

Diplomarbeit

Meditation und Hypertonie

**Kritische Analyse der Literatur zur therapeutischen Anwendung von
Meditation in der Therapie der arteriellen Hypertonie**

eingereicht von

Laura Veigl

zur Erlangung des akademischen Grades

**Doktor(in) der gesamten Heilkunde
(Dr. med. univ.)**

an der

Medizinischen Universität Graz

ausgeführt an der

Klinischen Abteilung für Kardiologie

Universitätsklinik für Innere Medizin

unter der Anleitung von

Univ.-Prof. Dr.med.univ. Robert Gasser, PhD

Graz, am 27.01.2015

Eidesstattliche Erklärung

Ich erkläre ehrenwörtlich, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und ohne fremde Hilfe verfasst habe, andere als die angegebenen Quellen nicht verwendet habe und die den benutzten Quellen wörtlich oder inhaltlich entnommenen Stellen als solche kenntlich gemacht habe.

Graz, am 27.01.2015

Laura Veigl eh

Meinen Eltern

Vorwort

Während meines Studiums an der „Gesundheitsuniversität Graz“ wurde es mir im Rahmen von Wahlfächern ermöglicht, alternative und ergänzende Therapieansätze kennenzulernen. Mit der Akupunkturausbildung der ÖGKA lernte ich eine neue Sichtweise von Gesundheit und Krankheit kennen und interessiere mich seither für alternativmedizinische Ansätze als Erweiterung des ärztlichen Repertoires.

Während meines Zweitstudiums Sport- und Bewegungswissenschaften an der Karl-Franzens- Universität Graz hatte ich die Möglichkeit, die therapeutische Anwendung von Entspannungstechniken kennenzulernen und mir wurde die steigende Nachfrage nach körperlichen und geistigen Methoden zur Stressreduktion sowohl in der Prävention als auch in der Therapie von Stresserkrankungen bewusst.

Im Laufe der letzten Jahre habe ich Meditation als eine Stressbewältigungsstrategie für mich entdeckt und mich persönlich viel mit dem Thema auseinandergesetzt.

So entstand die Idee einer wissenschaftlich kritischen Aufarbeitung der Literatur zum Thema Meditation und Hypertonie, die mir die Möglichkeit bieten sollte, mich auch auf professioneller Ebene mit dem Thema zu beschäftigen und zu hinterfragen, ob auch meine zukünftigen PatientInnen von Meditation als Technik zur Stressreduktion profitieren könnten.

Da aus der Literaturrecherche bald hervorging, dass die Reduktion des Sympathikotonus durch Meditation sich reduzierend auf den Blutdruck auswirkt, habe ich meine Recherche auf ein auf die Erkrankung arterielle Hypertonie eingeschränkt.

Ein alternativmedizinisches Thema wie dieses erfordert eine besonders genaue Recherche und eine kritische Beurteilung. Gerade deshalb glaube ich aber, dass eine solche Arbeit von großem Wert für meine zukünftige Arbeit als Ärztin ist, da auch die PatientInnen zunehmendes Interesse an komplementärmedizinischen Therapien zeigen.

Danksagungen

Ich möchte meinen Eltern, meiner Großmutter Juliana Moisenbichler, meiner Tante Ingrid Reiter und meinem Onkel Franz Reiter dafür danken, dass sie mir dieses Studium ermöglicht und mich immer unterstützt haben.

Auch meinem Bruder und meinen Kollegen bin ich sehr dankbar für die schöne gemeinsame Studienzeit.

Ganz besonderer Dank gilt meinem Betreuer Univ.-Prof.Dr. Robert Gasser PhD, der mich bei der Verwirklichung dieser Arbeit tatkräftig unterstützt hat. Er ist fachlich und menschlich ein Vorbild für mich und die Zeit der Zusammenarbeit war sehr lehrreich und eine große Bereicherung für mich persönlich und meine berufliche Zukunft.

Zusammenfassung

In den Empfehlungen der American Heart Association wird Meditation 2013 als alternative bzw. additive Methode zur Blutdrucksenkung in Betracht gezogen und die Durchführung weiterer Studien empfohlen.

Die wachsende Anzahl an wissenschaftlichen Beiträgen über die physiologischen Auswirkungen von Meditation spiegelt das zunehmende Interesse an dieser einfach durchzuführenden, nebenwirkungsarmen Therapieform wider. Mehrere Studien und Metaanalysen, vor allem aus dem asiatischen und US-amerikanischen Raum, weisen auf eine blutdrucksenkende Wirkung hin.

Regelmäßige Meditation wirkt sich objektiv (gemessen über Stresshormon- und Serotoninspiegel im Blut, Hautwiderstand, Herzfrequenzvariabilität und EEG) und subjektiv (geringeres Stressempfinden, besserer Umgang mit Stresssituationen) stressreduzierend aus. Da Stress über die Aktivierung des Sympathikus als Faktor bei der Entstehung der essentiellen Hypertonie eine Rolle zu spielen scheint, liefert diese stressreduzierende Wirkung der Meditation möglicherweise einen interessanten Therapieansatz. Neben der Reduktion des Sympathikotonus werden weitere blutdrucksenkende Mechanismen von Meditation, wie z.B. Veränderungen der Hormonspiegel, diskutiert.

Die vorliegende Literaturrecherche zeigt, dass in einem großen Anteil der durchgeführten Studien durch konsequente Meditation erhöhter Blutdruck signifikant gesenkt werden konnte.

Allerdings weisen viele dieser Studien kleine Fallzahlen und Mängel in Studiendesign- und Studiendurchführung auf. Bei einigen Untersuchungen kann ein Interessenskonflikt nicht ausgeschlossen werden. Eine groß angelegte, sehr professionell durchgeführte Studie und eine Metaanalyse konnten keine signifikant blutdrucksenkende Wirkung von Meditation nachweisen. In der Literatur werden auch Nebenwirkungen von Meditation beschrieben.

Zusammenfassend kann aus vorliegender Literaturrecherche keine ausreichend gesicherte Methode zur alleinigen Behandlung arterieller Hypertonie abgeleitet werden, da die Literatur inhomogen ist und auch Nebenwirkungen beschrieben werden.

Höchstens im Zusammenhang mit anderen Maßnahmen, wie Sport & Bewegung, Reduktion der Kochsalzaufnahme und des Körpergewichtes etc. und bei Bedarf ergänzend zur medikamentösen Therapie hat die Meditation einen Platz als Third Line Therapie.

Abstract

Regarding the guidelines of the American Heart Association 2013 on the treatment of hypertension, meditation constitutes a „level of evidence B“, which means that “it may be considered as a therapeutic strategy for (pre)hypertensive patients”. In order to prove this, however, further research is required. The American Heart Association’s conclusion along with other case-studies listed in the bibliography, reflect the growing interest in meditation as an easy and affordable technique with few side effects.

First, research states that stress plays an important role in the development of essential hypertension. Therefore, stress-relief is directly linked to lower blood pressure. Stress-reducing effects of meditation were demonstrated in studies by measuring levels of stress hormones, skin resistance, heart rate variability and EEG. Patients’ reactions to stressful situations also showed improvements after the implementation of meditation as a coping strategy due to a decrease in blood pressure as response to stress tests.

Further, the stress-reducing effects of meditation could possibly play an important role in the treatment of arterial hypertension. In addition, it has been claimed that both, decreased sympathetic tone and changes in hormone levels, could lead to blood pressure lowering effects. However, there are dissenting voices concerning the validity of the published data.

On the one hand, published data in literature is based on numerous studies showing a significant reduction of blood pressure in (pre)hypertensive patients through meditation. On the other hand, the majority of studies suffered from small patient numbers, poor study design and insufficient statistical analyses. Moreover, some of the results were inconsistent and, in some cases, even contradictory. Interestingly, descriptions of side effects of meditative practices were found.

In conclusion, the effectiveness and safety of meditation as a sole therapeutic measure to lower blood pressure in (pre)hypertensive patients could not be proven at this point as distinct from the recommendations of the AHA. However, meditation could be accepted as a third-line therapy in combination with other variations of lifestyle as improved physical exercise, weight loss, reduction of sodium absorption and, if necessary, additional medication.

Inhaltsverzeichnis

Vorwort.....	ii
Danksagungen	iv
Zusammenfassung	v
Abstract.....	vi
Inhaltsverzeichnis	vii
Glossar und Abkürzungen	x
Abbildungsverzeichnis	xi
Tabellenverzeichnis	xii
Einleitung	13
1 Hypertonie	15
1.1 Definition Hypertonie.....	16
1.1.1 Blutdruckmessung	18
1.2 Pathophysiologie: Wie entsteht erhöhter Blutdruck?	19
1.2.1 Stress als Auslöser von essentiellm Hypertonus	21
2 Meditation.....	28
2.1 Was ist Meditation?.....	28
2.2 Ein Blick in die Geschichte der Meditation	29
2.2.1 Trancereisen der Steinzeit	29
2.2.2 Der Buddhismus als Wurzel meditativer Techniken.....	30
2.2.3 Der Zen- Buddhismus.....	30
2.2.4 Meditation im Christentum.....	31
2.2.5 Meditative Traditionen im Judentum	31
2.2.6 Meditation im Islam	31
2.2.7 Transzendente Meditation nach Maharishi Mahesh Yogi	32
2.3 Wissenschaftliche Definition der Meditation	33
2.4 Meditationstechniken	35
2.4.1 Transzendente Meditation	36
2.4.2 Buddhistische Zen-Meditation	36
2.4.3 Mindfulness based Stress Reduction (MBSR).....	36
2.4.4 Bewegungsmeditation: Tai Chi, Qigong	37
2.4.5 Kontemplative Meditation.....	37
2.4.6 Amrita Meditation	38
2.4.7 Sophronisation	38

2.4.8	Hypno-Power Meditation:	38
3	Material und Methoden	40
3.1	Studiendesign	40
3.2	Auswahl der Meditationstechnik und der Proband/die ProbandInnen	40
3.3	Auswahl der Kontrollgruppe	40
4	Studien und Ergebnisse	42
4.1	Physiologische Wirkungen der Meditation	42
4.1.1	Wirkung von Meditation auf das vegetative Nervensystem.....	43
4.1.2	Hautwiderstand und Sympathikusaktivität.....	48
4.1.3	Herzfrequenzvariabilität und Sympathikusaktivität	49
4.1.4	Hormonelle Veränderungen durch Meditation.....	51
4.1.5	Zusammenfassung der Wirkung von Meditation auf den Hormonspiegel.....	57
4.1.6	Subjektives Stressempfinden und Stressbewältigungs-Strategien	58
4.1.7	Peripherer Widerstand	59
4.1.8	Veränderungen im Zentralnervensystem durch Meditation	60
4.1.9	Veränderungen im Immunsystem durch Meditation.....	63
4.1.10	Veränderte Genexpression während der Meditation	64
4.2	Derzeitige Studienlage zur Blutdruckreduktion durch Meditation	65
4.2.1	Grafische Zusammenfassung der Studienergebnisse	71
4.2.2	Qigong als Beispiel für Meditationstechnik mit Bewegung.....	80
5	Diskussion	81
5.1	Analyse der derzeitigen Studienlage und Studienkritik	81
5.1.1	Interessenskonflikt.....	83
5.2	Probleme bei der Beurteilung von Studien zur blutdruck-senkenden Wirkung von Meditation.....	84
5.2.1	ProbandInnenauswahl.....	84
5.2.2	Studiendauer	86
5.2.3	Verblindung von MeditationsteilnehmerInnen.....	86
5.2.4	Auswahl der Kontrollgruppe	87
5.2.5	Placebo- Effekt	88
5.2.6	Meditation beeinflusst andere blutdrucksenkende Faktoren	89
5.3	Langzeiteffekte und präventive Wirkung von Meditation auf das Herz- Kreislaufsystem	90
5.4	Vergleich unterschiedlicher Meditationstechniken	91

5.5	Meditation im Vergleich mit anderen Verfahren zur Reduktion des Sympathikotonus	92
5.5.1	Pharmakologische Beeinflussung des Sympathikus	93
5.5.2	Renale Denervierung	95
5.5.3	Baroreflex Stimulation	97
5.5.4	Vor- und Nachteile von Meditation im Vergleich zu medikamentösen und interventionellen Verfahren zur Sympathikushemmung	99
5.6	Meditation im Vergleich mit anderen Methoden zur Stressreduktion	101
5.6.1	Meditation im Vergleich zu Yoga	102
5.6.2	Meditation im Vergleich zu Progressiver Muskelrelaxation	102
5.6.3	Meditation im Vergleich zur Technik des Biofeedbacks	103
5.6.4	Meditation im Vergleich zu Gesundheitserziehung	104
5.6.5	Meditation im Vergleich zu Atemübungen	104
5.7	Meditation und psychische Wirkung	105
5.8	Risiken und Nebenwirkungen von Meditation	106
5.9	Probleme der Blutdrucktherapie: Therapieresistente Hypertonie und mangelnde Compliance	107
5.10	Vorschlag zur Integration von Meditation in das derzeitige Therapieschema der arteriellen Hypertonie	109
6	Fazit und Ausblick	112
7	Literaturverzeichnis	114
	Appendix:	123

Glossar und Abkürzungen

AHA	American Heart Association
CMBT	Contemplative Meditation combined with Breathing Exercise
IAM	Integrated Amrita Meditation
IBMT	Integrative Body-Mind Training
MBSR	Mindfulness Based Stress Reduction
NIH	National Institute of Health
PMR	Progressive Muscle Relaxation (Progressive Muskelrelaxation)
RCT	Randomised Controlled Trail (Randomisierte Kontrollierte Studie)
TM	Transzendente Meditation

Abbildungsverzeichnis

<i>Abb. 1: Todesursachenstatistik Österreich für das Jahr 2013 [Statistik Austria (4)].</i>	15
<i>Abb. 2: Vereinfachte Darstellung des Renin-Angiotensin-Aldosteron-Systems</i>	24
<i>Abb. 3: Zusammenspiel zwischen Sympathikus und RAAS-System der Niere [Krum et al.(33)].</i>	25
<i>Abb. 4: Überblick über die physiologischen Veränderungen bei Stressreduktion</i>	42
<i>Abb. 5: Effekt der Blockade des Ganglion Stellatum auf den Blutdruck.</i>	44
<i>Abb. 6: Barorezeptor im Karotissinus [verfügbar unter http://cvrx.de/de/fachkreise/barorezeptor-reflex/(18.12.2014)]</i>	45
<i>Abb. 7: Zunahme an Dichte der grauen Substanz in den Bereichen des Hirnstamms [mod nach Singleton et al. (89)].</i>	54
<i>Abb. 8 : Wirkungen von Serotonin auf den Blutdruck</i>	56
<i>Abb. 9: Überblick über die Auswirkungen von Meditation auf das Hormonsystem.</i>	57
<i>Abb. 10: subjektiv geringere Stressbelastung nach 3 Monaten Transzendentaler Meditation im Vergleich zur Kontrollgruppe [Nidich et al. (101)].</i>	59
<i>Abb. 11: Blutdruckanstieg als Reaktion auf den Mental-Stress Test [Manikonda et al. (52)].</i>	68
<i>Abb. 12: Veränderung des Blutdrucks nach Meditationspraxis [Schneider et al. (57)]</i>	69
<i>Abb. 13: Systolische Blutdruckreduktion im Studienverlauf in mmHg.</i>	74
<i>Abb. 14: Diastolische Blutdruckreduktion im Studienverlauf in mmHg.</i>	76
<i>Abb. 15: Systolische Blutdruckreduktion in mmHg in der Meditationsgruppe im Vergleich zur Kontrollgruppe</i>	77
<i>Abb. 16: Diastolische Blutdruckreduktion in mmHg in der Meditationsgruppe im Vergleich zur Kontrollgruppe</i>	77
<i>Abb. 17: Durchschnittliche Blutdruckreduktion im Studienverlauf: Meditationsgruppe im direkten Vergleich mit der Kontrollgruppe</i>	80
<i>Abb. 18: Angriffspunkte der medikamentösen Hemmung des Sympathikus [mod. nach van Zwieten et al. (141)]</i>	93
<i>Abb. 19: Renale Denervierung. [Krum et al.(27)].</i>	96
<i>Abb. 20: Implantation des Baroreflex Stimulators. [Esler et al. (154)].</i>	98
<i>Abb. 21: Konzept der Hypertonietherapie im Überblick.</i>	109

Tabellenverzeichnis

<i>Tab. 1: Definition und Klassifikation von Blutdruckwerten der European Society of Hypertension und der European Society of Cardiology aus dem Jahr 2013.</i>	16
<i>Tab. 2: Überblick über die Studienergebnisse zur Auswirkung von Meditation auf den Blutdruck</i>	72
<i>Tab. 3: Überblick über die Metaanalysen zur Auswirkung von Meditation auf den Blutdruck</i>	73
<i>Tab. 4: Durchschnittliche systolische und diastolische Blutdruckwerte vor und nach der Intervention mittels Meditation</i>	79

Einleitung

In den letzten 40 Jahren stieg das wissenschaftliche Interesse an Meditation. Immer mehr Artikel zu den physiologisch messbaren Veränderungen beim Eintritt in den meditativen Zustand wurden veröffentlicht. Mit der Entwicklung der Transzendentalen Meditation von Maharishi Mahesh Yogi wurden erste Studien an PatientInnen durchgeführt, um therapeutische Effekte der Meditation nachzuweisen.

Besonders geeignet für den therapeutischen Einsatz von Meditation scheinen Erkrankungen, in deren Pathogenese Stress eine Rolle spielt, wie zum Beispiel arterielle Hypertonie.

Kardiovaskuläre Erkrankungen sind eine der häufigsten Todesursachen in Österreich und der westlichen Welt. Trotz einer breiten Palette an therapeutischen Maßnahmen gelingt es auch heute noch nicht, die arterielle Hypertonie, den Hauptrisikofaktor für Myokardinfarkt und Insult, in den Griff zu kriegen.

Neben der bewährten medikamentösen Standardtherapie finden ergänzende alternative Therapien immer mehr Anklang, besonders wenn sie kostengünstig und risikoarm sind und eine breite Indikation abdecken. Diese Kriterien erfüllt Meditation.

In der Pathogenese der essentiellen Hypertonie, die also keine organische Ursache hat, wird neben der genetischen Komponente der Lebensstil als Hauptfaktor diskutiert. Stress scheint, gemeinsam mit anderen Faktoren wie unausgewogene Ernährung, Übergewicht und Bewegungsmangel bei PatientInnen mit genetischem Risikoprofil an der Entstehung der essentiellen Hypertonie beteiligt zu sein. Das Ungleichgewicht, das durch ständigen Stress im vegetativen Nervensystem entsteht, führt zu einem erhöhten Sympathikotonus und verminderten Parasympathikotonus. Besteht dieser Zustand über lange Zeit, erschöpft sich die natürliche Gegenregulation des vegetativen Nervensystems und der Blutdruck steigt an. Kann der Sympathikotonus gesenkt werden, sinkt auch der Blutdruck wieder, wie der erfolgreiche Einsatz von sympathikushemmenden Medikamenten und interventionellen Verfahren zur Sympathikusblockade wie die Renale Denervierung zeigen. Auch Meditation kann, wie Studien nachweisen konnten, den Sympathikotonus senken.

Bestärkt durch das Selbstverständnis der Medizinischen Universität Graz als „Gesundheitsuniversität“ möchte ich in dieser Arbeit kritisch hinterfragen, über welche

pathophysiologischen Mechanismen eine blutdrucksenkende Wirkung von Meditation erklärt werden kann und wie stark Meditation den Blutdruck tatsächlich senken oder einer arteriellen Hypertonie vorbeugen kann.

Ziel dieser Arbeit ist es, die derzeit vorhandene Literatur zu Meditation als therapeutische Maßnahme für HypertonikerInnen zusammenzufassen. Dabei sollen folgende zentralen Fragen beantwortet werden:

1. Ist Stress ein nachgewiesener Faktor in der Entstehung und Progression arterieller Hypertonie?
2. Kann Meditation Stress reduzieren?
3. Wirkt sich Meditation reduzierend auf erhöhten Blutdruck aus?
4. Gibt es, neben der Stressreduktion, weitere Erklärungsansätze, wie sich Meditation auf den Blutdruck auswirken könnte?

Die angewandte Methode ist eine Literaturrecherche. Bisläng gibt es im deutschen Sprachraum keine konklusive, umfassende, kritische Aufarbeitung der Literatur zu diesem Thema.

1 Hypertonie

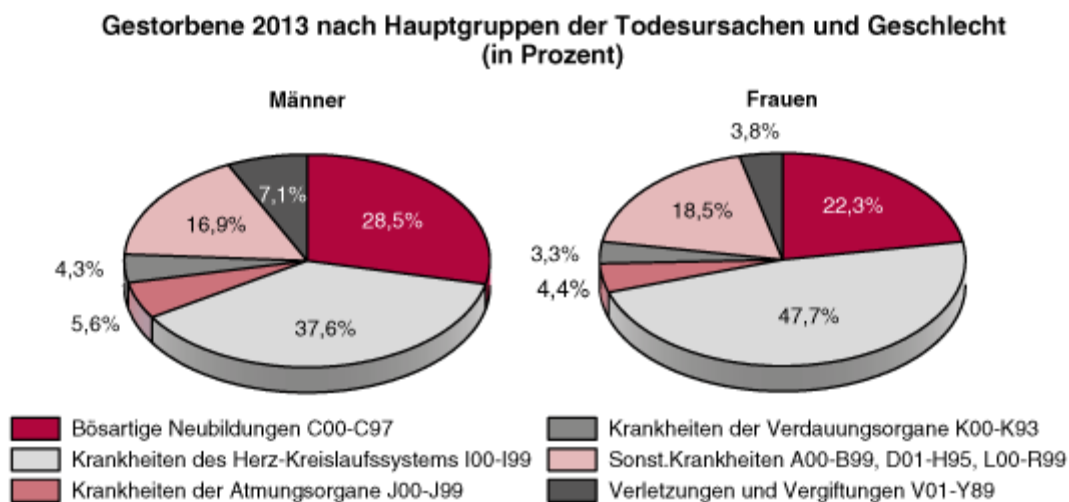
Weltweit stellt Hypertonie eines der größten Gesundheitsprobleme dar.

Im Jahr 2000 waren bereits 972 Millionen Menschen von Hypertonie betroffen, das sind 26,4% der Weltbevölkerung. Schätzungen zufolge wird die Prävalenz dieser Erkrankung weiter steigen, sodass 2025 mehr als 60% der Weltbevölkerung unter den Folgen erhöhten Blutdrucks leiden werden (1).

In den westlichen Industrienationen sind im Schnitt 25% der Bevölkerung von arterieller Hypertonie betroffen (2). Die Geschlechterverteilung zeigt, dass in Österreich laut Statistik Austria 20% der Männer und 23% der Frauen erkrankt sind (3). Da rund 30% der HypertonikerInnen jedoch nichts von ihrer Erkrankung wissen, nimmt man an, dass die tatsächlichen Zahlen noch weit höher liegen (2).

Hoher Blutdruck ist einer der Hauptrisikofaktoren für Myokardinfarkt und Insult.

In Österreich sind laut Statistik Austria Herz-Kreislaufkrankungen immer noch die Todesursache Nummer 1 (4).



Q: STATISTIK AUSTRIA, Todesursachenstatistik. Erstellt am 03.06.2014.

Abb. 1: Todesursachenstatistik Österreich für das Jahr 2013. Aus dieser Grafik ist ersichtlich, dass Herz-Kreislaufkrankungen in Österreich die häufigste Todesursache darstellen, was die Notwendigkeit möglichst umfassender präventiver Maßnahmen veranschaulicht [Statistik Austria (4)].

Ab Blutdruckwerten von 115/75 mmHg verdoppelt sich laut einem 2003 veröffentlichten Bericht des „Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation and Treatment

of High Blood Pressure“ bei jedem Blutdruckanstieg um 20/10mmHg das Risiko für ein kardiovaskuläres Ereignis.

Daher wird vor allem HypertonikerInnen, aber auch normotensiven PatientInnen dringend empfohlen, auf präventive Maßnahmen wie Lebensstilveränderungen zu setzen (5).

1.1 Definition Hypertonie

Wie schon Pickering 1972 bemerkte, variieren die Grenzwerte in der gängigen Literatur stark (6). Daher ist eine einheitliche Definition für Hypertonie schwer festzulegen.

In den Guidelines für das Jahr 2013 geben die European Society of Hypertension (ESH) und die European Society of Cardiology (ESC) folgende Blutdruckwerte für die Definition und Klassifikation von Hypertonie an:

a

Category	Systolic	Diastolic
Optimal	<120 and	<80
Normal	120–129 and/or	80–84
High normal	130–139 and/or	85–89
Grade 1 hypertension	140–159 and/or	90–99
Grade 2 hypertension	160–179 and/or	100–109
Grade 3 hypertension	≥180 and/or	≥110
Isolated systolic hypertension	≥140 and	<90

Tab. 1: Definition und Klassifikation von Blutdruckwerten der European Society of Hypertension und der European Society of Cardiology aus dem Jahr 2013.

Beurteilt wird hier der höchste in der Praxis gemessene systolischen und diastolischen Blutdruckwert [Mancia et al. (7)].

Die Österreichische Hochdruckliga definiert Hypertonie auf ihrer Homepage für PatientInnen folgendermaßen:

Normaler Blutdruck liegt vor, wenn mindestens $\frac{3}{4}$ aller Werte (mindestens 23 von 30 Werten) gleich oder tiefer als 135/85 mmHg sind, leichte Hypertonie wenn 7-22 von 30 Werte gleich oder höher als 135/85 mmHg sind und Hypertonus wenn mehr als 23 von 30 Werte gleich oder höher als 135/85 mmHg sind. Eine isoliert systolische Hypertonie, die vor allem bei älteren Menschen auftritt, liegt vor, wenn nur der systolische Wert 140mm Hg überschreitet, der diastolische aber unter 90 mm Hg liegt (8).

PatientInnen wird empfohlen, Blutdruckwerte unter 140/90, wenn möglich sogar niedriger, anzustreben, Diabetiker sollten auf einen Zielwert <130/80mmHg eingestellt werden, da ihr Herzkreislauf-Risiko bereits erhöht ist (5).

Auch wenn die Definition der arteriellen Hypertonie nicht ganz einheitlich ist, geht man davon aus, dass ab 140/90 mmHg Folgeerkrankungen häufiger auftreten und damit das Gesundheitsrisiko erhöht ist.

Je höher der arterielle Blutdruck, desto höher ist auch das kardiovaskuläre Gesamtrisiko. Bei älteren PatientInnen zeigt sich sogar ein direkt proportionaler Zusammenhang zwischen systolischen Blutdruckwerten und ihrem Herzkreislaufisiko (2).

Arterieller Hypertonus ist häufiger bei adipösen PatientInnen zu finden. Auch ein niedriger sozioökonomischer Status scheint ein Risikofaktor zu sein. Betrachtet man die Geschlechterverteilung, so erkranken im Gegensatz zu den Daten der Statistik Austria (3) laut Herold et al. mehr Männer an arterieller Hypertonie als Frauen (2). Die statistisch größere Anzahl an Frauen kann möglicherweise dadurch begründet werden, dass Frauen Vorsorgeuntersuchungen und Kontrollbesuche beim Arzt eher wahrnehmen als Männer und daher arterielle Hypertonie bei weiblichen Patienten eher diagnostiziert wird. Frauen entwickeln bis zur Menopause seltener Hypertonie, da das weibliche Hormon Östrogen eine präventive Wirkung aufzuweisen scheint. Nach Eintritt in die Menopause mit Abfall des Östrogenspiegels steigt der Blutdruck aber auch bei Frauen alarmierend an (9).

Studien aus den USA ergaben, dass AfroamerikanerInnen doppelt so häufig von Hypertonie betroffen sind wie die weiße Bevölkerungsgruppe (10), was erklärt, warum viele der Studien AfroamerikanerInnen als ProbandInnen auswählen.

1.1.1 Blutdruckmessung

Um eine arterielle Hypertonie zu diagnostizieren, müssen mindestens 3 Messungen in Ruhe an zwei verschiedenen Tagen die Normwerte überschreiten. Einige PatientInnen zeigen bei Messungen in der Praxis höhere Werte als bei ambulanten oder häuslichen Messungen, was als „isolierter Praxishochdruck“ oder „Weißkittelphänomen“ bezeichnet wird (2).

Um die Studienergebnisse bezüglich der Blutdrucksenkung zu beurteilen, werden allgemein gültige Kriterien zur richtigen Messung des Blutdrucks benötigt.

Blutdruckwerte können bei zwei aufeinander folgenden Messungen sehr stark variieren. Daher sollten bei allen Studien mindestens zwei Messungen durchgeführt werden (11).

Sprechen während der Messung kann zum Beispiel den systolischen Blutdruck fälschlich um bis zu 17mmHg und den diastolischen um bis zu 13mmHg erhöhen. Ähnliches gilt für Kälte (+11mmHg systolisch und +8mmHg diastolisch) und Alkoholenuss in den letzten 3 Stunden vor der Messung (+8mmHg systolisch und +7mmHg diastolisch).

Der Arm, an dem die Messung durchgeführt wird, sollte sich auf Herzhöhe befinden. Für jeweils 10 cm darüber oder darunter muss ein Messfehler von +/- 8mmHg berücksichtigt werden.

Auch die Manschettenbreite ist entscheidend für ein richtiges Ergebnis. Mit einer zu schmalen Manschette können fälschlich zu niedere systolische (-8mmHg) und zu hohe diastolische Werte (+2mmHg) gemessen werden (12).

Durch das sogenannte "Weißkittelphänomen", weisen 20-25% der Patient/die PatientinInnen nur bei Messungen vom Arzt/ von der Ärztin erhöhte Blutdruckwerte auf. Bei der 24h Blutdruckmessung oder Eigenmessung sind die Werte jedoch im Normbereich (13).

Wichtig ist hier auch zu erwähnen, dass der nächtliche Blutdruck laut neuesten Studienergebnissen aussagekräftiger für das kardiovaskuläre Risiko zu sein scheint. Eine 24h Blutdruckmessung ist daher weit aussagekräftiger als eine Einzelmessung (12).

Um eine korrekte, aussagekräftige 24h- Blutdruckmessung durchzuführen, müssen unter anderem folgende Kriterien beachtet werden:

- Die Messung sollte während eines Routine-Arbeitstages durchgeführt werden und der Patient/die Patientin sollte allen gewohnten Tätigkeiten nachgehen.
- Die Manschette sollte am nicht dominanten Arm angebracht werden und dem Umfang des PatientInnenarmes entsprechen, wobei die Manschettenmitte über der Arteria brachialis liegen sollte.
- Medikamenteneinnahme und Beschwerden sollten genau dokumentiert werden (13).

1.2 Pathophysiologie: Wie entsteht erhöhter Blutdruck?

Ursachen einer Hypertonie sind ein erhöhtes Herzzeitvolumen, ein erhöhter peripherer Widerstand oder die Kombination beider Faktoren (2).

Im Wesentlichen unterscheidet man zwei Formen der Hypertonie:

Sekundäre Hypertonie:

Bei nur ca 10% aller HypertoniepatientInnen liegt eine organische Ursache als Auslöser der Hypertonie vor. Am häufigsten sind entzündliche oder genetische Veränderungen des Nierenparenchyms oder Stenosen der Nierenarterie, die unter dem Begriff „renale Hypertonie“ zusammengefasst werden. Auch Veränderungen im Hormonsystem können zu einer Erhöhung des Blutdrucks führen und werden als „endokrine Hypertonie“ bezeichnet. Hierzu zählen die vermehrte Produktion des Steroidhormons Aldosteron in der Nebennierenrinde (primärer Hyperaldosteronismus), die gesteigerte Katecholaminproduktion (Phäochromozytom), der erhöhte Kortisonspiegel im Blut (Cushing-Syndrom) und der erhöhte Wachstumshormonspiegel (Akromegalie).

Weitere Ursachen für eine sekundäre Hypertonie sind Stenosen der Aorta, Schlaf- Apnoe-Syndrom und seltene genetische Syndrome.

Auch Medikamente wie Ovulationshemmer, Kortikosteroide, Erythropoietin, nichtsteroidale Antirheumatika, Cyclosporin und Drogen (Kokain, Amphetamine) können eine Hypertonie hervorrufen.

Eine Sonderform ist die schwangerschaftsinduzierte Hypertonie, die bei ca 10% aller Schwangeren auftritt und ein erhöhtes Risiko für Mutter und Kind darstellt.

Primäre Hypertonie:

Bei den restlichen 90% der HypertonikerInnenInnen ist keine organische Ursache bekannt. Man bezeichnet diese Form als essentielle, primäre oder idiopathische Hypertonie. Neben einer genetischen Veranlagung werden hier Lebensstil, Ernährung und Stress als Auslöser diskutiert (2).

Pathophysiologische Mechanismen bei der Entstehung des essentiellen Hypertonus:

- Genetische Komponenten:

Ein angeborener, nicht beeinflussbarer Risikofaktor für die Entwicklung einer arteriellen Hypertonie ist die genetische Veranlagung (14) (15). So konnte gezeigt werden, dass Kinder mit hypertensiven Eltern ein höheres Risiko haben, selbst eine Hypertonie zu entwickeln, als Kinder normotensiver Eltern (16).

- Lebensstil und Umwelt:

Sehr wohl beeinflussbar ist der zweite große Risikofaktor, der Lebensstil.

Die Kombination aus Übergewicht, physischer Inaktivität, hohem Salz- und Alkoholkonsum und einer Diät, die wenig Obst, Gemüse und Fisch, dafür aber viele gesättigte Fettsäuren und Zucker enthält, scheint in den meisten Industrienationen hauptverantwortlich für die hohe Anzahl an HypertonikerInnen zu sein (17). Auch Stress ist an der Entstehung der Erkrankung beteiligt, wie in den folgenden Kapiteln noch ausführlich besprochen wird. Personen, die unter ständigem psychosozialen Stress durch finanzielle Probleme, Arbeitslosigkeit oder Minderheitenstatus leiden, sind besonders gefährdet, eine arterielle Hypertonie zu entwickeln (18).

1.2.1 Stress als Auslöser von essentiellen Hypertonus

Da bei der essentiellen Hypertonie keine primäre Ursache gefunden werden kann, steht neben einer genetischen Komponente hier der Lebensstil als ätiologischer Faktor zur Diskussion. Stress scheint neben Ernährung, Rauchen, Übergewicht und Immobilität einer der Hauptrisikofaktoren zu sein. Bei der „Stresshypothese“ steht eine Erhöhung des peripheren Widerstandes durch einen stressbedingten gesteigerten Sympathikotonus mit funktioneller Vasokonstriktion und strukturellen Gefäßwandveränderungen im Vordergrund (2).

Hans Selye war 1936 einer der ersten, der sich intensiv mit der Stressforschung auseinandersetzten. Er definierte Stress als eine unspezifische Reaktion des Organismus auf einen zugefügten beeinträchtigenden Reiz (19).

Dass ein Zusammenhang zwischen vermehrter Stressbelastung und einem erhöhten Hypertonierisiko besteht, konnten zahlreiche Studien nachweisen. (20-28).

Carroll et al. versuchten diesen Zusammenhang zwischen erhöhten systolischen Blutdruckwerten und Stress zu veranschaulichen, indem sie 796 männliche Probanden einen Stress-Test durchführen ließen. 10 Jahre später wurde überprüft, ob jene Personen, die sehr sensibel auf den Stress test reagiert hatten, häufiger Hypertonie entwickelt hatten. Die systolischen Blutdruckwerte waren bei stresssensiblen Probanden tatsächlich mehr angestiegen (21).

Im Gegensatz dazu widerlegte eine Studie aus Brasilien an 1 484 ProbandInnen älter als 18 Jahre den Zusammenhang zwischen psychologischem Stress und erhöhtem Blutdruck. Die ProbandInnen gaben zwar subjektiv das Gefühl an, der Blutdruck sei durch stressintensive Ereignisse (in dieser Studie definiert als Tod eines Freundes oder Familienmitgliedes, Erkrankungen in der Familie, Arbeitsverlust, Scheidung, Unfall, Vergewaltigung, Migration) gestiegen, objektiv durch Blutdruckmessungen konnte dies aber nicht bestätigt werden (22).

Ob Stress sich direkt auf den Blutdruck auswirken kann, ist also nicht leicht nachzuweisen. Eine der großen Schwierigkeiten ist, Stress objektiv zu definieren, da Stresssituationen subjektiv sehr unterschiedlich empfunden werden.

Auf diese Problematik wies eine Studie von Steptoe et al. hin. An 162 LehrerInnen konnte besonders bei unkontrollierbaren Situationen eine deutliche Blutdruckerhöhung beobachtet werden. Bei diesen ProbandInnen sank der Blutdruck auch am Abend weniger ab als bei

der Vergleichsgruppe. Dies könnte ein Hinweis darauf sein, dass besonders subjektiv unkontrollierbare Situationen auf Dauer zu chronisch essentiellen Hypertonien führen (23). Stress zu objektivieren ist natürlich nicht möglich, da jede Person unterschiedlich auf Umstände und Situationen reagiert, die Stress auslösen.

Welche psychologischen Merkmale eine Person besonders anfällig auf Stress machen, versuchten Yan et al. zu untersuchen. Sie unterteilten 3308 ProbandInnen, zwischen 18 und 30 Jahre alt, in Gruppen, die folgende Merkmale aufwiesen: Ungeduld, Ehrgeiz, Feindseligkeit, Depression und Angst und beobachteten sie über 15 Jahre lang. Nach 15 Jahren zeigte sich bei den ProbandInnen, die Ungeduld und Feindseligkeit angegeben hatten, ein signifikant ($p < \text{oder} = 0.001$) höheres Risiko für Hypertonie. Die Ergebnisse für Ehrgeiz, Depression und Angst waren nicht aussagekräftig (24).

Dass auch die Persönlichkeit und damit verknüpft der Umgang mit Stresssituationen eine wichtige Rolle bei der Fragestellung spielt, ob regelmäßiger objektiver Stress zur Entwicklung einer Hypertonie führt, versuchte auch eine 3-jährige Studie an 127 ProbandInnen von Rutledge et al. zu zeigen. Diese fand Hinweise darauf, dass Persönlichkeiten, die sehr sensitiv auf Kritik reagieren und Probleme damit haben, sich Schwächen einzugestehen, eher mit einer Blutdruckerhöhung auf Stress reagieren (25).

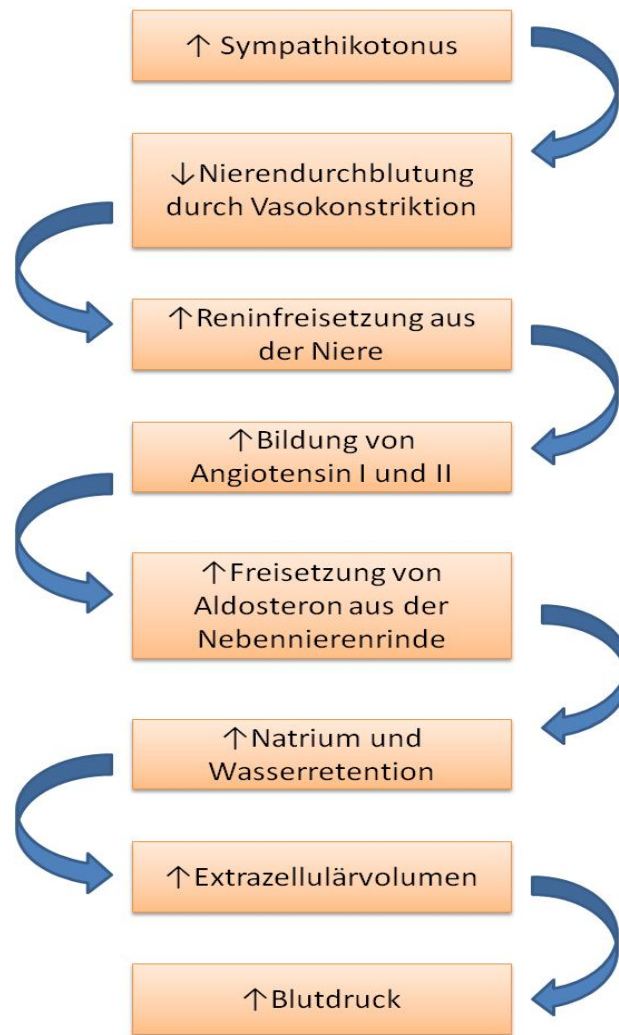
Personen mit bestimmten Persönlichkeitsmerkmalen, die zusätzlich erhöhtem Stress ausgesetzt sind, sind also besonders gefährdet an essentieller Hypertonie zu erkranken. Persönlichkeitsmerkmale ändern sich in der Regel selten und auch Stress im Alltag ist oft nicht zu vermeiden. Meditation könnte möglicherweise aber besonders diesen PatientInnen dabei helfen, besser mit Stresssituationen umzugehen, ihre persönliche Stressschwelle zu verändern und einen Ausgleich zum stressreichen Alltag schaffen.

1.2.1.1 Stress und Sympathikus:

Der durch Stress hervorgerufene Blutdruckanstieg lässt sich durch die erhöhte Aktivität des Sympathikus erklären.

Messbare Hinweise für eine erhöhte Aktivität des sympathischen Nervensystems sind erhöhte Plasmaspiegel von Noradrenalin. Diese sind bei PatientInnen mit essentieller Hypertonie signifikant höher als bei Normaldruck- ProbandInnen. Mittels Mikroelektroden wurde versucht, die Sympathikusaktivität direkt zu messen, wobei sich eine erhöhte sympathische Aktivität bei HypertonikerInnen zeigte. Bei PatientInnen mit sekundärer Hypertonie, bei denen eine organische Ursache als Auslöser für den Hypertonus gefunden worden war, waren diese stressinduzierten Parameter nicht erhöht (20).

Der erhöhte Sympatikotonus wirkt sich auch über efferente Fasern auf die Niere aus und aktiviert das Renin-Angiotensin-Aldosteron-System (RAAS-System). Wie in Abbildung 2 dargestellt ist, kommt es dabei durch die sympathisch vermittelte Vasokonstriktion in der Niere zu erhöhter Freisetzung des Enzyms Renin. Durch dieses Enzym wird aus Angiotensinogen Angiotensin I abgespalten. Dieses wird durch das Angiotensin Converting Enzyme (ACE) in Angiotensin II umgewandelt. Angiotensin II fördert wiederum die Freisetzung des Steroidhormons Aldosteron aus der Nebennierenrinde. Durch den erhöhten Aldosteronspiegel wird daraufhin mehr Wasser und Natrium aus den Verbindungstubuli und Sammelrohren der Niere rückresorbiert. Dieser Mechanismus dient der Erhöhung des Extrazellulärvolumens und dem damit verbundenen Anstieg des Blutdrucks (26).



*Abb. 2: Vereinfachte Darstellung des Renin-Angiotensin-Aldosteron-Systems
[mod. Nach Klinke et al. (26)]*

Der physiologische Mechanismus der sympathischen Aktivierung des RAAS Systems ist in Volumenmangelsituationen überlebenswichtig, da nur so eine ausreichende Versorgung der lebenswichtigen Organe aufrecht erhalten werden kann. Die Schwäche des Systems ist jedoch, dass es nicht zwischen Sympathikusaktivierung aus Gründen des Volumenmangels und erhöhter Sympathikusaktivität, ausgelöst durch psychosozialen Stress, unterscheiden kann. Aktivierung des Sympathikus bedeutet für das System immer auch Aktivierung des RAAS System und somit Erhöhung des Blutdrucks. Bei anhaltender Sympathikotonie kann der Parasympathikus nicht ausreichend gegenregulieren, da keine Entspannungsphasen vorhanden sind, und der Blutdruck steigt über diesen Mechanismus ständig an.

Bei chronischen Nierenerkrankungen und Nierendurchblutungsstörungen wird über afferente Nervenfasern der Sympathikus aktiviert. Diese weitere „Schwäche“ des physiologischen Systems führt zu einer ständigen Erhöhung des Blutdrucks, der die Gefäße weiter schädigt und so einen „Teufelskreis der Hypertonie“ auslöst (27).

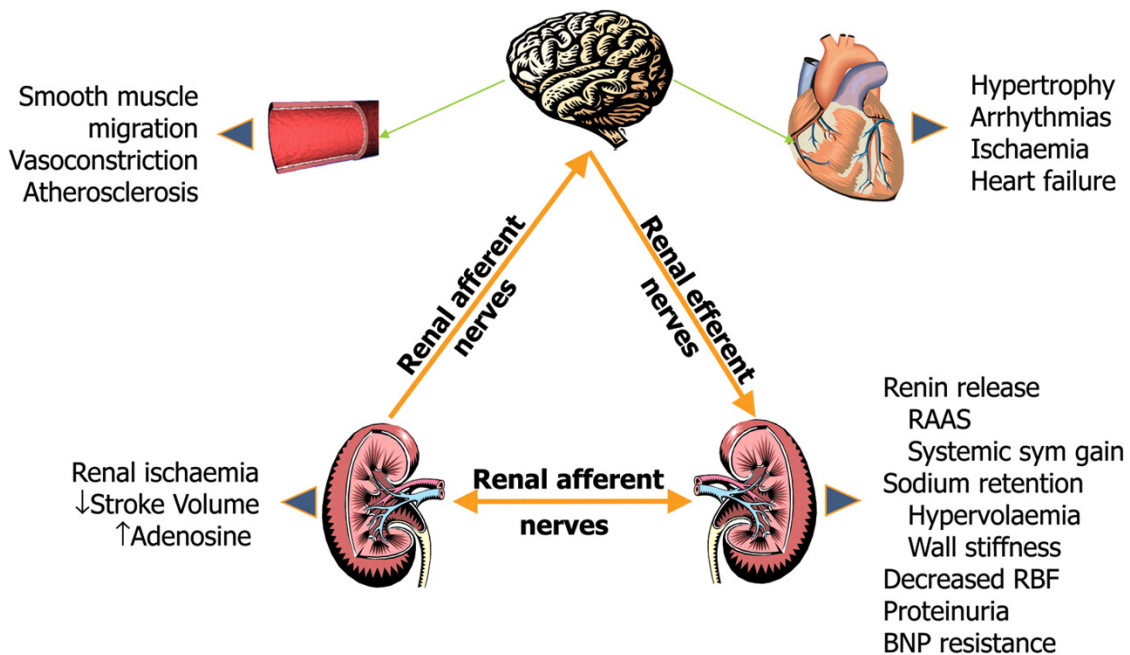


Abb. 3: Diese Abbildung aus „Novel procedure- and device-based strategies in the management of systemic hypertension.“ aus dem European Heart Journal 2011 veranschaulicht das Zusammenspiel zwischen Sympathikus und RAAS -System der Niere, dem eine zentrale Bedeutung bei der Entstehung und Manifestation einer Hypertonie zukommt. Wird das Sympathikusgeflecht der Niere durch die Renale Denervierung durchtrennt, führen sympathische Reize nicht mehr zu einer Reninausschüttung der Niere und damit nicht mehr zu einer Aktivierung des RAAS Systems [Krum et al.(33)].

1.2.1.2 Stress am Arbeitsplatz und Hypertonie

Auch Stress im Berufsleben wird schon lange als ein Faktor in Entstehung und Manifestation einer chronischen essentiellen Hypertonie diskutiert (28) (29).

Kivimäki et al. konnten in einer prospektiven Studie an 812 ProbandInnen zeigen, dass Angestellte, die hoher Stressbelastung ausgesetzt waren, ein höheres Risiko für kardiovaskuläre Ereignisse aufwiesen als ihre KollegInnen an Arbeitsplätzen, die als weniger belastend eingestuft wurden. Wie belastend ein Arbeitsplatz empfunden wird,

wurde mittels Fragebogen erhoben. Dabei wurden sehr hohe Anforderungen, besonders wenn sie nicht dementsprechend entlohnt wurden, und zu wenig Kontrolle als besonders stresserzeugend empfunden. Ob den kardiovaskulären Ereignissen in dieser Studie immer eine Hypertonie vorausging, ist aus den Studienergebnissen jedoch nicht ersichtlich (30).

Auch Pickering et al. wiesen nach, dass Männer in stressintensiven Berufen höhere ambulante Blutdruckwerte aufwiesen und stärker gefährdet waren eine arterielle Hypertonie zu entwickeln (28).

Dies wurde auch von einer Studie von Cobb et al. bestätigt, die nachweisen konnte, dass Fluglotsen, die in ihrer täglichen Tätigkeit sehr großem Stress am Arbeitsplatz ausgesetzt sind, 5,6 mal häufiger einen arteriellen Hypertonus entwickelten als die Vergleichsgruppe nicht professioneller Piloten (29).

1.2.1.3 Hypertonie und Stress durch Umweltbelastungen und sozioökonomische Situation:

Neben Stress am Arbeitsplatz erhöhen auch Umweltbelastungen wie ständige Lärmbelastung das Risiko einer hypertensiven Erkrankung (31).

Shapiro et al. konnten bei afroamerikanischen CollegestudentInnen erhöhte Prävalenz von Hypertonie nachweisen und führten dies auf die erhöhte soziale Stressbelastung zurück (32).

Den Zusammenhang zwischen stresserzeugendem Umfeld und kardiometabolischen Veränderungen zeigte auch die SABPA-Studie: 409 afrikanische LehrerInnen wurden bezüglich ihres Lebensstil, ihres psychosozialen Umfeldes und ihrer täglichen Stressbelastung befragt. Bei den LehrernInnen, die hohe Stressbelastung im Alltag angaben, konnte ein Ungleichgewicht zwischen Sympathikus und Parasympathikus nachgewiesen werden. Dies wurde über erhöhte Stresshormonspiegel im Blut gemessen. Bei den ProbandInnen mit hoher Stressbelastung wurden auch veränderte NO Metaboliten und Veränderungen in der Gefäßwand festgestellt, die als weitere Hinweise für ein erhöhtes kardiovaskuläres Risiko gedeutet wurden (33).

Shaw et al. zeigten ein häufigeres Auftreten von arterieller Hypertonie bei Bevölkerungsminderheiten. Die Zugehörigkeit zu einer Minderheit führte zu einer durchschnittlichen Erhöhung des systolischen Blutdrucks um 8.9 mmHg (18).

In der Studie von Shaw et al. waren 54% der ProbandInnen AfroamerikanerInnen, denen generell ein höheres Hypertonierisiko nachgewiesen werden konnte.

Tyroler et al. konnten zeigen, dass auch eine schlechte soziale Stellung eine Blutdruckerhöhung auslöst. In ihrer Studie waren auch weiße ProbandInnen, die niedrigeren sozialen Schichten angehörten und schlechteres Einkommen aufwiesen, häufiger von arteriellem Hypertonus betroffen als ProbandInnen aus höheren Bevölkerungsschichten mit besserem Einkommen (34).

Die Kombination aus Persönlichkeitsmerkmalen, beruflicher Belastung, Umwelteinflüssen und sozioökonomischem Status beeinflussten also das Risiko einer stressinduzierten Hypertonie und sollten in der Prävention dieser Erkrankung berücksichtigt werden.

Ein weiterer interessanter Aspekt ist, dass chronischer Stress zu einer verminderten Expression von Serotoninrezeptoren in den Raphe Kernen und somit zu einer verminderten Ausschüttung des „Glückshormons“ Serotonin führt, was sich negativ auf die Stimmungslage auswirkt (77). Dies verstärkt wiederum das subjektive Empfinden von Stress. Es ist schwierig, diesen Kreislauf wieder zu durchbrechen.

Hier könnte Meditation als therapeutische Maßnahme ansetzen, um Stress langsam aber effektiv zu reduzieren.

2 Meditation

2.1 Was ist Meditation?

„Mach dich einfach innerlich leer und bring dich in Übereinstimmung mit dem Ausseren. Dann wirst du auch im hektischen Treiben der Welt in Frieden sein.“

(Yüan-wu, Zenmeister des 11. Jh.) (35)

Meditation ist eigentlich eine Technik zur “Erweiterung des Bewusstseins“. Das Ziel ist das Erreichen eines Zustandes von “nicht wertender Aufmerksamkeit oder Achtsamkeit“. Kabat-Zinn beschreibt diesen Zustand von „Mindfulness“ in seinem Buch „Wherever you go there you are: Mindfulness Meditation in Everyday Life“ als „nicht bewertendes, bewusstes Erleben des jetzigen Momentes“. Durch Meditation soll der Mensch wieder zu seinen Wurzeln als Teil der Natur zurückfinden und in Harmonie mit sich selbst und der Welt kommen. Durch dieses „Erwachen“ kann jeder Moment als vollständig erlebt werden, was zu Befriedigung und Glück führt (36) (37).

Die Meditation als Technik stellt einen wesentlichen Bestandteil der Lehre des Buddhismus dar. Meditation wird aber nicht nur von BuddhistInnen ausgeführt und muss nicht im Zusammenhang mit Religion stehen. Jeder Mensch, ganz gleich welcher Religion er angehört, hat die Fähigkeit, durch Meditation einen Zustand “klareren Geistes und eines offeneren Herzens“ zu erlangen.

Laut Ludwig und Kabat-Zinn ist das Ziel der Meditation, bewusst jeden Moment zu erleben und Gefühle, Gedanken und Emotionen nur zu beobachten, ohne ihnen positive oder negative Bedeutung zu geben. Diese gelassene geistige Haltung wirkt sich auch positiv auf die Gesundheit aus (37).

Meditative Techniken findet man in allen Kulturkreisen und Religionen. Ein kurzer Blick in die Geschichte soll die Frage nach den Wurzeln der Meditation und die Entstehung und Entwicklung einiger wichtiger meditativer Techniken beleuchten.

2.2 Ein Blick in die Geschichte der Meditation

Meditation ist eine sehr alte Technik, die sich in allen Weltreligionen wiederfindet.

Erste Erwähnungen finden sich im Hinduismus, Buddhismus und Daoismus, aber auch in Christentum, Judentum und Islam sind im Laufe der Zeit meditative Techniken beschrieben worden.

Die Liste an Namen und Strömungen, die zur Entwicklung der heutigen meditativen Praktiken beigetragen haben, ist lang und eine ausführliche „Geschichte der Meditation“ würde den Rahmen dieser Arbeit sprengen. Deshalb versuche ich, hier einen kurzen Überblick zu geben.

2.2.1 Trancereisen der Steinzeit

Spirituelle und religiöse Riten, die an heutige Formen der Meditation erinnern, sind fast so alt wie die Menschheit selbst.

In den Höhlen von Lascaux wurden beispielsweise Wandmalereien entdeckt, die schamanische Rituale zeigen. Diese Höhlenmalereien sind vermutlich zwischen 17.000 und 15.000 v. Chr. entstanden. Die dargestellten „Trancereisen“ werden von Historikern als erste religiöse Rituale gedeutet. Auch die Vorstellung der „Reise der Seele ins Jenseits“ wurde bereits thematisiert (38).

Einige der schamanischen Rituale im Jungpaläolithikum schienen bereits Elemente der späteren Meditationstechniken aufzuweisen. Historiker nehmen an, dass durch die Konzentration auf rhythmisches Trommeln, Tänze oder Gesänge versucht wurde, einen „Trancezustand“ einzuleiten.

Durch den Ackerbau wurden schamanische Rituale in den meisten Gebieten zurückgedrängt. Sie finden sich aber immer noch in Jäger und Sammlerkulturen in Nord- und Südamerika, Sibirien und Australien. Auch im Westen gibt es immer noch Schamanen, die als Heiler oder Medien zum Reich der Toten fungieren (39).

2.2.2 Der Buddhismus als Wurzel meditativer Techniken

Die Meditation stellt einen essentiellen Bestandteil der Lehre des Buddhismus dar und hat in Indien sehr lange Tradition.

Überlieferungen aus den vedischen Riten der Brahmanen, in denen erstmals meditative Techniken beschrieben wurden, wurden auf die Zeit von 800 bis 600 v. Chr. geschätzt. In diesen frühesten schriftlichen Aufzeichnungen wurden Rituale, wie beispielsweise die Gebetsmeditation, beschrieben. Diese bestand aus Atemübungen, Gesängen und einer Fokussierung auf das Göttliche (38).

Gautama Buddha beschrieb um 500 v. Chr. erstmals Meditationsübungen mit dem Ziel, den Bewusstseinszustand zu verändern. Er dient den Buddhisten als Vorbild dafür, wie durch regelmäßiges Meditieren der Zustand von „Erleuchtung“ erreichen kann (40).

Der Buddhismus ist heute eine Weltreligion mit 76 Millionen Anhänger (41).

2.2.3 Der Zen- Buddhismus

Ende des 1. Jahrtausends gelangte der Buddhismus nach China, Tibet und Japan. Durch die Vermischung mit dem in China zu dieser Zeit vorherrschenden Taoismus entstand der Zen-Buddhismus.

Als wichtige Persönlichkeit im Rahmen dieser Verschmelzung gilt **Bodhidharma**, ein indischer Mönch der 520 n.Ch. nach China reiste. Eine Legende besagt, er habe sich die Augenlider abgeschnitten, um beim Meditieren im Sitzen nicht einzuschlafen, da Sitzen und Meditieren für ihn den Weg zur Erleuchtung darstellte. Nach dem Tod Bodhidharmas entwickelte sich der Zen-Buddhismus in zwei großen Schulen weiter:

- In der Schule Sotos gibt es nichts zu erreichen und nichts zu verändern. Sitzen und Meditieren gilt als einziger Weg zur Erleuchtung.
- In der Schule Rinzais spielt neben der Meditation im Sitzen auch das Verändern und Blockieren des normalen Denkens eine wichtige Rolle, um Satori (die Erleuchtung) zu finden. Eine wichtige Strategie zum Durchbrechen der normalen Gedankenströme ist das Üben von Koans, unlösbaren Rätseln. Ein Beispiel für ein solches Koan: „Wie sah dein Gesicht vor der Geburt deiner Eltern aus“ (40).

2.2.4 Meditation im Christentum

Eine wichtige Persönlichkeit der Tradition der christlichen Meditation ist **Meister Eckehard**. Er lebte von 1260-1328 n.Chr., war Dominikanerpater und lehrte als Philosoph an Universitäten wie Köln und Paris. Seine systematische „Auflösung des Ich“, die den buddhistischen Ansätzen sehr ähnlich ist, wurde zu dieser Zeit von der traditionell christlichen Kirche nicht geduldet. Er wurde der Häresie angeklagt und ein Inquisitionsprozess unter Leitung von Papst Johannes dem XXII wurde eingeleitet. Meister Eckehard starb im Jahre 1328 n.Chr. noch vor Ende des Prozesses.

Auch wenn Papst Johannes XXII nach seinem Tod einige seiner Lehren und Ideen als Irrlehren beurteilte und die Verbreitung seines Gedankengutes verbot, wurde Eckharts Gedankengut doch immer wieder aufgegriffen und legte den Grundstein der meditativen Praxis im Christentum (40).

2.2.5 Meditative Traditionen im Judentum

Kabbala bedeutet auf Hebräisch „empfangen“ und ist eine im 12. Jh.n.Chr. in Südafrika entstanden mystisch- meditative Tradition des Judentums. Die Meditationsübungen der Kabbalisten sind denen des Buddhismus sehr ähnlich. Auch hier sind Aufmerksamkeits- und Konzentrationsübungen ein wichtiger Bestandteil. Ziel ist es, die Meditierenden vom individuellen Subjekt zum objektiven, beobachtenden Bewusstsein zu führen.

Beeinflusst von der Kabbala enthält auch der Chassidismus als mystische Bewegung des Judentums meditative Praktiken (40).

2.2.6 Meditation im Islam

Die meditative Tradition des Sufismus hat sich im 8. und 9.Jh.n.Chr. entwickelt. Sie basiert auf einem vier-stufigen Weg, durch den die Anhänger mit dem Göttlichen Eins werden sollen. Die Grundlage bildet ein ständiges Gebet zur Erinnerung an Gott: „*Lā ilāha illā ʾllāh* - es gibt keinen Gott außer Gott“ (40).

Durch meditative Übungen soll es zu einer Lösung der Ich-Strukturen, zu Freude und Ekstase, zu Erleben der inneren Realität und zur Wahrnehmung des Lichtes kommen. So wird eine Einheit mit Gott angestrebt (40).

2.2.7 Transzendente Meditation nach Maharishi Mahesh Yogi

Maharishi Mahesh Yogi studierte Physik und Chemie. Seinen Lehrer Brahmananda Saraswati lernte er in Allahabad aus starkem Interesse an Meditation kennen. Dieser gab sein gesamtes Wissen an Maharishi weiter.

Nach dem Tod seines Lehrers zog sich Maharishi in die Berghöhlen des Himalaya zurück, um in Einsamkeit zu leben. Jahre später kehrte Maharishi aber schließlich doch in die Zivilisation zurück, weil er den Drang verspürte, sein Wissen über Meditation an möglichst viele Menschen weiterzugeben. Auf seinen Reisen durch Indien hielt er zahlreiche Vorträge über die von ihm entwickelte Technik der „Transzendente Meditation“ TM und verfasste auch sein erstes Buch. 1985 gründete er in Mandras die „Spirituelle Erneuerungsbewegung“ SRM. Bald darauf verließ er Indien, um seine TM in die Welt hinaus zu tragen. Er reiste nach Hawaii und Kalifornien, wo das erste westliche Zentrum seiner Organisation entstand. Zu seinen bekannten Anhängern gehörten auch die Beatles. Er reiste auch nach Europa. Nach dieser ersten großen Reise begann Maharishi, Meditationslehrer auszubilden, die ihn in der Verbreitung seines Wissens und seiner Tradition unterstützen sollten. 1960 ließ Maharishi den Namen seiner Organisation auf „Internationale Meditationsgesellschaft“ ändern, um ein noch breiteres Publikum anzusprechen. Bis 2002 haben bereits mehr als 5 Millionen Menschen die Transzendente Meditation erlernt (42).

Mit der TM-Technik kam die Meditation auch erstmals ins Blickfeld der Wissenschaft. Maharishi gründete eigene Universitäten, die sich mit den Wirkungen von Transzendenter Meditation auf den Körper und die Gesundheit beschäftigen. Daher ist zu dieser Technik mit Abstand am meisten Literatur vorhanden. Viele große Studien zum Thema Meditation wurden auch von Mitgliedern der Internationalen Meditationsgesellschaft oder Mitarbeitern einer Maharishi Universität geplant und durchgeführt.

Diverse politische Aktivitäten seiner Anhänger rücken die ganze Bewegung allerdings in ein zweifelhaftes Licht.

2.3 Wissenschaftliche Definition der Meditation

Wenn Meditation auch meistens mit Spiritualität in Zusammenhang gebracht wird, so bedeutet der Begriff eigentlich nichts anderes als „den Geist beruhigen“ und muss nicht zwingend mit einer bestimmten religiösen Anschauung verknüpft sein.

Wie unterscheidet sich Meditation nun aber von anderen Entspannungsmethoden, wie der Progressiven Muskelrelaxation oder mentalem Training, und wann kann aus Sicht der Wissenschaft von Meditation gesprochen werden?

Bei den meisten therapeutischen Entspannungsverfahren steht die Konzentration auf bestimmte mentale Inhalte im Vordergrund. Ziel ist die Veränderung des mentalen Verhaltens, um körperliche und geistige Entspannung zu erreichen. Auch bei der Meditation tritt ein körperlicher und geistiger Entspannungszustand auf. Im Unterschied zu anderen Techniken steht bei der Meditation aber die Veränderung der Aufmerksamkeit im Vordergrund. Der Meditierende strebt durch regelmäßige Praxis eine „Bewusstseinsveränderung“ an. Diese „Bewusstseinsveränderung“ wird von Meditierenden unter Anderem beschrieben als das „Verschwinden der Grenzen zwischen dem Individuum und dem Universum“. Der Meditierende versucht, bewusste Kontrolle über seine Gedanken zu erlangen und in jedem Moment seines Lebens wachsender und konzentrierter zu werden. Dieser Geisteszustand wird während der Meditationseinheiten, je nach Technik durch „fokussierte Aufmerksamkeit“ oder „offenes Beobachten“ geübt und wird von erfahreneren Meditierenden auch in den Alltag mitgenommen. Der Entspannungseffekt tritt automatisch ein, ist bei der traditionellen Anwendung aber nicht primäres Ziel der Meditation (43).

Durch das wachsende wissenschaftliche Interesse findet man viele Arbeiten zu den Auswirkungen von Meditation auf den Körper, jedoch sehr wenige genaue Definitionen des Begriffes Meditation, welche zum Beispiel auch in Metaanalysen, wie der der American Heart Association (44), fehlen.

Eine der wenigen ausführlichen Definitionen findet man bei Cardoso et al., weshalb ich beschlossen habe, mich in dieser Arbeit daran zu orientieren.

In ihrer Arbeit aus dem Jahre 2004 mit dem Titel „Meditation in health: an operational definition“ erarbeiteten Cardoso et al. 5 Kriterien, die vorhanden sein müssen, um von Meditation sprechen zu können.

Diese 5 Kriterien sind:

- Vorliegen einer spezifischen Technik:
Die Technik der Meditation muss klar definiert sein. Der Meditationslehrer/die Meditationslehrerin gibt klare Anweisungen, begleitet und überwacht seine SchülerInnen. Auch wenn individuelle Erfahrungen der Meditierenden verschieden sind, ist die Technik doch immer dieselbe und wird immer gleich erklärt.
- Muskelentspannung:
Während der Meditation stellt sich eine muskuläre Entspannung ein. Diese muss nicht immer und nicht während der gesamten Meditation vorhanden sein, zu irgendeinem Zeitpunkt aber gemessen werden können. Cardoso et al. gehen davon aus, dass mentale Entspannung immer auch zu einer muskulären Entspannung führt. Unter dieser Annahme stellt die leichter messbare Muskelentspannung einen guten Parameter zur Beurteilung mentaler Entspannung dar.
- Mentale Entspannung:
Während der Meditation wird ein mentaler Zustand angestrebt, bei dem der/die Meditierende seine/ihre Gedanken und seine/ihre Umwelt
-nicht mehr analysiert,
-nicht mehr beurteilt und
-nichts mehr erwartet
Das Ziel dieser mentalen Entspannung ist erreicht, wenn der/die Meditierende „absichtslos geschehen lassen kann“.
- Selbst herbeigeführter Zustand:
Der/die Meditierende hält sich zwar an Anleitungen eines Lehrers, führt den Zustand aber selbst herbei und kann ihn selbst beenden. Dazu werden keine Hilfsmittel wie z.B. halluzinogene Substanzen angewandt.
- Verwenden eines Ankers:
Der/die Meditierende fokussiert sich auf einen bestimmten Reiz, der in der Meditation als „Anker“ bezeichnet wird. Dieser Reiz kann visuell (z.B. ein Baum, eine Kerze), akustisch (z.B. ein Mantra), viszeral (z.B. Ein- und Ausatmung) oder

kognitiv (z.B. ein Koan) sein und soll dem/der Meditierenden helfen, seine Aufmerksamkeit zu regulieren und zu bündeln (45).

Aufgrund dieser 5 Kriterien habe ich versucht, Meditation in dieser Arbeit von anderen Entspannungstechniken zu unterscheiden.

2.4 Meditationstechniken

Im Laufe der Jahrhunderte haben sich sehr viele unterschiedliche Meditationstechniken entwickelt und eine wissenschaftliche Einteilung in Kategorien ist komplex (46).

Prinzipiell können 2 Strategien der Meditation unterschieden werden:

- **Fokussierte Aufmerksamkeit oder Konzentrierte Methode:**
Bei dieser Methode richtet der/die Meditierende seine gesamte Aufmerksamkeit auf ein bestimmtes Objekt, wie z.B. ein Mantra, den Atemfluss oder eine Kerze. Durch die Konzentration auf dieses einzelne Objekt wird der alltägliche Gedankenfluss unterbrochen und der Geist beruhigt.
- **Offenes Beobachten oder Achtsamkeitsmethode:**
Bei der zweiten Methode wird die Gesamtheit der Eindrücke und Ereignisse, die den Meditierenden/die Meditierende umgeben aus einer distanzierten Haltung heraus wahrgenommen. Ziel ist es, wahrzunehmen, ohne zu bewerten. Gedanken und Gefühle werden beobachtet, ohne sich von ihnen emotional vereinnahmen zu lassen oder an ihnen zu haften (43) (47).

In diesen zwei Hauptkategorien gibt es viele unterschiedliche Meditationstechniken. Ich möchte hier nur jene genauer beschreiben, welche in den von mir ausgewählten Studien untersucht wurden:

2.4.1 Transzendente Meditation

Die schon im geschichtlichen Überblick erwähnte Transzendentale Meditation (kurz TM) ist die im Westen wohl bekannteste und am häufigsten in wissenschaftlichen Arbeiten erwähnte Meditationstechnik.

Die von Maharishi Mahesh Yogi entwickelte Technik ist eine Form der Mantra-Meditation, bei welcher der/die Meditierende in ruhiger, entspannter Atmosphäre immer wieder ein bestimmtes Wort aus dem Sanskrit, ein sogenanntes Mantra, wiederholt. Durch die Konzentration auf diese Kombination von Vokalen und Konsonanten soll die Aufmerksamkeit der/des Meditierenden nach innen gelenkt werden. Alle gewohnten Denkprozesse sollen damit unterdrückt werden, so dass der/die Meditierende in einen neuen, „transzendentalen“, also die Grenzen überschreitenden, Bewusstseinszustand eintreten kann (43).

2.4.2 Buddhistische Zen-Meditation

Für diese Art von Meditation ist die Unterstützung eines Zen- Meisters nötig. Der erste Schritt der buddhistischen Zen-Meditation ist das Erlangen eines allgemeinen Beruhigungszustandes durch Konzentration auf die Atmung im Lotussitz. Nach erfolgreicher Reproduktion dieses ersten Schrittes kann sich der/die Meditierende im nächsten Schritt auf kognitive Übungen konzentrieren. Dabei wird die Aufmerksamkeit zum Beispiel auf ein „Koan“, gelenkt. Da bei diesen Rätseln mit den gewohnten rationalen Denkprozessen keine Lösung zu finden ist, wird das Bewusstsein von den erlernten Anschauungen und Assoziationsketten befreit (43).

2.4.3 Mindfulness based Stress Reduction (MBSR)

Die Technik der Mindfulness based Stress Reduction, auf Deutsch achtsamkeitsbasierte Stressreduktion, wurde in den 1970ern vom Molekularbiologen Jon Kabat-Zinn entwickelt. Die aus den USA stammende Technik basiert auf 4 therapeutischen Elementen:

- Meditation im eigentlichen Sinne
- Meditative Übungen im Alltag wie Achtsamkeit beim Gehen oder beim Sitzen

- Psychoedukation
- Selbstreflexion

Auch Übungen aus dem Yoga sind Teil der Technik (48) (49).

Jon Kabat-Zinn empfiehlt die therapeutische Anwendung von MBSR mittels 8- wöchigem Programm mit täglich 45 Minuten individueller Übungszeit zu Hause, wöchentlich 2,5 stündigen Gruppensitzungen und einem Abschlusstag.

Zentrales Element der Übungen ist das nicht wertende Beobachten von Körperempfindungen, Gefühlen, Gedanken und Emotionen. Teil jeder Übungseinheit ist der „Body-Scan“, also das achtsame Wahrnehmen des eigenen Körpers (49).

Die Technik der achtsamkeitsbasierten Stressreduktion wird vor allem bei psychosomatischen Erkrankungen gerne angewandt (50).

2.4.4 Bewegungsmeditation: Tai Chi, Qigong

Bei diesen Formen der Meditation wird die Konzentration auf die Bewegung gelenkt.

In der aus dem Konfuzianismus stammenden Technik des **Tai Chi** wird die gesamte Konzentration auf sehr langsam durchgeführte Körperbewegungen gerichtet. Der/die Praktizierende stellt sich den Fluss der Energie (Chi) durch den Körper vor, der durch eine tiefe, regelmäßige Atmung unterstützt wird. Übungen aus dem Tai Chi verbessern die Flexibilität und führen zu körperlicher und mentaler Entspannung.

Auch im **Qigong** sollen durch die Konzentration auf langsame, harmonische Bewegungsabläufe Energieblockaden aufgebrochen werden. Das Ziel der Übungen- ein freier Fluss der Lebensenergie Qi- ist der Grundsatz des präventiven und therapeutischen Ansatzes der chinesischen Medizin (43).

2.4.5 Kontemplative Meditation

Die kontemplative Meditation (Kontemplation lat. „beschauliche Betrachtung“) ist eine Meditationsmethode, die auch häufig als „christliche Mediation“ bezeichnet wird. Sie soll zu mehr Achtsamkeit, innerer Ruhe und „zu der Erfahrung Gottes im eigenen Herzen“ führen. Dazu sitzen die Übenden still in aufrechter Haltung und „lassen einfach

geschehen“. In dieser offenen Haltung erfahren sie Entspannung und können loslassen und den Alltagsstress vergessen (51).

In der von mir analysierten Studie wird die Technik der CMBT angewandt, also als „Contemplative Meditation Combined With Breathing“ (52). Dabei werden Atemübungen mit den Techniken der kontemplativen Meditation kombiniert.

2.4.6 Amrita Meditation

Die Amrita Meditation ist eine Kombination aus Yoga, Pranayama und Meditation und wurde von Mata Amritanandamayi Devi entwickelt. Übungen zur Muskelrelaxation, Yogapositionen, Atemübungen und Übungen zur Schulung der Achtsamkeit sind die wichtigsten Komponenten. Eine klassische Amrita Einheit beginnt mit 8 min Energieübungen (z.B. Yogapositionen) gefolgt von 2 Minuten Entspannungsübungen und 13 Minuten Meditation (53).

2.4.7 Sophronisation

Die Sophronisation ist eine Technik, die vom Neuropsychiater Alfonso Caycedo entwickelt wurde und um 1960 nach Europa kam. Elemente aus dem Yoga und der Meditation werden mit der Technik der Muskelentspannung verbunden. Dadurch kommt es zu einer dynamischen Entspannung, die der Patient/die Patientin/die Patientin selbst steuert. Er/sie beginnt bei der Stirn und durchwandert systematisch den ganzen Körper bis zu den Zehen, indem er/sie immer zuerst Spannung in der jeweiligen Muskelpartie aufbaut, um dann vollständig entspannen zu können. Die Übungen werden durch die Atmung unterstützt. Die Technik der Sophronisation wird häufig bei Angststörungen, Stress und Schmerzzuständen angewandt (54).

2.4.8 Hypno-Power Meditation

Ein anderes Beispiel ist die an der Medizinischen Universität Graz von Robert Gasser und seinen Mitarbeitern entwickelte Hypno-Power-Meditation, kurz HPM. Sie verbindet Elemente aus der Hypnose und der Meditation. Durch hypnotische Techniken wird sehr

rasch ein Trancezustand erreicht, in dem u.a. auch sehr tiefe religiöse und spirituelle Erfahrungen ermöglicht werden. Wichtig ist, dass die Hypno-Power-Meditation durch einen erfahrenen Hypnotiseur/ eine erfahrene Hypnotiseurin begleitet wird. Dieser/diese kann eigene Meditationserfahrung teilweise an den Meditierenden/die Meditierende weitergeben. So fällt der Einstieg in die Meditation leichter.

Ungeübten, aber auch erfahrenen Meditierenden, wird mit der HPM eine Möglichkeit geboten, störende Gedanken und Situationen zu nutzen und so in der persönlichen Meditationserfahrung schneller Fortschritte zu machen. Da HPM erst vor einigen Jahren entwickelt wurde, gibt es noch keine klinischen Studien bezüglich der Hypertonie zu dieser Technik.

3 Material und Methoden

Zum Thema Meditation ist überraschend viel Literatur vorhanden. Zahlreiche Studien haben Effekte von Meditation auf den Blutdruck und eine mögliche therapeutische Anwendung untersucht. Für die Bewertung der vorliegenden Studien habe ich folgende Punkte berücksichtigt:

3.1 Studiendesign

In meiner Arbeit habe ich mich in der Auswahl von Studien zur blutdrucksenkenden Wirkung von Meditation auf kontrollierte, randomisierte Studien oder Metaanalysen beschränkt, um die Grundkriterien evidenzbasierter Arbeiten zu berücksichtigen.

3.2 Auswahl der Meditationstechnik und der ProbandInnen

Für vorliegende Literaturrecherche wurden Studien zu unterschiedlichen Meditations-techniken ausgewählt, wobei 11 Studien die Transzendente Meditation, 3 Studien die MBSR, eine Studie die CMBT und eine Studie die Technik der Breathing Awareness Meditation untersuchten.

Die Anzahl der StudienteilnehmerInnen liegt zwischen einer minimalen Anzahl von 20 ProbandInnen bei Palta et al. (55) und einer maximalen Anzahl von 298 ProbandInnen bei Nidich et al. (56).

3.3 Auswahl der Kontrollgruppe

Für randomisierte kontrollierte Studien wird laut Ospina et al. immer mindestens eine Kontrollgruppe benötigt (46).

Bewährt hat sich laut Schneider et al. der Vergleich mit einer anderen Entspannungstechnik oder einem Gesundheitsförderungsprogramm bzw. einer Lebensstilberatung (57). Auch zwei Kontrollgruppen sind sinnvoll, wobei z.B. eine davon eine andere

Entspannungstechnik durchführt und eine weitere sich einer Lebensstilberatung unterzieht. Zwei Kontrollgruppen wurden z.B. von Schneider et al. eingesetzt (57-59).

Wartelisten- Kontrollgruppen bzw. eine Kontrollgruppe, die nur durch Literatur über einen gesunderen Lebensstil informiert wurden, wurden nur bei 2 in dieser Arbeit angeführten Studien eingesetzt (52) (59).

4 Studien und Ergebnisse

4.1 Physiologische Wirkungen der Meditation

Wie bereits erwähnt, wirkt sich Stress über die Aktivierung des Sympathikus auf das kardiovaskuläre System aus und PatientInnen, die unter ständigem Stress, Angst oder Depressionen leiden, entwickeln häufiger einen arteriellen Hypertonus (18-24) (26) (27) (60).

Die in diesem Kapitel behandelten Studien zeigen, wie Meditation über Reduktion des Sympathikus und Aktivierung des Parasympathikus das Ungleichgewicht im vegetativen Nervensystem wieder ausgleichen kann.

Abbildung 4 gibt einen Überblick über die Mechanismen, die durch Stressreduktion ausgelöst werden.

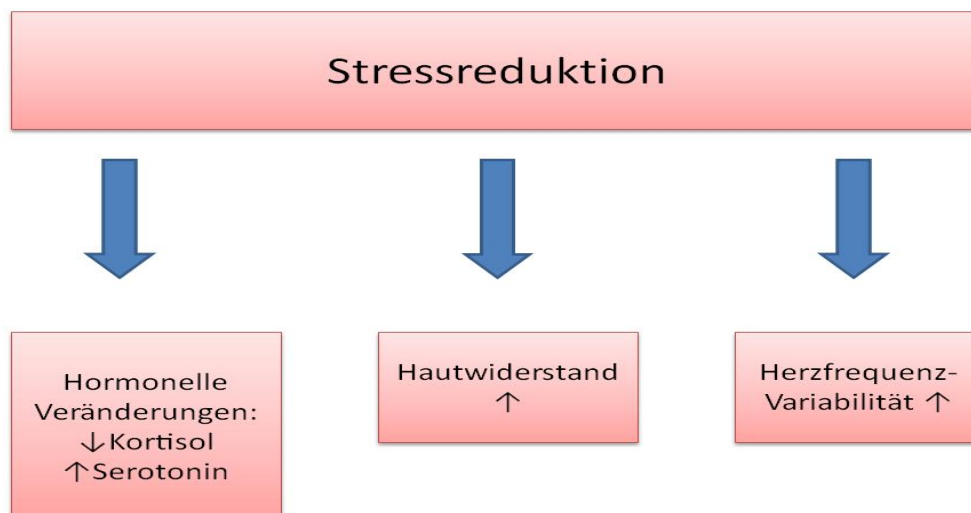


Abb. 4: Überblick über die physiologischen Veränderungen bei Stressreduktion

Stresshormonspiegel, Hautwiderstand und Herzfrequenzvariabilität können gemessen werden und stellen Möglichkeiten dar, Stress objektiv zu beurteilen.

4.1.1 Wirkung von Meditation auf das vegetative Nervensystem

Lange Zeit wurde angenommen, dass hauptsächlich die Niere für die Langzeitregulation des Blutdrucks verantwortlich ist (61). Retting et al. konnten mit einem Tierversuch aus dem Jahre 1990 in Deutschland zeigen, dass gesunde Ratten, denen Nieren von hypertensiven Tieren transplantiert wurden, eine Hypertonie entwickelten. Genetisch hypertensive Ratten, denen Nieren von normotensiven Tieren transplantiert wurden, blieben hingegen normotensiv (62).

Für das vegetative Nervensystem wurde lange Zeit angenommen, dass es sich hauptsächlich auf die Kurzzeitregulation des Blutdrucks auswirkt. Im Jahre 2008 konnten Joyner et al. jedoch zeigen, dass ProbandInnen mit gesunden Nieren, jedoch erhöhter Sympathikusaktivität, ebenfalls ein erhöhtes Risiko aufwiesen, eine arterielle Hypertonie zu entwickeln (61). Sie bestätigten damit, dass neben der Niere auch das vegetative Nervensystem langfristige Wirkung auf die Blutdruckregulation hat.

Sympathikus und Parasympathikus fungieren als wichtige Gegenspieler, um den Blutdruck in einem dynamischen Gleichgewicht zu halten und an die jeweilige Kreislaufsituation anzupassen. Wenn der Sympathikus allerdings auf Dauer überwiegt, kann die parasympathische Gegenregulation dies nicht mehr ausgleichen und der Blutdruck steigt dauerhaft an (66).

Besonders bei adipösen PatientInnen ist das Regulationssystem des vegetativen Nervensystems oft aus dem Gleichgewicht geraten, da Übergewicht die sympathische Aktivität erhöht.

Shibao et al. versuchten mittels Ganglionblockade zu beweisen, dass eine Reduktion des Sympathikus bei adipösen PatientInnen den Blutdruck besonders stark senkt. Bei diesem Verfahren wird das Ganglion Stellatum, eine Ansammlung von sympathischen Nervenfasern auf Höhe des ersten Brustwirbels, mittels Lokalanästhetikum betäubt und so die Wirkung des Sympathikus für die Wirkungsdauer des Anästhetikums reduziert. Shibao et al. konnten zeigen, dass der systolische Blutdruck nach Ganglionblockade bei übergewichtigen ProbandInnen stärker fiel (-28+/-4 mm Hg) als bei Normalgewichtigen (-9+/-1 mm Hg). Der blutdruckreduzierende Effekt hielt in der Gruppe der PatientInnen mit sympathikus- vermittelter Hypertonie und in der Gruppe der adipösen PatientInnen auch nach der Blockade weiter an (63).

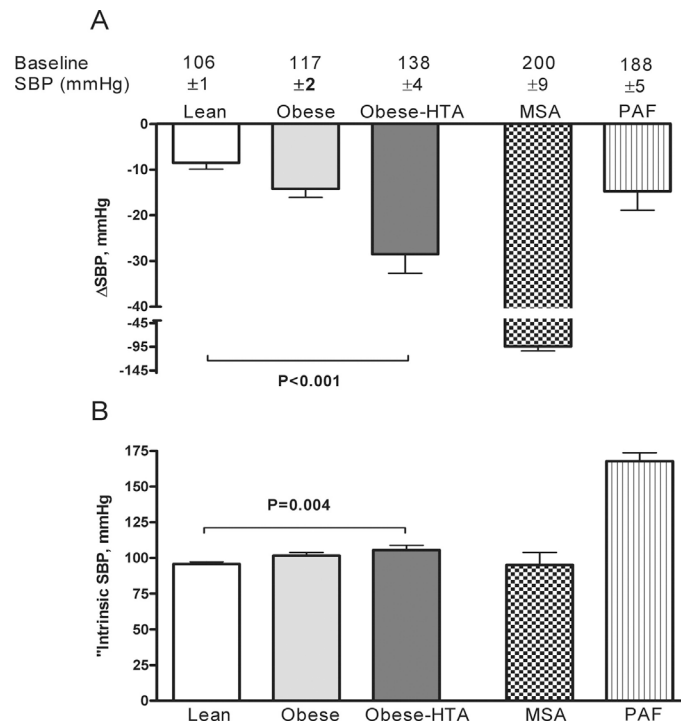


Abb. 5: Diese Grafik aus Shibao C et al. veranschaulicht den Effekt der Blockade des Ganglion Stellatum auf den Blutdruck.

- A)** Grafik A zeigt den Abfall des systolischen Blutdrucks nach der Ganglionblockade. Am stärksten wirkte sich die Sympathikusblockade auf PatientInnen mit einer sympathikusvermittelten Hypertonie (hier der Balken mit der Beschriftung MSA) und übergewichtige HypertonikerInnen (hier der Balken mit der Beschriftung obese-HTN) aus. PAF steht für ProbandInnen mit sympathikus-unabhängiger Hypertonie. Auch bei diesen ProbandInnen trat eine Blutdruckreduktion ein, diese war aber geringer.
- B)** Grafik B zeigt den systolischen Blutdruck nach Ende der Ganglionblockade. Bis auf die Gruppe der sympathikus-unabhängigen Hypertonie (hier der Balken mit der Beschriftung PAF) hielt die blutdrucksenkende Wirkung in allen weiteren ProbandInnengruppen auch nach Wirkungsende an [Shibao et al. (66)].

Diese Studie von Shibao et al. zeigte, dass eine Reduktion des Sympathikotonus besonders bei übergewichtigen PatientInnen einen beträchtlichen Einfluss auf den Blutdruck haben kann und daher sehr sinnvoll ist. Durch Meditation wird der Sympathikus gedrosselt und der Parasympathikus aktiviert und das Ungleichgewicht im vegetativen Nervensystem wird wieder ausgleichen (66).

Diesem Ergebnis zufolge wären weitere Untersuchungen, die die therapeutische Anwendung von Meditation in der Zielgruppe adipöser PatientInnen mit sympathikusvermittelter Hypertonie untersuchen, wünschenswert.

4.1.1.1 Der Baroreflex als wichtiger Mechanismus der Blutdruckregulation über den Sympathikus

Der Baroreflex wird über Barorezeptoren vermittelt und stabilisiert den Blutdruck. Bei Blutdruckabfall steuert dieser Reflex über Aktivierung des Sympathikus gegen, Herzfrequenz und peripherer Gefäßwiderstand steigen und der Blutdruck steigt ebenfalls. Registrieren die Barorezeptoren einen erhöhten Gefäßwiderstand, kann der Baroreflex über die Drosselung des Sympathikus den Blutdruck wieder senken (64).

Die sensitivsten Barorezeptoren befinden sich im Karotissinus und im Aortenbogen und werden von den Hirnnerven Nervus Glossopharyngeus und Nervus Vagus innerviert.

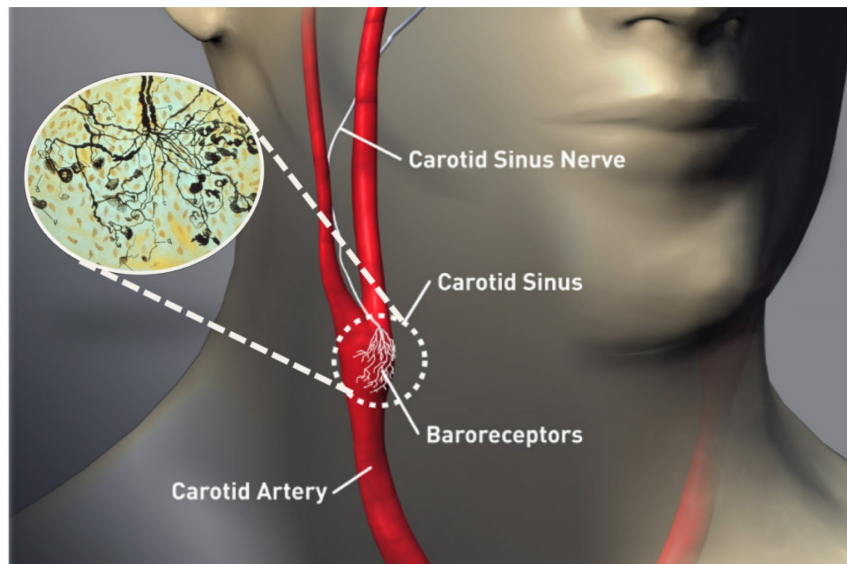


Abb. 6: Barorezeptor im Karotissinus [verfügbar unter <http://cvrx.de/de/fachkreise/barorezeptor-reflex/>(18.12.2014)]

Im Tierversuch konnte gezeigt werden, dass eine Stimulation des Baroreflexes den Blutdruck bei übergewichtigen Hunden senken konnte (65). Auch beim Menschen kann dieser Effekt therapeutisch genutzt werden, wie im Kapitel Baroreflex Stimulation noch genauer beschrieben wird.

4.1.1.2 Aktivierung des Parasympathikus durch Meditation

Kiran et al. untersuchten an 100 indischen ProbandInnen die Auswirkungen von Meditation auf das autonome Nervensystem. Die parasympathische Aktivität wurde dabei über Standing to Lying Ratio¹, Valsalva Ratio² und Tachykardie Ratio³ gemessen. Standing to Lying Ratio und Valsalva Ratio waren bei den Meditierenden höher und die Tachykardie Ratio niedriger als die der Kontrollgruppe, was auf eine erhöhte parasympathische Aktivität während der Meditation hinweist.

Für die Sympathikusaktivität wurden Galvanischer Hautwiderstand⁴, Hand Grip Test⁵ und Cold Pressure Response⁶ durchgeführt. Die Ergebnisse wiesen deutlich auf eine niedrigere Sympathikusaktivität bei Meditierenden hin. Während der Meditation stieg also die Parasympathikusaktivität an, während die Sympathikusaktivität abfiel (69).

Zu ähnlichen Ergebnissen kamen Deepak et al. 2012 in Uttarakhand. Sie verglichen 15 Meditierende mit 25 nicht Meditierenden und untersuchten die Expirations zu Inspirations Rate⁷, die 30:15 Ratio⁸ und die Valsalva Ratio und erhielten bei allen 3 Tests höhere Werte bei den Meditierenden, was die Annahme einer höheren parasympathischen Aktivität bei Meditierenden bestätigt.

¹ Standing to Lying Ratio: Der Proband/ die Probandin steht zuerst 2 Minuten und legt sich dann hin, während ein EKG die Herzfrequenz aufzeichnet. Die Standing to Lying Ratio berechnet sich dann aus dem durchschnittlichen Abstand der R-Zacken der letzten 5 Schläge im Stehen, geteilt durch den kürzesten RR-Abstand der ersten 10 Schläge im Liegen (66).

² Valsalva Ratio: Der Proband/ die Probandin wird aufgefordert, gegen einen Widerstand (geschlossenes Mundstück) maximal auszuatmen, was als Valsalva-Manöver bezeichnet wird. Dabei wird der Baroreflex aktiviert und der Blutdruck fällt ab (66).

³ Tachykardie Ratio: Der Quotient des kürzesten RR Abstandes während des Valsalva-Manövers durch den längsten RR Abstand davor wird als Tachykardie Ratio bezeichnet und ist ein Index für die Vagusaktivität (66).

⁴ Galvanischer Hautwiderstand: Der Hautwiderstand ändert sich mit vermehrter Schweißproduktion. Je höher die Sympathikusaktivität, desto mehr Schweiß wird produziert und desto niedriger wird der Hautwiderstand (67).

⁵ Hand Grip Test: Der Proband/die Probandin umfasst mit 30% der Maximalkraft ein Handmanometer und hält dies für 3 Minuten. Dabei wird der Blutdruck vor und während der Anstrengung gemessen. Bei normaler sympathischer Aktivität steigt der systolische Blutdruck um mehr als 10mmHg an (68).

⁶ Cold Pressure Response Test: Der Proband/die Probandin taucht einen Unterarm für 1 Minute in Wasser mit einer Temperatur von 4°C. Bei normaler sympathischer Aktivität steigt der Blutdruck dabei an und die Herzfrequenz fällt ab (68).

⁷ Expirations zu Inspirationsrate: Die E:I Rate wird mittels "Deep Breathing Test" untersucht. Dabei liegt der Proband/die Probandin/die Probandin in Rückenlage und atmet durch die Nase. Änderungen der Herzfrequenz werden als Quotient von Herzfrequenz in Expiration durch Herzfrequenz in Inspiration ausgedrückt (70).

⁸ 30:15 Ratio: Ähnlich wie bei der Standing to Lying Ratio liegt der Patient/die Patientin zuerst, hier für 3 Minuten, und steht dann auf. Die 30:15 Ratio wird dann berechnet, indem der Quotient aus dem RR Intervall zwischen dem 29. und 30. Herzschlag nach dem Aufstehen durch das RR Intervall zwischen dem 14. und 15. Schlag nach dem Aufstehen berechnet wird (67) (70).

Zusätzlich wurden Herzfrequenz und Blutdruck der Meditierenden vor, während und nach der Meditation mit der Kontrollgruppe verglichen. Interessant war hier, dass in der Kontrollgruppe systolische und diastolische Blutdruckwerte mit dem Alter anstiegen und in der Altersgruppe 65 Jahre am höchsten waren, während in der Meditationsgruppe die Blutdruckwerte bis zum 65. Lebensjahr relativ konstant geblieben waren. Auch die Herzfrequenzrate war in der ältesten Gruppe bei Meditierenden deutlich geringer als bei nicht Meditierenden. Diese Ergebnisse sind dadurch zu erklären, dass Meditation den Vagotonus erhöht. Dieser Effekt hält bei regelmäßiger Praxis auch nach Ende der Meditation an. So überwiegt bei Meditierenden auch im Alltag der Parasympathikus, was eine gewisse protektive Wirkung gegen Hypertonie im Alter darstellt (70).

Die kleine ProbandInnenzahl schränkt die Aussagekraft dieser Studie ein. Deshalb sollte diese Hypothese von weiteren groß angelegten Studien überprüft werden, da die hier gefundene präventive Wirkung Meditation für den klinischen Alltag als alternative Therapie sehr interessant macht.

Weitere Studien sollten auch hinterfragen, welche Meditationstechnik am besten für den präventiven Einsatz geeignet ist.

Bei einigen Meditationsformen konnte eine besonders starke Aktivierung des Vagotonus nachgewiesen werden, bei anderen ist diese weniger stark ausgeprägt. Dies zeigte eine 2013 veröffentlichte Studie, die physiologische Veränderungen während vier verschiedener Meditationszustände des Yoga untersuchte und diese dann verglich. Dabei zeigten sich tatsächlich unterschiedliche Ergebnisse je nach Meditationszustand. Am signifikantesten waren die Veränderungen während der „Dhyana“-Meditation, bei der die reine Beobachtung im Vordergrund steht. Hier konnten als Zeichen einer erhöhten parasympathischen Aktivität ein erhöhter Hautwiderstand, eine erhöhte Herzfrequenzvariabilität und eine verminderte Herz- und Atemfrequenz nachgewiesen werden. Während der anderen Meditationsphasen, „Cangkalata“ (wahlloses Denken), „Ekagrata“ (nichtmeditatives Fokussieren) und „Dharana“ (meditatives Fokussieren) waren die Veränderungen ebenfalls messbar, jedoch weniger stark ausgeprägt. Wie stark der Parasympathikus aktiviert wird, ist je nach Meditationszustand also unterschiedlich (71).

4.1.2 Hautwiderstand und Sympathikusaktivität

Tests für die Aktivität des vegetativen Nervensystems wie Hand Grip Test und Cold Pressure Response für den Sympathikus und Standing to Lying Ratio, Valsalva Ratio und Tachykardie Ratio für den Parasympathikus sind während der Meditation schwer durchzuführen, da sie eine gewisse Ablenkung für die ProbandInnen darstellen.

Die Messung des Hautwiderstandes bietet eine gute Alternative, da sie von den ProbandInnen nicht als störend empfunden wird und trotzdem eine gute Aussage bezüglich der Aktivierung oder Deaktivierung des Sympathikus liefern kann.

Unter Hautwiderstand versteht man das Maß für die elektrische Leitfähigkeit der Haut. Wie hoch der Widerstand ist, den die Haut dem Strom entgegenbringt, hängt von der Schweißproduktion ab. Je mehr Schweiß produziert wird, desto geringer wird der Hautwiderstand. Die Aktivität der Schweißdrüsen wird vom vegetativen Nervensystem gesteuert. Bei Aktivierung des Sympathikus in Stresssituationen wird mehr Schweiß produziert und der Hautwiderstand fällt ab. Ein Anstieg des Hautwiderstandes deutet daher auf eine Deaktivierung des Sympathikus bzw. eine Aktivierung des Parasympathikus hin (72).

In Studien konnte ein Zusammenhang zwischen Hautwiderstand und Meditationstiefe gezeigt werden (69) (73).

Tang et al. stellten 2009 fest, dass der Hautwiderstand während der Meditation anstieg. Auch nach der 5-tägigen Meditationspraxis hatten die ProbandInnen höhere Werte als davor. In dieser randomisierten Studie wurden 80 chinesische ProbandInnen entweder in die Meditations- oder in eine Kontrollgruppe eingeteilt. Die Meditationsgruppe führte täglich 20 Minuten Übungen aus dem IBMT (Integrative Body-Mind Training) durch, welches Meditations- und Achtsamkeitsübungen umfassten. Die Kontrollgruppe führte Entspannungsübungen durch. Der Hautwiderstand stieg in der Meditationsgruppe überraschender Weise deutlich stärker als in der Kontrollgruppe, obwohl in beide Gruppen eine körperliche und geistige Entspannung erwartet wurde. Tang et al. führen den geringeren Effekt bei Entspannungsübungen im Vergleich zu Meditation darauf zurück, dass der ständige Versuch, willentlich Muskelentspannung hervorzurufen, die vegetativen Entspannungsvorgänge teilweise blockierte (77).

Neben einem höheren Hautwiderstand wiesen auch niedrigere Herzfrequenz, Veränderung der Atmung von Brustatmung zur Bauchatmung, und eine erhöhte Herzfrequenzvariabilität

auf eine verbesserte Regulation des autonomen Nervensystems mit erhöhter parasympathischer Aktivität während und nach Meditation hin (73).

Diese Ergebnisse werden von Kiran et al. bestätigt, die ebenfalls höhere Werte des Hautwiderstandes bei Meditierenden nachweisen konnten als in der nicht meditierenden Kontrollgruppe (69).

Eine weitere Studie von Orme-Johnson untersuchte die Reaktion von Meditierenden auf einen umweltbedingten Stressor. Während 30 ProbandInnen sich gehend durch den Raum bewegten, wurde ihnen immer wieder ein unangenehm lauter Ton vorgespielt. Jene ProbandInnen dieser Gruppe, die laut eigenen Angaben regelmäßige Meditation ausübten, zeigten in der Messung des galvanischen Hautwiderstandes eine geringere Stressreaktion. Weiters konnte Orme-Johnson feststellen, dass sich diese Personen schneller an die Stresssituation gewöhnten als die ProbandInnen der Kontrollgruppe (74).

Meditierende scheinen also weniger auf Stressfaktoren zu reagieren und besser mit Stress umgehen zu können.

4.1.3 Herzfrequenzvariabilität und Sympathikusaktivität

Als Herzfrequenzvariabilität (HFV oder auf Englisch Heart Rate Variability HRV) wird das Fluktuieren der Abstände zwischen den einzelnen Herzschlägen bezeichnet, ohne dass sich die durchschnittliche Herzfrequenz (angegeben in Schlägen pro Minute) dabei ändert. Bei einer hohen Herzfrequenzvariabilität verändert sich das Intervall zwischen zwei Herzschlägen stark. Die Abstände zwischen den RR-Zacken sind also unterschiedlich.

Die Herzfrequenzvariabilität ist von Alter, Tageszeit, Genetik und Trainingszustand abhängig. Eine hohe HFV in Ruhe spricht für einen guten Trainings- und Gesundheitszustand. Die HFV wird vom autonomen Nervensystem gesteuert und nimmt bei hohen körperlichen Belastungen, aber auch bei Aktivierung des Sympathikus durch Stress, ab. Während körperlicher und physischer Entspannung, wenn also der Parasympathikus überwiegt, nimmt die HFV hingegen zu.

Gemessen wird die HFV mittels EKG. Dabei werden die Abweichungen von den Norm- zu Norm- Intervallen der jeweiligen QRS-Komplexe bei einer bestimmten Sinusfrequenz gemessen (75) (76).

Frequenzen von 0,0033 bis 0,04 Hz (VLF) deuten auf erhöhte parasympathische, Frequenzen von 0,15-0,4 Hz (HF) auf erhöhte sympathische Aktivität hin (77).

Die größere Variabilität der Herzfrequenz im Zustand körperlicher und physischer Entspannung erklärt sich durch die ständige Interaktion von Sympathikus und Parasympathikus. Eine Hypothese, wie dies zustande kommt, ist, dass der Sinusknoten Acetylcholinesterase enthält. Die im Entspannungszustand über den Nervus Vagus vermittelte Ausschüttung von Acetylcholin steht somit in einer ständigen Wechselbeziehung zum Abbau über die Acetylcholinesterase. Dies wirkt sich auf ständige minimale Veränderungen der Herzfrequenz aus, da die Vagusimpulse immer wieder unterbrochen werden (78) (76).

Eine hohe Herzfrequenzvariabilität entspricht also einem Zustand, in dem der Parasympathikus überwiegt (75). Durch regelmäßige Meditation kann die HFV erhöht werden. Dies zeigte eine Studie von Tang et al. 2009, die die Veränderungen der HFV während des Integrative Body-Mind Trainings (IBMT) untersuchte.

In der IBMT Gruppe war die Verlagerung von sympathischer Aktivität hin zu parasympathischer Aktivität weit deutlicher als in der Kontrollgruppe. Auch in einer zweiten Kontrollgruppe, die ein unspezifisches Entspannungstraining durchführte, waren diese entspannungsspezifischen Veränderungen der HFV nicht so deutlich wie in der Meditationsgruppe (73).

Besonders aussagekräftig für die parasympathische Aktivität ist die hochfrequente Herzfrequenzvariabilität (HF-HRV). Dabei werden Frequenzunterschiede von 0,15- 0,4 Hertz gemessen, die durch die atemabhängige Sinus-Arrhythmie auftreten. Diese minimalen Veränderungen der Herzfrequenz entstehen durch feine Regulationsmechanismen, die die Herzfrequenz an In- und Expiration anpassen und werden über den Nervus Vagus des parasympathischen Nervensystems gesteuert (79).

Eine hohe HF-HRV kennzeichnet einen Zustand von Entspannung mit hoher parasympathischer Aktivität.

Libby et al. konnten keine Evidenz für einen Anstieg der HF-HRV durch Meditation nachweisen. Tendenziell erhöhte sich die HF-HRV während der Meditation zwar, dieser Anstieg war statistisch jedoch nicht signifikant. Außerdem kritisierten die Autoren selbst die kleine ProbandInnenzahl von nur 31 StudienteilnehmerInnen und den kurzen Untersuchungszeitraum von nur 2 Wochen (80).

In einer norwegischen Studie mit 27 ProbandInnen (81) und einer indischen Studie mit 15 ProbandInnen (82) konnte ein Anstieg der HFV mit vermehrter parasympathischer und verminderter sympathischer Aktivität nachgewiesen werden.

Eine weitere Studie stellte einen Einfluss von Meditation auf die HFV fest (83), allerdings konnten die Ergebnisse nicht ausreichend interpretiert werden. Außerdem wurden hier nur 4 ProbandInnen untersucht.

4.1.4 Hormonelle Veränderungen durch Meditation

4.1.4.1 Verminderte Stresshormone

Durch außergewöhnliche Belastungen, die Stress auslösen, wird über den Sympathikus die Ausschüttung von den Katecholaminen Adrenalin und Noradrenalin aus dem Nebennierenmark stimuliert (26).

Bereits 1979 untersuchte die erste kontrollierte Studie den Effekt von Meditation auf Stresshormone. Der Kortisonspiegel wurde bei 8 Meditierenden, die TM durchführten, gemessen und mit 8 nicht Meditierenden vor, während und nach 20-30 Minuten Meditation verglichen. In der Meditationsgruppe konnte ein Abfall des Kortisonspiegels während und nach der Meditation nachgewiesen werden. Die geringe ProbandInnenzahl und das ungenaue Studiendesign limitieren jedoch die Aussagekraft dieser Studie (84).

Walton et al. verglichen 33 StudentInnen, die keine Entspannungstechniken ausübten, mit 22 gleichaltrigen StudentInnen, die seit 8,5 Jahren die Transzendente Meditationstechnik praktizierten.

Dabei untersuchten die WissenschaftlerInnen Urinproben durch Radioimmunoassay auf Steroide. Die Meditationsgruppe wies dabei niedrigere Kortison- und Aldosteronspiegel und niedrigere Dehydroepiandrosteronsulfat- und Serotoninmetaboliten auf. Die Studie kam zu dem Ergebnis, dass bei diesen ProbandInnen die 8,5 jährige Meditation zu Verbesserungen des subjektiven Empfindens (Stimmungsschwankungen, Angst) aber auch objektiv messbar zu geringeren Stresshormonspiegeln geführt hatte (90).

Dies ist ein weiterer Hinweis auf eine stressreduzierende Wirkung von Meditation. Auch in dieser Untersuchung war die Stichprobe relativ klein. Außerdem fehlt eine genaue Beschreibung der untersuchten ProbandInnen, um weitere Einflussfaktoren für ein niedrigeres Stressniveau auszuschließen.

Niedrigere Kortisonspiegel durch TM Mediation beschrieben auch Jevnig et al., vor allem bei Langzeitmeditierenden (über 3-5 Jahre). Die ProbandInnen der Kontrollgruppe saßen ebenfalls in Meditationshaltung, meditierten jedoch nicht. Der Kortisonspiegel fiel in

dieser Kontrollgruppe ebenfalls ab, jedoch nicht so deutlich wie in der TM Gruppe. Auch nach Ende der TM- Ausübung zeigten die Meditierenden geringere Kortisonspiegel als zu Studienbeginn (85). Dies legt die Vermutung nahe, dass durch regelmäßige Meditation der Stresshormonspiegel dauerhaft gesenkt werden kann. Diese Hypothese sollte von Langzeitstudien überprüft werden.

Auch eine 2011 in Indien veröffentlichte Studie mit einer weit größeren ProbandInnenanzahl untersuchte die Wirkung von Meditation auf die Stresshormone. Adrenalin- und Kortisonspiegel wurden aus Blutproben von 150 StudentInnen zwischen 18 und 21 Jahren bestimmt. Nach der Erstuntersuchung wurden die StudentInnen nach dem Prinzip der Randomisierung in 3 Gruppen aufgeteilt. Die erste Gruppe wurde von einem eigens ausgebildeten Lehrer in die Integrated Amrita Meditation (IAM) eingewiesen, die zweite Gruppe erhielt von einem Physiotherapeuten eine Einschulung in die Progressive Muskelrelaxation (PMR), und die dritte Gruppe fungierte als unbehandelte Kontrollgruppe. Die Adrenalinspiegel zeigten schon nach 48 Stunden in der IAM und der PMR Gruppe einen deutlichen Abfall. In weiteren Messungen nach 2 Monaten und nach 8 Monaten war der Unterschied zur Erstuntersuchung aber nur noch in der IAM-Gruppe signifikant. Auch der Kortisonspiegel fiel in der IAM-Gruppe deutlich ab. Dies legt den Schluss nahe, dass sowohl IAM als auch PMR die Stresshormonausschüttung reduzieren, IAM scheint aber schnellere und effektivere Auswirkungen zu haben (53).

Als Kritik an dieser Studie kann die etwas ungenaue Vorgabe der Trainingszeiten (einmalige Einschulung und danach mindestens 4 Einheiten pro Woche, jedoch ohne detaillierte Angaben) angeführt werden.

Positiv ist an dieser Studie zu bewerten, dass die Stresshormonspiegel direkt im Blut gemessen wurden (Adrenalin über ELISA, Kortison über Immunoassay-Methode) und nicht mittels Urinproben. Dadurch ist der Einfluss von Nieren- und Stoffwechselerkrankungen, sowie Rauchen und Diätumstellungen, auf die Hormonspiegel geringer.

Patel et al. versuchten 1981, einen Zusammenhang zwischen Blutdruckreduktion durch Entspannungsübungen (Atemübungen, Muskelrelaxation und Meditation) und Reduktion der Renin- und Aldosteronspiegel herzustellen. Der Aldosteronspiegel der ProbandInnen sanken nach der Intervention tatsächlich deutlich ab. Auch für den Renin-Spiegel war ein Trend zu erkennen, der statistisch jedoch keine Signifikanz zeigte (86).

4.1.4.2 Erhöhte Serotoninspiegel

Serotonin oder 5-Hydroxytryptamin (5-HT) ist ein Neurotransmitter und spielt eine wichtige Rolle bei der Signalübertragung im ZNS. Im Gehirn kommt es vor allem in den Raphe Kernen, im Limbischen System, im Thalamus und Hypothalamus sowie im Vorderhirn und Kleinhirn vor.

Auch im Rückenmark findet man Serotonin. Hier ist es an der endogenen Schmerzhemmung beteiligt (26).

Die wohl bekannteste Wirkung des Serotonins ist, dass es sich positiv auf die Stimmungslage auswirkt. Deshalb wird es oft als „Glückshormon“ bezeichnet.

Chronischer Stress schwächt die Produktion und Ausschüttung von Serotonin und die Sensitivität der 5-HT_{1A}- Autorezeptoren (87) und führt zu einer Niederregulation der Serotoninrezeptoren in den Raphe Kernen (88). Chronischer Stress wirkt sich daher negativ auf die Stimmungslage aus.

Synthetisiert und ausgeschüttet wird Serotonin im Bereich der Pons des Hirnstamms.

Äußerst interessant ist die Beobachtung, dass nach Meditation die graue Substanz in diesem Bereich (Tegmentum, Locus Coeruleus, Nucleus Raphe und Nucleus Trigeminalis) an Dichte zunimmt. Dies konnte in MRT Untersuchungen gemessen werden. Meditation scheint also durch den Bewusstseinszustand des „nicht bewertenden Beobachtens“ eine Zunahme der Gehirnschicht in diesen Gehirnarealen auszulösen und daraufhin zu einer Synthese und Ausschüttung von Serotonin zu führen (89).

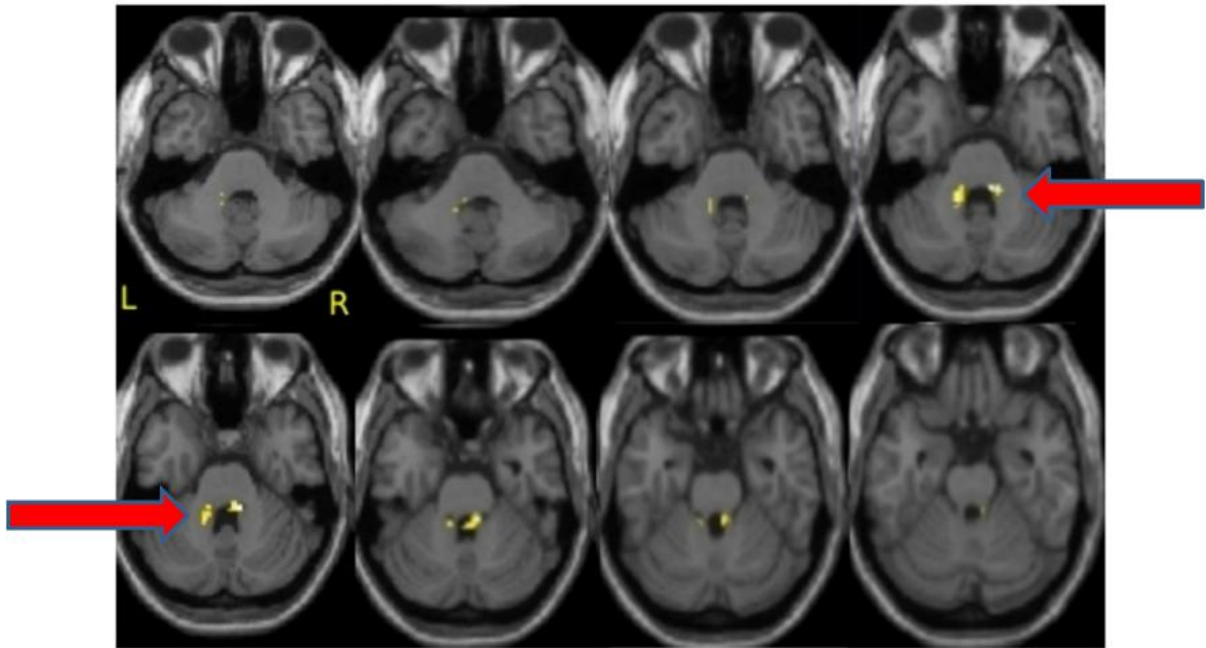


Abb. 7: Diese Grafik aus „Change in Brainstem Gray Matter Concentration Following a Mindfulness-Based Intervention is Correlated with Improvement in Psychological Well-Being“ zeigt die Zunahme an Dichte der grauen Substanz in den Bereichen des Hirnstamms (siehe rote Pfeile), die für Glück und Zufriedenheit zuständig sind [mod nach Singleton et al. (89)].

Weitere Untersuchungen konnten zeigen, dass Serotonin während TM ansteigt. Ein erhöhter Serotoninspiegel scheint, vermutlich über Chemorezeptoren in der Area Postrema, zu einer Synchronisation im EEG zu führen. Das Ansteigen des Serotoninspiegels scheint außerdem mit dem Abfall des Katecholaminspiegels zusammenzuhängen (90).

Während Atemübungen einer Zen Meditation konnte ebenfalls ein Anstieg des Serotoninspiegels (5-HT) im Blut gemessen werden. Außerdem wurde eine vermehrte Durchblutung im präfrontalen Kortex gemessen. Im EEG zeigte sich eine gesteigerte Alpha-Band Aktivität und eine verminderte Theta-Band Aktivität. Dies nehmen die Meditierenden subjektiv als Zustand weniger negativer Gefühle wahr. Der subjektiv glücklichere Gemütszustand, der während dieser Meditationsübung erreicht wird, scheint mit der erhöhten Serotoninausschüttung in Zusammenhang zu stehen (91).

4.1.4.2.1 Die Wirkung von Serotonin auf den Blutdruck

Serotonin hat eine erwiesene Wirkung auf den Blutdruck, indem es den Tonus der Blutgefäße verändert.

Nach Injektion von Serotonin wurde eine triphasische Reaktion beobachtet. Initial kommt es zu einer Hypotonie, danach für einige Sekunden zu einer Gefäßkontraktion mit erhöhtem Blutdruck, der aber sehr bald wieder in eine langanhaltende Gefäßweitstellung mit Blutdruckabfall umschlägt (92).

Neben der direkten Wirkung auf die Blutgefäße ist Serotonin auch über zentrale Mechanismen an der Regulation des Blutdrucks beteiligt. Die Aktivierung von HT1A, 5-HT3 und 5-HT7 Rezeptoren führt zu einer Reduktion des Blutdrucks, die über den Parasympathikus vermittelt wird. Durch Aktivierung der 5-HT2 Rezeptoren kommt es hingegen zu einer Blutdruckerhöhung (93).

Serotonin reduziert also den Blutdruck

- über eine Sympathikusreduktion und Parasympathikusaktivierung im ZNS
- über verminderte Transmitterausschüttung in sympathischen Nervenenden
- über Transmitter in der glatten Muskulatur der Gefäßwände, die eine Vasodilatation bewirken
- über die Ausschüttung von relaxierenden Faktoren im Gefäßendothel (94)

Diese komplexen Mechanismen der Serotoninwirkung auf den Blutdruck sind in Abb. dargestellt:

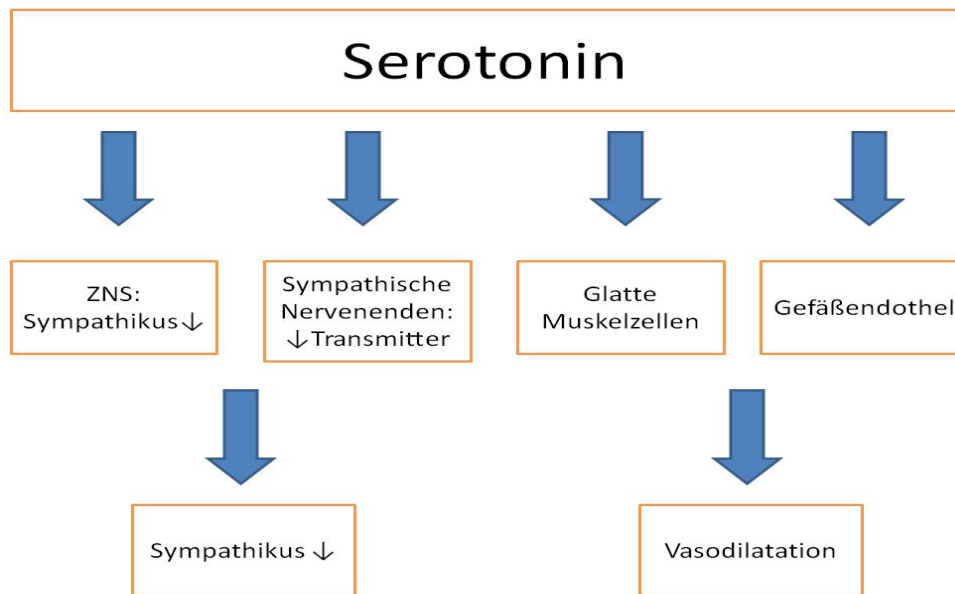


Abb. 8 : Wirkungen von Serotonin auf den Blutdruck

Serotonin scheint also in der Feinregulation des Blutdrucks wichtig zu sein und sich über komplexe Mechanismen hauptsächlich reduzierend auf den Blutdruck auszuwirken.

4.1.4.3 Melatonin

Melatonin ist für den Tag- Nacht Rhythmus verantwortlich. Es wird in der Glandula Pinealis gebildet, folgt einem zirkadianen Rhythmus und erreicht zwischen Mitternacht und 4 Uhr morgens ein Plateau.

Studien zeigen, dass die nächtliche Ausschüttung von Melatonin bei PatientInnen mit koronarer Herzkrankheit vermindert ist (95) (96). Daher wird eine gefäßprotektive Wirkung des Melatonin diskutiert.

Melatonin scheint auch eine immunmodulierende Wirkung zu haben, da bei PatientInnen nach Pinealektomie eine Immunschwäche beobachtet wurde. Interessant ist auch, dass Melatonin dem negativen Einfluss von Stress auf das Immunsystem entgegenwirken kann. Studien untersuchen gerade, ob Melatonin für PatientInnen mit Immunschwäche oder Immuntherapie bei einer Krebserkrankung eingesetzt werden kann (97).

Auch zur Veränderung des Melatoninspiegels durch Meditation gibt es wissenschaftliche Arbeiten.

Solberg et al. untersuchten z.B., wie sich der Melatoninspiegel während und nach der Meditation verändert. Dabei zeigte sich, dass Melatonin zwar während der Meditation

abfällt, Meditierende langfristig aber höhere Melatoninspiegel aufweisen als nicht Meditierende (98). Meditation wirkt sich also langfristig auch aktivierend auf die Melatoninausschüttung aus.

4.1.5 Zusammenfassung der Wirkung von Meditation auf den Hormonspiegel

Abb. 10 fasst die Wirkungen von Meditation auf das Hormonsystem zusammen:

Meditation

- reduziert Stresshormone wie Adrenalin, Kortisol und Aldosteron
- regt die Serotoninausschüttung an
- erhöht langfristig auch den Melatoninspiegel
- kann sehr langsam sogar zu einem Organischen Umbau des Gehirns führen

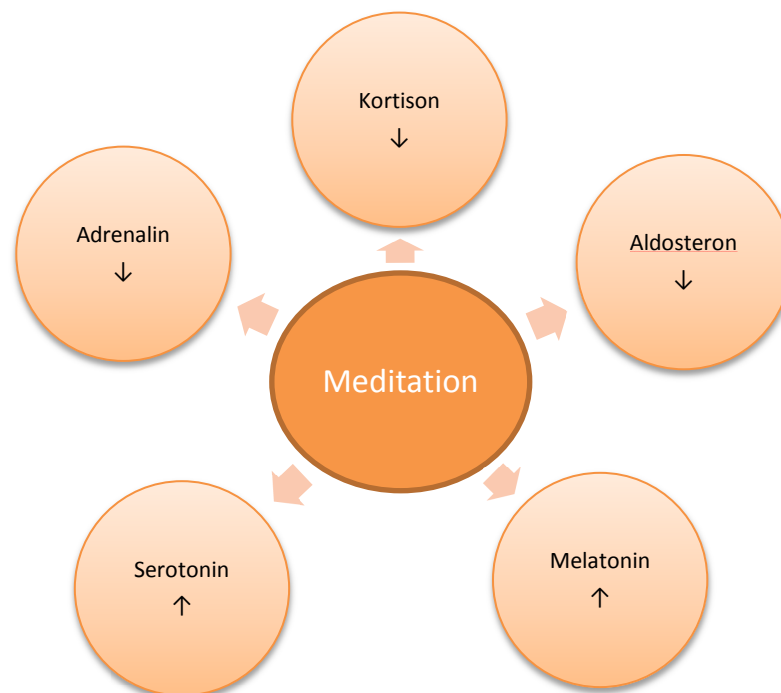


Abb. 9: Überblick über die Auswirkungen von Meditation auf das Hormonsystem

4.1.6 Veränderung des subjektiven Stressempfindens und Verbesserung von Stressbewältigungs-Strategien durch Meditation

Nach therapeutischer Anwendung des 8-wöchigen MBSR- Programmes von Jon Kabat-Zin gaben 29 ProbandInnen an, dass sie durch die Mediationsübungen ihr subjektives Stressempfinden stark reduzieren konnten. Auch unangenehmes Gedankenkreisen, Grübeln und negative Gefühle wurden nach der Intervention weniger wahrgenommen (99). In einer Studie aus Guangzhou, China wurden 60 KrankenschwesternschülerInnen einer Meditation- oder Kontrollgruppe zugeteilt. Nach 7 Tagen, in denen sie täglich 30 Minuten meditierten, wurde mittels Fragebögen der psychische Zustand abgefragt. Die SchülerInnen in der Meditationsgruppe schätzten ihre Angst nach der Intervention geringer ein, depressive Zustände wurden in beiden Gruppen ähnlich oft angegeben.

Zusätzlich wurden Herzfrequenz und Blutdruck gemessen, um auch objektiv einen Entspannungszustand festzustellen. Der Blutdruck war in der Interventionsgruppe im Schnitt um 2,2 mmHg gesunken, wobei ein Zusammenhang zwischen subjektiv geringerem Angstepfinden und objektiv geringeren Blutdruckwerten bestand (100).

Auch StudentInnen aus Washington, einem ganz anderen Kulturraum, gaben nach 3 Monaten Transzendentaler Meditation (zwei Mal täglich für 20 min) ein subjektiv geringeres Stressempfinden und einen verbesserten Umgang mit Stresssituationen an. Nidich et al. konnten auch in dieser randomisierten kontrollierten Studie zeigen, dass dieses geringere Stressempfinden mit einer systolischen und diastolischen Blutdruckreduktion korrelierte (101). Da Stress subjektiv mittels „Profile of Mood States total mood disturbance main scale“ eingestuft wurde, ist eine objektive Beurteilung schwierig. Andererseits zeigt sich auch hier deutlich, wie auch aus Abb. 11 hervorgeht, dass ein subjektiv geringeres Stressempfinden mit einer Blutdruckreduktion in Zusammenhang steht.

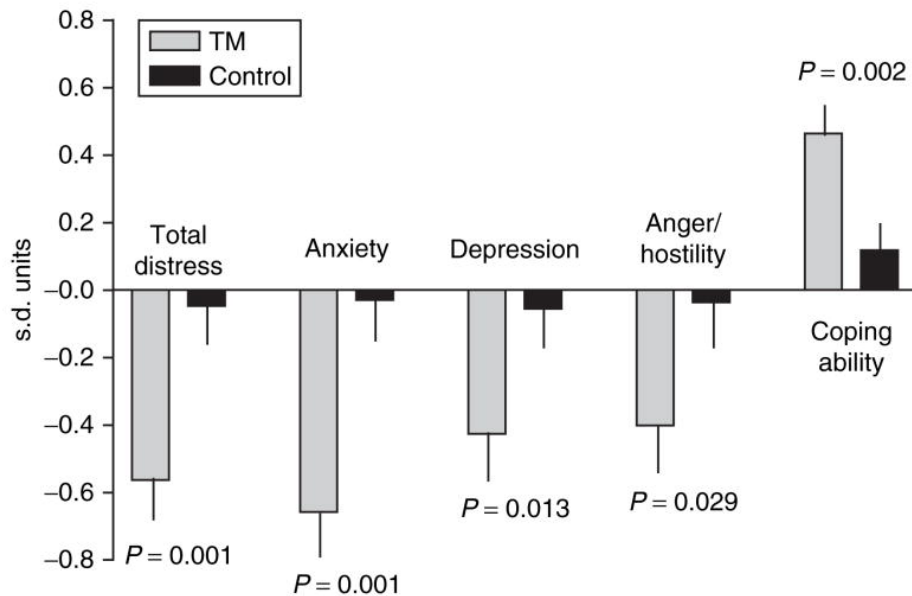


Abb. 10: Diese Grafik aus „A randomized controlled trial on effects of the Transcendental Meditation program on blood pressure, psychological distress, and coping in young adults“ veranschaulicht die subjektiv geringere Stressbelastung nach 3 Monaten Transzendentaler Meditation im Vergleich zur Kontrollgruppe und das subjektive Gefühl der ProbandinInnen, bessere Stressbewältigungsstrategien entwickelt zu haben [Nidich et al. (101)].

Auch Shapiro et al. konnten bestätigen, dass 8 Wochen MBSR Stress bei MedizinstudentInnen reduzieren konnte. Dies wurde subjektiv im Fragebogen angegeben und objektiv durch Messungen bestätigt (102).

4.1.7 Peripherer Widerstand

Der periphere Widerstand wird vorwiegend durch den vasokonstriktorischen Einfluss des Sympathikus auf die Blutgefäße vermittelt. Die schon oben erwähnte Studie von Shibao et al. führt den starken Blutdruckabfall durch die Ganglion-Blockade auf den Abfall des peripheren Gefäßwiderstandes durch den unterbrochenen Sympathikuseinfluß auf die Blutgefäße zurück (63).

Der arterielle Blutdruck wird maßgeblich von folgenden zwei physiologischen Größen bestimmt:

- kardialen Auswurf
- peripherem Gesamtwiderstand

Je höher der periphere Widerstand, desto höher muss der Blutdruck sein, um die Peripherie ausreichend zu versorgen. Eine Erhöhung des peripheren Gesamtwiderstandes ist also

meist der erste pathophysiologische Schritt bei der Entstehung einer arteriellen Hypertonie. Methoden, die in der Lage sind, den peripheren Gefäßwiderstand zu senken, sind daher in der Prävention der arteriellen Hypertonie sehr sinnvoll.

Barnes et al. untersuchten 1999 in Georgia die Veränderung des peripheren Widerstandes unter kontrollierten Meditationsbedingungen im Vergleich zu einer Kontrollgruppe, die nur mit geschlossenen Augen dasaß. Die 32 ProbandInnen mit normalem Blutdruck, wovon die Hälfte Erfahrung in TM Meditation aufwies, wurden zuerst gebeten, für 20 Minuten mit offenen Augen ruhig zu sitzen. Danach führte die TM- Gruppe für 20 Minuten Transzendente Meditation durch, die Kontrollgruppe schloss die Augen und saß weitere 20 Minuten lang still da. Blutdruck und kardialer Auswurf wurden dabei alle 5 Minuten gemessen und daraus der periphere Widerstand berechnet. In der TM-Gruppe fiel der periphere Widerstand schon in den 20 Minuten mit geöffneten Augen leicht ab. Noch deutlicher wurde dieser Abfall in den 20 Minuten TM-Meditation. In der Kontrollgruppe hingegen stieg der periphere Widerstand sogar leicht an (109).

Da alle ProbandInnen normale oder niedrige Ausgangswerte vorwiesen, waren die Blutdruckveränderungen nicht sehr deutlich. Für zukünftige Studien, die die Veränderung des peripheren Widerstandes durch Meditation untersuchen, wären daher die Auswahl von ProbandInnen mit stark erhöhtem Blutdruck sinnvoll.

4.1.8 Veränderungen im Zentralnervensystem durch Meditation

Seit längerem ist bekannt, dass das Gehirn während des Lebens einem organischen Umbau unterliegt. Dieser ist in bestimmten Lebensphasen, wie beispielsweise der Pubertät, besonders ausgeprägt (103).

Während der Meditation wird geübt, Dinge wahrzunehmen, ohne sie zu bewerten. Dies ist eine „ungewohnte kognitive Anforderung“ an das menschliche Gehirn, da wir gewohnt sind, alles was wir wahrnehmen, zu bewerten.

Wie Abb. 7 im letzten Kapitel bereits zeigte, führt auch Meditation über einen langen Zeitraum zu einem adaptativen organischen Gehirnumbau.

Diese organischen Veränderungen am Gehirn von Meditierenden wiesen Hölzel et al. mittels Magnetresonanzuntersuchungen nach. Besonders in Regionen wie der rechten vorderen Insula, im linken temporalen Gyrus und rechten Hippocampus zeigten die 20 Meditierenden eine erhöhte Konzentration der grauen Substanz im Vergleich zu den Kontrollpersonen (104).

Singleton et al. konnten eine Zunahme der Grauen Substanz in Arealen des Kleinhirns und Hirnstamms bei Meditierenden feststellen. Diese Bereiche, vor allem Pons und Raphekerne, sind an der Wahrnehmung des Gemütszustandes beteiligt. Die Forscher erhoben mittels Fragebogen den subjektiven Gemütszustand der Meditierenden nach 8 Wochen MBSR. Nach Auswertung der Ergebnisse zeigte sich, dass subjektiv positive Veränderungen des Gemütszustandes tatsächlich mit einer Zunahme der grauen Substanz in den dafür verantwortlichen Gehirnbereichen korrelierten (89).

Meditation scheint also schon nach kurzer Zeit (hier 8 Wochen) nachhaltig Gehirnbereiche zu aktivieren, die für eine Veränderung der Stimmungslage hin zu einem positiveren Gemütszustand verantwortlich sind.

Auch die subjektiv veränderte Wahrnehmung durch regelmäßige Meditation lässt sich objektiv in Magnetresonanzuntersuchung nachweisen.

Creswell et al. stellten bei ihrer ProbandInnengruppe von 27 Meditierenden eine stärkere Aktivität im präfrontalen Kortex fest als bei der Kontrollgruppe. Die ProbandInnen führten einen psychologischen Test durch, bei dem sie gebeten wurden, Gesichtsausdrücke der jeweiligen Emotion zuzuordnen. Während dieses Tests zeigten die Meditierenden eine schwächere Aktivität im Bereich der Amygdala. Durch negative Assoziationen wurden bei ProbandInnen mit Erfahrung in "Mindfulness Meditation" vor allem Gehirnareale im Bereich zwischen präfrontalem Kortex und rechter Amygdala aktiviert, was bei ProbandInnen mit wenig Meditationserfahrung nicht gefunden werden konnte (105).

Beim direkten Vergleich zwischen Sitzen mit geschlossenen Augen und der Meditationstechnik der fokussierten Aufmerksamkeit konnten auch Marzetti et al. eine unterschiedliche Aktivierung von Gehirnarealen nachweisen. Während der Meditation war, im Vergleich zur Kontrollgruppe, eine geringere Aktivität in Bereichen der frontalen Gyri, dem temporalen Kortex und Teilen des Limbischen Systems zu messen (106).

Die Ergebnisse aus der Gehirnforschung bestätigen wissenschaftlich die subjektiven Erfahrungsberichte von Meditierenden, dass nach regelmäßiger meditativer Praxis negative Affektionen reduziert und Emotionen anders wahrgenommen werden und der Gemütszustand ausgeglichener wird.

Meditierende beschreiben auch Veränderungen in den Denkprozessen während der Meditation. Um diese wissenschaftlich zu untersuchen, wird die Elektroenzephalografie (kurz EEG) eingesetzt.

Vaitl et al. fassen in ihrem Sammelwerk "Meditation: Neurobiologische Grundlagen und klinische Anwendung" die EEG Veränderungen während der Meditation folgendermaßen zusammen :

- Bei Meditierenden kommt es zu einer Zunahme der Amplitude im Alpha-Frequenzband, die vermutlich durch den Entspannungseffekt ausgelöst wird.
- Meditationsspezifisch können vermehrte Theta- Perioden in der Stirnregion beobachtet werden, die höher sind, je intensiver subjektive Glücksgefühle beschrieben werden.
- Vor allem bei körperlich anstrengenden Meditationsformen, wie z.B. Techniken aus dem Yoga, wird auch eine erhöhte Beta-Aktivität beobachtet.
- Erhöhte Gamma- Aktivität während der Meditation wird als Zeichen hochselektiver Konzentration gedeutet (43).

Meditierende geben häufig Glücksgefühle während der Meditation an. Eine Studie von Davidson et al. versuchte diese subjektiven Emotionen 2003 objektiv nachzuweisen. Im EEG der Meditierenden zeigte sich tatsächlich eine erhöhte Aktivität in jenen Gehirnbereichen, die mit positiven Gefühlen assoziiert werden (107).

Der Fragestellung, ob bei allen Meditationstechniken die gleichen Gehirnprozesse ablaufen, gingen Marzetti et al. 2014 nach. Dazu verglichen sie die Veränderungen während Meditationsübungen aus den zwei Haupttechniken „fokussierte Aufmerksamkeit“ und „nicht wertendes Beobachten“. Die Probanden waren buddhistische Mönche, die in beiden Techniken Erfahrung hatten. Im EEG der Mönche zeigte sich während der Ausübung bei beiden Techniken eine Synchronisation der Alpha-Aktivität. Welche Gehirnbereiche aktiviert wurden, war jedoch von Technik zu Technik unterschiedlich. Bei der Technik des "nicht wertenden Beobachtens" wurden Regionen der linken Hemisphäre wie der linke mediale präfrontale Cortex oder der linke Parietallappen stärker aktiviert als bei der Technik der "fokussierter Aufmerksamkeit". Laut Marzetti et al. scheinen also die Veränderungen im Gehirn auch je nach Meditationstechnik unterschiedlich zu sein (106).

4.1.9 Veränderungen im Immunsystem durch Meditation

Davidson et al. untersuchten neben der veränderten Aktivität im EEG auch Auswirkungen von Meditation auf das Immunsystem. Sie beobachteten, dass bei Meditierenden die Antikörper Titer nach einer Influenza- Impfung stärker anstiegen als in der Kontrollgruppe. Diese vermehrte Immunantwort konnte mit vermehrter Gehirnaktivität in Bereichen, die mit positiven Gefühlen zusammenhängen, in Verbindung gebracht werden. Davidson et al. kamen dadurch zu dem Schluss, dass veränderte Gehirnaktivität und positive Gefühlslage durch Meditation sich positiv auf das Immunsystem auswirken (107).

Creswell et al. untersuchten die Auswirkungen von Meditation auf das Immunsystem von HIV positiven PatientInnen. Während 8-wöchiger MBSR blieb die Anzahl der CD4+T Lymphozyten bei den ProbandInnen in der Meditationsgruppe über den Interventionszeitraum konstant, während sie in der Kontrollgruppe abfiel (108).

In einer ähnlichen Studie im Iran stieg die Anzahl der CD4+Lymphozyten unter MBSR sogar an (109).

Auch Nebenwirkungen der HIV-Therapie konnten durch MBSR erfolgreich vermindert werden (110).

Eine Metaanalyse über die Effekte von „Mind-Body-Therapies“ auf das Immunsystem konnte auch eine Auswirkung von Meditation auf die Entzündungsreaktion zeigen. Insgesamt wurden 34 Studien mit einer Gesamtanzahl von 2.219 PatientInnen analysiert. Das C-reaktive Protein konnte deutlich reduziert werden. Für die Reduktion anderer Entzündungsmarker wie Interleukin-6 und Tumor- Nekrose- Faktor war ein Trend zu erkennen, statistisch konnte jedoch keine Signifikanz nachgewiesen werden (111).

Zusammenfassend scheint Meditation sich positiv auf das Immunsystem auszuwirken. Weitere Studien sollten durchgeführt werden, um Umfang und Möglichkeiten einer therapeutischen Anwendung von Meditation zur Stärkung des Immunsystems und Reduktion von Entzündungen nachzuweisen.

4.1.10 Veränderte Genexpression während der Meditation

Ravnik-Glavač et al. machten die interessante Entdeckung, dass sich die Genexpression während des Zustandes erweiterter Bewusstseins bei erfahrenen Meditierenden verändert. Die Meditierenden verlangsamten ihre Zellzyklusprozesse, wie z.B. Proteintransporte, Genexpression und DNA-Reparaturen. Auch apoptotische Prozesse liefen anders ab. Weiters veränderte sich die Aktivität des Immunsystems beim Eintritt in das meditative Stadium. Bei einem der beiden von Ravnik-Glavač et al. untersuchten Meditierenden konnte auch eine Hochregulation der Gene für die Hämoglobinsynthese und den Sauerstoff- und Stickstoffmonoxid-Transport beobachtet werden. Dies war bei der zweiten Versuchsperson jedoch nicht reproduzierbar. Ebenfalls war nur bei einem der beiden Meditierenden eine vermehrte Expression von Genen nachzuweisen, die für den Glutamattransport verantwortlich sind. Auffällig war bei beiden ProbandInnen die erhöhte Transkription von epigenetischen Mustern. Die Mitochondrien schienen in diesem Kontext am stärksten auf den veränderten Bewusstseinszustand zu reagieren (112).

Da es sich bei dieser Studie um eine Pilotstudie handelte, sind die Ergebnisse schwer zu interpretieren. Durch die Stichprobe von nur 2 ProbandInnen könnten die Veränderungen möglicherweise auch zufällig aufgetreten sein. Eine haltbare Evidenz ist daher nicht abzuleiten. Die Ergebnisse dieser Pilotstudie werfen aber Fragen auf, die möglicherweise eine Inspiration für weitere Studien auf diesem Gebiet sind.

4.2 Derzeitige Studienlage zur Blutdruckreduktion durch Meditation

Wie die letzten Kapitel gezeigt haben, ist Stress an der Entstehung von Hypertonie beteiligt und Meditation besitzt als stressreduzierende Technik großes Potential.

Kann nun aber als weitere Schlussfolgerung auch nachgewiesen werden, dass Meditation über diese stressreduzierende Wirkung tatsächlich den Blutdruck senkt?

Im Jahre 2008 wurde eine qualitativ sehr hochwertige Meta-Analyse von Anderson et al. im *American Journal of Hypertension* veröffentlicht, welche 9 Studien zur blutdrucksenkenden Wirkung der Transzendentalen Meditation analysierte. Alle 9 Studien waren randomisiert, kontrolliert und verblindet, wiesen eine ausreichend große ProbandInnenzahl (hier definiert als Stichprobe mit mehr als 10 ProbandInnen) auf, und erfüllten die Kriterien der Autoren für professionelles Studiendesign und professionelle Studiendurchführung. Als qualitativ hochwertig wurden jedoch nur 3 der 9 Studien eingestuft. Nach Zusammentragen der Ergebnisse aus diesen 9 Studien berechneten Anderson et al. eine mittlere Reduktion des systolischen Blutdrucks um 4.7mmHg und des diastolischen Blutdrucks von 3.2 mm Hg (113).

Eine 2007 vom National Institute of Health in den USA veröffentlichte Metaanalyse fasste Daten aus 6 Studien zur Technik der Transzendentalen Meditation zusammen. Diese Metaanalyse legte 6 Kriterien zur Studienausswahl fest und schloss nur randomisierte, kontrollierte Studien mit einem Untersuchungszeitraum von mindestens

8 Wochen ein. Klinisch aussagekräftige Voruntersuchungen waren ein weiteres Kriterium. Außerdem wiesen alle 449 in den 6 Studien untersuchten ProbandInnen erhöhte Blutdruckwerte auf. Rainforth et al. berechneten eine mittlere systolische Blutdruckreduktion von 5,0 mmHg und eine mittlere diastolische Blutdruckreduktion von 2,8 mmHg. Daher kamen die AutorInnen zu dem Fazit, dass die TM Technik PatientInnen mit erhöhtem Blutdruck als Methode zur Stressreduktion empfohlen werden kann (114).

Die American Heart Association (AHA) veröffentlichte 2013 einen Artikel zum Thema alternative Methoden zur Blutdrucksenkung. Nach Beurteilung der in den letzten 6 Jahren veröffentlichten Studien wurde Transzendentalen Meditation als „Class IIB, Level of Evidence: B“ eingestuft. Dies bedeutet, dass, aus Sicht der AHA, Transzendentalen Meditation als alternative Methode zur Blutdrucksenkung in Betracht gezogen werden kann. Die AutorInnen kritisieren jedoch, dass aus den eingeschlossenen Studien keine gesicherte Evidenz abgeleitet werden kann. Für alle weiteren Meditationstechniken konnte

keine Empfehlung ausgesprochen werden, da die vorhandenen Studien, aus Sicht der AHA, aufgrund zu geringer Stichproben, fehlender Randomisierung oder mangelhaftem Studiendesign bzw. mangelhafter Studiendurchführung zu wenig aussagekräftig waren (44).

Eine der ausschlaggebenden Studien für diese Beurteilung war eine groß angelegte (101 ProbandInnen), randomisierte, kontrollierte Studie aus Toronto, die MBSR mit einer Wartelisten- Kontrollgruppe verglich. Als Voraussetzungen für die Teilnahme an dieser Studie wurde ein Alter zwischen 20 und 75 Jahren definiert, sowie einen ambulanten Blutdruck $\geq 135/85$ mmHg bzw. ein 24h Blutdruck $\geq 130/80$ mmHg. Nach Studieneingangsuntersuchung begann die Hälfte der ProbandInnen mit der MBSR-Therapie, die andere Hälfte wurde einer Warteliste zugeteilt. Nach 12 Wochen wurden die Blutdruckveränderungen gemessen. Danach wurden die Gruppen getauscht und nach weiteren 12 Wochen folgte eine zweite Messung und die Datenanalyse. Weder nach 12 noch nach 24 Wochen konnte laut Blom et al. eine signifikante Blutdruckreduktion in der MBSR-Gruppe im Vergleich zur Kontrollgruppe nachgewiesen werden (48).

Zu gegensätzlichen Ergebnissen kam eine Studie aus Baltimore, die eine 8-wöchige MBSR-Therapie mit einer Kontrollgruppe ohne Therapie verglich. StudienteilnehmerInnen waren 20 AfroamerikanerInnen, die zum Studienzeitpunkt über 62 Jahre alt waren.

Nach 8 Wochen konnten bei TeilnehmerInnen der MBSR-Gruppe eine Senkung des systolischen Blutdrucks von 11mmHg und des diastolischen Blutdrucks von 3,7mmHg nachgewiesen werden. Diese Reduktion war auch statistisch signifikant im Vergleich zur Kontrollgruppe, in welcher der durchschnittliche systolische Blutdruck nur um 4,2mmHg fiel und der diastolische sogar um 3mmHg anstieg. Die ProbandInnenzahl war allerdings mit 12 StudienteilnehmerInnen in der Interventions- und nur 8 in der Kontrollgruppe sehr klein (55).

Auch Hughes et al. konnten eine Blutdruckreduktion von 4,8 mmHg systolisch und 1,9 mmHg diastolisch durch MBSR nachweisen. Diese war weitaus deutlicher als in der Kontrollgruppe, die Progressive Muskelrelaxation im selben Stundenausmaß durchführte (115).

Barnes et al. untersuchten die Auswirkung von MBSR auf Jugendliche, indem sie 73 MittelschülerInnen entweder der MBSR- oder einer Kontrollgruppe mit Gesundheitserziehung zuteilten. In ambulanten Blutdruckmessungen, jeweils nach der Schule, zeigte sich nach 3 Monaten, dass der systolische Blutdruck in der MBSR Gruppe um 2 mmHg reduziert wurde, in der Kontrollgruppe im Schnitt jedoch um 3,6mmHg

gestiegen war. Der diastolische Druck blieb in der MBSR- Gruppe konstant, während er in der Kontrollgruppe ebenfalls anstieg (116).

MBSR könnte sich also als Präventionsprogramm gegen Hypertonie für SchülerInnen sehr positiv auswirken und die Entstehung der Erkrankung verzögern, wenn nicht sogar verhindern.

In der Metaanalyse von Brook et al. (44) findet sich auch eine Studie über den blutdrucksenkenden Effekt von CMBT, eine spezielle Kombination aus kontemplativer Meditation und Atemübungen. Diese 2008 an der Universität Würzburg in Deutschland durchgeführte randomisierte, kontrollierte Studie wies 52 medikamentös nicht behandelte HypertonikerInnen nach dem Zufallsprinzip entweder der Meditations- oder einer nicht behandelten Kontrollgruppe zu. Voraussetzung für die Teilnahme an der Studie waren systolische Blutdruckwerte zwischen 140 mmHg und 180 mmHg und diastolische Blutdruckwerte zwischen 85 mmHg und 110 mmHg. PatientInnen mit sekundärer Hypertonie wurden von der Studie ausgeschlossen. Die CMBT- Gruppe führte nach der Eingangsuntersuchung 8 Wochen lang 2 mal täglich 10-12 min Atemübungen gefolgt von 30 min Meditationsübungen durch, während die Kontrollgruppe keine Behandlung erhielt. Nach 8 Wochen wurde die Eingangsuntersuchung wiederholt, wobei die CMBT-Gruppe im Durchschnitt 15mmHg niedrigere systolische Blutdruckwerte aufwies, die Kontrollgruppe hingegen den systolischen Blutdruck nur 3mmHg reduzieren konnte.

Der diastolische Blutdruck sank in der CMBT-Gruppe um 13%, in der Kontrollgruppe nur um 2% (52).

Besonders interessant an dieser Studie ist die Veränderung des Blutdrucks in einer künstlich erzeugten Stresssituation. Die TeilnehmerInnen mussten einen Konzentrations-Leistungs-Test durchführen, bei dem nicht genügend Zeit vorhanden war, um die Aufgaben zu lösen. Zu Studienbeginn zeigten beide Kontrollgruppen hier einen deutlichen Blutdruckanstieg als Reaktion auf die Stresssituation. Nach 8 Wochen Intervention war die Blutdruckreaktion bei der CMBT Gruppe signifikant geringer, wie in Abb.12 ersichtlich ist (52).

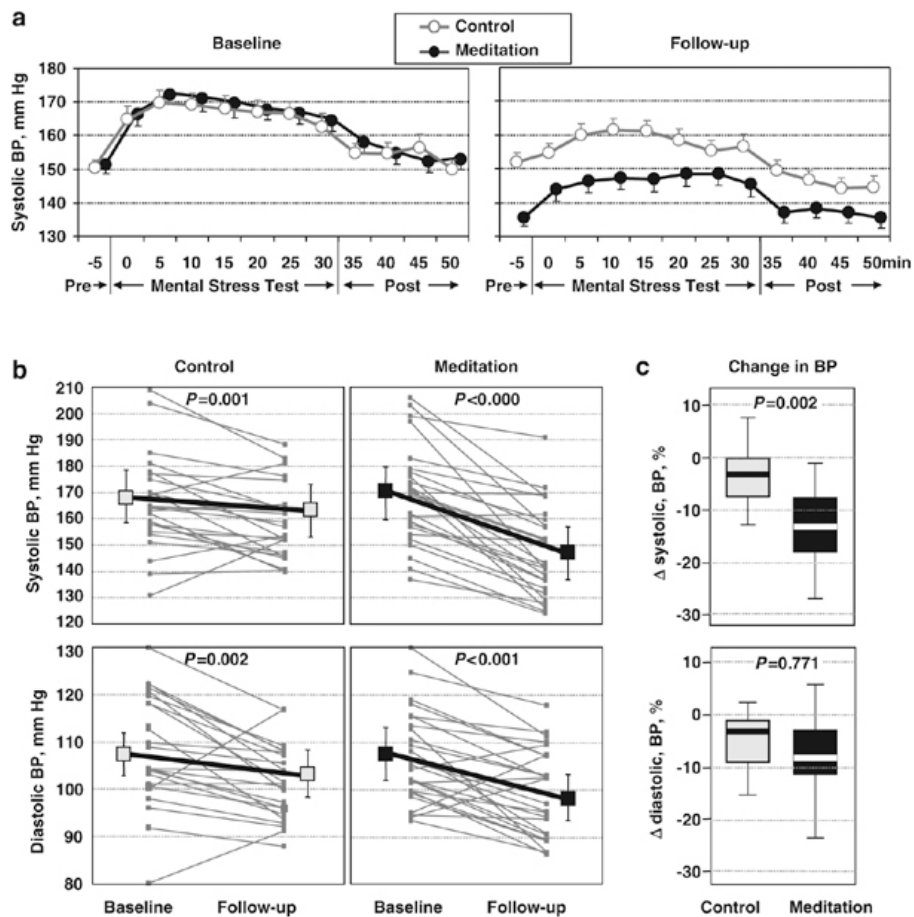


Abb. 11: Diese Abbildung stammt aus „Contemplative meditation reduces ambulatory blood pressure and stress-induced hypertension: a randomized pilot trial.“ und zeigt den Blutdruckanstieg als Reaktion auf den Mental-Stress Test. Ich habe diese Abbildung gewählt, weil sie veranschaulicht, wie Meditation die Stressbewältigungsstrategien verbessern kann und ProbandInnen mit Meditationserfahrung schon nach 8 Wochen mit einem geringerem Blutdruckanstieg auf eine Stresssituation reagieren [Manikonda et al. (52)].

(a) Verhalten des systolischen Blutdrucks während des Konzentrations-Leistungs-Tests vor Studienbeginn (links) und nach 8 Wochen CMBT (rechts).

(b) Durchschnittlicher systolischer und diastolischer Blutdruck in den beiden Gruppen vor und nach Intervention (links) und

(c) Änderungen des Durchschnittsblutdrucks in Prozent (rechts).

Brooks et al. gingen in ihrer Metaanalyse ebenfalls auf diese Studie von Manikonda et al. ein, verglichen die Ergebnisse aber mit weiteren Studien, in denen dieser Effekt nicht reproduzierbar war (44).

Auch Nidich et al. zeigten 2009 in einer groß angelegten (n=298) randomisierten kontrollierten Studie verbesserte Stressbewältigungsstrategien und subjektiv geringeres Stressempfinden nach TM. Diese Studie konnte auch nachweisen, dass diese subjektiv mittels Fragebögen ermittelte Stressreduktion mit einer signifikanten Blutdruckreduktion korrelierte. Nach 3 Monaten TM konnte in der Gruppe mit hohem Risiko für die

Entwicklung einer Hypertonie im Mittel eine Senkung von 5,0mmHg systolisch und 2,8mmHg diastolisch erzielt werden, während die Kontrollgruppe sogar einen Blutdruckanstieg von durchschnittlich 1,3 mmHg systolisch und 1,2 mmHg diastolisch aufwies (101).

Zu der Meta- Analyse von Brook et al. (44) ist weiters zu bemerken, dass nur Studien aus den letzten 6 Jahren berücksichtigt wurden und auf ältere Studienergebnisse nicht eingegangen wurde.

Durchaus interessante Ergebnisse brachte aber eine 1995 von Schneider et al. veröffentlichte Studie. Sie untersuchten über 3 Monate die Blutdruckveränderungen von 127 AfroamerikanernInnen, die nach Zufallsprinzip entweder der TM Gruppe, einer Kontrollgruppe mit Progressiver Muskelrelaxation oder einer zweiten Kontrollgruppe mit Schulungen zu Lebensstilveränderungen zugeteilt wurden. Die TM- sowie PMR- Gruppe erhielten eine Einschulung und führten dann 3 Monate lang täglich morgens und abends selbstständig 20 min lang die vorgegebenen Übungen durch.

In einer klinischen Messung nach der 3 monatigen Praxis erzielten die ProbandInnen aus der TM Gruppe signifikant niedrigere Blutdruckwerte als in der Eingangsuntersuchung (systolisch -10,7mmHg, diastolisch - 6,4mmHg). Auch die PMR Gruppe erreichte eine Blutdruckreduktion, allerdings deutlich geringer (systolisch - 4,7 mmHg und diastolisch - 3,3 mmHg), wie in Abb.13 graphisch dargestellt wird (57).

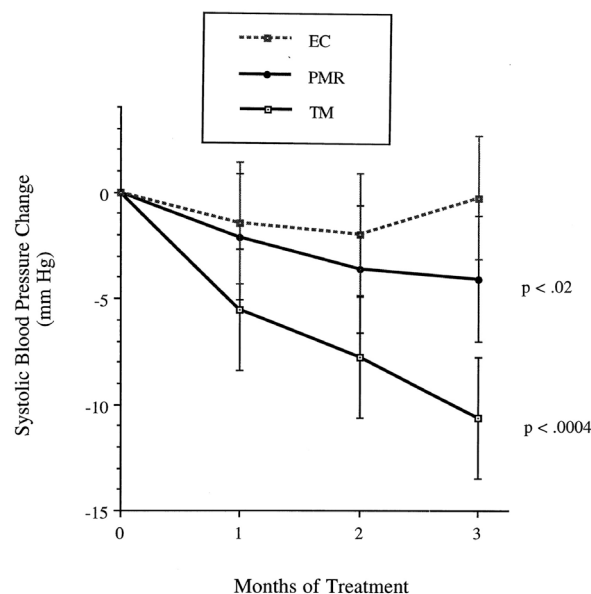


Abb. 12: Veränderung des Blutdrucks nach Meditationspraxis. Nach dreimonatiger TM- Meditation fiel der Blutdruck in der TM- Gruppe weit deutlicher als in der PMR- Gruppe, während er in der Kontrollgruppe (EC) konstant blieb [Schneider et al. (57)].

Schneider et al. konnten in einer anderen Studie eine Blutdruckreduktion von 4,86 mmHg systolisch zu 1,55 mmHg diastolisch durch regelmäßige TM Praxis nachweisen. Die Hauptgröße, die in dieser Studie untersucht wurde, war die Reduktion des kardiovaskulären Risikos durch Meditation. In dieser randomisierten, kontrollierten Studie mit 213 ProbandInnen konnte TM das Risiko eines Myokardinfarkts, Schlaganfalls oder eines tödlichen kardiovaskulären Ereignisses im Vergleich zur Kontrollgruppe um 48% reduzieren. Verglichen wurde TM mit einer Kontrollgruppe, die gleiche Stundenanzahl in gesundheitsfördernde Maßnahmen investierte (117).

Gerade die nächtlichen Blutdruckwerte scheinen prognostisch eine wichtige Rolle zu spielen (13), weshalb Gregoski et al. in ihrer Studie an 175 StudentInnen explizit darauf eingingen. Eine über 3 Monate zwei Mal täglich für 10 Minuten durchgeführte „Breathing Awareness Meditation“ konnte im Vergleich zur Kontrollgruppe, die an Gesundheitsschulungen teilnahm, zu einer signifikanten Reduktion des 24h Blutdrucks im Schlaf führen (118).

Auch Eisenberg et al. bestätigten in ihrer Studie zu „Cognitive behavioural techniques“, dass Meditation den Blutdruck im Schnitt um 6,5 mmHg systolisch und 11,1 mmHg diastolisch senken konnte. Dieses Ergebniss basierte jedoch auf den Studienergebnissen von nur 2 RCTs (119).

Studien, die Langzeitwirkungen von Meditation dokumentieren, sind schwerer zu finden. Patel et al. untersuchten 1981 die Auswirkungen auf den Blutdruck einer Intervention durch Atemübungen, Entspannungsübungen und Meditation über einen Zeitraum von 8 Wochen, beobachteten die ProbandInnen jedoch zuerst für 8 Monate und danach für weitere 4 Jahre. Vorgaben zu den Meditationsübungen waren, dass diese eine Stunde pro Woche in der Gruppe und zwei Mal täglich für 15-20 min zu Hause durchgeführt werden mussten. Nach 8 Wochen zeigte die Interventionsgruppe eine Blutdruckreduktion von 10,9 mmHg systolisch und 7,0 mmHg diastolisch im Vergleich zur Kontrollgruppe, deren durchschnittliche Blutdruckwerte sich nur um 6,3 mmHg systolisch und 1,7 mmHg diastolisch reduzierten. Weitere 8 Monate nach der Intervention konnte die Entspannungsgruppe sogar eine Blutdruckreduktion von 11 mmHg systolisch und 6,5 mmHg diastolisch aufweisen und nach weiteren 4 Jahren zeigten diese immer noch eine systolische Blutdruckreduktion von 8,7 mmHg und diastolisch 6,8 mmHg im Vergleich zur Kontrollgruppe (86).

Dieses Ergebnis ist besonders interessant, da es positive Langzeitwirkung von Meditation auf den Blutdruck zeigt. Da die genaue Durchführung der Entspannungsübungen aber nicht dokumentiert ist, lässt sich nicht nachvollziehen, welche Rolle die Meditation neben Atemübungen und Muskelrelaxation gespielt hat. Technik und Durchführung der meditativen Übungen sind ebenfalls nicht genauer angeführt.

4.2.1 Grafische Zusammenfassung der Studienergebnisse

Um die derzeitigen Studienergebnisse zum Thema zusammenzufassen und einen besseren Überblick zu schaffen, habe ich folgende Tabelle erstellt:

Studien	ProbandInnen	Trail	Meditations-technik	Blutdruckreduktion:	Bemerkungen
				systolisch/diastolisch	
Barnes et al. Georgia 2001(116)	45 Jungedliche	RCT	TM	Systolische Blutdruckreduktion	verbesserte kardiovaskuläre Funktion
Nidich et al., Washington 2009 (56)	298 Studenten	RCT	TM	6,3mmHg/4,0mmHg	subjektive Stressreduktion
Blom et al., Toronto 2012(48)	100 Erwachsene	RCT	MBSR	KEINE statistisch signifikante Blutdruckreduktion	8 Wochen, Stadium 1 HypertonikerInnen Vergleich mit Lebensstiländerung
Palta et al., Baltimore 2012(55)	20 Afroamerikaner >62Jahre	RCT	MBSR	21,92mmHg/16,70mmHg	8 Wochen 1x wöchentlich 90min
Barnes et al., Georgia USA 2004(120)	73 Schüler	RCT	MBSR	5,6mmHg/4,2mmHg	3 Monate, 2x10min tägl
Hughes et al. Kent USA 2013(115)	56 prehypertensive ProbandInnen	RCT	MBSR	4,1mmHg/3,1mmHg	8 Wochen, Vergleich mit mit PMR
Schneider et al, Iowa USA 1995(57)	127 Afroamerikaner 55-85 Jahre	RCT	TM	10,7mmHg/6,4mmHg	2 Kontrollgruppen: PMR+ Lebensstilberatung
Manikonda et al., Würzburg Deutschland 2008(52)	52 Erwachsene	RCT	CMBT	18mmHg/11mmHg	verminderter Blutdruckanstieg im Mental-Stress-Test
Schneider et al. Fairfield USA 2012 (117)	213 Afroamerikaner	RCT	TM	4,86mmHg/1,55mmHg	48% Risikoreduktion für kardiovaskuläre Events
Gregoski et al.	175 Studenten	RCT	Breathing	3,1mmHg/1,7mmHg im	systolischen

South Carolina 2011 (118)			Awareness Meditation	Vergleich zur „Health-Education“ Kontrollgruppe	Blutdruckreduktion während der Nacht um 3,6mmHg
Wenneberg et al. Fairfield USA 1997 (121)	39 normotensive Männer	RCT	TM	9mmHg diastolisch	Maharishi University
Barnes et al. Georgia 2004 (122)	50 Jugendliche	RCT	TM	3,5mmHg/3,8mmHg	4 Monate, Vergleich mit Lebensstilberatung
Schneider et al. Oakland 2005 (123)	150 Afroamerikaner	RCT	TM	2,6mmHg/2,8mmHg	TM, PMR und Lebensstil über 12 Monate, Maharishi Universität
Schneider et al. USA 2005 (58)	202 Prehypertensives or stage I hypertension	RCT	TM	10-11mmHg systolisch	30%ige kardiovaskuläre Risikoreduktion
Paul –Labrador et al. 2006 (124)	103 KHK-PatientInnen	RCT	TM	6mmHg/0,7mmHg	16 Wochen Lebensstil-Kontrollgruppe
Barnes et al. Georgia 1999 (125)	32 normotensive Erwachsene	RCT	TM	5,1 systolisch Diastolisch nicht sign.	Verminderter peripherer Widerstand durch TM
Patel et al. London 1981 (86)	192 Erwachsene mit Risikofaktoren RR>140, Cholesterin und Zigarettenabusus	RCT	Nicht genau angegeben	Nach 8 Monaten: 11mmHg/6,5mmHg Nach 4 Jahren: 8,7mmHg/6,8mmHg	Wartelisten-Kontrollgruppe Langezeit-Follow-Up
Alexander et al. Iowa 1996 (126)	127 Afroamerikaner	RCT	TM	10,4mmHg/5,9mmHg Frauen 12,7mmHg/8,1mmHg Männer	Vergleich mit PMR und Lebensstilmodifikation

Tab. 2: Überblick über die Studienergebnisse zur Auswirkung von Meditation auf den Blutdruck

Die systolischen und diastolischen Werte geben die durchschnittlich Blutdruckreaktion nach Ende der Intervention mittels Meditation im Vergleich zur Kontrollgruppe an. RCT steht für randomisierte kontrollierte Studie

Metaanalysen	Beurteilte Studien:	Ergebnis	Blutdruckreduktion	Bemerkungen
			Systolisch/diastolisch	
Barnes et al., Georgia 2012(127)		TM senkt den Blutdruck und das kardiovaskuläre Risiko		Reduktion der Medikation durch TM
Ospina et al. Canada 2007(46)	813 Studien	TM, Qigong und Zen Meditation senken den Blutdruck signifikant		Studien von schlechter Qualität und zu geringe ProbandInnenzahlen Kein Interessenskonflikt
Rainfoth et al., 2007 (114)	107 Studien zur Stressreduktion	TM senkt den Blutdruck signifikant (5mmHg/2,8mmHg	Metaanalyse der Maharishi Universität Interessenskonflikt möglich
Canter et al. York 1995(128)	6 RCTs	Evidenz für blutdrucksenkende Wirkung nicht ausreichend		Kritik: zu wenig unabhängige Studien Kein Interessenskonflikt
Anderson et al., Kentucky 2008 (113)	9 RCTs	TM senkt den Blutdruck	4,7mmHg/3,2mmHg	Kein Interessenskonflikt
Lee et al. York 2007 (129)	12 RCTs	Qigong senkt den Blutdruck	12,1mmHg/8,5mmHg	Kritik: schlechte Qualität der Studien
Guo et al. Guangzhou 2007(130)	9 RCTs	Qigong senkt den Blutdruck	17,3mmHg/9,98mmHg	

Tab. 3: Überblick über die Metaanalysen zur Auswirkung von Meditation auf den Blutdruck

Aus den in Tab.2 und Tab.3 ersichtlichen Daten habe ich Abb. 14 und Abb.15 erstellt.

Die Studien von Barnes et al. (116) und Blom et al. (48) wurden nicht in diese Abbildungen einbezogen, da keine grafisch darstellbaren Ergebnisse vorliegen.

Die Studien von Schneider et al. (123) und Barnes et al. (125) finden sich nur in der Grafik zur systolischen Blutdruckreduktion, die von Wenneberg et al. (121) nur in der Grafik zur diastolischen Blutdruckreduktion.

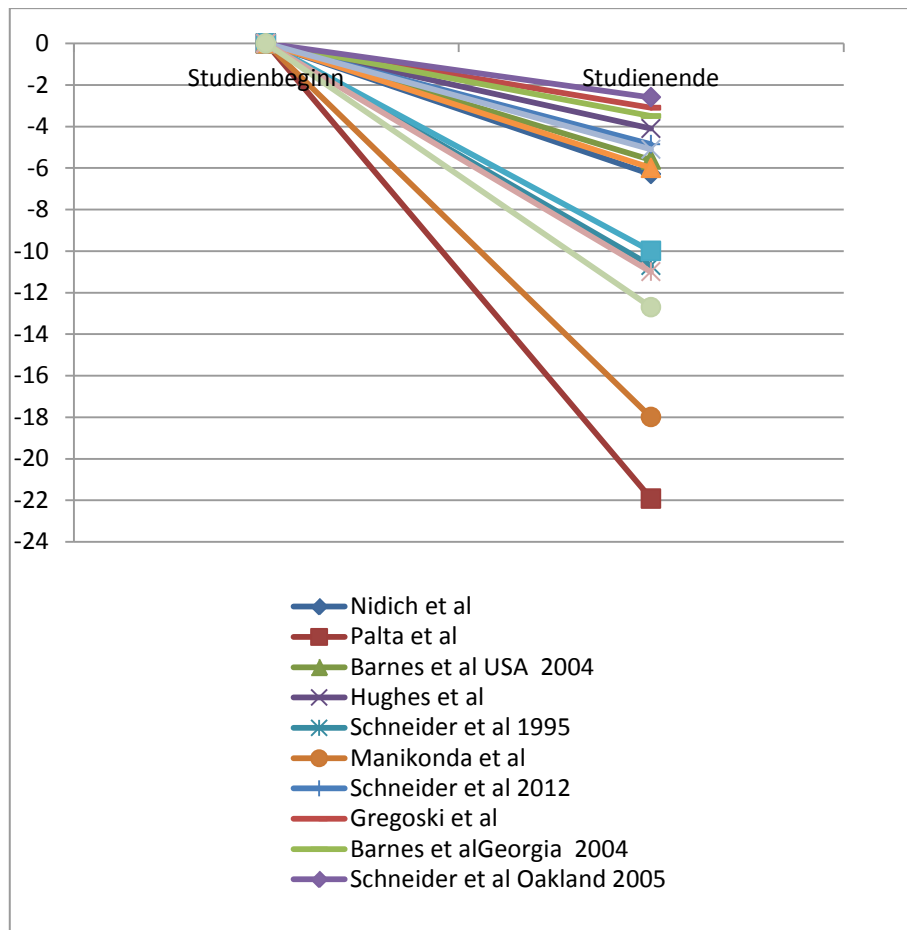


Abb. 13: Systolische Blutdruckreduktion im Studienverlauf in mmHg.

Abb. 13 fasst die Ergebnisse der systolischen Blutdruckveränderungen von Studienbeginn bis Studienende der einzelnen Studien grafisch zusammen.

Aus dieser Grafik ist ersichtlich, dass die meisten Studien eine systolische Blutdruckreduktion zwischen 2 mmHg und 6 mmHg fanden. Dies entspricht auch den in Metaanalysen gefundenen Durchschnittswerten, da Rainforth et al. eine durchschnittliche Reduktion des systolischen Blutdrucks von 5mmHg angaben (114) und Anderson et al. 4,7mmHg (113).

Eine höhere systolische Blutdruckreduktion zwischen 10 mmHg und 12,7 mmHg fanden Alexander et al. (126), Patel et al. (86), Schneider et al. USA 1995 (57) und Schneider et al. USA 2005 (123).

Diese Studienergebnisse sind vergleichbar mit den in Metaanalysen zur Technik der Bewegungsmeditation mittels Qigong gefundenen Werten. Lee et al. gaben für Qigong eine aus 12 RCTs berechnete mittlere systolische Blutdruckreduktion von 12,1 mmHg an

und Guo et al. eine aus 9 RCTs berechnete mittlere systolische Blutdruckreduktion von 17,3 mmHg.

Nur Manikonda et al. fanden für die kontemplative Meditation eine auffallend hohe systolische Blutdruckreduktion von 18 mmHg (52) und Palta et al. für die MBSR Technik sogar eine Reduktion von 21,92 mmHg (55). Die von Palta et al. in der Zusammenfassung und im Ergebnisteil angegebenen Reduktion von 21,92 mmHg ist jedoch in der Tabelle zur systolischen und diastolischen Blutdruckmessung vor und nach Intervention nicht nachzuvollziehen, hier wurde nämlich eine Reduktion des systolischen Blutdrucks von 11 mmHg angegeben. Wie die von der Arbeitsgruppe angegebenen -21,92 mmHg zustande kommen, ist für mich daher nicht ganz nachvollziehbar.

Eine weitere wichtige Anmerkung ist, dass die HARMONY-Studie von Blom et al. (48), die keine signifikante Blutdruckreduktion nachweisen konnte, nicht in Abb. 13 vorhanden ist, da von Blom et al. keine Werte angegeben wurden. Dies soll die grafische Darstellung nicht verfälschen, die Studie ist lediglich nicht grafisch darstellbar.

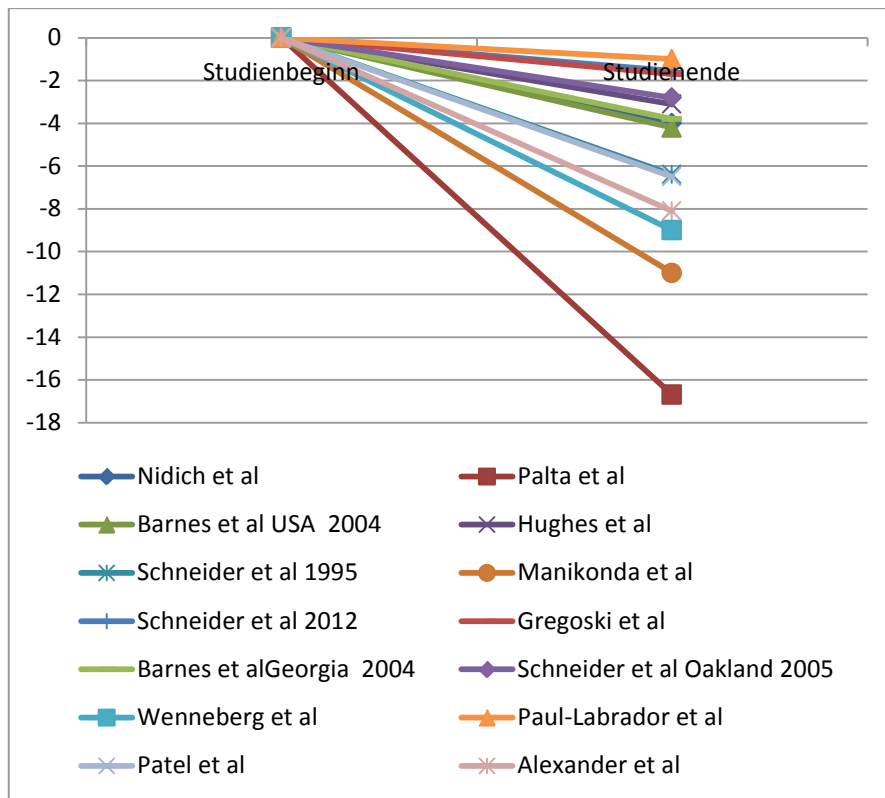


Abb. 14: Diastolische Blutdruckreduktion im Studienverlauf in mmHg.

Auch bei der diastolischen Blutdruckreduktion waren die Werte von Manikonda et al. (52) mit 11 mmHg und von Palta et al. (55) mit

16,7 mmHg deutlich höher und stechen aus der Datenverteilung hervor.

Die restlichen Werte der diastolischen Blutdruckreduktion liegen durchschnittlich etwas über den in Metaanalysen gefundenen Durchschnittswerten von -3,2 mmHg bei Anderson et al. (113) und -2,8 mmHg bei Rainforth et al. (114).

Wie in Abb.14 ist auch in Abb.15 die Studie von Blom et al. (48), die keine Blutdruckreduktion durch Meditation nachweisen konnte, grafisch nicht dargestellt.

Um die Frage zu beantworten, ob Meditation in der Therapie der arteriellen Hypertonie empfohlen werden sollte, ist der Vergleich der Interventions- mit den Kontrollgruppen ausschlaggebend.

Dieser ist überblicksmäßig in Abb. 16 und Abb.17 zusammengefasst.

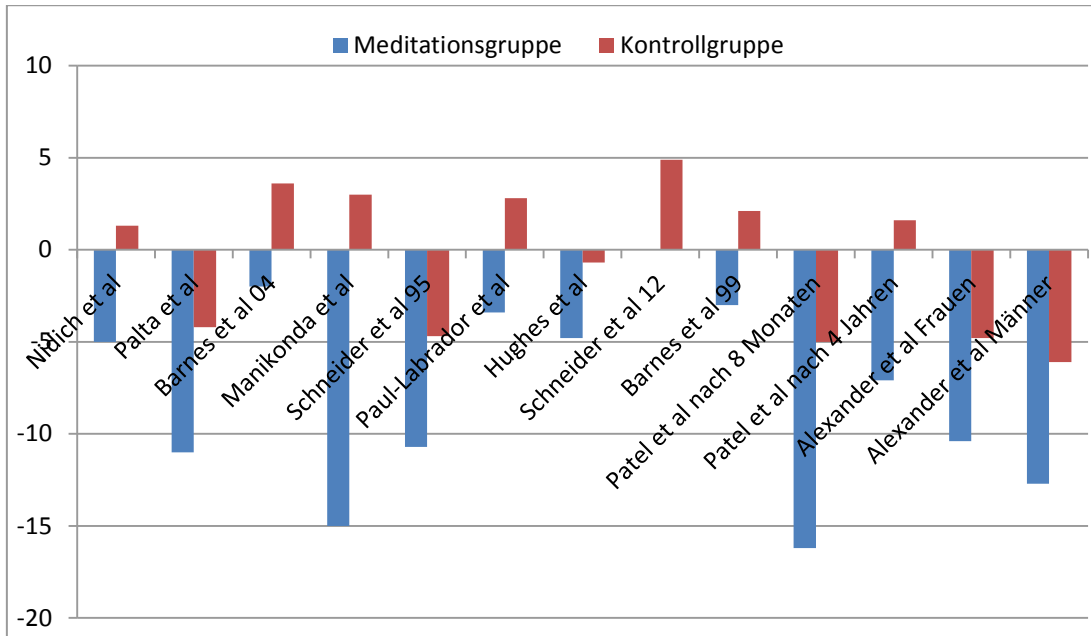


Abb. 15: Systolische Blutdruckreduktion in mmHg in der Meditationsgruppe im Vergleich zur Kontrollgruppe

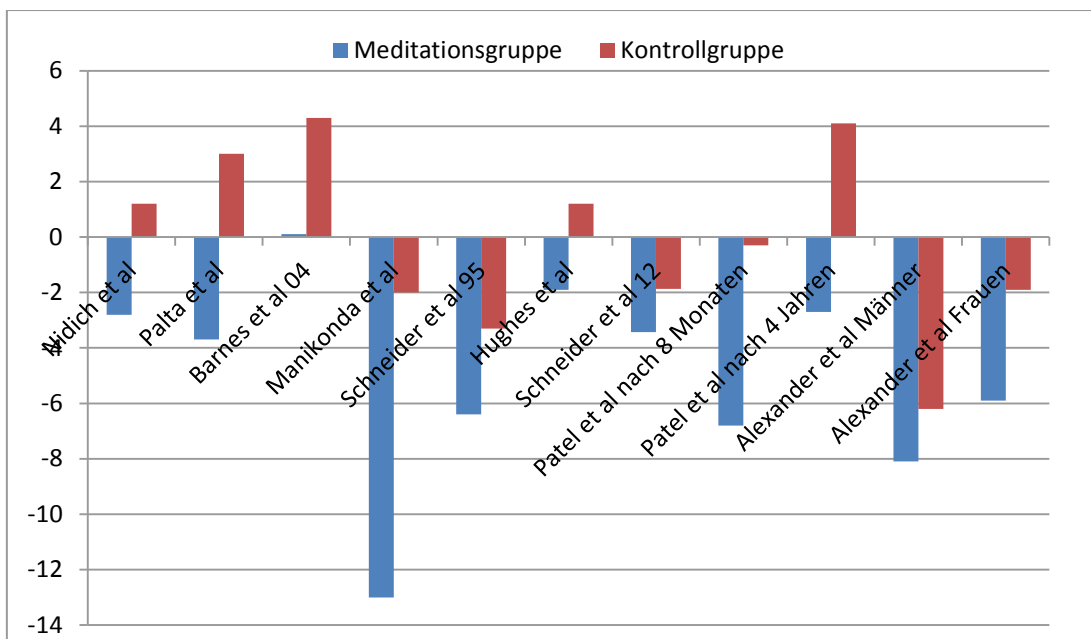


Abb. 16: Diastolische Blutdruckreduktion in mmHg in der Meditationsgruppe im Vergleich zur Kontrollgruppe

In Abb.16 und Abb.17 ist zu erkennen, dass, bis auf die grafisch nicht darstellbare Studie von Blom et al. (Blom *et al.*, 2012), in allen Studien die Meditationsgruppe eine deutlichere Blutdruckreduktion aufwies als die Kontrollgruppe. Bei Nidich et al. (56), Barnes et al.2004 (122), Barnes et al 1999 (125), Manikonda et al. (52), Paul-Labrador et al. (124) konnte der systolische Blutdruck in der Meditationsgruppe reduziert werden, während er in der Kontrollgruppe sogar anstieg. Das gleiche Ergebnis konnten al. (Nidich *et al.*, 2009b), Palta et al. (55), Barnes et al.2004 (Barnes *et al.*, 2004b), Hughes et al. (131) und Patel et al. (86) auch für den diastolischen Blutdruck nachweisen.

Als Überblick über systolische und diastolische Blutdruckwerte aller ProbandInnen zu Studienbeginn und Studienende habe ich Tab. 4 gestaltet.

Studie	Systolischer Blutdruck zu Studienbeginn im Durchschnitt	Systolischer Blutdruck zu Studienende im Durchschnitt	Diastolischer Blutdruck zu Studienbeginn im Durchschnitt	Diastolischer Blutdruck zu Studienende im Durchschnitt	Studien-Dauer
Alexander et al. Iowa 1996 (126)	-	-	-	-	3 Monate TM 20 min 2x tgl.
Barnes et al. Georgia 1999 (125)	M: 111,1 K: 116,05	M: 108,1 K: 118,15	M: 73,5 K: 75,15	M: 70,6 K: 73,85	20 Minuten TM Intervention: akute Effekte von TM
Barnes et al. Georgia 2001	-	-	-	-	2Monate 2xtgl 15 min
Barnes et al. Georgia 2004 (120)	M: 129,2 K: 130,6	M:125,7 K: 130,5	M: 75,3 K: 75,8	M: 71,7 K: 75,9	3 Monate 2x 10 min
Blom et al., Toronto 2012(48)	-	-	-	-	8 Wochen MBSR
Schneider et al. Oakland 2005 (132)	M:142,1 K: 144,4	M:139 K:143,5	M:95,1 K:95,7	M:89,4 K: 93,1	durchschnittliche Nachbeobachtung von 7,6 Jahren
Schneider et al. USA 2005 (123)	-	-	-	-	-
Paul –Labrador et al. 2006 (124)	M:126,4 K:127,4	M:123,5 K:130,5	M: 73,8 K:76,2	M:73,4 K:76,5	16 Wochen
Wenneberg et al. Fairfield USA 1997 (121)	M: 128,8 K: 128,8	M: 127,4 K:127,5	M:70,6 K:70,6	M:65,8 K:71,1	4 Monate
Schneider et al, Iowa USA 1995 (57)	M:145,4 K:150,4	M:134,5 K: 150,2	M:93,7 K:91,7	M: 88,1 K:90,9	3 Monate Tgl. 20 min in der Gruppe + eigenständige Praxis

Palta et al. 2012(55)	M: 148,5 K: 144,5	M: 137,5 K: 140,3	M: 78,0 K: 67,3	M: 74,3 K: 70,3	8 Wochen MBSR 90 min 1x pro Woche
Barnes et al., Georgia USA 2004 (120)	M: 119,9 K: 115,4	M: 117,9 K: 119,0	M:71,0 K:68,0	M:71,1 K: 72,3	3 Monate MBSR 10 min 2x tgl
Patel et al. London 1981	M: 146,5 K: 144,1	M: 130,3 K: 139,1	M: 87,9 K: 88,3	M: 81,1 K: 88,0	8 Wochen unbekannte Technik 1 h 1x pro Woche Follow-up-Messung nach 8 Monaten
Schneider et al. Fairfield USA 2012 (117)	M: 133,0 K: 131,5	M:133,02 K:136,38	M: 77,5 K: 76,8	M:74,07 K: 74,92	5,4 Jahre TM 20 min 2xtgl
Nidich et al., Washington 2009 (56)	M: 116,7 K: 117,9	M: 114,7 K: 117,5	M: 74,7 K: 76,6	M: 72,5 K: 76,1	3 Monate

Tab. 4: Durchschnittliche systolische und diastolische Blutdruckwerte vor und nach der Intervention mittels Meditation

Mit Eingabe der in Tab.4 angeführten Daten in SPSS wurden die Boxplots in Abb.17 gestaltet, um die Verteilung der Daten zu veranschaulichen.

Vergleicht man die durchschnittliche systolische und diastolische Blutdruckreduktion der Meditationsgruppe mit der Kontrollgruppe, ist aus Abb.17 ersichtlich, dass im Studienüberblick der systolische und der diastolische Blutdruck durch Meditation reduziert werden konnte, während er in der Kontrollgruppe, bis auf minimale Veränderungen, konstant blieb.

Da nicht in allen Studien durchschnittliche Blutdruckwerte der ProbandInnen vor und nach Intervention angegeben wurden, konnten die Ergebnisse von Barnes et al.2001 (116), Blom et al. (48) und Schneider et al.USA 2005 (123) nicht in diese grafische Darstellung einbezogen werden.

Bei einigen Studien wurde ein Studienendpunkt definiert, danach wurden jedoch noch weitere Nachuntersuchungen durchgeführt. So wurde für die Berechnung dieser Boxplots bezüglich der Studie von Patel et al. nur die Werte nach 8 Monaten einbezogen. Die weitere Nachuntersuchung nach 4 Jahren wurde in dieser Grafik nicht berücksichtigt (86).

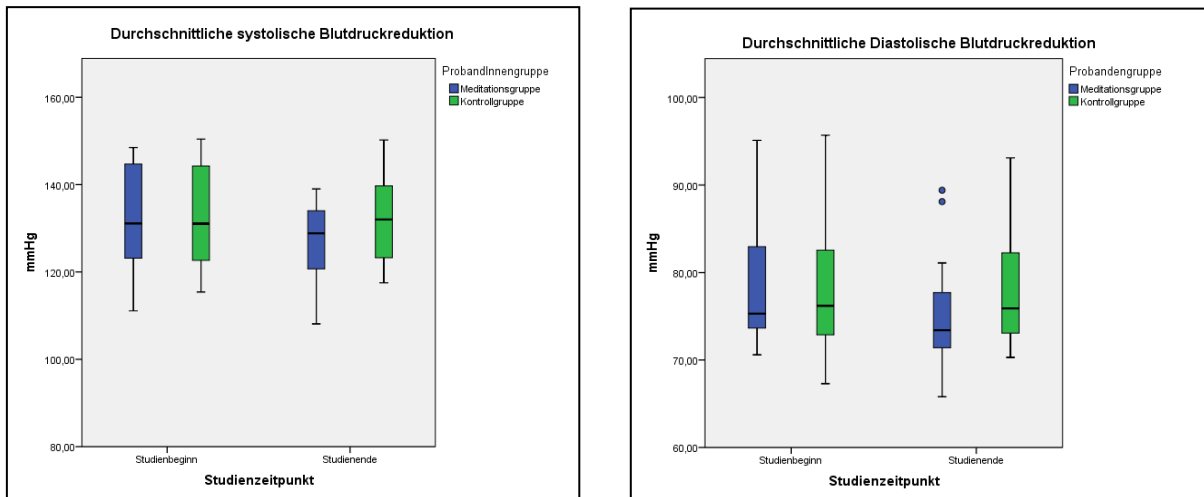


Abb. 17: Durchschnittliche Blutdruckreduktion im Studienverlauf: Meditationsgruppe im direkten Vergleich mit der Kontrollgruppe

4.2.2 Qigong als Beispiel für Meditationstechnik mit Bewegung

Qigong zählt zu den Meditationstechniken, bei denen die Bewegung im Vordergrund steht. Studien zur Meditationstechnik des Qigong wurden bereits in Tab.3 angeführt.

In diesem Kapitel werden diese noch einmal extra behandelt, um zwischen Meditation mit und ohne Bewegung zu differenzieren.

Eine Metaanalyse von Lee et al. fasste 2007 die Ergebnisse von 4 Studien zusammen, die zeigten, dass Qigong in Kombination mit antihypertensiver Therapie den Blutdruck stärker senkt, als medikamentöse Therapie alleine. Im Durchschnitt konnte eine Blutdruckreduktion von 12,1 mmHg systolisch und 8,5 mmHg diastolisch im Vergleich zur Kontrollgruppe erzielt werden.

Eine weitere Metaanalyse von Guo et al. zeigte sogar eine durchschnittliche Reduktion des systolischen Blutdrucks um 17,03 mmHg und des diastolischen um 9,98 mmHg im Vergleich zur Kontrollgruppe. Im Vergleich mit der medikamentösen Standardtherapie und der konventionellen Sporttherapie war Qigong jedoch weniger wirksam (130).

5 Diskussion

5.1 Analyse der derzeitigen Studienlage und Studienkritik

Ospina et al. stellten 2007 fest, dass die Arbeiten zum Thema Meditation und Hypertonie nicht aussagekräftig genug und die Untersuchungen zu uneinheitlich sind (46).

Seit dieser Literaturarbeit wurden jedoch viele weitere randomisierte kontrollierte Studien durchgeführt.

Die meisten randomisierten kontrollierten Studien liegen zur Meditationstechnik der Transzendentalen Meditation vor.

In meiner Arbeit habe ich 11 Studien zur Transzedentalen Meditation (TM), 4 Studien zur Mindfulness Based Stress Reduction (MBSR) und jeweils eine Studie zu Contemplative Meditation combined with Breathing Techniques (CMBT) und Breathing Awareness Meditation analysiert. In einer weiteren Studie von Patel et al. (59) wurde die Technik nicht genau spezifiziert.

Bis auf die HARMONY Studie von Blom et al., die die Mindfulness Based Stress Reduction untersuchte (48), konnten alle Studien eine Blutdruckreduktion durch die jeweilige Meditationstechnik nachweisen. In Abb.16 und Abb.17 ist jedoch eine sehr unterschiedlich stark ausgeprägte Wirkung von Meditation auf den Blutdruck zu erkennen.

Die deutlichste Blutdrucksenkung wurde bei 8-wöchiger Intervention mittels MBSR gefunden (55), die Anzahl von nur 20 ProbandInnen limitiert hier jedoch die Aussagekraft. In der 8-wöchigen HARMONY Studie, die ebenfalls die MBSR Technik untersuchte, konnte im Gegensatz dazu gar keine statistisch signifikante Blutdruckreduktion nachgewiesen werden (48).

Vergleicht man diese beiden Studien, fällt auf, dass in der Studie von Blom et al. (48), die keinen Effekt nachweisen konnte, eine größere Stichprobe untersucht wurde (100 ProbandInnen). Auch die vorgeschriebenen Meditationseinheiten waren unterschiedlich. Blom et al. gaben wöchentlich 2,5 Stunden MBSR mit einem Meditationslehrer/ einer Meditationslehrerin, 6h intensives MBSR an einem Sonntag plus täglich 45 Minuten eigenständige Meditation vor.

Bei der Studie von Palta et al., die hingegen eine sehr effektive Blutdruckreduktion zeigte (55), wurde nur ein Mal wöchentlich ein Kurs in MBSR von 90 Minuten besucht. Diese 90 minütige Intervention schien jedoch wirksamer zu sein.

Die Studiendauer betrug, wie für die MBSR-Technik vorgesehen, bei beiden Studien 8 Wochen.

In der Studie von Palta et al. waren die ProbandInnen AfroamerikanerInnen, älter als 62 Jahre und aus einer niedrigen Einkommensschicht. In der HARMONY Studie dagegen waren die ProbandInnen zwischen 20 und 75 Jahre alt und stammten aus unterschiedlichen ethnischen Gruppen.

Ein Erklärungsansatz für diese sehr unterschiedlichen Ergebnisse wäre, dass die Stresskomponente bei den afroamerikanischen ProbandInnen höheren Alters aus niedrigen Einkommensschichten stärker an der Hypertonieentwicklung beteiligt war und daher der Blutdruck durch Stressreduktion effektiver reduziert werden konnte.

Auch eine effektivere Durchführung der MBSR- Übungen bzw. eine professionellere Betreuung könnte natürlich ein Einflussfaktor für die erfolgreichere Blutdruckreduktion bei Palta et al. gewesen sein.

Auffallend hoch ist auch die Blutdruckreduktion von 15 mmHg systolisch und 13 mmHg diastolisch durch die CMBT Technik bei Manikonda et al. (52). Allerdings ließen sich keine weiteren RCTs zu dieser Technik finden, die diesen Effekt bestätigen, weshalb bezüglich der CMBT Technik keine ausreichende Evidenz nachgewiesen werden kann.

Von den 5 von mir zitierten Metaanalysen geben 4 eine blutdrucksenkende Wirkung für TM (46) (113) (114) (127) und eine auch für Qigong und Zen Meditation an (46).

Nur die Metaanalyse von Canter et al. (128) kam zu dem Ergebnis, dass die Evidenz für TM zur Blutdruckreduktion aufgrund der mangelhaften Qualität der Studien und der fehlenden Objektivität nicht gegeben ist.

Da hier nur 6 Studien analysiert wurden, ist die Aussagekraft jedoch im Vergleich zu Ospina et al. mit 813 Studien (46) und Rainforth et al. mit 107 Studien (114) gering.

Zu beachten ist, dass die Metaanalyse von Rainforth et al. (Rainforth *et al.*, 2007) von der Maharishi Universität durchgeführt wurde. Die Problematik des damit möglicherweise verbundenen Interessenskonfliktes wird im nächsten Kapitel noch näher erläutert.

Bei der Studie von Ospina et al. ist kein Verdacht auf Interessenskonflikt anzuführen, die AutorInnen kritisieren jedoch selbst die mangelnde Studienqualität und die teilweise geringe ProbandInnenzahl der analysierten Studien (46).

Wie auch Ospina et al. in ihrer Metaanalyse feststellten, ist eine Evidenz für Meditation schwer nachweisbar, da die Meditationstechniken und Studienbedingungen teilweise

ungenau definiert werden (46). Die bisherige Studienlage deutet jedoch auf die Relevanz weiterer Studien zur blutdrucksenkenden Wirkung von Meditation hin.

5.1.1 Interessenskonflikt

Die in diese Diplomarbeit einbezogenen 11 Studien zur Transzendentalen Meditation beschreiben alle eine Reduktion des Blutdrucks. Canter et al. erwähnte jedoch schon 1995 in einer Metaanalyse die Problematik, dass die meisten Studien zur TM Technik von WissenschaftlerInnen durchgeführt wurden, die in enger Beziehungen zu einer TM-Organisation stehen bzw. die Studien von der TM-Organisation finanziert wurden (128).

In meiner Arbeit bin ich auf die selbe Problematik gestoßen, da 7 der 11 von mir ausgewählten Studien (56-59) (121) (126) (133) von MitarbeiterInnen der Maharishi Universität geplant und durchgeführt bzw. von dieser Organisation finanziert wurden.

Dies stellt einen möglichen Interessenskonflikt dar, da die Maharishi Universität an einem positiven Ergebnis interessiert sein könnte, um die Technik der TM noch großflächiger zu bewerben.

Die selbe Problematik liegt bei der Metaanalyse von Rainforth et al. (114) vor, da auch diese von der Maharishi Universität durchgeführt wurde.

Den „Empfehlungen der AWMF zum Umgang mit Interessenkonflikten bei Fachgesellschaften“ zufolge wird ein Interessenskonflikt definiert als „Gegebenheiten, die ein Risiko dafür schaffen, dass professionelles Urteilsvermögen oder Handeln, welches sich auf ein primäres Interesse bezieht, durch ein sekundäres Interesse unangemessen beeinflusst wird.“ (134)

Diese Problematik liegt in ähnlicher Form bei diversen von Pharmafirmen gesponserten Studien vor und wird dann von den Autoren als „conflict of interest“ bzw. Interessenskonflikt ausgewiesen. Daher war es mir auch in vorliegender Literaturrecherche wichtig, auf diesen möglichen Interessenskonflikt bei Studien zur TM Technik hinzuweisen.

Jedoch liegen auch Studien vor, bei denen kein Interessenskonflikt zu vermuten ist .

Dies 4 Studien (122) (135) erzielten ebenfalls eine Blutdruckreduktion, wenn auch in etwas geringerem Ausmaß. Die geringere Blutdruckreduktion dieser 4 Studien könnte

damit zusammenhängen, dass Barnes et al. 1999, Barnes et al. 2004, und Paul-Labrador et al. ProbandInnen auswählten, die zu Studienbeginn normale Blutdruckwerte aufwiesen. In den Studien von Schneider et al. 1995, Schneider et al 2005 waren die ProbandInnen jedoch Grad I Hypertoniker, bei denen eine deutlichere Blutdrucksenkung möglich ist. Ob ein Interessenskonflikt für die von den Maharishi-Universitäten durchgeführten bzw. beauftragten Studien vorliegt und ob sich dieser mögliche Interessenskonflikt auf die Studienergebnisse auswirkt, kann also nicht festgestellt werden.

5.2 Probleme bei der Beurteilung von Studien zur blutdrucksenkenden Wirkung von Meditation

5.2.1 ProbandInnenauswahl

Beim Recherchieren der Literatur war auffällig, dass sehr viele Studien AfroamerikanerInnen als ProbandInnen auswählten. Dies macht eine Aussage für die Gesamtbevölkerung schwierig. Der Grund, warum sich Untersuchungen so häufig auf die afroamerikanische Bevölkerungsgruppe beschränken, ist, dass diese überdurchschnittlich oft von Hypertonie betroffen sind und häufiger an kardiovaskulären Ereignissen versterben als andere ethnische Gruppen (136).

Ob Meditation sich bei Männern und Frauen gleichermaßen auf den Blutdruck auswirkt, versuchten Alexander et al. 1995 zu beantworten. TM-Meditation über 3 Monate führte bei beiden Geschlechtern zu einer ähnlich stark ausgeprägten systolischen und diastolischen Blutdruckreduktion (126).

Auch an dieser Studie nahmen jedoch ausschließlich AfroamerikanerInnen teil (126).

Den blutdrucksenkenden Effekt von Meditation bei Jugendlichen thematisierten 3 der von mir analysierten Studien (122) (120) (116) und 2 weitere beschränkten die Studienteilnahme auf StudentInnen (56) (118).

Auch bei Jugendlichen und jungen Erwachsenen ließen sich in allen hier erwähnten Studien blutdrucksenkende Effekte nachweisen.

Im Rahmen der Literaturlaufarbeitung trat die Fragestellung auf, ob bei erfahrenen Meditierenden andere Effekte zu erwarten sind als bei ProbandInnen, die vor Studienbeginn noch keine Meditationserfahrung gesammelt hatten.

Die meisten Studien wählten ProbandInnen ohne Meditationserfahrung aus und wiesen diese kurz vor Studienbeginn in die Techniken ein. Nur wenige Studien, die die Auswirkung von Meditation auf den Blutdruck untersuchten, wählten erfahrene Meditierende als ProbandInnen.

Die Literatur zeigt hier, dass physiologische Auswirkungen von Meditation je nach Erfahrung der Meditierenden unterschiedlich stark ausgeprägt sind. Im EEG lassen sich z.B. bei MeditationsanfängerInnen andere Veränderungen messen als bei Meditierenden mit langjähriger Meditationserfahrung (137).

Eine wichtige Einflussgröße auf die Blutdruckreduktion im Studienverlauf ist der Ausgangswert des Blutdrucks. Aussagen bezüglich der Anwendung von Meditation bei HypertoniepatientInnen sind bei einigen Studien eingeschränkt, da nur normotensive ProbandInnen untersucht wurden (125) (121).

Studien, welche HypertonikerInnen mit Ausgangswerten $>140/90$ mmHg auswählten (55) (57) (52) (58) (86) , konnten durchschnittlich höhere Blutdruckreduktionen zeigen als Studien, deren ProbandInnen zu Studienbeginn normale Blutdruckwerte aufwiesen (Barnes *et al.*, 1999) (Wenneberg *et al.*, 1997) (56) (120).

Bezüglich der korrekten Messung der Ausgangswerte stellten Eisenberg *et al.* in einer Metaanalyse zu kognitiven Verhaltenstherapien fest, dass Studien, die nur einen Tag für die Eingangsuntersuchung einplanten, höhere Blutdruckreduktionen nachweisen konnten. Die AutorInnen führten dies darauf zurück, dass die ProbandInnen mehr als einen Tag Zeit brauchten, um sich an das Umfeld einer wissenschaftlichen Studie zu gewöhnen und die Basiswerte am ersten Tag daher höher waren als es dem tatsächlichen Ausgangswert entspricht (119).

Um den direkten Vergleich der einzelnen Ergebnisse zukünftiger Studien zu ermöglichen, werden einheitliche Ein- und Ausschlusskriterien mit Vorgaben zu Alters- und Blutdruckgrenzen bei Studienbeginn empfohlen.

Außerdem sollte die Erhebung der Ausgangswerte über mehrere Tage durchgeführt werden, um eine Verfälschung durch eine eintägige, womöglich stressbedingte Eingangsuntersuchung zu vermeiden.

Bezüglich der Blutdruckwerte ist zu empfehlen, nur HypertonikerInnen mit Blutdruckwerten >140/90 mmHg in die Studie einzuschließen.

5.2.2 Studiendauer

Eine weitere Problematik, auf die mir beim Vergleich der Studienergebnisse auffiel, ist die sehr unterschiedliche Studiendauer.

Die einzige Studie, die die akute Wirkung von Meditation nachwies, war die von Barnes et al. zeigten in ihrer 1999 in Georgia. Hier wurden ProbandInnen nur über 20 Minuten beobachtet (125).

In deutlichem Kontrast dazu steht die Studie von Schneider et al. 2005 mit einer Studiendauer von 7,6 Jahren (58).

Auch die Studie von Schneider et al. 2012 untersuchte Langzeiteffekte. Insgesamt wurden die ProbandInnen über 5,4 Jahre beobachtet (117).

Auch die ProbandInnen von Patel et al. wurden nach der Intervention (8 Wochen) zuerst 8 Monate und danach noch weitere 4 Jahre beobachtet (86).

Für die Technik der MBSR wird von Kabat-Zinn die Durchführung eines 8-wöchigen Übungsprogrammes empfohlen (Kabat-Zinn, 1994). Dies hat prinzipiell den Vorteil, dass der Beobachtungszeitraum genormt ist.

Trotzdem verwendeten Studien auch für die MBSR Technik andere Vorgaben.

Barnes et al. 2004 untersuchten ihre MBSR- durchführenden ProbandInnen z.B. über einen Zeitraum von 3 Monaten (120).

Genormte Angaben zur Studiendauer stellen eine weitere wichtige Anforderung für zukünftige Studien dar.

5.2.3 Verblindung von MeditationsteilnehmerInnen

Um ein Studienergebnis als aussagekräftig interpretieren zu können, sollte das Design der Studie kontrolliert und randomisiert sein. Um wissenschaftlich relevante Aussagen zu erhalten, ist eine "Verblindung" notwendig. Dadurch kann der therapeutische Effekt vom Placeboeffekt unterschieden werden. Bei pharmakologischen Studien ist eine

„Verblindung“ sowohl der ProbandInnen als auch der UntersucherInnen üblich. Dies wird als „doppelblinde Studie“ bezeichnet wird.

Die „Verblindung“ der UntersucherInnen wird in den meisten Meditationsstudien eingehalten, die „Verblindung“ der ProbandInnen ist bei dieser Art der Intervention aber schwierig bis unmöglich.

Ospina et al. schlagen eine Verblindung der ProbandInnen vor, indem eine Gruppe der ProbandInnen eine Meditationstechnik durchführt, die in Wirklichkeit keine ist. Somit könnte, laut Ospina et al. die Anforderung an eine „doppelblinde“ Studie erfüllt werden (46).

Andere AutorInnen vertreten jedoch die Meinung, dass doppelblinde Studien für Entspannungsmethoden, im Unterschied zur Pharmakologie, nach dem heutigen Stand der Wissenschaft nicht zielführend sind (138).

Der Begriff „verblindet“ bezieht sich in dieser Diplomarbeit also nur auf die UntersucherInnen.

5.2.4 Auswahl der Kontrollgruppe

In Abb.16 und Abb.17 sind für die Kontrollgruppen sehr unterschiedliche Blutdruckveränderungen zu erkennen. Dies wirft die kritische Frage auf, warum bei einigen Kontrollgruppen die Blutdruckwerte ebenfalls gesunken, bei anderen jedoch gestiegen waren.

In der Kontrollgruppe wurde bei den meisten Studien eine Lebensstilberatung durchgeführt.

In 3 der Studien wurde die Meditationsgruppe mit einer Kontrollgruppe verglichen, die Progressive Muskelrelaxation durchführte. Sowohl bei Schneider et al. (57) sowie auch bei Hughes et al. (131) und Alexander et al. (126) erzielte die Meditationsgruppe eine signifikant höhere Blutdruckreduktion als die Gruppe mit Progressiver Muskelrelaxation. Auf den Vergleich von Meditation und Progressiver Muskelrelaxation wird in Kapitel 5.6.2 noch genauer eingegangen.

In dieser Diplomarbeit wurden 2 Studien einbezogen, die eine Wartelisten-Kontrollgruppe einsetzen (86) (121). Diese Art der Kontrollgruppe ist laut Ospina et al. nicht geeignet, da „niemand während er auf eine Behandlung wartet mit einer Verbesserung rechnet“ und

somit im Vorhinein ein positiveres Ergebnis in der Interventionsgruppe erwartet werden kann (46).

Meiner Meinung nach ist der Vergleich mit einer Wartelistengruppe sehr wohl aussagekräftig, der Vergleich mit einer anderen Entspannungstechnik, wie er in vielen Studien angewandt wurde (123) (57) (131) (58) erscheint mir als sehr sinnvoller, da meditationsspezifische von allgemeinen entspannungsbedingten Effekten unterschieden werden können.

Der Vergleich mit allgemeinen Maßnahmen zur Gesundheitsförderung bzw. Lebensstilmodifikation (124) (132) (122) (57) erscheint mir weniger geeignet. Meditation sollte Teil eines ganzheitlichen Konzeptes zur Behandlung der arteriellen Hypertonie sein und somit ergänzend zu bereits bewährten Gesundheitsmaßnahmen und nicht an Stelle derer durchgeführt werden.

5.2.5 Placebo- Effekt

Eine weitere Herausforderung bei der kritischen Analyse von Studien zu Verhaltenstherapien bzw. Entspannungstechniken ist, dass der Anteil des Placebo- Effektes am Therapieerfolg sehr schwer abzuschätzen ist (46).

Die positive mentale Einstellung der PatientInnen ist ein Teil der meditativen Übung, könnte aber auch als Placebo- Effekt eingestuft werden. Meditationswirkung und Placebowirkung überschneiden sich daher.

Wie die Studie von Hunyor et al. zur therapeutischen Wirkung von Biofeedback zeigt, scheint der Placebo- Effekt alleine ebenfalls blutdrucksenkende Wirkung zu haben. In der Placebo-Gruppe konnten hier 12 von 28 PatientInnen ihren Blutdruck um mindestens 5mmHg senken. Die bewusste Auseinandersetzung und der Versuch, den eigenen Blutdruck zu beeinflussen, wirkte sich scheinbar bereits auf fast die Hälfte der PatientInnen in dieser Studie positiv aus (139). Die durchschnittliche Blutdrucksenkung von 5 mmHg bei der Hälfte der PatientInnen ist vergleichbar mit der durchschnittlichen Blutdrucksenkung, die in 2 der Metaanalysen zur Meditation angegeben wurde (113) (114).

Auch die 2014 veröffentlichten SYMPPLICITY HTN-3 Studie zur Renalen Denervation zeigte eine blutdrucksenkende Wirkung durch den Placebo- Effekt. PatientInnen, die mit einer Scheinintervention behandelt wurden zeigten hier eine systolische

Blutdruckreduktion von 4.79 mm Hg. In der Interventionsgruppe, in der tatsächlich eine Durchtrennung des renalen Sympathikus durchgeführt wurde, konnten eine um nur 2 mmHg stärkere systolische Blutdruckreduktion (6.75 mm Hg) beobachtet werden (151).

Bei der therapeutischen Anwendung von Meditation zur Blutdrucksenkung ist es besonders schwer, den Placeboeffekt vom therapeutischen Effekt zu unterscheiden. Meditative Stadien können zwar im EEG vom Ruhezustand (Sitzen mit geschlossenen Augen) unterschieden werden, in den meisten Studien wurden jedoch keine EEG Untersuchungen durchgeführt. Ob die PatientInnen tatsächlich meditierten oder nur in Meditationshaltung dasaßen, konnte also oft nicht festgestellt werden.

Auch bei tatsächlich Meditierenden ist nicht klar, welcher Anteil der Wirkung auf den Placeboeffekt zurückzuführen ist.

Dispenza beschreibt in seinem Buch mit dem Titel „You are the placebo“, dass aus spiritueller Sicht der Placeboeffekt Teil der meditativen Praxis ist (140).

Geübte Meditierende geben an, ihre Körperfunktionen willentlich steuern zu können.

Für die evidenzbasierte Wissenschaft ist es daher bei dieser Art der Therapie schwer, eine Grenze zwischen therapeutischem Effekt und Placebo-Effekt zu ziehen, da die Wirkung von Meditation möglicherweise auf einem sich gegenseitig beeinflussenden Zusammenwirken von Therapieeffekt und Placeboeffekt beruht.

5.2.6 Meditation beeinflusst andere blutdrucksenkende Faktoren

Neben der Wirkung auf Nervensystem, Hormonausschüttung und Immunsystem geben Ludwig und Kabat-Zinn in ihrem Artikel „Mindfulness in Medicine“ weitere positive Auswirkungen von Meditation an. Ein bewussterer Geisteszustand, der durch Meditation erreicht werden kann, führt zu mehr Selbstverantwortung der PatientInnen. So interessieren sich die PatientInnen mehr für ihre Erkrankung, holen unterschiedliche medizinische Meinungen ein und halten sich dann genauer an die Medikationsvorschriften, da sie deren Notwendigkeit begreifen. Die Motivation, einen gesünderen Lebensstil zu führen, wird laut Ludwig und Kabat-Zinn durch Meditation ebenfalls erhöht.

Auch durch Meditation entwickelte Selbstheilungskräfte werden beschrieben (37). Diese konnten wissenschaftlich jedoch nicht nachgewiesen werden.

Ein Beispiel für die Beeinflussung anderer Faktoren aus der in dieser Diplomarbeit erwähnten Literatur ist, dass in der Studie von Patel et al. wesentlich mehr ProbandInnen aus der Interventionsgruppe ihren Zigarettenkonsum reduzierten als aus der Kontrollgruppe (Patel *et al.*, 1985).

5.3 Langzeiteffekte und präventive Wirkung von Meditation auf das Herz-Kreislaufsystem

Langzeitergebnisse zur Blutdruckreduktion sind wichtig, um das präventive Potential abschätzen zu können.

Patel et al. konnten bei ihren ProbandInnen eine bis zu 4 Jahre anhaltende blutdruckreduzierende Wirkung nachweisen (86). Diese Langzeitwirkung kann aber nicht eindeutig der Meditation zugeordnet werden, da die Technik, die in dieser Studie angewandt wurde, leider zu ungenau beschrieben wurde. Aus der Studie von Patel et al. ging nämlich nicht klar hervor, ob die blutdrucksenkenden Effekte durch Meditationsübungen oder durch andere Atem- oder Entspannungsübungen ausgelöst wurden.

Der verminderte Blutdruckanstieg im Alter durch regelmäßige Meditation, der z.B. von Telles et al. nachgewiesen wurde (71), stellt eine erhebliche Risiko-reduktion für kardiovaskuläre Ereignisse dar.

Durch diese Risikoreduktion vermindert sich auch das kardiovaskuläre Gesamtrisiko. Schneider et al. konnten eine Risikoreduktion von 48% bei Meditierenden zeigen. In der ProbandInnengruppe mit regelmäßiger Meditation reduzierte sich das Risiko für das Auftreten eines Infarkts, Myokardinfarktes oder eines tödlichen kardiovaskulären Ereignisses sogar um 66% (117).

Auch die TeilnehmerInnen der Studie von Patel et al. zeigten in der Nachbeobachtung über 4 Jahre weniger kardiovaskuläre Ereignisse in der Entspannungsgruppe als in der Kontrollgruppe (59). Wie bereits im letzten Kapitel erwähnt, reduzierten deutlich mehr StudienteilnehmerInnen der Interventionsgruppe am Ende der 8 Wochen ihren Zigarettenkonsum. Das verminderte Rauchverhalten in einer Gruppe stellt möglicherweise eine Variable dar, die die Studienergebnisse verfälschte.

Wie sich die Blutdrucksenkung auf die Langzeitmortalität auswirkt, untersuchten auch Schneider et al. 2005 in West Oakland. Sie beobachteten 202 ProbandInnen, die an TM

Studien teilgenommen hatten, über mindestens weitere 7,6 Jahre und maximal weitere 18,8 Jahre. In der TM Gruppe stellten die WissenschaftlerInnen ein 30% geringeres Risiko im Vergleich zur Kontrollgruppe fest, an einer kardiovaskulären Erkrankung zu versterben (58). Die ProbandInnen der Studien von Schneider et al. 1995 (57) und Alexander et al. 1996 (126) wurden dabei auf tödliche kardiovaskuläre Ereignisse evaluiert. In diesen beiden randomisierten kontrollierten Studien konnte eine Senkung des systolischen Blutdrucks durch Meditation von 10- 11mmHg beobachtet werden, die sich ebenfalls reduzierend auf das kardiovaskuläre Gesamtrisiko auswirkte.

Schneider et al. (58) verglichen ihre Ergebnisse mit Studien zur Risikoreduktion durch medikamentöse antihypertensive Therapie. Die ProbandInnen in dieser Studie wurden im Schnitt nur über 3,8 Jahre nachbeobachtet, waren älter als

60 Jahre und wiesen beim Eintritt in die Studie systolische Blutdruckwerte über 160 mmHg auf. Dabei stellten sie fest, dass die 30% Risikoreduktion durch TM höher zu sein schien als die von Staessen et al. in einer Studie zur Risikoreduktion der medikamentöse Standardtherapie angeführte durchschnittliche Reduktion der Gesamtmortalität von 13% und der kardiovaskulären Mortalität von 18% (Staessen *et al.*, 2000).

Dieses Ergebnis konnte jedoch nicht durch andere Studien bestätigt oder widerlegt werden, da Meditation meist als Zusatz zur medikamentösen Standardtherapie und nicht als Alternative untersucht wurde.

Auch ich komme durch die kritische Betrachtung der Literatur zu dem Schluss, dass Meditation als zusätzliche präventive Maßnahme im Rahmen der Lebensstilmodifikation empfohlen werden kann, die Medikamente aber nicht ersetzen kann und somit nicht als Alternative zur Standardtherapie beworben werden sollte.

5.4 Vergleich unterschiedlicher Meditationstechniken

Im Studienvergleich fanden Palta et al. mit 21,92 mmHg systolisch und 16,7 mmHg diastolisch (Palta *et al.*, 2012) für die MBSR- Technik die höchsten Blutdruckreduktionen. Im Widerspruch dazu fanden Blom et al. für die MBSR- Technik jedoch keine Blutdruckreduktion (Blom *et al.*, 2012).

Daher ist die Studienlage für MBSR sehr widersprüchlich.

Auch in der Studie von Manikonda et al. zur CMBT- Technik konnte der Blutdruck sehr stark reduziert werden (52), hier wurden jedoch keine weiteren Studien gefunden, um dieses Ergebnis zu bestätigen.

Für die Breathing Awareness Meditation wurde ebenfalls nur eine Studie berücksichtigt, die mäßige Ergebnisse zeigte (118).

Durch Qigong, eine Mediationsform mit Bewegung, konnten laut Lee et al. (129) und Guo et al. (130) besonders deutliche Blutdruckreduktionen nachgewiesen werden. Die Metaanalyse von Lee et al. wurde allerdings vom "Center for Reviews and Dissemination" der Universität York sehr kritisch bewertet, da keine klaren Ein- und Ausschlusskriterien für die untersuchten Studien aufgestellt wurden und einige der Studien sehr schlechte Qualität bezüglich statistischer Kriterien aufwiesen (Lee *et al.*, 2007).

Vergleicht man die Techniken untereinander, ist die Studienlage zur TM- Technik am aussagekräftigsten, da zu dieser Technik die meisten Studien durchgeführt wurden und die Studienergebnisse weniger kontrovers sind.

Für TM kann laut derzeitiger Studienlage eine blutdruckreduzierenden Wirkung vermutet werden, eine Evidenz ist jedoch durch die teilweise mangelhafte Studienplanung und Studiendurchführung, die teilweise kleine Stichprobenzahl, den möglichen Interessenskonflikt und den nicht auszuschließenden Placeboeffekt nicht nachzuweisen.

5.5 Meditation im Vergleich mit anderen Verfahren zur Reduktion des Sympathikotonus

Seit langem ist bekannt, dass erhöhte Blutdruckwerte durch Beeinflussung des Sympathikus, sowohl pharmakologisch als auch durch direkte Intervention, gesenkt werden können.

Zu den Therapieformen, die den Sympathikus beeinflussen, zählen neben der Stressreduktion, Medikamente und interventionelle Verfahren, wie die Renale Denervation und die Baroreflex Stimulation.

5.5.1 Pharmakologische Beeinflussung des Sympathikus

Medikamente nutzen schon lange die Blockade des Sympathikus, um den Blutdruck zu senken. Es gibt unterschiedliche Medikamentengruppen, die, wie in Abb.12 dargestellt, auch unterschiedliche Angriffspunkte im vegetativen Nervensystem haben:

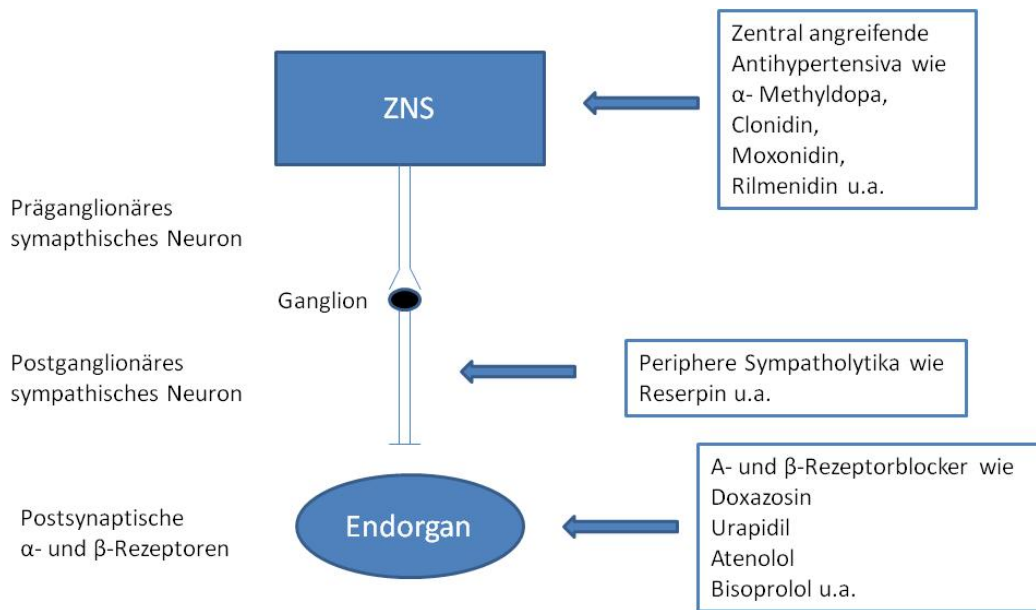


Abb. 18: Angriffspunkte der medikamentösen Hemmung des Sympathikus [mod. nach van Zwieten et al. (141)]

Zentral wirksame Antihypertensiva wie α -Methyldopa, Clonidin, Monoxidin, Rilmenidin u.a. stimulieren α_2 -Rezeptoren im Zentralnervensystem. Dadurch wird präsynaptisch die Noradrenalinfreisetzung gehemmt (141).

Periphere Sympatholytika wie Reserpin hemmen den Transport des Neurotransmitters Norepinephrin. Dadurch wird der Sympathikus gehemmt, da bei Stimulation der adrenergen Nerven weniger Neurotransmitter vorhanden sind. Durch den verminderten Sympathikotonus sinken peripherer Gefäßwiderstand und kardialer Auswurf. Dadurch fällt auch der Blutdruck. Allerdings wird auch im Gehirn die Wirkung der Katecholamine unterdrückt, was zu Nebenwirkungen wie Müdigkeit und depressionsähnlichen Zuständen führt (142).

Ein weiterer Angriffspunkt von Medikamenten ist die Blockade der postsynaptischen Rezeptoren am Endorgan. Dies ist der Wirkmechanismus von **α -Blockern** und **β -Blockern**.

Die Pharmaka aus der Gruppe der **α -Blocker** werden als zusätzliche Medikation bei PatientInnen mit schwer behandelbarer Hypertonie eingesetzt. Im Vergleich zu anderen Medikamentengruppen entwickelten PatientInnen unter α -Blocker-Therapie häufiger Herzinsuffizienz, weshalb sie selten zum Einsatz kommen.

Eine sehr wichtige Stellung in der Hypertonietherapie haben hingegen die β -Blocker. Sie blockieren die Sympathikuswirkung auf die β_1 -Rezeptoren am Herzen und senken so die Herzfrequenz, die Kontraktionskraft, die Erregbarkeit und den Sauerstoffverbrauch des Herzens. Dadurch sinkt auch der Blutdruck.

Durch die Blockade von β -Rezeptoren entstehen aber auch Nebenwirkungen. Am Herzen kann die β -Blockade Arrhythmien und in seltenen Fällen einen AV-Block auslösen. Durch die Blockade der β -Rezeptoren an den Blutgefäßen und die dadurch vermittelte Vasokonstriktion kann es zu Durchblutungsstörungen kommen. Auch die Bronchien enthalten β -Rezeptoren, die bei Blockade bei Asthmatikern Asthma-Anfälle begünstigen können. Durch kardioselektive Präparate ist dieses Risiko aber sehr gering geworden. Bei Diabetikern sollten β -Blocker mit Vorsicht eingesetzt werden, da sie Warnsymptome einer Hyperglykämie verschleiern können. Auch die Hyperkaliämie zählt zu den potentiell gefährlichen Nebenwirkungen der β -Blocker (143).

Medikamente, die den Sympathikus beeinflussen, haben einen großen Stellenwert in der Hypertonietherapie.

In den Guidelines der Österreichischen Gesellschaft für Hypertensiologie (ÖGH) für das Jahr 2013 werden Thiazide bzw. niedrig dosierte Thiazid-ähnliche Diuretika, Kalziumantagonisten, ACEHemmer und Angiotensin-Rezeptorblocker als Substanzen der ersten Wahl bei unkompliziertem Bluthochdruck empfohlen. Auch Betablocker können aber als First-Line-Therapie eingesetzt werden, da die neuere Generation deutlich weniger Nebenwirkungen zeigt. Alphablocker und zentral wirksame Sympathikolytika werden nur als Kombinationstherapie empfohlen (144).

5.5.2 Renale Denervierung

Seit 2013 empfiehlt die Österreichischen Gesellschaft für Hypertensiologie (ÖGH) in therapieresistenten Fällen für PatientInnen mit hohem kardiovaskulären Risiko, neben der medikamentösen Behandlung auch interventionelle Möglichkeiten, wie die renale Sympathikusdenervierung und die Baroreflexstimulation, in Betracht zu ziehen (144).

Die chirurgische Sympathektomie wurde bereits 1889 das erste Mal durchgeführt. Indikationen waren damals Epilepsie und Glaukom. Die Operationstechnik hat sich seit damals stark verändert. Heute wird die endoskopische Durchtrennung des Sympathikus nur noch bei PatientInnen mit Hyperhidrosis eingesetzt (145).

Für die Indikation der Blutdruckreduktion therapieresistenter HypertonikerInnen wurde ein neues Verfahren entwickelt, die Renale Denervierung mittels Katheter, auch TREND (Transcatheter Renal Denervation) genannt.

Unter therapieresistenten HypertonikerInnen versteht man jene 12-15% der primären HypertonikerInnen, die weder durch medikamentöse Therapie, noch durch Lebensstilveränderungen, auf normale Blutdruckwerte eingestellt werden können (14).

Da bei dieser Gruppe von HypertonikerInnen besonders oft ein ständig erhöhter Sympathikotonus vorliegt, ist die Sympathikusreduktion durch das moderne interventionelle Verfahren sehr wirksam.

Ein weiterer Teil der HypertoniepatientInnen kann trotz therapeutischer Bemühungen nicht auf normale Blutdruckwerte eingestellt werden, da sie die Medikamente nicht vertragen, oder nicht regelmäßig einnehmen oder sie sich prinzipiell gegen die konventionelle Therapie wehren (27).

Auch für diese Gruppe stellt die TREND eine Alternative dar.

Bei der Renalen Denervation wird mittels Katheter das renale Nervengeflecht des Sympathikus durchtrennt. Der Katheter wird über die Femoralarterie eingeführt und bis zur distalen Nierenarterie vorgeschoben. Dort werden die sympathischen Nervenfasern in der Arterienwand verödet und so die Sympathikusverbindung zur Niere durchtrennt (14), wie in Abbildung 13 dargestellt ist. Dadurch führt erhöhter Sympathikotonus nicht mehr zur Ausschüttung renaler Stresshormone.

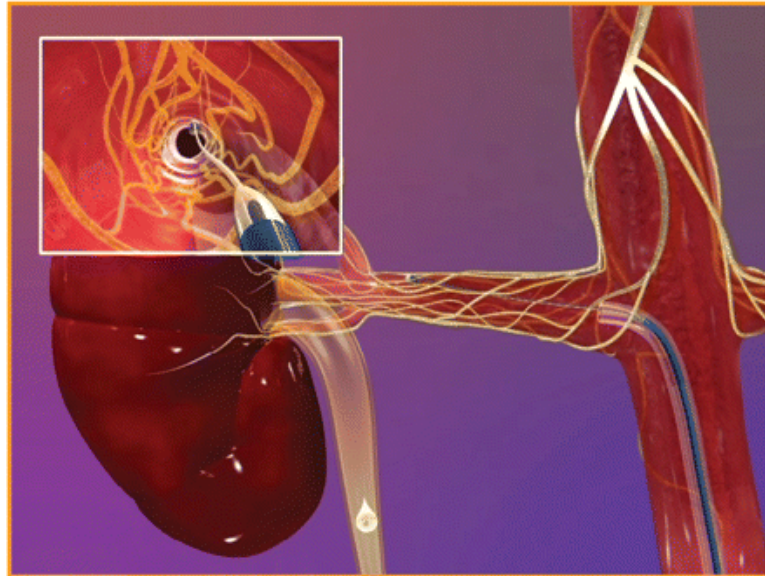


Abb. 19: Renale Denervierung. Mittels Einführen eines Katheters in die Nierenarterien wird das sympathische Nervengeflecht verödet, um die renale Stresshormonausschüttung bei Sympathikusaktivierung zu verhindern [Krum et al.(27)].

Mittlerweile gibt es zahlreiche Publikationen, welche auf einen günstigen Effekt dieser interventionellen Methode hinweisen.

Eine Metaanalyse von Persu et al. fasste Studienergebnisse aus 10 medizinischen Zentren in Europa zusammen, die dieses neue Verfahren durchführen. Die systolischen Blutdruckwerte der PatientInnen waren 3 bzw. 6 Monate nach der Intervention um durchschnittlich 17,6 mmHg gesunken, die diastolischen durchschnittlich um 7,1 mmHg. Auch die 24-h Durchschnittswerte waren durchschnittlich um 5,9 mmHg systolisch und 3,5 mmHg diastolisch niedriger als zuvor (146).

Die Simplicity HTN-2 Studie, die an 24 Zentren in Europe, Australien und Neuseeland durchgeführt wurde, zeigte bei 52 PatientInnen 6 Monate nach renaler Denervation eine Reduktion des systolischen Blutdrucks von 32 mmHg und des diastolischen Blutdrucks von 12mmHg. Bei 84% der PatientInnen in der Interventionsgruppe fiel der Blutdruck um 10 mmHg oder mehr. In der Kontrollgruppe war hingegen keine Blutdruckreduktion zu vermerken (147).

Um festzustellen, wie lange der blutdruckreduzierende Effekt anhält, wurden die PatientInnen dieser Studie weiter beobachtet. Auch nach einem Jahr lagen noch stark reduzierte Blutdruckwerte verglichen mit Werten vor der Intervention vor (148).

Die Renale Denervierung ist ein weiterer großer Fortschritt in der Hypertonietherapie. Allerdings gibt es auch Kritik an dieser Technik. Da es sich um ein invasives, irreversibles Verfahren handelt, können aber auch hier unerwünschte Wirkungen auftreten. Daher

müssen strenge Indikationen für den Eingriff vorliegen. Die Hypertonie muss bereits über lange Zeit bestehen und darf durch keine andere Therapie behandelbar sein.

Ein weiterer limitierender Faktor ist, dass nicht alle PatientInnen auf die renale Sympathikusdurchtrennung mit einer Blutdruckreduktion reagieren. Nur 38% der resistenten HypertonikerInnen sind "Responder" und können durch dieses Verfahren langfristig auf optimale Blutdruckwerte eingestellt werden (14).

In der 2014 veröffentlichten SYMPPLICITY HTN-3 Studie wurden 535 ProbandInnen mit resistenter Hypertonie entweder mittels Renaler Sympathikusdenervation oder einer Schein-Intervention behandelt. Nach 6 Monaten zeigten beide Gruppen einen Abfall des 24-Stunden-Blutdrucks. In der Interventionsgruppe fiel der systolische Blutdruck um 6.75 mm Hg, jedoch auch in der Placebogruppe konnte eine systolische Blutdruckreduktion von 4.79 mm Hg beobachtet werden. Die Durchtrennung des Sympathikus konnte den Blutdruck bei den ProbandInnen dieser Studie als nur geringfügig stärker senken als die Scheinintervention (149).

5.5.3 Baroreflex Stimulation

Ein weiterer neuer interventioneller Ansatz für die Behandlung therapieresistenter HypertonikerInnen ist die Stimulation der Barorezeptoren durch implantierte Elektroden.

Wie schon zuvor erwähnt, spielt der Baroreflex eine wichtige Rolle in der Blutdruckregulation. Über Barorezeptoren im Karotissinus und im Aortenbogen wird erhöhter Blutdruck erkannt und über Reduktion des Sympathikus wieder gesenkt.

Ist der Blutdruck aber, wie bei chronischen HypertonikerInnen, ständig erhöht, erschöpft sich dieser Rückkoppelungsmechanismus irgendwann und die Barorezeptoren verlieren ihre Sensibilität auf erhöhte Blutdruckwerte (150).

Im Tierversuch zeigte sich, dass durch Stimulation der Barorezeptoren der Blutdruck gesenkt werden konnte (151).

Da die Ergebnisse dieser Studien vielversprechend waren, wurden das Verfahren auch in präklinische und klinische Studien am Menschen auf Wirksamkeit und Sicherheit überprüft.

An der Universitätsklinik Rochester konnte bei 10 medikamentös nicht einstellbaren HypertonikerInnen durch die Implantation von Elektroden, die die Barorezeptoren am

Karotissinus stimulierten, eine maximale systolische Blutdruckreduktion von 41mmHg erwirkt werden (152).

In einer weiteren multizentrischen europäischen Studie wurden Ergebnisse von 42 PatientInnen ausgewertet. Im Durchschnitt war der Blutdruck 3 Monate nach der Implantation bei diesem PatientInnenkollektiv um 21 mmHg systolisch und 12 mmHg diastolisch gesunken. Nach 2 Jahren konnten die 17 PatientInnen, die weiterbeobachtet wurden, ihren mittleren systolischen Blutdruck um 33 mmHg und ihren mittleren diastolischen Blutdruck um 22 mmHg reduzieren (153).

Abbildung 21 veranschaulicht die Implantation der Elektroden nahe der Barorezeptoren am Karotissinus:

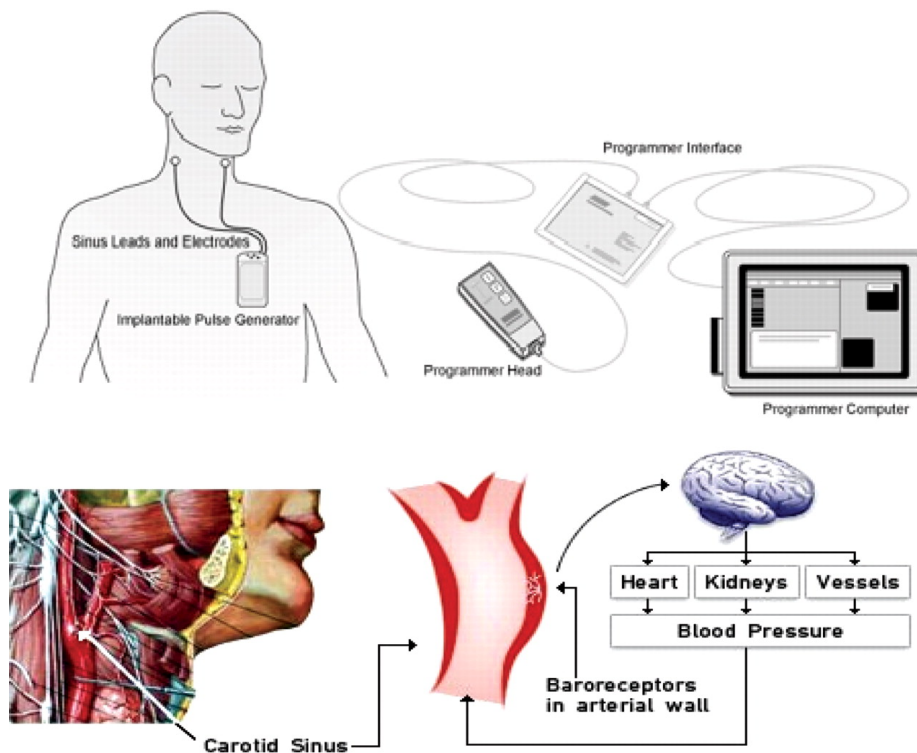


Abb. 20: Implantation des Baroreflex Stimulators. Im Rahmen eines operativen Eingriffes werden Elektroden am Karotissinus implantiert. Der Baroreflex kann dann mit einer Fernbedienung oder über den Computer vom Arzt oder nach Einweisung vom Patienten/von der Patientin selbst stimuliert werden, wenn der Blutdruck gesenkt werden soll [Esler et al. (154)].

Da für diese Therapie ein operativer Eingriff notwendig ist, wird sie derzeit noch sehr zurückhaltend eingesetzt. Wie bei allen operativen Eingriffen können Nebenwirkungen (wie z.B. Wundinfektionen) auftreten. Außerdem besteht das Risiko einer Nervenverletzung während der Implantation der Elektroden.

In der europäischen Multicenter- Studie von Schaffers et al. wurde daher vor allem auch die Sicherheit des Verfahrens untersucht. Schwere Nebenwirkungen traten bei 7 der 42 PatientInnen auf.

Ein Patient verstarb 6 Tage nach der Implantation an einem Angioödem, was wahrscheinlich auf eine Medikamentennebenwirkung zurückzuführen war und nicht primär im Zusammenhang mit dem Verfahren der Implantation der Elektroden stand.

Bei 3 PatientInnen mussten die Elektroden wieder entfernt werden, weil sie eine Infektion entwickelten. Ein Patient erlitt einen perioperativen Schlaganfall und ein Patient eine Zungenparese, wahrscheinlich durch die Verletzung des Nervus Hypoglossus.

Trotzdem wurde das Verfahren von Schaffers et al. zusammenfassend als sicher eingestuft (153).

Weitere Studien werden zeigen, ob die Baroreflex Stimulation für eine breitere Zielgruppe eingesetzt werden kann.

5.5.4 Vor- und Nachteile von Meditation im Vergleich zu medikamentösen und interventionellen Verfahren zur Sympathikushemmung

Die zentrale Hypothese zur blutdruckreduzierenden Wirkung von Meditation ist, wie oben bereits erläutert, ebenfalls eine Reduktion des Sympathikotonus.

Meditation hat also ein ähnliches Wirkprofil wie die medikamentöse Sympathikushemmung, die Renale Denervierung und die Baroreflex Stimulation.

Im Vergleich zu den anderen Verfahren tritt die blutdruckreduzierende Wirkung bei Meditation langsamer ein und ist schwächer ausgeprägt.

Der große Vorteil von Meditation ist jedoch, dass mit dieser Therapieform der Sympathikus nicht irreversibel gehemmt wird. Ein Problem, das beispielsweise bei PatientInnen mit hoch dosierter β - Blocker- Therapie auftritt, ist nämlich, dass durch die ständige Sympathikushemmung die Leistungsfähigkeit des PatientInnen eingeschränkt ist (143).

Die Renale Denervierung stellt sogar für eine gewisse Zeit lang ein irreversibles Verfahren dar, über deren Langzeitwirkung noch keine Studien vorliegen.

Bei der Baroreflex Stimulation besteht, gleich wie bei Meditation, die Möglichkeit, den Sympathikotonus vorübergehend zu reduzieren. Die Baroreflex Stimulation hat dabei den Vorteil, dass bei Respondern schneller ein deutlicherer Blutdruckabfall erfolgt. Dieser ist durch die Steuerung der implantierten Elektroden vom Arzt/ von der Ärztin oder vom Patienten/der Patientin selbst dosierbar.

Der Vorteil von Meditation im Vergleich zu Baroreflex Stimulation ist jedoch, dass kein operativer Eingriff erfolgen muss. Die Sympathikusreduktion erfolgt langsamer, hält dafür aber länger an.

Auf Nebenwirkungen von Meditation wird später noch genauer eingegangen, hier sei jedoch schon erwähnt, dass diese im Vergleich zu den anderen Verfahren sehr gering sind.

Meditation kann auch bei PatientInnen eingesetzt werden, bei denen ein interventioneller Eingriff und/oder die Medikation mit β -Blockern kontraindiziert ist.

Ein weiterer Vorteil von Meditation im Vergleich zu den anderen Verfahren zur Sympathikusreduktion ist die Kostengünstigkeit. Meditation kann vom PatientInnen selbst auch außerhalb eines Krankenhauses durchgeführt werden. Daher könnte diese Intervention auch HypertoniepatientInnen in ärmeren bzw. Schwellenländern empfohlen werden, die sich Medikamente oder operative Eingriffe nicht leisten können.

Zusammenfassend gibt es bei allen Verfahren zur Sympathikolyse Responder und Non-Responder. Jede Therapie hat ihre Vor- und Nachteile und mit keinem derzeit zur Verfügung stehenden Verfahren kann allen PatientInnen mit stressinduzierter Hypertonie geholfen werden.

Welche Therapie die geeignetste für den jeweiligen Patienten/ die jeweilige Patientin ist, muss individuell entschieden werden. Auch die Kombination von Meditation mit anderen Therapien ist natürlich möglich und empfehlenswert, da bisher keine Kontraindikationen und Wechselwirkungen bekannt sind.

Bei PatientInnen, die β -Blocker einnehmen oder bei denen bereits einer Renalen Denervation durchgeführt wurde, ist Meditation möglicherweise weniger wirksam, da der Sympathikus bereits gehemmt ist. Studien, die dies belegen, gibt es jedoch bisher keine.

5.6 Meditation im Vergleich mit anderen Methoden zur Stressreduktion

Jacobson fand 1939 erstmals eine Blutdruckreduktion durch die von ihm entwickelte Entspannungstechnik der Progressiven Muskelrelaxation (155).

Entspannungstechniken werden also schon lange in ihrer therapeutischen Wirkung für HypertoniepatientInnen untersucht. Dieses Kapitel soll hinterfragen, ob Meditation bezüglich der Blutdruckreduktion wirksamer ist als andere Entspannungstechniken.

Einige der physiologischen Veränderungen, die bei Meditation beobachtet wurden, scheinen auch durch körperliche Entspannung ohne Durchführung einer bestimmten Technik, zum Beispiel durch ruhiges Sitzen mit geschlossenen Augen, aufzutreten.

So verglichen Solberg et al. z.B. die Veränderungen der Spiegel von Melatonin und Serotonin einer Meditationsgruppe mit einer Kontrollgruppe, die einfach nur still dasaß. Der Melatoninspiegel fiel nur in der Meditationsgruppe ab, der Serotoninspiegel stieg jedoch in beiden Gruppen an. Serotonin scheint diesem Ergebnis zu Folge ein allgemeiner Marker für Entspannung zu sein und nicht meditationsspezifisch (98).

Einen Überblick über den blutdrucksenkenden Effekt unterschiedlicher Methoden zur Stressreduktion versuchten Dickinson et al. zu geben. Sie analysierten 29 randomisierte kontrollierte Studien, in denen Entspannungstechniken mit einer Kontroll- oder Placebogruppe verglichen wurden. Im Durchschnitt zeigte sich eine geringe Blutdruckreduktion von 5-8 mmHg systolisch und 2-3 mmHg diastolisch. Umso höher die Qualität der Studien war, umso geringer war, laut Dickinson et al. in dieser Metaanalyse die nachzuweisende Blutdruckreduktion. Die Forschungsgruppe kam daraufhin zu dem Schluss, dass für Autogenes Training keine Evidenz nachgewiesen werden kann. Für Progressive Muskelrelaxation, kognitive und Verhaltenstherapien (wozu hier die Meditation gezählt wird) und Biofeedback konnte eine Evidenz für eine geringe blutdruckreduzierende Wirkung nachgewiesen werden (156).

5.6.1 Meditation im Vergleich zu Yoga

Als Kombination aus körperlichen und mentalen Übungen könnte man Yoga zu den Meditationstechniken zählen. In der Mindfulness-Based-Stress-Reduktion werden Übungen aus dem Yoga auch in die Meditation eingebaut.

Yoga ist hier extra erwähnt, da es im Westen oft als rein körperliche Übungsabfolge ohne meditative Elemente ausgeübt wird und in dieser Form nicht zu den Meditationstechniken an sich gezählt werden kann. Daher wird Yoga von einigen AutorInnen zu den Meditationstechniken gezählt, von anderen jedoch nicht.

Okonta et al. konnten mit einer Metaanalyse zeigen, dass Yoga erfolgreich den Blutdruck reduziert und als alternative Methode sehr geeignet ist, da es keine Nebenwirkungen hat.

Yoga reduziert auch den Blutzuckerspiegel, das Cholesterin und das Körpergewicht. (157) Eine weitere Metaanalyse, die insgesamt 6.693 ProbandInnen einbezog, kam ebenfalls zu dem Ergebnis, dass Yoga den Blutdruck reduziert und als alternative Therapie empfohlen werden sollte (158).

Ob die körperliche Aktivität, die mentale Komponente des Yoga oder die Kombination aus beidem für den blutdrucksenkenden Effekt verantwortlich ist, geht aus dieser Studie nicht hervor.

Yoga scheint eine wirksame Technik zur Blutdruckreduktion zu sein, direkte Vergleiche von Yoga mit (anderen) Meditationstechniken liegen jedoch nicht vor.

5.6.2 Meditation im Vergleich zu Progressiver Muskelrelaxation

Schneider et al. verglichen in ihrer 1995 veröffentlichten Studie TM mit Progressiver Muskelrelaxation (PMR) bezüglich ihrer Auswirkungen auf den Blutdruck. Beide Methoden führten zu einer Blutdrucksenkung, die der TM-Gruppe war aber wesentlich stärker ausgeprägt. So wurde in der TM-Gruppe eine systolische Blutdruckreduktion von 10,7mmHg und eine diastolische von 6,4 mmHg erzielt. Die PMR- Gruppe reduzierte ihren Blutdruck hingegen nur um 4,7 mmHg systolisch und 3,3 mmHg diastolisch (57).

Hughes et al. verglichen MBSR mit PMR. Auch die ProbandInnen in der MBSR- Gruppe erzielten dabei deutlichere Blutdruckreduktionen als die in der PMR- Gruppe. Der systolische Blutdruck konnte nach 8 Wochen in der MBSR Gruppe mit 4,8 mmHg deutlich stärker reduziert werden als in der PMR Gruppe mit 0,7 mmHg. Die diastolische

Blutdruckreduktion war in beiden Gruppen in etwa gleich stark ausgeprägt (1,9 mmHg durch MBSR und 1,2 mmHg durch PMR) (115).

Progressive Muskelrelaxation alleine zeigte in Studien keine signifikante Reduktion des Blutdrucks (159).

Meditation scheint den Blutdruck daher deutlicher zu senken als Progressive Muskelrelaxation.

5.6.3 Meditation im Vergleich zur Technik des Biofeedbacks

Das Biofeedback stellt eine Möglichkeit zur Visualisierung von Blutdruck und Herzfrequenz dar, da wir diese normalerweise nicht bewusst wahrnehmen. Der therapeutische Ansatz liegt darin, zu erlernen, diese bewusst zu beeinflussen.

Henderson et al. fanden 1998 eine Reduktion des systolischen Blutdrucks durch Biofeedback nach 4 wöchiger Anwendung von 6 mmHg im Vergleich zu einer Placebogruppe. Die Veränderungen waren jedoch statistisch nicht signifikant. (160)

Eine Studie von Hunyor et al. zeigte, dass 11 von 28 leicht hypertonen PatientInnen ihren Blutdruck durch Biofeedback um 5 mmHg oder mehr senken konnten. In der Placebo-Kontrollgruppe konnten jedoch sogar 12 von 28 ihren Blutdruck um mindestens 5 mmHg senken. Fast die Hälfte der ProbandInnen, die glaubten, ihren Blutdruck senken zu können, erreichte daher auch eine Blutdruckreduktion, egal ob tatsächlich Biofeedback durchgeführt wurde oder nicht (139).

Neben dem Placeboeffekt könnte hier auch ausschlaggebend gewesen zu sein, dass die Placebo- Intervention ebenfalls einen gewissen Entspannungseffekt darstellt.

Eine Metaanalyse von 41 Studien zur Wirkung von Biofeedback auf den Blutdruck, bei der diese Methode mit Medikations- oder Placebo-Kontrollgruppe verglichen wurde, konnte keine signifikante Wirkung nachweisen (161).

Größere Studien mit längerem Follow-up werden auch hier benötigt, um klinisch relevante Effekte auf den Blutdruck nachzuweisen.

Der Vergleich mit anderen Methoden zur Stressreduktion zeigt, dass bei allen Verhaltenstherapien ein evidenzbasierter Nachweis für deren Wirksamkeit schwer zu erbringen ist. Ein häufiges Problem stellen zu kleine Stichproben dar. Auch uneinheitliches Studiendesign, mangelhafte Durchführung und Störvariablen (z.B. unterschiedliche

Medikation, zusätzliche Lebensstilveränderungen wie Sport, Reduktion des Rauchens, gesündere Ernährung) machen den Vergleich der Studien untereinander schwierig. Diese Problematik sollte in zukünftigen Studien berücksichtigt werden.

5.6.4 Meditation im Vergleich zu Gesundheitserziehung

Die meisten kontrollierten, randomisierten Studien verwenden eine Gesundheitserziehungsgruppe als Kontrollgruppe.

Interessant dabei ist, dass die Blutdruckreduktion durch Meditation deutlicher war, selbst wenn die Kontrollgruppe 20 min täglich gesundheitsfördernde Tätigkeiten durchführte.

Zu diesen Tätigkeiten zählten beispielsweise Sport, gesunde Ernährung und unspezifische Entspannung (117).

Ähnlich wie bei der Meditation ist auch in der Gesundheitserziehungsgruppe die Compliance schwer zu überprüfen, da sie meist auf eigenen Angaben der ProbandInnen beruht. Fakt ist aber, dass Meditation in den meisten Studien den Blutdruck effektiver reduzieren konnte als die Gesundheitserziehung.

5.6.5 Meditation im Vergleich zu Atemübungen

Ein Aspekt, der neben der Stressreduktion bei fast allen Meditationsformen eine Rolle spielt, ist die langsame, tiefe Atmung.

Ob auch Atemübungen alleine Auswirkungen auf den Blutdruck haben, versuchten Talma et al. nachzuweisen. Sie ließen 7 männliche und 6 weibliche PatientInnen 8 Wochen lang täglich 15 minütige Atemübungen durchführen. Die ProbandInnen wurden dabei von einem Gerät mit Atemsensor bei der richtigen Durchführung der Übungen unterstützt. Besonderer Wert wurde auf eine verlängerte Expiration gelegt. Nach 8 Wochen konnte in der 24h Blutdruckmessung sowie in der ambulanten Blutdruckmessung eine signifikante Reduktion der systolischen Blutdruckwerte nachgewiesen werden. Die Ergebnisse sind durch die kleine ProbandInnengruppe und die fehlende Kontrollgruppe aber nur bedingt aussagekräftig (162).

Die American Heart Association gibt in ihren Guidelines für 2013 für Atemübungen („Device-guided-breathing“) sogar eine höhere Evidenz an als für Meditation (44).

Für einige der physiologischen Effekte zur Stressreduktion mittels Meditation könnte vorrangig die Atmung verantwortlich sein. So konnten Berntson et al. 1993 zeigen, dass die Atmung die Herzfrequenzvariabilität beeinflusst (79).

Zu Veränderungen der Stresshormon- und Serotoninspiegel und des EEGs sind mir keine Studien bekannt.

Um zwischen Effekten, die durch die Atmung bedingt sind, und Effekten durch Meditation zu unterscheiden, müssten Atemübungen in Studien direkt mit Meditation verglichen werden. Da die Atmung aber einen fixen Teil der meditativen Praxis darstellt, können atembedingte Effekte mit meditationsbedingten Effekten gemeinsam für die Therapie genutzt werden.

5.7 Meditation und psychische Wirkung

Neben physiologischen Komponenten beeinflusst Meditation auch psychische Faktoren wie Angst und Selbstzweifel, die ebenfalls das Risiko für Hypertonie erhöhen (163).

Meditation wirkt sich neben der körperlichen also auch auf die psychische Ebene der PatientInnen aus und kann als Stressbewältigungsstrategie eingesetzt werden.

Wie das Biopsychosoziale Modell zeigt, spielt bei den meisten Erkrankungen die psychosoziale Komponente eine entscheidende Rolle für den Erkrankungsverlauf. So auch bei der arteriellen Hypertonie.

Die Mithberücksichtigung des psychischen Wohlbefindens ist Teil eines umfassenden Behandlungskonzeptes. Die Befassung mit ergänzenden alternativen Methoden wie Entspannungstechniken erscheint mir deshalb sehr wichtig, um den Ansprüchen und Wünschen des „modernen Patienten /der modernen Patientin“ gerecht zu werden.

Unter diesem Aspekt sehe ich meditative Übungen, egal ob mit spirituellem Hintergrund oder als reine Atem- und Entspannungsübung, für jeden Patienten/ für jede Patientin als eine Bereicherung an.

5.8 Risiken und Nebenwirkungen von Meditation

Von den meisten AutorInnen wird Meditation als risiko- und nebenwirkungsarme Methode angesehen.

Lystyk et al. durchsuchten die bis 2009 veröffentlichte Literatur nach Risiken und Nebenwirkungen und stießen dabei auf erhöhte Anfälligkeit für epileptische Anfälle, halluzinationsähnliche Zustände, Depersonalisation, manische sowie depressive Episoden und Denkstörungen (164).

Nach einer pro- und retrospektiven Studie von Shapiro et al. gaben von 27 Meditierenden 17 mindestens eine Nebenwirkung an, 2 ProbandInnen empfanden diese sogar als gravierend. In der Liste an Nebenwirkungen fanden sich unter anderem negative Emotionen, Abhängigkeitsgefühl von der Meditation, Unbehagen bei Kontakt mit Freunden, negative Einstellung Anderen gegenüber, soziale Hypersensitivität, Rückzug aus der Gesellschaft (165).

Wie schon zuvor besprochen konnte durch Meditation eine erhöhte Ausschüttung von Serotonin bewirkt werden (90) (89).

Erhöhte Serotonin und Glutamatspiegel und eine starke Synchronisierung in der EEG Aktivität erhöhen, Studien zufolge, das Risiko für epileptische Anfälle (166).

In der mir bekannten Literatur werden jedoch keine Vorkommnisse von epileptischen Anfällen beschrieben.

Kuijpers et al. dokumentierten 2007 einen Fall eines 24 jährigen kaukasischen Künstlers, der während einer Hindustan- Meditation visuelle Halluzinationen entwickelte. Der Proband gab an, „bunte Farben zu sehen, und war überzeugt, das Ende der Welt heraufbeschwört zu haben“, was starke Angst- und Schuldgefühle auslöste. Die psychiatrische Untersuchung zeigte eine vulnerable Persönlichkeitsstruktur. Außerdem war auffällig, dass der Proband in den Wochen davor exzessiv für einen Marathon trainiert und dabei 7 kg abgenommen hatte. Er gab auch berufliche und private Probleme an. Daher ist ein unmittelbarer Zusammenhang zwischen der Meditation und diesen Halluzinationen sehr fragwürdig.

Auch in den anderen dokumentierten Fällen ist der eindeutige Zusammenhang mit der Ausübung einer Meditationstechnik nicht gegeben. Viele Meditierende litten schon davor an psychiatrischen Erkrankungen oder gaben zusätzliche mögliche Auslöser wie starkes Fasten oder Schlafentzug an (167).

Psychiatrische Nebenwirkungen können zwar nicht ausgeschlossen werden, in der bisherigen Literatur findet sich allerdings kein eindeutiger Hinweis darauf.

Bisher sind keine Kontraindikationen und Wechselwirkungen von Meditation bekannt. Epileptikern sollte Meditation als Therapie aber mit Vorsicht empfohlen werden, solange keine Studien vorliegen, die ein erhöhtes Risiko ausschließen.

Nebenwirkungen der Meditation sind nicht ausgeschlossen, allerdings, wie zuvor erläutert, sehr selten. Gravierende Nebenwirkungen, die die Gesundheit des Betroffenen lebensbedrohlich gefährden, sind in der Literatur bisher nicht beschrieben.

5.9 Probleme der Blutdrucktherapie:

Therapieresistente Hypertonie und mangelnde Compliance

Nach stetiger Verbesserung der Blutdrucktherapien stehen heute zahlreiche Mittel zur Verfügung. Mit der Kombination aus Lebensstilveränderungen, Medikamenten und interventionellen Verfahren sollte ein Großteil der PatientInnen auf normotone Werte eingestellt werden können. Trotz allem ist dies nicht der Fall und kardiovaskuläre Erkrankungen sind nach wie vor die häufigste Todesursache in Österreich.

Laut Shaw et al. können weltweit sogar 75% der PatientInnen nicht auf normotensive Werte <140/90 mmHg eingestellt werden (168).

Die Ursachen für eine mangelhafte Blutdruckeinstellung sind unterschiedlich.

Viele PatientInnen erkennen ihre Hypertonie nicht, weil sie ihren Blutdruck nicht regelmäßig überprüfen lassen. Schlechte Anpassung der Medikation ist ein weiterer Grund für die oft unzureichende Blutdruckeinstellung (169).

Wird die Hypertonie erkannt und die Medikation nach derzeitigem Therapieschema richtig angepasst, kann der Blutdruck bei vielen PatientInnen jedoch trotzdem nicht ausreichend gesenkt werden. PatientInnen, bei denen dies zutrifft, werden als therapieresistente HypertonikerInnen bezeichnet.

Resistente Hypertonie wird laut Kaplan et al. als „Persistenz von Blutdruckwerten über 140/90 mmHg trotz Einnahme von 3 oder mehr Blutdruckmedikamenten voller Dosis, die immer ein Diuretikum beinhalten“ definiert (170).

Laut Cruickshank et al. sind immerhin 12-15% der primären HypertonikerInnen resistent auf alle medikamentösen Therapien sowie Lebensstilveränderungen (14).

Für diese Gruppe der therapieresistenten HypertonikerInnen werden daher dringend neue Therapieansätze gesucht.

Die häufigsten Ursachen für eine resistente Hypertonie sind schlechtes Ansprechen auf die bestehende Therapie, ein zu großes Blutvolumen durch erhöhte Kochsalzaufnahme oder organische Ursachen wie zum Beispiel Nierenarterien- oder Nierenparenchymschäden. Auch mangelnde Compliance stellt ein häufiges Problem dar (170). Umso mehr Medikamente eingenommen werden müssen, umso stärker sinkt die Compliance. Viele vergessen die Medikation oder sind sich dessen nicht bewusst, wie wichtig eine suffiziente Einstellung der Blutdruckwerte ist.

Oft liegt auch ein fehlendes Krankheitsverständnis vor, da die PatientInnen keine Symptome spüren. Die regelmäßige Einnahme kann eventuell bei diesen PatientInnen durch die Einsicht, dass durch dauerhaft erhöhte Blutdruckwerte eine vitale Bedrohung vorliegt, erzielt werden (171).

Ältere PatientInnen, die bereits an hohe Blutdruckwerte gewöhnt sind, erfahren durch die Senkung auf normale Werte teils beträchtliche Nebenwirkungen, fühlen sich beispielsweise schwindlig und unsicher und stürzen vermehrt, was die verbleibende Lebensqualität einschränkt. Daher stellt für diese Zielgruppe die blutdruckreduzierende Wirkung der Medikation oft ein Risiko dar. Gerade hier erfordert die Blutdruckeinstellung somit besonders viel Erfahrung und Fingerspitzengefühl und kann nicht nur nach Guidelines durchgeführt werden.

Laut Kaplan et al. sind die häufigsten Ursachen für eine mangelnde Compliance, dass die PatientInnen die Einnahmenvorgaben nicht verstanden haben, ihnen die Notwendigkeit der Medikation nicht ausreichend klargemacht wurde oder die Medikation wegen Nebenwirkungen nicht weiter eingenommen wird. In den USA spielt auch die finanzielle Belastung durch hohe Medikamentenkosten eine Rolle (170).

Die Compliance bei der Medikamenteneinnahme ist allerdings immer noch weit höher im Vergleich zur Compliance bei Lebensstilveränderungen wie gesunder Ernährung, Gewichtsabnahme, mehr Bewegung und Verhaltensänderungen (172).

Für Meditationsübungen gibt es keine objektive Möglichkeit die Compliance zu überprüfen. Ohne die Unterstützung eines Meditationslehrers/ einer Meditationslehrerin schätze ich, besonders bei MeditationsanfängerInnen, den Anteil der PatientInnen, die tatsächlich die Meditationsvorgaben einhalten können, als gering ein. Gerade zu Beginn wird viel Selbstbeherrschung benötigt, um während der Meditation nicht ständig in

Gedanken abzuschweifen und die Aufmerksamkeit tatsächlich zu fokussieren und nicht einfach nur in der vorgegebenen Haltung dazusitzen.

Durch die Anleitung und Unterstützung erfahrener MeditationslehrerInnen und die Motivation des Patienten/der Patientin, sich ganz auf die Meditation einzulassen, könnte das Potential der blutdrucksenkenden Wirkung von Meditation möglicherweise noch weiter ausgeschöpft werden.

Die HPM bietet hier durch die Begleitung der Meditation von einem erfahrenen Hypnotiseur/ einer erfahrenen Hypnotiseurin möglicherweise einen neuen Ansatz, um die PatientInnen beim Erlernen der Meditationstechniken zu unterstützen und die Wirksamkeit der Therapie zu steigern.

5.10 Vorschlag zur Integration von Meditation in das derzeitige Therapieschema der arteriellen Hypertonie

Wie Abb. 22 zeigt, basiert die Therapie der arteriellen Hypertonie auf mehreren Stufen:

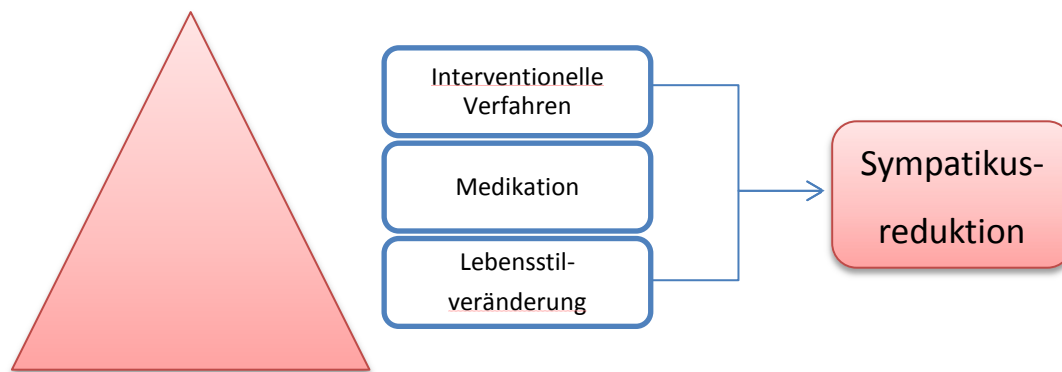


Abb. 21: Konzept der Hypertonietherapie im Überblick.

Auf allen 3 Therapiestufen ist die Sympathikusreduktion als Therapieansatz vertreten

- Die Basis jeder Hypertonietherapie stellt die Lebensstilmodifikation dar. Hierzu zählen Gewichtsabnahme, körperliche Aktivität und Ernährungsumstellung. Auch die Stressreduktion sollte in Zukunft hier erwähnt werden, da Stress, wie die vorliegende Literaturrecherche zeigt, ein weiterer Risikofaktor für arterielle Hypertonie ist.
- Die zweite Therapiestufe bildet die medikamentöse Therapie. Medikamente müssen hinzugezogen werden, wenn Maßnahmen auf der ersten Stufe der Lebensstilmodifikation nicht ausreichend sind, um den Blutdruck einzustellen.

- Kann der Blutdruck trotz Ausschöpfung des vollen Spektrums von Lebensstilmodifikation und medikamentösen Therapie nicht ausreichend gesenkt werden, gibt es eine weitere Stufe. Bei diesen therapieresistenten PatientInnen sind, unter bestimmten Voraussetzungen, interventionelle Therapien wie die Renale Denervierung und Baroreflex Stimulation indiziert.

Meditation könnte, dieser Literaturrecherche zufolge, auf der ersten Stufe dieses Schemas als Methode zur Lebensstilmodifikation empfohlen werden.

Gemeinsam haben alle 3 Stufen den Therapieansatz der Sympathikusblockade

- Auf der Stufe der Lebensstilmodifikation wird eine Stressreduktion bzw. ein besserer Umgang mit Stress angestrebt, um das natürliche Regulationssystem zu unterstützen und eine erhöhte Sympathikusaktivität durch eine entspannungsvermittelte Parasympathikusaktivität wieder auszugleichen. Hierfür kann, neben anderen Maßnahmen, Meditation empfohlen werden.
- Auf Stufe der medikamentösen Therapie bewirken Medikamente wie β -Blocker eine Sympathikusblockade
 - Auf der Stufe der interventionellen Therapie wird der Sympathikus durch die Durchtrennung der sympathischen Nervenfasern in den Nierenarterien oder die Stimulation des Baroreflexes gehemmt.

Die Möglichkeiten der Lebensstilmodifikation sind begrenzt und Medikamente und interventionelle Verfahren können nicht ersetzt werden. Außerdem gibt es bei jeder Therapie Responder und Nicht- Responder. Bei jenen PatientInnen, die von einer Sympathikushemmung oder Durchtrennung profitieren, könnte jedoch möglicherweise der Blutdruck durch Meditation bereits gesenkt werden, bevor zusätzlich Medikamente und interventionelle Verfahren eingesetzt werden müssen. Dies konnte durch Studien jedoch bisher nicht bewiesen werden. Ein Vergleich der Verfahren zur Sympathikusreduktion untereinander könnte jedoch für zukünftige Studien interessant sein.

Da die Kosten unseres Gesundheitssystems derzeit nahezu explodieren, stellt sich auch immer öfter die Frage nach der Finanzierbarkeit von Therapien. Meditation ist ein absolut kostengünstig- bis kostenloses Verfahren, dass daher auch vom wirtschaftlichen Standpunkt aus durchaus lukrativ sein könnte. Durch die therapeutische Anwendung von Meditation könnten eventuell Kosten für Medikamente und interventionelle Verfahren

eingespart werden. Durch eine erfolgreiche Risikoreduktion (siehe Kapitel 5.3) könnten eventuell auch Kosten für Folgeerkrankungen der arteriellen Hypertonie eingespart werden.

Wenngleich in der Literatur, wie zuvor erwähnt, Nebenwirkungen beschrieben sind, schätze ich diese doch als vernachlässigbar gering ein. Bei Epileptikern ist Vorsicht geboten. Allen weiteren PatientInnen kann aus meiner Sicht laut derzeitiger Studienlage Meditation jedoch problemlos als Ergänzung zur bestehenden Therapie empfohlen werden.

Wie bei jeder Therapie gibt es auch bei Meditation PatientInnen, die stärker davon profitieren und andere, die nicht darauf ansprechen. Die Kunst der modernen Blutdrucktherapie ist, aus einer breiten Palette von therapeutischen Möglichkeiten für jeden Patienten/jede Patientin individuell die richtige Therapie auszuwählen.

6 Fazit und Ausblick

Wie aus der bestehenden Literatur hervorgeht, kann Meditation als Methode zur Stressreduktion empfohlen werden. Stress ist ein nachgewiesener Risikofaktor für arterielle Hypertonie. Da Stress nicht immer vermieden werden kann, gewinnen Methoden zur besseren Stressbewältigung, wie Meditation, zunehmend an Bedeutung.

Über mehrere in dieser Diplomarbeit angeführte Mechanismen konnte, laut Literatur, eine blutdruckreduzierende Wirkung durch Meditation gezeigt werden. Die wichtigsten Wirkmechanismen sind Sympathikusreduktion und Veränderungen der Hormonspiegel (siehe Kapitel 4.1)

Die in Studien nachgewiesene Risikoreduktion kardiovaskulärer Ereignisse durch regelmäßige Meditation (siehe Kapitel 5.3) ist ein weiteres wichtiges Ergebnis dieser Arbeit.

Die durch die kritische Aufarbeitung der Literatur im Rahmen dieser Diplomarbeit gewonnenen Erkenntnisse können, den Fragen der Einleitung entsprechend, folgendermaßen zusammengefasst werden:

1. Stress ist laut Literatur ein Risikofaktor für die Entstehung und Progression arterieller Hypertonie.
2. Meditation kann laut Literatur Stress subjektiv und objektiv reduzieren.
3. Von den in vorliegender Aufarbeitung der Literatur erwähnten 18 Studien konnten 17 eine Blutdruckreduktion durch Meditation nachweisen. Auch 6 von 7 Metaanalysen schätzen Meditation als wirksame Maßnahme zur Blutdruckreduktion ein.
4. Neben der Sympathikusreduktion konnten weitere mögliche Erklärungsansätze für die blutdrucksenkende Wirkung gefunden werden, wie zum Beispiel die Veränderung von Hormonspiegeln.

Trotz zahlreicher Studien, die eine Blutdrucksenkung nachweisen konnten, ist die Evidenz für Meditation als Therapiemaßnahme für HypertoniepatientInnen fraglich. Durch die inkonstanten und teilweise widersprüchlichen Studienergebnisse, die Problematik des möglichen Interessenskonfliktes, die teilweise kleine Stichprobe, die teilweise mangelhafte Studienqualität und den nicht auszuschließenden Placebo-Effekt kann aus vorliegender

Literaturrecherche keine gesicherte Methode zur alleinigen Behandlung von arterieller Hypertonie abgeleitet werden.

Lediglich in Kombination mit anderen Maßnahmen, wie Sport und Bewegung, Reduktion der Kochsalzaufnahme und des Körpergewichtes etc. und bei Bedarf ergänzend zur medikamentösen Therapie könnte Meditation laut dieser Diplomarbeit auf der Stufe der Lebensstilmodifikation in das bestehende Therapieschema integriert werden.

Die risikoarme, einfache, kostengünstige Anwendung macht Meditation interessant für weitere klinische Studien zum Einsatz in der Therapie der arteriellen Hypertonie.

Von der in Graz entwickelten Hypno-Power-Meditation erhofft man sich in Zukunft durch die Kombination von Meditation mit Hypnose eine besonders schnell und nachhaltig wirksame neue Technik, von der HypertoniepatientInnen möglicherweise noch stärker profitieren könnten.

7 Literaturverzeichnis

1. Kearney PM, Whelton M, Reynolds K, Muntner P, Whelton PK, He J. Global burden of hypertension: analysis of worldwide data. *Lancet* 2005; 365(9455):217–23.
2. Gerd Herold und Mitarbeiter, editor. *Innere Medizin*; 2010.
3. STATISTIK AUSTRIA. Chronische Krankheiten:
http://www.statistik.at/web_de/statistiken/gesundheit/gesundheitszustand/chronische_krankheiten/index.html.
4. STATISTIK AUSTRIA. Todesursachenstatistik. Erstellt am 03.06.2014.:
http://www.statistik.at/web_de/statistiken/gesundheit/todesursachen/todesursachen_ausgewaehlte/index.html.
5. Erdine S, Ari O, Zanchetti A, Cifkova R, Fagard R, Kjeldsen S et al. ESH-ESC guidelines for the management of hypertension. *Herz* 2006; 31(4):331–8.
6. Pickering G. Hypertension. *The American Journal of Medicine* 1972; 52(5):570–83.
7. Mancia et al. 2013 ESH/ESC Guidelines for the management of arterial hypertension: The Task Force for the management of arterial hypertension of the European Society of Hypertension (ESH) and of the European Society of Cardiology (ESC).
8. Österreichische Gesellschaft für Hypertensiologie. Definition Hypertonie: <http://www.hochdruckliga.at>.
9. Ashraf MS, Vongpatanasin W. Estrogen and hypertension. *Curr Hypertens Rep* 2006; 8(5):368–76.
10. Cononi-Huntley J, LaCroix AZ, Havlik RJ. Race and sex differentials in the impact of hypertension in the United States. The National Health and Nutrition Examination Survey I Epidemiologic Follow-up Study. *Arch Intern Med* 1989; 149(4):780–8.
11. Klungel OH, Boer A de, Paes AH, Nagelkerke NJ, Seidell JC, Bakker A. Influence of correction for within-person variability in blood pressure on the prevalence, awareness, treatment, and control of hypertension. *Am J Hypertens* 2000; 13(1 Pt 1):88–91.
12. McAlister FA, Straus SE. Measurement of blood pressure: an evidence based review. *BMJ* 2001; 322(7291):908–11.
13. Parati G, Stergiou G, O'Brien E, Asmar R, Beilin L, Biló G et al. European Society of Hypertension practice guidelines for ambulatory blood pressure monitoring. *J Hypertens* 2014; 32(7):1359–66.
14. John Malcolm Cruickshank, editor. *Essential Hypertension*.
15. Cowley AW, Nadeau JH, Baccarelli A, Berecek K, Fornage M, Gibbons GH et al. Report of the National Heart, Lung, and Blood Institute Working Group on epigenetics and hypertension. *Hypertension* 2012; 59(5):899–905.
16. Othman AS, Othman NI, Rosman A, Nudin, Siti S H, Rahman, Abdul R A. Central and peripheral blood pressure profile of young offspring with hypertensive and normotensive parents. *J. Hypertens.* 2012; 30(8):1552–5.
17. Beilin LJ. Hypertension research in the 21st century: where is the gold? *J Hypertens* 2004; 22(12):2243–51.
18. Shaw R, Bosworth HB. Baseline Medication Adherence and Blood Pressure in a 24-month Longitudinal Hypertension Study. *J Clin Nurs* 2012; 21(9-10):1401–6.
19. Selye H. A syndrome produced by diverse noxious agents. 1936. *J Neuropsychiatry Clin Neurosci* 1998; 10(2):230–1.
20. Rahn KH, Barenbrock M, Hausberg M. The sympathetic nervous system in the pathogenesis of hypertension. *J Hypertens Suppl* 1999; 17(3):S11-4.
21. Carroll D, Smith GD, Shipley MJ, Steptoe A, Brunner EJ, Marmot MG. Blood pressure reactions to acute psychological stress and future blood pressure status: a 10-year follow-up of men in the Whitehall II study. *Psychosom Med* 2001; 63(5):737–43.
22. Sparrenberger F, Fuchs SC, Moreira LB, Fuchs FD. Stressful life events and current psychological distress are associated with self-reported hypertension but not with true hypertension: results from a cross-sectional population-based study. *BMC Public Health* 2008; 8:357.

23. Steptoe A, Cropley M, Joeekes K. Job strain, blood pressure and response to uncontrollable stress. *J Hypertens* 1999; 17(2):193–200.
24. Yan LL, Liu K, Matthews KA, Daviglius ML, Ferguson TF, Kiefe CI. Psychosocial Factors and Risk of Hypertension. *JAMA* 2003; 290(16):2138.
25. Rutledge T, Linden W. Defensiveness status predicts 3-year incidence of hypertension. *J Hypertens* 2000; 18(2):153–9.
26. Klinke R, Bauer C. *Physiologie: Zahlreiche Tabellen. 5., komplett überarb. Aufl.* Stuttgart [u.a.]: Thieme; 2005.
27. Krum H, Schlaich M, Sobotka P, Scheffers I, Kroon AA, de Leeuw, Peter W. Novel procedure- and device-based strategies in the management of systemic hypertension. *Eur Heart J* 2011; 32(5):537–44.
28. Pickering TG. The effects of environmental and lifestyle factors on blood pressure and the intermediary role of the sympathetic nervous system. *J Hum Hypertens* 1997; 11 Suppl 1:S9-18.
29. Cobb S, Rose RM. Hypertension, peptic ulcer, and diabetes in air traffic controllers. *JAMA* 1973; 224(4):489–92.
30. Kivimaki M. Work stress and risk of cardiovascular mortality: prospective cohort study of industrial employees. *BMJ* 2002; 325(7369):857.
31. Babisch W, Wolke G, Heinrich J, Straff W. Road traffic noise and hypertension--accounting for the location of rooms. *Environ Res* 2014; 133:380–7.
32. Shapiro D, Goldstein IB, Jamner LD. Effects of cynical hostility, anger out, anxiety, and defensiveness on ambulatory blood pressure in black and white college students. *Psychosom Med* 1996; 58(4):354–64.
33. Malan L, Hamer M, Frasura-Smith N, Steyn HS, Malan NT. Cohort Profile: Sympathetic activity and Ambulatory Blood Pressure in Africans (SABPA) prospective cohort study. *Int J Epidemiol* 2014.
34. Tyroler HA. Socioeconomic status in the epidemiology and treatment of hypertension. *Hypertension* 1989 [cited 2014 Oct 28]; 13(5_Suppl):I94. Available from: URL:http://hyper.ahajournals.org/content/13/5_Suppl/I94.full.pdf.
35. <http://www.zenbuddhismus.de/>. Die Praxis des Zen; 2014.
36. Kabat-Zinn J. *Wherever You Go, There You Are: Mindfulness Meditation In Everyday Life*: Hyperion; 2009. Available from: URL:<http://books.google.at/books?id=Y3VrAwAAQBAJ>.
37. Ludwig DS, Kabat-Zinn J. Mindfulness in medicine. *JAMA* 2008; 300(11):1350–2.
38. Eliade M. *Geschichte der religiösen Ideen*. Freiburg i.Br, Basel [etc.]: Herder; 2002. (Herder-Spektrum; vol 5274).
39. ABST. *Geschichte der Meditation | Achtsamkeitsbasierte Schmerztherapie (ABST), Frei sein im Schmerz* [cited 2014 Nov 10]. Available from: URL:<http://www.abst-web.de/geschichte-der-meditation>.
40. Engel. *Meditation: Geschichte, Systematik, Forschung, Theorie*; 1999.
41. Adherents.com. *Major Religions Ranked by Size*; 2014 [cited 2014 Nov 12]. Available from: URL:http://www.adherents.com/Religions_By_Adherents.html#Buddhism.
42. Russell Peter. *Der direkte Weg: Transzendente Meditation nach Maharishi Mahesh Yogi*.
43. Vaitl D. *Meditation: Neurobiologische Grundlagen und klinische Anwendung: [Vortrag vor der Wissenschaftlichen Gesellschaft am 5.11.2011]*. Stuttgart: Steiner; 2012. (Sitzungsberichte der Wissenschaftlichen Gesellschaft an der Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main; vol 50,1).
44. Brook RD, Appel LJ, Rubenfire M, Ogedegbe G, Bisognano JD, Elliott WJ et al. Beyond Medications and Diet: Alternative Approaches to Lowering Blood Pressure: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Hypertension* 2013; 61(6):1360–83.
45. Cardoso R, Souza E de, Camano L, Leite JR. Meditation in health: an operational definition. *Brain Res Brain Res Protoc* 2004; 14(1):58–60.
46. Ospina MB, Bond K, Karkhaneh M, Tjosvold L, Vandermeer B, Liang Y et al. Meditation practices for health: state of the research. *Evid Rep Technol Assess (Full Rep)* 2007; (155):1–263.

47. Sumedho. *The mind and the way: Buddhist reflections on life*. Boston, Mass.: Wisdom Publications; 1995.
48. Blom K, How M, Dai M, Baker B, Irvine J, Abbey S et al. Hypertension Analysis of stress Reduction using Mindfulness meditation and Yoga (The HARMONY Study): study protocol of a randomised control trial. *BMJ Open* 2012; 2(2):e000848.
49. Kabat-Zinn J. *Gesund durch Meditation: Das grosse Buch der Selbstheilung*. Sonderausg., 1. Aufl. [München]: Barth; 1994. (Heilkundliches Wissen).
50. Bohlmeijer E, Prenger R, Taal E, Cuijpers P. The effects of mindfulness-based stress reduction therapy on mental health of adults with a chronic medical disease: a meta-analysis. *Journal of psychosomatic research* 2010; 68(6):539–44.
51. Kontemplation [cited 2014 Oct 30]. Available from: URL:<http://www.kontemplative-meditation.de/>.
52. Manikonda JP, Stork S, Togel S, Lobmuller A, Grunberg I, Bedel S et al. Contemplative meditation reduces ambulatory blood pressure and stress-induced hypertension: a randomized pilot trial. *J Hum Hypertens* 2008; 22(2):138–40.
53. Vandana B, Vaidyanathan K, Saraswathy LA, Sundaram KR, Kumar H. Impact of Integrated Amrita Meditation Technique on Adrenaline and Cortisol Levels in Healthy Volunteers. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine* 2011; 2011(3479):1–6.
54. Cooper EL, Yamaguchi N. *Complementary and Alternative Approaches to Biomedicine*: Kluwer Academic/Plenum Publishers; 2004. (Bd. 546). Available from: URL:<http://books.google.at/books?id=rCMYNGmOKygC>.
55. Palta P, Page G, Piferi RL, Gill JM, Hayat MJ, Connolly AB et al. Evaluation of a mindfulness-based intervention program to decrease blood pressure in low-income African-American older adults. *J Urban Health* 2012; 89(2):308–16.
56. Nidich SI, Rainforth MV, Haaga, David A F, Hagelin J, Salerno JW, Travis F et al. A randomized controlled trial on effects of the Transcendental Meditation program on blood pressure, psychological distress, and coping in young adults. *Am. J. Hypertens.* 2009; 22(12):1326–31.
57. Schneider RH, Staggers F, Alexander CN, Sheppard W, Rainforth M, Kondwani K et al. A randomised controlled trial of stress reduction for hypertension in older African Americans. *Hypertension* 1995; 26(5):820–7.
58. Schneider RH, Alexander CN, Staggers F, Rainforth M, Salerno JW, Hartz A et al. Long-term effects of stress reduction on mortality in persons or = 55 years of age with systemic hypertension. *Am J Cardiol* 2005; 95(9):1060–4.
59. Patel C, Marmot MG, Terry DJ, Carruthers M, Hunt B, Patel M. Trial of relaxation in reducing coronary risk: four year follow up. *Br Med J (Clin Res Ed)* 1985; 290(6475):1103–6.
60. Kaplan NM, Lieberman E. *Kaplan's clinical hypertension*. 8th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2002.
61. Joyner MJ, Charkoudian N, Wallin BG. A sympathetic view of the sympathetic nervous system and human blood pressure regulation. *Experimental physiology* 2008; 93(6):715–24.
62. Rettig R, Folberth C, Stauss H, Kopf D, Waldherr R, Unger T. Role of the kidney in primary hypertension: a renal transplantation study in rats. *Am J Physiol* 1990; 258(3 Pt 2):F606-11.
63. Shiba C, Gamboa A, Diedrich A, Ertl AC, Chen KY, Byrne DW et al. Autonomic contribution to blood pressure and metabolism in obesity. *Hypertension* 2007; 49(1):27–33.
64. Chapple MW, Li Z, Meyrelles SS, Ma X, Abboud FM. Mechanisms determining sensitivity of baroreceptor afferents in health and disease. *Ann N Y Acad Sci* 2001; 940:1–19.
65. Lohmeier TE, Dwyer TM, Irwin ED, Rossing MA, Kieval RS. Prolonged activation of the baroreflex abolishes obesity-induced hypertension. *Hypertension* 2007; 49(6):1307–14.
66. Ghai CL. *A Textbook of Practical Physiology*: Jaypee Brothers, Medical Publishers; 2012. Available from: URL:http://books.google.at/books?id=gH_rS8tuz8wC.
67. Dr Anju S Mehta, Dr Geeta Nair, Dr Jagdeep Dani, Dr Shobha Naik Dr Neha Pandya, Dr J M Jadeja. VARIATION OF AUTONOMIC FUNCTION TESTS AMONGST YOUNG HEALTHY MALES AND FEMALES.
68. Mattle H, Mumenthaler M. *Neurologie*: Thieme; 2012. Available from: URL:<http://books.google.at/books?id=WUA7CxrhosEC>.

69. Kiran, Anterpreet K Arora, Deepinder Kaur and Richa Ghay. Impact of Meditation on Autonomic Nervous System- A Research Study. *International Journal of Basic and Applied Medical Science* 2011; (Vol. 1 September-December);pp. 144-148.
70. Deepak, Sinha, Gusain. A study on effects of meditation on parasympathetic nervous system functional status in meditators; 2012 [cited 2014 Oct 24]. Available from: URL:https://www.google.at/search?q=parasympatische+aktivit%C3%A4t+tests&ie=utf-8&oe=utf-8&aq=t&rls=org.mozilla:de:official&client=firefox-a&channel=np&source=hp&gfe_rd=cr&ei=6gVKVKv2JOMH8QeRuYGIDw#rls=org.mozilla:de:official&channel=np&q=a+study+on+effects+of+meditation+on+parasympathetic+nervous+system+functional+status+in+meditators&spell=1.
71. Telles S, Raghavendra BR, Naveen KV, Manjunath NK, Kumar S, Subramanya P. Changes in autonomic variables following two meditative states described in yoga texts. *J Altern Complement Med* 2013; 19(1):35–42.
72. Schandry R. *Lehrbuch Psychophysiologie: Körperliche Indikatoren psychischen Geschehens*. Studienausg. Weinheim: Beltz, Psychologie Verlags Union; 1998.
73. Tang Y, Ma Y, Fan Y, Feng H, Wang J, Feng S et al. Central and autonomic nervous system interaction is altered by short-term meditation. *Proc Natl Acad Sci U S A* 2009; 106(22):8865–70.
74. Orme-Johnson, David W. Ph.D. *Autonomic Stability and Transcendental Meditation*. [cited 2014 Nov 6]. Available from: URL:http://journals.lww.com/psychosomaticmedicine/Abstract/1973/07000/Autonomic_Stability_and_Transcendental_Meditation_.8.aspx.
75. Marées Hd, Heck H. *Sportphysiologie*. [Unveränd. Nachdr. d.] korr. Nachdr. d. 9., vollst. überarb. und erw. Aufl. Köln: Sportverl. Strauß; 2006.
76. *European Heart Journal* 1996. Heart-rate-variability: Standard s o f measurement physiological interpretation and clinical Standards of measurement, physiological interpretation and clinical use [cited 2014 Dec 19]. Available from: URL:<http://www.firstbeat.fi/userData/firstbeat/download/Heart-rate-variability.pdf>.
77. Institute of Heart Math. *Science of the Heart - Heart-Rate Variability*; 2003 [cited 2014 Oct 25]. Available from: URL:<http://www.heartmath.org/research/science-of-the-heart/heart-rate-variability.html>.
78. *Electrophysiology, T. F. o. t. E. S. o. C. t. N. A. S.* Heart Rate Variability: Standards of Measurement, Physiological Interpretation, and Clinical Use. *Circulation* 1996; 93(5):1043–65.
79. Berntson GG, Cacioppo JT, Quigley KS. Respiratory sinus arrhythmia: autonomic origins, physiological mechanisms, and psychophysiological implications. *Psychophysiology* 1993; 30(2):183–96.
80. Libby DJ, Worhunsky PD, Pilver CE, Brewer JA. Meditation-induced changes in high-frequency heart rate variability predict smoking outcomes. *Front Hum Neurosci* 2012; 6.
81. Nesvold A, Fagerland MW, Davanger S, Ellingsen Ø, Solberg EE, Holen A et al. Increased heart rate variability during nondirective meditation. *Eur J Prev Cardiol* 2012; 19(4):773–80.
82. Jaisri G., Dayananda G., Saraswathi Hegde, Sundaram C. Heart Rate Variability during meditation in Pranik Healers. *NJIRM* 2011:2230–9969.
83. Matzner Shari A. *Heart Rate Variability During Meditation*.
84. Michaels RR, Parra J, McCann DS, Vander AJ. Renin, cortisol, and aldosterone during transcendental meditation. *Psychosom Med* 1979; 41(1):50–4.
85. Jevning R, Wilson AF, Davidson JM. Adrenocortical activity during meditation. *Hormones and Behavior* 1978; 10(1):54–60. Available from: URL:<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0018506X78900247>.
86. Patel C, Marmot MG, Terry DJ. Controlled trial of biofeedback-aided behavioural methods in reducing mild hypertension. *Br Med J (Clin Res Ed)* 1981; 282(6281):2005–8.
87. Mahar I, Bambico FR, Mechawar N, Nobrega JN. Stress, serotonin, and hippocampal neurogenesis in relation to depression and antidepressant effects. *Neurosci Biobehav Rev* 2014; 38:173–92.
88. Fuchs E, Flugge G. Chronic social stress: effects on limbic brain structures. *Physiol Behav* 2003; 79(3):417–27.

89. Singleton O, Holzel BK, Vangel M, Brach N, Carmody J, Lazar SW. Change in Brainstem Gray Matter Concentration Following a Mindfulness-Based Intervention is Correlated with Improvement in Psychological Well-Being. *Front Hum Neurosci* 2014; 8:33.
90. Bujatti M, Riederer P. Serotonin, noradrenaline, dopamine metabolites in transcendental meditation-technique. *J Neural Transm* 1976; 39(3):257–67.
91. Yu X, Fumoto M, Nakatani Y, Sekiyama T, Kikuchi H, Seki Y et al. Activation of the anterior prefrontal cortex and serotonergic system is associated with improvements in mood and EEG changes induced by Zen meditation practice in novices. *Int J Psychophysiol* 2011; 80(2):103–11.
92. Saxena PR, Lawang A. A comparison of cardiovascular and smooth muscle effects of 5-hydroxytryptamine and 5-carboxamidotryptamine, a selective agonist of 5-HT₁ receptors. *Arch Int Pharmacodyn Ther* 1985; 277(2):235–52.
93. Ramage AG, Villalon CM. 5-hydroxytryptamine and cardiovascular regulation. *Trends Pharmacol Sci* 2008; 29(9):472–81.
94. Saxena PR, Villalon CM. Cardiovascular effects of serotonin agonists and antagonists. *J Cardiovasc Pharmacol* 1990; 15 Suppl 7:S17-34.
95. Yaprak M, Altun A, Vardar A, Aktoz M, Ciftci S, Ozbay G. Decreased nocturnal synthesis of melatonin in patients with coronary artery disease. *Int J Cardiol* 2003; 89(1):103–7.
96. Sakotnik A, Liebmann PM, Stoschitzky K, Lercher P, Schauenstein K, Klein W et al. Decreased melatonin synthesis in patients with coronary artery disease. *Eur Heart J* 1999; 20(18):1314–7.
97. Maestroni GJ. The immunoneuroendocrine role of melatonin. *J Pineal Res* 1993; 14(1):1–10.
98. Solberg EE, Holen A, Ekeberg O, Osterud B, Halvorsen R, Sandvik L. The effects of long meditation on plasma melatonin and blood serotonin. *Med Sci Monit* 2004; 10(3):CR96-101.
99. Martin-Asuero A, Garcia-Banda G. The Mindfulness-based Stress Reduction program (MBSR) reduces stress-related psychological distress in healthcare professionals. *Span J Psychol* 2010; 13(2):897–905.
100. Chen Y, Yang X, Wang L, Zhang X. A randomized controlled trial of the effects of brief mindfulness meditation on anxiety symptoms and systolic blood pressure in Chinese nursing students. *Nurse Educ Today* 2013; 33(10):1166–72.
101. Nidich SI, Rainforth MV, Haaga, David A F, Hagelin J, Salerno JW, Travis F et al. A randomized controlled trial on effects of the Transcendental Meditation program on blood pressure, psychological distress, and coping in young adults. *Am. J. Hypertens.* 2009; 22(12):1326–31.
102. Shapiro SL, Schwartz GE, Bonner G. Effects of mindfulness-based stress reduction on medical and premedical students. *J Behav Med* 1998; 21(6):581–99.
103. Lenroot RK, Giedd JN. Brain development in children and adolescents: insights from anatomical magnetic resonance imaging. *Neurosci Biobehav Rev* 2006; 30(6):718–29.
104. Hölzel BK, Ott U, Gard T, Hempel H, Weygandt M, Morgen K et al. Investigation of mindfulness meditation practitioners with voxel-based morphometry. *Soc Cogn Affect Neurosci* 2008; 3(1):55–61.
105. Creswell JD, Way BM, Eisenberger NI, Lieberman MD. Neural correlates of dispositional mindfulness during affect labeling. *Psychosom Med* 2007; 69(6):560–5.
106. Marzetti L, Di Lanzo C, Zappasodi F, Chella F, Raffone A, Pizzella V. Magnetoencephalographic alpha band connectivity reveals differential default mode network interactions during focused attention and open monitoring meditation. *Frontiers in human neuroscience* 2014; 8:832.
107. Davidson RJ, Kabat-Zinn J, Schumacher J, Rosenkranz M, Muller D, Santorelli SF et al. Alterations in brain and immune function produced by mindfulness meditation. *Psychosom Med* 2003; 65(4):564–70.
108. Creswell JD, Myers HF, Cole SW, Irwin MR. Mindfulness meditation training effects on CD4+ T lymphocytes in HIV-1 infected adults: a small randomized controlled trial. *Brain, behavior, and immunity* 2009; 23(2):184–8.

109. SeyedAlinaghi S, Jam S, Foroughi M, Imani A, Mohraz M, Djavid GE et al. Randomized controlled trial of mindfulness-based stress reduction delivered to human immunodeficiency virus-positive patients in Iran: effects on CD4⁺ T lymphocyte count and medical and psychological symptoms. *Psychosomatic medicine* 2012; 74(6):620–7.
110. Duncan LG, Moskowitz JT, Neilands TB, Dilworth SE, Hecht FM, Johnson MO. Mindfulness-based stress reduction for HIV treatment side effects: a randomized, wait-list controlled trial. *Journal of pain and symptom management* 2012; 43(2):161–71.
111. Morgan N, Irwin MR, Chung M, Wang C. The effects of mind-body therapies on the immune system: meta-analysis. *PloS one* 2014; 9(7):e100903.
112. Ravnik-Glavač M, Hrašovec S, Bon J, Dreo J, Dreu J, Glavač D. Genome-wide expression changes in a higher state of consciousness. *Consciousness and cognition* 2012; 21(3):1322–44.
113. Anderson JW, Liu C, Kryscio RJ. Blood Pressure Response to Transcendental Meditation: A Meta-analysis. *American Journal of Hypertension* 2008; 21(3):310–6.
114. Rainforth MV, Schneider RH, Nidich SI, Gaylord-King C, Salerno JW, Anderson JW. Stress Reduction Programs in Patients with Elevated Blood Pressure: A Systematic Review and Meta-analysis. *Curr Hypertens Rep* 2007; 9(6):520–8.
115. Hughes JW, Fresco DM, Myerscough R, van Dulmen, Manfred H M, Carlson LE, Josephson R. Randomized controlled trial of mindfulness-based stress reduction for prehypertension. *Psychosomatic medicine* 2013; 75(8):721–8.
116. Barnes VA, Treiber FA, Davis H. Impact of Transcendental Meditation on cardiovascular function at rest and during acute stress in adolescents with high normal blood pressure. *J Psychosom Res* 2001; 51(4):597–605.
117. Schneider RH, Grim CE, Rainforth MV, Kotchen T, Nidich SI, Gaylord-King C et al. Stress Reduction in the Secondary Prevention of Cardiovascular Disease: Randomized, Controlled Trial of Transcendental Meditation and Health Education in Blacks. *Circulation: Cardiovascular Quality and Outcomes* 2012; 5(6):750–8.
118. Gregoski MJ, Barnes VA, Tinggen MS, Harshfield GA, Treiber FA. Breathing awareness meditation and LifeSkills Training programs influence upon ambulatory blood pressure and sodium excretion among African American adolescents. *J Adolesc Health* 2011; 48(1):59–64.
119. Eisenberg DM, Delbanco TL, Berkey CS, Kaptchuk TJ, Kupelnick B, Kuhl J et al. Cognitive behavioral techniques for hypertension: are they effective? *Ann Intern Med* 1993; 118(12):964–72.
120. Barnes VA, Davis HC, Murzynowski JB, Treiber FA. Impact of meditation on resting and ambulatory blood pressure and heart rate in youth. *Psychosom Med* 2004; 66(6):909–14.
121. Wenneberg SR, Schneider RH, Walton KG, Maclean CR, Levitsky DK, Salerno JW et al. A controlled study of the effects of the Transcendental Meditation program on cardiovascular reactivity and ambulatory blood pressure. *Int J Neurosci* 1997; 89(1-2):15–28.
122. Barnes VA, Treiber FA, Johnson MH. Impact of transcendental meditation on ambulatory blood pressure in African-American adolescents. *Am. J. Hypertens.* 2004; 17(4):366–9.
123. Schneider RH, Alexander CN, Staggers F, Orme-Johnson DW, Rainforth M, Salerno JW et al. A randomized controlled trial of stress reduction in African Americans treated for hypertension for over one year. *Am J Hypertens* 2005; 18(1):88–98.
124. Paul-Labrador M, Polk D, Dwyer JH, Velasquez I, Nidich S, Rainforth M et al. Effects of a randomized controlled trial of transcendental meditation on components of the metabolic syndrome in subjects with coronary heart disease. *Arch. Intern. Med.* 2006; 166(11):1218–24.
125. Barnes VA, Treiber FA, Turner JR, Davis H, Strong WB. Acute effects of transcendental meditation on hemodynamic functioning in middle-aged adults. *Psychosom Med* 1999; 61(4):525–31.
126. Alexander CN, Schneider RH, Staggers F, Sheppard W, Clayborne BM, Rainforth M et al. Trial of stress reduction for hypertension in older African Americans. II. Sex and risk subgroup analysis. *Hypertension* 1996; 28(2):228–37.
127. Barnes VA, Orme-Johnson DW. Prevention and Treatment of Cardiovascular Disease in Adolescents and Adults through the Transcendental Meditation(®) Program: A Research Review Update. *Curr Hypertens Rev* 2012; 8(3):227–42.

128. Canter PH, Ernst E. Insufficient evidence to conclude whether or not Transcendental Meditation decreases blood pressure: results of a systematic review of randomized clinical trials. *J Hypertens* 2004; 22(11):2049–54.
129. Lee MS, Pittler MH, Guo R, Ernst E. Qigong for hypertension: a systematic review of randomized clinical trials. *J Hypertens* 2007; 25(8):1525–32.
130. Guo X, Zhou B, Nishimura T, Teramukai S, Fukushima M. Clinical effect of qigong practice on essential hypertension: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Journal of alternative and complementary medicine (New York, N.Y.)* 2008; 14(1):27–37.
131. Hughes JW, Fresco DM, Myerscough R, H. M. van Dulmen, M., Carlson LE, Josephson R. Randomized Controlled Trial of Mindfulness-Based Stress Reduction for Prehypertension. *Psychosomatic medicine* 2013; 75(8):721–8.
132. Schneider RH, Alexander CN, Stagers F, Orme-Johnson DW, Rainforth M, Salerno JW et al. A randomized controlled trial of stress reduction in African Americans treated for hypertension for over one year. *Am J Hypertens* 2005; 18(1):88–98.
133. Schneider RH, Grim CE, Rainforth MV, Kotchen T, Nidich SI, Gaylord-King C et al. Stress reduction in the secondary prevention of cardiovascular disease: randomized, controlled trial of transcendental meditation and health education in Blacks. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes* 2012; 5(6):750–8.
134. Arbeitsgemeinschaft der wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaft e.V. Empfehlungen der AWMF zum Umgang mit Interessenkonflikten bei Fachgesellschaften [cited 2015 Jan 17]. Available from: URL:http://www.awmf.org/fileadmin/user_upload/Leitlinien/Werkzeuge/empf-coi.pdf.
135. Barnes VA, Treiber FA, Davis H. Impact of Transcendental Meditation on cardiovascular function at rest and during acute stress in adolescents with high normal blood pressure. *J Psychosom Res* 2001; 51(4):597–605.
136. Onwuanyi A, Hodges D, Avancha A, Weiss L, Rabinowitz D, Shea S et al. Hypertensive Vascular Disease as a Cause of Death in Blacks Versus Whites: Autopsy Findings in 587 Adults. *Hypertension* 1998; 31(5):1070–6.
137. Fell J, Axmacher N, Haupt S. From alpha to gamma: electrophysiological correlates of meditation-related states of consciousness. *Medical hypotheses* 2010; 75(2):218–24.
138. Linden W, Moseley JV. The efficacy of behavioral treatments for hypertension. *Appl Psychophysiol Biofeedback* 2006; 31(1):51–63.
139. Hunyor SN, Henderson RJ, Lal SK, Carter NL, Kobler H, Jones M et al. Placebo-controlled biofeedback blood pressure effect in hypertensive humans. *Hypertension* 1997; 29(6):1225–31.
140. Dispenza J. *You are the placebo: Making your mind matter*. 1st edition.
141. van Zwieten, P A. Beneficial interactions between pharmacological, pathophysiological and hypertension research. *J Hypertens* 1999; 17(12 Pt 2):1787–97.
142. Cohen SI, Young MW, Lau SH, Haft JI, Damato AN. Effects of reserpine therapy on cardiac output and atrioventricular conduction during rest and controlled heart rates in patients with essential hypertension. *Circulation* 1968; 37(5):738–46.
143. Lüllmann H, Mohr K, Hein L. *Pharmakologie und Toxikologie: Arzneimittelwirkungen verstehen - Medikamente gezielt einsetzen : ein Lehrbuch für Studierende der Medizin, der Pharmazie und der Biowissenschaften, eine Informationsquelle für Ärzte, Apotheker und Gesundheitspolitiker*. 16., vollst. überarb. Aufl. Stuttgart: Georg Thieme; 2006.
144. AO Univ.-Prof. Dr. Bruno Watschinger. Gemeinsame Jahrestagung Österreichische Gesellschaft für Hypertensiologie und Österreichische Gesellschaft für Nephrologie: 19. bis 21. September 2013, Linz.
145. Hashmonai M, Kopelman D. History of sympathetic surgery. *Clin Auton Res* 2003; 13 Suppl 1:16-9.
146. Persu A, Jin Y, Azizi M, Baelen M, Völz S, Elvan A et al. Blood pressure changes after renal denervation at 10 European expert centers. *J Hum Hypertens* 2014; 28(3):150–6.
147. Renal sympathetic denervation in patients with treatment-resistant hypertension (The Symplicity HTN-2 Trial): a randomised controlled trial. *The Lancet* 2010; 376(9756):1903–9.
148. Esler MD, Krum H, Schlaich M, Schmieder RE, Böhm M, Sobotka PA. Renal sympathetic denervation for treatment of drug-resistant hypertension: one-year results from the Symplicity HTN-2 randomized, controlled trial. *Circulation* 2012; 126(25):2976–82.

149. Bhatt DL, Kandzari DE, O'Neill WW, D'Agostino R, Flack JM, Katzen BT et al. A controlled trial of renal denervation for resistant hypertension. *The New England journal of medicine* 2014; 370(15):1393–401.
150. Esler MD, Krum H, Schlaich M, Schmieder RE, Böhm M, Sobotka PA. Renal sympathetic denervation for treatment of drug-resistant hypertension: one-year results from the Symplicity HTN-2 randomized, controlled trial. *Circulation* 2012; 126(25):2976–82.
151. Lohmeier TE, Irwin ED, Rossing MA, Serdar DJ, Kieval RS. Prolonged activation of the baroreflex produces sustained hypotension. *Hypertension* 2004; 43(2):306–11.
152. Illig KA, Levy M, Sanchez L, Trachiotis GD, Shanley C, Irwin E et al. An implantable carotid sinus stimulator for drug-resistant hypertension: surgical technique and short-term outcome from the multicenter phase II Rheos feasibility trial. *J Vasc Surg* 2006; 44(6):1213–8.
153. Scheffers, Ingrid J M, Kroon AA, Schmidli J, Jordan J, Tordoir, Jan J M, Mohaupt MG et al. Novel baroreflex activation therapy in resistant hypertension: results of a European multi-center feasibility study. *Journal of the American College of Cardiology* 2010; 56(15):1254–8.
154. Esler MD, Krum H, Schlaich M, Schmieder RE, Böhm M, Sobotka PA. Renal sympathetic denervation for treatment of drug-resistant hypertension: one-year results from the Symplicity HTN-2 randomized, controlled trial. *Circulation* 2012; 126(25):2976–82.
155. Jacobson. VARIATION OF BLOOD PRESSURE WITH SKELETAL MUSCLE TENSION AND RELAXATION. *Ann Intern Med* 1939; 12(8):1194.
156. Dickinson HO, Campbell F, Beyer FR, Nicolson DJ, Cook JV, Ford GA et al. Relaxation therapies for the management of primary hypertension in adults. *The Cochrane database of systematic reviews* 2008; (1):CD004935.
157. Okonta NR. Does yoga therapy reduce blood pressure in patients with hypertension?: an integrative review. *Holistic nursing practice* 2012; 26(3):137–41.
158. Tyagi A, Cohen M. Yoga and hypertension: a systematic review. *Altern Ther Health Med* 2014; 20(2):32–59.
159. Cottier C. Treatment of Mild Hypertension With Progressive Muscle Relaxation. *Arch Intern Med* 1984; 144(10):1954.
160. Henderson RJ, Hart MG, Lal SK, Hunyor SN. The effect of home training with direct blood pressure biofeedback of hypertensives: a placebo-controlled study. *J Hypertens* 1998; 16(6):771–8.
161. Greenhalgh J, Dickson R, Dundar Y. The effects of biofeedback for the treatment of essential hypertension: a systematic review. *Health technology assessment (Winchester, England)* 2009; 13(46):1–104.
162. van Hateren, Kornelis Jj, Landman GW, Logtenberg SJ, Bilo HJ, Kleefstra N. Device-guided breathing exercises for the treatment of hypertension: An overview. *World J Cardiol* 2014; 6(5):277–82.
163. Markovitz JH. Psychological Predictors of Hypertension in the Framingham Study. *JAMA* 1993; 270(20):2439.
164. Lustyk, M Kathleen B, Chawla N, Nolan RS, Marlatt GA. Mindfulness meditation research: issues of participant screening, safety procedures, and researcher training. *Adv Mind Body Med* 2009; 24(1):20–30.
165. Shapiro, D H Jr. Adverse effects of meditation: a preliminary investigation of long-term meditators. *Int J Psychosom* 1992; 39(1-4):62–7.
166. Jaseja H. Meditation may predispose to epilepsy: an insight into the alteration in brain environment induced by meditation. *Med Hypotheses* 2005; 64(3):464–7.
167. Kuijpers, H J H, van der Heijden, F M M A, Tuinier S, Verhoeven, W M A. Meditation-induced psychosis. *Psychopathology* 2007; 40(6):461–4.
168. Shaw R, Bosworth HB. Baseline Medication Adherence and Blood Pressure in a 24-month Longitudinal Hypertension Study. *J Clin Nurs* 2012; 21(9-10):1401–6.
169. Filippi A, Sangiorgi D, Buda S, Degli Esposti L, Nati G, Paolini I et al. How many hypertensive patients can be controlled in "real life": an improvement strategy in primary care. *BMC Fam Pract* 2013; 14:192.
170. Kaplan NM. Resistant hypertension. *J Hypertens* 2005; 23(8):1441–4.

171. Rajpura J, Nayak R. Medication adherence in a sample of elderly suffering from hypertension: evaluating the influence of illness perceptions, treatment beliefs, and illness burden. *J Manag Care Pharm* 2014; 20(1):58–65.

172. Kravitz RL. Recall of Recommendations and Adherence to Advice Among Patients With Chronic Medical Conditions. *Arch Intern Med* 1993; 153(16):1869.

Appendix

Weiterführende Betrachtungen und spirituelle Komponente von Meditation:

Die rein wissenschaftliche Betrachtung von Meditation als kontemplative Methode zur Blutdruckreduktion bei PatientInnen mit arterieller Hypertonie gestaltet sich teilweise als schwierig, da die intensive Auseinandersetzung mit diesem Thema eine spirituelle Komponente mit einbezieht.

Meiner Erfahrung nach kommen viele, die sich sehr intensiv mit diesem Thema beschäftigen, an den Punkt, wo die rationelle Betrachtung aufhört und die spirituelle beginnt, da Meditation sehr viel mehr als eine Entspannungstechnik sein kann.

In diese Welt einzutauchen erwies sich für mich als überaus spannend und die persönliche Bereicherung durch das Ausüben von Meditation geht für mich ohne Zweifel weit über entspannungstechnische Effekte hinaus.

Die Erforschung dessen, was beim Eintritt in ein meditatives Stadium passiert, scheint noch lange nicht abgeschlossen zu sein. Mit unseren derzeitigen Mitteln können wir körperliche Effekte nachweisen jedoch bestimmt noch lange nicht das gesamte Ausmaß erfassen. Entspannende Wirkung durch regelmäßige Meditation kann mittlerweile durch EEG, Herzfrequenzvariabilität, Hautwiderstands- und Hormonspiegelmessungen ziemlich eindeutig belegt werden. Um das Phänomen des meditativen Zustandes wirklich zu verstehen, werden jedoch noch viele Arbeiten auf diesem Gebiet nötig sein, wenn es überhaupt je wissenschaftlich vollständig nachvollzogen werden kann.

In dieser Arbeit habe ich versucht, das Thema rein wissenschaftlich zu betrachten und mich auf die messbaren und nachweisbaren Effekte der Meditation zu beschränken. Ich habe besonderes Augenmerk darauf gelegt, Studien auszuwählen, die im Studiendesign und ihrer Studiendurchführung den Kriterien der Evidenced Based Medicine entsprechen und deren Ergebnisse somit wissenschaftlich analysiert werden können. Somit war ich bestrebt, klar zwischen empirisch nachweisbaren Effekten und subjektiven Erfahrungen der Meditierenden zu trennen und die vorhandenen Studien sehr kritisch zu betrachten.