Hautinfektionen nicht selten. Die häufigsten Hauterkrankungen aufgrund von Zinkmangel sind Akne, die auch lange nach der Pubertät nicht verschwindet, Ekzem und Herpes.

**Immunität:** Allgemein lässt sich sagen, dass als Folge von Zinkmangel das Immunsystem geschwächt wird, und dadurch eine erhöhte Infektionsanfälligkeit im ganzen Organismus bedingt ist. Bei Zinkverlust oder Mangel kommt es zur Hemmung der zellulären Abwehr.

**Knochen, Gelenke, Wachstumsstörungen:** Zink ist wie auch Mangan unerlässlich zur Muskel- und Knochenbildung. Am Aufbau von Kollagen und elastischen Fasern sind Zink-Metalloenzyme beteiligt. Damit hängen bei Zinkmangel hervorgerufenen Rückenschmerzen, Hautstreifen, und Gelenkschmerzen aufgrund von unzureichender Knorpelbildung vor allem an Knien und Hüften zusammen.

Aus diesem Grund sind zahlreiche Wachstumsstörungen mit Zinkmangel verbunden, sie sind aber auch von der hormonsteuernden und enzymatischen Funktion von Zink abhängig. Bei Zinkmangel wird unter anderem ein deutlicher Aktivitätsabfall des Enzyms Carboxypeptidase beobachtet, das bei der Eiweissverdauung eine wichtige Rolle spielt. Schlechtere Nahrungsverwertung, Appetitlosigkeit und Eiweissunverträglichkeit treten auf, womit ein verzögertes Wachstum zusammenhängen kann.

Die Bildung von Testosteron erhöht den Zinkbedarf, wodurch sich erklären lässt, dass ein Zinkmangel bei Knaben dreimal häufiger auftritt als bei Mädchen. Unter diesen Kindern befinden sich auffallend viele mit weißen Flecken auf den Nägeln. In Studien konnte gezeigt werden, dass mit Gaben von Zink und Vitamin B<sub>6</sub> erstaunliche Fortschritte beim Lesen und Lernen erzielt wurden.

**Vitamin B<sub>6</sub>** besitzt die aktive Form des Vitamin B<sub>6</sub> als Pyridoxal-5-Phosphat; zugleich ist es die häufigste Form des Vitamins in der Blutbahn und als Coenzym wirkt es bei mehr als 100 metabolischen Prozessen im Körper, vor allem aber im Aminosäurestoffwechsel. Damit Vitamin B<sub>6</sub>, das ausschließlich durch die Nahrung aufgenommen wird, in die aktive Form umgewandelt werden kann, muss eine ausreichende Menge Zink und Vitamin B<sub>2</sub> im Organismus vorhanden sein.

Vitamin B<sub>6</sub> sorgt für einen normalen Blutzuckerspiegel, indem es bei der Umwandlung von Protein- und Kohlenhydratspeichern zu Glukose mitwirkt, es ist unerlässlich für die Synthese von Proteinen und Neurotransmittern (Serotonin, Dopamin und Norepinephrin), steuert in diesem Zusammenhang auch die Funktion des Kurzzeitgedächtnisses und spielt eine wichtige Rolle bei der Bildung von Niacin aus Tryptophan. Des Weiteren wirkt es im Fett-Metabolismus, besonders wichtig ist es für die Synthese von Fetten, die die Myelinscheide bilden, und es ist wesentlich an der Hämoglobinsynthese und am Sauerstofftransport durch die roten Blutkörperchen beteiligt.

Durch die große Präsenz des Vitamins bei Stoffwechselfvorgängen können aufgrund eines Mangels wie bei Zink sehr viele verschiedene Folgekrankheiten auftreten, deren Ursache oft nicht erkannt wird und dann lediglich deren Symptome behandelt werden, anstatt dass eine auf Vitamin B<sub>6</sub>-reiche Nahrung und Nährstoff-Supplementierung ausgerichtete Therapie angewendet wird.

Im Folgenden sei nur auf diejenigen Vitamin B<sub>6</sub>-Mangel bedingten Störungen näher eingegangen, die im Zusammenhang mit der Pyrrolurie stehen. Mögliche klinische Symptome eines Vitamin B<sub>6</sub>-mangels:

**Zuckerregulierung:** Da Vitamin B<sub>6</sub> die Glukosebildung reguliert, kann es infolge eines Mangels zu verzögerter Zuckerneubildung zwischen den Mahlzeiten kommen. Betroffene bemerken, dass nach drei bis vier Stunden unbedingt zwanghafte Nahrungsaufnahme notwendig ist, innere Unruhe und Zittern treten auf. Der Mangel hat allgemein körperlichen und geistigen Leistungsabfall zur Folge.

**Morgendliche Übelkeit:** Häufig tritt bei Vitamin B<sub>6</sub>-Mangel Unwohlsein am Morgen auf, welches Ähnlichkeiten mit der morgendlichen Übelkeit von Schwangeren aufweist, denn während der Schwangerschaft schwindet der Vitamin B<sub>6</sub>-Vorrat der Mutter durch den Bedarf ihres Kindes. Die Übelkeit am Morgen ist eine direkte Folge des Mangels, verursacht durch fehlende Nahrungsaufnahme und Regenerationsprozesse während des nächtlichen Schlafes.

**Zentralnervensystem:** Durch die Beteiligung des Vitamin B<sub>6</sub> an der Synthese von Neurotransmittern kommt es bei Mangelzuständen zu Störungen des Zentralnervensystems, vor allem die Funktion des Kurzzeitgedächtnisses nimmt gravierend ab. Abnormale, sehr langsame Gehirnströme können, weil sie große Amplituden hervorrufen, bei Personen mit Vitamin B<sub>6</sub>-Defizit eindeutig gemessen werden.

**Überempfindlichkeit bei Stress:** Wenn dem Körper und dem Gehirn Serotonin fehlt, kommt es zu ausgeprägter Stressempfindlichkeit, die bei Erwachsenen in Konfliktsituationen, bei Zeitdruck oder bei bevorstehenden Reisen zu Nervosität, Irritabilität, innerer Unruhe, Reizbarkeit, Verwirrung und sogar zu Angstzuständen führen kann. Besonders bei Jugendlichen in der Pubertät treten in Stresssituationen Anzeichen der Pyrrolurie auf, die sehr oft fälschlicherweise als psychische Störungen interpretiert werden, jedoch von einem kombinierten Vitamin B<sub>6</sub>- und Zinkmangel herrühren. Des Weiteren kann es zu Kopfschmerzen, Schlaflosigkeit und starken Depressionen kommen. Fehlende Trauererinnerung, durch die Störung des Kurzzeitgedächtnisses verursacht, ist ein sehr häufiges Zeichen von Vitamin B<sub>6</sub>-Mangel.

Das **Kryptopyrrol-Testset** ist anforderbar über das Zentrallager in Augsburg **FAX: 0821/5215716**.

**Anforderung:** KRYP

**Material:** 5 ml eines Morgenurins im lichtgeschützten Spezialröhrchen, möglichst gefroren  
**Bitte beachten Sie, dass eine Woche vor Probengabe Vitamin B- und Zink-Präparate abgesetzt werden**

**Untersuchungshäufigkeit:** einmal pro Woche

**Methode:** Photometrie

**Abrechnung:** GOÄ 1,15 (Privat): € 20.11\*      GOP A3776  
GOÄ 1,0 (IGeL): € 17.49      GOP A3776  
EBM/OIII: keine Leistung nach EBM

\*zzgl. einmalige Auslagen nach §10 der GOÄ

**Ansprechpartner:**

Herr Dr. R. Arnecke

Telefon: 089 54308-0