

# Verwertung, Stoffwechsel, Bedeutung und Anwendung des Vitamins A bei Hund und Katze

E. Kolb und J. Seehawer

*Praktischer Tierarzt* 82: 2, 98-106 (2001)

© Schlütersche GmbH & Co. KG, Verlag und Druckerei

ISSN 0032-681 X

**ZUSAMMENFASSUNG:** Im Blutplasma von Karnivoren wird Vitamin A in einem Retinol-Bindungsprotein (RBP) und in Form von Retinylestern (Retinylpalmitat, -stearat) in Lipoproteinen sehr niedriger (VLDL) und niedriger Dichte (LDL) transportiert. Der Gehalt an Retinylestern in den Lipoproteinen ist von der Größe der Aufnahme von Vitamin A abhängig. Biologisch wirksame Derivate des Vitamins A sind das Retinal, die all-trans- und die 9-cis-Retinsäure. Die Retinsäuren werden an Rezeptoren gebunden und regulieren die Transkription von mehr als 300 Genen. Hypervitaminose A löst bei Katzen eine deformierende Spondylose der Halswirbelsäule aus. Vitamin A wird in Kombination mit den Vitaminen C, D und E zur Stimulierung des Wachstums, der Aktivität des Immunsystems, der Fortpflanzung und der Wundheilung eingesetzt. Vitamin A und Retinoide werden zur Behandlung von Erkrankungen der Augen und der Haut sowie von Hauttumoren beim Hund angewendet.

*Schlüsselwörter:* Vitamin A, Stoffwechsel, Mangel, Hypervitaminose A, Anwendung, Kleintiermedizin

**Utilization, metabolism, significance and application of vitamin A in the dog and cat**

**SUMMARY:** In the plasma of carnivores vitamin A is transported in a retinol binding protein (RBP) and as retinylesters (retinylpalmitate, -stearate) in lipoproteins of very low (VLDL) and low density (LDL). The concentration of retinylesters in the lipoproteins is influenced by the intake of vitamin A. Biological active metabolites of vitamin A are retinal, all-trans- and 9-cis-retinoic acid. The retinoic acids are bound to receptors and regulate the transcription of more than 300 genes. Hypervitaminosis A in cats causes deforming cervical spondylosis. Vitamin A is applied in combination with the vitamins C, D and E for the stimulation of growth, of the activity of the immune system, of reproduction and of wound healing. Vitamin A and retinoids are used for the treatment of eye and skin diseases and of neoplasia of the skin in dogs.

*Key words:* Vitamin A, metabolism, significance, deficiency, hypervitaminosis A, application, small animal practice

## Allgemeines, Bedarf

Vitamin A wird wegen seiner Bedeutung für die Funktion der Netzhaut (lat. retina) auch als Retinol bezeichnet. In den Fotorezeptoren wird das Vitamin A in den Vitamin-A-Aldehyd (= Retinal) übergeführt, der Bestandteil von lichtempfindlichen Proteinen in den Stäbchen des Rhodopsins ist. In den meisten Zelltypen wird das Retinol zur all-trans-Retinsäure dehydriert, die durch eine Isomerase zum Teil in die 9-cis-Retinsäure umgewandelt wird. Die Retinsäuren sind in Bindung an Rezeptoren bei der Regulation des Abschreibens der genetischen Information (= Transkription) von mehr als

300 Genen wirksam. Diese Gene nehmen bereits in der frühen Entwicklung des Embryos ihre Funktion auf, so die HOX-Gene, die bei der bilateralen Ausreifung des Rumpfes und des Kopfes von Bedeutung sind. Bei Mangel an Vitamin A sind Störungen der Funktion in zahlreichen Zelltypen – so in der Funktion von Epithel-, Drüsen-, Immun-, Knochen- und Nervenzellen – ausgebildet.

Beim Hund sind die Carotine und das Kryptoxanthin als Provitamin A wirksam. Bei Aufnahme von bedarfsdeckenden Mengen wird aus 4 mg  $\beta$ -Carotin 1 mg Vitamin A (= 3 333 IE) gebildet. Eine internationale Einheit (1 IE) entspricht einer Menge von 0,3  $\mu$ g. Bei der Katze kann  $\beta$ -Carotin nicht zur Gewinnung von Vitamin A eingesetzt werden (Gershoff et al. 1957).

Der Bedarf an Vitamin A wird in Form von Gewichtseinheiten (in Milligramm) oder von IE angegeben. Bei adulten Hunden beläuft er sich nach Angaben des Nationalen Forschungsrates der USA (National Research Council, 1985) auf 1,1 mg/kg Futter-TM (= 3 667 IE/kg), bei wachsenden Katzen auf 1 mg/kg (= 3 333 IE/kg) und bei adulten Katzen (National Research Council, 1986) auf 1,8 mg/kg (= 6 000 IE/kg Futter-TM). Meyer und Zentek (1998) geben für adulte Hunde einen täglichen Bedarf von 75–100 und für wachsende, trächtige und laktierende Hunde von 250 IE/kg KM an. Für die optimale Leistungsfähigkeit des Immunsystems ist der Bedarf größer. Von der Arbeitsgemeinschaft für Wirkstoffe in der Tierernährung (AWT), wird für das Futter von Hunden ein Gehalt von 8 000–12 000 und für das von Katzen von 24 000–36 000 IE/kg TM als empfehlenswert angegeben (Behm et al. 1991). Fertigfutter für wachsende Hunde enthält für den Zweck einer guten Versorgung Mengen von 15 000–20 000 und solches für Rennhunde von 20 000–25 000 IE/kg. Als Retinoide werden dem Vitamin A und seinen natürlichen Metaboliten in der Struktur ähnliche Verbindungen bezeichnet, die gewisse biologische Wirkungen entfalten und die z. T. therapeutisch eingesetzt werden. Bei Hunden mit verschiedenen Hautkrankheiten und mit gutartigen Hauttumoren wurden bei Einsatz solcher Retinoide (Isotretinoin, Etretinate) z. T. gute Ergebnisse erzielt.

Eine Besonderheit des Stoffwechsels des Vitamins A bei Karnivoren besteht darin, dass steigende Aufnahme mit dem Futter zu einer Zunahme des Gehaltes an Retinylestern (Retinylpalmitat, -stearat) in den Lipoproteinen des Blutplasmas führt (Schweigert u. Zucker 1991). Etwa 75 Prozent der Retinylester werden beim Hund in den Lipoproteinen sehr niedriger und niedriger Dichte transportiert (Thomann 1989). Das Vitamin A liegt im Blutplasma in Bindung an ein Retinol-Bindungsprotein (RBP) vor; sein Gehalt wird von der Leber reguliert und nimmt erst bei fast vollständiger Entleerung der Speicher in der Leber ab. Die Bestimmung des Gesamtgehaltes an Retinylestern im Blutplasma stellt einen gewissen Indikator für die Versorgungslage dar. Bei überschüssiger Aufnahme von Vitamin A findet eine Ausscheidung im Harn in Form von proteingebundenem Vitamin A und Retinylpalmitat statt (Bok 1998).