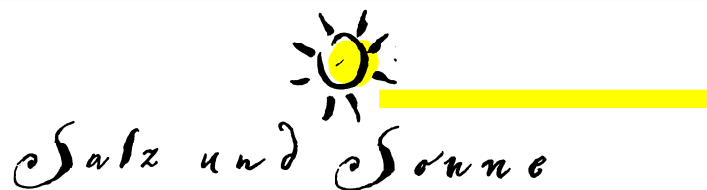


Ausarbeitung des Tönnies-Vortrags

„Zur Physiologie des Menschen“,

aus dem November 1989



Mobile Ernährungsberatung

Dipl. Päd. und Dipl. Oec.troph. Manuela Brieger

Hornteichwiesen 8

30938 Burgwedel

Telefon: 0176/ 20065602

Fax: 05139/ 278398

e-Mail: beratung@salzundsonne.info

www.salzundsonne.info

geschrieben im Oktober 2016

1	Einleitung.....	3
2	Verschiedene Informationssysteme.....	3
3	Die Hierarchie der hormonellen Sekretion	5
4	Bauchspeicheldrüse (Pankreas).....	7
4.1	Mikronährstoffe	8
5	Schilddrüse (Glandula thyreoidea)	8
5.1	Mikronährstoffe	10
6	Nebennieren (glandula suprarenalis).....	10
6.1	Das Nebennierenmark.....	10
6.2	Die Nebennierenrinde.....	11
6.3	Mikronährstoffe	12
7	Literatur.....	13

1 Einleitung

Die Physiologie ist die Lehre von den physikalischen und biochemischen Vorgängen in den Zellen, Geweben und Organen aller Lebewesen. Sie bezieht das Zusammenwirken aller Lebensvorgänge im gesamten Organismus in ihre Betrachtung ein.

Der vielzellige Organismus, so Tönnies, benötigt Informationssysteme, bei Schäffler/Schmidt Kommunikationssysteme genannt (vgl. 15, S.4), die eine

- geordnete, biologisch sinnvolle Funktion
- Anpassung an Bedingungen der Umwelt und
- eine Kontrolle über den Organismus ermöglichen.

Solche Systeme sind genetische, nervale, hormonale Systeme.

Diese Arbeit erklärt diese Systeme, so wie Tönnies es gemacht hat und erläutert die dazugehörigen Entstehungs- und Wirkorte. Vornehmlich wird jedoch aufgezeigt, welche Mikronährstoffe (Vitamine, Spurenelemente, Mineralstoffe etc.) an den Systemen beteiligt sind. Alle Aussagen im Text sind so von Tönnies gemacht worden und werden mit wissenschaftlicher Literatur, falls möglich, untermauert.

2 Verschiedene Informationssysteme

An erster Stelle nennt Tönnies hier die genetische Information, als Träger der Erbsubstanz in den Zellkernen. Sie ist das bestimmende System für den Aufbau der Strukturen wie Nervenzellen, Hormondrüsen, Knochen und auch die Funktionstüchtigkeit der Zellen.

Das nervale System nimmt als

- Signalsystem mit den Sinnesorganen durch die Funktionen wie Hören, Sehen, Riechen oder Schmecken Reize aus der Umwelt auf.
- Kontroll- und Signalsystem mit dem Empfinden von Kälte, Wärme oder Schmerz Reize aus der Umwelt und Funktionsstörungen des Körpers wahr.

Die Informationen, die das Nervensystem aufnimmt, werden auf das hormonale System übertragen, so Tönnies. Das Hormonsystem kann Reize in Gewebe leiten, die vom Nervengewebe nicht so stark kontrolliert werden, wie z. B. das Fettgewebe. Damit ist das Individuum fähig, sich veränderten Umweltbedingungen schneller anzupassen, bei Bedarf schneller Energiereserven zu mobilisieren und auf drohende Gefahren schneller zu reagieren. Das hormonale System erhöht auch die Empfindsamkeit des Nervensystems. Das hormonale System muss ebenfalls eine unbewusst ablaufende Grundregulation aufrechterhalten, die es ermöglicht, den Organismus unbewusst an veränderte Lebensbedingungen anzupassen, z. B. in Schlafphasen. Bückner nennt das nervale und das hormonale System zwei sich ergänzende Systeme, die „das Zusammenwirken aller Reaktionen und Funktionen der Körperzellen bzw. der Organe, die dem Wachstum und Erhalt des Lebens dienen“ unterhalten und garantieren (vgl.6, S. 223).

Vergleicht man Hormon- und Nervensignale, so fällt auf, dass das Nervensystem seine Signale nur zu ausgewählten Zellen, wie z.B. Muskelfasern, Drüsenzellen, oder Neuronen weiterleitet. Die Hormone

werden hingegen über das Blut an alle Zellen des Körpers verteilt. „Im Gegensatz zum Nervensignal arbeiten Hormone dabei relativ langsam: Es kann Minuten, Stunden oder auch Monate dauern, bis die Körperantwort erkennbar wird“ (vgl. 15, S. 223).

Folgende Tabelle aus Schäffler, Schmidt (ebd.) zeigt die beiden Systeme im Vergleich:

	Nervensystem	Hormonsystem
<i>Signalübermittlung</i>	elektrisch (Neuron, Axon) und chemisch (Synapse)	chemisch (Hormone)
<i>Zielzellen</i>	Muskelfasern, Drüsen, andere Nervenzellen	Alle Körperzellen mit passendem (spezifischem) Hormonrezeptor
<i>Wirkungseintritt</i>	Millisekunden bis Sekunden	Sekunden bis Monate
<i>Folgereaktion</i>	Aktivierung anderer Nervenzellen, Muskelkontraktion oder Drüsensekretion	Vor allem Änderungen der Stoff- wechselaktivität (z. B. Wachstum)

Tönnies erklärt, dass die Hormone unterteilt werden können nach

- Bildungsort in: Drüsen-, Neuro- oder Gewebshormone
- Chemischer Struktur in: Peptid- oder Proteohormone, oft in Verbindung mit Zuckermolekülen als Glykoproteide, oder Steroidhormone
- Ableitung; hier von einer Aminosäure abgeleitetes Hormon.

Die Tabelle aus Schäffler, Schmidt (s.o.) teilt die Hormone ebenso nach ihrem chemischen Feinbau in drei Klassen ein.

Klasse	Hormon	Hauptbildungsort
Aminosäure- Abkömmlinge	– Thyroxin und Trijodthyronin	Schilddrüse
	– Adrenalin und Noradrenalin (zusammen als <i>Katecholamine</i> bezeichnet)	Nebennierenmark
Peptidhormone	– Oxytocin, Adiuretin – Releasing Hormone (RH) – Inhibiting Hormone (IH)	Hypothalamus
	– Insulin	Bauchspeicheldrüse
	– Wachstumshormon, Prolaktin, TSH, ACTH, FSH, LH	Hypophysenvorderlappen
	– Kalzitinin	Schilddrüse
	– Parathormon (PTH)	Nebenschilddrüse
Steroidhormone	– Aldosteron, Cortisol	Nebennierenrinde
	– Testosteron	Hoden
	– Östrogene und Progesteron	Eierstöcke

Tönnies führt aus, dass Hormone Boten- oder Signalstoffe sind, die in den Zellen eine biochemische Reaktion auslösen. „Alle fettlöslichen, aber auch viele wasserlösliche Hormone müssen im Blut an Transportproteine gebunden werden, damit sie im Blut transportiert werden und zu den Zielzellen gelangen“ (vgl. 15, S. 223). Damit eine Zielzelle ein Hormonsignal empfangen kann, muss sie spezifische Hormonrezeptoren besitzen, an die sich das Hormon anlagern kann. „Hormon und Hormonrezeptor müssen also wie Schlüssel und Schloss zusammenpassen“ (vgl. ebd., S. 222). In der Regel besitzen Zellen verschiedener Gewebe Rezeptoren für das gleiche Hormon. Aber die Wirkungen desselben Hormons können sich in den verschiedenen Geweben sehr stark voneinander unterscheiden. So verstärkt beispielsweise das „Stresshormon“ Adrenalin die Durchblutung der Skelettmuskulatur, aber vermindert die des Verdauungstrakts.

3 Die Hierarchie der hormonellen Sekretion

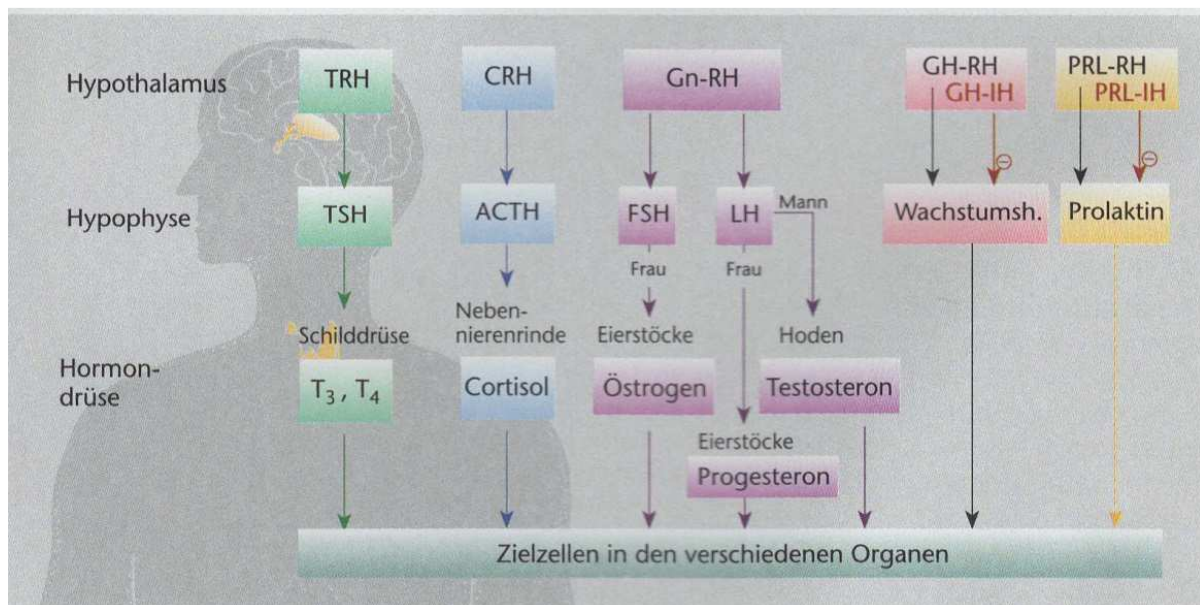
Die von den Hormondrüsen in das Blut abgegebenen Hormonmengen sind extrem gering und müssen exakt reguliert werden. Dies übernehmen die im Zwischenhirn angesiedelten Regler Hypothalamus und Hypophyse. Im Zwischenhirn werden, so Tönnies, nicht nur bioelektrische Impulse in chemische Botenstoffe umgesetzt, sondern z. B. auch die Zusammensetzung des Blutes überprüft und durch Botenstoffe reguliert.

Der Hypothalamus fungiert häufig als oberster Regler. Hier laufen viele Informationen über Außen- und „Innen“-Welt zusammen. Er ist aber auch mit dem vegetativen Nervensystem verknüpft.

Der Hypophysenvorderlappen wiederum gibt sogenannte glandotrope Hormone (auf Drüsen einwirkend) ab, die die untergeordneten Hormondrüsen beeinflussen.

Und schließlich stehen diese untergeordneten Hormondrüsen, wie beispielsweise die Schilddrüse, als letzte in der Hierarchie. Sie beeinflussen mit ihren Hormonen direkt die Zielzellen. Das folgende Schaubild veranschaulicht diese Hierarchie und zeigt die wirkenden Hormone.

TRH = Thyreotropin-Releasing-Hormon, CRH = Corticotropin-Releasing-Hormon, Gn-RH = Releasing-Hormon der Sexualhormone FSH und LH (follikelstimulierendes Hormon und lactotropes Hormon), GH-RH = Growth-Hormon-Releasing-Hormon, GH-IH = Growth-Hormon Inhibiting-Hormon, PRL-RH = Prolaktin-Releasing-Hormon, PRL-IH = Prolaktin-Inhibiting-Hormon, ACTH = adrenocorticotropes Hormon, TSH = thyreoidea stimulierendes Hormon



Es existiert aber auch eine Art verkürzte Hierarchie, weil manche Reaktionen schneller ablaufen sollen. „So überspringen die Hormone des Hypophysenhinterlappens (Oxytocin und Adiuretin) eine Ebene und wirken direkt auf die Zielzellen“ (vgl. 15, S. 224).

Andere Hormondrüsen arbeiten gar weitestgehend unabhängig von Hypothalamus und Hypophyse, z. B. die Nebenschilddrüse mit ihrem Parathormon oder die Bauchspeicheldrüse mit Insulin oder Glukagon. So, sagt Tönnies, kann der Körper lebenserhaltende Grundfunktionen aufrechterhalten, auch wenn höhere Bereiche, wie das Nervensystem, ausgefallen sind.

Am Beispiel von Bauchspeicheldrüse, Schilddrüse und der Neurohormone Catecholamine sollen Tönnies Erkenntnisse nun vertiefend dargestellt und mit der Bedeutung der Mikronährstoffe für die geschilderten Prozesse in Beziehung gesetzt werden. Tönnies weist darauf hin, dass die beschriebenen Informationssysteme „von einer, für ihre Funktion notwendigen Versorgung mit Vitaminen, Aminosäuren, Mineralstoffen, Fettsäuren, Kohlenhydraten und auch Sauerstoff abhängig sind“ (vgl. 18). Keine Zelle im Organismus kann, sagt Tönnies, ohne ausreichende Versorgung oder Ernährung ihre volle Funktionstüchtigkeit haben.

4 Bauchspeicheldrüse (Pankreas)

Die Bauchspeicheldrüse ist die wichtigste Verdauungsdrüse im menschlichen Organismus. Sie ist ein schmales, längliches Organ, das quer im Oberbauch in Höhe des ersten Lendenwirbels der hinteren Rumpfwand anliegt. Sie besteht aus zwei Drüsensystemen: einem endokrinen Teil (innere Sekretion), der die Hormone Insulin und Glukagon direkt in das Blut ausschüttet und einem exokrinen Teil (äußere Sekretion), der die Verdauungssekrete über Ausführungsgänge in den Darm abgibt.

Die nach ihrem Entdecker benannten Langerhansschen Inselzellen sind im gesamten Organ wie kleine Inselverbände verstreut. Man kann in diesen Inseln verschiedene Arten von Zellen unterscheiden:

- Alpha-Zellen: Sie bilden das blutzuckersteigernde Hormon Glukagon, den Gegenspieler des Insulins
- Beta-Zellen: Sie stellen die Hauptmasse dar und bilden das blutzuckersenkende Insulin (vgl. 13, S. 75)

Werden die Beta-Zellen der Bauchspeicheldrüse geschädigt, kann es zu einer Störung des Glucosestoffwechsels, sprich Diabetes Mellitus kommen. Nach einer WHO-Klassifikation werden Glucosestoffwechselstörungen in verschiedene Klassen eingeteilt. Von praktisch-klinischer Bedeutung sind dabei insbesondere der Typ I-Diabetes, der viral oder autoimmunologisch ausgelöst wird und der Typ II, dem „in mindestens 90% der Fälle eine langjährige Adipositas“ vorausgeht (vgl. 11, S. 249). Während der Typ I immer mit Insulin substituiert werden muss, ergeben sich für den Typ II zunächst auch andere Behandlungsmöglichkeiten.

Der Ausdruck „Diabetes Mellitus“ bedeutet aus dem Griechischen übersetzt in etwa „honigsüß durchfließend“ und kennzeichnet die Stoffwechsellage des Betroffenen. Fehlt das Insulin aus der Bauchspeicheldrüse, kann der Blutzuckerspiegel nicht mehr konstant gehalten werden und steigt an. Ein erhöhter Blutzuckerspiegel im Blut ist die Folge. Da für den Typ II-Diabetiker ebenfalls eine Insulinresistenz in der Peripherie charakteristisch ist und so trotz erhöhter Insulinkonzentration im Blut eine Blutzuckersenkung ausbleibt, kommt es zur Ausscheidung des Zuckers über den Harn, der Glucosurie. Der Zucker im Harn braucht dann eine gewisse Menge Wasser als Lösungsmittel. Der osmotische Druck steigt, ebenso der Wasserverlust über die Niere, was zum typischen Durstgefühl des Diabetikers führt.

N. Worm beschreibt in seinem Buch „Volkskrankheit Fettleber“ die Folgen, die ein stark überhöhter Zuckerkonsum an Einfachzuckern aus Obst, Weißmehlprodukten und Süßigkeiten in einer hochtechnisierten, bewegungsarmen Gesellschaft hat. Er weist darauf hin, dass das Gehirn zwar tatsächlich ein „Großabnehmer“ des Einfachzuckers Glukose sei, im Zweifelsfall kann aber der Körper aus Proteinen und Lactat per Glukoneogenese Glucose selber herstellen (vgl. 6, S. 241), sodass ein maßloser Konsum an Einfachzuckern nicht gerechtfertigt sei (vgl. 20, S. 20). Auch Tönnies pflegte damals schon darauf hinzuweisen, dass eine Fettleber nicht nur durch „Schnapseln“, sondern besonders durch einen erhöhten Konsum an raffinierten Zuckern verursacht werden kann.

An der Blutzuckerregulation sind drei Organe beteiligt: die Bauchspeicheldrüse, die Leber und die Nebennieren. Die Bauchspeicheldrüse produziert Insulin und Glukagon zur Blutzuckerregulierung, die Leber lagert Energie ein und gibt sie wieder ab und die Nebennieren aktivieren die Bauchspeicheldrüse zur Insulinsekretion.

4.1 Mikronährstoffe

Schaut man auf die Mikronährstoffe, die bei diesen Organen und Stoffwechselprozessen von Bedeutung sind, sind folgende zu nennen:

- Vitamin B1 / Thiamin: Coenzym im Kohlenhydratstoffwechsel (vgl. 3, S. 60; 1, S.148; 2, S.71f.; 16, S.109)
- Vitamin C / Ascorbinsäure: Senken des HbA1-Wertes (vgl.3, S. 54); Antioxidans (Vgl. 16, S. 106; 7, S. 110; 5, S. 59)
- Vitamin D / Cholecalciferol: Immunsystem (vgl. 2, S.369; 4, S. 144; 8, S.95); Aufrechterhaltung der Insulinsekretion der Beta-Zellen der Bauchspeicheldrüse (vgl. 7, S. 135)
- Vitamin E / Tocopherol: Zuckerspeicherung in der Leber (17)
- Chrom (III): Bestandteil des Glukosetoleranzfaktors und damit positiver Einfluss auf die Insulinwirkung (vgl. 16, S.159; 10, S 81; 5, S. 235) ; Aktivierung des Oligopeptids Chromodulin, welches die Weiterleitung des Insulinsignals in das Zellinnere ermöglicht (vgl. 7, S.238; 9, S. 165)
- Magnesium: Abbau energieliefernder Nährstoffe, hier Kohlenhydrate (vgl. 7, S. 216)
- Kalium: Aktivierung von Enzymen der Glykolyse zur Aufnahme von Glukose in Leber- und Muskelzellen zur Glykogensynthese (vgl. 9, S. 248; 16, S. 149; 7, S.225)
- Cystein: stabilisiert die Nebennierenfunktion und beugt damit Hypoglykämien vor (nur 18)
- Leucin: Stimulierung der Insulinsekretion (nur 17)
- Tryptophan: Energieeinlagerung / Proteinbiosynthese (nur 17)
- Zink: Leberregeneration, Insulinspeicherung im Pankreas (vgl. 9, S. 265; 4, S. 238; 16, S. 156)

5 Schilddrüse (Glandula thyroidea)

Die Schilddrüse ist ein ca. 30g schweres Organ, welches aus zwei Seitenlappen und einem verbindenden Mittelteil besteht. Sie liegt im vorderen Halsbereich unterhalb des Kehlkopfes. Die Schilddrüse bildet das Schilddrüsenhormon Thyroxin. Das Gewebe der Schilddrüse besteht aus vielen kleinen Bläschen, sogenannte Follikel, die eine Flüssigkeit umschließen. Diese Flüssigkeit, das Kolloid, ist eine eiweißhaltige Substanz, „die das Schilddrüsenhormon speichert und unter enzymatischer Wirkung freisetzen kann“ (vgl. 13, S. 72). „Die Schilddrüse baut ein jodhaltiges Hormon auf. Das mit der Nahrung aufgenommene Jod wird in der Schilddrüse in die Aminosäure

Tyrosin eingebaut. Durch Zusammenkuppeln von mehreren Jodtyrosinen werden dann die eigentlich wirksamen Hormonstoffe, das Trijodthyronin (T3) und das Tetrajodthyronin(T4) aufgebaut“ (vgl. Bückler, S. 239). Das T4 wird auch als Thyroxin bezeichnet. In den Follikeln werden diese Hormone an einen Eiweißkörper gebunden als Thyreoglobulin abgelagert. Bei Bedarf werden sie aus diesem Verband freigegeben, in das Blut abgegeben und dort wieder an Eiweiße zum Transport gebunden. Diese Transsporteiweiße sind ebenfalls Globuline.

Das Schilddrüsenhormon hat vielfältige Wirkungen im ganzen Stoffwechsel. Grundsätzlich steuert es den gesamten Energieumsatz in den Zellen und erhöht die Eiweißproduktion.

Die Schilddrüse ist das einzige jodverwertende Organ des Körpers und ihre Jodaufnahme aus dem Blut ist beträchtlich. Wie viele andere endokrine Drüsen auch, unterliegt die Schilddrüse der Kontrolle des Hypothalamus. Die Freisetzung des dort gebildeten TRH steigert die TSH-Ausschüttung in der Hypophyse. Der Hauptbestandteil des in der Schilddrüse gebildeten Hormons ist T4, während T3 das auf der Zellebene aktive Hormon ist. Wird nun TSH ausgeschüttet, weil aus der Körperperipherie, also aus den Organzellen mit ihrem Hormonbedarf, ein Bedarf gemeldet wird, wird die Schilddrüse veranlasst, mehr Jod aufzunehmen. Damit kann schneller und mehr T4 und T3 produziert werden. So kann an jeder Schaltstelle im Organismus eingegriffen werden. Häufigste Folge eines Jodmangels ist der Kropf, auch Struma genannt.

In den C-Zellen der Schilddrüse wird das Kalzitonin gebildet. Es „überwacht gleichsam als Gegenspieler des Parathormons ebenso wie dieses den Kalziumstoffwechsel“ (vgl. 6, S. 240). Kalzium wird aus der Nahrung aufgenommen oder beim Umbau aus den Knochen freigesetzt und gelangt so in die Blutbahn. Um eine Überflutung zu vermeiden, kann das Kalzitonin die Aufnahme des Kalziums im Darm drosseln. Entweder wird nun das überschüssige Kalzium in die Knochen vermehrt eingelagert, oder über die Nieren ausgeschieden. So kann der Kalziumspiegel relativ konstant gehalten werden.

Nebenschilddrüsen (Glandula parathyreoidea)

Die Nebenschilddrüsen sind vier kleine ovale Drüsenkörper, die an der Rückseite der Schilddrüse liegen. Sie spielen ebenfalls eine bedeutende Rolle bei der Regelung des Kalziumhaushalts. Kalzium ist für den Körper ein lebenswichtiges Mineral. Es ist nicht nur wichtigstes Bauelement für die Hartsubstanz der Knochen und Zähne, sondern auch entscheidend für Membranstabilität, Muskelkontraktionen, Nervenleitung oder Blutgerinnung. Das wirksame Hormon der Nebenschilddrüse ist das Parathormon. Es hält den Kalziumspiegel konstant, indem es die Kalziumaufnahme im Darm steigert, oder die Ausscheidung über die Niere zurückhält. Ebenso kann es aber den Abbau von Kalzium und damit die Freisetzung in das Blut steigern.

5.1 Mikronährstoffe

Der Blick auf die für diese Prozesse bedeutsamen Mikronährstoffe zeigt:

- Vitamin A: Mangel trocknet Gewebe aus, auch Schilddrüsengewebe, dann Unterfunktion (vgl. 10, S. 41; 2, S.281)
- Vitamin B1: wichtig für Spaltung der Thyreoglobuline zur Abgabe der Hormone in das Blut (nur 18)
- Vitamin B2: für Bindung von Jod an Proteine zur Speicherung in der Schilddrüse (nur 18)
- Vitamin D: hemmt in der Nebenschilddrüse die Synthese von Parathormon (vgl. 8, S. 71)
- Vitamin K: Bedeutung im Knochenstoffwechsel (vgl. 7, S. 156; 2, S.500)
- Jod: Bestandteil des Schilddrüsenhormons (vgl. 14, S. 716; 7, S. 252)
- Selen: aktiviert Umbau von T4 zu T3(vgl.4, S.234; 14, S. 717; 5, S. 169)
- Zink: Beteiligung an Schilddrüsenhormonrezeptoren (vgl. 4, S. 238), Vitamin A-Stoffwechsel (vgl. 7, S. 274, 5, S. 155)
- Tyrosin: wichtig für Thyroxin (vgl. 7, S. 333)

Tönnies machte darauf aufmerksam, dass Frauen, die im Gebirge wohnten, oft Samthalsbänder trugen, die nicht nur als Schmuck dienten, sondern v. a. die Schwellungen eines Kropfes bei einer Schilddrüsenunterfunktion oder gar eine Operationsnarbe verdecken sollten.

6 Nebennieren (*glandula suprarenalis*)

Die Nebennieren liegen unmittelbar oberhalb der Nieren und sitzen ihnen wie Kappen auf. Sie bestehen aus zwei unterschiedlichen Geweben, dem inneren Nebennierenmark und der äußeren Nebennierenrinde.

Das Nebennierenmark, entstanden bei der embryonalen Entwicklung aus dem sympathischen Ganglion im Neuralrohr, so Tönnies, bildet die Hormone Adrenalin und Noradrenalin. Aus dem Noradrenalin, sagt Tönnies, wird unter Einwirkung des Kortisons aus der Nebennierenrinde Adrenalin gebildet. Beim Menschen ist das Verhältnis von Adrenalin zu Noradrenalin laut Tönnies 80% zu 20%. Die beiden werden auch als Catecholamine bezeichnet und können den Neurohormonen zugeordnet werden.

6.1 Das Nebennierenmark

Das Nebennierenmark ist eine Drüse, die den Menschen im Notfall in den aktivierten Zustand versetzt, weshalb sie eine enge Beziehung zum Zentralnervensystem hat. Sie bewirkt schnellste Reaktionen auf physische und psychische Stresssituationen und gibt dann Adrenalin in die Blutbahn ab. Tönnies beschreibt die Aufgaben des Adrenalin wie folgt:

- Steigert Pulsfrequenz, Herz-Minuten-Volumen, systolischen Blutdruck
- Erweitert Herzkrankgefäße und Bronchien
- Verstärkt am Herzen 3-4 fach die Glukoseaufnahme und Milchsäurebildung
- Verengt die Blutgefäße von Haut, Schleimhäuten und im Bauchraum
- Vermindert die Darmperistaltik
- Bewirkt Uteruskonstriktion

Ist die Stresssituation vorüber, wird die Adrenalin-Produktion wieder eingestellt und es verschwindet schnell wieder aus dem Blut.

Die Wirkung des Noradrenalin ist nach Tönnies:

- Verengen aller Gefäße außer Herzkranzgefäße
- Senken der Pulsfrequenz
- Wirkt nur schwach auf das Zentralnervensystem
- Hat nur schwache hyperglykämische Wirkung

Tönnies weist darauf hin, dass bei Blutdruckabfall vermehrt Noradrenalin, bei Hypoglykämie verstärkt Adrenalin gebildet wird.

Als Wirkung beider Catecholamine nennt Tönnies:

- Weitstellung der Pupille
- Erektion der Haarmuskeln (Aufstellen des Nackenhaars)
- Steigerung des Grundumsatzes mit erhöhtem Sauerstoffverbrauch
- Anstieg des Blutzuckerspiegels und Zuckerausscheidung durch die Niere
- Mobilisation der Glykogenreserven in der Leber
- Abbau von Muskelglykogen (bei Sauerstoffmangel Muskelkater)
- Anstieg freier Fettsäuren im Blut (Lipolyse)

Laut Tönnies senkt Adrenalin im Blutplasma die Aminosäurenwerte und lässt in der Zelle die Aminosäuren ansteigen.

6.2 Die Nebennierenrinde

Die Nebennierenrinde umgibt das Nebennierenmark und produziert eine Reihe von Hormonen, die als Steroide bezeichnet werden (vgl. 13, S. 76ff).

Es gibt drei unterschiedliche Arten von Steroidhormonen. Die ersten beeinflussen den Salz- und Wasserhaushalt und werden Mineralkortikoide genannt. Das Aldosteron, der wichtigste Vertreter, wirkt als chemischer Bote und reguliert die Salzausscheidung über die Nieren.

Die zweiten überwachen den Kohlenhydrat- und Eiweißstoffwechsel, „wobei aus nicht zu den Kohlenhydraten gehörenden Stoffen, z.B. aus Milchsäure oder aus sogenannten glukoplastischen Aminosäuren (Aminosäuren, die sich in Zucker umwandeln lassen) Kohlenhydrate gebildet werden können; ein Vorgang, der als Glukoneogenese bezeichnet wird“ (vgl. 6, S. 241). Unter Glukoneogenese versteht man die Bildung von Glukose im Körper durch den Abbau von Kohlenhydraten, z. B. den Abbau von Glykogen. Wichtigster Vertreter ist hier das Kortison.

Kortison hat wie Adrenalin oder Glukagon eine blutzuckersteigernde Wirkung. In Stresssituationen steigert es die Umwandlung von Eiweißen in Kohlenhydrate. Es besitzt aber ebenso eine Funktion im Immunsystem. Zuviel Kortison senkt die körpereigene Infektabwehr, sodass der Körper normalerweise Kortison nicht im Übermaß produziert. Die Freisetzung des Kortisons, „und auch die der übrigen Steroide wird von der Hypophyse gesteuert (vgl. 13, S. 77). Tönnies nennt das Adrenalin das Hormon der ersten Stressphase, Kortison hingegen das Hormon der zweiten Stressphase. Bei anhaltendem Stress bleibt der Kortisonspiegel dauerhaft im Blut erhöht. In seinem Buch (vgl. 19)

schreibt Tönnies auf Seite 13: „das Plasmakortisol schwankt beim Menschen in einem 24 Stunden-Rhythmus mit einem Maximum am frühen Morgen und einem Minimum um Mitternacht. Jede Belastung (Stress) fördert adaptiv die Kortisolproduktion. Die Glukokortikoide fördern die Galleproduktion und Pankreassekretion, vor allem aber die Menge und Azidität des Magensaftes“(vgl. 12, S. 8-10). Dies scheint eine Begründung für eine Stress-Gastritis, aber auch weiterführende Organbeschwerden im Magen – Darm –Trakt bei Dauerstress zu sein.

Die dritten sind die Androgene, die den gesamten Gewebsan- und aufbau und der Geschlechtsreifung dienen.

6.3 Mikronährstoffe

Die am Geschehen beteiligten Mikronährstoffe sind (nur 18):

- Vitamin B2, zweiwertiges Eisen und Sauerstoff sind notwendig für die Bildung von Adrenalin und Noradrenalin
- Adrenalin braucht für seine Bildung Tyrosin und dafür wiederum Vitamin C, B6, Sauerstoff und Magnesium
- Die Ausschüttung der Hormone ist abhängig von der extrazellulären Calcium-Konzentration. Kalium beschleunigt die Calcium-Aufnahme. Auch Vitamin D ist hier wichtig.
- Stressgastritis braucht Magnesium und Vitamin B2
- Bei Stress wird viel Vitamin B1 benötigt
- Nebennierenschwächen bei Vitamin C- oder Cysteinmangel
- Der Sauerstoffbedarf ist im Stress erhöht, dafür benötigt man laut Tönnies Cupfer, Mangan für Cupfer, Vitamin B2 und Eisen

Die letzte Aussage deckt sich mit der von Gröber (vgl. 7, S.181), dass Stress vor allem durch sogenannte Mitochondriopathien hervorgerufen wird. Die wesentliche Funktion der Mitochondrien besteht darin, mittels Fettsäureverbrennung und Abbau von AcetylCoA sowie oxidative Phophorylierung in der Atmungskette aus Nahrungsenergie zelluläre Energie in Form von ATP zu produzieren. Im engeren Sinne werden unter Mitochondriopathien Störungen von Enzymen zusammengefasst, die an der zellulären Energiegewinnung beteiligt sind. Primäre Mitochondriopathien werden vererbt, sekundäre erworben entwickelt (mit zunehmendem Alter durch oxidative Schäden).

7 Literatur

- 1) Arens-Azevedo, „Ernährungslehre“, Hannover 1990
- 2) Bässler u. Mitarb., „ Vitamin- Lexikon“, München 2002
- 3) Biesalski, „Vitamine“, München, 1997
- 4) Biesalski, Grimm, „Taschenatlas der Ernährung“, Stuttgart 1999
- 5) Biesalski, Köhrle, Schünemann, „Vitamine, Spurenelemente, Mineralstoffe“, Stuttgart 2002
- 6) Bückler, „Anatomie und Physiologie“, Stuttgart 1992
- 7) Gröber, „Mikronährstoffe“, Stuttgart 2011
- 8) Gröber, Holick, „Vitamin D“, Stuttgart 2013
- 9) Hahn, „Nahrungsergänzungsmittel“, Stuttgart 2006
- 10) Henrichs, „Handbuch Nähr- und Vitalstoffe“, Leer 2005
- 11) Kasper, „Ernährungsmedizin und Diätetik“, München 1996
- 12) Keidel, „Lehrbuch der Physiologie“, 1975
- 13) Lauen, „Atlas der Anatomie“, Köln 1991
- 14) Löffler, Petrides, „Biochemie und Pathobiochemie“, Berlin, 1998
- 15) Schäffler, Schmidt, „Mensch, Körper, Krankheit“, Ulm 1996
- 16) Schek, „Ernährungslehre kompakt“, Frankfurt am Main, 1998
- 17) Tönnies, Manuskript, „Die Leber“, Hannover 1991
- 18) Tönnies, Manuskript „Physiologie“, Hamburg 1989
- 19) Tönnies, „Seelische Stabilität, gute Leistungsfähigkeit durch bedarfsorientierte Ernährung“, Hamburg Mitte der 80er Jahre
- 20) Worm, „Volkskrankheit Fettleber“, Lünen 2014

Dieser Text der Autorin Manuela Brieger ist urheberrechtlich geschützt und darf nicht zu wirtschaftlichen Zwecken vervielfältigt werden.