

77.1	Arzt-Patient-Beziehung als Geschichte der Kommunikation zweier geschlossener Systeme	864	77.5	Psychologische Aspekte	869
			77.5.1	Emotionale Faktoren	869
			77.5.2	Situative Faktoren	869
			77.5.3	Pathophysiologische Grundlagen und psychophysiologische Untersuchungen am Menschen	869
77.2	Symptomatologie	866	77.5.4	Einfluss psychischer Faktoren auf Blutdruck-Kontrollmechanismen	870
77.2.1	Definition	866	77.6	Ein psychosomatisches Modell: der Situationskreis	871
77.2.2	Pathophysiologische Grundlagen der Blutdruckregulation	866	77.7	Prognose	873
77.2.3	Allgemein-klinische Symptomatologie	867	77.8	Therapie der arteriellen Hypertonie	873
77.3	Epidemiologie	867			
77.4	Theorien zur Ätiologie und Pathogenese ..	868			
77.4.1	Genetische Faktoren	868			
77.4.2	Ernährungsbedingungen	868			
77.4.3	Soziale Faktoren	869			

77.1 Arzt-Patient-Beziehung als Geschichte der Kommunikation zweier geschlossener Systeme

Der folgende episodenhafte Ausschnitt aus der stationären Rehabilitation einer 56-jährigen Patientin mit einer schwerwiegenden Passungsstörung zu ihrer Umwelt (berufliche Situation) zeigt die Methodik der integrierten Medizin.

Patientengeschichte

Die 56-jährige Frau kommt wegen eines „allgemeinen Erschöpfungszustands“ und einer bisher unbehandelten arteriellen Hypertonie zur stationären Rehabilitation. Bei der Aufnahmeuntersuchung liegen die Blutdruckwerte systolisch zwischen 125 und 222 mmHg und diastolisch zwischen 76 und 117 mmHg. Im Erstinterview, das mit kontinuierlicher Blutdruckmessung¹ auf Video² aufgezeichnet wurde, macht die Patientin einen gespannten Eindruck und berichtet über Hoffnungslosigkeit und Erschöpfung (195/106 mmHg, Puls 72 Schläge/min). Die Patientin arbeitet seit 28 Jahren halbtags in der

Schneiderei eines Modehauses. Der Beruf wurde von ihr immer gewissenhaft und mit viel Engagement und Freude ausgeübt. Sie erkrankte mehrfach an Infekten der oberen Atemwege (200/108, 73), von denen sie sich jeweils nur langsam erholte, und hatte längere Zeiten von Arbeitsunfähigkeit. Nach „Vitaminspritzen“ durch den Hausarzt fühlte sie sich deutlich besser (150/85, 68). Ihre Chefin wollte daraufhin eine Klärung des weiteren Arbeitsverhältnisses („vorzeitige Berentung“?) herbeiführen (204/109, 72). Seit 1988 lebt die Patientin mit einem Mann zusammen, der wegen einer Muskeldystrophie an den Rollstuhl gefesselt ist (186/99, 67). Wegen dieser Verantwortung arbeitet sie nur halbtags. Zu ihren positiven Ressourcen gehören Malerei in Öl und Hinterglasmalerei (162/88, 67).

² Die Videoaufzeichnung erfolgte über zwei Kameras. Aus beiden Kameraperspektiven können in Fenstertechnik kombiniert Aufnahmen auf einem Videofilm gemacht werden. Diese Einstellung ermöglichte die gleichzeitige Aufzeichnung des Computerbildschirms mit den Blutdruckmessungen und der Patientin während des Gesprächs (Wild 1998). Direkt vor dem Erstgespräch lagen die RR-Werte in Ruhe systolisch zwischen 125 und 133 mmHg und diastolisch zwischen 76 und 80 mmHg, die Herzfrequenz zwischen 61 und 63 Schlägen pro Minute. Die aktuell im Interview gemessenen Werte (systolischer und diastolischer Blutdruck, Herzfrequenz) finden sich in Klammern an den entsprechenden inhaltlichen Stellen.

¹ Zur kontinuierlichen Blutdruckmessung (ambulantes Blutdruck-Monitoring) wurde das *Portapres System Model 2.0* mit der photoelektrischen *Volume-clamp*-Technik verwendet (Fahrenberg et al. 2002).

Ihre Erwartungen an die Rehabilitation waren, „Ruhe zu finden und aufzutanken“. Gleichzeitig äußert sie den Anspruch an sich selbst, „glücklich zu sein und positiv zu denken“ (187/100, 66). Dabei werden ein sehr großes Pflichtbewusstsein und eine moralische Bewertung von Leistung deutlich. Bereits nach wenigen Minuten beginnt die Frau zu weinen, als sie von ihrer beruflich sehr belastenden Situation berichtet (192/102, 73).

Im Vordergrund der Anamnese steht der Konflikt mit einer Vorgesetzten und das damit verbundene Gefühl des Kontrollverlustes (204/110, 73): Kurze Zeit vor der Diagnose einer Bluthochdruckkrankheit hat sich die berufliche Situation dadurch geändert, dass mehrere Kolleginnen aus Altersgründen aus der Firma ausgeschieden sind (194/104, 72). Die Patientin hat dies als persönlichen Verlust erlebt und ist durch die in der Folge anfallende Mehrarbeit überfordert (204/109, 72), da die Stellen der Kolleginnen nicht wieder besetzt werden (196/105, 70). Dadurch fühlt sich die Patientin sehr gekränkt (218/117, 72), weil sie nach über 20-jähriger Tätigkeit für „ihre“ Firma und Identifikation mit der Arbeit ihre Umwelt jetzt als undankbar und feindselig erlebt. Bei dem Gedanken an die drohende Entlassung und den Verlust des Arbeitsplatzes beginnt sie zu weinen. Die Selbstkonfrontation mit der Videoaufzeichnung erlebt sie als „heilenden Schock“. Sie kann damit die eigene Betroffenheit erleben, die sie bisher nicht „wahrhaben“ wollte: „Dass es so schlimm ist, war mir bisher nicht bewusst.“ Weiterhin berichtet die Patientin, dass die Informationen über die Bluthochdruckkrankheit, über die Physiologie des Herzens, über die Gefahren des hohen Blutdrucks und die Genese der Hypertonie dazu geführt haben, dass Angst und Unsicherheit über die Art der Erkrankung deutlich weniger wurden. Besondere Angst hatte die Patientin davor, dass der Blutdruck ins Unendliche steigen könnte, die „Gefäße nicht mehr standhalten“ und sie einen Schlaganfall erleiden könnte.

Mit der Video-Konfrontation des Erstgesprächs wird die Patientin über die Defizite der Passung auf der somatischen Ebene (Probleme und Gefahren des Bluthochdrucks) und der sozialen Ebene (Arbeitsplatzkonflikte) und den Zusammenhang zwischen beiden Ebenen informiert.

Durch nur insgesamt vier Interventionen während der stationären Rehabilitation konnten die Blutdruckwerte der Patientin deutlich gesenkt werden. Der themenspezifische Vergleich der Blutdruckwerte zeigt, dass das Sprechen über die zu Beginn der Therapie sehr erregenden Themen im vierten Gespräch deutlich weniger starke Blutdruckreaktionen auslöst, nachdem diese Themen bearbeitet sind. Die Beobachtung, dass sich die Blutdruckwerte bei Entspannung wieder normalisieren und der eigene Körper den Blutdruck auch gut regulieren kann, hatte für die Patientin eine sehr beruhigende Wirkung. Die Möglichkeit, über Probleme und belastende Themen zu sprechen und sich dabei angenommen und betreut zu fühlen, half ihr, sich einiges „von der Seele zu reden“ und Gefühle freier ausdrücken zu können. Dadurch konnte sie den Umgang mit

den vorher für sie bedrohlichen Gefühlen lernen und diese als kontrollierbar erleben.

Dieses sehr konfrontative Vorgehen, der Patientin ihr Gespräch mit den eingeblendeten Blutdruckwerten zu zeigen, ermöglicht Selbsterfahrung und Reflexion über sehr intime und eigene affektive Bereiche. Der Vorteil dieses Vorgehens liegt in der Möglichkeit der Konfrontation, ohne die Abwehr zu durchbrechen. Der Patient konfrontiert sich selbst mit seiner eigenen Person. Der Arzt bietet einen geschützten Raum und eine supportive Begleitung bei dieser Erfahrung.

Diese Konfrontation regte eine ganz neue Sicht ihres eigenen Selbst an: In der Videoaufzeichnung vom Erstgespräch erlebte sich die Patientin schwach, verletztlich, gekränkt und hilflos. Ihr Selbstbild geriet dadurch so ins Schwanken, dass sie es als „Schock“ empfand. Die erlebte „Schwäche“ und den wahrgenommenen Ärger konnte sie als neue Erfahrung akzeptieren. Nach dem Betrachten der Videoaufzeichnung berichtete die Patientin, eine veränderte „Selbstwahrnehmung“ zu empfinden. Durch die Visualisierung der Blutdruckwerte wurde ein Symptom-Kontext hergestellt, der zum Verstehen der Blutdruckreaktionen beitrug.

Durch die selbstreflektierten Erfahrungen und die therapeutische Unterstützung wurden Veränderungen der Einstellungen und neue Bewertungen ihrer Situation möglich. Mit nur wenigen Interventionen ist es mit dieser Methode möglich, den Patienten in seiner Autonomie zu stärken und gleichzeitig die Blutdruckwerte deutlich zu senken, d. h. mit dieser Methode scheint es möglich zu sein, die Passungsverluste zu reduzieren und der Patientin zu einer für sie passenden Umwelt zu verhelfen.

Für diese „reflektierte“ Episode einer Patientin mit hohem Blutdruck sind im Sinne einer Integrierten Medizin drei Aspekte von Bedeutung:

1. Der **konstruktivistische Aspekt**: Die Patientin erlebt, welche Aspekte ihrer Wirklichkeit so wichtig sind, dass sie im Gespräch dargestellt werden, und sieht, wie sie sich selbst beim Erzählen in diese Wirklichkeit ‚einpasst‘.
2. Der **semiotische Aspekt**: Sie erlebt, wie sie körperlich mit nicht bewusst gesteuerten Blutdruckanstiegen und emotional mit dem Aufkommen von Verzweiflung oder Ärger auf das Erwähnen bestimmter Ereignisse (die Präsentation bestimmter Zeichen) reagiert. Daraus entwickelt sie die Hoffnung, eine weniger katastrophale subjektive Welt konstruieren zu können.
3. Der **systemische Aspekt**, der in der vertikalen Ebene vor allem die Abwärtseffekte der Blutdruckregulation verdeutlicht: Die bewusst wahrgenommenen emotionalen Bedeutungen der Geschichte der Patientin wirken auf die vegetativen Regulationszentren im Sinne einer „Situationshypertonie“.

77.2 Symptomatologie

77.2.1 Definition

Nach der augenblicklichen Definition der Fachgesellschaften (The Task Force for the Management of Arterial Hypertension 2007) und den Leitlinien der Europäischen (Mancia et al. 2007) und der Deutschen Hochdruckliga/Deutschen Hypertonie-Gesellschaft (2008) bzw. internationalen Leitlinien (WHO-ISH) liegen optimale Blutdruckwerte unter 120/80 mmHg und normale Blutdruckwerte unter 130/85 mmHg (> Tab. 77.1). Als „hochnormal“ werden systolische Blutdruckwerte zwischen 130 und 139 mmHg und diastolische Blutdruckwerte zwischen 85 und 89 mmHg eingestuft. Da bereits ab Blutdruckwerten von 130 mmHg mit jedem mmHg das Risiko für Herzinfarkt und Schlaganfall deutlich ansteigt, wird dieses Stadium („hochnormal“) in den USA bereits als *prehypertension* bezeichnet, um bereits in diesem Stadium auf die Behandlungsbedürftigkeit hinzuweisen, d. h. bei einem Patienten mit einem hohen kardiovaskulären Risiko ist ein hochnormaler Blutdruck bereits als Bluthochdruckkrankheit zu bewerten, während er bei einem Patienten mit einem niedrigen kardiovaskulären Risikoprofil als akzeptabler Blutdruck angesehen werden kann.

Als Hypertonie Grad 1 gelten Blutdruckwerte systolisch zwischen 140 und 159 mmHg und/oder diastolisch zwischen 90 und 99 mmHg. Eine Hypertonie Grad 2 besteht bei systolischen Blutdruckwerten (RR_{systol}) zwischen 160 und 179 mmHg und/oder diastolischen Blutdruckwerten (RR_{diastol}) zwischen 100 und 109 mmHg. Eine Hypertonie Grad 3 liegt bei $RR_{\text{systol}} > 180$ mmHg und/oder $RR_{\text{diastol}} > 110$ mmHg vor. Die bisher üblichen zusätzlichen Bezeichnungen „leicht“, „mittelschwer“ und „schwer“ wurden gestrichen, um eine Verharmlosung des enormen kardiovaskulären Risikos der Hypertonie zu verhindern. Die Zuordnung in optimale oder normale Blutdruckwerte erfolgte aufgrund großer epidemiologischer Studien, mit denen nachgewiesen wurde, dass die Wahrscheinlichkeit eines kardiovaskulären Ereignisses bei diesen Blutdruckwerten weitgehend dem „Basisrisiko“ in den meisten industrialisierten Bevölkerungen entspricht – im Unterschied zu Personen mit „hoch“normalen Blutdruckwerten (s. oben).

Diagnostisch wird die **primäre** Hypertonie, bei der keine organische Ursache für den erhöhten Blutdruck bekannt ist, von

Tab. 77.1 Klassifikationen des Bluthochdrucks in mmHg

Klassifikation	systolisch	diastolisch
Optimal	< 120	< 80
Normal	< 120–129	80–84
Hochnormal	130–139	85–89
Grad-1-Hypertonie (leicht)	140–159	90–99
Grad-2-Hypertonie (mittelschwer)	160–179	100–109
Grad-3-Hypertonie (schwer)	≥ 180	≥ 110
Isolierte systolische Hypertonie	≥ 140	< 90

der **sekundären** (symptomatischen) Hypertonie unterschieden, die Folge organischer Krankheiten (der Nieren, der Nebennieren wie beim Phäochromozytom oder Morbus Cushing usw.) ist (Jansen et al. 2008).

77.2.2 Pathophysiologische Grundlagen der Blutdruckregulation

Durch die rhythmische Kontraktion des Herzens wird ein Druckgefälle erzeugt, das Blut in den kapillären Bereich der Gewebe transportiert, um dort den An- und Abtransport von Stoffwechselsubstanzen zu ermöglichen. Der größte Teil (etwa 75 %) des zirkulierenden Blutvolumens befindet sich in den venösen Kapazitätsgefäßen. Diese tragen zwar nur unwesentlich zum Gesamtwiderstand des Gefäßgebietes bei, spielen jedoch bei der Füllung des rechten Herzens und damit bei der Beeinflussung des Herzschlagvolumens eine bedeutende Rolle.

Nur ein geringer Teil des zirkulierenden Blutvolumens (< 20 %) befindet sich im arteriellen Gefäßbett. Die Arterien sind jedoch anteilmäßig für etwa $\frac{2}{3}$ des Gesamtwiderstands des Gefäßgebiets verantwortlich. Sie bieten durch ihren muskulären Aufbau (im Gegensatz zu den Kapillaren) die strukturellen Voraussetzungen für eine aktive Veränderung des totalen peripheren Widerstands des Gefäßbetts. Insbesondere die Windkesselgefäße (z. B. die Aorta) beeinflussen durch ihre hohe Wandelastizität die Blutdruckamplitude. Die hämodynamischen Determinanten des arteriellen Blutdrucks sind Herzfrequenz, Schlagvolumen, totaler peripherer Widerstand und arterielle Compliance. Veränderungen des Blutdrucks erfolgen durch Veränderungen dieser hämodynamischen Parameter, die ihrerseits durch unterschiedliche Kontrollfaktoren beeinflusst werden.

Herzfrequenz

Bei herzgesunden Menschen folgt die Herzfrequenz der rhythmischen Eigenaktivität des Sinusknotens. Dieser ist reich an autonomen (sympathischen und parasympathischen) Afferenzen und wird zudem durch zirkulierende Katecholamine (hauptsächlich Adrenalin) stimuliert. Die spontane basale Entladungsrate (Schrittmacherfrequenz) des denervierten Sinusknotens ist höher als die gewöhnliche Ruhfrequenz, da unter Ruhebedingungen der parasympathische Tonus überwiegt. Sympathische und parasympathische Aktivitätsveränderungen führen zu erheblichen Variationen der Herzfrequenz.

Aber auch beim denervierten Herzen (z. B. nach Herztransplantation) finden sich Schwankungen der Herzfrequenz; diese werden auf humorale und andere Faktoren, z. B. den *Brain-bridge*-Reflex (aus Druckerhöhung im rechten Vorhof folgt Anstieg der Herzfrequenz), zurückgeführt. Ausgangspunkte der

parasympathischen (vagalen) und sympathischen Aktivität sind Kerngebiete in der Medulla oblongata: der Nucleus ambiguus (NA), der dorsale motorische Vagus Kern (DVMN) sowie die rostrale ventrolaterale Medulla (RVLM), die wiederum durch das zentrale autonome Netzwerk moduliert werden. Über diesen Weg wirken sich psychische Faktoren auf die Kreislaufregulation aus.

Eine wesentliche Bedeutung bei der Kontrolle der Herzfrequenz kommt den arteriellen Baroreflexen zu. In den herznahen großen Arterien befinden sich Druckrezeptoren, die durch drucksynchrone Veränderungen der Impulsrate die Aktivität von NA, DVMN und RVLM beeinflussen, und zwar über Afferenzen im Karotissinusnerv und im N. glossopharyngeus und Verschaltung im Nucleus tractus solitarius (NTS) der Medulla oblongata.

Eine erhöhte Herzfrequenz ist in vielen unabhängigen Erhebungen mit ungünstigen kardiovaskulären Veränderungen assoziiert (Julius et al. 1998). Dies gilt sowohl für die Entwicklung einer arteriellen Hypertonie als auch für das Auftreten kardiovaskulärer Ereignisse.

Herzschlagvolumen

Über die sympathisch-inotropen Herznerven und zirkulierende Katecholamine erfolgt die neurohumorale Kontrolle des Herzschlagvolumens. Parasympathische Einflüsse sind unbedeutend. Eine wesentliche Determinante der Herzauswurfleistung stellt die zentralvenöse Füllung dar (Frank-Starling-Mechanismus). Aus diesem Grund spielen Faktoren, die den Tonus der Kapazitätsgefäße und/oder das Gesamtblutvolumen beeinflussen, eine wesentliche Rolle bei der Blutdruckregulation.

Akute Veränderungen des Schlagvolumens während psychischer Stresstests wurden häufig untersucht – allerdings sind die Ergebnisse nicht einheitlich zu bewerten. So finden sich bei ischämischer Herzkrankheit deutlich Abfälle des Schlagvolumens unter psychischer Belastung, beim Gesunden ist die relative Konstanz des Schlagvolumens sowohl unter körperlicher als auch psychischer Belastung auffällig. Selten wurden Veränderungen von mehr als 20 % nachgewiesen.

Totaler peripherer Widerstand

Sympathische Efferenzen bestimmen den Tonus der arteriellen Widerstandsgefäße, ebenso eine Vielzahl von zirkulierenden Vasokonstriktoren (z. B. Angiotensin II, Noradrenalin, Adrenalin in höheren Konzentrationen, Vasopressin oder Endothelin). Ihnen stehen Vasodilatoren entgegen (z. B. Bradykinin, Atriales Natriuretisches Peptid, Adrenalin in niedriger Konzentration).

Lokale Faktoren sind bei der Regulation der regionalen Durchblutung von großer Bedeutung. Hierzu gehören die myogene Autoregulation sowie die Regulation über Stoffwech-

selmetaboliten. Stickoxid (NO) spielt bei der flussabhängigen Dilatation der Gefäße eine große Rolle. Weitere Faktoren, z. B. Prostaglandine, Prostazykline, Thromboxane, Zytokine und andere Peptide, scheinen ebenfalls relevant zu sein. Im Zusammenhang mit einer chronischen Erhöhung des totalen peripheren Widerstands und damit der Aufrechterhaltung der arteriellen Hypertonie wurde durch Folkow (1982) eine relevante Theorie entwickelt: Eine anhaltende und wiederkehrende Druckbelastung der Arterien führt zu einer Wandhypertrophie und bedingt dadurch einen Widerstandshochdruck. Das Interessante an dieser Hypothese ist, dass auf diese Weise der Übergang einer „labilen“, d. h. situativ bedingten, Blutdruckerhöhung in eine chronische Erhöhung des totalen peripheren Widerstands erklärt werden kann. Die Messung von arterieller Gefäßsteifigkeit ist heute in der klinischen Routine möglich (Baulmann et al. 2009).

Neuere Untersuchungen (Asmar et al. 2002) zeigen, dass bei älteren Hypertonikern diastolischer Blutdruck und kardiovaskuläres Risiko invers korrelieren, d. h. die Patienten mit dem niedrigsten diastolischen Blutdruck tragen das höchste Risiko. Damit rückte der Pulsdruck (Differenz aus systolischem und diastolischem Blutdruck) als möglicher unabhängiger kardialer Risikofaktor in den Vordergrund.

77.2.3 Allgemein-klinische Symptomatologie

Meist wird die Hypertonie durch Zufall, z. B. bei einer Routineuntersuchung, entdeckt. Symptome wie Schwindelgefühle, Ohrensausen, Flimmern vor den Augen, Sehstörungen oder Nachlassen des Gedächtnisses sind meist Symptome des morgendlichen Anstiegs der – erhöhten – Blutdruckwerte (*morning surge*). Bei Hypertonikern finden sich keine besonderen psychischen Merkmale. Hochdruckkranke erwecken aber häufig den Eindruck, „normaler“ zu sein als Normalpersonen.

77.3 Epidemiologie

Die arterielle Hypertonie zählt mit einer Prävalenz von 20–25 % in der erwachsenen Bevölkerung zu den häufigsten Erkrankungen. Davon sind ca. 95 % primäre Hypertoniker. Die primäre Hypertonie kann schon in der Kindheit beginnen, die Prävalenz nimmt mit dem Alter zu: In der Altersgruppe von 60–80 Jahren liegt die Häufigkeit der Hypertonie bei 60–70 %, bei den über 80-Jährigen sind 75 % der Bevölkerung hypertont ($\geq 140/90$ mmHg). Über 60 % der älteren Hypertoniker haben Blutdruckwerte $> 160/100$ mmHg oder werden medikamentös behandelt. In der Gruppe der über 65-Jährigen ist eine Hypertonie bei Frauen häufiger als bei Männern. Die isolierte systolische Hypertonie ($\geq 140/90$ mmHg) ist die häufigste Form der Altershypertonie (Trenkwalder 2006).

77.4 Theorien zur Ätiologie und Pathogenese

Die primäre Hypertonie ist eine heterogene multifaktorielle Erkrankung. Genetische Faktoren, Umwelt und soziale Faktoren, psychologische Aspekte und Verhaltensweisen sind für die Entwicklung einer chronischen Blutdruckerhöhung von Bedeutung. In den letzten Jahren wurden weniger einzelne Komponenten in ihrer Bedeutung untersucht, sondern das Forschungsinteresse galt vermehrt kybernetischen Ansätzen, mit denen die Interaktion dieser Faktoren in der Blutdruckregulation geklärt wurde. Als relevant für die Regulation der Blutdruckhöhe gelten vor allem:

- das Barorezeptorensystem,
- das Renin-Angiotensin-Vasokonstriktionssystem,
- das Chemorezeptorensystem,
- die zentralnervöse ischämische Reaktion,
- der vaskuläre Stress-Entspannungs-Mechanismus sowie
- die Systeme der Volumenhomöostase.

77.4.1 Genetische Faktoren

Die Bedeutung der genetischen Faktoren für die Hypertonieentwicklung stützt sich auf epidemiologische Daten, z. B. aus der Zwillingsforschung oder aus Familienuntersuchungen, auf tierexperimentelle Untersuchungen und molekularbiologische Daten. Die umfangreichsten Untersuchungen bezüglich eines genetischen Einflusses auf die Hypertonieentwicklung liegen für verschiedene Rattenstämme vor. Spontan hypertensive Ratten reagieren gegenüber unterschiedlich starken Umgebungsreizen mit verstärkten Herzfrequenz- und Blutdruckanstiegen, die wahrscheinlich für die Hypertonieentwicklung verantwortlich sind. Situative Einflüsse lösen hierbei eine allmähliche strukturelle Veränderung der Widerstandsgefäße und des linken Herzens aus, die durch frühzeitige antihypertensive medikamentöse Therapie verhindert werden kann.

Aufgrund von Zwillings- und Familienuntersuchungen kann angenommen werden, dass die Varianz des Blutdrucks zu 30–40 % von genetischen Faktoren und zu 60–70 % von Umwelteinflüssen bestimmt wird (Williams et al. 1989).

Eine Reihe von Studien beschäftigt sich mit den kardiovaskulären Reaktionsmustern in Belastungssituationen bei Kindern hypertoner und normotoner Eltern. Light et al. (1999) zeigten, dass eine verstärkte Stressreaktivität nur dann zu einer Hypertonie führte, wenn sowohl eine familiäre Belastung als auch Stressbelastung im Alltag vorlag (> Kap. 3.1).

77.4.2 Ernährungsbedingungen

Übergewicht und Adipositas

Zwischen primärer Hypertonie und Übergewicht bestehen relevante positive Korrelationen ($\approx r = 0,30$). Bei einer Redukti-

on des Körpergewichts um 1 kg kommt es zu einer gleichzeitigen Blutdrucksenkung von 2 mmHg systolisch und 1 mmHg diastolisch (Holzgreve 1980).

Mögliche Ursachen, die Übergewichtige zu Hochdruckpatienten werden lassen, sind:

- eine erhöhte Bildung von Kortikoiden in der Nebennierenrinde bei Übergewichtigen,
- eine vermehrte betaadrenerge Ansprechbarkeit des kardiovaskulären Systems, möglicherweise durch Modulation der Rezeptorzahl und -sensitivität,
- eine vermehrte Kochsalzzufuhr als Folge größerer Mahlzeiten (ein Übergewichtiger mit einer durchschnittlichen Energiezufuhr von 4.000 kcal/Tag nimmt doppelt so viel Kochsalz – ca. 20 g/Tag – zu sich wie ein Normalgewichtiger mit einem seinem Energiebedarf entsprechenden Aufnahme von nur 2.000 kcal/Tag),
- die Hyperinsulinämie bei relativer Insulinresistenz.

Unter Insulinresistenz wird ein partieller Defekt der insulinstimulierten Glukoseaufnahme in die Muskulatur verstanden. Die muskuläre Insulinresistenz, die durch eine gesteigerte Insulinsekretion vorübergehend kompensiert werden kann, ist Basis aller Teilsymptome des „metabolischen Syndroms“ (> Kap. 74 und > Kap. 76).

Kochsalz

Seit den Studien von Dahl (1960), der zeigte, dass eine Hypertonie bei Bevölkerungsgruppen, die weniger als 5 g Kochsalz am Tag zu sich nehmen, selten, bei Bevölkerungsgruppen mit einem durchschnittlichen Kochsalzverbrauch von 10–15 g/Tag dagegen häufig war, ist eine Vielzahl von Untersuchungen durchgeführt worden, welche die Bedeutung des Kochsalzes für die Blutdruckhöhe genauer analysiert haben.

Die erhöhte Zufuhr von Kochsalz kann bereits im Säuglingsalter beginnen: Je nach Herstellerfirma variiert der Kochsalzgehalt von Fertignahrung für Säuglinge und Kleinkinder erheblich und liegt zum Teil weit über ihrem täglichen Kochsalzbedarf. Ist der Kochsalzgehalt der Fertignahrung dem Kind angepasst, kann möglicherweise die Mutter den „faden“ Geschmack nicht akzeptieren und würzt mit Kochsalz (bis zu 1 g pro Portion) nach. Darüber hinaus enthält Kuhmilch viermal so viel Kochsalz wie Muttermilch.

Nach den Ergebnissen der INTERSALT-Studie führt eine Reduktion der täglichen Natriumchloridzufuhr auf 6 g zu einer signifikanten Senkung der systolischen Blutdruckwerte (Stamler 1991).

Der feste Zusammenhang zwischen täglicher Kochsalzmenge und Hypertoniehäufigkeit in einer Bevölkerung konnte allerdings nicht immer bestätigt werden.

Ein Teil der Widersprüche aus epidemiologischen Studien und die sehr unterschiedlichen Daten aus den Therapiestudien zur Kochsalzrestriktion lassen sich dadurch erklären, dass nur ca. 50 % der Bevölkerung kochsalzsensitiv sind und dass bei dieser Gruppe der Kochsalzkonsum für die Blutdruckhöhe re-

levant ist. Die genetischen Mechanismen sind mittlerweile bekannt.

Alkohol

Die früher oft geäußerte Ansicht, dass Alkohol nur als Kalorienträger, also vor allem bei übergewichtigen Hypertonikern, eine Rolle spiele, muss inzwischen differenziert beurteilt werden: Ab einem Alkoholkonsum von 25–30 g/Tag kommt es zu einem Blutdruckanstieg von durchschnittlich 2–10 mmHg systolisch und 1–5 mmHg diastolisch. Der Alkoholkonsum klärt ungefähr 5–10 % der Prävalenz einer Hypertonie – bei männlichen Hypertonikern sehr viel häufiger als bei weiblichen. Unklar bleibt bisher, ob zwischen Alkoholkonsum und Blutdruckanstieg ein ursächlicher Zusammenhang besteht oder ob ein anderer gemeinsamer Faktor, z. B. eine genetische Disposition oder psychosoziale Faktoren, sowohl zu Alkoholkonsum als auch zu Hypertonie führen.

77.4.3 Soziale Faktoren

Eine Vielzahl sozialer Faktoren wurde als relevant für die Entwicklung einer Hypertonie ermittelt. Dazu gehören der Langzeiteffekt von Arbeitslosigkeit, Lärmbelastung, Arbeitsbelastung und Schichtarbeit, niedrige soziale Schicht, Migration und Änderung von Lebensweisen.

Diese Untersuchungen weisen zumindest darauf hin, dass ungünstige Umweltbedingungen Anpassungsleistungen verlangen, die bei Überforderung Stressreaktionen hervorrufen und wahrscheinlich eine Krankheitsentwicklung einleiten können. Stress ist schwer zu definieren und zu messen und ist Folge komplexer Ursachen. Nach einer neueren Untersuchung an über 11.000 Patienten zeigt sich, dass unterschiedliche Stresskomponenten das Infarktrisiko um etwa das gleiche Ausmaß erhöhen. Dies gilt für subjektiv empfundene Belastungen („Stress“), z. B. im beruflichen, familiären und privaten Alltag, ebenso wie für eher objektiv fassbare Lebenskrisen wie z. B. Trennung, Arbeitsplatzverlust, geschäftliche Insolvenz, schwere Krankheiten oder Tod von Familienangehörigen. Quantitativ wird das Infarktrisiko durch schweren, globalen Stress weniger erhöht als durch Nikotinabusus, erreicht in etwa die gleiche Größenordnung wie Hypertonie und abdominale Adipositas. Bisher ist die Ursache unklar, doch werden zahlreiche Hypothesen, z. B. endotheliale Dysfunktion, chronisch inflammatorische Prozesse, verstärkte Gerinnung und verminderte Fibrinolyse als pathogenetische Verbindungsglieder diskutiert (Rosengren 2004). Die Hypertonieentwicklung lässt sich somit auch als Adaptationskrankheit betrachten. Um die Bedeutung dieser vielen Faktoren auf die Entwicklung chronisch erhöhter Blutdruckwerte zu verstehen, müssen die Effekte auf die Blutdruckregulationsmechanismen näher untersucht werden.

77.5 Psychologische Aspekte

77.5.1 Emotionale Faktoren

Bereits F. Alexander (1939) wies auf die emotionalen Aspekte bei der Blutdruckerhöhung hin. Er fand bei seinen psychoanalytisch untersuchten Hypertoniepatienten einen „unspezifischen Konflikt“ zwischen aggressiven Tendenzen und innerer Abhängigkeit von den Objekten, denen die Aggressionen galten. In einem solchen Konflikt werden Gefühle von Wut, Neid und Hass gegen die Person, von der man innerlich abhängig ist, als Gefahr erlebt, die Angst vor Objektverlust und Schuldgefühle auslöst. Bei der Patientin aus der Kasuistik fand sich eine Konstellation, wie sie von Alexander beschrieben wurde, in geradezu typischer Form.

77.5.2 Situative Faktoren

Bereits von Uexküll und Wick (1962) konnten den Einfluss emotional belastender Situationen auf das Blutdruckverhalten sowohl bei Hypertonikern als auch bei Normotonikern demonstrieren. Für solche emotional ausgelösten Blutdrucksteigerungen prägten sie den Ausdruck „Situationshypertonie“. Entwicklungsphysiologisch gesehen ist die stressinduzierte Erhöhung des Blutdrucks Teil einer sinnvollen Anpassungsleistung in „Notfallsituationen“. Kontrollmechanismen sorgen dafür, dass die Blutdruckerhöhung im Rahmen bleibt und dass sich nach der Belastung der Blutdruck normalisiert.

Tierexperimentelle Untersuchungen von Dworkin et al. (2000) haben einen wichtigen Hinweis dafür geliefert, dass ein akuter Blutdruckanstieg einen biologisch selbstverstärkenden Charakter besitzen kann, da er eine gewisse Schutzfunktion bei der Wahrnehmung aversiver Umwelteinflüsse darstellt: Unangenehme Umwelteinflüsse werden in ihrer Auswirkung ‚abgepuffert‘, wenn der Blutdruck erhöht ist.

77.5.3 Pathophysiologische Grundlagen und psychophysiologische Untersuchungen am Menschen

Eine Übersicht über ältere Arbeiten findet sich im Kapitel „Hypertonie“ der 6. Auflage. Aktuelle Untersuchungsergebnisse zeigen, dass bei diesen Patientengruppen nicht eine allgemeine Veränderung der Kreislaufregulation vorliegt, sondern vielmehr eine Hyperreaktivität nur für spezifische Situationen (Steptoe 2008). Flau zeigte vor kurzem (Flau et al. 2008), dass in einer achtzehnjährigen prospektiven Studie an gesunden Männern neben dem Ausgangsblutdruckniveau und einer positiven Familienanamnese der Anstieg des systolischen Blutdrucks während eines Stresstestes und der Katecholaminanstieg jeweils wesentliche zur Varianzaufklärung (9,4 bzw. 12,7 %) für die spätere Blutdruckhöhe darstellten, nicht aber die Blutdruckveränderungen während des *Cold Pressure Test*.

Die unterschiedlichen funktionellen Änderungen im Frühstadium der Hypertonieentwicklung münden schließlich in die gemeinsame pathophysiologische Endstrecke der „strukturellen Autoregulation“. Durch sie können situative Blutdruckanstiege pathogene Bedeutung für eine Hypertonieentwicklung bekommen, unabhängig von den Entstehungsbedingungen der jeweiligen Hypertonieform. Hierbei kann sich ein Circulus vitiosus entwickeln, in dem eine stärkere Mediahypertrophie zu stärkeren Druckanstiegen und zu einer weiteren Zunahme des Widerstands führt.

Danach kommt es mit zunehmendem Alter bei Hypertonikern zu einem Abfall des Herzminutenvolumens und zu einem Anstieg des Widerstands (Düsing und Schmitz 2009). Normotoniker zeigen dagegen nur unwesentliche hämodynamische Veränderungen im Laufe ihres Lebens. Die zunehmenden strukturellen adaptiven Veränderungen in den Widerstandsgefäßen sind im Frühstadium noch reversibel, wenn die Druckerhöhungen ausbleiben; eine frühzeitige antihypertensive Behandlung kann offensichtlich noch einen Rückbildungsprozess ermöglichen. Bleibt der Druck jedoch weiter erhöht, werden Ablagerungen von Mukopolysacchariden und Eiweißstoffen in der glatten Muskulatur der Media schließlich von Bindegewebe ersetzt: Diese Veränderungen sind irreversibel, selbst wenn die pressorischen Reize nicht mehr auftreten.

Zunehmende Bedeutung gewinnt das Blutdruck-Monitoring unter Alltagsbedingungen für Diagnostik und Behandlung der arteriellen Hypertonie. Nachdem die Höhe des einmal gemessenen Gelegenheitsblutdrucks im Sinne einer Dosis-Antwort-Beziehung mit dem zukünftigen kardiovaskulären Risiko verknüpft ist, der Blutdruck aber nachweislich eine außerordentlich variable Größe darstellt, erscheint es plausibel, dass wiederholte Messungen das Risiko genauer wiedergeben. Dies wurde entsprechend auch in epidemiologischen Studien bestätigt und in einer Vielzahl wurde eine engere Übereinstimmung zwischen hypertensiven Komplikationen und den unter Alltagsbedingungen gemessenen Blutdruckwerten gefunden als mit den klinischen Gelegenheitsblutdruckwerten (Middeke 2005).

Untersuchungen mit dem ambulanten Blutdruck-Monitoring haben die Korrelation zwischen einzelnen klinischen Blutdruckmessungen und dem durchschnittlichen Blutdruckniveau innerhalb von 24 Stunden bestimmt; sie beträgt etwa 0,6: Dies bedeutet, dass eine einzelne klinische Blutdruckmessung nicht mehr als ein Drittel der Varianz des 24-h-Blutdrucks erklärt (Pickering et al. 1985). Hohe Korrelationen zwischen Variabilitätsmaßen an zwei aufeinander folgenden Tagen weisen auf die Stabilität individueller Unterschiede vor allem der systolischen Blutdruckvariabilität ($r = 0,75-0,97$) hin. Die kardiovaskuläre Reaktionsbereitschaft ist also ein relativ stabiles individuelles Merkmal.

77.5.4 Einfluss psychischer Faktoren auf Blutdruck-Kontrollmechanismen

Der arterielle Blutdruck ist das Resultat der aktuellen hämodynamischen Einstellungen. Veränderungen der hämodynamischen Parameter folgen lokaler, humoraler sowie zentralnervöser Kontrolle. Von großer Bedeutung ist die Analyse von Zusammenhängen psychischer Faktoren mit den Blutdruckkontrollmechanismen.

Interaktion psychischer Faktoren mit dem autonomen Nervensystem

Man kann es als den eigentlichen Sinn des autonomen Nervensystems betrachten, kurzfristige Anpassungen des Organismus an aktuelle Erfordernisse zu ermöglichen, bzw. den Organismus auf wahrscheinlich eintretende Ereignisse vorzubereiten. Viele Untersuchungen zeigen, dass Stress und „negative“ Gefühle zu einer Aktivierung des sympathischen Nervensystems und zu einer Deaktivierung des parasympathischen Nervensystems führen. In erster Linie verantwortlich für die Steuerung des gegensinnigen Kreislaufverhaltens von sympathischen und parasympathischen Einflüssen sind die Baroreflexe, die für den „ökonomischen“ Einsatz der Herzarbeit verantwortlich sind.

Da die hämodynamischen Verhältnisse bei chronischer arterieller Hypertonie in mehrfacher Hinsicht den von akutem Stress induzierten Veränderungen vergleichbar sind, bestand der Verdacht, dass der arterielle Bluthochdruck durch eine chronische Aktivierung des autonomen Nervensystems bedingt sein könnte. In diesem Sinne fanden sich viele bestätigende Hinweise auf eine erhöhte sympathische (Julius und Nesbitt 1996) oder verringerte parasympathische (Langewitz et al. 1994) Aktivität. Anatomisch könnten sich diese Veränderungen auf direkte Einflüsse limbischer Strukturen auf DVMN, NA oder RVLN zurückführen lassen, denkbar sind jedoch auch Einflüsse auf das Integrationszentrum der Baroreflexe im NTS. Der NTS ist ebenfalls reichlich mit Assoziationen zu höheren ZNS-Strukturen versehen, u. a. zu Amygdala und Hypothalamus (Saha et al. 2000).

Die Relevanz dieser Verbindungen belegen Untersuchungen, in denen die Bedeutung „emotional negativer“ psychischer Faktoren, wie z. B. von emotionalem Stress, für die Abschwächung der Baroreflexsensitivität nachgewiesen werden konnte (Watkins et al. 1999; Porter 2000). Die Aktivität der Barorezeptoren führt zudem zu einer Vielzahl von kognitiven Veränderungen, in der Mehrzahl im Sinne einer Abschwächung der Effekte aversiver Stimulationen, so dass die Entstehung einer „erlernten arteriellen Hypertonie“ hypothetisch denkbar ist (Dworkin et al. 2000). Zusammenfassend existieren viele Hinweise dafür, dass eine erhöhte stressinduzierte zentrale Aktivität des autonomen Nervensystems oder aber eine erhöhte periphere sympathische Empfindlichkeit (Jacob et al. 2000) bei der Entwicklung der primären arteriellen Hypertonie eine Rolle spielen könnte.

Interaktion psychischer Faktoren mit dem Hypothalamus-Hypophysen-Nebennieren-System

Auf die überragende Bedeutung der Hypothalamus-Hypophysen-Nebennieren-Achse bei der Stressreaktion hat bereits Hans Selye (1936) hingewiesen. Er konnte gleichartige Aktivierungen dieses Systems durch eine Vielzahl von Stimuli hervorrufen und führte daraufhin den Begriff des „General-Adaptation-Syndroms“ ein. Im Gegensatz zu den Vermutungen von Selye liegen mittlerweile jedoch experimentelle Hinweise dafür vor, dass durch unterschiedliche Stressoren auch eine unterschiedliche Aktivierung der Hypothalamus-Hypophysen-Nebennierenrinden-Achse (HPA-Achse) erfolgt (Biondi und Picardi 1999). Auch könnte durch die negative Rückkopplung adrenerger Glukokortikoide auf supraspinale Strukturen eine Anpassung (Verminderung) der Stressreagibilität erfolgen (Kvetnansky et al. 1995; Dodt et al. 2000).

Es ist schon lange bekannt, dass ein Kortisolexzess (Cushing-Syndrom) zur Manifestation einer arteriellen Hypertonie führt. Es liegt nahe, stressinduzierte Aktivierungen der HPA-Achse für die Entwicklung einer primären arteriellen Hypertonie verantwortlich zu machen. Tatsächlich konnte bestätigt werden, dass Grenzwerthypertoniker eine gesteigerte Nebennierenantwort auf psychologischen Stress (Al'Albesi et al. 1994) aufweisen. In einer Normalpopulation liegt keine offensichtliche Korrelation zwischen Kortisolausscheidung und Blutdruck vor (Fraser et al. 1999). Es besteht eine komplizierte Interaktion von ACTH mit Aldosteron. Akut wirkt ACTH aldosteronsteigernd. Chronische ACTH-Stimulation führt jedoch zu einer abgeschwächten Aldosteronausschüttung. Es wird vermutet, dass die kortisolinduzierte Blutdruckerhöhung mit Natriumretention, jedoch nicht mit einer Steigerung des Salzappetits einhergeht.

Interaktion psychischer Faktoren mit der Volumenregulation

Akuter Stress führt beim Menschen zu einem Anstieg des renalen Gefäßwiderstands und zu einem Abfall des renalen Blutflusses. In Anlehnung an das bei Typ-1-Diabetes mellitus entwickelte Konzept der initialen glomerulären Hyperfiltration bei gestörter renaler Hämodynamik fand sich unter mentalem Stress beim gesunden Menschen und milden Hypertonikern eine erhöhte glomeruläre Filtrationsrate (Schmieder et al. 1997). Ebenfalls ließ sich eine Korrelation zwischen einer verstärkten sympathischen Erregbarkeit während mentalem Stress und erhöhter Filtrationsfraktion sowie erhöhtem renalem Gefäßwiderstand nachweisen (Schmieder et al. 1993).

Im Tierexperiment ließen sich von der Blutdruckhöhe unabhängige tubuläre Schäden auslösen. Experimenteller Stress führt bei Hunden, Ratten und Menschen zu einer verminderten Salzausscheidung. Bei Patienten mit milder arterieller Hypertonie (Schneider et al. 2001), aber auch bei Menschen mit erhöhtem Risiko für die Entwicklung einer späteren arteriellen

Hypertonie ist die Natrium- und Wasserretention verstärkt (Light et al. 1983). Die Beeinträchtigung der renalen Volumenregulation während psychischem Stress ist mit einer erhöhten Salzsensitivität des Blutdrucks (Blutdruckanstieg unter diätetischer Kochsalzbelastung) assoziiert (Harshfield und Grim 1997). In diesem Sinne konnte gezeigt werden, dass sozialer Stress (Examensvorbereitung) beim Menschen die durch erhöhten Kochsalzkonsum ausgelöste Blutdrucksteigerung weiter verstärkt, insbesondere wenn eine genetische Belastung für eine primäre arterielle Hypertonie vorliegt (Miller et al. 1995).

Der Zusammenhang von sympathischer Aktivierung und der Kontrolle der Natriumhomöostase ist komplex. So führt z. B. erhöhter Kochsalzkonsum (bei der Ratte) zu einer Erregung sympatho-exzitatorischer Neurone der RVLM. Weitere beim Menschen erhobene Befunde sprechen für eine Assoziation von erhöhter Stressreagibilität des Blutdrucks und erhöhter Salzsensitivität des Blutdrucks (Deter et al. 1997). In Ergänzung zu den Hinweisen auf eine verstärkte Salzretention während psychischer Belastung ergaben Tier- und Humanuntersuchungen zudem eine erhöhte Salzaufnahme, vermutlich aufgrund eines gesteigerten Salzappetits, während Stressbelastung (Ely et al. 2000). Beim Menschen wurde vermutet, dass Personen mit größerem emotionalem Konfliktpotenzial (Perini et al. 1994) sowie Personen mit gesteigerter Stressreagibilität (Dimsdale et al. 1990) eine erhöhte Plasmareninaktivität aufweisen.

77.6 Ein psychosomatisches Modell: der Situationskreis

In den vorhergehenden Abschnitten wurde auf die Vielzahl von möglichen die Faktoren hingewiesen, die – nach unseren heutigen Kenntnissen – für Entstehung und Verlauf einer essenziellen Hypertonie verantwortlich sind und zwar auf der somatischen, psychischen und sozialen Ebene.

Ein psychosomatisches Modell, das dem Arzt die Möglichkeit gibt, diese verschiedenen Aspekte bei seinen Patienten in Rechnung zu stellen und die für Diagnostik und Therapie erforderlichen Konsequenzen zu ziehen, muss daher das Ineinandergreifen somatischer, psychischer und sozialer Faktoren beschreiben können. Dafür bietet sich an, von dem Phänomen der Situationshypertonie auszugehen.

Von Uexküll und Wick (1962) haben diesen Ausdruck geprägt, als sie feststellten, dass gleiche sensorische Reize, die in bestimmten Situationen (z. B. während eines Examens) zu Blutdrucksteigerungen führten, in anderen Situationen keine derartigen Folgen hatten. Sie analysierten daraufhin die Komponenten, die an der Konstellation des Beziehungsgeflechts beteiligt waren und fanden fünf verschiedene Anteile:

- **Physikalische Anteile**, die als Außenweltreize auf die Sinnesorgane treffen (z. B. Luftwellen, die bei einem Gespräch vom Ohr aufgenommen werden),
- **Physiologische Anteile**, die Außenweltreize in (subjektiv erlebte) Sinnesreize (z. B. Töne) transponieren,

- **Soziale Anteile**, die nach Art eines Kodes Sinneszeichen in allgemein verständliche Signale verschlüsseln (z. B. Töne in Wort und Sätze einer Sprache, die vom Empfänger verstanden wird),
- **Sozialpsychologische Anteile**, die nach Art eines Subkodes Worten und Sätzen oder anderen Wahrnehmungen außer ihrer für alle Menschen der gleichen Sprachfamilie oder Kultur verständlichen Bedeutung eine spezielle Bedeutung als Stichwort einer bestimmten Rolle (z. B. eines Berufes) erteilen,
- **Psychische Anteile**: Die emotionale Verfassung des Empfängers verschlüsselt die empfangenen Signale für dessen jeweilige Erwartungen, Wünsche oder Befürchtungen. Sie prägt ihnen nach Art eines individuellen Kodes zu ihrer sozialen und sozialpsychologischen Bedeutung noch eine individuelle Bedeutung auf.

Von diesen fünf Anteilen des Beziehungsgeflechts zwischen uns und unserer Umgebung, das wir als „Situation“ bezeichnen, hat die emotionale Komponente für die Blutdruckreaktionen das größte Gewicht. Dies verleiht jeder Situation eine Qualität, in der die biographische Vergangenheit des Empfängers als drängende Gegenwart erlebt wird.

Die Feststellung, dass situative Faktoren zu Blutdruckerhöhung führen können, zeigt, dass das Regelgeschehen innerhalb des Organismus als Teilglied eines Regelgeschehens aufgefasst werden muss, das den Organismus und seine Umgebung umgreift und die Umgebungereignisse nach ihrer Bedeutung für das Individuum „misst“. Man kann sich dann vorstellen, dass es im Organismus in Abhängigkeit von der jeweiligen Umgebungssituation zu Sollwertverstellungen in dem Regelsystem für den Blutdruck kommt. Die resultierenden Blutdruckerhöhungen können kurzfristig oder lang anhaltend sein.

Um diesen Zusammenhang zu verstehen, wurde in der zeichentheoretischen Perspektive die Hypothese entwickelt, dass ein solches „Vermessen“ stattfindet, demzufolge einzelne Außenweltreize wahrgenommen und unter physiologischen, sozialen, sozialpsychologischen sowie den emotionalen Gesichtspunkten des Empfängers interpretiert werden. Sinn dieser Bewertung im Individuum ist die Entwicklung von Lösungen für die Umgebung, die sich als Problem präsentiert. Auf diese Weise baut jeder seine individuelle Wirklichkeit aus einzelnen Komponenten auf, welche die von ihm wahrgenommene Umgebung immer wieder als Problem deuten, das er auf einer sozialen, psychischen und emotionalen Ebene lösen muss.

In jedem Fall ist entscheidend, ob die Programme, die uns in Form von Deutungs- und Verhaltensanweisungen zur Verfügung stehen, das Problem lösen können, mit dem die Situation uns konfrontiert. Ist das nicht der Fall, müssen wir ein vorhandenes Programm modifizieren oder ein neues entwickeln. Wir müssen Adaptationsleistungen vollbringen, um unsere Umgebung als eine Situation ‚konstruieren‘ zu können, deren Prob-

lem lösbar ist. Wir bewerten die äußeren Faktoren unserer Umgebung ständig aufgrund innerer (physiologischer, sozialer, sozialpsychologischer und emotionaler) Faktoren, um jede Diskrepanz zwischen unseren Bedürfnissen und der Umgebung mit Hilfe unseres Verhaltens beseitigen zu können. Bei diesem Vorgehen testen wir mit unserem Verhalten gleichzeitig die Angemessenheit unserer Interpretation an dessen Resultaten. In > Kapitel 1 wurde das Modell des Situationskreises entwickelt, das anschaulich macht, wie der Einzelne mit den für ihn (aufgrund seiner Bedürfnisse) relevanten Umgebungsfaktoren in einem großen Regelkreis zusammengeslossen ist (> Abb. 1.4).

Das Regelsystem, das Individuum und Umgebung umfasst, muss von den Regelsystemen innerhalb des Organismus unterschieden werden. Beide Regelsysteme lassen sich nach den Vorstellungen der Systemtheorie als System und Subsysteme einander zuordnen. Damit wird verständlich, dass sie verschiedenen Integrationsebenen angehören, die zur Beschreibung ihrer Phänomene verschiedene Terminologien erfordern: Für Phänomene der kleinen Regelsysteme ist die Sprache der Physiologie adäquat; die viel komplexeren Phänomene des großen Regelkreises erfordern dagegen eine verhaltensphysiologische und/oder psychologische Terminologie. Zwischen den Ebenen bestehen Bedeutungssprünge, die nur durch Bedeutungskopplungen überbrückt werden können.

Wird dieses Modell auf das Problem der arteriellen Hypertonie übertragen, so lässt sich das Regelsystem des Blutdrucks nach dem bekannten physiologischen Modell beschreiben, in dem Abweichungen zum Sollwert zurückgeregelt werden. In diesem Modell wird jede Blutdruckgröße im Hinblick auf einen im Regler anzunehmenden Sollwert als „zu hoch“ oder „zu niedrig“ interpretiert.

In dem Regelsystem, das wir als „Situationskreis“ bezeichnen, interpretiert das soziale, psychische und emotionale Erleben des Menschen einzelne äußere Faktoren der Umgebung im Hinblick auf seine Bedürfnisse (seine „Sollwerte“) und bestimmt damit seine „(Problem)-Situation“. Abweichungen von diesen Sollwerten werden durch das Verhalten des Individuums (das Stellwerk dieses Regelsystems) den Sollwerten angepasst. In diesem Regelkreis bilden die Sinnesorgane die Fühler, die Situation die Regelstrecke, das Zentralnervensystem den Regler und die Motorik einschließlich Mimik und Sprache das Stellwerk. In dem Situationskreis kann z. B. ein Mensch mit aggressiven Triebbedürfnissen eine für den unbeteiligten Beobachter neutrale Umgebung als Herausforderung erleben (interpretieren). Damit entsteht für ihn eine Problemsituation, die durch sein aktives Verhalten – in diesem Fall Angriff oder Verteidigung – in eine Situation des gelösten Problems überführt werden muss.

Die „inneren“ oder psychischen Faktoren, die im Situationskreis Interpretation der Umgebungsfaktoren (= Erleben) und aktive Auseinandersetzung mit ihnen (= Verhalten) steuern, lassen sich als „Programme“ beschreiben, die teils genetisch ererbt, teils im Laufe des Lebens erworben (erlernt) wurden, d. h. sozial bestimmt sind. Die Adaptation an eine veränderte

Umgebung gelingt, wenn Programme abgerufen werden können, die imstande sind, die Umgebungsfaktoren als eine Problemsituation zu interpretieren, für die Lösungsmöglichkeiten bereitstehen. Wenn derartige Programme jedoch nicht verfügbar sind und wenn es auch nicht gelingt, neue Programme aufzubauen oder verfügbare entsprechend zu modifizieren, entsteht eine Problemsituation, die nicht gelöst werden kann. Unterdrückte Aggression, aber auch die unrealistische Einstellung zu Leistungszielen lassen sich in diesem Modell als störende oder blockierende Programme beschreiben, die durch ihre widerspruchsvolle Interpretation der Umgebung und durch einander widersprechende Verhaltensweisen immer wieder unlösbare Problemsituationen – Passungsverluste – ergeben. Solche Konstellationen bezeichnet der Terminus „Stress“.

Das Modell des Situationskreises beschreibt also ein System aus Regelkreisen verschiedener Integrationsebenen. Dadurch ist es in der Lage, das Phänomen der Situationshypertonie, aber auch die so häufigen Blutdruckschwankungen zu deuten.

Der Situationskreis unterscheidet sich vom Funktionskreis (> Kap. 1) durch Zwischenschaltung der spielerischen Phantasie, in der die Programme für die Bedeutungszuteilung („Merken“) und Bedeutungsverwertung („Wirken“) zunächst in der Vorstellung durchgespielt und erprobt werden.

Die Programme für die **Bedeutungszuteilung** („Merken“) lassen sich nur als Vorgänge in einem „**geschlossenen System**“ beschreiben (> Kap. 1). Die **Bedeutungsverwertung** („Wirken“) lässt sich als Vorgang in einem „**offenen System**“ verstehen. („Wirken“ als mechanischer Vorgang verändert in dem System – für den Beobachter nachvollziehbar – die Bestandteile bzw. deren Ordnung.)

Die sensomotorische Zirkulärreaktion nach Piaget (> Kap. 1) kombiniert den nur als Vorgang in einem geschlossenen System beschreibbaren Vorgang der Sensorik mit dem als Vorgang in einem offenen System nachvollziehbaren Vorgang der Motorik, der den Inhalt des Systems mechanisch verändert. Wird die „**Situation**“ als Systemzustand der Einheit aus Organismus und Umwelt definiert, so wird das Ergebnis von Vorgängen, die sich als Kombination aus beiden Systemmodellen beschreiben lassen, interpretiert.

77.7 Prognose

Die Prognose der Hypertonie ist sowohl vom systolischen als auch vom diastolischen Blutdruck abhängig. Epidemiologische Studien zeigen, dass bereits geringe Blutdruckerhöhungen die Lebenserwartung verkürzen. Die Kombination mit weiteren Risikofaktoren (Hyperlipidämie, Nikotinabusus, Diabetes mellitus, Übergewicht etc.) führt zu einer zusätzlichen Verschlechterung der Prognose. Die Lebenserwartung eines Hypertonikers wird letztlich durch die hypertoniebedingten Organkomplikationen von Seiten des Herzens, des Zentralnervensystems, der peripheren Gefäße und der Nieren bestimmt. Die vaskulären Komplikationen der Hypertonie können durch eine rechtzeitige Behandlung weitgehend verhindert werden.

Die Therapie mit antihypertensiven Medikamenten hat zu einer Verbesserung der Prognose der malignen Hypertonie, aber auch ganz allgemein zu einer Zunahme der Lebenserwartung aller *lege artis* behandelten Hypertoniker, auch bei sekundären Formen, geführt. Die Prognose ist daher entscheidend abhängig von der Qualität und Konsequenz der Therapie, insbesondere der medikamentösen Therapie. Diese hängt wiederum von der Stabilität des therapeutischen Bündnisses zwischen Arzt und Patient ab.

Die Auswahl der eingesetzten Antihypertensiva sollte nicht nur die Blutdrucksenkung als Zielgröße beachten, sondern auch positive Effekte der jeweiligen Substanzgruppe auf hypertoniebedingte Endorganveränderungen und Organkomplikationen (Hostetter 2001).

77.8 Therapie der arteriellen Hypertonie

Zur Therapie der Hypertonie stehen Medikamente aus unterschiedlichen Substanzklassen zur Verfügung, mit denen sich bei fast 90 % der Hypertoniker die Blutdruckwerte normalisieren lassen. Dass es dennoch – auch in den sog. Industrienationen – das Gesundheitsproblem „Bluthochdruck“ gibt, zeigt sich darin, dass im Durchschnitt nur bei etwa 50 % der Hypertoniker die Diagnose „Bluthochdruck“ bekannt ist, und rund zwei Drittel der diagnostizierten Hochdruckkranken keine ausreichende, d. h. die Blutdruckwerte in den Normbereich senkende Therapie erhalten. Die Erklärung für diese enttäuschenden Ergebnisse scheint nicht nur die Tatsache zu sein, dass Hypertoniker zunächst beschwerdefrei sind, sondern auch in Problemen in der Arzt-Patient-Interaktion zu liegen. Der Arzt steht vor der schwierigen Situation, einem Patienten eine möglicherweise lebenslange Medikation akzeptabel zu machen, und zwar einem Patienten, der von seinem Bluthochdruck nichts spürt, dafür aber die anfänglichen Nebenwirkungen einer erfolgreichen Blutdrucksenkung wie Benommenheit und Schwindel. Daher ist der Aufbau einer tragfähigen Arzt-Patient-Beziehung von entscheidender Bedeutung für die Therapie des Hypertonikers.

Weiterhin ist wichtig, den Patienten die **möglichen** Ursachen ihrer Hypertonie zu erklären. Vermittelt werden muss aber auch, dass oft keine einzelne Ursache feststellbar ist. Die Einsicht, dass Blutdrucksteigerungen unter bestimmten Bedingungen normal sind, kann die Patienten beruhigen. Das multifaktorielle Konzept der Genese erhöhter Blutdruckwerte und die Erklärung von Adaptationseffekten, z. B. der Gefäßarchitektur an erhöhte Blutdruckwerte im Verlauf der Hochdruckkrankheit, ist für viele Hypertoniker entlastend und hilft, die Aufmerksamkeit auf die systematische Therapie zu konzentrieren.

Unter diesem Gesichtspunkt ist der Einsatz von Blutdruckselbstmessgeräten zu empfehlen, mit denen die Patienten in der Lage sind, ihren Blutdruck selbst zu kontrollieren. Diese Geräte haben folgende Vorteile:

- Auf der einen Seite erlauben sie den Kranken, den Erfolg einer Therapie selbst zu überwachen und auf diese Weise mehr Autonomie und Selbstbestätigung zu gewinnen sowie ihre Bereitschaft zur Kooperation mit dem Arzt zu bekunden und damit vor allem auch Verbesserung der Compliance..
- Auf der anderen Seite geben sie dem Patienten die Möglichkeit, den Zusammenhang zwischen Blutdruckreaktionen und Lebenssituationen zu beobachten – ein Zusammenhang, der von vielen zunächst gelehnt wird.
- Erkennen eines *White-coat*-Effekts, der sich bei 20 % der Hypertoniker findet.
- Ausschluss einer „Praxis-Normotonie“, d. h. in der Arztpraxis werden normale Blutdruckwerte gemessen, zu Hause aber erhöhte Blutdruckwerte (bei 9 % der Hypertoniker nachweisbar)
- Lebensverlängernd durch Reduktion von Komplikationen (z. B. Herzinfarkt oder Schlaganfall).

Der Hypertoniker sollte kontinuierlich sein eigener „Gesundheitsexperte“ werden und auch ermutigt werden, unterschiedliche Interventionsstrategien „auszuprobieren“.

Der Arzt hat bei dem Gespräch mit dem Hypertoniker über seine Blutdruckwerte und die damit zusammenhängenden Lebenssituationen die Möglichkeit, Veränderungen hin zu gesünderen Lebensgewohnheiten anzustoßen und dem Patienten Allgemeinmaßnahmen für eine Blutdrucksenkung (Gewichtsreduktion, regelmäßiges adäquates körperliches Training, Reduktion von Alkohol und Kochsalz Ernährungsberatung) oder das Einüben von Entspannungstechniken und/oder Bewältigungstechniken zu vermitteln. Besonders erfolgreich war die Strategie der partizipativen Entscheidungsfindung (*shared decision-making*; Deinzer et al. 2006; Danzer et al. 2000).

Übende und entspannende Verfahren wie autogenes Training, Yoga, Meditation, Biofeedback etc. können hypertone Blutdruckwerte günstig beeinflussen (Herrmann 2002; Mussgay und Reineke 2008, s. auch Leitlinien zur Hypertoniebehandlung 2008).

Auch kognitive Stressbewältigungsprogramme können zur Blutdrucksenkung am Beginn der Hochdruckkrankheit beitragen. Durch spezielle kognitive Interventionen können verstärkte Blutdruckanstiege auf emotionale und mentale Belastung abgeschwächt werden (Eisenberg et al. 1993). Auch Ver-

änderungen im Ärger-Management sind wahrscheinlich für die positive Veränderung im arteriosklerotischen Prozess günstig (Williams u. Williams 1997).

Diese Verfahren der psychosomatischen Grundversorgung sind aber für den Patienten und den Arzt zeitaufwendig und erfordern mehr persönlichen Einsatz des Patienten als die Einnahme eines Antihypertensivums. Auch bei nicht-medikamentösen Verfahren wie der Entspannungstherapie ist die Compliance meist schlecht.

Es erscheint sinnvoll, übende und entspannende Verfahren nicht isoliert, sondern mit Allgemeinmaßnahmen in der Lebensführung (Gewicht, Bewegung, Ernährung), medikamentöser Therapie und gegebenenfalls Einzel- oder Gruppengesprächen zu kombinieren. Die Wirksamkeit einer systematischen und umfassenden Intervention weist gleichzeitig auch wieder auf den komplexen bio-psycho-sozialen Zusammenhang bei der Hypertonieentstehung und der Aufrechterhaltung erhöhter Blutdruckwerte hin. In jüngster Zeit wurden durch die Methoden der Telemedizin (Herrmann et al. 2005; Goss et al. 2009) Verbesserungen in der Therapiekontrolle erzielt (Middecke 2009).

Zur Lebensführung bei arterieller Hypertonie können folgende sozialmedizinisch relevante Empfehlungen gegeben werden:

- Berufliche und sportliche Aktivitäten, die zu unphysiologischen Erhöhungen des Sympathikotonus führen, sollten vermieden werden; dazu gehören insbesondere Termin-, Akkord- oder Schichtarbeit.
- Arbeiten auf Gerüsten, an Maschinen und Hochöfen und insbesondere das Führen von öffentlichen Verkehrsmitteln sind nur mit Vorbehalt möglich, d. h. wenn keine Beschwerden durch hypertoniebedingte Organkomplikationen (z. B. Schwindel) eingetreten sind und sich die Reaktionen auf eine neu eingeleitete medikamentöse Therapie bereits übersehen lassen.
- Als sinnvolle Sportarten können Walking, Radfahren, Wandern, Dauerlaufen, Schwimmen, Gymnastik, Ballspiele ohne Wettbewerbscharakter und Skilanglauf angesehen werden.