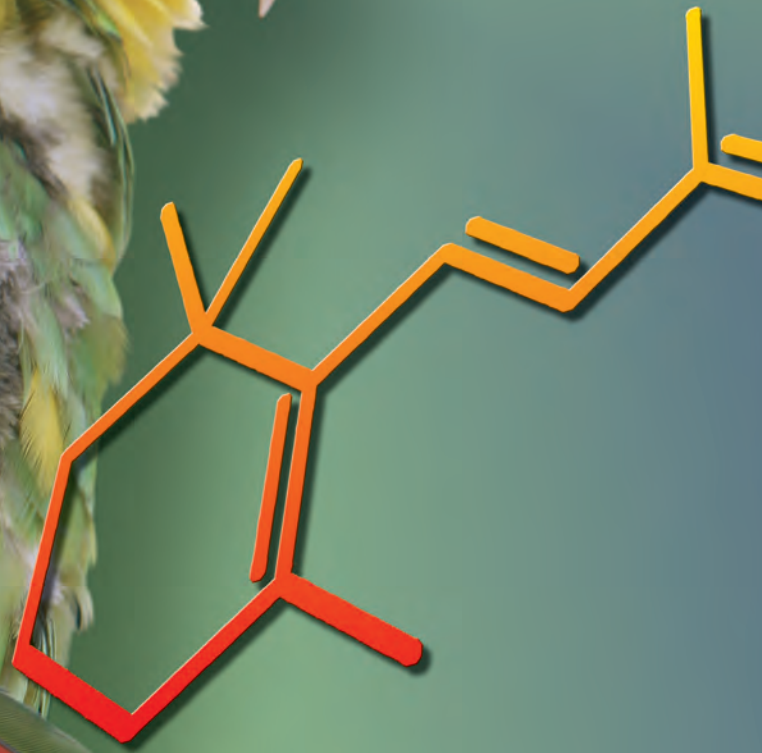


Die Bedeut **Vi**



von
**Dr. Carlo
Mander-
scheid**

The chemical structure of 4-hydroxypent-2-en-3-one is shown in a skeletal (line-angle) representation. It consists of a five-carbon chain. The second carbon from the left is part of a double bond (C2=C3). The third carbon is a carbonyl group (C=O). The fourth carbon is bonded to a hydroxyl group (OH). The structure is drawn in a zig-zag pattern with yellow lines on a blue background.





Abzess unter dem Schnabel

Das bekannteste Symptom des Vitamin-A-Mangels ist der Speicheldrüsenabszess bei Graupapageien (siehe gelber Kreis). Dieser kann zum Glück schnell und ohne zurückbleibende Schäden behandelt werden.

Auf den vorherigen Seiten sieht man deutlich den Unterschied zwischen einer gesunden Amazone und einem kranken Graupapagei mit auffälliger Hyperkeratose am Schnabel.

Das Vitamin A ist im Stoffwechsel in verschiedenen Wirkformen aktiv: als Retinol (ein Alkohol), als Retinal (ein Aldehyd) und als Retinsäure. In Drüsenzellen und Zellen, die für die Knochenbildung zuständig sind (Osteoblasten, Osteozyten), wird das vom Vogel aufgenommene Vitamin A zunächst in Retinal und anschließend in Retinsäure umgewandelt. Diese ist in den meisten Zellen die biologisch aktive Form, kann jedoch vom Körper nicht wieder zurück in das Retinal umgewandelt werden. Wird also bei einer Unterversorgung mit Vitamin A (Hypovitaminose A) Retinsäure zugefüttert, erholen sich zwar die Schleimhäute und das Drüsengewebe, das Sehvermögen aber bleibt wegen der bestehenden Schädigung der Fotorezeptoren des Auges eingeschränkt, da diese das Retinal benötigen.

Wo kommt Vitamin A vor?

Das aktive Vitamin A kommt in Pflanzen nicht vor, sondern ist rein tierischen Ursprungs. Pflanzen enthalten die Vorstufen des Vitamin A, die unter dem Namen Karotinoide bekannt sind. Unter den vielen Varianten der Karotinoide ist das Karotin zweifellos die wichtigste, weil stärkste Vitamin-A-Vorstufe. Die Retinsäure kommt in Futtermitteln

tierischer Herkunft in kleinen Mengen vor. Das Retinol wird unter dem Einfluss von Licht, Hitze und Feuchtigkeit schnell zerstört.

Wie wirkt Vitamin A?

Das allgemeine Wirkungsprinzip besteht darin, dass Vitamin A verantwortlich für die Regulierung der Eiweißherstellung in den Körperzellen ist. Bei einem Mangel an diesem Vitamin treten somit Störungen im Eiweißstoffwechsel der Zelle auf. Da Vitamin A fettlöslich ist und unser Körper Wasser als Hauptlösungsmittel enthält, besteht nach der Aufnahme des Vitamins das Problem des Transports. Im Körper gibt es allerdings spezielle Bindungsproteine, die das Vitamin A in Empfang nehmen und zur fettreichen Membran der Zelle bringen. Hier kann es andocken und wird von speziellen Rezeptoren in die Körperzelle zu seinem Wirkungsort geschleust.

1) Bedeutung für die Augen:

Bei einem Mangel an Retinal oder generell einem Vitamin-A-Mangel kann der Körper den für den Sehorgan wichtigen Sehpurpur (Rhodopsin) nicht mehr herstellen. Es entsteht die sogenannte Nachtblindheit (= Hemeralopie), infolge derer die Tiere oftmals dauerhaft erblinden.

2) Bedeutung für die Geschlechtsorgane:

Die sogenannten Sertoli-Zellen schirmen als Stützgewebe das Hodengewebe gegenüber den Blutgefäßen ab (sie bilden die Blut-Hoden-Schranke). Dies ist notwendig, weil ansonsten das körpereigene Immunsystem die eigenen Spermien als Fremdkörper attackieren würde. Doch die Sertoli-Zellen können noch mehr: Ohne ihre speziellen Eiweiße würde das männliche Geschlechtshormon Testosteron niemals zu den Keimzellen gelangen und es könnte keine normale Spermienbildung stattfinden. Retinol und Retinsäure sind für die Bildung dieser Eiweiße unbedingt erforderlich; fehlen sie, verkümmern die Hodenkanälchen, der Hoden schrumpft oder bildet sich bei Jungvögeln erst gar nicht aus. Bei Altvögeln werden keine Spermien mehr gebildet, es kommt zur Unfruchtbarkeit. Und schlimmer noch: Durch den sinkenden Testosteronspiegel „verweiblichen“ die männlichen Papageien im Verhalten und stellen zum Beispiel das charakteristische Balzverhalten ein.

Auch die Weibchen bleiben nicht verschont. Fehlen Retinol und Retinsäure, reifen die Eierstöcke bei jungen Weibchen erst gar nicht heran, bei ausgewachsenen Weibchen kommt es zu massiven Störungen bei der Eiablage.

3) Bedeutung für das Deck- und Drüsengewebe (Epithelien)

Das Vitamin A spielt auch beim Wachstum und bei der Differenzierung des Deckgewebes der Haut eine wichtige Rolle. Eine Hypovitaminose A führt zur Unterproduktion von Glykoproteinen und Glykosaminoglykanen. Diese bilden das Gerüst vieler faserbildender Stoffe, können große Mengen Wasser einlagern und sorgen somit für eine hohe Elastizität der Haut. Bei einem Mangel an Vitamin A nimmt die Bildung von Keratin zu, die Haut verhornt. Somit verkürzt sich die Lebenszeit der Zellen. Die Zellkerne weisen degenerative Erscheinungen auf, die Epithelzellen wandeln sich in platte Zellen um. An der Basis werden zwar weiterhin neue Zellen gebildet, jedoch sind

diese verändert, und aus dem einschichtigen Epithel wird ein mehrschichtiges Plattenepithel. Bei Hühnern entstehen kahle Stellen an Brust, Kopf und Hals.

4) Bedeutung für die Drüsen

Vitamin-A-Mangel führt zu einer Verminderung der Produktion von Tränenflüssigkeit, wodurch das Auge nicht mehr ausreichend befeuchtet wird, und unterdrückt allgemein die Bildung wichtiger Transporteiweiße. Dem Vogel steht weniger Bürzeldrüsensekret zur Verfügung. Das Deck- und Drüsengewebe verändert sich krankhaft (Metaplasie) und die Schleimhäute verdicken sich. Die Hornhaut trocknet entweder ein (Xerophthalmie) oder wird weich (Keratomalazie). Die degenerierten Zellen der Augenschleimhäute werden abgestoßen und bilden käsig Krusten.

Vitamin A ist sehr wichtig für die Funktionsfähigkeit der Schleimhäute, der Haut und verschiedener Drüsen. Besonders auffällig wird eine Hypovitaminose A bei einer Metaplasie der Sammelröhrchen der Speicheldrüsen. Sie verstopfen, und es kommt zu einer von außen gut sichtbaren Entzündung und Abszessbildung. Weniger deutlich zu sehen, aber nicht minder schmerzhaft für den Vogel sind krankhafte Veränderungen der Drüsen des Kropfes, der Speiseröhre und der Bauchspeicheldrüse (Pankreas). Es kann in diesen Fällen zu massiven Verdauungsstörungen kommen.

5) Bedeutung für die Zellmembranen

Vitamin A stabilisiert die Zellmembranen und die in der Zelle liegenden Zellorganellen wie Mitochondrien und Lysosomen.

6) Bedeutung für die Knochenbildung

Bei Vitamin-A-Mangel ist das Knochenwachstum gestört. Der Körper produziert weniger Knochensubstanz, was vor allem im Bereich des Schädels fatale Folgen haben kann. Es kommt zu einer Einengung des Gehirns und zu einem Druckanstieg der Gehirnflüssigkeit.



Die Folgen des Vitamin-A-Mangels bei Papageien

Die endoskopischen Aufnahmen oben zeigen erschreckende Details einer Hypovitaminose A: Auf dem Bild oben erkennt man zwei ungleich große Hoden, auf dem Bild unten die Niere mit gelblichen Gichtkristallen auf der Oberfläche.

7) Bedeutung für das Immunsystem

Fehlt dem Körper Vitamin A, hat dies negative Auswirkungen auf das Immunsystem des Vogels. Warum das so ist, hat die Wissenschaft bisher noch nicht eindeutig geklärt. Vermutlich spielen die Vitamine und das Karotin bei der Produktion von Immunzellen eine wichtige regulierende Rolle. Bekannt ist, dass Vitamin A hilft, Infektionen zu bekämpfen, und seine Beteiligung an der Produktion von Antikörpern gilt als gesichert.

8) Bedeutung für Embryonen

Die drei Varianten des Vitamin A (Retinol, Retinal, Retinsäure) werden vom Embryo für das Wachstum

benötigt. Vitamin-A-Mangel hemmt das Wachstum und die Differenzierung des Embryos, er stirbt noch im Ei ab. Weiterhin führt Hypovitaminose A zu einer schlechten Befruchtungs- und Schlupfrate bei den Altvögeln sowie zu einer verminderten Überlebensfähigkeit der geschlüpften Nestlinge.

9) Bedeutung für die Niere

Fehlt dem Körper Vitamin A, verändert sich auch das Harnleitergewebe krankhaft. Es kommt zu einem Rückstau des Harns und zu einem Anstieg der Harnsäure im Blut.

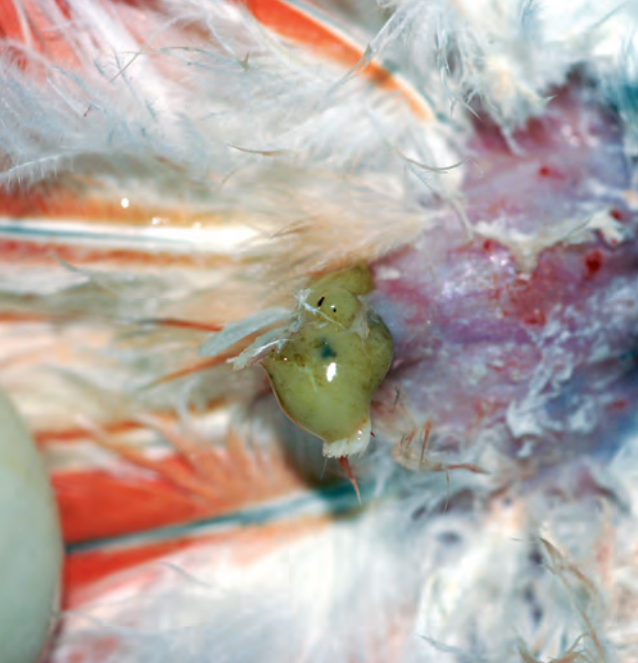


10) Bedeutung für die Atmung

Die Gewebsveränderungen (Metaplasien), die oben beschrieben wurden, betreffen bei Vitamin-A-Mangel auch sämtliche Bereiche des Atmungstraktes, beginnend bei der Nase. Das Riechorgan wird geschädigt, die Geschmacksknospen werden in Mitleidenschaft gezogen. Auf der Nasenschleimhaut bilden sich käsig Beläge, dem Papagei fällt das Atmen schwer. Das Epithel der Luftröhre

Rußköpfchen...

... mit starker Hyperkeratose (Verhornung) der Haut



(Trachea) verliert seine wichtigen Flimmerhärchen und damit die Fähigkeit, Staub und Bakterien nach außen zu transportieren.

Wo bleibt das Vitamin A?

Der Körper lagert 90 Prozent seines Vitamin A in der Leber als Retinyl-Palmitat ein, eine inaktive Speicherform, die bei Bedarf jederzeit aktiviert werden kann. Weitere solcher Depots legt der Organismus in der Niere, den Nebennieren und in der Lunge an; auch im Blutkreislauf ist diese Vor-

stufe des Vitamin A nachweisbar. Das Enzym Retinyl-Ester-Hydrolase aktiviert die Speicherform und macht das aktive Retinol für den Körper verfügbar. Der Vitamin-A-Gehalt sinkt im Blut erst dann deutlich, wenn der Vogel bereits unter einer starken Hypovitaminose A leidet. Es ergibt daher keinen Sinn, bezüglich des Retinolstatus eine Blutuntersuchung durchzuführen, denn selbst ein Normalwert sagt nichts über die Vitamin-A-Versorgung des Vogelorganismus aus. Um definitiv festzustellen, ob ein Papagei unter Vitamin-A-Mangel leidet, muss seine Leber biopsiert werden.



Wie behandelt man einen Vitamin-A-Mangel?

Reines Vitamin A ist in höheren Dosen giftig! Bei Wirtschaftsgeflügel geht man davon aus, dass es auch bei einer zehnfachen Überdosierung keine toxischen Auswirkungen gibt. Vergiftungen entstehen erst bei der Gabe einer hundertfachen Überdosis über einen längeren Zeitraum. Die pflanzlichen Vorstufen des Vitamin A, die Karotinoide, tragen nicht zu Vergiftungserscheinungen bei, da das aktive Retinol vom Körper nur nach Bedarf daraus hergestellt wird. Übertreibt man die Versorgung mit Karotinoiden bei seinen Vögeln, sieht man auf der Haut eine gelbliche Pigmentierung, die jedoch keine gesundheitlichen Folgen hat. Der genaue Vitamin-A-Bedarf ist noch nicht für jede Vogelart wissenschaftlich bestimmt worden. Er ist von vielen, schwer einschätzbaren Faktoren abhängig, einschließlich der genetischen Variabilität der Tiere und ihrer Wachstumsgeschwindigkeit.

Ein Beispiel: Der Vitamin-A-Bedarf eines Hähnchens im Wachstum beträgt 1.670 IU pro Kilogramm Futter (Trockensubstanz), der Bedarf eines Nymphensittichs (*Nymphicus hollandicus*) liegt bei 2.000 IU.

Die Abkürzung IU steht für International Unit (auch als IE, Internationale Einheit bezeichnet). Es handelt sich hierbei nicht um eine physikalische Mengenangabe, sondern um eine in der Medizin gebräuchliche



Vitamin-A-Mangel – so sieht ihn der Tierarzt:

Tierärzte müssen sich häufig mit Vitaminmangelerscheinungen bei Papageien auseinandersetzen. Auf dem Bild oben wird die verstopfte und daher juckende Bürzeldrüse von Hand entleert. Das Bild in der Mitte zeigt den desolaten Zustand eines Graupapageis mit chronischem Vitamin-A-Mangel. Die Nase ist durch eine bakterielle Infektion schwer geschädigt worden. Das Bild unten zeigt einen typischen „Bumble Foot“ eines Wellensittichs (Grad 2-3), also eine Sohlenentzündung des Fußes.

Wirkdosisangabe, die sich an internationalen Standards orientiert und für jeden Stoff anders definiert ist. Eine internationale Einheit des Vitamin A entspricht einer Menge von 0,3 µg reinem Retinol oder 0,6 µg Beta-Karotin.

Welche Folgen hat eine Überdosierung von Vitamin A?

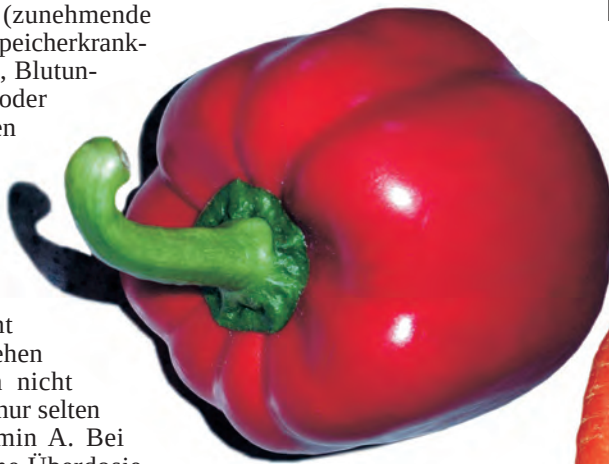
Bei einer 20-100fachen Dosierung sind Gewichtsverlust, Appetitlosigkeit, geschwollene Augenlider, Entzündung der Mundschleimhäute, Hautentzündung, Unfruchtbarkeit, Stimmveränderungen (zunehmende Lautäußerung), Eisenspeicherkrankheit, Lebererkrankung, Blutungen, Pankreatitis und/oder Knochenveränderungen die Folge. Weiterhin sinkt der Gehalt von Kalzium und Vitamin E im Blut, der Hämatokrit (der Anteil der Blutzellen am Blutvolumen) nimmt ab. In der Natur entstehen bei Vögeln, die sich nicht von Fleisch ernähren, nur selten Überschüsse an Vitamin A. Bei Beta-Karotin kann eine Überdosierung zwar ausgeschlossen werden, eine Verabreichung ist jedoch nur bei erwachsenen Vögeln die bessere Lösung. Jungvögel sind auf das Retinol angewiesen, da ihr Stoffwechsel noch nicht in der Lage ist, ausreichend Vitamin A aus dem Beta-Karotin zu bilden.

Wann macht sich Vitamin-A-Mangel bemerkbar?

Der Mangel an essenziellen Aminosäuren (z.B. Lysin, Methionin) in der Ernährung oder eine starke Leberschädigung führen zur Verminderung der lebergeordneten Bildung der für Retinol erforderlichen Bluttransporteierweiße. Mangelerscheinungen treten erst dann auf, wenn der Organismus über einen längeren Zeitraum mit Vitamin A unterversorgt ist. So dauert es ungefähr 18 Monate, bis sich eine Hypovitaminose A bei einem zuvor gut ernährten Nymphensittich klinisch bemerkbar macht.

Welches sind die wichtigsten Vitamin-A-Quellen?

Es gibt handelsübliche Futtermittel, die deutlich mehr Vitamin A enthalten, als auf der Verpackung angegeben ist. Manche Dosierungen erreichen sogar einen gefährlich hohen Bereich. Reich an Vitamin A ist Lebertran, der aus Fischölen gewonnen wird. Doch auch hier besteht das Risiko einer Überdosierung. Ein weiteres Problem ist die Tatsache, dass Vitamin A vor allem bei falscher Lagerung schnell zerfällt. In meiner Praxis hat sich die Fütterung von Extrudaten bewährt, die eine



zusätzliche Vitamin-A-Gabe überflüssig macht. Gefährlich ist der unkontrollierte Einsatz von Vitaminpräparaten, da viele Halter nicht wissen, in welchen Schwankungsbreiten der Dosierung sie sich bewegen.

Vögel können schon aus kleinsten Mengen Beta-Karotin genügend Vitamin A synthetisieren. Daher ist eine weitere bewährte Möglichkeit, einer Hypovitaminose A vorzubeugen, die regelmäßige Fütterung von pflanzlichen Produkten mit hohem Gehalt an Karotinoiden. Nüsse enthalten sehr wenig Karotinoide, die Früchte der Ölpalme (*Elaeis guineensis*) hingegen recht viel. Insbesondere alte und kranke Papageien haben einen erhöhten Bedarf an Vitamin A; bei ihnen ist die kontrollierte Fütterung von Palmölprodukten zu empfehlen.

Viele Papageien reagieren empfindlich auf Zitrusfrüchte wie Orangen

oder auf Steinfrüchte wie Kirschen, weshalb man bei der Ernährung auf die Gemüsesorten ausweichen sollte, die reich an Beta-Karotin sind. Dazu zählen neben den Möhren, die in allen denkbaren Varianten einschließlich des Karottenbreis für Babys und Möhrensaft angeboten werden können, vor allem Brokkoli, Endivie, Rote Bete, Löwenzahn, Paprika, Peperoni und Kürbis.

Beta-Karotin ist ein sehr wirksamer Farbstoff. Die Ausscheidungen von Papageien, die sich leidenschaftlich über Möhren und Paprika oder gar Rote Bete hermachen, hinterlassen Flecken, die schwer zu reinigen sind. Wer im Wohnbereich diese Form der Verunreinigung vermeiden will, sollte Gemüse nur in der Freivoliere anbieten oder auf weniger farbinensitive Zusatzfuttermittel ausweichen.



Gesundes Gemüse

Paprika und Möhren sind reich an Beta-Karotin.

Weitere natürliche Retinolquellen wie Butter, Eigelb oder Milch sind für Papageien jedoch tabu, weil sie entweder zu fett sind oder (wie Milchprodukte) häufig nur schwer von unseren Papageien verdaut werden können.

Dr. Carlo Manderscheid, 5, avenue François Clément, 5612 Mondorf-les-Bains, Luxemburg, Tel: 00352-23-661718, Internet: www.dr-manderscheid.com