



12 Medizin und Psychoneuroimmunologie PNI

So wie Andrawis (2021) in seinem Buch beschreibt, ist die Psychoneuroimmunologie PNI ein interdisziplinäres neues Forschungsgebiet, das in den letzten 20 Jahren entstanden ist und sich mit den Wechselwirkungen der gesamten Körpersysteme beschäftigt. Ihre Besonderheit liegt darin, dass sie untrennbar miteinander verbunden sind und ein komplexes körpereigenes System darstellen. In diesem Bereich gibt es verschiedene Disziplinen, wie Neurochemie, Neurophysiologie, Neuroanatomie, Molekularbiologie, Endokrinologie, Psychologie, Psychoanalyse und klinische Psychosomatik. Diese Disziplinen haben in ihrem interdisziplinären Austausch einen gemeinsamen Nenner bei der Erforschung der oben genannten Zusammenhänge. Die dazugehörige Wissenschaft beruht auf der Tatsache, dass die Körperzellen ständig miteinander kommunizieren und auch das Gehirn in Verbindung mit dem Immunsystem steht (Andrawis A, 2021).

Nach Andrawis A, (2018) ist die physische, psychische- und geistige Ebene gehören zusammen. Sie bilden eine Einheit, was auch schon früher von Menschen verstanden wurde. Diese Erkenntnis lebt in den Traditionen vieler Kulturen bis heute weiter. Sie ist auch die Basis aller großen Heilungssysteme des Ostens. In der Schulmedizin kann man die menschliche Seele und seinen Geist nicht mit Skalpell und Mikroskop untersuchen.

Der Mensch ist in ein Netzwerk von verschiedenen Systemen und ins Immunsystem, Hormonsystem, Nervensystem und in psychosoziale Systeme eingebettet. Er ist nicht als Einzelgänger geschaffen, sondern auf ein soziales Umfeld angewiesen und lebt somit in sozialen Strukturen (Andrawis A, 2018).

So wie Andrawis A, (2021) erwähnt hat die Ader, ein Pionier (1975, 1982, Ader et. al. 1990), des Fachgebietes der Psychoneuroimmunologie (PNI), prägte diesen Begriff und führte eine

Reihe von Experimenten an Ratten durch. Er testete die Konditionierbarkeit des Immunsystems. Diese Experimente wurden vielfach durch klinische Studien wiederholt und bestätigt. So ist z.B. der immunhemmende Effekt der Glukokortikoide seit langer Zeit bekannt und durch Psychopharmaka vielfältig genutzt worden, aber auch andere Substanzen wie Thyreoidale, Geschlechtshormone und Serotonin haben einen Einfluss auf das Immunsystem. Das Immunsystem ist nicht immer stabil, sondern dynamisch und hochsensibel. Es bildet eine Abwehrfunktion und ist durch seine Aufgaben besonders interessant für die Forschung. Die PNI und ihr Forschungsgegenstand untersuchen, welche zellulären Substanzen des Immunsystems vorhanden sind, und welche besondere Rolle sie für die Untersuchung von sozialer und psychischer Belastung spielen.

In früheren psychoimmunologischen Untersuchungen wurden T- (bzw. B-) Lymphozyten stimuliert, deren Funktionsfähigkeit in vitro bestimmt wurde. In letzter Zeit lassen sich Tiefe Schichten der T-Lymphozyten und ihre Beziehungen untereinander mengenmäßig verfassen, die T4-Helferzellen. Diese verursachen die Steigerung der Immunabwehr und Vermehrung der Produktion von Antikörpern. Die T8-Suppressorzellen haben die Fähigkeit eine Immunreaktion und eine Erkrankung der Autoimmunität zu vermindern. Die Aufgabe der T-Lymphozyten ist es die zytotoxischen infizierten Zellen abzutöten. Die weitere Erforschung „natürlicher Killerzellen“ ist dahingehend von großem Interesse (Andrawis A, 2021).

Weshalb sind die Veränderungen des Immunsystems durch Stresseinfluss zu erörtern?

Dies kann man bei einem drohenden Verlust eines nahen Angehörigen, bei induziertem oder erlebtem Stress sehen. Das kann bis zu Depressionen und sozialer Isolierung führen. Verschiedenste belastende Lebensereignisse führen zu einer Schwächung des Immunsystems.

Anhand mehrerer Experimente mit Ratten wurde überdies nachgewiesen, dass psychologische Faktoren wie z.B. Hilf- und Ausweglosigkeit das Immunsystem enorm schwächen. Umgekehrt wirkt sich das erfolgreiche Bewältigen von Belastungen gesundheitlich sehr positiv aus. Man kann also schlussfolgern, dass psychotherapeutische oder andere „stressreduzierende“ Hilfen die Immunabwehrkraft stärken und somit einen positiven Einfluss auf drohende oder bestehende Erkrankungen ausüben.

Psychotherapeutisch behandelte Patienten werden laut verschiedenen Nachuntersuchungen insgesamt seltener krank und gehen seltener zum Arzt (ebd.).

Nun lässt sich also die Frage stellen, ob das Immunsystem autonom ist?

Unser Immunsystem ist durch eine Vielfalt von Krankheiten ins Zentrum des Interesses gerückt. Das Immunsystem ist in den ganzen Organismus eingewoben. In den Organen entstehen die verschiedenen Immunzellen, die für die Körperabwehr ihre Arbeit leisten. Es ist der Ort, an dem die Forscher entdeckten, dass es Teil eines komplexen Netzwerkes ist. Früher glaubte man, dass das Immunsystem autonom sei. Heute weiß man, dass es elektrisch sowohl über Nervenimpulse als auch biochemisch über Neurotransmitter (Botenstoffe) in Wechselwirkung mit der Psyche steht. Dieser Paradigmenwechsel hat sich in den USA vollzogen und den Namen Psychoneuroimmunologie hervorgebracht (ebd.).

Beteiligte Systeme

Die Psychoneuroimmunologie (PNI) setzt sich aus den vier Supersystemen zusammen:

- Immunsystem
- Hormonsystem
- Nervensystem
- Psychosoziale Systeme (ebd.).

Immunsystem

Das Immunsystem wird als ein körpereigen-Abwehrmechanismus bezeichnet. Dadurch werden die Gewebeschädigung sowie Krankheitserreger und Entzündungen verhindert.

Der Antikörper, der aus den Mikroorganismen in menschliche Organismen eingedrungen ist, wird daher alarmiert und durch spezielle Zellen zerstört. Da die Abwehrmechanismen eine wichtige Rolle für gesunde Menschen spielen, war das Immunsystem schon immer ein Forschungsthema.

Für den Organismus stehen zur Abwehr drei verschiedene Systeme parat, die einander ergänzen:

- 1). Das spezifische Immunsystem
- 2.) Das unspezifische Immunsystem
- 3). Die unspezifischen cellulären Systeme (ebd.).

Das spezifische Immunsystem

Das spezifische Immunsystem reagiert auf celluläre, partikuläre und molekulare Fremdstoffe (Antigene) und greift die Fremdkörper an. So entsteht eine sogenannte Antigen-Antikörper-Reaktion.

Im Laufe der Zeit und durch verschiedene Erkrankungen/Entzündungen haben sich diese Abwehrmechanismen gegenüber Viren bzw. neuer Krankheiten angepasst und auf sie spezialisiert. Die gewonnenen spezifischen Abwehrmechanismen gehören auch zum erworbenen Immunsystem. Durch die Anpassungsfähigkeit sind die Zellen in der Lage spezifische Abwehrmechanismen (Antigene) zu bilden, um Fremdkörper zu erkennen und neue Antikörper aufzubauen, welche das Antigen angreifen. Es gibt noch zwei Gruppen von Zellen, die eine wesentliche Rolle bei der Abwehr spielen, nämlich die T-Lymphozyten und B-Lymphozyten. Für jede Abwehrmaßnahme sind diese beiden Typen verantwortlich.

Nach der Infektion bleiben spezifische Antikörper und Gedächtniszellen erhalten, damit diese innerhalb kurzer Zeit auf erneute Eingriffe von Fremdkörpern reagieren können. Das adaptive Immunsystem kann nicht das angeborene Immunsystem ersetzen. Die beiden ergänzen sich. Die komplexe Immunreaktion besteht in der Kombination aus adaptiver und angeborener Abwehr (ebd.).

Das unspezifische humorale Immunsystem

Dieses System besteht aus einem Komplementsystem sowie auch aus anderen Plasmaproteinen. Sie haben die Fähigkeit den Antigen-Antikörper-Komplex aufzulösen, die körperfremden Zellen abzutöten und die eigenen Zellen zu aktivieren. Sie spielen bei der Heilung von Entzündungen und Tumoren eine große Rolle. Sollte eine Immunreaktion

auftreten, geschieht dies unter Mitwirkung von 9 Plasmafaktoren, der sogenannten Komplement C1 – C9.

Lysozyme haben eine wichtige Funktion, nämlich die Hemmung von Bakterien und Viren, die sich in verschiedenen Geweben und Körperflüssigkeiten vermehren wie z.B. bei Reaktionen in der Mundschleimhaut. Dieses mucolytische Lysozym hat ein basisches Enzym mit hoher Konzentration in den Granula der polymorphkernigen Leukozyten und in den Makrophagen des Lungengewebes.

Während bakterieller Infektionen tritt vermehrt reaktives CRP (C-reaktives-Protein) auf (21000 MG). Interferon ist jene spezifische Gruppe, die als Glykoproteine bezeichnet wird. Bei einer Infektion, vor allem mit Viren, tritt eine Vermehrung der Glykoproteine von 20000 MG – 30000 MG ein.

Natürliche Antikörper befinden sich im Plasma. Diese Antikörper reagieren auf Fremdstoffe in der Annahme, dass der Organismus nie Berührung mit diesen hatte (z.B. Blutgruppenagglutinine). Deshalb spricht man von natürlichen Antikörpern (ebd.).

Die unspezifischen cellulären Systeme

Nach Andrawis sie stellen die potenziellen Fähigkeiten der weißen Blutkörperchen zur Phagocytose dar und sind bei den neutrophilen Granulozyten und Monocyten besonders ausgeprägt.

Makrophagen und phagocytierende Leukocyten zerstören die Krankheitserreger und aktivieren die Antigen-Antikörper-Komplexmechanismen. Zu diesem System gehören die Gewebemakrophagen. Die Makrophagen erkennen körperfremde Stoffe durch ihr spezifisches Immunsystem. Im Unterschied zu den spezifischen Abwehrsystemen, zerstören die unspezifischen Abwehrsysteme die Fremdkörper ohne direkten Kontakt. Die spezifischen hingegen reagieren, wenn eine Auseinandersetzung mit dem Fremdkörper stattfindet (erworbene Immunität) (ebd.).

Spezifische Abwehrmechanismen

Zu diesem System gehören das lymphatische System. Dieses wird in drei Hauptgruppen eingeteilt: B-Lymphozyten, Nullzellen und T-Lymphozyten. Die Lymphozyten entwickeln sich aus Stammzellen die lymphatisch sind. Diese findet man in der Jugendzeit in der Leber und später im Knochenmark.

B-Lymphozyten sind beim Menschen unbekannt. Sie befinden sich jedoch am Darmausgang von Vögeln. T- und B-Lymphozyten wandern gemeinsam durch das Blut in die Milz und ebenso in die Lymphknoten.

B-Zellsystem: Die B-Lymphozyten befinden sich zu 15 % im Blut. Die humorale Immunreaktion wird von diesen bewirkt. T-Zellsystem: 70 – 80 % der T-Lymphozyten befinden sich im Blut. Diese haben Einfluss auf die celluläre Immunreaktion und befinden sich nicht jederzeit im Blut, sondern in sekundären lymphatischen Organen.

Im Falle einer Antigen-Stimulation findet eine Vermehrung statt und sie teilen sich zu T-Effector oder zu T-Gedächtniszellen. Die T-Gedächtniszellen kreisen im Blut und erkennen die Antigene nach einem Jahr wieder. Die zu 10 % lymphozytenähnlichen Zellen werden Nullzellen genannt. Sie unterscheiden sich durch ihre Oberfläche von den B- und T-Lymphozyten. Zu den Nullzellen gehören auch die K-Killerzellen. Sie besitzen Rezeptoren für die Fc-Komponente von IgG und zerstören IgG beladene Zellen. Danach erfolgt der Abwehrangriff der K-Zellen (ebd.).

Immunreaktion vom Soforttyp: Alle allergischen Formen des Asthma bronchiale und Transfusionen ungleicher Blutgruppen, Reaktionen auf Pollen (Heuschnupfen) und Medikamente. Im Gegensatz zu dieser Schnellreaktion geschieht die Immunantwort innerhalb von 48 Stunden. Das wird auch als verzögerte Immunreaktion bezeichnet.

Antigene sind jene schädigenden Substanzen bzw. Fremdeiweiß, die in den Organismus eindringen. Somit werden spezifische Antikörper gebildet und gleichzeitig ausgelöst. Eine Antikörper-Antigen-Reaktion wird auch als Antikörper-Antigen-Komplex bezeichnet. Ein Antigen verliert durch die Verbindung mit dem Antikörper seine schädigende Wirkung. Man spricht hier von einer Neutralisation (ebd.).

Immunität und Allergie

Wenn der Organismus stark genug und durch seine Abwehrmechanismen in der Lage ist die Fremdstoffe ohne pathologische Reaktion abzuwehren, dann spricht man von Immunität. Wiederholte Einwirkung eines Fremdstoffes führt oft zu einer allergischen Reaktion des Organismus. Es kann sich dabei eine verstärkte, abgeschwächte oder eine fehlende Reaktion ergeben. Eine Allergie ist eine überempfindliche Reaktion. Sie löst eine Antigen-Antikörper-Reaktion aus. In weiterer Folge kommt es zu einer erhöhten Capillarpermeabilität und somit zur Vermehrung der Durchblutung von Schleimhäuten und Haut. Bei gruppenunverträglichem Blut, Schädigung der Capillarwände durch Ablagerung von Immunkomplexen oder durch Fremdeiweiß in Impferen wird die Sekretion von exokrinen Drüsen wie auch der Bronchospasmen erhöht. Auch Abstoßungsreaktionen gegen Transplantate können gegeben sein (ebd.).

Das Nervensystem

So wie Andrawis A, (2018) beschrieben hat das Nervensystem ist ein Schalt- und Kommunikationssystem, das bei Menschen und Tier vorhanden ist. Ohne Nervensystem gibt es keinen Informationsaustausch und keine Koordination der Informationen im Organismus. Unser Verhalten wird vom Nervensystem beeinflusst. Das Nervensystem lässt sich in das zentrale Nervensystem, bestehend aus Rückenmark und Gehirn, und das periphere Nervensystem einteilen. Dieses leitet durch Nervleitbahnen, den so genannten Pyramidenbahnen Informationen vom Gehirn in die Peripherie bzw. in die inneren Organe weiter. Die Extrapiramidenbahnen wiederum leiten umgekehrt die Informationen von der Peripherie bzw. von den inneren Organen in das Gehirn weiter (Andrawis A, 2018).

Nervensystem

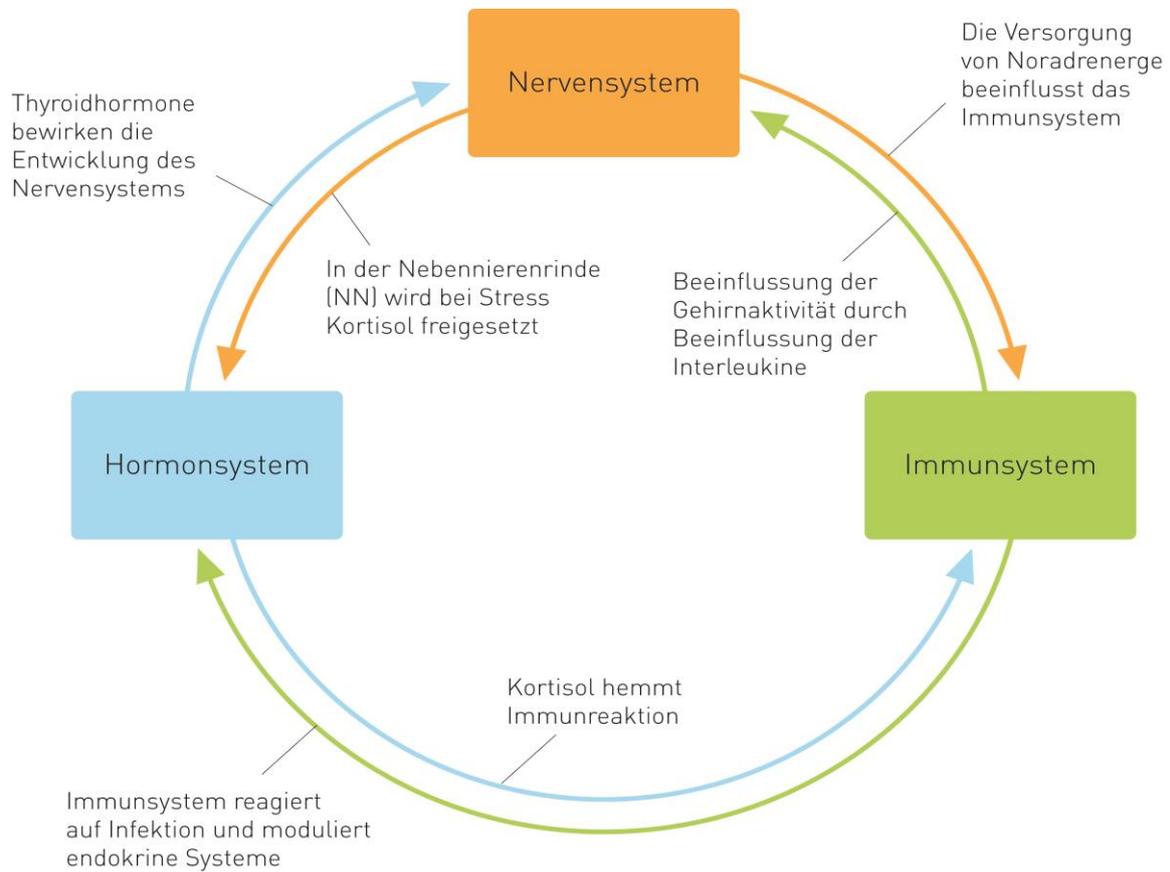


Abb.1: Kortisol – Immunreaktion - Nervensystem und Hormonsystem

Quelle: nicht modifiziert übernommen aus (Andrawis A, 2021).

Peripheres und zentrales Nervensystem

Beide sind anatomisch getrennt. Zum PNS zählen die dem Gehirn und Rückenmark entspringenden Nervenzellen, Nervenfasern und Nervenbahnen. Zum ZNS zählen Gehirn und Rückenmark. Physiologisch unterscheiden sich die sensomotorischen von dem vegetativen Nervensystem.

Das sensomotorische Nervensystem ist verantwortlich für das Empfangen von

Sinneseindrücken wie hören, schmecken, tasten, sehen, fühlen. Diese Sinnesorgane regen Rezeptoren bzw. Organe an. Diese werden über die Nervenbahnsysteme wahrgenommen und zum ZNS weitergeleitet (ebd.).

Vegetatives Nervensystem VNS

Nach Andrawis ist das **Nervensystem** VNS wird auch autonomes Nervensystem genannt. Alle Körperorgane, außer der Skelettmuskulatur, werden vom vegetativen Nervensystem innerviert. Es regelt die Steuerungsvorgänge innerhalb des Organismus. Blutdruck, der Herzschlag, die Ausschüttung zahlreicher Hormone, die Funktion des Magendarmtraktes und der Drüsen werden vom vegetativen Nervensystem kontrolliert.

Das vegetative Nervensystem enthält zwei untergeordnete Mechanismen: Den Sympathikus und Parasympathikus. Sie sind in ihrer Funktion Antagonisten. Alles was zu Stress führt wird durch den Sympathikus beeinflusst im Gegensatz zum Parasympathikus, der für Harmonie im Organismus sorgt. Die Medulla oblongata steuert die Aktivität des Sympathikus und des Parasympathikus. Die willkürlichen Aktivitäten der Nervenzellen, die das vegetative Nervensystem regulieren, finden sich im Hirnstamm (Andrawis A, 2021).

Psychosoziales System

Unter dem psychosozialen System versteht man alles, was den Menschen psychisch belastet. Stressauslösende Emotionen, wie z.B. Angst, Wut und Ärger verursachen Krankheit. Stressfolgeerscheinungen führen zu Depression und Hilflosigkeit. Dieser Komplex an Handlungen beeinflusst auch die anderen oben genannten Systeme. Die psychosozialen Systeme haben eine negative Wechselwirkung auf Immun-, Hormon- und Nervensystem. Langanhaltende psychische Belastungen führen zu vielen Erkrankungen.

Psychosozialer Stress

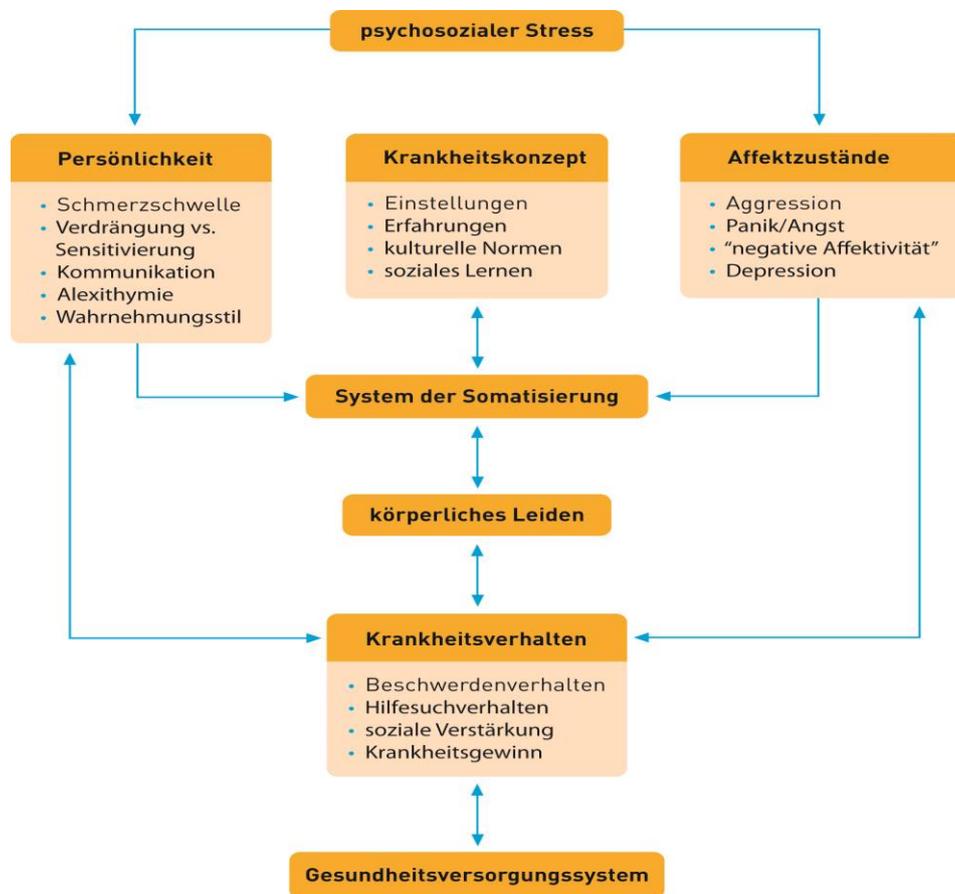


Abb. 2: Einfluss psychosozialer Komponenten auf den Organismus

Nicht modifiziert übernommen aus (Andrawis A, 2018)

Psychosomatik und Sozialklassen

In den USA, New York (Midtown-Manhattan-Study, Michael 1960) und in Kanada (Stirling-County-Study, Leighton 1963) fanden in den sechziger Jahren psychiatrische und psychosomatische Stichproben der Gesamtbevölkerung statt sowie eine Untersuchung einer repräsentativen Bevölkerungsgruppe.

Bei den einzelnen Störungen wurde auch die Schichtzugehörigkeit mit einbezogen. Die Untersuchungen hatten zum Ergebnis, dass starke psychosomatische Symptome in den Unterschichten häufiger vorkamen als in den Mittel- und Oberschichten. In Kanada waren

allerdings nur bei Frauen diese Ergebnisse signifikant. Ein Zusammenhang zwischen der Häufigkeit von psychosomatischen Beschwerden und Symptomen bei sozialen Krisen ließ sich innerhalb der Gemeinde feststellen. Allerdings lässt sich die Frage stellen, ob bei den Unterschichtenangehörigen auch psychosomatische Störungen bestehen.

Die häufigsten Symptome, die in Kanada festgestellt wurden, waren im Bereich des Magen-Darm-Kanals, im Herzkreislaufsystem, Kopfschmerzen und im Bewegungsapparat. Diese epidemiologischen Untersuchungen haben schon in den 50er Jahren amerikanische Psychiater und Soziologen (Freedman und Hollingshead) durchgeführt und bestätigen die Tatsache, dass seelische und körperliche Beschwerden die häufigsten Symptome in den unteren Klassen und Schichten waren (ebd.).

Hormonsystem/Endokrine Organe Hormone als Informationsträger

Für die gesamte Koordination und Funktion aller Körperzellen stehen zwei verschiedene Informationssysteme zur Verfügung: Das endokrine System und das Nervensystem. Das Nervensystem hat Ähnlichkeit mit einem komplizierten technischen Kommunikationssystem, in dem Informationen über einen Leitungsweg übertragen und weiterverarbeitet werden. Die Informationen werden durch Nervenbahnen weitergeleitet und in chemische Signale umgewandelt. Dadurch wird an bestimmten Organen eine Reaktion ausgelöst. Im Gegensatz dazu kann das endokrine System mit einer Fernsteuerung als Kommunikationssystem verglichen werden. Die Übertragung der Nachrichten passiert über verschlüsselte chemische Strukturen und gelangt über den Blutweg weiter in die Körperzellen. Dort verursacht sie eine bestimmte Reaktion. Die chemischen Informationsträger, die von endokrinen Organen (innersekretorischen) Drüsen produziert werden, bezeichnet man als Hormon. Diese Hormone sind entweder Proteine, Steroide, Tyrosin-Derivate oder Peptide (ebd.).

Endokrine Organe: Hypothalamisch-hypophysäres System

Der im Zwischenhirn gelegene Hypothalamus liegt mittig zwischen Klein- und Großhirn. Die Regulation, die Erhaltung und Fortpflanzung bzw. die Arbeitsbereitschaft der Organismen werden sowohl vom vegetativen Nervensystem als auch von dem endokrinen

System gesteuert. Die Zusammenarbeit beider Systeme wird durch den Hypothalamus vermittelt. Die übergeordneten vegetativen Zentren beeinflussen den Sympathikus und Parasympathikus und gleichzeitig die Hormonabgabe der Hypophyse. Hypophyse und Hypothalamus bilden zusammen eine übergeordnete Funktionseinheit über die gesamte Hormonregulation (ebd.).

Die Hypophyse

Die Hypophyse liegt in der mittleren Schädelgrube und gehört zum endokrinen System. Sie ist in zwei Lappen unterteilt: Hypophysenhinterlappen (Neurohypophyse) und Hypophysenvorderlappen (Adenohypophyse).

Nicht nur eigene Hormone werden produziert, sondern die Hypophyse beeinflusst auch die Hormonproduktion anderer endokriner Drüsen. Beide Lappen sind über den Hypophysenstiel direkt mit dem Hypothalamus verbunden. In der Hirnanhangdrüse werden Hormone gespeichert, die dort gebildet und durch die Nervenverbindung im Blut weitertransportiert werden. Weiters werden im vorderen Lappen verschiedene Hormone produziert. Diese Hormone wirken auf das Körpergewebe und andere Drüsen. Die Transportsteuerung geht vom Hypothalamus aus. Durch ein spezielles Gefäß gelangen die Hormone in den Vorderlappen. Danach übernimmt der vordere Lappen selbstständig seine Arbeit und überwacht den Hormonhaushalt. Bei ausreichend hohem Hormonspiegelstand der Schilddrüse beispielsweise veranlasst die Hirnanhangdrüse eine vorübergehende Einstellung der Hormonproduktion der Schilddrüse (ebd.).

Die Schilddrüse

Nach Andrawis liegt die Schilddrüse unterhalb des Kehlkopfes im Cervikalbereich und produziert zwei Hormone: Thyroxin und Trijodthyronin. Durch den Blutkreislauf gelangen sie zu den Körperzellen. Diese beiden Hormone sind wichtig für den Energieumsatz der Zellen und der Eiweißproduktion. Um diese Aufgabe zu erfüllen, benötigt die Schilddrüse Jodid-Ionen, die ihr das Blut liefert. Diese werden durch ein Enzym Peroxidase in Jod umgewandelt. Die Schilddrüse speichert Jod. Dieser Prozess kann langsamer oder schneller als die normale

Funktion verlaufen. Ist die Geschwindigkeit des Energieumsatzes zu schnell, spricht man von einer Hyperthyreose (Schilddrüsenüberfunktion). Es kommt zu einer unerwünschten Gewichtszunahme. Wenn dieser Prozess langsamer als normal verläuft, spricht man von einer Hypothyreose (Schilddrüsenunterfunktion). Es kommt zu einem unerwünschten Gewichtsverlust. Die erhöhten Werte bringen eine psychische Belastung mit vielfältigen psychischen Symptomen sowie vegetative und somatoforme Störungen (ebd.).

Die Nebenschilddrüse

Die Nebenschilddrüse liegt in Reichweite der Schilddrüse und produziert das Hormon Parahormon. Ihre Funktion ist die Regulation des Calciumhaushaltes. Für den Knochen- und Zahnaufbau ist Calcium ein wichtiger Baustein ebenso für die Nerven- und Muskelzellen sowie die Blutgerinnung.

Das Vitamin D, das durch Lichteinfluss in der Haut entsteht, hilft zusammen mit der Nebenschilddrüse das Calcium aus der Nahrung aufzunehmen. Im Falle einer Unterversorgung wird auf das in den Knochen gespeicherte Calcium zurückgegriffen, damit die Aufgabe der Schilddrüse erfüllt werden kann.

Die Nebenniere

Die zwei Nebennieren liegen in der Höhe von TH 11–12 wie Kappen auf den Nieren. Sie regulieren den Salz- und Wasserhaushalt des Körpers. Die Nebennieren bestehen aus zwei Anteilen: Das Nebennierenmark produziert die Hormone Noradrenalin und Adrenalin. Die Nebennierenrinde produziert Glukokortikoide, Mineralokortikoide und Androgene. Im Stressfall wird Adrenalin in die Blutbahn abgegeben. Dadurch wird das VNS aktiviert. Die Glukokortikoide beeinflussen den Kohlenhydrat-, Fett- und Proteinstoffwechsel. Sie stellen dem Gehirn und dem Herz in einer Notfallsituation die Energie und auch Glukose bereit (ebd.).

Die Sexualhormone

Sexualhormone lassen sich in männliche Sexualhormone und weibliche Sexualhormone unterteilen und sind in erster Linie für die Arterhaltung zuständig. Androgene sind männliche Geschlechtshormone, die sowohl bei Männern als auch bei Frauen vorkommen. Die Androgenproduktion wird durch eine erhöhte Konzentration von ACTH im Blut in der Nebennierenrinde vermehrt. Die männlichen Sexualhormone werden als Androgene bezeichnet und gelten als C₁₉-Steroide. Diese werden in den Leydig – Zwischenzellen im Hoden gebildet. Das wichtigste männliche Sexualhormon ist Testosteron.

Die weiblichen Sexualhormone werden in den Ovarien gebildet. In den Epithelzellen der Follikel werden unter dem Einfluss von Gonadotropine Östrogenen im Corpus luteum Gestagene gebildet. Bei den Östrogenen handelt es sich um C₁₈-Steroidhormone. Nach ihrer Bildung in den Follikelepithelien werden sie unter dem Einfluss von LH Androgenen in die Blutbahn abgegeben, welche unter FSH-Wirkung in Östrogene umgewandelt werden. Daneben werden Östriol in der Leber und Östron im Ovar produziert. Im Blutplasma sind mehr als 95% der Östrogene an Proteine gebunden. Ein weiteres wichtiges Sexualhormon ist Progesteron. Dieses spielt vor allem bei den zyklischen Veränderungen des Uterus eine große Rolle (ebd.).

Das Pankreas

Die Lage des Pankreas ist der obere Bauchbereich unterhalb des Magens. Sie verbindet durch verschiedene Kanäle den Dünndarm mit der Leber. Diese Drüse besteht aus einem endo-exokrinen Anteil. Der endokrine Teil, der Langerhans-Insel genannt wird, ist zuständig für die Synthese von vier Hormonen, die weiter in das Blut abgegeben werden. Die B-Zellen produzieren Insulin (ca. 60%), die A-Zellen produzieren Glukagon (ca. 25%), D-Zellen bilden Somatostatin (15%) und ein zusätzlicher Zelltyp produziert Polypeptid. Der exokrine Teil produziert Verdauungssäfte, ein enzymhaltiges Gen, welches in das Duodenum geleitet wird. Dieses befindet sich im Verdauungstrakt und leistet einen wesentlichen Beitrag zur Verdauung (ebd.).

Insulin

Insulin wurde 1921 von BANTING und BEST entdeckt. Es ist ein Polypeptidmolekül (ca. 5800 Da) und besteht aus zwei verschiedenen Peptidenketten. A ist mit 21 und B mit 30 Aminosäureresten aufgebaut.

Durch einen bestimmten Reiz werden die Insuline im Blut freigesetzt. Dadurch kommt es zu einem Anstieg des Blutglukosespiegels. Gleichzeitig ruft eine Plasmakonzentration eine Erhöhung von Aminosäuren und gastrointestinalen Hormonen hervor (z.B. GIP, Gastrin, CCK) und führt so zu einer Insulinausschüttung. Das vegetative Nervensystem beeinflusst diese Freisetzung durch seine zwei Mechanismen: Sympathische Impulse hemmen die Insulinsekretion, Parasympathische Impulse erregen und steigern die Alpha- und Beta-Rezeptoren.

Insulin ist ein anaboles Hormon, das lebenswichtig und wachstumsfördernd ist. Es ist verantwortlich für die Aufnahme von Glukose und Aminosäuren in Zellen und hemmt den Abbau von Glykogen und Fett. Die Glukosekonzentration im Blut wird durch alle Stoffwechselwirkungen von Insulin gesenkt (ebd.).

PNI und die Wirkung von Stress auf das Hormonsystem

Das Immunsystem beeinflusst unter anderem das Nervensystem und umgekehrt. Beide Systeme haben auch Einfluss auf alle anderen hormonellen Systeme. Durch eine Steigerung der Konzentration von Cortisol und Adrenalin im Blut entsteht eine Dysfunktion der Organismen, besonders im Hormonsystem, die sich wiederum auf Niere und Nebenniere negativ auswirkt.

Die psychosozialen Prozesse können auch Auslöser für stressbegleitende und stressauslösende Emotionen (chron. Leid, Angst, Ärger, Wut) sein. Hier erscheint Stress als Depression und Hilflosigkeit. Chronischer Stress hat eine negative Wirkung auf alle oben erwähnten Systeme und begünstigt die Entstehung von verschiedenen Krankheiten. Auch die Heilung verlangsamt sich oder wird verhindert.

Einfluss von Stress auf das vegetative- Nervensystem VNS

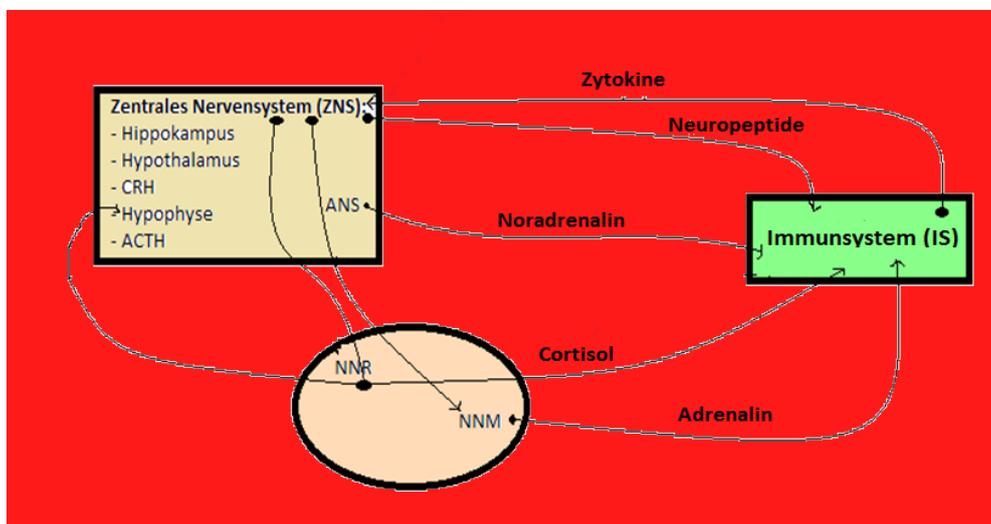


Abb. 3: Beteiligte Systeme und Hormone: Das Immunsystem ist kein autonomes System.
Nicht modifiziert Bild Darstellung: zusammenhänge vom Stress und VNS (Andrawis A, 2013).

Bei Andrawis A, (2021) werde das Stress über das ZNS Impulse zum Nebennierenmark NNM und der Nebennierenrinde ausgesendet, die Cortisol und Adrenalin ausschütten. Das Immunsystem reagiert darauf, weil die Konzentration von Cortisol und Adrenalin im Blut erhöht werden. Diese Erhöhung der Konzentration kann zu einer gesteigerten Alarmbereitschaft des Immunsystems des Körpers führen. Die Rückkoppelung zwischen Immunsystem und ZNS erfolgt über Zytokine und Neuropeptide.

Ein weiteres wichtiges System, um auf Stress (also Veränderungen des Gleichgewichtes) reagieren zu können, ist die Hypothalamus-Hypophysen-Nebennieren-Achse. Die Hypothalamus-Hypophysen-NN-Achse ist eine negative Feedbackschleife, die den Hypothalamus die Hirnanhangdrüse (Hypophyse) und die Nebenniere inkludiert.

Corticotropin-releasing factor (CRF) Arginine vasopressin (AVP) und Adrenocorticotropin Hormon (ACTH) sind die zentralen Botenstoffe. Cortisol übt ein negatives Feedback auf Hypothalamus und Hypophyse aus. Cortisol übt auch einen negativen Effekt auf das

Immunsystem aus und verhindert die Freisetzung von Immunotransmittern. Der Hippokampus und die Amygdala (= Mandelkerne), wichtige Teile des limbischen Systems, die für Emotionsverarbeitung eine zentrale Rolle spielt, können ebenfalls das Hormon in der Nebennieren-Achse modulieren.

Auch das vegetative (= autonome) Nervensystem spielt in der Stressantwort eine wichtige Rolle. Die Aktivierung des Sympathikus mediiert bei der „Kampf-Flucht-Reaktion“ die körperlichen Reaktionen. Der Parasympathikus ist eher in Ruhe aktiv (Andrawis A, 2021).

Adrenalin – Adrenalinstoß aus dem Nebennierenmark

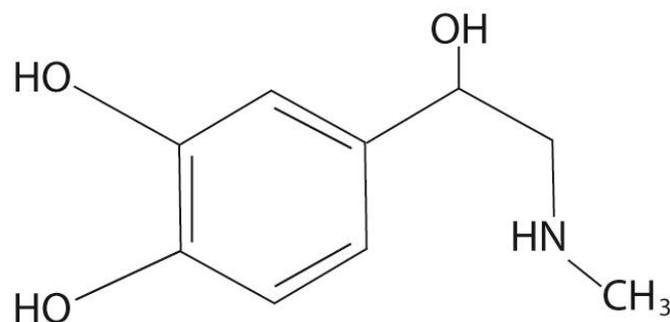


Abb. 4: Adrenalin: chemische Zusammensetzung von Adrenalin.

Quelle: Nicht Modifiziert übernommen aus Andrawis A, (2018).

Adrenalin und Noradrenalin sind wichtige Stresshormone und werden im Nebennierenmark gebildet. Bei einem Adrenalinstoß wird auch Noradrenalin ausgeschüttet, allerdings in einer 4-fach geringeren Menge. Adrenalin ist das wichtigste Hormon der Neurotransmitter und zählt zur Gruppe der Katecholamine. Die Hormone Noradrenalin und Dopamin, die ebenfalls zu der Gruppe der Katecholamine gehören haben eine ähnliche Wirkung. Sie alarmieren den Körper in gefährlichen Situationen. Furcht und Wut stellen sich beim Menschen ein. Der Sympathikus wird aktiviert und der Adrenalin Spiegel steigt sogar bis ins Zehnfache des in Ruhe gemessenen Wertes. Somit werden Stoffwechselprozesse aktiviert. Auch der Blutzucker wird durch einen Adrenalinstoß erhöht Adrenalin wird im Nebennierenmark (NNM) und in bestimmten Nervenzellen (sog. sympathische Ganglienen) gebildet (ebd.).

Der Blutdruck schwankt im Takt des Pulses. Er steigt bei jedem Herzschlag für einen kurzen Augenblick auf seinen höchsten Wert (systolischer Blutdruck) entsprechend in etwa dem Druck einer 120 mm hohen Quecksilbersäule. Schließlich fällt er und erreicht seinen Tiefpunkt (diastolischer Blutdruck, etwa 80 mm Hg).

Von einer Hypertonie (krankhafter Bluthochdruck) spricht man, wenn die diastolischen und systolischen Blutdruckwerte schon in einer Ruhephase, also nicht nur bei Arbeit 90 bis 140 mm Hg bzw. bei älteren Menschen 95 zu 160 mm Hg übersteigen. Der Einfluss von Psychopharmaka, die eine hemmende Wirkung auf Noradrenalin und Adrenalin haben, führt zu einer Senkung des Blutdruckes (ebd.).

Prof. DDr. Univ. Andrawis

Literaturverzeichnis

Andrawis A, (2021) Dissertation, Ganzheitliche Medizin Heilung und Heil, an der Collegium Humanum – Warsaw Management University Univ.

Andrawis A, (2018): Humanmedizin und Psychotherapiewissenschaft, zwischen Theorie und Praxis, Eigenverlag

Andrawis A, (2018): Psychoanalyse zur Überwindung, frühkindlicher Traumata zweijährige Patientenanalyse, von Jänner 2012 bis Februar 2014, Der verborgene Teil des Eisbergs Model Freud, 2.überarbeitete Auflage, Verlag Poligraf, Wydawnictwo, 2.überarbeitete Auflage, Poligraf sp. z o. o. ISBN: 978-3-9504659-0-4

Andrawis A, (2018): Determinanten des Entscheidungsverhaltens, von Verdrängung Heilung, Glaube, zur Bedeutung der Aufdeckung frühkindlicher Verdrängungen, durch Psychoanalyse und im Zusammenhang mit christlicher Glaubenshaltung, Verlag Poligraf, Wydawnictwo Poligraf sp. z o.o., ul ISBN: 978-3-9504659-0-7

Andrawis A, (2015): Der verborgene Teil des Eisbergs, Eine zweijährige Patientenanalyse von Jänner 2012 bis Februar 2014, 1. überarbeitete Auflage, Eigenverlag

Andrawis A, (2018): Psychosomatische Medizin und Psychotherapie, Verlag Poligraf, Wydawnictwo Poligraf sp. z o.o., ISBN: 978-3-9504659-2-1

Andrawis A, (2018): Psychoneuroimmunologie PNI Komplementärmedizin, und Ganzheitliche Heilung, Verlag Poligraf, Wydawnictwo Poligraf sp. z o.o., ISBN: 978-3-9504659-3-8

Andrawis A, (2013): Der verborgene Teil des Eisbergs. Eine zweijährige Patientenanalyse eigene verlag.

Weiterführende Literatur

Bürgin D, Resch F, Schulte-Markwort M (2009): Operationalisierte Psychodynamische Diagnostik OPD-2. Das Manual für Diagnostik und Therapieplanung, 2., überarbeitete Aufl. Verlag Huber

Dilling H, Mombour W, Schmidt M H (2011): Internationale Klassifikation psychischer Störungen. ICD-10 Kapitel V (F). Klinisch-diagnostische Leitlinien, 8. überarbeitete Aufl., Verlag Hans Huber

Kernberg O F (1998): Psychodynamische Therapie bei Borderline-Patienten, Verlag Hans Huber

Mentzos S (2010): Neurotische Konfliktverarbeitung. Einführung in die psychoanalytische Neurosenlehre unter Berücksichtigung neuer Perspektiven, Fischer-Verlag

Möller H-J, Laux G, und Deisster A (2010): MLP Duale Reihe Psychiatrie, Hippokrates Verlag

Möller H-J, Laux G, Deister A (2014): Psychiatrie und Psychotherapie, 5. Auflage, Thieme Verlag

Schuster P, Springer-Kremser M (1997): Bausteine der Psychoanalyse. Eine Einführung in die Tiefenpsychologie, 4. Auflage, WUV-Universitätsverlag

Schuster P, Springer-Kremser M (1998): Anwendungen der Psychoanalyse. Gesundheit und Krankheit aus psychoanalytischer Sicht, 2. überarbeitete Auflage, WUV-Universitätsverlag

Zepf S, (2000): Allgemeine psychoanalytische Neurosenlehre, Psychosomatik und Sozialpsychologie, Psychosozial-Verlag.