

# **Fettlösliche Vitamine-Mangelerkrankungen**

**Gesundheits- und Pflegewissenschaft**

**Medizinische Universität Graz**

Madeline Wolf

Matrikelnummer: 0633040

Lehrveranstaltung:

Physiologie

Betreuerin:

Ao. Univ-Prof. Dr. phil Anna Gries

Institut für Physiologie

Harrachgasse 21/V

8010 Graz

Abgabetermin: 23.11.2010

Ehrenwörtliche Erklärung:

Ich erkläre ehrenwörtlich, dass ich die vorliegende Bakkalaureatsarbeit selbstständig und ohne fremde Hilfe verfasst habe, andere als die angegebenen Quellen nicht verwendet habe und die den benutzten Quellen wörtlich oder inhaltlich entnommenen Stellen als solche kenntlich gemacht habe. Weiters erkläre ich, dass ich diese Arbeit in gleicher oder ähnlicher Form noch keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegt habe.

Graz, November 2010

Unterschrift

A handwritten signature in blue ink, reading "Hadeline Wolf". The signature is written in a cursive style with a prominent flourish at the end.

## **Inhaltsverzeichnis:**

1. Einleitung	5
2. Die Vitamine-Allgemeine Übersicht	6
2.1 Vitaminquellen	7
2.2 Antivitamine oder Vitaminantagonisten	8
2.3 Bedarf an Vitaminen	8
2.4 Die Mengenangabe von Vitaminen und ihre Umrechnung	9
2.5 Der Vitaminmangel-eine allgemeine Beschreibung	9
2.5.1 Wie macht sich ein Mangelzustand bemerkbar	10
2.5.2 Risikogruppen	12
2.6 Ist allzuviel ungesund	13
3. Fettlösliche Vitamine	14
3.1 Vitamin A (Retinol)	14
3.1.1 Funktionen und Mangelerscheinungen von Vitamin A	16
3.1.2 Carotin	17
3.1.3 Überdosierung von Vitamin A	18
3.2 Vitamin D (Calciferol)	18
3.2.1 Funktionen und Mangelerscheinungen von Vitamin D	19
3.2.2 Tagesbedarf von Vitamin D	20
3.2.3 Vorkommen	20
3.2.4 Überdosierung	21
3.3 Vitamin E (Tokopherol)	21
3.3.1 Mangelerscheinungen	21

3.3.2 Tagesbedarf von Vitamin E	22
3.3.3 Vorkommen	22
3.4 Vitamin K	23
3.4.1 Funktionen und Mangelerscheinungen von Vitamin K	23
3.4.2 Tagesbedarf	24
3.4.3 Vorkommen	24
4. Vitamine als Medikamente	25
4.1 Sicherheitsfaktoren bei täglicher Vitaminanwendung	26
5. Schlussfolgerung	27
6. Literaturrecherche	29
6.1 Kriterien für die Literatursuche	29
7. Literaturverzeichnis	30
7.1 Internetrecherche	30
7.2 Abbildungsverzeichnis	30

## Einleitung

Meine nachfolgende Bakkalaureatsarbeit beschäftigt sich mit dem Thema „Fettlösliche Vitamine – Mangelerscheinungen“. Ich habe dieses Thema aufgrund von allgemeinem Interesse ausgewählt.

Für Mensch und Tier sind Vitalstoffe essentiell. Wie viel von den einzelnen Substanzen benötigt wird, damit der Körper gut funktioniert, wird von der Wissenschaft noch untersucht. Da der Stoffwechsel von Mensch zu Mensch unterschiedlich ist, ist dies jedoch sehr schwierig herauszufinden. Der Bedarf ist von vielen Faktoren abhängig, unter anderem sind dies die Berufsart, Erbanlagen und eine körperliche Anstrengung. Lebensnotwenige Substanzen wie Vitamine, Mineralien, Spurenelemente und teilweise Enzyme müssen dem Körper zugeführt werden. Bei vitalstoffbedingten Krankheiten/Beschwerden wird die Ernährung umgestellt. Eine vitalstoffreiche Ernährung, die zusätzlich den spezifischen Stoffwechsel berücksichtigt, wird empfohlen. Der Organismus kann aber auch durch die Zufuhr von Vitaminen, Spurenelementen und Mineralien in angemessener Menge unterstützt werden. Es gibt nur ein großes Ziel: Die Selbsthilfe des Körpers anzuregen. Der Körper findet durch die Zufuhr von Vitalstoffen seine innere Ruhe wieder. Stoffwechselrückstände, auch Ablagerungen genannt, werden durch die Behebung der Ursachen und nicht durch die Bekämpfung der Symptome gelöst (vgl. Mäder 1994, S. 48).

Die Vitamine werden in 2 Gruppen eingeteilt, nämlich in die wasserlöslichen und die fettlöslichen Vitamine. Zu den wasserlöslichen Vitaminen gehören: Thiamin (B1), Riboflavin (B2), Nicotinsäure und Nicotinamid, Biotin, Pyridoxol-Gruppe (Vitamin B6, Pyrodoxin), Pantothersäure, Folsäure Gruppe, Cobalamine (Vitamin B12) und die Ascorbinsäure (Vitamin C). Zu den fettlöslichen Vitaminen gehören: Retinol (Vitamin A), Calciferole (Vitamin D), Tokopherole (Vitamin E), Phyllochinon und Menachinon (Vitamin K1 und Vitamin K2) (vgl. Bässler 1975, S. 5f.).

In meiner Arbeit möchte ich einen Überblick über fettlösliche Vitamine und deren Mangelerscheinungen geben. Ich habe mir die Fragen gestellt, bei welchem fettlöslichen Vitamin die meisten Mangelerscheinungen auftreten und ob es bestimmte Risikogruppen für einen Vitaminmangel gibt. Eine weitere Frage ist: Kann eine erhöhte Vitaminzufuhr gesundheitliche Schäden bewirken?

## 2. Die Vitamine – Allgemeine Übersicht

Vitamine sind lebenswichtige organische Verbindungen. Sie sind in kleinsten Mengen für die Aufrechterhaltung der Stoffwechselfvorgänge im Organismus notwendig. Vitamine können vom Organismus nicht selbst hergestellt werden. Sehr geringe Mengen (in Milligrammen oder in noch kleineren Einheiten gemessen) genügen, dass Vitamine ihre allgemeinen oder spezifischen Aufgaben erfüllen. Es genügt wie bei Katalysatoren ihre bloße Anwesenheit. Bei ihren unterschiedlichen Aufgaben wird ein geringer Teil von ihnen verbraucht und mit den Abbauprodukten ausgeschieden. Es ist also ein ständiger Nachschub von Vitaminen notwendig. Da Vitamine nicht vom Organismus hergestellt werden können, müssen sie durch Nahrung zugeführt werden, entweder als fertige Vitamine oder als Provitamine, die in die entsprechenden Vitamine in unserem Körper umgewandelt werden können (vgl. Bär 1961, S.13). Wir können z.B. Vitamin A statt aus der Milch oder aus Lebertran aus Karotten beziehen, denn der rote Karottenfarbstoff „Karotin“ wird im Körper in das Vitamin A umgewandelt (vgl. Rudy 1943, S. 12). Möglich ist, dass Vitamine durch unsere normale Darmflora erzeugt werden. Stets ist der Organismus jedoch auf fremde Produzenten angewiesen (vgl. Bär 1961, S.14). Vitamine werden durch ihre Wirkung definiert. Die Bezeichnung der Vitamine ist historisch bedingt. FUNK prägte der Ausdruck Vitamin 1911, als er aus Reiskleie eine stickstoffhaltige Substanz in kristalliner Form isolierte, die gegen Beri-Beri (eine Mangelkrankung) wirksam war. Die Bezeichnung der Vitamine mit Buchstaben geht auf die Zeit zurück, in der die chemische Konstitution der Vitamine noch unbekannt war. Heute werden für die Nomenklatur der Vitamine die Regeln der IUPAC verwendet. Vitamine werden nach ihren Lösungseigenschaften, welche insbesondere Resorption, Transport, Speicherung und Ausscheidung betreffen in wasserlösliche oder fettlösliche Vitamine unterteilt (vgl. Bässler 1989, S. 1f.). Wasserlösliche Vitamine können nicht gespeichert werden. Hier begrenzt im wesentlichen die Menge an Apoenzymen (ein Apoenzym ist der Proteinanteil eines Enzyms von dem das für die Wirkung essentielle Coenzym abgespalten wird) die retinierbare Menge im Körper und eine überschüssige Zufuhr führt zur Ausscheidung im Harn. Fettlösliche Vitamine dagegen können im Körper gespeichert werden. Eine Ausscheidung von überflüssigen Mengen ist nur in größerem Umfang möglich, wenn sie im Stoffwechsel in exkretionsfähige Produkte umgewandelt werden. Hypervitaminosen können durch übermäßige Zufuhr ausgelöst werden (vgl. Bässler 1975, S. 6).

## 2.1 Vitaminquellen

Für den Menschen sind die wichtigsten Vitaminquellen:

1. Pflanzen
2. Tierische Nahrungsmittel (Fleisch, Fett, Innereien). Hier finden sich die Vitamine entweder gespeichert oder eingebaut in Coenzymen, aus denen sie bei der Verdauung wieder freigesetzt werden. In den Tierorganismus gelangen die Vitamine auf dem Weg über pflanzliche Nahrung oder Mikroorganismen.
3. Mikroorganismen des Darms (Bässler 1989, S.4).

Die Darmflora als Vitaminproduzent ist zu einem gewissen Anteil an der Vitaminversorgung beteiligt, aber nur bei Biotin und Vitamin K in einem solchen Ausmaß, dass nur eine geringe Abhängigkeit von exogener Zufuhr unter normalen Bedingungen besteht. Eine Zerstörung der Darmflora führt für viele Vitamine zu einem höheren exogenen Bedarf. Der Vitamingehalt von Nahrungsmitteln sinkt bei ihrer Zubereitung, Lagerung oder Konservierung. Verschiedenste äußere Einwirkungen, wie Licht oder Hitze führen zu Verlusten des Vitamingehaltes. Das Ausmaß des Verlustes ist für jedes einzelne Vitamin unterschiedlich (vgl. Bässler 1989, S.4).

Vitamine	Säure	Alkali	O <sub>2</sub>	Licht	Hitze	Verluste in % beim Kochen der Speisen
Vitamin A	-	-	++	++	-	10-30
Vitamin D	-	+	++	+	-	gering
Vitamin E	-	-	++	+	-	50
Vitamin K	-	+	-	++	-	
Thiamin	-	++	+	-	++	30-50
Riboflavin	-	+	-	++	+	0-50
Niacin	-	-	-	-	-	0-30
Pyridoxin	-	-	-	++	+	~20
Pantothensäure	+	+	-	-	++	0-45
Biotin	-	-	-	-	-	0-70
Folsäure-Gruppe	-	-	-	+	++	0-90
Cobalamin	-	-	+	+	-	
Ascorbinsäure	-	++	+	+	+	20-80

- = beständig; + = labil; ++ = besonders labil

Abb. 1 Beständigkeit der Vitamine gegen äußere Einflüsse

## **2.2 Antivitamine oder Vitaminantagonisten**

Antivitamine sind Verbindungen, die ein Vitamin von seinem Wirkort verdrängen können. Möglich ist dies durch ihre strukturelle Ähnlichkeit mit dem Vitamin. Sie wirken nach dem Prinzip der kompetitiven Hemmung (als kompetitive Hemmung wird in der Biochemie eine Enzymhemmung bezeichnet, bei der ein Agonist und ein Antagonist um die Besetzung eines Rezeptors konkurrieren, wobei der Antagonist keine biochemische Wirkung hat

[http://de.wikipedia.org/wiki/Kompetitive\\_Hemmung](http://de.wikipedia.org/wiki/Kompetitive_Hemmung) 05.11.2010). Antivitamine haben vereinzelt therapeutische Bedeutung erlangt (z.B. Folsäure-Antagonisten als Zytostatika) und spielen in der Forschung zur Erzeugung definierter Vitaminmangelzustände eine Rolle (vgl. Bässler 1989, S.5).

## **2.3 Der Bedarf an Vitaminen**

Der Vitaminbedarf des Menschen ist von verschiedenen Faktoren abhängig und ist nicht von konstanter Größe. Kinder haben einen kleineren Körper mit Vitaminen zu versorgen als Erwachsene. Der Bedarf an Vitaminen ist bei Kindern in absoluten Zahlen geringer, als der bei Erwachsenen. Der Bedarf an Vitaminen ist jedoch relativ größer, denn Wachstum und Entwicklung verlangen eine erhöhte Zufuhr von Vitaminen. Ebenso klar ist, dass schwangere und stillende Frauen einen erhöhten Vitaminbedarf aufweisen. Sie müssen nicht nur sich selbst mit Vitaminen versorgen, sondern auch das herankeimende Lebewesen bzw. den Säugling. Bei therapeutischen Zwecken werden besonders hohe Dosen, die oft ein Vielfaches des normalen Tagesbedarfs betragen, gegeben. Zwei verschiedene Standpunkte müssen bei der Vitaminbehandlung betrachtet werden. Die Vitaminbehandlung kann einmal indiziert sein, wenn Hypovitaminosen oder Avitaminosen vorliegen, das bedeutet wenn die eigentlichen Vitamin-Mangelkrankheiten zu beheben sind oder sie kann zur Unterstützung anderer therapeutischer Maßnahmen herangezogen werden, das heißt bei Krankheiten, die mit einem Vitaminmangel nichts oder nur kaum etwas zu tun haben. In diesen Fällen kann durch die Krankheit der Vitaminbedarf erhöht sein oder die Vitamine haben eine pharmakologische Wirkung. Die Empfehlungen für den Tagesbedarf an Vitaminen garantieren die Vermeidung von Mangelerscheinungen, zielen aber nicht auf eine optimale Gesundheit. Eine optimale Gesundheit ist schließlich nicht nur von Vitaminen abhängig (vgl. Bär 1961, S. 261f.).

## 14. Vitamin D

Tagesbedarf	
Erwachsene und Kinder . . . . .	400– 800 I. E. (10–20 $\gamma$ )
Schwangere und stillende	
Frauen . . . . .	800– 1 000 I. E. (20–25 $\gamma$ )
Frühgeburten . . . . .	800– 1 400 I. E. (20–35 $\gamma$ )
Therapeutische Dosen bei	
Rachitis . . . . .	10 000– 20 000 I. E. (250–500 $\gamma$ )
bei resistenter Rachitis . . . . .	bis 60 000 I. E. (bis 1,5 mg)
Stoßtherapie bei florider	
Rachitis . . . . .	300 000–600 000 I. E. (7,5–15 mg)

Abb. 2 Täglicher Bedarf an Vitamin D

### **2.4 Die Mengenangabe von Vitaminen und ihre Umrechnung**

Es gibt verschiedene Angaben, wenn es um die Menge von Vitaminen geht, die für bestimmte Zwecke verschrieben oder empfohlen werden. Meistens erfolgen die Mengenangaben in Gewichtseinheiten. Meistens wird eine kleinere Einheit (z.B. mg=Milligramm) als Gramm verwendet, da die Vitamine schon in sehr kleinen Mengen wirksam sind. Es gibt aber noch andere Bezeichnungen, wie IE (I.E.) oder IU (I.U.), die dasselbe bedeuten, nämlich „Internationale Einheit“ bzw. das englische „International Unit“. Die Vitamine A, D und E werden in diesen Einheiten angegeben, wobei heute diese drei Vitamine teilweise auch in Gewichtseinheiten angegeben werden. 1mg entspricht 1 I.E. (vgl. Nachtnebel 1989, S. 10).

### **2.5 Der Vitaminmangel – eine allgemeine Beschreibung**

Wird von einem „Vitaminmangel“ gesprochen, so sind unterschiedliche Stadien zu unterscheiden. Sehr deutlich muss zwischen einem versteckten Mangelzustand, einer Unterversorgung (Hypovitaminosen) und dem Fehlen von einem Vitamin oder mehreren Vitaminen (Avitaminose) unterschieden werden. Eine genügende Versorgung mit Vitaminen ist für die Bevölkerung in Industrieländern normalerweise gewährleistet. Eine gesunde bzw. vernünftige Ernährungsweise ist dafür allerdings eine Voraussetzung. Obwohl es in den Industrieländern ein reichliches und vielfältiges Nahrungsangebot gibt, nimmt ein großer Teil der Bevölkerung nicht die entsprechende Mindestmenge an essentiellen Nährstoffen zu sich. Dies gilt vor allem für die Vitamine A, C,

Folsäure und die Vitamine des B-Komplexes. Die Gründe dafür liegen auf der Hand. Veränderte Essgewohnheiten, wie etwa der Konsum von Hamburger, Pommes etc., der gesteigerte Konsum von vorgefertigter Nahrung sowie ein geringerer Energiebedarf und die damit verbundene reduzierte Nahrungsmenge sind großteils dafür verantwortlich. Eine bedeutende Rolle spielen auch physische, psychische und soziale Situationen, wie etwa Vereinsamung. Mangelndes Wissen über unsere physiologischen Nahrungsansprüche spielt ebenfalls eine Rolle. Bei früheren Generationen war eine optimale Versorgungsmöglichkeit keine Selbstverständlichkeit. Die Rachitis auch „englische Krankheit“ genannt war früher groß verbreitet. Sie tritt bei Mangel an Vitamin D auf. Die klassische Vitamin C Mangelkrankheit, der Skorbut, trat im ersten Weltkrieg in einzelnen Truppen epidemisch auf. In Entwicklungsländern erblinden und sterben sogar Kinder infolge eines Vitamin A Mangels. In unseren Breiten gibt es häufig die sogenannten marginalen Mangelzustände, die sich im Randbereich der Messbarkeit bewegen. Es sind Veränderungen des physischen oder psychischen Zustandes, die sich nicht als konkretes Krankheitssymptom erweisen. Verfeinerte Messmethoden für physiologische, psychologische und biochemische Parameter lassen eine Veränderung, die durch einen marginalen Vitaminmangel entsteht, erkennen (vgl. Nachtnebel 1989, S.12f.).

### **2.5.1 Wie macht sich ein Mangelzustand bemerkbar?**

Man erkannte, dass es Vitamine überhaupt gibt an den klassischen Zeichen eines Vitaminmangels. Die klinischen Symptome standen im Mittelpunkt des Interesses. Die klinischen Anzeichen eines Vitaminmangels stellen jedoch das Endergebnis einer Kette von Reaktionen dar. Als erstes kommt es zur Entleerung der Vitaminspeicher im Körper. Die Folge davon sind Veränderungen im Zellstoffwechsel. Von der Dauer und dem Schweregrad einer Mangelversorgung abhängig, werden verschiedene Stadien durchlaufen. Einen beginnenden Mangel kann der Organismus durchaus noch selbst ausgleichen. Besteht jedoch ein dauerhafter Mangel, treten Störungen auf, die letztendlich in die klassischen Mangelsymptome übergehen (vgl. Nachtnebel 1989, S.14).

Man unterscheidet bei Vitaminmangel prinzipiell sechs verschiedene Stadien:

1. Die Körperspeicher werden angegriffen, der Organismus gleicht aus.
2. Die Vitaminkonzentration im Blut und die Ausscheidungsmengen im Urin verringern sich. Beim Gesunden ist dies nicht weiter problematisch, steigt aber der Vitaminbedarf plötzlich, beispielsweise durch Erkrankungen oder besondere Belastungen, kann rasch das nächste Stadium erreicht werden.
3. Physiologische Veränderungen können auftreten. Der Zellstoffwechsel weist Störungen auf.

4. Neben den physiologischen Veränderungen machen sich morphologische oder funktionelle Störungen bemerkbar, wie etwa spezielle Blutbildveränderungen oder Einschränkung des Sehvermögens.
5. Erst jetzt werden die klassischen klinischen Mangelsymptome wie Skorbut, Nachtblindheit, Beriberi etc. manifest. Sie können jedoch durch entsprechende Vitamingaben rückgängig gemacht werden.
6. Bei Fortbestehen des Mangelzustandes kommt es zu schweren, irreversiblen Störungen, die sogar zum Tode führen können (Nachtnebel 1989, S.14).

Der Übergang von einem Stadium zum anderen ist fließend und die Veränderungen treten nicht von einem Tag auf den anderen auf. Es gibt eine Reihe von Erscheinungsbildern, die vor dem manifesten Vitaminmangel auftreten. Diese Erscheinungsbilder sind: Nervosität, Müdigkeit, Reizbarkeit, Stimmungslabilität, Antriebslosigkeit, Konzentrationsschwäche, depressive Zustände, verminderte Hell-Dunkel-Anpassungsfähigkeit der Augen und eine erhöhte Anfälligkeit für Infektionen. Die genannten Erscheinungsbilder sind dem häufig gebrauchten Begriff „Befindlichkeitsstörung“ zuzuordnen. Sie können durch die Verabreichung eines Multivitaminpräparates behoben werden (vgl. Nachtnebel 1989, S.15).

Betroffenes Organ	Symptome	Möglicher Mangel
Allgemein	Müdigkeit, Krankheitsgefühl, Teilnahmslosigkeit, Depressionen	viele Vitamine, vor allem jene der B-Gruppe
Nervensystem	Gefühllosigkeit, Hautbrennen Persönlichkeitsveränderungen gestörte Bewegungsabläufe	Vitamin B1 oder B2 Niacin Vitamin B1 oder B12
Augen	Nachtblindheit, Gefühl der Trockenheit verschwommenes Sehen	Vitamin A Vitamin B1
Mund	Zahnfleischbluten, raue, schmerzende Lippen und Mundwinkel („Fauleck“) rote Zunge, Geschmackssinn beeinträchtigt	Vitamin C Vitamin B2, Niacin, Folsäure
Haut	kleinflächige Hautblutungen trockene Haut	Vitamin C/Vitamin K Vitamin A
Lippen	trocken, eingerissene Mundwinkel	Vitamin B2
Herz-Kreislauf	herzbedingte Atembeschwerden	Vitamin B1

Abb.3 Symptome möglicher Vitaminmängel

## 2.5.2 Risikogruppen

Es lassen sich Personengruppen definieren, die aufgrund bestimmter Lebensumstände und physiologischer Gegebenheiten ein erhöhtes Risiko für einen Vitaminmangel aufweisen (vgl. Nachtnebel 1989, S.26).

*Aufgrund ungenügender Vitaminzufuhr:*

- Senioren
- Personen, die sich einer Reduktionsdiät unterziehen

*Aufgrund erhöhten Vitaminbedarfs:*

- Schwangere und Stillende
- Frauen, die die Pille nehmen
- Jugendliche

*Aufgrund eines höheren Vitaminverbrauchs:*

- Raucher
- Personen mit einem erhöhten Alkoholkonsum
- Personen in Stresssituationen
- Leistungssportler
- Personen mit chronischem Arzneimittelkonsum (Nachtnebel 1989, S.26).

Senioren stellen die größte Risikogruppe dar. Bei älteren Menschen ist die Versorgung mit den Vitamin A, C, D, B1, B2, B6 und Folsäure oft nicht in entsprechender Menge gegeben. Alleinstehende Männer und Personen mit einem niedrigen Einkommen sind besonders davon betroffen. Einsamkeit, bezogen auf Einzelhaushalte kann eine Ursache sein, dass nicht genügend Vitamine zu sich genommen werden. Ein alleinlebender Mensch ist oft nicht motiviert, für sich selbst zu kochen und ernährt sich hauptsächlich von Imbissen und Fertigprodukten. Akute oder chronische Erkrankungen mit einem dadurch verbundenen Medikamentenkonsum erhöhen den Vitaminbedarf. Eine grundlegende Umstellung der Ernährung ist mit zunehmendem Alter erforderlich, da auch der Energieverbrauch sinkt. Jugendliche haben deshalb einen erhöhten Vitaminbedarf, da der Organismus in Perioden starken Wachstums einen erhöhten Bedarf an

Vitaminen hat. Ein hoher Prozentsatz der Jugendlichen ist Raucher, ein weiterer Grund warum sie zu den Risikogruppen gehören. Fast Food, das gerne von den Jugendlichen gegessen wird, trägt zu einem Vitaminmangel bei. Es muss auch gesagt werden, dass die genannten Risikogruppen nicht alle eine Vitaminunterversorgung aufweisen. Sicher ist jedoch, dass bei den Risikogruppen ein Mangel entstehen kann, wenn die entsprechende Vitaminzufuhr nicht gegeben ist. Ein älterer oder einsamer Mensch, der nicht jeden Tag kocht und bequem einen Imbiss zu sich nimmt oder ein Teenager, der ab und zu Pommes und Cola zu sich nimmt, wird nicht gleich in die Gruppe der Unterversorgten fallen. Treffen aber verschiedene Faktoren zusammen, wie wenn eine heranwachsende Frau die Pille nimmt, raucht und sich ihre Traumfigur erhungert, dann erhöht sich die Wahrscheinlichkeit eines Vitaminmangels deutlich (vgl. Nachtnebel 1989, S.26f.).

## **2.6 Ist allzuviel ungesund?**

Üblicherweise wird darauf Acht gegeben, dass genug Vitamine mit dem Körper zugeführt werden, damit er optimal funktionieren kann. Bei übermäßigem Verzehr sind jedoch Nebenwirkungen nicht ausgeschlossen. Es gibt Menschen die nach dem Prinzip „doppelt hält besser“ handeln und Vitamine in zu hohen Dosen zu sich nehmen. Die ungezielte und wahllose Einnahme von Vitaminpillen soll verhindert werden. Mit einer richtigen Ernährung und einem nicht erhöhten Vitaminbedarf ist eine optimale Vitaminkonzentration mit relativen geringen Dosen möglich. Wasserlösliche Vitamine wie die Vitamine des B-Komplexes und Vitamin C schaden dem Körper auch in hohen Mengen nicht. Allerdings sollte dies nicht längerfristig und dauerhaft passieren. Es ist auch nicht sehr sinnvoll, dass wasserlösliche Vitamine in hohen Mengen zu sich genommen werden, da sie keine anhaltende erhöhte Konzentration im Gewebe erreichen und weitgehend mit dem Urin ausgeschieden werden. Bei fettlöslichen Vitaminen ist dies jedoch anders, da sie im Körper gespeichert werden können. Werden die fettlöslichen Vitamine A und D über einen längeren Zeitraum in hohen Dosen eingenommen, so kann es zu Nebenwirkungen kommen, wie z.B. Schäden am Embryo bei Schwangeren. Ebenso können Vergiftungserscheinungen z.B. eine Harnvergiftung auftreten. Unter ärztlicher Aufsicht können höhere Dosen der Vitamine A und D verabreicht werden (vgl. Nachtnebel 1989, S. 17).

### **3. Fettlösliche Vitamine**

Zu den fettlöslichen Vitaminen gehören die Vitamine A, D, E und das Vitamin K. Diese vier Vitamine werden als fettlösliche Vitamine bezeichnet, da sie vom menschlichen Körper nur im Zusammenhang mit Fett aufgebraucht und verwertet werden können. Bestimmte Gemüsesorten, wie z.B. Kürbis sollte immer mit etwas Fett in Verbindung gebracht werden, da ansonsten die Vitamine bei der Nahrungsaufnahme verloren gehen können. Werden die Vitamine aufgenommen, stärken sie das menschliche Immunsystem und geben den menschlichen Zellen Hilfe bei der Regeneration und Schutz. Aggressive Verbindungen, wie freie Radikale aus der Nahrung und Umwelt werden durch fettlösliche Vitamine besser neutralisiert und führen dadurch zu einem besseren Wohlbefinden. Das fettlösliche Vitamin E hat im menschlichen Körper eine Schutzfunktion und somit eine besondere Bedeutung. Vitamin E schützt die Zellmembran, an die sich viele Fette angelagert haben. Die fettlöslichen Vitamine sind reine Baustoffe, die der Mensch unbedingt benötigt. Sie werden auch für Stoffwechselfvorgänge benötigt. Die Vitamine können nur gelöst über den Darm in den menschlichen Blutkreislauf kommen. Über den Blutkreislauf kommen die Vitamine an ihren Wirkungsort (vgl. <http://www.vitaminsorten.de/fettloesliche-vitamine.html> 06.11.2010). Eine ungestörte und normale Fettresorption ist für die Aufnahme aus dem Darm jedoch Voraussetzung. Die Gallenproduktion in der Leber und der Gallenabfluss in das Darmlumen müssen einwandfrei funktionieren. Bei Erkrankungen des Verdauungsapparates insbesondere bei zu schneller Passage des Darminhaltes und bei Gallenstörungen kann die Resorption der fettlöslichen Vitamine stark herabgesetzt sein (vgl. Bär 1961, S. 221).

#### **3.1 Vitamin A (Retinol)**

Ebenso wie die A-Vitamine sind auch die A-Provitamine fettlöslich. Die Provitamine sind Vorstufen des Vitamin A und gehören der Klasse von Pflanzenfarbstoffen an, die nach ihrem wichtigsten Vertreter dem Karotin, auch Karotinoide oder Karototine genannt werden. Der Farbstoff der Karotte, das Karotin ist vor mehr als 100 Jahren entdeckt worden. Als Provitamin kennt man es jedoch noch nicht so lange (vgl. Rudy 1943, S.85). Provitamine sind gegenüber Oxydationsmitteln sehr empfindlich und werden dadurch im Darm mit Hilfe des Vitamins E, das antioxidative Eigenschaften aufweist, geschützt. A-Provitamine werden in Gemüse nicht so gut resorbiert, als diejenigen in Ölen und Fetten. Die Resorption wird also durch die Zugabe von Fetten und Ölen gefördert. Nachdem Vitamin A in den Blutkreislauf eingetreten ist, wird es an die Organe verteilt. Die Funktion der Organe sind vom Vitamin abhängig, besonders während des Wachstums

und der Entwicklung. Augen, Haut- und Schleimhäute benötigen Vitamin A (vgl. Bär 1961, S.222). Vitamin A sollte nie allein eingenommen werden, sondern in Kombination mit den Vitaminen C und E und dem Spurenelement Zink. Erst so kann es vom Körper richtig verwertet werden. Vitamin-A-Räuber sind die Nitrate des Kunstdüngers. Vitamin A wird somit in den Pflanzen vernichtet. Die Zerstörung findet im menschlichen Körper ihren Weitergang. Es ist außerdem sehr temperatur- und sauerstoffempfindlich. Früchte, die in der Sonne getrocknet wurden enthalten weniger Vitamin A. Das Fritieren zerstört ebenso das wichtige Vitamin (vgl. Mäder 1994, S.95). In der Medizin wird Vitamin A häufig eingesetzt. In den verschiedensten Vitamin-A-haltigen Medikamenten entfaltet es seine prophylaktische und therapeutische Wirkung. Zu den Medikamenten gehören blutdrucksenkende Mittel, Abmagerungsmittel, durchblutungsfördernde Mittel und Medikamente die in der Augenheilkunde verwendet werden. In Form von Salben oder Cremes, Badezusätzen oder Nasensalben wird Vitamin A äußerlich angewendet. Die sogenannten Retinoide werden zur Behandlung der Psoriasis (Schuppenflechte) sowie schwerer Akneformen eingesetzt. Bei einer therapeutischen Anwendung von Vitamin A wird der Tagesbedarf je nach Einsatzgebiet erhöht. Gute Therapieerfolge gibt es bei Altersschwerhörigkeit und Tinnitus (vgl. Nachtnebel 1989, S.30f.). Vorkommen von Vitamin A:

- Leber
- Lebertran
- Butter
- Sahne/Rahm
- Eidotter
- im Gemüse als Carotin (Mäder 1994, S.96).

**Tagesbedarf:**

Kinder (altersentsprechend)	1000—3000 IE
Männer	5000 IE
Frauen	4000 IE
Schwangere	5000 IE
Stillende	6000 IE

Abb.4 Tagesbedarf von Vitamin A

### **3.1.1 Funktionen und Mangelscheinungen von Vitamin A**

Das Auge kann mit Hilfe von zwei verschiedenen Arten von Sehzellen in der Netzhaut sehen. Stäbchen sind für die Unterscheidung von hell und dunkel zuständig. Für die Farbunterscheidung dienen Zapfen. In den Zapfen und Stäbchen befindet sich der Sehpurpur, ein empfindlicher Farbstoff. Der Sehpurpur besteht aus Vitamin A und einem Eiweißstoff. Trifft ein Lichtstrahl die Sehzelle, zerfällt er und elektrische Ladungen werden frei. Die Nervenfasern werden gereizt und der Sehreiz wird über die Nervenbahnen an das Gehirn geleitet. Im Gehirn werden die Sehreize zu einem vollständigen Bild zusammengefügt. Mit Hilfe von Vitamin A werden die Bindehaut und die Hornhaut neu gebildet (vgl. Mäder 1994, S.91). Eine Mangelscheinung von Vitamin A, die das Auge betrifft, ist die Nachtblindheit. Nachtblindheit bedeutet, dass die Fähigkeit, im Dunkeln zu sehen eingeschränkt ist. Das Auge hat eine erhöhte Empfindlichkeit gegen grelles Licht. Die Augen schmerzen den Menschen auch teilweise. Der Schmerz beginnt hinter den Augen und dehnt sich langsam auf den gesamten Augapfel aus (vgl. Mäder 1994, S.91). Vitamin A wird von den Schleimhäuten benötigt. Die Entwicklung und Funktion der Schleimhäute sowie die des Epithelgewebes wird durch Vitamin A begünstigt. Vitamin A schützt die Schleimhaut vor Austrocknung und Abnützung. Besteht jedoch ein Mangel an Vitamin A schwinden die Schleimhäute. Der Mund beginnt auszutrocknen, da der Speichel fehlt. Es kommt zu einer Bläschenbildung bis hin zu einer Mundschleimhautentzündung. Die Nasenschleimhäute trocknen bei einem Mangel aus und dadurch schwindet das Riechvermögen. Chronische Entzündungen können entstehen, wenn das Flimmerepithel der Bronchien abstirbt. Vitamin-A Mangel in Zusammenhang mit einem Abfuhrmittelmissbrauch führt dazu, dass sich die Darmschleimhaut nicht mehr richtig erneuert. Es kommt zu einer schwerwiegenden Störung der Nahrungsverwertung. Allgemeine Infektionsanfälligkeit ist durch einen Mangel an Vitamin A begünstigt (vgl. Mäder 1994, S.92). Vitamin A ist auch für die Haut von besonderer Bedeutung, denn es fördert den Aufbau der Haut. Indem es einer zu schwachen oder zu starken Verhornung vorbeugt wird das Gleichgewicht der obersten Hautschicht aufrechterhalten. Vitamin A ist bei der Haut an der Regulierung der Schweiß- und Talgdrüsentätigkeit beteiligt. Bei einem Mangel kommt es zu einer trockenen, rauen Haut am ganzen Körper. Verbunden ist dies mit einem sehr unangenehmen Spannungsgefühl. Die Haut neigt zu einer Faltenbildung und glänzt oft. Ausgeschlossen ist nicht, dass die Haut sehr dünn wird, wie ein Pergamentpapier. In Zusammenhang mit einem Vitamin-B2-Mangel treten Hühnerhauteffekte hauptsächlich an Oberschenkel, Gesäß und der Außenseite der Oberarme auf. Vitamin-A Mangel in Bezug auf die Haut begünstigt Mitesser (Akne) im Gesicht, auf dem Gesäß und auf dem Rücken. Eine Über- oder Unterfunktion der Schweiß- und Talgdrüsen ist nicht auszuschließen (vgl. Mäder 1994, S.93). Vitamin A wird für den Aufbau, das Wachstum

sowie für die Elastizität der Nägel benötigt. Bei einem Mangel wird das Nagelbett hart und verhornt. Die Nägel weisen Längsrillen auf, werden dick und gelb. Längsrillen bei den Nägeln weisen eventuell auf einen Eisenmangel und Darmschleimhautprobleme hin. Eine Mangelerkrankung bei den Haaren führt zu glanzlosem, sprödem Haar ohne Elastizität. Vermehrt kommt es ebenso zu Haarausfall und Schuppenbildung. Für den Aufbau der weißen und roten Blutkörperchen wird Vitamin A benötigt. Vitamin A hilft den Zähnen beim Aufbau und der Bildung von Zahnschmelz. Eine schlechte Zahnschmelzqualität ist ein Anzeichen für einen Vitamin-A Mangel. Vitamin A wird benötigt, um die Knochensubstanz zu bilden. Störungen des Knochenwachstums und ein Wachstumsstillstand weisen auf eine Mangelerkrankung hin. Für eine normale Fortpflanzung ist Vitamin A notwendig. Die Funktion der weiblichen und männlichen Geschlechtsorgane wird unterstützt. Bei einem Mangel an Vitamin A kann es bei der Frau zum Austrocknen der Scheide kommen. Eine Scheidenentzündung ist oftmals die Folge. Beim Mann kann ein vollkommener Stillstand der Spermatogenese eintreten. Die samenproduzierenden Zellen gehen ihrer Aufgabe nicht mehr nach (vgl. Mäder 1994, S.93f.). Für Kinder ist eine optimale Versorgung mit Vitamin A unerlässlich. Ein Mangel erhöht die Infektionsanfälligkeit und kann die Sterblichkeit von Kleinkindern erhöhen (vgl. Mäder 1994, S.95). Vitamin-A-Mangel begünstigt folgende Krankheiten:

- Furunkel
- Karbunkel
- Impetigo (Eiterflechte)
- Zysten
- Schleimhautentzündungen im Magen-Darm-Trakt und Magengeschwüre
- Steinbildung in Gallen- und Harnwegen
- bei Kindern Zöliakie (chronische Erkrankung des Darmtrakts)
- Arteriosklerose
- chronische Bronchitis (Mäder 1994, S.96).

### **3.1.2 Carotin**

Carotin ist vor allem bekannt als Vorstufe von Vitamin A aus dem pflanzlichen Bereich. Das bekannteste Carotin ist das Beta-Carotin. Es schützt die Zellen vor freien Radikalen, indem es als Radikalfänger wirkt. Es fängt die überschüssigen freien Radikale auf und verhindert, dass Schäden am Körper entstehen. Das Beta-Carotin gibt Schutz vor Krebs. Freie Radikale sind chemische

Winzlinge, die vom Stoffwechsel gebildet werden, damit die biochemischen Abläufe aufrechterhalten bleiben (vgl. Mäder 1994, S.96f.).

### **3.1.3 Überdosierung von Vitamin A**

Sowie ein Mangel an Vitamin A schädlich ist, ist dies auch eine Überdosierung. Eine Überdosierung kann allerdings nur bei der Einnahme von Vitamin-A-Medikamenten entstehen. Eine akute und chronische Überdosierung wird unterschieden. Die akute Überdosierung, die durch einmalige oder kurzfristig hohe Einnahmemengen entsteht, ist gekennzeichnet durch starke Kopfschmerzen, Übelkeit und Erbrechen sowie Schwindel. Bei einer chronischen Überdosierung kommt es zu Schlafstörungen, Müdigkeit, Knochen- und Gelenkschmerzen, Übelkeit und Gewichtsabnahme. Sie entsteht durch eine langfristige Einnahme (Monate oder Jahre) von sehr hohen Dosen an Vitamin A. Eine bedenkenlose Einnahme in hohen Dosen kann also Folgen haben (vgl. Nachtnebel 1989, S.31).

### **3.2 Vitamin D (Calciferol)**

Vitamin D wird meistens mit der Rachitis in Zusammenhang gebracht. Rachitis wird auch als „englische Krankheit“ bezeichnet. Es wurde angenommen, dass Rachitis durch ultraviolette Strahlen geheilt werden kann. Angenommen wurde auch, dass Rachitis durch einen Mangel an Sonnenlicht und einen Mangel an Nahrungsbestandteilen ausgelöst wird. Durch Verabreichung von Vitamin D wird einer Rachitis vorgebeugt oder diese geheilt. Der Calciumstoffwechsel, für den Vitamin D benötigt wird, wird normalisiert. Vitamin D fördert den Einbau von Calcium in die Knochen und reguliert die Aufnahme von Calcium durch die Darmwand. Wenn dieser Vorgang gestört ist, kommt es zur Verformung des Knochens und zur Aufweichung des Knochengewebes dem Krankheitsbild der Rachitis (vgl. Nachtnebel 1989, S.35). Durch die Vitamin-D-Prophylaxe ist eine Rachitis in Europa seltener geworden. Bei Anhängern besonderer Ernährungsgewohnheiten (makrobiotische Kost) und bei Migrantengruppen kommt eine Rachitis jedoch häufiger vor (vgl. <http://www.medizinfo.de/stoffwechsel/rachitis/haeufigkeit.shtml> 22.11.2010).

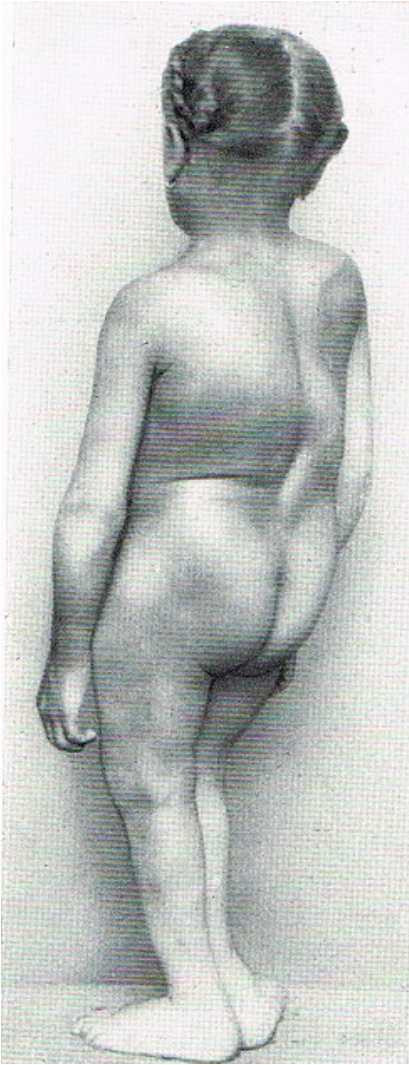


Abb.5 Zahlreiche Knochendeformationen nach einer abgelaufenen Rachitis

Nach unzähligen Untersuchungen und Beobachtungen fand man heraus, dass Vitamin D erst nach Sonnenbestrahlung im Körper aktiviert wird. Das gebildete Vitamin D in der Haut benötigt drei Tage, bis es der Körper resorbiert hat. Mit den heutigen Dusch- und Waschgewohnheiten wird es aber meistens schon vorher ausgewaschen (vgl. Mäder 1994, S.106). Das Provitamin oder Vitamin D<sub>2</sub> wird in der Haut gelagert und durch ultraviolette Strahlung in Vitamin D<sub>3</sub>, das allgemein als Vitamin D bezeichnet wird, umgewandelt (vgl. Nachtnebel 1989, S.35).

### **3.2.1 Funktionen und Mangelercheinungen von Vitamin D**

Vitamin D reguliert den Calcium und Phosphathaushalt. Es ist wichtig für den Nährstoffaustausch durch die Zellmembran sowie für die Zelldifferenzierung und das Zellwachstum. Während der Wechseljahre der Frau schützt das Vitamin D vor der Entmineralisierung der Knochen. Bei einer

Mangelerkrankung kommt es zu Kopfschmerzen während der Menstruation. Vitamin D fördert die Stoffwechsel-Regulation der Haut. Durch einen Mangel können chronische Ekzeme entstehen. Durch Vitamin D wird das Funktionieren des Lymphsystems unterstützt. Das Skelettsystem entwickelt sich bei Kindern durch das Vitamin D kräftiger und ist wohlgeformt. Bei einem Mangel an Vitamin D wölbt sich die Stirn nach vorne und wirkt übermäßig groß. Es kommt zu einem Birnengesicht, indem die Stirn im Verhältnis zu den Backenknochen schmal ist. Das Gesicht kann sich anstatt eines runden Gesichts zu einem Längsgesicht entwickeln. Durch eine Kieferverengung haben die Zähne zu wenig Platz und wachsen unregelmäßig. Es kommt ebenfalls zu Verzögerungen beim Nachwachsen der zweiten Zähne. Das Kinn entwickelt sich schief, fliehend und unschön. Bei den Beinen entstehen X-Beine. Die Oberschenkel oder Unterschenkel sind zu O-Beinen gekrümmt. Hand- und Fingergelenke verdicken sich. Da sich bei den Mädchen das Becken zu schmal entwickelt, erschwert es später das Gebären und eine natürliche Geburt ist kaum möglich (vgl. Mäder 1994, S.102ff.). Ein Vitamin-D-Mangel führt bei Erwachsenen zu einer Osteomalazie. Sie verursacht den Entzug von Calcium aus fertig gebildeten Knochen. Knochenschmerzen und Muskelschwäche sind die Folge (vgl. Nachtnebel 1989, S.36).

### **3.2.2 Tagesbedarf von Vitamin D**

Der Tagesbedarf für Kinder und für Erwachsene liegt bei 400 I.E. pro Tag. Im rachitisgefährdeten Alter (Kleinkinder und Säuglinge) wird eine zusätzliche Gabe von Vitamin D in Form von Medikamenten verschrieben. Dadurch wird eine Mangelerkrankung vorgebeugt, die aufgrund eines ungenügenden Gehaltes von Vitamin D in der Nahrung auftreten kann (vgl. Nachtnebel 1989, S.36).

### **3.2.3 Vorkommen**

Große Mengen an Vitamin D befinden sich in den Meeresfischen wie Heilbutt, Thunfisch, Hering oder Sardinen. Der Vitamin-D-Gehalt der Fische ist von Jahreszeit, Fanggebiet und Ernährungszustand abhängig. Kuhmilch, Eigelb, Pilze, Hefe, Butter und Säugetierleber sind reich an Vitamin D. Grünpflanzen enthalten keine nennenswerte Menge an Vitamin D (vgl. Nachtnebel 1989, S.36).

### **3.2.4 Überdosierung**

Eine Überdosierung ist unterschiedlich schädlich. Eine Hypervitaminose D kann sogar zum Tod führen. Wird vermehrt Vitamin D aufgenommen, nimmt der Körper auch mehr Calcium auf. Es kommt zu Kalkablagerungen in Geweben, wo das Calcium jedoch nicht gebraucht wird. Das Calcium kann sich in den Arterien, den Lungenbläschen oder dem Herzmuskel ablagern. Besonders schlimm ist eine Ablagerung in den Nieren. Eine Ablagerung von Calcium in den Nieren kann eine Harnvergiftung oder ein Nierenversagen auslösen und schließlich zum Tode führen. Schon eine geringe Überdosierung erhöht den Calciumspiegel im Blut. Bemerkbar macht sich eine Vitamin-D-Überdosierung in Form von Müdigkeit, Schwäche, Durchfall, Kopfschmerzen und Erbrechen (vgl. Nachtnebel 1989, S.37).

### **3.3 Vitamin E (Tokopherol)**

Die wesentlichste Eigenschaft von Vitamin E ist seine Eigenschaft als Antioxidans. Als Oxidation bezeichnet man eine Veränderung eines Stoffes unter der Einwirkung von Sauerstoff. Durch Sauerstoffweirwirkung wird Fett ranzig. In unserem Organismus gibt es Oxidationsprozesse. Es können freie Radikale entstehen. Vitamin E ist für eine optimale Wirkung von Vitamin A erforderlich. Aus diesem Grund ist in den meisten Vitamin-A-Tabletten zusätzlich Vitamin E enthalten. Durch die Wirkung als Oxydationshemmer gibt Vitamin E Schutz vor Gefäßerkrankungen. Ein Anteil unserer Blutfette (Cholesterin) kann durch Vitamin E verändert werden und dadurch werden unsere Cholesterinwerte beeinflusst. Der Cholesterinwert sinkt. Das Risiko für arteriosklerotische Gefäßerkrankungen nimmt ab. Vitamin E wirkt sich positiv auf das menschliche Immunsystem aus, in dem es die körpereigene Abwehr steigert (vgl. Nachtnebel 1989, S.33). Vitamin E ist eine ungiftige Substanz. Überdosierungen und damit verbundene Nebenwirkungen sind für den Menschen kaum bekannt. Bei gelegentlicher zu hoher Dosierung können Bauchschmerzen und Durchfall auftreten. Die Symptome verschwinden bei normaler Dosierung sehr schnell wieder (vgl. Nachtnebel 1989, S.34).

#### **3.3.1 Mangelerscheinungen**

Da das Vitamin E bei der Umwandlung des Cholesterins in Gallensäure hilft und den Blutcholesterin reguliert, kann es bei einem Mangel an Vitamin E zu einem erhöhten Cholesterinspiegel kommen. Es kommt zu Fettablagerungen in den Blutgefäßen. Thrombosen,

Arteriosklerose und Herzkrankheiten sind die Folge. Ein Mangel an Vitamin E kann zu einer geschwächten Muskulatur führen (vgl. Mäder 1994, S.106f).

### **3.3.2 Tagesbedarf von Vitamin E**

Der Bedarf von Vitamin E wird meist in internationalen Einheiten (IE) angegeben. Vielfach erfolgt die Mengenangabe jetzt aber in Milligramm. Der Tagesbedarf des Menschen liegt zwischen 10 und 30 Milligramm. Die Aufnahme von mehrfach ungesättigten Fettsäuren erhöht den Vitamin-E-Bedarf beträchtlich, da die ungesättigten Fettsäuren zusammen mit Vitamin D und C dem Körper helfen, das Calcium zu resorbieren. Auch andere Faktoren wie Vitamin A, Ozon und Nitrit erhöhen den Bedarf an Vitamin E. Es wird angenommen, dass wegen der erhöhten Ozonkonzentration in der Großstadt die Großstadtbewohner einen erhöhten Bedarf von Vitamin E aufweisen (vgl. Nachtnebel 1989, S.33).

### **3.3.3 Vorkommen**

Vitamin E kommt häufig in der Natur und somit auch in der Nahrung vor. Besonders reich an Vitamin E sind die pflanzlichen Öle wie Distel-, Soja- oder Getreideöl und die daraus erzeugten Produkte. Es befindet sich in den Keimzellen der Pflanze, vor allem in den ölhaltigen Körnern und Samen. In den verschiedensten grünen Gemüsesorten wie Broccoli und Spinat befindet sich Vitamin E (vgl. Nachtnebel 1989, S. 32).

#### **Besonders reiche Quellen (I.E./100g):**

Weizenkeimöl	260
Maiskeimöl	100
Distelöl (Saffloröl)	89
Sonnenblumenöl	50
Erdnußöl	22
Mandeln	27
Butter	2,4

Abb. 6 Besonders Vitamin-E-reiche Quellen

### **3.4 Vitamin K**

Jeder von uns hat sich schon einmal das Knie aufgeschlagen oder sich in den Finger geschnitten. Die Wunde blutet, nach einer bestimmten Zeit hört die Blutung auf und es bildet sich eine Kruste. Ein ganz normaler Vorgang, über den man kaum nachdenkt. Tatsächlich laufen bei der Blutgerinnung komplizierte Reaktionen ab. Die Blutgerinnung läuft über mehrere Stufen ab, an denen das Vitamin K beteiligt ist (vgl. Nachtnebel 1989, S.38).

Eine schädliche Nebenwirkung ist von den natürlich vorkommenden Formen des Vitamin K nicht zu erwarten. Schädigungen im Sinne der Blutgerinnungsstörung oder Beeinträchtigung der Leberfunktion kommen nur beim synthetischen Vitamin K in Form von Medikamenten vor. Die Medikamente müssen deshalb vom Arzt verschrieben werden (vgl. Nachtnebel 1989, S.39).

#### **3.4.1 Funktion und Mangelerscheinungen von Vitamin K**

Die wichtigste Funktion von Vitamin K, ist die Fähigkeit die Blutgerinnung zu beeinflussen. Ist nicht genügend Vitamin K im Körper vorhanden, gerinnt das Blut wesentlich langsamer, da das Vitamin K an der Bildung von mehreren Blutgerinnungsfaktoren beteiligt ist. Dazu gehören die Gerinnungsfaktoren II, VII, IX, X (vgl. Nachtnebel 1989, S.39).

Ist im menschlichen Körper ein Vitamin-K-Mangel vorhanden, führt dies zu einer Erniedrigung eines bestimmten Gerinnungsfaktors, dem Prothrombin. Ist das Prothrombin erniedrigt, kommt es zu Blutungsneigungen und Blutungen in den verschiedenen Organen und Geweben. Eine relativ harmlose Blutung dieser Art ist das Nasenbluten. Eine gefährliche Folge des Vitamin-K-Mangels ist die Hirnblutung bei Früh-oder Neugeborenen. Eine Hirnblutung kann durch eine mangelnde Versorgung der Mutter mit Vitamin K und den damit zusammenhängenden ungenügenden Depots im Organismus des Neugeborenen auftreten. Daher werden Neugeborene oftmals mit Vitamin K vorbeugend versorgt. Durch die Einnahme von Antibiotika werden nicht nur die krankheitserregenden Keime im Körper vernichtet, sondern auch die Darmflora geschädigt. Eine Behandlung mit Antibiotika kann durchaus einen Vitamin-K-Mangel auslösen. Wenn auf Nahrungsmittel mit einem hohen Gehalt von Vitamin K geachtet wird, kann man einem Mangel entgegenwirken. Da Vitamin K sehr lichtempfindlich ist, wird empfohlen das Gemüse lichtgeschützt aufzubewahren, damit ein Verlust von Vitamin K verhindert werden kann (vgl. Nachtnebel 1989, S.39).

Vitamin K spielt auch eine Rolle bei der Therapie mit blutgerinnungshemmenden Medikamenten. Mit einer Überdosierung von Vitamin K kann diesen Medikamenten gegengewirkt werden. Patienten mit gerinnungshemmenden Medikamenten wird empfohlen, dass sie nicht zu viel Gemüse wie Kohl oder Spinat essen, damit es zu keiner Wechselwirkung zwischen dem Medikament und Vitamin K kommt. Dadurch wird auch eine Blutgerinnungsstörung verhindert (vgl. Nachtnebel 1989, S.39).

### **3.4.2 Tagesbedarf**

<i>16. Vitamin K</i>	
Tagesbedarf (der Erwachsenen) . . .	4 mg
davon Zufuhr von außen . . .	0,1 mg
Prophylaxe bei Erwachsenen . . .	10–20 mg s. c.
bei Neugeborenen . . .	5–20 mg
Therapeutische Dosen . . . . .	10–30 mg peroral oder parenteral
in dringenden Fällen . . . . .	40 mg i. v.

Abb. 7 Tagesbedarf von Vitamin K

### **3.4.3 Vorkommen**

Der menschliche Organismus kann Vitamin K sogar selbst produzieren. Bakterien, die im Darm vorhanden sind, die Darmflora, sind die eigenen Vitamin-K-Produzenten. In den Pflanzen wird Vitamin K ebenso gebildet. Besonders reich an Vitamin K sind die grünen Pflanzen: Spinat, Brennessel, Kohl, aber auch Erdbeeren, Hagebutten und Tomaten (vgl. Nachtnebel 1989, S.38).

<b>Besonders reiche Quellen (mg/100g):</b>	
Kohlarten	3,2
mageres Fleisch	0,1—0,2
Spinat	3—4,6
Schweineleber	0,4—0,8
Kartoffeln	0,08
Eier (Stück)	0,02
Milch	0,002

Abb. 8 Besonders reiche Quellen von Vitamin K

#### 4. Vitamine als Medikamente

Ein Vitaminmangel führt zu negativen Folgen im menschlichen Organismus. Selbst ein marginaler Mangel führt zu Störungen der Leistungsfähigkeit und der Befindlichkeit. Es kommt zur Beeinträchtigung der Lebensqualität. Es ist also zu empfehlen, wenn ein Verdacht auf ungenügende Zufuhr von Vitaminen besteht und die Ernährungsweise, aus welchen Gründen auch immer schlecht ist, eine prophylaktische Anwendung von Vitaminpräparaten zu verordnen. Als erstes sollte immer versucht werden eine ausreichende Vitaminversorgung über die Nahrung sicherzustellen, aber wenn dies nicht schaffbar ist, sollten rechtzeitig Vitamine supplementiert werden. Bei den Vitaminen A und D muss aus Gründen absoluter Sicherheit eine Zurückhaltung geübt werden (vgl. Bässler 1989, S.139).

##### Therapeutische Anwendung:

Eine therapeutische Anwendung von Vitaminen ist dann erforderlich, wenn ein Mangel bereits eingetreten oder aufgrund einer Erkrankung wahrscheinlich ist. Als medizinische Indikationen für eine Therapie mit Multivitaminpräparaten können gelten:

- Resorptionsstörungen aller Art, insbesondere als Folge von Veränderungen der Schleimhaut (Zöliakie) oder beschleunigter Darmpassage (chronisch-rezidivierende Diarrhoe). Betroffen sind vor allem die fettlöslichen Vitamine
- Maldigestions- und Malabsorptionszustände als Folge von Pankreasinsuffizienz. Betroffen sind vor allem die fettlöslichen Vitamine.
- Maldigestions- und Malabsorptionszustände als Folge gastrointestinaler Eingriffe (Beschleunigung der Darmpassage, Verringerung der resorbierenden Oberfläche) können Verwertungsstörungen für praktisch alle Vitamine verursachen (Bässler 1989, S.140).

##### Eine Vitamintherapie ist ferner erforderlich bei:

- Vitaminmangel durch gesteigerten Stoffwechsel als Folge von Fieber, Katabolie oder Verbrennungen
- Stress jeder Art
- Myokardinfarkt
- chirurgische Traumen und für die Wundheilung
- entzündliche Erkrankungen und Infektionen
- Hämodialyse (Bässler 1989, S.140).

#### **4.1 Sicherheitsfaktoren bei täglicher Vitaminanwendung**

Wenn Indikationen vorliegen, die eine hochdosierte Anwendung von Vitaminen verlangen, so stößt man bei manchen Vitaminen, wie Vitamin A und D bis in den Bereich der toxischen Wirkung. Eine Nutzen-Risiko-Abwägung und eine sorgfältige Überwachung des Patienten müssen erfolgen (vgl. Bässler 1989, S.142).

## **5. Schlussfolgerung**

Meine Literaturrecherche zu dieser Bakkalaureatsarbeit hat ergeben, dass Vitamine lebensnotwendige Bestandteile unserer Nahrung sind. Obwohl heute eine reichhaltige und ausgewogene Nahrung selbstverständlich sein sollte, nehmen viele Menschen von uns nicht genug Vitamine zu sich. Eine meiner Forschungsfragen lautete, ob es Risikogruppen für einen Vitaminmangel gibt. Meine Literaturrecherche hat ergeben, dass es einige Risikogruppen für einen Vitaminmangel gibt. So zählen Senioren und Personen, die sich einer Radikaldiät unterziehen zu einer von vielen Risikogruppen. Aufgrund ungenügender Vitaminzufuhr kommt es zu Mangelercheinungen. Eine ungenügende Vitaminzufuhr kann die Folge von Einsamkeit sein oder fehlender Information über ernährungsbewusstes Verhalten. Viele alleinlebende Menschen kochen nicht gerne für sich selbst und ernähren sich hauptsächlich von Fast Food oder Imbissen. Zu den Risikogruppen gehören auch Schwangere und Stillende. Eine schwangere Frau muss für sich selbst und für das Kind Vitamine zu sich nehmen. Der Vitaminbedarf erhöht sich also. Frauen, die die Pille nehmen, Jugendliche, Raucher, Leistungssportler, Personen mit chronischem Arzneimittelkonsum, Personen in Stresssituationen und Personen mit einem erhöhten Alkoholkonsum gehören ebenso zu den Risikogruppen.

Werden alle fettlöslichen Vitamine hinsichtlich ihrer Mangelercheinungen verglichen, so lässt sich feststellen, dass es besonders bei einem Mangel an Vitamin A viele Mangelercheinungen gibt. Nachtblindheit, Mundschleimhautentzündung, Hühnerhauteffekt, Störungen des Knochenwachstums, schlechte Zahnschmelzqualität, schlechte Nagelqualität sind einige Mangelercheinungen. Vitamin A ist somit jenes Vitamin, bei dem es die meisten Mangelercheinungen gibt verglichen mit den Vitaminen D, E, und K.

Eine Überdosierung von Vitamin A und D kann toxische Auswirkungen haben. Schwindel, Kopfschmerzen, Übelkeit und Erbrechen, Müdigkeit und Schlafstörungen sowie Gelenks- und Knochenschmerzen können die Folge einer Überdosierung von Vitamin A sein. Eine Überdosierung von Vitamin D kann jedoch tödlich verlaufen. Nierenversagen oder eine Harnvergiftung können tödlich sein. Bei den Vitaminen E und K ist eine Überdosierung kaum schädlich. Es kann höchstens zu Durchfall und Bauchschmerzen kommen.

Im Großen und Ganzen lässt sich sagen, dass eine ausgewogene und abwechslungsreiche Ernährung sehr wichtig ist. Wird auf eine gesunde Ernährung geachtet sind Vitaminpräparate überflüssig. Bei einer gesunden Ernährung wird es zu keinen Mangelercheinungen kommen. Wichtig sind

Informationen über eine gesunde Ernährung und eine Gesundheitserziehung auf breiter Basis. Sie sollen zu einem gesteigerten Bewusstsein in Ernährungsfragen führen.

## **6. Literaturrechere:**

Die Beantwortung der Forschungsfragen wurde mit Hilfe von Büchern durchgeführt. Die Bücher, die ich benötigt habe, habe ich online auf der Homepage der Karl Franzens Universität Graz vorgemerkt und danach abgeholt. Meine Suchbegriffe waren: Vitamine, Vitamine und ihre Mangelerscheinungen und Funktionen der Vitamine. Da ich hauptsächlich ältere Literatur gefunden habe, habe ich passende aktuelle Internetseiten/Hompages durchforstet, um zu sehen, dass sich an der älteren Literatur nichts geändert hat. So habe ich für meine Bakkelaureatsarbeit auch eine ältere Literatur verwendet.

### **6.1 Kriterien für die Literatursuche:**

Für die Suche nach einer geeigneten Literatur wurden folgende Kriterien ausgewählt:

- die Quelle der Literatur muss wissenschaftlichen Ursprungs sein
- die Fragestellung muss mit der Literatur beantwortet werden können
- die Literatur muss verständlich und nachvollziehbar sein.

## **7. Literaturverzeichnis:**

Dr. Johanna Nachtnebel (1989): Vitamine, ORAC Buch-und Zeitschriftenverlag

Be Mäder (1994): Vitamine, Mineralstoffe, Enzyme & Co, Midena Verlag

Hermann Rudy (1943): Vitamine und Mangelkrankheiten: ein Kapitel aus der menschlichen Ernährungslehre, Springer Verlag

Jürg Bär (1961): Die Funktionen der Vitamine, Apollonia Verlag

Karl Heinz Bässler (1989): Vitamine (3., vollständig neu bearbeitete Auflage), Steinkopff Verlag

### **7.1 Internetrecherche**

URL: [http://de.wikipedia.org/wiki/Kompetitive\\_Hemmung](http://de.wikipedia.org/wiki/Kompetitive_Hemmung) (Abruf am 05.11.2010)

URL: <http://www.vitaminsorten.de/fettloesliche-vitamine.html> (Abruf am 06.11.2010)

URL: <http://www.medizinfo.de/stoffwechsel/rachitis/haeufigkeit.shtml> (Abruf am 22.11.2010)

### **7.2 Abbildungsverzeichnis:**

Abb. 1 Beständigkeit der Vitamine gegen äußere Einflüsse: Bässler 1989, S.5

Abb. 2 Täglicher Bedarf an Vitamin D: Bär 1961, S.267

Abb. 3 Symptome möglicher Vitaminmängel: Nachtnebel 1989, S.16

Abb. 4 Tagesbedarf von Vitamin A: Nachtnebel 1989, S.30

Abb. 5 Zahlreiche Knochendeformationen nach einer abgelaufenen Rachitis: Rudy 1943, S.30

Abb. 6 Besonders Vitamin-E-reiche Quellen: Nachtnebel 1989, S.32

Abb. 7 Tagesbedarf von Vitamin K: Bär 1961, S. 268

Abb. 8 Besonders reiche Quellen von Vitamin K: Nachtnebel 1989, S.38