

Diplomarbeit

**Moxibustion –
Aktuelle naturwissenschaftliche Betrachtungen**

eingereicht von

Eva Hageneder

Mat.Nr.: 0313300

zur Erlangung des akademischen Grades

Doktorin der gesamten Heilkunde

(Dr. med. univ.)

an der

Medizinischen Universität Graz

ausgeführt an der

**Univ.- Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin
Forschungseinheit für biomedizinische Technik in Anästhesie und Intensivmedizin
und TCM Forschungszentrum Graz**

unter der Anleitung von

**Univ.-Prof. DI Dr. techn. Dr. scient. med. Gerhard Litscher
und Dr. med. Lu Wang**

Graz, März 2010

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, im März 2010

Unterschrift

DANKSAGUNG

Ich möchte mich zu allererst herzlich bei Herrn Univ.-Prof. DI Dr. techn. Dr. scient. med. Gerhard Litscher bedanken, der stets ein kompetenter und freundlicher Ansprechpartner für meine Fragen war. Besonders möchte ich sein Engagement und die Organisation hervorheben, die meinen wissenschaftlichen Aufenthalt in China möglich machten. Außerdem bedanke ich mich beim Team des TCM-Forschungszentrums Frau Mag. Ingrid Gaischek und Frau Dr. Lu Wang für die nette Zusammenarbeit. Für die Unterstützung in Peking danke ich Dr. Baixiao Zhao, Wang Bin, Ruby und Li Lei.

Ein besonderer Dank gilt meinen Eltern, die mich immer und in jeder Hinsicht großzügig unterstützt und mir dieses Studium ermöglicht haben. Hier möchte ich erwähnen, dass es meine Mutter war, die mein Interesse für die Medizin geweckt hat. Ebenso dankbar bin ich meinen Brüdern Martin und Felix einfach dafür, dass sie da sind.

Ein herzlicher Dank gebührt Cathy für die sorgfältige Korrektur, aber nicht nur dafür, und Michi für eine lange und besondere Freundschaft.

Außerdem bedanke ich mich bei allen freiwilligen Probandinnen und Probanden, die an dieser Studie teilnahmen, und bei Thomas, dem hervorragenden Fotomodell.

Nicht zuletzt danke ich dem Masala Brass Kollektiv, das den notwendigen musikalischen Ausgleich zum Studium dargestellt und so meine Welt im Gleichgewicht gehalten hat.

Anmerkung:

Um die Lesbarkeit zu erleichtern, wird in dieser Diplomarbeit auf die geschlechtsspezifische Differenzierung verzichtet und die Wendung der männlichen Form verwendet. Im Sinne der Gleichbehandlung gelten die entsprechenden Begriffe grundsätzlich für beide Geschlechter.

ZUSAMMENFASSUNG

Einleitung

Moxibustion setzt sich aus „Mogusa“ (japanisch Brennkraut) und „Combustio“ (lat. Verbrennen) zusammen und bezeichnet die Wärmebehandlung von Akupunkturpunkten, Meridianen und Arealen wie sie in der Traditionellen Chinesischen Medizin (TCM) betrieben wird. Meist wird dabei Beifuß (*Artemisia vulgaris*) verwendet. Akupunktur und Moxibustion haben einige Phasen durchlaufen: Vom Entdecken, Staunen und Probieren bis zum wissenschaftlichen Betrachten und Entmystifizieren. Die Akzeptanz der TCM in der Bevölkerung ist hoch, gleichzeitig herrscht große Skepsis, die durch oftmals widersprüchlich erscheinende Forschungsergebnisse bestärkt wird.

Genau deshalb möchte diese Arbeit einem spannenden Teilbereich, der Moxibustion, auf den Grund gehen und ihn von mehreren Seiten beleuchten. Die Literaturrecherche erbringt eine große Zahl von Studien, welche jedoch mit dem erforderlichen kritischen Maß interpretiert werden wollen.

Material und Methode

Ausgehend von der Fragestellung, ob die Moxibustion einen Einfluss auf die Herzrate und Herzratenvariabilität (HRV) zeigt, wurden in Peking in Zusammenarbeit mit Experten der TCM an 20 Probanden (10 m, 10 f) Messungen der HRV während einer Moxabehandlung am Punkt Ren 4 (Guanyuan) durchgeführt. Die HRV bezeichnet eine von Schlag zu Schlag stattfindende Veränderung der Herzrate. Eine eingehende Analyse ermöglicht unter der Verwendung frequenzbezogener Parameter einen Rückschluss auf das autonome Nervensystem. Zwei Moxamethoden wurden verglichen: Die Nadelmoxibustion und der Moxa-Stick. Die Daten wurden per Internet über eine Distanz von 7.650 km dem TCM-Forschungszentrum Graz übermittelt und dort mit einer speziellen Software analysiert.

Ergebnisse

Sowohl in der Nadelmoxa-Gruppe als auch in der Stick-Gruppe zeigte die mittlere Herzrate eine signifikante Verminderung für die Dauer der Moxabehandlung und näherte sich anschließend wieder dem Ausgangswert an. Die stärkere Senkung der mittleren Herzrate wurde in der Nadelmoxa-Gruppe beobachtet: Hier wurde sie von $73,3 \pm 9,6$ Schlägen pro Minute auf $68,9 \pm 8,3$ gesenkt.

Aufgrund der niedrigen Probandenzahl wurde auf eine statistische Auswertung der HRV verzichtet, da hier die Gefahr der Überinterpretation besteht und man strengen wissenschaftlichen Kriterien nicht gerecht werden könnte. Stattdessen wurden mögliche Wirkungen auf das autonome Nervensystem anhand von Spektrogrammen einzelner Beispiele erörtert.

Die Compliance der Probanden gestaltete sich ausgesprochen gut, es traten keine Nebenwirkungen oder Komplikationen auf und keine Sitzung musste abgebrochen werden.

Diskussion

Die Moxibustion beeinflusste die mittlere Herzrate in signifikanter Weise. Dieser Effekt war jedoch passager und bildete sich innerhalb von 10 Minuten wieder zurück. Die HRV-Spektrogramme lassen Interpretationen über den Einfluss auf das autonome Nervensystem zu. Aus den meisten Spektrogrammen ist eine Veränderung im zeitlichen Zusammenhang mit der Behandlung ersichtlich, für eine genaue Analyse und Quantifizierung ist jedoch die Fallzahl zu gering.

ABSTRACT

Introduction

Moxibustion is composed of the words „mogusa“ (Japanese for burning herb) and „combustio“ (Latin for burning) and describes the thermal treatment of acupoints, meridians and areas as performed in Traditional Chinese Medicine (TCM). Most commonly mugwort (*artemisia vulgaris*) is used. Acupuncture and moxibustion have undergone several stages: from discovery, to amazement to trial through to scientific views and demystification. The acceptance in the population is high, at the same time TCM is met with enormous skepticism, which is encouraged by research findings that frequently seem to be contradictory.

This is the exact reason why this work investigates the topic thoroughly and considers its in different aspects. A literature research reveals a variety of scientific papers, however a critical interpretation is required.

Material and Methods

Looking to identify if moxibustion has an impact on the heart rate and heart rate variability (HRV) a total of 20 measurements of HRV were conducted on volunteers (10 f, 10 m) during moxibustion on point Ren 4 (Guanyuan) in Beijing under the assistance of TCM experts. HRV is the beat-to-beat change of the heart rate. A profound analysis using frequency-based parameters allows conclusions about the autonomic nervous system. Two methods of moxibustion were compared: needle-moxibustion and a moxa-stick. The data was sent via internet over a distance of 7.650 km to the TCM Research Center Graz where it was analysed using a specific software.

Results

In both the needle-moxa group and the moxa-stick group, a significant decrease of the mean heart rate was observed during the period of treatment. Afterwards it converged to the baseline level again. The larger reduction of the mean heart rate was observed in the needle-moxa group: it was lowered from 73.3 ± 9.6 to 68.9 ± 8.3 beats per minute. Due to the low number of tests a statistical analysis of the HRV was not carried out as one is at risk to overinterpret the results and thus could not meet strict scientific criteria. However a potential influence was discussed based on spectrograms of single subjects.

The compliance was remarkably good, no side effects or complications occurred and no test had to be interrupted.

Discussion

Moxibustion affected the mean heart rate significantly. This effect was temporary, within 10 minutes after treatment the mean heart rate again reached its baseline level. The HRV-spectrograms allow interpretations about the influence on the autonomic nervous system. In most of the spectrograms a change of HRV was seen in temporal connection with the treatment. However the sample was too small for a more detailed analysis and quantification.

INHALTSVERZEICHNIS

1. Einleitung.....	1
1.1. Traditionelle chinesische Medizin (TCM) - Entwicklung im Westen.....	1
1.2. Einbettung der Moxibustion in die TCM.....	1
1.3. Moxibustion – Was genau ist das?.....	2
1.4. Methoden.....	3
1.4.1. Direkte Moxibustion.....	3
1.4.2. Moxibustion mit Zwischenlage.....	3
1.4.3. Moxazigarre.....	3
1.4.4. Nadelmoxibustion oder „heiße Nadel“.....	4
1.4.5. Moxakästchen.....	5
1.4.6. Infrarotmoxibustion	5
1.5. Indikationen.....	6
1.6. Kontraindikationen.....	7
1.7. Komplikationen und Nebenwirkungen.....	8
1.7.1. Das Problem der sogenannten „Erstverschlechterung“.....	8
1.7.2. Allgemeine Bemerkungen über Nebenwirkungen in der TCM.....	8
1.7.3. Verbrennungen.....	9
1.7.4. Vegetative Reaktionen.....	9
1.7.5. Verletzung von Organen bei Nadelung.....	10
1.7.6. Infektionen.....	10
1.7.7. Schmerz, Erythem, Hämatom.....	11
1.7.8. Schaden durch Rauch	11
2. Wissenschaftliche Aspekte von Moxibustion und Akupunktur	12
2.1. Aktuelle Studienlage.....	12
2.1.1. Die aktuelle Studienlage in Zahlen.....	12
2.1.2. Bemerkungen zur Literaturrecherche.....	12
2.1.3. Schwachstellen vieler Studien.....	13
2.1.4. Anforderungen an eine wissenschaftlich korrekte Studie	14
2.1.5. Möglichkeiten und Grenzen	14
2.1.6. Die Problematik der Kulturgebundenheit.....	15
2.2. Studien verschiedener Themengebiete.....	15
2.2.1. Grundlagen.....	15
2.2.1.1 Wirkung auf den cerebralen Blutfluss.....	15
2.2.1.2 Lymphozytenspiegel nach direkter Moxibustion.....	16
2.2.1.3 Toxizität und biologische Wirkung des Moxarauchs.....	16
2.2.1.4 Sham-Moxibustion	18
2.2.1.5 Wärmeausbreitung.....	19
2.2.2. Gynäkologie und Geburtshilfe.....	20
2.2.2.1 Drehung des Kindes bei Beckenendlage (BEL).....	20
2.2.2.2 Klimakterische Hitzewallungen.....	26
2.2.2.3 Prämenstruelles Syndrom.....	26
2.2.3. Chronische Schmerzen des Bewegungsapparates.....	26
2.2.3.1 Arthritis im Tiermodell.....	26
2.2.3.2 Arthrose des Kniegelenks.....	28
2.2.3.3 Arthrose im Tiermodell.....	29
2.2.3.4 Ankylosierende Spondylitis.....	31
2.2.4. Interne Medizin.....	31
2.2.4.1 Colitis Ulcerosa (ulcerative colitis, UC).....	31
2.2.4.2 Colitis Ulcerosa im Tiermodell.....	33

2.2.4.3 Reizdarmsyndrom.....	34
2.2.4.4 Chronische Nierenerkrankung im Tiermodell.....	35
2.2.4.5 Systemischer Lupus erythematoses (SLE).....	37
2.2.4.6 Hashimoto-Thyroiditis.....	37
2.2.4.7 Erkältungskrankheiten.....	37
2.2.5. Neurologische Erkrankungen.....	39
2.2.5.1 Idiopathische periphere Fazialisparese.....	39
2.2.5.2 Multisystematrophie mit gestörtem Vasopressin-Rhythmus.....	40
2.2.5.3 Vertigo.....	41
2.2.5.4 Chronisches Fatiguesyndrom.....	41
2.2.5.5 Insomnia.....	41
2.2.5.6 Blasenfunktion nach Insult.....	42
2.2.6. Tumor im Tiermodell.....	42
2.2.7. Nebenwirkungen.....	43
2.2.7.1 Fehlinterpretationen von Moxa-Narben.....	43
2.2.7.2 Spinalabszess als Komplikation der Moxabehandlung.....	43
3. Eigene Studie	46
3.1. Einleitung.....	46
3.1.1. Allgemeines zur Herzratenvariabilität.....	46
3.1.2. Definition HRV.....	46
3.1.3. Faktoren, die die HRV beeinflussen.....	46
3.1.4. Anwendungsgebiete der HRV.....	48
3.1.5. Methoden zur Analyse der HRV.....	48
3.1.5.1 Zeitbasierte Auswertung (time domain analysis).....	48
3.1.5.2 Frequenzbasierte Auswertung (frequency domain analysis).....	48
3.1.6. Telemedizin und Tele-Moxibustionforschung.....	51
3.2. Material und Methoden.....	53
3.2.1. Fragestellung.....	53
3.2.2. Studiendesign.....	53
3.2.3. Punkt Ren 4 (Guanyuan).....	53
3.2.4. Einschlusskriterien	54
3.2.5. Ausschlusskriterien.....	54
3.2.6. Abbruchkriterien.....	54
3.2.7. Probandenkollektiv.....	54
3.2.8. Material.....	55
3.2.9. Ablauf.....	56
3.2.10. Komplikationen/ Nebenwirkungen.....	57
3.2.11. Abbrüche.....	57
3.2.12. Subjektive Empfindung	57
3.2.13. Statistik.....	57
3.3. Resultate.....	58
3.3.1. Veränderungen der mittleren Herzrate	58
3.3.2. Veränderungen der mittleren Herzrate bei Nadelmoxibustion.....	59
3.3.3. Veränderungen der mittleren Herzrate beim Moxa-Stick.....	60
3.3.4. Veränderungen der Herzratenvariabilität.....	61
3.4. Diskussion.....	66
3.4.1. Allgemeines.....	66
3.4.2. Möglichkeiten und Grenzen der Interpretation der HRV.....	66
3.4.3. Beobachtung von Brandnarben.....	67
3.4.4. Konklusion.....	67
Lebenslauf	76

GLOSSAR UND ABKÜRZUNGEN

A.	Arteria
Apgar-Score	Punkteschema, mit dem sich der klinische Zustand von Neugeborenen standardisiert beurteilen lässt
BEL	Beckenendlage
BID	bis in die, zweimal täglich
BpM	beats per minute, Schläge pro Minute
BSG	Blutsenkungsgeschwindigkeit
CII	Kollagen Typ 2
CBF	cerebraler Blutfluss
CD4-Rezeptor	cluster of differentiation, Glykoprotein an Oberflächen von Zellen des Immunsystems
CFA	Complete Freund's Adjuvant
c-Fos Proteine	zelluläre Proteine, die an die DNA binden; an der Regulierung des Zellwachstums beteiligt
CIA	collagen-induced arthritis
CKD	chronical kidney disease, chronische Nierenerkrankung
CTG	Cardiotokographie
EEG	Elektroenzephalogramm
EKG	Elektrokardiogramm
HF	high frequency
HRV	Herzratenvariabilität
ICAM-1	intercellular adhesion molecule-1
IFA	Incomplete Freund's Adjuvant
IL	Interleukin, Entzündungsmediator
KI	Konfidenzintervall
LF	low frequency
Likert-Skala	Skalierungssystem um persönliche Einschätzungen zu quantifizieren
MAP	mean arterial pressure, mittlerer arterieller Druck
MIA	mono-iodoacetic acid, Monojodessigsäure
MSA	Multisystematrophie
MTX	Methotrexat

N.	Nervus
NK-Zellen	Natural Killer Zellen
NN	normal to normal
QD	quaque die, einmal täglich
n-Nos	Neuronale Stickstoffmonoxid-Synthase, Enzym
NNT	number needed to treat
NO	Stickstoffmonoxid
PMS	prämenstruelles Syndrom
PSD	power spectral density, Power Spektraldichte
RCT	randomized clinical trial, randomisierte klinische Studie
RR	Relatives Risiko
SASP	Salazosulfapyrimidin, Colitis Ulcerosa-Therapeutikum
SDNN	standard deviation = Standardabweichung von NN
SLE	Systemischer Lupus erythematoses
SSW	Schwangerschaftswoche
TCM	Traditionelle Chinesische Medizin
UC	ulcerative colitis, Colitis ulcerosa
VAS	Visuelle Analogskala
VLF	very low frequency

AKUPUNKTURPUNKTEVERZEICHNIS GEORDNET NACH MERIDIANEN [1]

Lungenmeridian (Lu)

1. Zhongfu
5. Chize
7. Lieque
9. Taiyuan
11. Shaoshang

Dickdarm (Di)

4. Hegu
10. Shousanli
11. Quchi
14. Binao
15. Jianyu
20. Yingxiang

Magenmeridian (Ma)

2. Sibai
3. Juliao
4. Dicang
5. Daying
6. Jiache
7. Xiaguan
8. Touwei
17. Ruzhong
18. Rugen
21. Liangmen
25. Tianshu
29. Guilai
30. Qichong
31. Biguan
32. Futu
34. Liangqiu
35. Dubi
36. Zusanli
38. Tiaokou
40. Fenglong
41. Jiexi
43. Xiang
44. Neiting

Milz-Pankreas-Meridian (MP)

1. Yinbai
3. Taibai
4. Gongsun
6. Sanyinjiao
9. Yinlingquan
10. Xuehai
15. Daheng
21. Dabao

Herzmeridian (He)

3. Shaohai
5. Tongli
6. Yinxi

7. Shenmen
8. Shaofu
9. Shaochong

Dünndarmmeridian (Dü)

1. Shaoze
3. Houxi
6. Yanglao
8. Xiaohai
9. Jianzhen
10. Naoshu
11. Tianzong
17. Tianrong
18. Quanliao
19. Tinggong

Blasenmeridian (Bl)

1. Jingming
2. Zanzhu
3. Meichong
10. Tianzhu
11. Dazhu
13. Feishu
14. Jueyinshu
15. Xinshu
17. Gesu
18. Ganshu
19. Danshu
20. Pishu
21. Weishu
22. Sanjiaoshu
23. Shenshu
25. Dachangshu
27. Xiaochangshu
28. Pangguangshu
30. Baihuanshu
40. Weizhong
53. Baohuang
54. Zhibian
58. Feiyang
60. Kunlun
62. Shenmai
67. Zhiyin

Nierenmeridian (Ni)

1. Yongquan
3. Taixi
4. Dazhong
5. Shuiquan
6. Zhaohai
7. Fuli
8. Jiaoxin
10. Yingu

Perikardmeridian (Pe)

1. Tianchi
3. Quze
4. Ximen
5. Jianshi
6. Neiguan
7. Daling
8. Laogong
9. Zhongchong

San Jiao oder Dreifacher-Erwärmer-Meridian (SJ)

3. Zhongzhu
5. Waiguan
6. Zhigou
8. Sanyangluo
14. Jianliao
15. Tianliao
17. Yifeng
21. Ermen
23. Sizhukong

Gallenblasenmeridian (Gb)

1. Tongzilliao
2. Tinghui
4. Hanyan
8. Shuaigu
12. Wangu
14. Yangbai
20. Fengchi
21. Jianjing
24. Riyue
25. Jingmen
26. Daimai
30. Huantiao
31. Fengshi
37. Guangming
38. Yangfu
39. Xuanzhong
40. Qiuxu
41. Zulinqi

Lebermeridian (Le)

1. Dadun
3. Taichong
5. Ligou
6. Zhongdu
8. Ququan
13. Zhangmen
14. Qimen

Ren oder Konzeptionsgefäß (Ren)

2. Qugu

3. Zhongji
4. Guanyuan
5. Shimen
6. Qihai
8. Shenque
12. Zhongwan
14. Juque
15. Jiuwei
17. Shanzhong
22. Tiantu
23. Lianquan
24. Chengjiang

Du oder Lenkergefäß (Du)

1. Changqiang
2. Yaoshu
3. Yaoyangguan
4. Mingmen
6. Jizhong
11. Shendao
13. Taodao
14. Dazhui
15. Yamen
16. Fengfu
17. Naohu
20. Baihui
21. Qinding
24. Shenting
25. Suliao
26. Shuigou

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Moxazigarre.....	4
Abbildung 2: Nadelmoxa mit Moxsafe (SEIRIN).....	4
Abbildung 3: Moxakästchen.....	5
Abbildung 4: Infrarot-Moxa-Gerät M3 der österreichischen Firma Silberbauer (mit freundlicher Genehmigung).....	6
Abbildung 5: Spektralanalyse der HRV (TCM-Forschungszentrum Graz).....	49
Abbildung 6: Datenaustausch in der Forschung zwischen der Beijing University of Traditional Chinese Medicine und dem TCM-Forschungszentrum Graz (modifiziert aus [72]).....	52
Abbildung 7: Material a) Nadel vom Me-Typ b) Moxsafe c) Gesamtsystem (Fotos: TCM- Forschungszentrum Graz [73]).....	55
Abbildung 8: Ablauf der Studie.....	56
Abbildung 9: Veränderung der mittleren Herzrate in der Nadelmoxa-Gruppe (Moxsafe). .	59
Abbildung 10: Veränderung der mittleren Herzrate in der Stick-Gruppe (Moxastick).....	60
Abbildung 11: Spektrogramm einer Probandin der Nadelmoxa-Gruppe.....	62
Abbildung 12: Verlauf der Herzrate (in "beats per minute") einer Probandin der Nadelmoxa-Gruppe.....	62
Abbildung 13: Spektrogramm eines Probanden der Stick-Gruppe.....	63
Abbildung 14: Verlauf der Herzrate eines Probanden der Stick-Gruppe.....	63
Abbildung 15: Spektrogramm einer Probandin der Stick-Gruppe.....	64
Abbildung 16: Verlauf der Herzrate einer Probandin der Stick-Gruppe.....	64
Abbildung 17: Spektrogramm aus der Nadelmoxa-Gruppe.....	65
Abbildung 18: Spektrogramm aus der Stick-Gruppe.....	65

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Frequenzbereiche.....	49
Tabelle 2: Studiendesign.....	53

1. Einleitung

1.1. Traditionelle chinesische Medizin (TCM) - Entwicklung im Westen

Akupunktur und Moxibustion haben einige Phasen durchlaufen. Vom Entdecken, Staunen und Probieren bis zum wissenschaftlichen Betrachten und Entmystifizieren. Von alternativer über komplementäre zur integrativen Anwendung. Die Akzeptanz in der Bevölkerung ist hoch, traditionelle chinesische Medizin (TCM) ist geradezu „in“, gleichzeitig herrscht große Skepsis, die durch oftmals widersprüchlich erscheinende Forschungsergebnisse bestärkt wird [2].

1.2. Einbettung der Moxibustion in die TCM

Gemeinsam mit Akupunktur, Phytotherapie, Diätetik, Schröpfen, Tai Chi, Qi Gong und Tuina ist die Moxibustion, die Wärmerestimulation von Akupunkturpunkten, ein wesentlicher Bestandteil TCM. Den Mittelpunkt der tradierten Heilmethode bildet das Qi, das vereinfacht mit „Lebensenergie“ übersetzt werden kann. Nach chinesischer Vorstellung fließt dieses Qi in Meridianen durch den Körper. Ist das harmonische Fließen des Qis gestört, so entstehen Krankheiten. Mit allen oben angeführten Methoden will man Störungen und Blockaden beikommen bzw. vorbeugen, damit diese erst gar nicht entstehen.

Symptome werden in folgende polare Kategorien eingeordnet:

- Ying und Yang
- Innen und Außen
- Schwäche und Fülle
- Kälte und Hitze

Besonders bei Schwächestörungen ist die Moxibustion die Therapie der Wahl. Schwächesymptome sind:

- Müdigkeit
- Verminderte Aktivität
- Blässe
- Kalte Hände und Füße
- Übermäßiges Frieren
- Abwehrschwäche
- Niedriger Blutdruck
- Antriebsmangel
- Depression.

Daneben kommen tonisierendes Nadeln, Phytotherapie, Ernährungstherapie und Qi Gong zum Einsatz [1].

1.3. Moxibustion – Was genau ist das?

Traditionell wurde Akupunktur mit Moxibustion kombiniert, was in der ursprünglichen Bezeichnung „Zhenjiu“ („Stechen und Brennen“) zum Ausdruck kommt. Moxibustion, Moxatherapie oder Moxen bezeichnet die Wärmebehandlung von Akupunkturpunkten, Meridianen und Arealen. Moxibustion stellt ein Kunstwort dar, das aus „Mogusa“ (japanisch „Brennkraut“) und „Combustio“ (lateinisch „Verbrennen“) zusammengesetzt ist. Dabei wird glimmendes, speziell aufbereitetes Beifußkraut in unterschiedlicher Weise eingesetzt. Der Beifuß (*Artemisia vulgaris*) ist eine Heilpflanze, die sowohl in Asien als auch in Europa beheimatet ist. Seine Blätter werden getrocknet gereinigt und zu einer fasrigen, watteartigen Substanz verarbeitet [3][4].

Moxen ist eine Methode, die aus Gründen des erhöhten Zeitaufwandes, der unangenehmen Rauchentwicklung und der Gefahr der Verbrennung in der westlichen Akupunkturpraxis weitgehend vernachlässigt wird [2].

1.4. Methoden

1.4.1. Direkte Moxibustion

Ein Moxakegel wird direkt auf die Haut aufgesetzt und an der Spitze angezündet. Dann lässt man ca. zwei Drittel davon abbrennen. Oder, wie es in China praktiziert wird, man lässt ihn zur Gänze herunterbrennen. Je nach Dauer und Fortschreiten des Brennvorgangs kommt es hierbei zu Verbrennungen und Brandblasen. Dies ist gewollt und wird als Teil der Therapie angesehen. Diese Methode ist schmerzhaft, führt zu Verbrennungen, hinterlässt Narben und ist somit im Westen kontraindiziert [3][5].

1.4.2. Moxibustion mit Zwischenlage

Hier wird als Schutz ein Scheibchen frischen Ingwers oder Knoblauchs mit 1-2 mm Dicke verwendet, das zwischen Haut und Moxakegel gelegt wird. Alternativ kann eine Schicht Salz auf die Haut gestreut werden. Damit kann langsam eine große Wärmemenge ins Gewebe dringen. Sobald der Patient ein deutliches Hitzegefühl verspürt, wird die Unterlage samt Moxakegel zum nächsten Punkt weitergeschoben. Jeder Punkt sollte 6-8 mal erhitzt werden. Bei richtiger Anwendung zeigt die Hautstelle eine 1-2 cm große Rötung als Zeichen der lokalen Hitzereaktion. Es muss sehr sorgfältig gearbeitet werden um Verbrennungen zu vermeiden. Diese Methode kann vom Patienten selbstständig täglich durchgeführt werden. Der Therapeut markiert hierfür die ausgewählten Punkte mit einem wasserfesten Filzstift.

Es werden auch Moxakegel oder -hütchen im Handel angeboten, die auf einer selbstklebenden Unterlage fixiert sind. Die Qualität dieser Methode unterliegt starken Schwankungen, da manche Produkte keine ausreichende Wärme erzeugen und andere umso intensiver und schneller abbrennen, sodass es leicht zu Verbrennungen kommt [3][5].

1.4.3. Moxazigarre

Eine Moxazigarre wird ähnlich einer normalen Zigarre an einem Ende angezündet und den ausgewählten Akupunkturpunkten bis auf einen Abstand von 0,5–1 cm angenähert.

So wird jeder Punkt 30-40 Sekunden lang kräftig angewärmt, bis der Patient ein deutliches Hitzegefühl verspürt. Dann zieht man die Zigarre ein paar Zentimeter zurück und wiederholt den Vorgang 6-8 mal während die Haut eine zunehmende Rötung zeigt. Auch hier ist äußerste Vorsicht geboten um mit der Glut nicht direkt an der Haut anzustoßen. Alternativ zu den traditionellen Moxazigarren sind auch raucharme, karbonisierte Moxa-Sticks im Fachhandel erhältlich [3].



Abbildung 1: Moxazigarre

1.4.4. Nadelmoxibustion oder „heiße Nadel“

Am freien Ende einer speziell geformten Akupunkturnadel wird ein Stück Moxawolle befestigt und angezündet. Als Alternative dazu gibt es karbonisiertes Moxakraut, das mit einem Aufsatz auf der Nadel befestigt wird. Es gelangt eine Strahlungswärme an die Haut und darüber hinaus soll eine über die Nadel fort geleitete *Hitze* in die *Tiefe* des Gewebes geleitet werden [3][5].



Abbildung 2: Nadelmoxa mit Moxsafe (SEIRIN)

Eine aktuelle Studie bezüglich Wärmeausbreitung bei der Nadel-Moxibustion zeigte jedoch, dass diese Methode besser als „Warme Nadel“ bezeichnet werden sollte: Die Temperatur nimmt entlang der Nadel zur Haut hin sehr rasch ab und beträgt an der Hautoberfläche gerade einmal 36 °C, was nur ein Plus an 1 °C im Vergleich zur normalen Hautoberflächentemperatur darstellt [6].

1.4.5. Moxakästchen

In einem meist ca. 8x8 cm großen Holzkästchen ohne Boden wird auf dem feinen eingesetzten Metallrost Moxa verbrannt. Das Kästchen wird auf die Haut aufgesetzt und so eine Fläche, meist der Unterbauch oder die Lumbalgegend, gewärmt. Weiters gibt es Exemplare mit rund ausgeschnittenen Seitenteilen, die sich für die Extremitäten (z. B. Kniegelenk) eignen. [3] [5]



Abbildung 3: Moxakästchen

1.4.6. Infrarotmoxibustion

In den letzten Jahren wurden zahlreiche elektrische Geräte zur Erwärmung von Akupunkturpunkten entwickelt. Dazu kann ein Extrakt aus *Artemisia vulgaris* aufgetragen werden. Die Intensität der Wärmebestrahlung ist in der Regel niedriger als bei der klassischen Moxibustion. Vorteile wie eine hohe Sicherheit, das Fehlen von Rauch und die Geruchsneutralität machen die Infrarotmoxibustion allerdings zu einer sehr attraktiven Methode [1][3].



Abbildung 4: Infrarot-Moxa-Gerät M3 der österreichischen Firma Silberbauer (mit freundlicher Genehmigung)

1.5. Indikationen

Die Hauptanwendungsgebiete der Moxibustion sind Erkrankungen, die durch Kälte, Feuchte und Schwäche verursacht werden, also demnach Erkrankungen von chronischem Charakter wie [3][5]:

- Chronische Bronchitis
- Asthma bronchiale
- Chronische Diarrhö
- Chronische Gastritis
- Depressionen
- Erschöpfungszustände
- Kältegefühl im Körper
- Lumbalgie
- Infektanfälligkeit
- Enuresis nocturna

1.6. Kontraindikationen

Bei folgenden Symptomen, die als Füllestörungen (Störungen durch einen Überschuss von Qi oder Blut in Organen und Meridianen) zusammengefasst werden können, ist die Moxibustion kontraindiziert:

- Fieber
- Akute Entzündungen
- Hypertonie
- Blutungen
- Übermäßige Nervosität und innere Unruhe
- Schlaflosigkeit

Außerdem wird nicht am Auge, am Ohr, am behaarten Kopf, in der Nähe von Schleimhäuten und akut infizierten und entzündeten Hautarealen, schlecht heilenden Wunden, über oberflächlichen Gefäßen oder Krampfadern gemoxt.

Weiters ausgenommen sind Kleinkinder, Frauen während der Menstruation und die Unterbauchregion Schwangerer.

Der Nabel (Punkt Ren 8), der für die Akupunktur verboten ist, ist hingegen ein wichtiger Tonisierungspunkt bei der Moxibustion.

Große Vorsicht ist bei Patienten mit peripherer arterieller Verschlusskrankheit oder Diabetes Mellitus aufgrund von Sensibilitätsstörungen und gestörter Wundheilung geboten [3][5].

1.7. Komplikationen und Nebenwirkungen

1.7.1. Das Problem der sogenannten „Erstverschlechterung“

Ein indirektes Risiko der TCM und anderen Heilverfahren, wenn diese alternativ und nicht komplementär oder integrativ betrieben werden, besteht darin, dass eine schwerwiegende Krankheit übersehen oder deren Entdeckung verzögert wird. Häufig findet man in der Literatur die Behauptung, dass eine sogenannte „Erstverschlechterung“, d. h. eine Symptomverschlechterung zu Behandlungsbeginn als gutes Zeichen dessen zu werten sei, dass die Therapie offensichtlich anschlage. Es gibt keinerlei fundierte Hinweise darauf, dass einer Erstverschlechterung regelhaft ein Behandlungserfolg folgt, es sind sogar Fälle beschrieben, bei denen sich eine Erkrankung durch Akupunktur und Moxibustion massiv verschlechterte. Eine Verschlechterung der Symptomatik unter der Therapie sollte immer ein Anlass sein, die Indikationsstellung und die Therapie kritisch zu hinterfragen [4].

1.7.2. Allgemeine Bemerkungen über Nebenwirkungen in der TCM

Akupunktur wird als natürliche, ganzheitliche, sanfte Therapieform betrachtet. Dies kann zu dem Missverständnis verleiten, dass diese Therapie völlig sicher und frei von Nebenwirkungen sei.

Der Umgang mit den Komplikationen ist problematisch und die meisten Berichte über Nebenwirkungen der Akupunktur sind ausgesprochen schwierig zu bewerten: Es ist von einer hohen Dunkelziffer auszugehen, da aus persönlichen oder politischen Gründen diese Komplikationen nicht veröffentlicht werden. Eher in Journalen von Fächern, die mit den Folgen der Zwischenfälle zu tun haben, als von den Akupunkteuren selbst wird davon berichtet. Andererseits wurden Ereignisse als akupunkturbedingt dargestellt, die sich bei genauerer Überprüfung sicher nicht auf diese Therapie zurückführen ließen.

Es gibt allerdings deutliche Hinweise auf Unterschiede in der Häufigkeit und im Schweregrad von Nebenwirkungen zwischen medizinisch ausgebildeten und nicht ausgebildeten Anwendern. Ein Großteil der Zwischenfälle hätte sich vermeiden lassen, wenn die Therapeuten über grundlegende Anatomiekenntnisse verfügt und einfache

Prinzipien jeglicher invasiven Therapieform berücksichtigt hätten. Im Rahmen der Qualitätssicherung ist es notwendig, dass das Fachpersonal neben wissenschaftlich sauber durchgeführten Effekt- und Effektivitätsstudien auch solide Untersuchungen über Nebenwirkungen und Komplikationen anstellen. In vielen Ländern mangelt es noch an einer hinreichenden Qualitätssicherung in Ausbildung und Therapie. Außerdem sollte für die Akupunktur ebenso wie für alle anderen invasiven Verfahren eine Informations- und Aufklärungspflicht gegenüber den Patienten gelten [4].

Fakt ist aber, dass die Akupunktur eine extrem niedrige Komplikationsrate im Vergleich zu konventionellen Therapiemethoden aufweist. Die häufigsten unerwünschten Wirkungen laut der Münchener ART-Studie der Ersatzkassen sind der Nadelschmerz mit 3,3 % der Behandlungsfälle (760 000) und das Hämatom mit 3,2 %. Zwei Fälle von Pneumothorax sind bei 1,5 Millionen Behandlungen aufgetreten, die jedoch als Kunstfehler gewertet werden müssen. Weiters traten Kollaps und Ohnmacht bei 5 % der sitzenden Patienten auf.

Sowohl die Verletzung von Organen als auch die Übertragung von Infektionskrankheiten werden im Rahmen dieser Studie als Kunstfehler und nicht als Nebenwirkungen oder Komplikationen der Akupunktur gewertet [3].

1.7.3. Verbrennungen

Die wichtigste Nebenwirkung bei der Moxibustion ist die lokale Verbrennung mit Narbenbildung. Besondere Vorsicht ist bei Patienten mit Diabetes Mellitus, Polyneuropathie oder segmentalen Sensibilitätsstörungen geboten, da diese Verbrennungen nicht rechtzeitig bemerken [4]. Solche Verbrennungen passieren vor allem bei der direkten Moxibustion, aber auch durch Umstürzen des Moxakegels bei der indirekten, durch Herunterfallen der brennenden Moxawolle bei der Nadelmoxibustion oder durch Anstoßen an der Haut mit der Moxazigarre.

1.7.4. Vegetative Reaktionen

Eine sehr häufige Nebenwirkung ist die Benommenheit nach der Behandlung. Diese ist als ungefährlich anzusehen. Probleme ergeben sich dann, wenn vom Patienten anschließend eine hohe Aufmerksamkeit gefordert ist, und somit eine Eigen- oder Fremdgefährdung

entsteht. Manchmal kommt es zu synkopalen Erscheinungen, ernste Konsequenzen ergeben sich durch resultierende Stürze. Dringend zu empfehlen ist also eine liegende Position des Patienten zum einen und eine schriftliche Aufklärung über eine mögliche eingeschränkte Fahrtauglichkeit [4].

1.7.5. Verletzung von Organen bei Nadelung

Kunstfehler: Verletzung von Organen (Lunge, Herz, Rückenmark, Gallenblase, Nieren) sind in der Literatur beschrieben. Sie sind äußerst selten und auf unzureichende anatomische Kenntnis und grob fahrlässige Anwendung zurückzuführen [3].

1.7.6. Infektionen

Wie jedes invasive Verfahren birgt die Nadelmoxibustion die Gefahr Mikroorganismen in den Körper einzubringen und lokale oder systemische Infektionen hervorzurufen. Eine erhöhte Gefahr besteht bei Personen mit herabgesetzter Immunabwehr, z. B. auch unter Kortikoidtherapie oder bei Diabetes mellitus. Hier ist äußerste Sorgfalt hinsichtlich Indikationsstellung und Technik gefordert [4]. Auch Verbrennungen bei der Moxibustion können eine Ursache für Infektionen darstellen: In der Literatur ist ein Fall von direkter Moxibustion des Fingers beschrieben, bei dem es ausgehend von wiederholten Verbrennungen zu einer nekrotisierende Faszitis kam, welche in einem Spinalabszess endete [7]. *(Mehr siehe Kapitel: 2.2.7.2. Spinalabszess)*

Übertragungen von Hepatitis A, B und C und HIV im Zusammenhang mit einer Akupunkturtherapie wie in der Anfangszeit im Westen beschrieben, lassen sich auf unzureichend sterilisiertes Instrumentarium und fehlerhafte Nadeltechnik zurückführen. Wieder sterilisierte Nadeln bergen neben der Gefahr für den Patienten auch Risiken für den Therapeuten. Sterile Einmalnadeln sind hier die Lösung [3].

Gelenke penetrierende Nadelungen bergen ein ungleich höheres Risiko und die Indikationen dafür sind äußerst fragwürdig [4].

Lokale Infektionen treten also bei unsachgemäßer Sterilisation und übermäßiger Traumatisierung der Haut auf, sind jedoch extrem selten. Die Abwehrkraft des Gewebes

gegenüber einer glatten, geschlossenen Metallnadel ist offenbar sehr hoch. Eine Beobachtung von über 100 000 Akupunkturbehandlungen zeigte keine einzige Infektion [3].

1.7.7. Schmerz, Erythem, Hämatom

Schmerzempfindungen während der Nadelung sind zum Teil auf ungeschickte Nadelungstechnik und Muskelbewegungen des Patienten zurückzuführen. In extrem seltenen Fällen persistiert der Schmerz für 1-2 Tage. In einer von 20-50 gesetzten Nadeln bildet sich nach Ziehen der Nadel ein Hämatom. Besonders ältere und venenschwache Patienten neigen zu vermehrter Hämatombildung. Eine deutliche Rötungen nach der Behandlung stellt eine normale, durch lokale Histaminausschüttung vermittelte, Reaktionen dar. Eine starke Rötung korreliert meist mit einer schnellen therapeutischen Wirkung und einer besseren Prognose [3].

Besonders bei Atopikern scheinen vorübergehende erythematöse Hautveränderungen an der Nadeleinstichstelle vermehrt aufzutreten. Ebenfalls finden sich Fälle von Kontaktdermatitiden auf Nickel, Chrom und Zink bei Personen mit entsprechender Prädisposition [4].

1.7.8. Schaden durch Rauch

Es gibt aufgrund einer aktuellen britischen Studie (*mehr siehe Kapitel 2.2.1.3 Toxizität und biologische Wirkung des Moxarauchs*) keine konkreten Bedenken hinsichtlich des fortdauernden Gebrauchs von Moxa als Behandlungsmethode in der TCM. Weitere Studien könnten erforderlich sein um zu beurteilen, ob die aktuellen Empfehlungen betreffend Belüftung und Reinigung von Oberflächen in den Behandlungsräumen ausreichend sind [8].

2. Wissenschaftliche Aspekte von Moxibustion und Akupunktur

2.1. Aktuelle Studienlage

2.1.1. Die aktuelle Studienlage in Zahlen

Gibt man im Pubmed den Begriff „Moxibustion“ ein (Stand: 9. Februar 2010), so erhält man 1528 Stellen. Alleine im letzten Jahr kamen 197 hinzu. Wer forscht an diesem Thema? Aufgeschlüsselt nach Sprachen ergeben sich zwei große Gruppen und weitere kleine. Diese sind Chinesisch mit 836 Treffern und Englisch mit 657. Weiters sind 18 in Japanisch, 7 in Deutsch, 4 in Französisch und 3 in Koreanisch verfasst. (Die restlichen 3 wurden nicht ermittelt.) Woran wurde geforscht? Der Großteil mit 937 Stellen studierte die Moxibustion am Menschen, 351 forschten am Tier.

Von diesen 1528 Stellen beschäftigt sich ein großer Teil vordergründig mit Akupunktur oder Elektroakupunktur und nur am Rande mit Moxibustion. Engt man daher die Suche ein auf „Moxibustion“ oder „Moxa“ im Titel, das Ganze in Englisch, so erhält man 245 Stellen. Von diesen ist nur bei 152 ein Abstract einsehbar. Bei den allermeisten handelt es sich um klinische Studien und Fallberichte. Es finden sich wenige randomisierte klinische Studien (randomized clinical trials, RCTs) und nur vereinzelt Reviews oder Metaanalysen.

Die Bereiche gehen von Grundlagenforschung, wie zum Beispiel über die Wärmeausbreitung im Gewebe, bis zu spezifischen Fragestellungen wie die Wirkung von Moxibustion bei Ratten im künstlichen Nierenversagen. Schwerpunkte sind Grundlagenforschung, Schwangerschaft, Chronisch entzündliche Darmerkrankungen, Gelenkschmerzen, Fazialisparese, Autoimmunerkrankungen, Krebs und Erkältungskrankheiten.

2.1.2. Bemerkungen zur Literaturrecherche

Es findet sich eine große Zahl von Studien, die Qualität ist aber bei der Mehrheit genau zu hinterfragen. Erfolgsraten von bis zu 100 % und das konsequente Nichterwähnen von Komplikationen und Nebenwirkungen lassen an der Glaubwürdigkeit vieler Studien

zweifeln. (Siehe Kapitel 3.4.3 Beobachtung von Brandnarben: In der von uns an chinesischen Studenten durchgeführten Studie wiesen ca. ein Drittel der Probanden Verbrennungsnarben früherer Moxabehandlungen auf.) In vielen Fällen werden vorab verschiedene Kategorien der Verbesserung des Krankheitszustandes definiert, eine Kategorie für den Fall der Verschlechterung existiert meist nicht. Es lässt vermuten, dass Studien dieser Art mehr über den Eifer des Behandlers aussagen, als über die Wirksamkeit der Behandlung. Oft sind es Studien mit einer sehr geringer Fallzahl, bei denen mutig Ausdrücke wie „Beweis“ oder „definitiv wirksam“ verwendet werden. Oder es wird auf eine Quantifizierung der Effekte gänzlich verzichtet und die Methode stattdessen nur als „wirklich sehr effektiv“ bezeichnet. Häufig handelt es sich um spektakuläre Fallbeschreibungen mit sensationellen Ergebnissen. Die Verblindung stellt generell ein Problem dar, vielfach findet aber auch in Bereichen, wo es leicht möglich wäre (z. B. Beim Pathologen, der Biopsien beurteilt) keine Verblindung statt.

2.1.3. Schwachstellen vieler Studien [4]

- Geringe Zahl der Patienten
- Kein standardisiertes Protokoll
- Keine prospektives Studiendesign
- Keine randomisierte Zuteilung zu Gruppen
- Geringe Diversifizierung der Auswahlkriterien
- Keine Doppelblindstudien
- Ungenaue Angaben zu Messgrößen, die den Therapieerfolg nachweisen sollen, bzw. rein subjektive Befundeinstufungen
- Ungeeignete oder gar keine statistischen Methoden
- Einsatz von unqualifizierten nicht zertifizierten Akupunkteuren
- Fehlende Nachkontrolle und Suche nach Langzeiteffekten versus Kurzzeiteffekten

2.1.4. Anforderungen an eine wissenschaftlich korrekte Studie

- Hinreichende Patientenzahl
- Prospektives Studiendesign
- Randomisierte Verteilung
- Verblindung soweit möglich
- Kontrollgruppen und eventuell Placebovorrichtungen
- Objektive Messung von Effekten (z. B. Transkranielle Doppler-Sonographie zur Messung der Blutflussgeschwindigkeit, Laser Doppler Flowmetrie zur Messung der Mikrozirkulation, funktionelle Kernspintomographie und EEG zur Messung der Hirnaktivität, Thermografie zur Bestimmung der Temperatur, Nahinfrarotspektroskopie zur Messung der Gewebeoxygenierung, andere elektrophysiologische Ableitungen wie die Herzartenvariabilität usw.)
- Verwendung von quantifizierbaren Größen bei subjektiven Einschätzungen (Visual-Analog-Skala zur subjektiven Schmerzeinschätzung und diverse Scores)
- Zeitbezug von verglichenen Ereignissen: Dauer, wie rasch ist ein Ereignis eingetreten, Langzeit- versus Kurzeiteffekte [4][9].

2.1.5. Möglichkeiten und Grenzen

- Es entsteht ein Konflikt durch den Wunsch nach Standardisierung bei einer Therapieform, die Individualität und Patienten-Spezifität als wichtige Merkmale hat. Ein Ausweg ist über die Patientenzahl möglich. Es kommen vor allem zentral geführte, kontrollierte Multizentrumsstudien infrage.
- Keine Therapie ist ethisch nicht immer zu vertreten.
- Der Akupunkteur weiß über die Gruppenzugehörigkeit Bescheid und auch der Patient ist meist in der Lage sie zu erkennen, daher ist im Bereich der Moxibustion maximal eine einfache Verblindung möglich. Die Behandlung an Scheinpunkten ist problematisch, da diese auch eine Wirkung haben kann. Durch die Wirkung auf Erkrankungen, die primär nicht Ziel der Behandlung waren, können überdies unkontrollierbare Kreuzeffekte

entstehen. Placebovorrichtungen ermöglichen zumindest eine Blindstudie, sind aber mit anderen Problemen behaftet [4]. (Siehe Kapitel 2.2.1.5 Wärmeausbreitung)

2.1.6. Die Problematik der Kulturgebundenheit

Die ursprüngliche, östliche Erklärung für Akupunktur und Moxibustion lautet, dass damit in Leitbahnen (Meridianen) das Fließen der Lebensenergie (Qi) beeinflusst werden kann. Hiermit entsteht ein grundsätzlicher Konflikt, der in der Frage der Kulturgebundenheit einer Therapie liegt. Außerdem differieren kulturabhängig die Vorgehensweise der Diagnostik sowie der therapeutische Prozess [4].

„Jedenfalls lässt sich nicht ohne weiteres eine Therapieform von einer Kultur in die andere ohne Anpassung transferieren. Ab dem Zeitpunkt des Übertrags beginnt sie zudem eine eigene Evolution“ [4].

2.2. Studien verschiedener Themengebiete

2.2.1. Grundlagen

2.2.1.1 Wirkung auf den cerebralen Blutfluss

An narkotisierten Ratten wurde in Japan der Einfluss der Moxastimulation verschiedener Hautpartien auf den cerebralen Blutfluss (CBF) des parietalen Kortex mit einem Laser-Doppler-Flowmeter gemessen. Dazu wurde ein Moxakegel von 4 mg auf rasierter Haut abgebrannt: auf Backe, Vorderpfote, Oberarm, Brust, Rücken, Unterschenkel, Hinterpfote und Perineum. Nur die Stimulation von Backe, Vorderpfote, Oberarm und Hinterpfote produzierte einen signifikanten Anstieg im CBF, während die Stimulation an anderen Stellen dies nicht tat. Moxen an Vorder- und Hinterpfote rief einen Anstieg im mittleren arteriellen Blutdruck (mean arterial pressure, MAP) hervor, während dies bei den anderen Stellen nicht der Fall war. Nach Durchtrennung des Rückgrats auf Höhe des zweiten Brustwirbels war die MAP-Reaktion auf die Stimulation der Vorderpfote aufgehoben, während die CBF-Antwort auf die Stimulation der Vorderpfote bestehen blieb. Die CBF-Antwort bei rückgratdurchtrennten Ratten wurde durch das Durchtrennen von zervikalen sympathischen und fazialen parasympathischen Nerven nicht beeinträchtigt. Hingegen

wurde sie durch die intravenöse Gabe von muscarinergen und nikotinergen cholinergen Blockern beinahe aufgehoben. Durch Quetschen des Plexus brachialis ipsilateral zur stimulierten Pfote wurde die CBF-Antwort aufgehoben. Man vermutet, dass der durch Moxibustion hervorgerufene Anstieg im CBF unabhängig von MAP und emotionalen Reaktionen ist. Weiters, dass dieser eine Reflexantwort darstellt, deren Afferenz aus somatischen Nerven besteht und deren Efferenz intracerebrale cholinerge Nerven beinhaltet. Eine Involvierung von endogenen Opioiden in diesen CBF-Reaktionen ist zu vernachlässigen, da die Gabe von Naloxon das Ergebnis nicht beeinflusste [10].

2.2.1.2 Lymphozytenspiegel nach direkter Moxibustion

Veränderungen in peripheren Lymphozytenpopulationen nach direkter Moxibustion wurden in Japan untersucht. Zwei Stunden nach direkter Moxibustion an Menschen mit einem kleinen Moxakegel von der halben Größe eines Reiskorns fand man den Anteil der Natural Killer-Zellen (NK-Zellen) erniedrigt und das CD4/CD8 Verhältnis signifikant erhöht. Bei Hasen stellte man 3 und 12 Stunden nach direkter Moxibustion ein signifikant erhöhtes CD4/CD8-Verhältnis fest, das sich innerhalb 24 bis 72 Stunden zurückbildete. In beiden Fällen wurde derselbe Trend auch in der Kontrollsession beobachtet, allerdings bei Menschen nicht signifikant, und bei den Hasen von kürzerer Dauer.

Obwohl nicht klar ist, ob diese Wirkung nützlich ist, gibt es einen Hinweis darauf, dass direkte Moxibustion das Immunsystem beeinflusst [11].

2.2.1.3 Toxizität und biologische Wirkung des Moxarauchs

Mit der Einführung von strengeren Rauchverböten in Großbritannien wurden Bedenken wegen der möglichen Toxizität des durch Abbrennen von Moxa entstehenden Rauchs laut. Die flüchtigen Stoffe wurden getestet und mit derzeitig gültigen sicheren Belastungsgrenzen verglichen. Dabei wurde Moxa in Form von Sticks in einem Tabak-Testlabor unter den Bedingungen der International Organization for Standardization getestet und die Mengen von vorher bestimmten flüchtigen Stoffen gemessen. Beim getesteten Rauch handelte es sich um „Sidestream smoke“, jener Art von Rauch, die beim Brennen an der Spitze entsteht. Die Ergebnisse wurden anschließend hinaufgesetzt um

einen normalen Gebrauch wider zu spiegeln und einen direkten Vergleich mit nationalen Sicherheitsstandards für Lang- und Kurzzeitexpositionsmengen zu ermöglichen.

Nur die Mengen von zwei flüchtigen Stoffen waren gleich oder höher als die sichere Expositionsgrenze, genauso wie die Menge an Kohlenmonoxid. Beides unter Annahme des ungünstigsten Falls. Unter normalen Arbeitsbedingungen würden weder flüchtige Stoffe noch Kohlenmonoxid eine Sicherheitsgefährdung darstellen. Für eine Gruppe der getesteten Chemikalien, die aromatischen Amine, welche bekannte karzinogene Eigenschaften aufweisen, gibt es keine vereinbarten Sicherheitsgrenzen. Jene schnitten aber im Vergleich mit Hintergrundmengen von städtischen Umgebungen gut ab.

Es gibt aufgrund dieser Studie also keine konkreten Bedenken hinsichtlich des fortdauernden Gebrauchs von Moxa als Behandlungsmethode in der TCM. Weitere Studien könnten erforderlich sein um zu beurteilen, ob die aktuellen Empfehlungen betreffend Belüftung und Reinigung von Oberflächen in den Behandlungsräumen ausreichend sind. Strengere Empfehlungen könnten notwendig sein für den Gebrauch von Moxa auf verletzter Haut [8].

In einer japanischen Studie wurden die biologischen Eigenschaften des Moxarauchs untersucht. Es zeigte sich eine leicht höhere Zytotoxizität gegen menschliche Tumorzelllinien (orales Plattenepithelzellkarzinom HSC-2, HSC-3 und promyelozytische Leukämie HL60) als gegen normale orale Zellen (Gingiva-Fibroblast HGF, Markzelle HPC und peridontaler Ligamentfibroblast HPLF) mit einem Tumorspezifitätsindex von 1,29. Es konnte keine Anti-HIV-Aktivität nachgewiesen werden. Moxarauch induzierte dosisabhängig eine internukleosomale DNA-Fragmentierung, eine Aktivierung der Caspasen 3, 8 und 9, veränderte geringfügig die Expression von Caspasen und modifizierte leicht die Expression von apoptoseverbundenen Proteinen (Bcl-2, Bad, Bax) in HL-60 Zellen.

Ergänzung *Caspasen*: Kurzbezeichnung für (engl.) cysteinyl-aspartate-cleaving proteases. Es sind bisher 14 Proteasen bekannt, die eine zur Apoptose führende Signalkaskade triggern. Extrazelluläre Signale leiten die Aktivierung eines membranständigen zellulären Rezeptors ein. Eine Hemmung der Caspasen, zum Beispiel durch Viren, unterbricht die Apoptose [12].

Jedoch stellte sich dieser Effekt in einem weit geringeren Ausmaß dar, als in positiven Kontrollen mit UV-Strahlung und Actinomycin D-Behandlung erreicht wurde. Eine ESR-Spektroskopie (electron spin resonance) zeigte, dass Moxarauch unter alkalischen Bedingungen Semichinon-Radikale erzeugte und als Fänger von Hyperoxidanionen (O_2^-), Hydroxylradikalen, Singulett-Sauerstoff und Stickstoffmonoxid (NO) agierte. Die Studie weist auf ein mögliches Antitumorpotential hin [13].

2.2.1.4 Sham-Moxibustion

Eine chinesische Studie untersuchte die Tauglichkeit von „Sham-Moxibustion-Pillars“, einer neuen Moxavorrichtung, zur doppelten Verblindung. Die „Sham-Moxibustion-Pillars“ existieren in einer echten und einer Placeboausführung. Die Vorrichtung besteht aus einem Moxakegel, der auf einer speziellen Basis sitzt. Diese ist bei den Placebos isoliert und verhindert somit die Wärmestrahlung auf die Haut. Bei den echten „Pillars“ trägt die Basis kleine Löcher, durch die die Wärme zum Körper dringen kann. Optisch und in ihrer Brenneigenschaft sind sie nicht voneinander zu unterscheiden.

Untersucht wurde, ob sowohl Probanden als auch Therapeuten verblindet werden können. An 71 Freiwilligen wurde der Punkt Ma 36, der Punkt für die Prävention von Erkältungen, einen Monat lang an jedem 2. Tag gemoxt. Die Freiwilligen wurden randomisiert in 2 Gruppen, in die Behandlungsgruppe und die Placebogruppe, geteilt. Am Ende wurde mittels Fragebogen die Meinung hinsichtlich Sham/Verum erhoben. In der Behandlungsgruppe glaubten sich 30 Probanden in der Behandlungsgruppe, 0 in der Placebogruppe und 5 waren unsicher. In der Placebogruppe verhielten sich die Zahlen mit 29, 0, 4 ähnlich. Es zeigte sich kein statistisch signifikanter Unterschied bezüglich vermuteter Gruppenzugehörigkeit zwischen den Gruppen ($P=1,000$). Der erste bzw. zweite Therapeut glaubte unter den Probanden der Behandlungsgruppe 10 in der Behandlungsgruppe, 6 in der Placebogruppe und war sich bei 19 nicht sicher. Der zweite: 9, 4, 20. Innerhalb der Placebogruppe lautete die Vermutungen des ersten Therapeuten 11, 7, 17 und die des zweiten 12, 5, 16. Auch hier gab es keinen statistisch signifikanten Unterschied zwischen den Therapeuten. Die „Sham-Moxibustion-Pillars“ erwiesen sich als geeignet für zukünftige Doppelblindstudien [14].

Diese Verblindung seitens des Patienten ist höchst fragwürdig. Eine Moxabehandlung sieht der Patient nicht nur, er spürt sie auch. Es sei denn, die Wärmestrahlung ist auch bei den echten „Pillars“ so schwach, dass sie nicht gespürt wird. In diesem Fall wäre natürlich fraglich, ob diese überhaupt eine Wirkung besitzen. *(Siehe folgendes Kapitel 2.2.1.5 Wärmeausbreitung)*

2.2.1.5 Wärmeausbreitung

In einer deutschen Studie wurde mittels Infrarotradiometer die spektrale Infrarot-Strahlungsintensität in Abhängigkeit von der Entfernung der Strahlungsquelle gemessen. Getestet wurden 7 verschiedene Typen von Moxasticks. Alle Sticks zeigten eine ähnliche Spektralverteilung der emittierten Infrarotstrahlung mit Maxima von 83,5-87,5 % im Langwellenbereich und kleinen Anteilen (2,2-5,5 %) von sowohl kurzwelliger als auch mittelwelliger (9-12 %) Infrarotstrahlung. Nur ein kleiner Anteil ist daher fähig auf subepidermales Gewebe einzuwirken. Das weist darauf hin, dass die thermische Wirkung von Moxasticks hauptsächlich durch oberflächliche Effekte auf der Haut verursacht wird. Die meisten Wärmerezeptoren befinden sich ebenfalls in der oberflächlichen Haut, daher scheint es unmöglich den Effekt von Moxasticks von der Wärmewahrnehmung zu trennen. Dies sollte bei der Entwicklung von Placebo-Moxa-Vorrichtungen berücksichtigt werden [15].

In einer chinesischen Studie wurde die Wärmeausbreitung im Gewebe bei Nadel-Moxibustion am Punkt Gb 38 untersucht. Es wurde mit einer kalibrierten Infrarotkamera gemessen, welche Temperatur die Haut annehmen würde. Dabei zeigte sich, dass die Temperatur entlang der Nadel von 200 °C im brennenden Bereich zur Haut hin sehr rasch absank. An der Hautoberfläche betrug die Temperatur der Nadel, sowie die der unmittelbaren Umgebung nur 36 °C, was lediglich 1 °C mehr bedeutet als die zu erwartende Hautoberflächentemperatur. Dies erklärt, warum man die Methode eher als „warme Nadel“ anstatt „heißer Nadel“ bezeichnen sollte [6].

Eine japanische Studie untersuchte thermische und antiradikale Eigenschaften von indirekter Moxibustion. Der thermische Effekt hing hauptsächlich vom Abstand zwischen Moxa und Haut ab und nicht vom Gewicht des Moxa-Brennmaterials [16].

2.2.2. Gynäkologie und Geburtshilfe

2.2.2.1 Drehung des Kindes bei Beckenendlage (BEL)

Ergänzung: Von allen Schwangerschaften erreichen 3-4 % den Geburtstermin in *Beckenendlage (BEL)* [17].

Egal, ob man sich für eine vaginale Geburt oder eine Sectio entscheidet, sind Mutter und Kind mit höheren Risiken konfrontiert als bei einer Geburt aus Schädellage. Wobei die vaginale Geburt für das Kind gefährlicher ist und die Sectio für die Mutter bzw. das nächste Kind problematisch sein kann:

Eine vaginale Geburt aus BEL ist im Vergleich mit einer elektiven Sectio mit einer doppelt so hohen neonatalen Mortalität und mit dreifach erhöhten kindlichen Geburtstraumata verbunden.

Diese Risiken müssen mit den erhöhten mütterlichen Risiken durch eine Sectio abgewogen werden. Die Sectio ist assoziiert mit einer 4fach erhöhten maternalen Mortalität bei elektiver Sectio verglichen mit einer vaginalen Entbindung [18]. Darüber hinaus gibt es langfristige mütterliche Risiken durch die entstandene Uterusnarbe, die sich in den folgenden Schwangerschaften manifestieren, sowie Risiken für das nächste Kind. Der eindrucksvollste Unterschied besteht für die Uterusruptur (Odds Ratio, OR 37,2), wobei diese aber insgesamt sehr selten ist. [19].

Dies unterstreicht das Risiko einer BEL, dem man sich durch nichts eleganter entziehen kann, als durch eine Kindeswendung. So können Müttern Komplikationen der Sectio erspart werden und Kindern Geburtstraumata einer vaginalen Geburt. Die Folgenden Studien untersuchen den Einfluss von Moxibustion am Punkt Bl 67, dem „Punkt, der die Babies dreht“ auf eine Drehung des Kindes.

Cardini und Weixin führten 1998 eine randomisierte kontrollierte Studie (RCT) mit 260 Primigraviden mit BEL in der 33 Schwangerschaftswoche (SSW) in China durch. Diese war die erste RCT, die die Effektivität der Moxastimulation des Punktes BI 67 überprüfte. 130 Frauen erhielten für 7 Tage eine Moxabehandlung am Punkt BI 67 und an weiteren 7 Tagen, sollte sich der Fötus noch nicht gedreht haben. Die 130 Frauen in der Kontrollgruppe erhielten Pflege aber keine Maßnahmen zur Wendung. Allen Schwangeren stand die Möglichkeit offen einen äußeren Wenderversuch in Anspruch zu nehmen, wenn sich der Fetus nach 2 Wochen noch in BEL befinden sollte. Dies stellte sich als sehr wichtig für die gute Compliance in der Kontrollgruppe heraus. Als Ergebnismaß zählten die Anzahl an Schädellagen zum Zeitpunkt der 35. SSW und bei Geburt und die fetalen Bewegungen, die die Mutter täglich während einer Stunde zählte.

Ergebnis: Die durchschnittlich von der Schwangeren pro Stunde gezählten Kindsbewegungen verhielten sich 48,5 in der Interventionsgruppe zu 35,4 in der Kontrollgruppe. (Unterschied 13,1; 95 % Konfidenzintervall KI 10,6-15,6; $P < 0,001$) Es wird angenommen, dass die Aktivität des Kindes maßgeblich zur Drehung beiträgt. In der 35. SSW befanden sich 98 (75,4 %) der 130 Feten der Interventionsgruppe in Schädellage, während es in der Kontrollgruppe 62 (47,7 %) waren. (RR 1,58; 95 % KI 1,29-1,94; $P < 0,001$). Obwohl 24 Frauen der Kontrollgruppe und eine Frau der Interventionsgruppe nach den 2 Wochen eine äußere Wendung versuchten, befanden sich bei Geburt 98 (75,4 %) der Feten in der Interventionsgruppe in Schädellage gegenüber 81 (62,3 %) in der Kontrollgruppe. ($P = 0,02$; RR 1,21; 95 % KI 1,02-1,43)

In keinem einzigen Fall änderte sich die Lage nach der 35. SSW, daher scheint der Zeitpunkt für die Moxabehandlung genau richtig gewählt worden zu sein. Es beweist auch die Seltenheit einer spontanen Drehung unter Primigraviden nach der 35. SSW. Weiters impliziert dies, dass Moxibustion und äußere Wende nicht miteinander konkurrieren, da sie zu unterschiedlichen Zeitpunkten stattfinden. Bezüglich der Dosierung zeigte sich folgendes: Die Interventionsgruppe wurde in 2 Untergruppen geteilt, 87 Schwangere der QD-Untergruppe (quaque die) unterzogen sich einmal täglich 30 Minuten der Moxatherapie und die Frauen der BID-Untergruppe (bis in die) zweimal täglich für 30 Minuten. Nach einer Woche zeigte sich die zweimal tägliche Behandlung effektiver: Es stellte sich in der BID-Untergruppe bei 79,1 % der Frauen eine Schädellage ein und in der QD-Untergruppe bei 55,2 %. In der zweiten Woche wurde dieser Vorsprung aufgeholt –

wenn auch nicht zur Gänze: Es stand 81,4 % in der BID zu 72 % in der QD-Gruppe. Somit ist eine zweimal tägliche Behandlung zu empfehlen, zumal dies zu keiner Minderung der Compliance führte.

Nebenwirkung: Es gab keine Nebenwirkung in der Interventionsgruppe.

Der einzige signifikante Unterschied bei den vaginalen Geburten lag im niedrigeren Oxytocin-Gebrauch der Therapiegruppe vor oder während der Wehentätigkeit (8,6 % in der Therapiegruppe vs. 31,3 % in der Kontrollgruppe).

Die Therapie reduzierte in weiterer Folge nicht die Sectionrate in der Therapiegruppe. Dies erscheint zuerst merkwürdig, nicht aber wenn man bedenkt, dass in dieser Population eine BEL alleine keine Indikation für eine Sectio darstellt.

Diese Studie zeichnet sich unter anderem dadurch aus, dass sie ausschließlich an Primigraviden durchgeführt wurde, da Multigravide eine höhere Wahrscheinlichkeit aufweisen, dass sich der Fötus spontan dreht. Ein weiterer Vorzug ist, dass sich alle Probandinnen bei der Aufnahme in die Studie in der 33. SSW befanden, da ja die Wahrscheinlichkeit einer spontanen Drehung streng an dem Schwangerschaftsfortschritt gekoppelt ist [20].

Manyande und Grabowska erzielten in Großbritannien in einer zweijährigen prospektiven Studie an 76 Schwangeren mit BEL, die zweimal täglich für 7 Tage behandelt wurden, eine Drehungsrate von 40,8 %. Interessant dabei ist, dass diejenigen Frauen doppelt so erfolgreich waren, die die Moxabehandlung von ihrem Partner oder einer anderen Person verabreicht bekamen, als jene, die sich ihre Kleinzehennagelwinkel selbst moxten. Außerdem hatten Multipara eine um 16 % bessere Erfolgsrate ihr Baby zu drehen [21]. Leider geht nicht hervor, wie heterogen die Gruppe im Hinblick auf ihr Gestationsalter war.

Neri et al. fanden in einer italienischen RCT an 240 Frauen heraus, dass Akupunktur plus Moxibustion effektiver ist als keine Therapie. Die Frauen befanden sich zwischen 33. und 35. SSW und der Therapiearm der Studie erhielt Akupunktur plus Moxibustion. Zum Geburtstermin waren signifikant weniger Schädellagen in der Kontrollgruppe vorhanden,

als in der Therapiegruppe (36,7 % vs. 53,6 %). In der Folge daraus war auch die Sectionrate in der Kontrollgruppe wesentlich höher (66,7 % vs. 52,3 %) [22].

Kanakura et al. führten in Japan eine Studie mit 548 Schwangern mit BEL durch, die sich in der 28. SSW und darüber befanden. Es wurde die Wirksamkeit von Moxastimulation und von perkutaner Stimulation mit Niedrigfrequenzstrom untersucht und retrospektiv mit Kontrollgruppen verglichen. In der Moxibustionsgruppe wurde eine Drehungsrate von 92,5 % erreicht gegenüber 73,7 % in der Kontrollgruppe. Die Probandinnen in der Kontrollgruppe erhielten keine äußeren Wenderversuche und unternahmen keine körperlichen Übungen.

Die Niedrigfrequenzstromgruppe erreichte eine Drehungsrate von 89,5 % vs. 83,4 % in der Kontrollgruppe, die diesmal sowohl äußere Wenderversuche als auch körperliche Übungen unternahmen [23]. Kritik: Die sehr hohen Drehungsraten sowohl in den Therapie- als auch in den Kontrollgruppen lassen sich auf das junge Gestationsalter der Probandinnen zurückführen, in dem bekanntlich spontane Drehungen noch sehr häufig sind. Man kann sagen, dass die Studie viel zu früh hinsichtlich des Gestationsalters angesetzt ist. Leider ist die Angabe „28. SSW und darüber“ obendrein sehr vage. Auch wird offen gelassen in welcher Art und mit welcher Dauer die Therapie stattgefunden hat. Die Gruppenzuteilung erfolgte nicht randomisiert.

Gutter et al. untersuchten in der Schweiz die Sicherheit der Moxabehandlung für Schwangere. Im Zuge einer Studie zur Effektivität wurden bei den ersten 12 Probandinnen auch Nebenwirkungen für Mutter und Kind untersucht. Die Frauen befanden sich zwischen der 34. und 36. SSW. Um das Wohlbefinden des Fetus festzustellen wurden Cardiotokographien (CTGs) jeweils 10 Minuten vor, 20 Minuten während und 10 Minuten nach jeder Moxasitzung aufgezeichnet. Das mütterliche Befinden wurde mit Blutdruckmessungen vor und nach der Behandlung, sowie durch ihre subjektiven Empfindungen von Kontraktionen und Kindsbewegungen mittels Fragebogen eruiert. Die Akzeptanz und Compliance waren gut und es wurden keine signifikanten Nebenwirkungen auf mütterlicher oder kindlicher Seite festgestellt. Somit erscheint die Moxabehandlung als eine sichere Therapie für Mutter und Kind [24].

Eine in Italien durchgeführte Studie von Cardini et al. wurde abgebrochen, da bei einer Zwischenanalyse entdeckt wurde, dass eine hohe Zahl der Probandinnen die Behandlung unterbrochen hatte. Zu diesem Zeitpunkt waren 123 Teilnehmerinnen in der 32.-33. SSW +3 Tage rekrutiert. Die Behandlung umfasste eine Moxastimulation über eine oder zwei Wochen. Zum Zeitpunkt des Abbruchs war kein Unterschied zwischen Therapie- und Kontrollgruppe festzustellen (34 % vs. 36 %; RR 0,95; 99 % KI 0,59-1,5). Dieser Verlauf unterstreicht das Problem ein traditionelles Verfahren von einem kulturellen Kontext auf einen anderen zu übertragen [25].

Auch die Art der Stimulierung des Punktes Bl 67 spielt eine Rolle. Dies wurde in einer italienischen Studie mit 39 Frauen und 3 Gruppen erarbeitet: Eine Gruppe mit Akupunktur plus Moxibustion, eine mit Moxibustion und eine mit Akupunktur. Insgesamt stellte sich in 56 % der Fälle eine Wendung ein, wobei die Drehungsrate sich wie folgt aufteilt: 80 % Moxibustion, 57 % Moxibustion plus Akupunktur und 28 % Akupunktur. Das relative Risiko von Moxibustion vs. Akupunktur beträgt also 4,0. Durchschnittlich wurde eine Drehung nach 3 Sitzungen erreicht. Leider ist die Fallzahl sehr gering, so dass nur bescheidene Schlüsse über die Effektivität der unterschiedlichen Methoden gezogen werden können. Außerdem wird angegeben, dass Akupunktur plus Moxibustion die fetale Herzrate reduzierte, während Akupunktur oder Moxibustion alleine dies nicht vermochte. Über das Ausmaß dieser Herzratensenkung gibt es keine Information. Die Kindsbewegungen wurden durch Akupunktur plus Moxibustion und durch Moxibustion reduziert [26]. Diese Reduktion der Kindsbewegungen steht in einem Widerspruch zu der guten Erfolgsrate in der Moxibustionsgruppe, da es unwahrscheinlich erscheint, dass sich ein ruhiges Kind eher dreht als ein aktiveres. Weiters werden keine Angaben gemacht, ob die Ergebnisse nach der Behandlung oder bei Geburt festgestellt wurden.

In einer Metaanalyse und Review, die auch chinesische Datenbanken inkludiert, wurde Moxibustion (alleine oder in Verbindung mit Akupunktur oder Lagerungsmethoden) mit reiner Beobachtung oder Lagerungsmethoden verglichen. 6 Studien mit insgesamt 1087 Schwangeren wurden berücksichtigt. Die Drehungsrate betrug 72,5 % in der Moxibustionsgruppe vs. 53,2 % in der Kontrollgruppe (RR 1,36. NNT 5). Das Probandenkollektiv war heterogen. Die Analyse einer Subgruppe, die keine signifikante Heterogenität aufwies, bezog 4 Studien mit 635 Frauen mit ein, die sich in der 32. SSW

oder darüber befanden. Auch hier ergab sich ein signifikanter Unterschied mit RR 1,31 und NNT 6.

Eine Subgruppenanalyse hinsichtlich geographischer Lage ergab ein höheres relatives Risiko für Studien, die in Asien durchgeführt wurden verglichen mit jenen in Europa (RR 1,47). Eine Subgruppenanalyse in Bezug auf die Qualität der Studien zeigte ein höheres relatives Risiko in den Studien von niedriger Qualität verglichen mit jenen von mittelmäßiger Qualität (RR 1,47 vs. 1,30). Im Hinblick auf die Sicherheit entdeckte die Review keine signifikanten Unterschiede zwischen Moxibustion und anderen Techniken in Bezug auf Sectionraten, Frühgeburten, Apgar Score < 7 bei 5 Minuten, operative Geburt (Vakuum oder Forzeps) oder vorzeitigem Blasensprung. Dennoch fand man eine Tendenz für weniger Komplikationen in der Behandlungsgruppe.

Variablen, die die Drehung beeinflussen sind Gestationsalter, Parität, Fruchtwassermenge und Situation der Plazenta. Dies können nichtkontrollierte erklärende Variablen sein. Die wichtigste Heterogenität könnte das Gestationsalter sein. Andere Unterschiede lagen in der Häufigkeit der Behandlung, diese schwankte zwischen einmal wöchentlich bis zweimal täglich. Zukünftige Studien sollten idealerweise Häufigkeit und Dauer der Behandlung standardisieren und Kovariablen berücksichtigen, die die Prävalenz von Nichtschädellagen beeinflussen, und wenn möglich eine Placebo-Kontrollgruppe einschließen.

Egal ob Moxibustion alleine oder in Verbindung mit Akupunktur oder Lagermaßnahmen angewendet wird, es resultiert ein günstiger Effekt [27].

Coyle et al. ziehen in ihrer Review den Schluss, dass es ungenügend Beweise gibt, ob Moxibustion nützlich sein könnte um eine BEL zu drehen [28].

Derzeit ist eine vielversprechende Multicenter-RCT im Gange, die erstmals auch einen Placeboarm mittels Sham-Moxibustion aufweist. Dabei wissen die Probandinnen, die sich in der 33.-35. SSW befinden, über ihre Gruppenzugehörigkeit nicht Bescheid [29].

Über die Rauchauswirkung auf Mutter und Baby finden sich keine Studien. Klar geht hingegen aus all den oben beschriebenen Studien hervor, dass die Moxibustion eine sichere, einfache und kostengünstige Behandlung ist.

2.2.2.2 Klimakterische Hitzewallungen

Hitzewallungen sind ein Symptom, das 75 % aller klimakterischen Frauen betrifft. In einer koreanischen RCT wurden 51 Frauen randomisiert in 3 Gruppen aufgeteilt. Moxa 1, Moxa 2 und Kontrollgruppe. In Moxa 1 wurde nach Empfehlung klinischer Experten behandelt und in Moxa 2 nach publizierter Literatur. Die Frauen erhielten 14 Sitzungen in 4 Wochen und wurden für weitere 2 Wochen beobachtet. Primäre Ereignismaße waren Häufigkeit und Intensität der Wallungen. Sekundäre Parameter inkludierten den „Menopausal-Specific Quality of Life Scale“ und den „Menopause Rating Scale“. Nach 4 Wochen zeigte sich der Unterschied in Intensität und Häufigkeit der Wallungen statistisch signifikant zwischen den Behandlungsgruppen und der Kontrollgruppe. Zusätzlich ergab der „Menopausal-Specific Quality of Life Scale“ einen signifikanten Unterschied zwischen Mox 2 und den anderen Gruppen. Dies lässt weitere Studien mit größerer Probe und eventuell Placebokontrollen empfehlen [30].

2.2.2.3 Prämenstruelles Syndrom

Eine Pilotstudie untersuchte die Wirkung von Handakupunktur und Handmoxibustion beim prämenstruellen Syndrom (PMS) unter koreanischen Frauen. PMS Symptome können die Lebensqualität erheblich beeinträchtigen. Die Gruppen erhielten 10 Sitzungen mit entweder Handakupunktur oder Handmoxibustion. Es wurde ein „pretest-posttest“- Design verwendet. Das Ergebnis wurde mit der „Menstrual Symptom Severity List“ und der Veränderung der Hauttemperatur mittels digitaler Infrarothermographie gemessen. Beide Experimentalgruppen erzielten insgesamt signifikant reduzierte „PMS Symptom Severity Scores“ [31].

2.2.3. Chronische Schmerzen des Bewegungsapparates

2.2.3.1 Arthritis im Tiermodell

In einer koreanischen Studie wurde an Ratten die antinozizeptive Wirkung und der Effekt auf immunhistochemische Veränderungen im Rückenmark durch Moxibustion bei der Complete Freund's Adjuvant (CFA)-induzierten Arthritis untersucht.

Ergänzung *CFA-Arthritis*: Ratten erwiesen sich als außergewöhnlich sensitiv in der Induktion von Arthritis durch intradermale Injektion von Adjuvantien. Diese induzierten Arthritiden erfüllen die Kriterien für die rheumatoide Arthritis, inklusive des chronisch rezidivierenden Verlaufs, und eignen sich daher hervorragend um komplexe Autoimmunerkrankungen zu studieren. 1947 entwickelte Jules Freund eine Mischung aus Mineralölen, hitzegetöteten Mycobakterien und Emulgatoren, genannt Complete Freund's Adjuvant (CFA), mit dem gegen Tuberkulose geimpft werden sollte. Danach entwickelten geimpfte Ratten Gelenksläsionen, CFA-Arthritis oder mycobacteria-induced-arthritis. Später erkannte man, dass auch Mineralöl alleine (Incomplete Freund's Adjuvant, IFA) ohne die Involvierung von Mikroorganismen Arthritis bei gewissen Rattenstämmen induzieren konnte. Weiters wurde Typ II Kollagen, vom Knorpel abgeleitet, als Auslöser für collagen-induced arthritis (CIA) bei Ratten identifiziert. Eine Arthritis kann also durch eine unspezifische Stimulierung des Immunsystems mittels intradermaler Injektion getriggert werden und als Modell für die rheumatoide Arthritis dienen [32].

Die Moxibustion wurde am zur Erkrankung ipsilateralen Punkt Ma 36 für 9 Tage angewandt. Als Ereignismaß galten die Trittkraft, die mit einem Verhaltenstest gemessen wurde, c-Fos Immunhistochemie, NO-Produktion und nNOS Western Blot. Die Moxibustion verbesserte signifikant die Trittkraft im betroffenen Hinterbein. Darüber hinaus konnte eine Unterdrückung der NO-Produktion und der durch Arthritis induzierte Proteinexpression von c-Fos und nNOS festgestellt werden.

Es lässt vermuten, dass Moxibustion am Punkt Ma 36 eine potente antinozizeptive Wirkung im arthritischen Rattenmodell hat und die neuronale Erregbarkeit und endogene NO-Produktion durch eine Unterdrückung von c-Fos und nNOS Proteinen moduliert [33].

In einer japanischen Studie wurde an Mäusen mit Typ II Kollagen-induzierter Arthritis (CIA) der Einfluss von Moxibustion untersucht. Die Mäuse wurden intradermal zweimal in

3wöchigem Abstand mit bovinem Typ II Kollagen (CII) immunisiert. Die Arthritis begann im Allgemeinen am Tag 30 nach der ersten Immunisierung und dauerte bis zum Tag 60. Die Moxibustion wurde mit 3 unterschiedlichen Regimes an jedem zweiten Tag durchgeführt. Angewendet im Zeitraum 0-30 Tage nach Erstimmunisierung unterdrückte diese den Beginn und die Entwicklung von Arthritis und senkte den Anti-Kollagen-Antikörperspiegel. Angewendet vom Tag 31-60 resultierte ebenfalls eine signifikante Hemmung der Progression der Arthritis und der Produktion von Anti-CII-Antikörpern. Wurde vom Tag 61 bis 120 gemoxt, bei bestehender Arthritis, so ergab sich eine milde aber signifikante Verminderung des Anti-CII-Antikörperspiegels, jedoch keine Wirkung auf Knochenerosion und Gelenkszerstörung. Dies deutet darauf hin, dass Moxibustion bei CIA-Mäusen den Ausbruch der Krankheit verhindern und die Entwicklung mildern könnte [34].

2.2.3.2 Arthrose des Kniegelenks

In einer großen Fallserie mit 563 Patienten wurde in Spanien die Wirksamkeit von Akupunktur und Moxibustion bei Gonarthrosen untersucht. Folgende Kategorien wurden erstellt: „Verschlechterung“, „keine Verbesserung“ (<25% Verbesserung), „leichte Verbesserung“ (25-45%), „moderate Verbesserung“ (46-75%) und „beachtliche Verbesserung“ (>75%). Gemessen wurde der Erfolg unter Verwendung der visuellen Analogskala (VAS) von 0-10 und der Betrachtung von: Schmerzhäufigkeit, Analgetikakonsum und durch den Schmerz entstehende Beeinträchtigungen und Schlafstörungen auf einer Likert-Skala von 0-4. Die Patienten unterzogen sich maximal 15 wöchentlichen Sitzungen, wobei nach der neunten Session im Allgemeinen keine weitere Verbesserung eintrat. Therapie: Lokalpunkte wurden mit sterilen Einwegnadeln akupunktiert und mit aufgesteckten Moxakegeln für 20 Minuten gemoxt, Fernpunkte wurden nur akupunktiert. Außerdem erhielten die Patienten Ohrakupunktur. Die Lokalpunkte waren für alle Patienten dieselben, während die Fernpunkte von der TCM-Diagnose abhingen. Es handelte sich, typisch für diese Krankheit, vorwiegend um Frauen (88 %). Das Durchschnittsalter betrug 65 Jahre (95 % KI 64-66). Die durchschnittliche Krankheitsdauer der Patienten betrug 99 Monate.

Nach durchschnittlich 8,9 Sitzungen zeigte sich bei 75 % der Patienten eine „moderate Verbesserung“ (über 45 % im Vergleich zu ihren Ausgangswerten). Es gab keinen

signifikanten Unterschied in der Anzahl der Sitzungen zwischen Patienten, die eine „moderate Verbesserung“, und jenen, die eine „beachtliche Verbesserung“ erreichten. Als Nebenwirkungen wird ein Fall von Verbrennung durch Herunterrutschen des Moxakegels von der Nadel berichtet und ein Patient wurde ohnmächtig, was durch eine liegende Position behoben wurde. In 4 Fällen entstand ein Hämatom am Bein im Bereich vom Punkt MP 9. Fünfundachtzig Patienten (15 %) brachen die Behandlung ab (hauptsächlich aus externen Gründen) und wurden von der Evaluierung ausgeschlossen. Es resultierte ein signifikanter Unterschied im Konsum von Analgetika und antiphlogistischen Medikamenten. Diejenigen, die mit über 45 % Verbesserung angesprochen hatten, nahmen bei der letzten Evaluierung keine Analgetika mehr zu sich. Von diesen hatten 85 % bei der Ausgangsevaluierung „regelmäßigen“ Analgetikakonsum angegeben. Aus der Kostenanalyse ging hervor, dass sich die anfänglichen Kosten pro Patient von 0,91 €/Tag ($\pm 0,84$) auf 0,18 €/Tag ($\pm 0,35$) reduzierten. Dies stellt eine tägliche Einsparung von 349,50 € im Kollektiv von 478 Patienten dar.

Interessant ist auch, dass die Basisevaluierung der Schmerzintensität auf der VAS um mehr als 1 Punkt zwischen Männern und Frauen divergierte. Frauen bewerteten mit $8,5 \pm 1,5$ und Männer mit $7,2 \pm 1,5$.

Das Ergebnis hinsichtlich Wirksamkeit, Sicherheit und Kosteneffizienz rechtfertigt strengere, systematischere Studien [35].

2.2.3.3 Arthrose im Tiermodell

In einer japanischen Studie wurde an 36 Wistar-Ratten mit induzierter Monojodessigsäure-Arthrose (mono-iodoacetic acid, MIA) des Kniegelenks die analgetische Wirkung von wiederholter Moxibustion und die Rolle von endogenen Opioiden untersucht. Die intraartikuläre Injektion resultiert in degenerativen Veränderungen im Gelenkknorpel ähnlich derer bei menschlichen Arthrosepatienten.

Als Ereignismaß diente die Hinterbein-Gewichtsmethode mittels Incapacitance Tester. Das Gewicht des jeweiligen Hinterbeins wird dabei durch den Druck auf ein Paar von Plattentransducern erkannt. Das Testbeingewicht wird dann in Prozent des Gesamtgewichts beider Beine dargestellt (Belastungsindex). Die Messungen wurden drei Tage vor der MIA-

Injektion gestartet, wodurch sich ein Ausgangswert von erwartungsgemäßen 50 % ergab. Die Arthrose wurde mittels intraartikulärer Injektion von MIA durch das Patellarligament induziert. Drei Experimente wurden anschließend durchgeführt.

Erstes Experiment: Bei 26 Ratten wurde die Wirkung von wiederholter Moxibustion über einen Zeitraum von 28 Tagen untersucht. Dazu wurden die Ratten in eine Moxibustion- und eine Kontrollgruppe geteilt. Die Moxibustion fand mit einem handelsüblichen einzelnen indirekten Moxaapparat statt, der lateral am Kniegelenk an jedem zweiten der 28 Tage angebracht wurde. Um thermische Schäden zu vermeiden wurde die Hauttemperatur überwacht. Während der Behandlung wurde die Ratte in eine Stoffhalterung geschnallt. Täglich wurde der Schmerz jeweils vor der Moxabehandlung mittels Belastungsindex beurteilt.

Erstes Experiment: In den ersten 7 Tagen hatte Moxibustion kaum eine Wirkung. In beiden Gruppen verminderte sich der Belastungsindex signifikant und im gleichen Ausmaß. In der Kontrollgruppe dauerte diese Verminderung bis zum Ende des Experiments am Tag 28 an. In der Moxagruppe erholte sich der Schmerzindex und näherte sich ab dem 14. Tag wieder dem Ausgangswert an. Das vergleichende Messen vor und nach Moxabehandlung ergab keinen signifikanten Unterschied, also hatte die Moxibustion keinen unmittelbaren Effekt.

Experiment zwei: In einer Subgruppe der Moxibustionratten (n=5) wurde am 18. Tag der antagonistische Effekt von Naloxon (Naloxonhydrochlorid 3 mg/kg) bei wiederholter Moxibustion untersucht. Zehn Minuten nach Injektion reduzierte Naloxon den Moxaeffekt ($P < 0,05$) und eine anschließende Moxibustion stellte den Behandlungseffekt nicht wieder her.

Experiment drei: Bei Ratten der Kontrollgruppe (n=5) wurde Morphin (Morphinhydrochlorid 5 mg/kg) verabreicht, um die Aussagekraft des Belastungsindex zur Schmerzmessung zu überprüfen. Innerhalb 15 Minuten nach Injektion konnte ein signifikanter Anstieg des Belastungsindex gemessen werden. ($P < 0,05$) 20 Stunden später erreichte der Belastungsindex wieder sein Prämedikationsniveau.

Zusammenfassend zeigte Moxibustion also keine unmittelbare Wirkung. Jedoch war nach 7 Tagen ein signifikanter kumulativer Effekt zu beobachten. Dies unterstreicht die

Wichtigkeit der wiederholten Behandlung. Der Naloxontest deutet darauf hin, dass endogene Opioide beim analgetischen Mechanismus involviert sind [36].

2.2.3.4 Ankylosierende Spondylitis

Eine chinesische Fallstudie untersuchte die Wirksamkeit von Moxibustion bei ankylosierender Spondylitis (Morbus Bechterew). Dabei wurden drei Gruppen über 6 Monate behandelt. In der ersten wurde mit Salicylazosulfapyridine (Sulfasalazin, SASP) und Methotrexat (MTX), in der zweiten mit Akupunktur plus SASP und MTX und in der dritten mit Moxibustiontablets aus einem Schwefelgemisch plus SASP und MTX. Dabei war der Erfolg in der zweiten und dritten Gruppe im Sacroilitis-Index, Schober-Test, Hinterkopf-Wand-Abstand, Finger-Boden-Abstand, Blutsenkungsgeschwindigkeit (BSG) und CRP-Spiegel größer als in der ersten Gruppe.

Dies lässt vermuten, dass eine westliche Behandlung in Kombination mit Akupunktur und Moxibustion erfolgreicher ist als die westliche Behandlung alleine [37].

2.2.4. Interne Medizin

2.2.4.1 Colitis Ulcerosa (ulcerative colitis, UC)

In einer chinesischen Studie wurde an 46 UC-Patienten die Wirksamkeit von Moxibustion mit der Therapie mit Salazosulfapyridin (SASP, Standardtherapie) verglichen. Moxakegel wurden auf aus Kräuterpaste hergestellten Pads an die jeweiligen Punkte gesetzt. Die Behandlungsdauer betrug 3 Monate und folgende Parameter wurden berücksichtigt: Klinische Symptome bei allen Patienten und ein Colonoskopiebefund mit 3 Probenentnahmen und Mucinanalyse bei 13 Patienten der Moxagruppe vor und nach Therapie.

Klinisch galten in der Moxagruppe 56,7 % vs. 31,3 % in der SASP-Gruppe als „geheilt“, 40 % vs. 43,8 % als „verbessert“ und bei 3,3 % vs. 25 % war die Therapie „ineffektiv“. ($p < 0,01$)

In der Colonoskopie von 13 Patienten aus der Moxagruppe zeigten sich keine Hyperämie, keine Ödeme und verminderte inflammatorische Zellinfiltration. Kryptenabszesse und

Schleimhautulzerationen waren verschwunden und in den meisten Abschnitten auch die neutrophile Infiltration. Die Schleimmenge war annähernd normal, mit normaler Azidität und keiner Reduktion in Schleimsulfaten [38].

Diese Studie liefert Nährboden für viel Kritik: 1. An der Randomisierung ist zu zweifeln, da die Moxagruppe beinahe doppelt so viele Patienten beherbergt als die SASP-Gruppe. 2. Es ist keine Bezeichnung für den Fall einer Verschlechterung vorgesehen 3. Keine Erwähnung von Nebenwirkungen. 4. Colonoskopien wurden nur in der Moxagruppe durchgeführt und in dieser nur an der Hälfte. Es wird nicht präzisiert wie diese ausgewählt wurden. 5. Die Definition der Bezeichnungen „klinisch geheilt“, „verbessert“ und „ineffektiv“ beinhaltet den Colonoskopiebefund, der ja nur an einem Teil durchgeführt wurde. 6. Kleine Fallzahlen. 7. Der Colonoskopie-Arzt und der Pathologe arbeiteten in nicht verblindeter Weise.

In einer chinesischen Studie wurde die „Partition-Herb-Moxibustion“ mit „Partition-Bran-Moxibustion“ an 123 UC Patienten anhand Klinik und Beobachtung von IL-8- und ICAM-1-Expression verglichen. Nur Patienten mit milder Krankheitsausprägung wurden untersucht. Die Patienten wurden randomisiert und erhielten 72 Behandlungen in einem Zeitraum von 13 Wochen mit entweder einem Moxakegel auf einem Pad aus getrockneter Kräuterpaste, oder auf einem Pad aus Kleiepaste. Ein Pad maß 2,3 cm im Durchmesser und 0,5 cm in der Dicke.

Ergänzung: *IL-8* ist ein Entzündungsmediator, der eine wichtige Rolle in der Aktivierung und Immigration von neutrophilen Granulozyten ins entzündete Gewebe spielt.

ICAM-1 (intercellular adhesion molecule-1) könnte eine bedeutende Rolle in der Adhäsion von neutrophilen Granulozyten und Monozyten auf der Endothelzelle spielen [39].

Es wurden die Protein- und mRNA-Expression von ICAM-1 und IL-8 in der Colonmukosa beobachtet. Nach Evaluierung (Symptome, Sigmoidoskopiebefund, Biopsie) wurden die Patienten eingeteilt in „stark verbessert“, „verbessert“ und „ineffektiv“. „Stark verbessert“ hatten sich in der Herb-Gruppe 32 (von 62) vs. 15 (von 61), „verbessert“ 24 vs. 23,

„ineffektiv“ zeigte sich die Behandlung bei 5 vs. 10. Der Rest: Drop out. Der Unterschied ist signifikant ($P < 0,05$). In der Histologie fand man im Vergleich zur Ausgangshistologie eine Verminderung der Entzündungszellen und eine nicht signifikant verminderte Anzahl von Becherzellen.

Nach der Behandlung fand man die IL-8-mRNA und ICAM-1mRNA in beiden Gruppen vermindert, mit einer signifikanteren Reduktion in der „Partition-Herb“-Gruppe. Demnach sind Kräuterpads den Kleiepads in der Moxabehandlung von UC-Patienten überlegen [39].

Kritik: 1. Hohe Drop-out-rate mit über 10 %. 2. Therapeuten/Evaluierende/Patienten waren nicht blind. 3. Es ist keine Bezeichnung für den Fall einer Verschlechterung vorgesehen. 4. Keine Erwähnung von Nebenwirkungen. 5. Unklarheit, ob sich alle Patienten der Sigmoidoskopie unterzogen.

2.2.4.2 Colitis Ulcerosa im Tiermodell

In einer chinesischen Studie wurde an Ratten mit UC der Effekt von Elektroakupunktur und Moxibustion auf die Expression von Interleukin-1 β - (IL-1 β) und Interleukin-6- (IL-6) mRNA untersucht. Cytokine spielen eine wichtige Rolle in der Pathogenese von UC. Besonders IL-1 β und IL-6, Entzündungsmediatoren, die von Lymphozyten, Monozyten und Makrophagen freigesetzt werden, sind in Entstehung und Ausbreitung der Entzündungsreaktion bei UC verwickelt.

Es wurde ein Ratten-UC-Modell mit Hilfe immunologischer Methoden in Verbindung mit lokaler Stimulation geschaffen: Colonmukosa von menschlichen frischen Colon-Gewebeproben wurde homogenisiert, zentrifugiert und mit Freund's Adjuvans vermischt. Diese Antigenlösung wurde in Plantae, Dorsa, Inguina und Bauchhöhlen (hier ohne Freund's Adjuvans) injiziert mit einer Wiederholung am 10., 17., 24., und 31. Tag. Als ein gewisser Titer von Anticolon-Antikörpern erreicht war, wurden 2 % Formalin und Antigenlösung (ohne Freund's Adjuvans) als Klistier verabreicht. Ein UC Rattenmodell bei 24 Ratten war erreicht.

Die UC-Modell-Ratten wurden in drei Gruppen geteilt: Modell-Kontrollgruppe (model control, MC, n=8), Elektroakupunkturgruppe (EA, n=8) und Herb-partition Moxibustion–

gruppe (HPM, n=8). Hinzu kam eine normale Kontrollgruppe (normal control, NC, n=8) bestehend aus gesunden Ratten. Bei der Herb-partition Moxibustion wurde Beifußkraut auf aus getrockneter Kräuterpaste bestehende Pads gesetzt. Analog zum Menschen wurden folgende Punkte lokalisiert: Ren 6 und Ma 25 (bilateral). Einmal täglich wurde jeder Punkt mit zwei Moxakegeln stimuliert bzw. mit 2 Hz und 4 mA für 20 Minuten elektroakupunktiert. Insgesamt fand jede Behandlung 14 mal statt. Nach Ende der Behandlungsreihe wurden die Milz und das distales Colon (6 cm) entnommen. Die totale Gewebe-RNA wurde isoliert und die Konzentration der sample RNA mittels Ultraviolett-Spektralphotometer gemessen. Die Integrität der RNA wurde mit Agarose Gelelektrophorese überprüft.

IL-1 β - und IL-6-mRNA waren erwartungsgemäß in Colonmukosa und Milz der normalen Kontrollgruppe nicht nachweisbar, in den restlichen 3 UC-Modellgruppen hingegen vorhanden. Die Menge der Interleukin-mRNA war innerhalb der verschiedenen Gruppen in Milz und Colon nahezu gleich, was darauf hindeutet, dass die Immunzellen in Milz und Colon in ähnlicher Weise auf das Antigen reagierten. Im Vergleich zur MC-Gruppe zeigte sich sowohl in der EA-Gruppe als auch in der HPM-Gruppe eine deutlich verminderte Expression der untersuchten Interleukine IL-1 β und IL-6. Das legt nahe, dass Elektroakupunktur und Moxibustion die Expression dieser Cytokine hemmen, den immunologischen Prozess regulieren und die Entzündungsantwort reduzieren könnten und somit zur Gewebserholung beitragen könnten [40]. Leider fand keine Verblindung statt.

2.2.4.3 Reizdarmsyndrom

In einer amerikanischen Pilotstudie wurde der Effekt von einer Moxa- und Akupunkturbehandlung an 29 Patienten mit Reizdarmsyndrom mittels einer RCT untersucht. Eine Sham-Gruppe stellte die Kontrollgruppe dar. Ein Akupunkteur diagnostizierte und stellte den Punkteplan auf. Dieser war blind hinsichtlich Randomisierung und führte auch nicht die Therapie durch. Mittels eines Symptomtagebuchs wurde die Ausgangsschwere der Krankheit, sowie die Veränderung in den 4 Wochen der Therapie beobachtet. Merkmale waren: Schmerz, Beschwerden, Blähungen und Stuhlkonsistenz. Es zeigte sich eine durchschnittliche Verbesserung der Symptome mit einem signifikanten Unterschied zwischen den beiden Gruppen zugunsten der Therapiegruppe [41].

2.2.4.4 Chronische Nierenerkrankung im Tiermodell

Eine brasilianische Studie untersuchte den Einfluss von Elektroakupunktur (EA) und Moxibustion (MO) auf das Fortschreiten einer chronischen Nierenerkrankung (chronic kidney disease, CKD) bei 5/6 nephrektomierten Ratten.

Ergänzung: Die *chronische Nierenerkrankung* und das chronische Nierenversagen sind ein globales Problem. Weltweit schätzt man, dass fünfhundert Millionen Individuen darunter leiden und diese Zahl könnte sich in den nächsten 10 Jahren verdoppeln [42]. Gründe dafür sind die Alterung der Population und die Zunahme von Diabetes Mellitus, Adipositas und arteriellem Hypertonus [43]. Unabhängig von der Ätiologie ist die chronische Nierenkrankheit durch eine Triade von histologischen Kennzeichen charakterisiert: Glomerulosklerose, interstitielle Fibrose und tubuläre Atrophie [44].

Die möglichen pathophysiologischen Mechanismen des Fortschreitens der CKD umfassen arteriellen Hypertonus, Aktivierung des Renin-Angiotensin-Aldosteron-Systems, neurogene Faktoren, Aktivierung von verschiedenen Cytokinen und Wachstumsfaktoren, Podozytenverlust, Dyslipidämie, Proteinurie und Mechanismen der tubulointerstitiellen Fibrose [45].

21 Wistar-Ratten wurden einer 5/6 Nephrektomie unterzogen, bei welcher die rechte Niere entfernt und 2 Äste der linken A. renalis ligiert wurden, was in einem Infarkt von zwei Drittel der linken Niere resultierte. Die Tiere wurden in drei Gruppen geteilt: 1. Kontrollgruppe, 2. Sham-EA-MO, 3. EA-MO. Die beiden letzteren wurden zweimal wöchentlich einer 20 minütigen EA-MO-Sitzung unterzogen. Insgesamt machte dies 16 Sitzungen über einen Zeitraum von 8 Wochen aus. Folgende Parameter wurden gemessen: 24 h-Proteinurie, Serumkreatinin, Urinvolumen, direkter (A. femoralis) und indirekter (mittels Schwanzmanschette) Blutdruck, Histologische Analyse von Glomerulosklerose und tubulointerstitieller Fibrose.

Die Punkte wurden anhand von Referenzen für Rattenanatomie lokalisiert. Die EA-MO-Gruppe wurde an den Punkten Ma 36 und Ni 3 für 20 Minuten mit Laserakupunktur stimuliert und gleichzeitig am Punkt Bl 23 für 2 Minuten gemoxt. In der Shamgruppe wurden Punkte in benachbarten Hautarealen ausgewählt. Das Schema war das gleiche.

Die histologische Analyse der Restnieren wurde in verblindeter Weise durchgeführt:

Das Urinvolumen am Ende der Studie war bei allen Ratten signifikant höher als zu Beginn. Vergleich man die Gruppen untereinander, so zeigte sich, dass das Urinvolumen am Ende in der Therapiegruppe verglichen mit der Sham- und der Kontrollgruppe signifikant vermindert war ($23,2 \pm 3$ ml/24 h vs. $32,7 \pm 2,4$ in der Sham-EA-MO und $30,7 \pm 3,8$ in der Kontrollgruppe; $p < 0,05$). Auch Proteinurie und Serumkreatinin waren in allen Gruppen signifikant höher im Vergleich zu den Ausgangswerten. Hier zeigte die Behandlungsgruppe ebenfalls signifikant niedrigere Werte im Vergleich zu den anderen Gruppen (Proteinurie $78,4 \pm 5$ mg/24 h vs. $161,6 \pm 56,8$ in der Sham-EA-MO und $139,1 \pm 25,2$ in der Kontrollgruppe; $p < 0,05$; Serumkreatinin: $0,7 \pm 0,1$ mg/dl vs. $1,4 \pm 0,3$ in der Sham-EA-MO und $1,5 \pm 0,3$ in der Kontrollgruppe; $p < 0,05$). Elektroakupunktur und Moxibustion verminderten also signifikant Diurese, Proteinurie und Serumkreatinin. Darüber hinaus zeigte sich sowohl der indirekt gemessene als auch der direkt gemessene Blutdruck in der Therapiegruppe signifikant vermindert im Vergleich zu den anderen Gruppen. Der Glomerulosklerose Index sowie der Tubulointerstitielle Fibrose Index wiesen ebenfalls in der Therapiegruppe niedrigere Werte auf im Vergleich zu den anderen beiden Gruppen ($p < 0,05$).

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass im Rattenmodell der chronischen Nierenkrankheit mit Elektroakupunktur und Moxibustion die Nierenfunktion mit einer signifikanten Reduktion von Diurese, Proteinurie und Serumkreatinin verbessert, der Hypertonus signifikant vermindert und der Fibroseprozess gemildert werden kann. Dies ist der erste Hinweis darauf, dass Elektroakupunktur und Moxibustion das Fortschreiten der chronischen Nierenkrankheit im Rattenmodell verzögern kann [45].

2.2.4.5 Systemischer Lupus erythematodes (SLE)

In einer chinesischen Studie wurde an 24 Probanden untersucht, ob indirekte Moxibustion das Immunsystem an gesunden und Menschen mit einer Autoimmunerkrankung in unterschiedlicher Weise moduliert. Es handelte sich um 12 Patienten mit systemischen Lupus erythematodes (SLE) und 12 gesunden Frauen, die über eine Woche täglich eine indirekte Moxastimulation der Punkte Ma 36 und MP 6 erhielten. Nach einer Woche fand man bei den Gesunden eine Erhöhung von CD3+ und CD4+ T-Lymphozyten. Bei den SLE-Patienten hingegen eine relative Verminderung des Anteils der CD8+ T-Lymphozyten. Diese Ergebnis könnte andeuten, dass indirekte Moxibustion eine unterschiedliche Immunmodulation beim gesunden vs. autoimmunen Status hervorruft. Ob jedoch eine derartige Therapie nützlich für Gesunde oder SLE-Patienten ist, bedarf weiterer Bestätigung [46].

2.2.4.6 Hashimoto-Thyroiditis

Bei 71 Fällen von Hashimoto-Thyroiditis wurde in China die Wirksamkeit und der zugrunde liegende immunologische Mechanismus der Moxibustion untersucht. Die Schilddrüsen-Antikörper im peripheren Blut konnten gesenkt werden und die Schilddrüsenfunktion konnte sich erholen. Außerdem konnte die antikörperabhängige zellvermittelte Zytotoxizität (ADCC, antibody-dependent cell-mediated cytotoxicity) der Lymphozyten gesenkt werden. Das deutet darauf hin, dass die Wirkung in einer Regulierung des Verhältnisses der verschiedenen T-Lymphozyten-Subpopulationen begründet sein könnte [47].

2.2.4.7 Erkältungskrankheiten

In einer Reihe von Studien wurde in Japan der präventive und kurative Effekt von Moxibustion auf Erkältungen untersucht. Teilnehmer waren Studenten und Angestellte von japanischen Akupunkturakademien und Universitäten. Als Ereignismaße dienten ein Erkältungstagebuch und ein Erkältungsfragebogen. Verglichen wurden die Anzahl der krankheitsfreien Personen und die Anzahl der krankheitsfreien Tage. Ausgeschlossen wurden jene Patienten, die mit dem Influenzavirus infiziert waren.

In einer Multicenter RCT 2001 mit 367 Probanden wurde indirekte Moxibustion mit einer Kontrollgruppe verglichen. Die indirekte Moxibustion wurde mit der Scheibe einer Moxarolle (Höhe 4 mm, Durchmesser 14 mm) mit einem zentralen Loch durchgeführt. Die Scheibe wurde mit Klebepapier an der Haut angebracht. In einigen Fällen wurde die Hauttemperatur mit einer Temperatursonde gemessen: Sie stieg allmählich an und erreichte 3 Minuten nach Beginn der Stimulation eine Spitzentemperatur von $49,6 \pm 2,3$ °C. Die Behandlung wurde zumindest 3 mal pro Woche durchgeführt. Die Anzahl der nicht erkrankten Personen war in der Therapiegruppe größer als in der Kontrollgruppe innerhalb einer Experimentperiode von 42 Tagen. Die am Ende Nicht-Erkrankten betrugen 70 vs. 49. Eine Cox-Regressions-Analyse ergab einen leichten präventiven Effekt in 3 Zentren, aber ohne statistische Signifikanz.

In einer weiteren Langzeit-Interventionsstudie 2002, nahmen 232 Probanden teil. Zwei Zentren verwendeten indirekte Moxibustion, ein Zentrum direkte Moxibustion und eines Akupunktur. Direkte Moxibustion: Ein kleiner Kegel (halbe Reiskorngröße) wurde direkt auf die Haut aufgesetzt und abgebrannt, bis der Proband einen Schmerz empfand und dann sofort entfernt. Dies wurde an jedem Punkt 3 mal wiederholt. Es wurde der Punkt Ma 36 bilateral verwendet. Die Behandlung erfolgte 3 mal pro Woche für 8-12 Wochen plus 4 Wochen Follow-up. Die durchschnittliche Anzahl an krankheitsfreien Tagen betrug in der indirekten Moxibustionsgruppe 51 (95 % KI: 40-62) vs. 34 (95 % KI: 22-45) in der Kontrollgruppe. Ein statistisch signifikanter Unterschied konnte mittels Log-Rang-Test entdeckt werden ($P=0,042$), während eine Analyse mit der Cox-Regression keinen signifikanten Unterschied ergab ($P=0,138$).

In einer weiteren Fallstudie 2003 mit zwei älteren Frauen wurde indirekte Moxibustion untersucht. Hier wurde die experimentelle (indirekte Moxibustion + konventionelle Behandlung) und die Kontrollperiode (nur konventionelle Behandlung) in zufälliger Reihenfolge für jeweils 8 Wochen durchgeführt. Gemoxt wurden die Punkte Du 14 und Bl 12 mindestens 3 mal pro Woche. Es gab keinen signifikanten Unterschied in der Anwesenheit von Erkältungssymptomen zwischen der Behandlungs- und der Kontrollperiode. Indirekte Moxibustion beeinflusste also nicht die Erkältungssymptome in dieser Fallstudie.

In keiner der Studien wurden schwere Nebenwirkungen aufgrund von Moxibustion berichtet. Selten traten leichte Quaddeln auf, die eingecremt narbenlos abheilten. Es wird die Schwierigkeit hervorgehoben, den Spagat zwischen individueller Behandlung, auf der die TCM basiert, und standardisierter Vorgehensweise zu schaffen. Eine unzureichend individuelle Punkteauswahl wird meist für ungenügende therapeutische Erfolge verantwortlich gemacht [48].

2.2.5. Neurologische Erkrankungen

2.2.5.1 Idiopathische periphere Fazialisparese

Eine RCT in China untersuchte an 480 Patienten die Wirksamkeit von Akupunktur und Moxibustion in der Behandlung der idiopathischen peripheren Fazialisparese (Bell-Lähmung). Es handelt sich um eine einfach blinde Studie mit 2 Therapiegruppen und einer Kontrollgruppe (T1: Akupunktur-Moxibustion; T2: Akupunktur-Moxibustion plus Prednison, Vitamin B₁, Vitamin B₁₂ und Dibazole; K: Prednison, Vitamin B₁, Vitamin B₁₂ und Dibazole). Die folgenden Punkte wurden in einem Zeitraum von 4 Wochen einmal täglich fünf Mal pro Woche für 30 Minuten akupunktiert und für 5 Minuten gemoxt: Ma 4, Ma 6, Gb 14, Ma 7 und SJ 17 auf der betroffenen Seite und Di 4 beidseits. Die Medikamente wurden wie folgt verabreicht: Vitamin B₁ 100 mg und Vitamin B₁₂ 100 µg wurden als Muskelinjektionen einmal täglich für 10 Tage verabreicht und dann für weitere 10 Tage dreimal täglich Vitamin B₁ 10 mg. Prednison 30 mg wurde einmal täglich für 3 Tage und Dibazole 10 mg dreimal täglich für 2-4 Wochen verabreicht.

Nach 4 Wochen konnten mittels House Brackmann Facial Nerve Grading System und Facial Disability Index (FDI) 41 % in T1, 31 % in T2 und 28,1 % in K als „geheilt“ bezeichnet werden, wobei die Evaluierenden bezüglich Gruppenzuteilung blind waren. Die Unterschiede zwischen T1 und K waren signifikant. Akupunktur plus Moxibustion ging als effektivste Behandlung hervor. Auch war die Wirksamkeit bei milder und akuter Fazialisparese besser als bei schwerer und chronischer Krankheit. Es wurden keine schweren Nebenwirkungen wie Ohnmacht oder Verbrennung durch Akupunktur oder Moxibustion vorgefunden [49].

Eine vielversprechende Multicenter RCT mit einer großen Patientenzahl (900) untersucht derzeit in China die Wirksamkeit von Akupunktur und Moxibustion bei der idiopathischen peripheren Fazialisparese mit Einbeziehung der verschiedenen Krankheitsstadien, in welchen die Therapie erfolgt. Außerdem werden verschiedene Methoden miteinander verglichen: 1. Akupunktur nach Krankheitsstadien 2. Akupunktur und Moxibustion nach Stadien 3. Elektroakupunktur nach Stadien 4. Akupunktur entlang der Yangming Muskulatur nach Stadien. 5. eine stadienunabhängige Akupunktur-Kontrollgruppe. Nebenwirkungen, Dropouts und ein Follow-up von 12 Wochen werden festgehalten [50].

2.2.5.2 Multisystematrophie mit gestörtem Vasopressin-Rhythmus

Ergänzung: *Multisystematrophie (MSA)* ist eine sporadische neurodegenerative Erkrankung mit Nervenzellverlust u. Vermehrung von Gliagewebe in mindestens 2 ZNS-Strukturen, die sich klinisch als eine Kombination von Parkinsonsyndrom (Rigor, Akinese, Hypophonie und Antecollis), autonomen Störungen (v. a. orthostatische Dysregulation, Blasenstörung, erektile Dysfunktion), zerebellaren Störungen (v. a. Ataxie, Blickrichtungsnystagmus, Dysarthrie) und Pyramidenbahnzeichen präsentiert. Prognose: Die mittlere Überlebenszeit beträgt 5–9 Jahre, die häufigste Todesursache ist die Pneumonie infolge der Hypokinese [51].

In einem japanischen Fallbericht wurde ein 65 jähriger Mann mit diagnostizierter MSA für 6 Monate 3 mal wöchentlich mit Moxibustion behandelt. Folgende Punkte wurden stimuliert: Ren 3, Ma 30, MP 6, Ni 5, Le 5. Täglich wurde die Harnmenge gemessen. Der Patient litt seit 3 Jahren an kurzschrittigem, breitbasigem Gang, Dysurie und extremer nächtlicher Polyurie. Seine tägliche Harnmenge betrug 300 ml am Tag (6-19 Uhr) und 2000 ml nachts (19-6 Uhr), obwohl er keine Nieren- oder Herzdysfunktion aufwies. Der zirkadiane Vasopressin-Rhythmus war fehlreguliert. Seine Vasopressinkonzentrationen betrugen 0,8 pg/ml tagsüber und 1,1 pg/ml nachts (normaler Anstieg in der Nacht > 1,6). Das Harnmengenverhältnis (nächtlich/gesamt) betrug in den Monaten vor Therapiebeginn 92 %. Im Laufe der Therapie sank es sukzessive auf 87 % ($p<0,05$) nach 2 Monaten, auf 84 % ($p<0,01$) nach 5 Monaten und schließlich auf 75 % ($p<0,01$) nach 6 Monaten. Der Plasma-Vasopressinspiegel wurde nach 6 Monaten erneut gemessen und betrug dann 1,0

pg/ml am Tag und 2,2 pg/ml nachts, was beinahe normal ist. In der Behandlungsperiode änderten sich die Aktivitäten des Patienten nicht signifikant, sodass man vermuten kann, dass die Verbesserung des Vasopressin-Rhythmus und der nächtlichen Polyurie auf die Moxabehandlung zurückzuführen sein könnte. [52]

2.2.5.3 Vertigo

In einer Fallstudie von 78 Patienten mit cervikaler Vertigo wurde in China die Wirksamkeit von Ingwer-Moxibustion und Akupunktur verglichen. Die Ingwer-Moxa-Gruppe zeigte sich überlegen mit einer Heilungsrate von 72,5 % und einer totalen Effektivitätsrate von 97,5 % gegenüber 44,7 % und 73,7 % in der Akupunkturgruppe. Der Unterschied ist mit $p < 0,05$ signifikant. Der Abstract lässt allerdings hinsichtlich Methodik einiges offen [53].

2.2.5.4 Chronisches Fatiguesyndrom

Eine systematische Review untersuchte in China die Behandlung des chronischen Fatiguesyndrom mit Akupunktur und Moxibustion. Die Qualität der Studien war durchwegs schlecht, keine davon verwendete ein RCT-Design. Alle zeigten eine Effektivität mit Ansprechraten von 78,95 % bis 100 %. Die in diesen Studien stimulierten Akupunkturpunkte spiegeln die kollektive Erfahrung von Akupunkteuren in China wider und können für zukünftige Studien mit rigoroseren Studiendesigns verwendet werden. [54]

2.2.5.5 Insomnia

In einer chinesischen Studie wurden die therapeutischen Möglichkeiten der Kombination von Akupunktur, Moxibustion und chinesischer Tuina (einer manualtherapeutischen Massageform) zur Behandlung von Insomnia mit der chinesischen Diagnose Herz- und Milzschwäche untersucht. Zweiundneunzig Patienten wurden randomisiert in 2 Gruppen geteilt, die Behandlungsgruppe (Akupunktur, Moxibustion und Tuina) und die Kontrollgruppe (Akupunktur und Moxibustion). Der Erfolg der Tuinagruppe war der Kontrollgruppe deutlich überlegen [55].

Der therapeutische Effekt von Moxibustion am Punkt GV 20 bei Insomnia wurde in China in einer Studie mit 75 Patienten untersucht. Diese wurden randomisiert in 2 Gruppen

geteilt, in die Behandlungsgruppe und die Kontrollgruppe, in der mit Estazolam p. o. behandelt wurde. Der Unterschied zwischen den beiden Gruppen war statistisch nicht signifikant ($P < 0,1$), sodass daraus geschlossen wurde, dass Moxibustion am Punkt GV 20 in der Behandlung von Insomnia in etwa gleich effektiv ist wie Estazolam [56].

2.2.5.6 Blasenfunktion nach Insult

Der Effekt von Moxibustion auf die Genesung bei gestörter Blasenfunktion nach Insult wurde in einer koreanischen Studie an 39 Patienten untersucht. Die Patienten wurden stratifiziert und randomisiert in 2 Gruppen geteilt. Die Beurteilung erfolgte von einem verblindeten Neurologen mittels International Prostate Symptom Score (IPSS) und Barthel Index. Nach 10 Tage wurde in der Moxagruppe ein größerer Fortschritt als in der Kontrollgruppe festgestellt [57].

2.2.6. Tumor im Tiermodell

An BALB/C-Mäusen mit transplantiertem progressivem Mammakarzinom wurde der Beitrag der Moxibustion am Ren 14-Äquivalenzpunkt als Zusatz zur operativen Behandlung untersucht. Die Mäuse wurden in 3 Gruppen geteilt: 1. operative Entfernung, 2. operative Entfernung plus Moxibustion, 3. Kontrollgruppe. 14 Tage nach Tumorinokulation gab es in der operativen Entfernungsgruppe eine Todesrate von 61 % gegenüber 37 % in jener mit zusätzlicher Moxibustion. Die Todesrate in der Kontrollgruppe betrug 90 %. Wurde die Operation 17 Tage nach Tumorinokulation durchgeführt, so ergab sich in der operativen Entfernungsgruppe eine Todesrate von 70 % vs. 40 % bei zusätzlicher Moxibustion. Am wirkungsvollsten zeigte sich eine operative Entfernung gefolgt von lokaler heterologer Immuntherapie, wenn diese am 14. Postinokulations-Tag durchgeführt wurde (12,5 % Tote). Die Operation plus Moxibustion ging als erfolgreicher hervor als eine bloße Operation. Eine Operation plus Immuntherapie zeigte sich sehr effektiv, sofern sie am 14. Tag durchgeführt wurde. Moxibustion als alleinige Behandlung war nur dann wirksam, wenn sie entweder vor oder sehr kurz nach der Tumorinokulation durchgeführt wurde (35 % bzw. 33 % vs. 61,7 % in der Kontrollgruppe). Moxibustion alleine oder in Verbindung mit einer operativer Tumorentfernung trug zum Schutz von BALB/C Mäusen gegen die frühe und späte Entwicklung des Maus-Mammakarzinom bei [58].

2.2.7. Nebenwirkungen

2.2.7.1 Fehlinterpretationen von Moxa-Narben

In einem 'Letter to the editor' wird darauf hingewiesen, dass besonders bei asiatischen Immigranten und Flüchtlingen in Kanada gewisse Verletzungen nicht voreilig auf häusliche Gewalt oder Folter zurückgeführt werden sollen. Man muss berücksichtigen, dass Läsionen durch Praktiken wie Moxibustion, Cupping und Coining jenen, die durch Misshandlung entstehen, stark ähneln können. Gewöhnlich sind diese vorübergehend, jedoch werden immer wieder Menschen mit dauerhaften Narben aufgrund von Moxibustion angetroffen. Solche Fehlinterpretationen sollten bei der Einschätzung, ob häusliche Gewalt vorliegt, und bei Immigrationsverhandlungen vermieden werden. Besonders in Zentren mit einer niedrigen Anzahl von asiatischen Immigranten und Flüchtlingen besteht die Gefahr von Fehldiagnosen [59].

2.2.7.2 Spinalabszess als Komplikation der Moxabehandlung

Einem Fallbericht aus Korea zufolge zog sich eine 78 jährige Frau einen spinalen epiduralen Abszess mit Tetraplegie zu. Dieser entstand aus einer Weichteilinfektion des Fingers durch Verbrennungen bei wiederholter direkter Moxibustion.

Ergänzung: Der *spinale epidurale Abszess* ist eine seltene, doch gefährliche Komplikation dessen Mortalität sich zwischen 6,5 % und 15 % bewegt [60][61].

Die Patientin mit bekanntem Diabetes Mellitus, Bluthochdruck, Lumbalgie und beidseitiger Gonarthrose hatte ihren rechten dritten Finger immer wieder über einen Zeitraum von 4 Jahren mit direkter Moxibustion (Abbrennen von Moxa direkt auf der Haut) verbrannt und sich wiederholt putride Infektionen zugezogen. Sie präsentierte sich in der Notaufnahme mit Schulter- und Nackenschmerzen und remittierendem Fieber bestehend seit 7 Tagen. Ihr geschwollener, eitriger Finger wurde als nekrotisierende Faszitis diagnostiziert. Im Labor fanden sich Entzündungszeichen (Leukozyten 13 900/mm³, BSG 95 mm/h). Zu dem Zeitpunkt wies sie keine Anzeichen eines respiratorischen, Harnwegs- oder anderen Infektes auf. Mit dem Röntgen wurde an der distalen Phalanx ihres rechten Mittelfingers eine Cellulitis mit Osteomyelitis diagnostiziert.

Nach Inzision und Drainage erhielt sie eine intravenöse Antibiotikatherapie. Aus dem Eiter wurde *Streptococcus agalactiae* kultiviert. Drei Tage nach Aufnahme entwickelte sie schwere Kopfschmerzen, hohes Fieber (39 °C) und eine motorische Schwäche sowie Sensitivitätsverlust der oberen und unteren Extremitäten. Muskelkrafttests ergaben ein Unvermögen aller Extremitäten sich gegen die Schwerkraft zu bewegen. Eine Lumbalpunktion wurde durchgeführt um Meningitis auszuschließen. Der Liquor zeigte erhöhte Leukozyten (2400/mm³). Im MR fand man eine epidurale Ansammlung hoher Intensität von C2 bis T7, entsprechend einem epiduralen Abszess und eine hohe Signalintensität im Rückenmark bei C2-C3. Es wurde eine sofortige dekompressive Laminektomie bei T5-T6 durchgeführt. Eiter wurde angetroffen und ein Abstrich genommen. Nach Absaugen von Pus und Spülen wurde eine Drainage gelegt und eine intravenöse Therapie mit Vancomycin hydrochloride (2 g/d), Ceftriaxon sodium (4 g/d) für 2 und 4 Wochen verabreicht, sowie Levofloxacin (500 mg/d) i. v. für 3 Wochen, gefolgt von weiteren 3 Wochen (300 mg/d) per os. Neunzig Tage nach der Operation wurde die Patienten auf eine Rehabilitationsabteilung verlegt. Ihre Muskelkraft zeigte sich verbessert gegenüber vor der Operation, jedoch nicht ausreichend für eine unabhängige Funktionalität. Die Sensibilität war unterhalb des Dermatoms C4 eingeschränkt. Sie konnte nicht selbständig stehen oder sitzen und brauchte maximale Hilfe für die Basisaktivitäten des alltäglichen Lebens. Bei Entlassung (170 Tage nach der Operation) fand man im MR keine Flüssigkeitsansammlung oder Abszess im Epiduralraum. Sie war mit einer Gehhilfe mobil und brauchte nur moderate Hilfe im täglichen Leben.

Risikofaktoren für einen spinalen epiduralen Abszess sind Trauma, Immunschwäche (HIV, Alkoholismus, Diabetes Mellitus, distale Infektion, Rückenmarksoperation, Sepsis, intravenöser Drogenmissbrauch). In einem Drittel lässt sich jedoch keine Infektionsquelle identifizieren. Im diesem Fall hatte die Patientin 2 Risikofaktoren: Diabetes mellitus und eine chronische lokale Hautinfektion. Da andere Infektionsquellen ausgeschlossen werden konnten, liegt es nahe, dass ihr spinaler epiduraler Abszess in der nekrotisierenden Faszitis des Fingers ihren Ursprung nahm. Diese war sekundär entstanden durch die Verbrennung bei wiederholter Moxibustion, und fand auf hämatogenem Weg in den Epiduralraum. Die Risiken der Moxibustion wurden bisher nicht sehr genau untersucht. Es kann jedoch zu Verbrennungen kommen, welche sich sekundär infizieren können. Eine Infektion und das Risiko der systemischen Ausbreitung sind wahrscheinlicher bei Individuen mit Diabetes Mellitus und anderen Immunschwächen. Dabei ist das Risiko mit Sicherheit niedriger,

wenn die Moxibustion von einem Experten durchgeführt und nicht selbst appliziert wird, wie es hier der Fall war. In Korea ist es nicht unüblich, dass Menschen traditionelle Heilmittel wie Moxa, Akupunktur und „bloodletting“ zur Behandlung von Schmerzen einsetzen. Angemessene Sorgfalt ist jedoch geboten bei Patienten mit erhöhtem Risiko für Infektionen, besonders bei jenen Patienten mit Diabetes Mellitus, was zu periphere Polyneuropathien und einer herabgesetzten Immunabwehr führt [7].

3. Eigene Studie

3.1. Einleitung

3.1.1. Allgemeines zur Herzratenvariabilität

Bereits vor 1700 Jahren analysierte der chinesische Arzt Wang Shu-Ho verschiedene Pulstypen. Er beschrieb in seinen Schriften „Mai Ching“, die noch heute zu den berühmtesten Schriften über die Pulsdiagnostik in China zählen:

„Wenn der Herzschlag so regelmäßig wie das Klopfen des Spechts oder das Tröpfeln des Regens auf dem Dach ist, wird der Patient innerhalb von vier Tagen sterben.“ Der chinesische Gelehrte hatte erkannt, dass ein variabler Herzschlag ein Zeichen von Gesundheit ist. Bis heute ist die Pulsdiagnostik in der TCM ein essentieller diagnostischer Faktor. Mit den modernen Untersuchungen der Herzratenvariabilität (HRV) erreicht Wang Shu-Hos Feststellung aktuelle Gültigkeit [62].

3.1.2. Definition HRV

Werden die Abstände zwischen zwei Kammererregungen des Herzmuskels bestimmt, so erkennt man, dass die Zeitabstände nicht vollkommen gleich sind, sondern im Bereich von Millisekunden variieren. Gründe für dieses Phänomen sind physiologische Anpassungsreaktionen des Herzens an physische und psychische Anforderungen [63]. Die HRV bezeichnet diese von Schlag zu Schlag stattfindende Veränderungen der Herzrate. Eine eingehende Analyse der HRV stellt die prozentuelle Änderung aufeinander folgender Kammerkomplexe (RR-Intervalle) im Elektrokardiogramm (EKG) dar und ermöglicht unter der Verwendung frequenzbezogener Parameter einen Rückschluss auf das autonome Nervensystem [64].

3.1.3. Faktoren, die die HRV beeinflussen

Die neuronale Regulierung der Herzfunktion wird hauptsächlich durch ein Zusammenspiel von sympathischen und parasympathischen (N. Vagus) Einflüssen bewerkstelligt. Der Parasympathikus innerviert mit einer negativ chronotropen und dromotropen Wirkung den Sinusknoten. Sympathische Nervenfasern wirken am Herzen durch eine lokale Freisetzung

von Noradrenalin positiv chronotrop, dromotrop und inotrop [65]. Unter physiologischen Bedingungen ist die Aktivierung des einen verbunden mit einer Hemmung des anderen. Die sympathovagale Balance ist tonisch und phasisch durch zumindest drei Hauptfaktoren moduliert: Die zentrale neuronale Integration, periphere hemmende Reflexmechanismen (negative Feedback-Charakteristik) und peripher exzitatorische Reflexmechanismen (positive Feedback-Charakteristik) [66]. Zentrale Projektionen insbesondere des präfrontalen und insulären Kortex sowie des limbischen Systems wirken sich auf die HRV aus [63]. Außerdem wird die HRV vom Blutdruckkontrollsystem, Hypothalamus und vagalen kardiovaskulären Zentrum im unteren Hirnstamm beeinflusst [64].

Eine hohe HRV ist ein Zeichen für die erhaltene Adaptionfähigkeit des autonomen Nervensystems. Eine erhöhte sympathoadrenerge Aktivität führt zu einer Verminderung, ein Überwiegen des Parasympathikus zu einer erhöhten HRV. Die HRV kann als Indikator der sympathovagalen Balance betrachtet werden, wobei die Mittlerrolle zwischen Psyche und Körper einen bedeutenden Aspekt darstellt. Eine verminderte HRV ist der Ausdruck einer Imbalance des autonomen Nervensystems. Wichtig ist dabei, dass die HRV phasische Fluktuationen, und nicht ein absolutes Niveau des autonomen Nervensystems wiedergibt [63]. Untersuchungen über eine zirkadiane Periodik der HRV ergaben einen dominierenden Sympathikotonus insbesondere in den Morgenstunden, während nachts der Parasympathikus überwog. Der Zusammenhang zwischen dem autonomen Nervensystem und kardivaskulär bedingter Mortalität ist vielfach belegt [63].

Eine signifikante Verminderung bzw. Starre der HRV wird im Zustand des Komas und des Hirntodes beobachtet. Gleichzeitig ist die Herzfrequenz nach einer Herztransplantation im Vergleich zu normalen Individuen erhöht. In beiden Fällen ist die zentralnervöse Steuerung gestört: Beim hirntoten Patienten liegt diese Störung zentral, beim Transplantierten sind periphere Leitungen unterbrochen [64].

Patienten nach ausgeprägten Myokardinfarkt oder mit Depression, Panikstörung, Alzheimer-Demenz sowie mit Erkrankungen, die mit einer autonomen Neuropathie einhergehen (wie z. B. Diabetes mellitus, Alkoholerkrankung, Hypertonie, Amyloidneuropathie oder Thyreotoxikose), weisen eine verminderte HRV auf. Auch wird die HRV durch Medikamente wie trizyklische Antidepressiva und gewisse Neuroleptika eingeschränkt.

3.1.4. Anwendungsgebiete der HRV

Die moderne Wissenschaft fand für die HRV erst in den 1960er Jahren in der Geburtshilfe eine Verwendung: Die Kardiotokographie (cardiotokography CTG) wird bis heute standardmäßig zur Überwachung des Fetus eingesetzt [62]. Weitere aktuelle Anwendungsgebiete sind die Kardiologie, Intensivmedizin, Sportmedizin und das Biofeedback-Training in Stressmedizin und Psychophysiologie. Doch auch in der Akupunkturforschung erwies sich die HRV als ein sinnvoller Parameter bei der Untersuchung und Quantifizierung von Auswirkungen auf das Vegetativum [64].

3.1.5. Methoden zur Analyse der HRV

Es gibt zwei Auswerteverfahren: Die zeitbasierte und die frequenzbasierte Analyse. Für beide ist die Berechnungsgrundlage dieselbe, nämlich die Erfassung der RR-Intervall-Zeitreihe [67].

3.1.5.1 Zeitbasierte Auswertung (time domain analysis)

Grundlage der zeitbasierten Auswertung ist die Bestimmung der Abstände regulär aufeinander folgender QRS-Komplexe (RR-Intervall oder NN für normal to normal-Intervall). Als regulär gelten nur QRS-Komplexe, denen eine Sinusknotendepolarisation vorausgeht. Fehlt diese, so werden die Intervalle aus der Berechnung ausgeschlossen.

Die am einfachsten zu berechnende Variable ist die Standardabweichung von NN Intervallen (SDNN), die Quadratwurzel der Varianz. Da die Varianz mathematisch gleich der totalen Power der Spektralanalyse ist, stellt die SDNN alle zyklischen Komponenten dar, die für die Variabilität in der untersuchten Periode verantwortlich sind [66].

3.1.5.2 Frequenzbasierte Auswertung (frequency domain analysis)

Das Prinzip der frequenzbasierten Auswertung durch eine Spektralanalyse ist das Auffinden und Quantifizieren von wiederkehrenden, rhythmischen Komponenten innerhalb der unregelmäßigen Herzaktionen. Signale werden als Funktion ihrer Schwingungsfrequenz betrachtet. Berechnet werden die Integrale von verschiedenen

definierten Frequenzspektren, die zuvor mittels Fast Fourier Transformation aus den (diskreten) RR-Abständen gewonnen wurden [63]. Die Power Spektraldichte (PSD) Analyse bietet die Basisinformation darüber, wie sich Power (Varianz) als eine Funktion der Frequenz verteilt. Einfach ausgedrückt zeigt die Spektralanalyse die Häufigkeitsverteilung der gemessenen unterschiedlichen Frequenzen. Im Ruhezustand lassen sich zwei Hauptkomponenten von ähnlicher Power bei niedrigen und hohen Frequenzen entdecken [66]. Die Spektralanalyse lässt also eine (willkürliche) Einteilung der Variabilität in verschiedene Frequenzbereiche zu: High frequency (HF), low frequency (LF) und very low frequency (VLF).

	f [Hz]
HF	0,15 – 0,4
LF	0,04 – 0,15
VLF	< 0,04

Tabelle 1: Frequenzbereiche

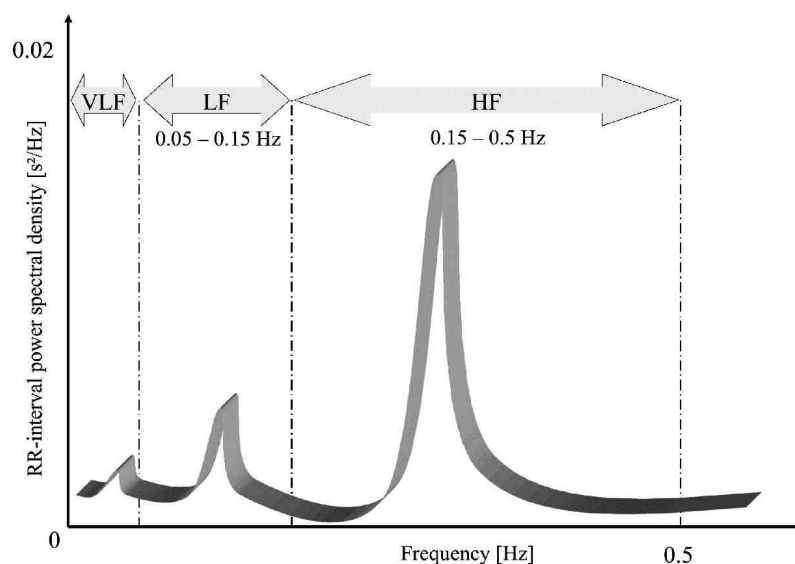


Abbildung 5: Spektralanalyse der HRV (TCM-Forschungszentrum Graz)

Diese Teilbereiche können folgenden biologischen Rhythmen zugeordnet werden:

HF: Die Respiratorische Sinusarrhythmie (ca. 0,15-0,5 Hz) wird bestimmt aus zentralnervösen respiratorischen Impulsen im Zusammenspiel mit pulmonalen Afferenzen. Expiratorisch kommt es zu einer vagusbedingten Abnahme und inspiratorisch durch den Bainbridge-Reflex (reflektorische Verminderung des Vagotonus bei Stauung und damit Druckerhöhung in den herznahen Venen und dem rechten Vorhof) zu einer Zunahme der Herzrate [68][69].

LF: Sogenannte 10-Sekunden-Rhythmen (ca. 0,05-0,15 Hz). Sie stellen den natürlichen Rhythmus von kardiovaskulär aktiven Neuronen im unteren Hirnstamm dar: Dies umfasst das Kreislaufzentrum und seine Regulierung durch den Barorezeptor-Feedback-Mechanismus.

VLF: Langwelligere Rhythmen ($<0,05$ Hz) stellen Einflüsse des Renin-Angiotensin-Aldosteron-Systems, der Temperaturregulierung und von metabolischen Prozessen dar [63][64].

Für die Interpretation werden folgende Thesen angenommen [66]:

- 1) Eine Vagale Aktivität liefert den Hauptbeitrag zur HF-Komponente. Dies wurde in Tierexperimenten mit verschiedenen Methoden wie elektrische Vagusstimulation, Muskarin-Rezeptorblockade und Vagotomie beobachtet.
- 2) Über die LF-Komponente herrscht Uneinigkeit. Einige Studien deuten darauf hin, dass diese die sympathische Modulation ausdrückt, andere sehen die LF-Komponente als Spiegelung beider, sowohl sympathischer als auch vagaler Aktivität.
- 3) Die beiden Rhythmen stehen in reziprokem Verhältnis zueinander. Folglich lässt sich das LF/HF-Verhältnis als sympathovagale Balance betrachten.

3.1.6. Telemedizin und Tele-Moxibustionsforschung

Die Telemedizin ist ein Teilbereich der Telematik (Telekommunikation + Informatik) im Gesundheitswesen. Sie bezeichnet die Diagnostik, Therapie und Forschung unter Überbrückung einer räumlichen Distanz zwischen Arzt und Patient oder zwischen zwei sich konsultierenden Ärzten mittels Informations- und Kommunikationstechnologien.

Der mittlerweile etablierte Begriff Telemedizin fällt unter den weiten Oberbegriff E-Health, der noch nicht endgültig definiert wurde. Aufgrund der unmittelbaren Verfügbarkeit von medizinischen Informationen und immer weiter entwickelten Informations- und Kommunikationstechnologien birgt die Telemedizin ein großes Potential für eine Qualitätsverbesserung und -sicherung in der medizinischen Versorgung und Forschung. Gegenüber diesen Vorteilen muss auch der sensible Bereich des Datenschutzes angemessene Beachtung finden. Neben spektakulären Beispielen wie dem australischen "Flying Doctor Service" oder der medizinische Betreuung von Astronauten im Weltall wird die Telemedizin heute auf breiter Basis im medizinischen Alltag angewendet [70][71]:

- Elektronische Patientenmappe: Übertragung medizinischer Bilder und Befunde zwischen medizinischen Zentren
- Telekonsultation: Zugreifen auf Wissen und Erfahrung eines Spezialisten
- Tele-Monitoring: Überwachungsleistungen im Haus des Patienten (z. B. ältere, chronisch Kranke, Diabetiker oder Patienten in der Nachsorge)
- Tele-Ausbildung: Lernen unter Verwendung neuer Medien

Doch nicht nur in der Dermatologie, Radiologie, Pathologie und Kardiologie findet die Telemedizin Verwendung, sondern auch in der Akupunkturforschung wurden vom TCM-Forschungszentrum Graz bereits mehrere Studien transkontinental in Zusammenarbeit mit Spezialisten in China durchgeführt. Hierbei wurde von Prof. G. Litscher beim internationalen Symposium „Modernization of Traditional Chinese Medicine“ 2009 in Graz die „Teleakupunktur“ erstmals vorgestellt und so dieser Begriff geprägt.

In der folgenden Studie wurden in Peking an der University of Traditional Chinese Medicine Messungen der Herzratenvariabilität unter Moxibustion in Zusammenarbeit mit

Experten der TCM durchgeführt. Anschließend wurden die Daten via Internet über eine Distanz von 7.650 km dem TCM-Forschungszentrum Graz übermittelt. Bei einer Datengröße von nur 300 kb pro Messung geschah dies ohne Zeitverzögerung. Dort wurden diese mit einer speziellen Software von Experten analysiert und die österreichische Mitarbeiterin in Peking wiederum über das Ergebnis informiert.



Abbildung 6: Datenaustausch in der Forschung zwischen der Beijing University of Traditional Chinese Medicine und dem TCM-Forschungszentrum Graz (modifiziert aus [72])

3.2. Material und Methoden

3.2.1. Fragestellung

Zeigt die Moxabehandlung eine Auswirkung auf die Herzrate und HRV? Wenn ja, ist diese Auswirkung passager oder bleibend? Gibt es Unterschiede zwischen verschiedenen Methoden der Moxibustion?

3.2.2. Studiendesign

Es handelt sich um eine prospektive, nicht randomisierte Studie mit 2 Gruppen, die basierend auf der Pilotstudie von Litscher et al. aus dem Jahr 2008 [73] durchgeführt wurde.

Es fand an 20 Probanden (10 f, 10 m) je eine Messung von 30 Minuten Dauer statt. Diese wurden an der Beijing University of Traditional Chinese Medicine in Zusammenarbeit mit Experten durchgeführt und zur Auswertung nach Graz übermittelt. Es wurden zwei verschiedene Moxa-Therapieverfahren verglichen. In der ersten Gruppe à 10 Probanden (4 f, 6 m, mittleres Alter $24,5 \pm 2,6$ Jahre) wurde Moxsafe, ein Nadelmoxa-System, verwendet. In der zweiten Gruppe à 10 Probanden (6 f, 4 m, mittleres Alter $22,5 \pm 2,2$ Jahre) wurden Smokeless Pure Moxa Sticks angewendet. Die Moxibustion fand bei allen Personen am Punkt Ren 4 (Guanyuan) statt.

	Moxamethode	Material	Alter	f	m
Gruppe 1	Nadel-Moxa	Moxsafe	$24,5 \pm 2,6$	4	6
Gruppe 2	Stick	Smokeless Pure Stick	$22,5 \pm 2,2$	6	4

Tabelle 2: Studiendesign

3.2.3. Punkt Ren 4 (Guanyuan)

Der Punkt liegt am Ren-Meridian oder Konzeptionsgefäß und befindet sich 3 Cun unterhalb des Nabels. Indikationen sind: Urogenitale Erkrankungen, Entzündungen im Beckenraum, Enuresis, Impotenz, Menstruationsstörungen, Diarrhö, Rekonvalesz nach

schweren Erkrankungen. Nach traditioneller Vorstellung nährt Guanyuan das Yin im ganzen Körper, wodurch auch besonders das Nieren-Yang gestärkt wird [1].

3.2.4. Einschlusskriterien

- Guter Gesundheitszustand

3.2.5. Ausschlusskriterien

- Akute Krankheit
- Ablehnung der Akupunkturbehandlung
- Zeitgleiche andere Therapie
- Medikamenteneinnahme

3.2.6. Abbruchkriterien

- Beschwerde seitens des Probanden.

3.2.7. Probandenkollektiv

Die Aufnahme der Probanden in die Studie erfolgte nach vollständiger Aufklärung, Überprüfung der oben genannten Ein- und Ausschlusskriterien, sowie der Zustimmung des jeweiligen Freiwilligen. Es ergab sich daraus ein Probandengut von 20 an der Studie teilnehmenden Personen, bei denen es sich um 18 chinesische Studenten der Beijing University of Traditional Chinese Medicine, sowie 2 europäische Studenten an selbiger Universität handelte. Dadurch war eine große Akzeptanz für die Moxabehandlung gegeben. Bei jedem Probanden wurde eine Messung durchgeführt. Das Durchschnittsalter betrug $23,5 \pm 2,6$ Jahre. Geschlechterverteilung: 10 männlich und 10 weiblich.

3.2.8. Material

Gruppe 1: Nadelmoxa-System

- Akupunkturnadel vom Me-Typ (0,3 x 50 mm; SEIRIN Corp., Shizuoka, Japan; *siehe Abbildung 7a*), Ganzmetallnadel aus Edelstahl, welche mit medizinischem Silikon beschichtet ist. Die Nadel ist mit einem Metallgriff von 25 mm Länge versehen.
- Moxsafe, ebenfalls von der Firma SEIRIN (Shizuoka, Japan; *siehe Abbildung 7b*). Es besteht aus einer metallischen Halterung, die direkt auf die o. a. Nadel aufgesetzt wird und einem kleinen Hohlzylinder aus gepresster „Beifußkohle“ (Hauptanteil: *Artemisia vulgaris*; 1 cm Außendurchmesser; 0,5 cm Höhe), der in diese Halterung eingelegt und angezündet wird. Die Glühdauer beträgt 6 Minuten.

Das Gesamtsystem (*siehe Abbildung 7c*) besteht aus Einwegprodukten und ist seit kurzem am internationalen Markt erhältlich.

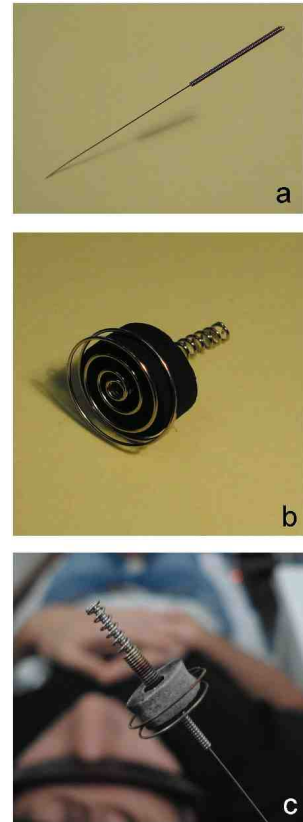


Abbildung 7: Material
a) Nadel vom Me-Typ
b) Moxsafe c) Gesamtsystem (Fotos: TCM-Forschungszentrum Graz [73])

Gruppe 2: Moxa Stick

„Smokeless pure moxa sticks“ sind die in China produzierte moderne Version der traditionellen Moxazigarre. Der Stick (11,4 x 1,52 cm) besteht aus karbonisiertem Beifuß versetzt mit einem Verbrennungsförderer und trägt in der Mitte ein Loch, welches ebenfalls das Abbrennen begünstigt. Er wird zum Glühen gebracht und dem gewünschten Punkt angenähert.

HRV-Rekorder

Für die Untersuchung der HRV wurde ein Medilog AR12-HRV Rekorder, welcher teilweise in Österreich entwickelt wurde, mit dazugehöriger Analysesoftware (Firma Huntleigh Healthcare, Woking, Surrey, UK), eingesetzt. Die Abmessungen dieses

handlichen Recorders betragen 70 x 100 x 22 mm bei einem Gewicht (ohne Batterien) von 75 g. Die Stromversorgung wird durch zwei 1,5 V AA Batterien gewährleistet. Die Ableitung erfolgt mit 3 Klebeelektroden von der Brustwand. Das EKG wurde mit einer Abtastrate von 4096 Hz und einem Frequenzbereich von 0,1-1900 Hz aufgezeichnet. Die hohe Abtastrate ermöglicht eine sehr hohe Genauigkeit für die Erkennung der R-Zacken und erlaubt daher später eine exakte Analyse der RR-Intervalle. Die Aufzeichnungen in Form eines Roh-EKGs wird digital auf einer Compact-Flash Card gespeichert. Mit einem handelsüblichen Kartenlesegerät können die Daten auf den Computer übertragen werden. Die Auswertung des Roh-EKGs erfolgte durch die Darwin Software, welche eine grafische Aufarbeitung ermöglicht.

3.2.9. Ablauf

Die Messungen erfolgten in ruhiger Rückenlage. Alle Messungen wurden zur selben Tageszeit (am späten Nachmittag bis frühen Abend) durchgeführt um Verfälschungen durch den zirkadianen Rhythmus des autonomen Nervensystems vorzubeugen. (*Anmerkung:* Die Uhrzeit des HRV-Recorders war nicht auf chinesische Ortszeit eingestellt, daher entsprechen die Zeitangaben in den Diagrammen nicht der tatsächlichen Ortszeit in Peking.) Die Probanden wurden angehalten sich während der Messung nicht zu bewegen und nicht zu sprechen. Alle Fragen und Anweisungen wurden im Vorfeld geklärt, sodass sich die Compliance außerordentlich gut gestaltete. Sämtliche Messungen wurden in Zusammenarbeit mit Akupunkturexperten durchgeführt. Insgesamt dauerte eine Messung 30 Minuten, die sich wie folgt zusammensetzten:

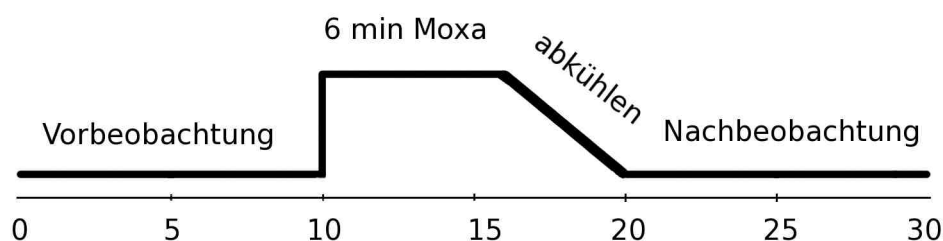


Abbildung 8: Ablauf der Studie

Zu Beginn wurde eine 10 minütige Ruhephase eingehalten. Anschließend wurde in der Nadelmoxa-Gruppe am Punkt Guanyuan nach vorangegangener Desinfektion mit Alkohol die Nadel gesetzt und der Moxaaufsatz entzündet, welcher 6 Minuten lang glühte und dann erlosch. In der Stick-Gruppe wurde der Punkt mit dem vorbereiteten glühenden Moxastick für 6 Minuten unter wiederholtem Annähern auf ca. 1 Zentimeter erwärmt, wodurch sich eine Hautrötung einstellte. In den folgenden 4 Minuten kühlte die Haut wieder ab. Im Anschluss wurden 10 Minuten Nachbeobachtungszeit aufgezeichnet.

3.2.10. Komplikationen/ Nebenwirkungen

Es traten keine Komplikationen beziehungsweise erkennbare Nebenwirkungen auf.

3.2.11. Abbrüche

Es kam zu keinem Abbruch einer Messung.

3.2.12. Subjektive Empfindung

Die Probanden beschrieben die Sitzung als angenehm und entspannend.

3.2.13. Statistik

Die Ergebnisse werden grafisch als Box-Plot Darstellungen präsentiert. In Ergänzung dazu kam ein „paired t-Test“ zur Anwendung. Das statistische Signifikanzniveau wurde mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5 % definiert ($p=0,05$).

3.3. Resultate

3.3.1. Veränderungen der mittleren Herzrate

Ein Parameter, der aus den Aufzeichnungen errechnet wurde, ist die mittlere Herzrate (mean heart rate). Dieser konnte sowohl in der Nadelmoxa-Gruppe als auch in der Stick-Gruppe signifikant gesenkt werden. Die Box-Plot-Grafiken stellen den Median als horizontale Linie in der Box, die 25. und 75. Perzentile als Enden der Box und die 10. und 90. Perzentile als Whiskers dar. Die Box entspricht dem Bereich, in dem die mittleren 50 % der Daten liegen. Der Median-Strich teilt das Diagramm in zwei Hälften, in denen jeweils 50 % der Daten liegen. Durch seine Lage innerhalb der Box bekommt man einen Eindruck von der Schiefe der Verteilung. Die Punkte stellen Ausreißer dar.

3.3.2. Veränderungen der mittleren Herzrate bei Nadelmoxibustion

Die mittlere Herzrate der Nadelmoxa-Gruppe konnte von einem Ausgangswert (Zeitpunkt 5 Minuten) von $73,7 \pm 9,6$ Schlägen pro Minute auf $68,9 \pm 8,3$ während der Behandlung (Zeitpunkt 15 Minuten) gesenkt werden. Diese Abnahme um 4,8 Schläge pro Minute (95 % KI 2,2-7,3) der mittleren Herzrate ist signifikant ($P = 0,002$). Nach der Moxastimulation kam es zu einem Wiederanstieg auf einen Wert von $74,6 \pm 7,3$ Schlägen pro Minute in der letzten Erfassung der Nachbeobachtungsphase (Zeitpunkt 30 Minuten). Siehe dazu die Box-Plot-Darstellung in Abbildung 9.

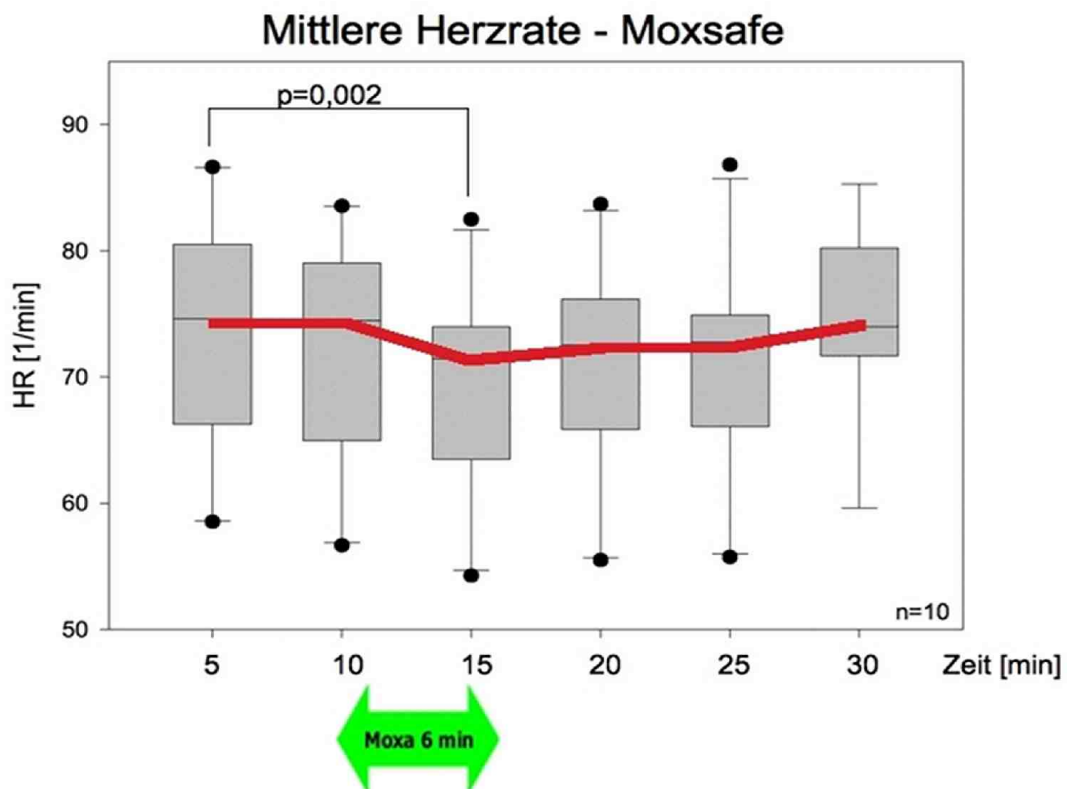


Abbildung 9: Veränderung der mittleren Herzrate in der Nadelmoxa-Gruppe (Moxsafe)

3.3.3. Veränderungen der mittleren Herzrate beim Moxa-Stick

Die mittlere Herzrate betrug vor Beginn der Moxastimulation (Zeitpunkt 5 Minuten) $72,1 \pm 10$ Schläge pro Minute und wurde durch die Behandlung (Zeitpunkt 15 Minuten) auf $69,3 \pm 10,3$ gesenkt. Dies stellt eine signifikante Abnahme ($p < 0,001$) der mittleren Herzrate von 2,8 Schlägen pro Minute dar (95 % KI 1,9-3,7). Bis zum Ende der Nachbeobachtungszeit (Zeitpunkt 30 Minuten) stieg der Wert wieder gleichmäßig auf $71,2 \pm 11,2$ Schläge pro Minute an. *Siehe dazu die Box-Plot-Darstellung in Abbildung 10.*

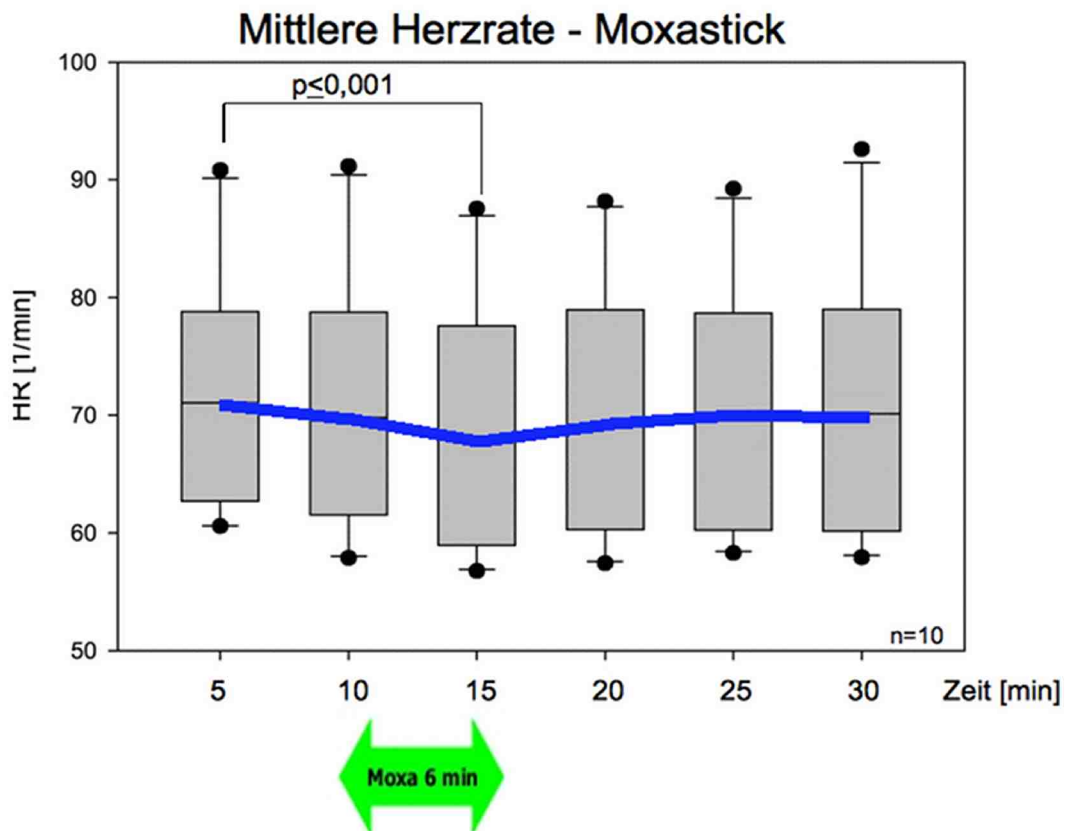


Abbildung 10: Veränderung der mittleren Herzrate in der Stick-Gruppe (Moxastick)

3.3.4. Veränderungen der Herzratenvariabilität

Aufgrund der niedrigen Probandenzahl von 20 wurde auf eine statistische Auswertung verzichtet, da hier die Gefahr einer nicht adäquaten Interpretation besteht (*siehe Kapitel 3.4.2 Möglichkeiten und Grenzen der Interpretation der HRV*) und man strengen wissenschaftlichen Kriterien nicht gerecht werden könnte. Auf den folgenden Seiten werden mögliche Einflüsse anhand einzelner Beispiele diskutiert.

Einzelne Beispiele der Spektralanalyse

Die *Abbildung 11* zeigt das Spektrogramm einer Probandin in der Nadelmoxa-Gruppe. Auf der horizontalen Achse ist die Zeit in Minuten und auf der vertikalen Achse die Frequenz in Hz dargestellt.

Um die Analyse und Interpretation der Daten zu erleichtern, wurde die Gesamtleistung für jedes 5-Minuten-Segment ermittelt und damit ein Spektrogramm erstellt. Die Farben im Spektrogramm sind Ausdruck für die Signalintensität, wobei bei dieser Farbkodierung grau für die niedrigste Intensität steht und über gelb, orange und rot bis blau reicht, was der höchsten Intensität entspricht.

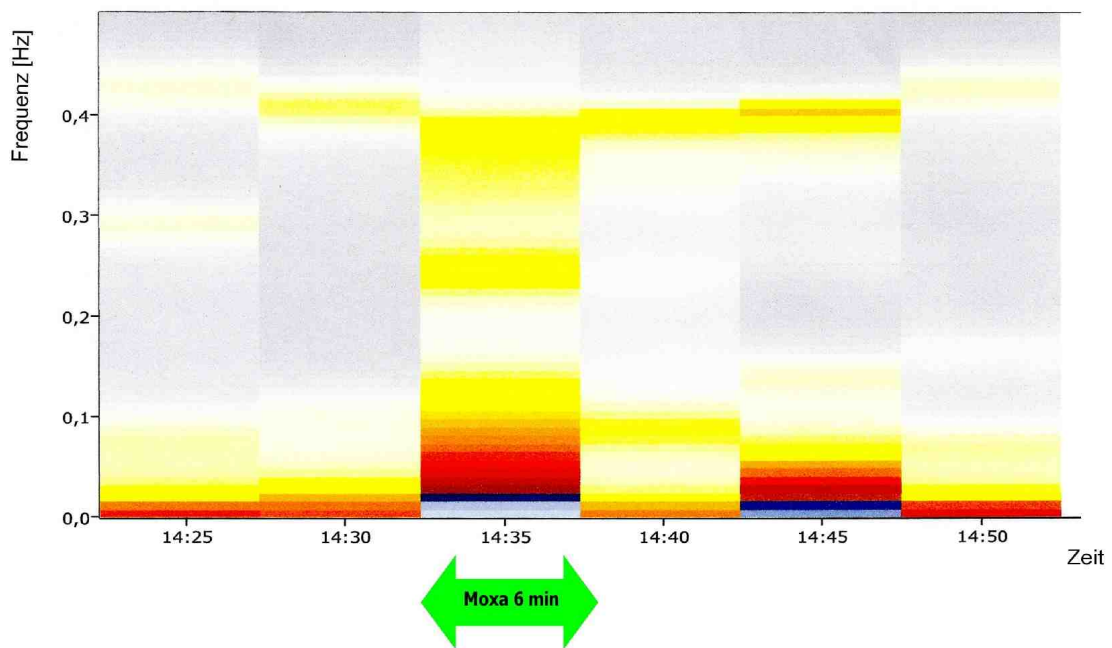


Abbildung 11: Spektrogramm einer Probandin der Nadelmoxa-Gruppe

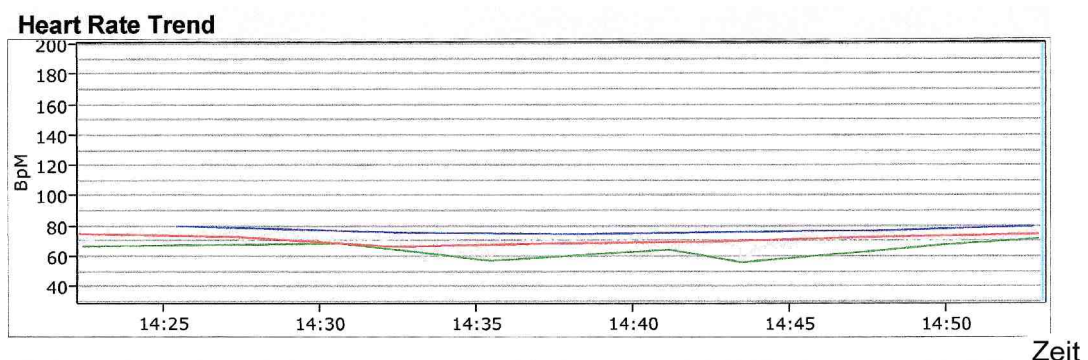


Abbildung 12: Verlauf der Herzrate (in "beats per minute") einer Probandin der Nadelmoxa-Gruppe

Man beachte in *Abbildung 11* die starke Zunahme während der Moxibustion in allen Frequenzbereichen. Die Gesamtvariabilität stieg also während der Moxibustion erheblich an. Es lässt sich sehr klar das HF-Band bei ca. 0,4 Hz erkennen, welches die respiratorische Sinusarrhythmie und parasympathische Einflüsse repräsentiert. Es nimmt während der Moxibustion zu und hält weitere 10 Minuten an, bevor es wieder abnimmt. Außerdem ist eine Zunahme im LF-Bereich (0,04-0,15 Hz) für die Dauer der Moxibustion ersichtlich. Die *Abbildung 12* stellt den zugehörigen Verlauf der Herzrate dar.

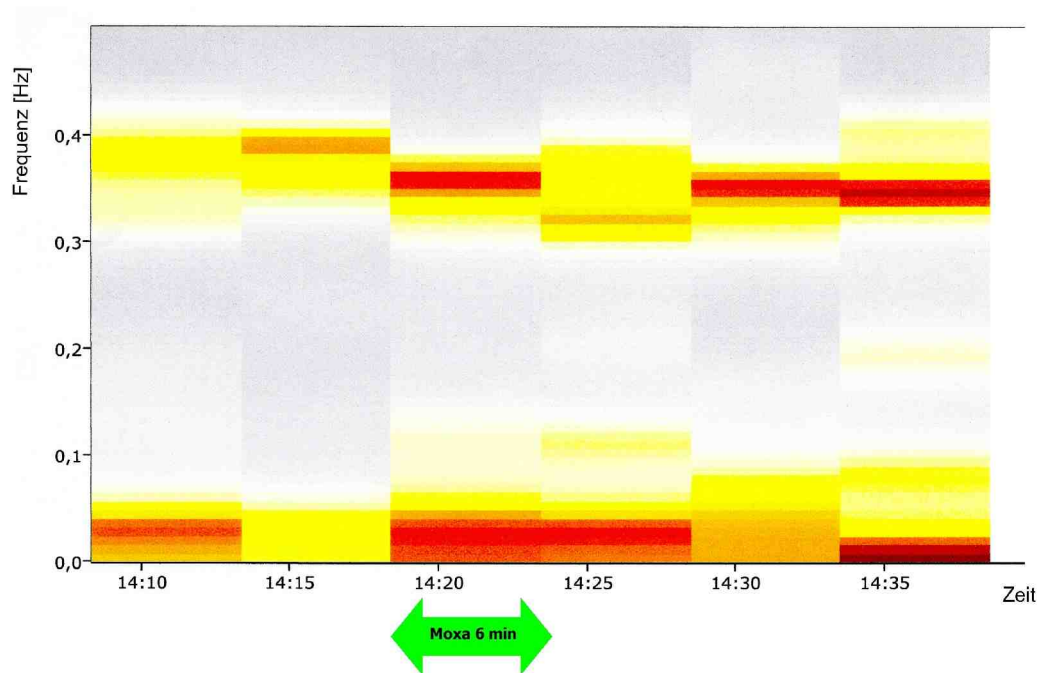


Abbildung 13: Spektrogramm eines Probanden der Stick-Gruppe

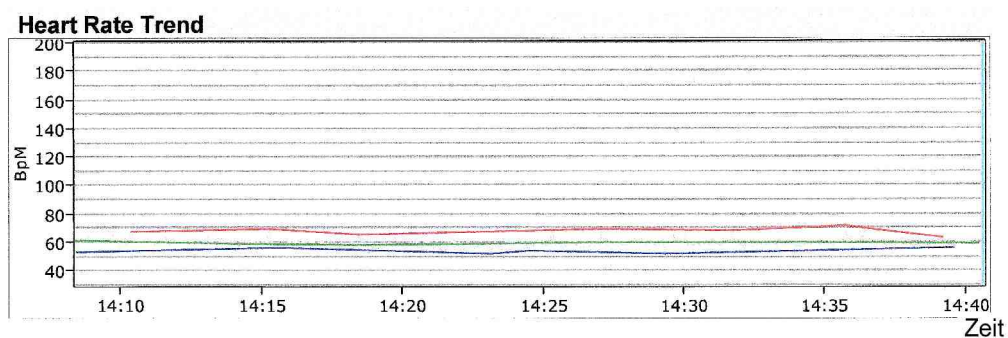


Abbildung 14: Verlauf der Herzrate eines Probanden der Stick-Gruppe

Die Abbildungen 13 und 14 stammen von einem Probanden der Stick-Gruppe. Im Spektrogramm lässt sich sehr deutlich das HF-Band (parasympathischer Einfluss) erkennen, das während der Moxibustion und in den letzten 10 Minuten an Intensität zunimmt. Außerdem sind ein ausgeprägtes VLF-Band und ein schwach ausgeprägtes LF-Band zu erkennen. Darunter ist in Abbildung 14 der dazugehörige Verlauf der Herzrate dargestellt.

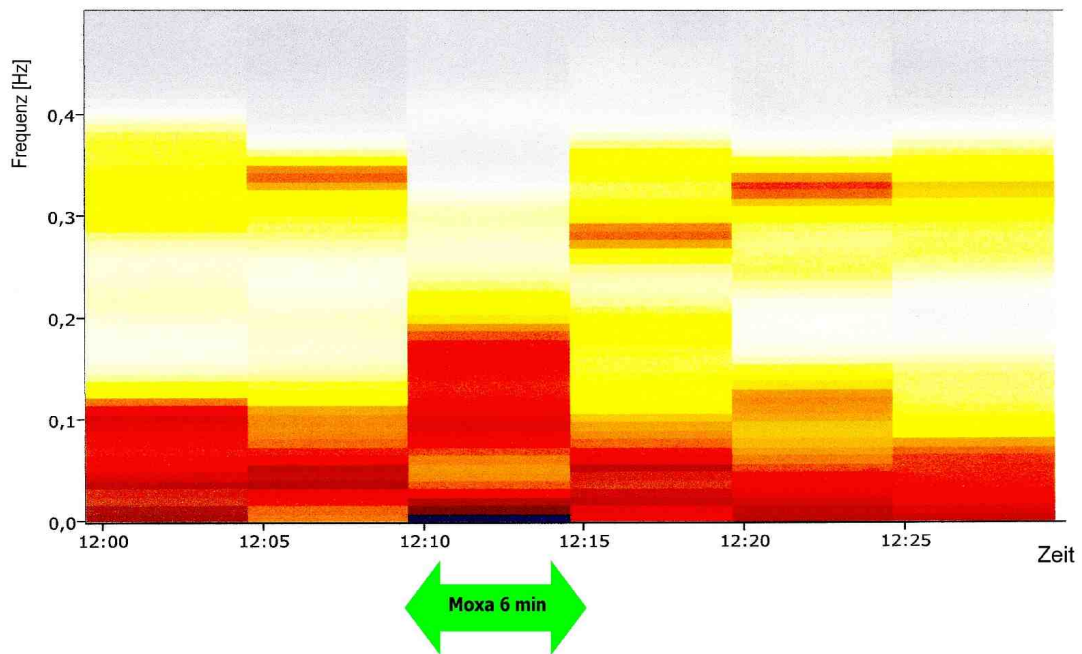


Abbildung 15: Spektrogramm einer Probandin der Stick-Gruppe

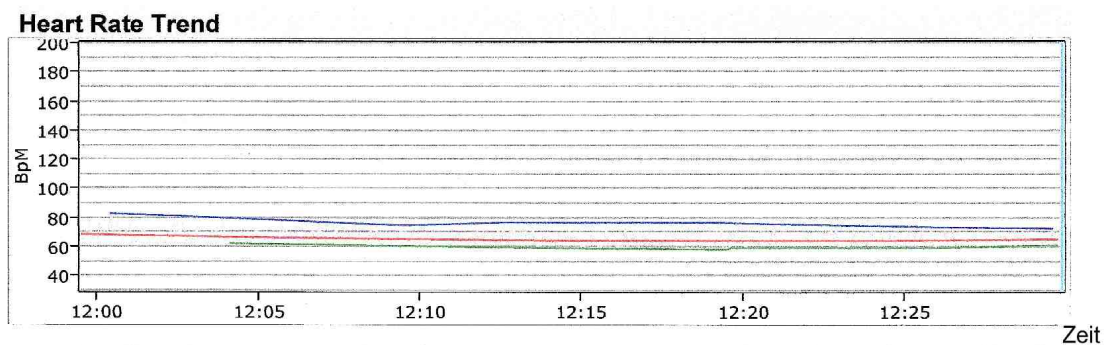


Abbildung 16: Verlauf der Herzrate einer Probandin der Stick-Gruppe

Die *Abbildung 15* zeigt das Spektrogramm einer Probandin der Stick-Gruppe. Bei 0,3-0,4 Hz lässt sich deutlich das HF-Band (parasympathischer Einfluss) erkennen, das für die Dauer der Moxibustion unterbrochen scheint. Hingegen nimmt das LF-Band genau während der Behandlung an Intensität zu und zeigt sich danach wieder in ca. der gleichen Intensität wie vor der Behandlung. In *Abbildung 16* ist der dazugehörige Verlauf der Herzrate ersichtlich.

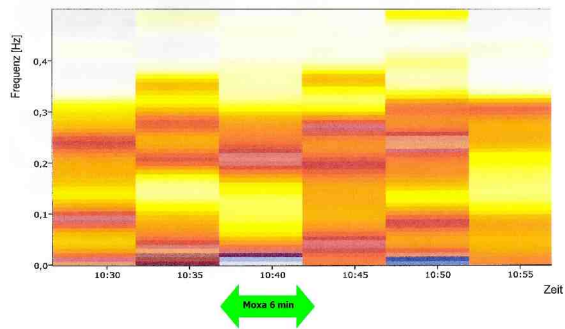


Abbildung 17: Spektrogramm aus der Nadelmoxa-Gruppe

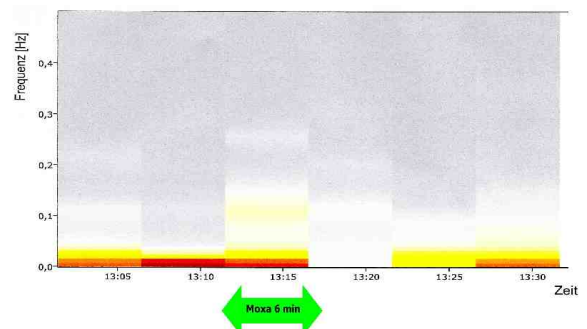


Abbildung 18: Spektrogramm aus der Stick-Gruppe

Die Abbildungen 17 und 18 zeigen weitere Spektrogramme aus beiden Gruppen. Mit dieser Gegenüberstellung soll der interindividuelle Unterschied der Herzratenvariabilität hervorgehoben werden. Während *Abbildung 17* eine ausgeprägte Gesamtvariabilität zeigt und die drei Frequenzbänder erkennen lässt, findet sich in *Abbildung 18* eine niedrige Gesamtvariabilität. Lediglich das VLF-Band ist wahrzunehmen, dessen Analyse jedoch bei Kurzzeitmessungen nur eine untergeordnete Rolle spielt.

3.4. Diskussion

3.4.1. Allgemeines

Die Moxibustion am Punkt Guanyuan erzielte sowohl mit der Nadelmoxa-Methode als auch mit der Stick-Methode eine signifikante Änderung der mittleren Herzrate. Dies ist ein objektiver Nachweis, dass durch diese Behandlung funktionelle Alterationen im Körper geschehen, die über die Erwärmung eines Hautareals hinausgehen. In welcher Art und in welchem Ausmaß die Behandlung weitere Veränderungen im Organismus hervorruft und ob diese nützlich in der Behandlung und Vorbeugung von Krankheiten sein können, wird mit dieser Studie jedoch nicht beantwortet. Dass die mittlere Herzrate in beiden Gruppen sank, lässt vermuten, dass der parasympathische Schenkel des autonomen Nervensystems involviert ist. Unter diesem Aspekt ist es besonders interessant die Spektrogramme der HRV zu analysieren, mit welchen sich unter Beobachtung des HF-Bandes genau dieser Teil sehr eindrücklich nachverfolgen lässt. In dieser Studie konnte keine einheitliche HRV-Veränderung festgestellt werden. Jedoch erkennt man in der Mehrheit der Spektrogramme, dass sich das Bild in einem zeitlichen Zusammenhang mit der Behandlung verändert. Eine Studie mit sehr großer Teilnehmerzahl ist notwendig, um besonders das parasympathische Geschehen genauer zu studieren und eventuell sogar zu quantifizieren. Außerdem müssten mögliche andere Einflussfaktoren auf die HRV genauer erhoben werden, als das in dieser Studie der Fall war. Mit der Frage nach Medikamenteneinnahme, Gesundheitszustand und den gleichen Bedingungen hinsichtlich Raum, Zeit, Licht und Lärm, sowie ein vergleichbares Alter der Teilnehmer wurde eine Basis geschaffen, die nützliche und verwertbare Ergebnisse hervorbrachte. Die Berücksichtigung von Confoundern (*siehe folgendes Kapitel 3.4.2 Möglichkeiten und Grenzen der Interpretation der HRV*) sollte in zukünftigen Studien jedoch genauer vonstatten gehen.

3.4.2. Möglichkeiten und Grenzen der Interpretation der HRV

So wie die momentane Herzfrequenz vielfältige endogene und exogene Einflussfaktoren widerspiegelt, ist es ebenso mit dem Rhythmusverhalten ähnlich. Daher besteht immer die Gefahr einer Überinterpretation eines Einflussfaktors, wenn man nicht ausreichend über die anderen informiert ist. Es sind also stets Confounder zu hinterfragen. Neben dieser

Berücksichtigung ist für statistische Aussagen eine notwendige Mindest-Probandenzahl eine Voraussetzung für die Interpretation der Ergebnisse. Wegen der sehr weit streuenden interindividuellen HRV-Muster auch gesunder Personen sollte man nicht aus dem Ergebnis weniger Probanden auf eine Ursache schließen [74].

Modifizierende Einflussfaktoren sind [74]:

- Anlagebedingte Interindividualität
- Lebensalter
- Geschlecht
- Trainingszustand: Ausdauertrainierte haben nicht nur eine verminderte Ruhefrequenz, sondern auch eine ausgeprägte HRV. Daher stößt die Interpretation von Gruppen von sowohl Trainierten als auch Untrainierten auf prinzipielle Probleme.
- Gesundheitszustand
- Zirkadianer Rhythmus
- Umgebungseinflüsse: Lärm, Temperatur, Luftdruck
- Psychische Einflussfaktoren
- Vorausgegangene Belastung

3.4.3. Beobachtung von Brandnarben

Ca. ein Drittel aller Probanden unserer Studie in China wies am Bauch Verbrennungsnarben von früheren Moxabehandlungen auf. Diese Beobachtung steht in einem groben Widerspruch zu den Angaben über die Häufigkeit von Nebenwirkungen und Komplikationen in der Literatur.

3.4.4. Konklusion

Die Moxibustion beeinflusste die mittlere Herzrate in signifikanter Weise. Dieser Effekt war jedoch passager und bildete sich innerhalb 10 Minuten wieder zurück. Die HRV-Spektrogramme lassen Interpretationen über den Einfluss auf das autonome Nervensystem

zu. Aus den meisten Spektrogrammen ist eine Veränderung im zeitlichen Zusammenhang mit der Behandlung ersichtlich, für eine genaue Analyse und Quantifizierung ist jedoch die Fallzahl zu gering.

Literaturverzeichnis

- 1: Stux G. Akupunktur Einführung. 7. Auflage. Heidelberg: Springer, 2007.
- 2: Allmendinger. BASICS Akupunktur. München: Elsevier, 2007.
- 3: Stux G, Stiller N, Berman B, Pomeranz B. Akupunktur Lehrbuch und Atlas. Heidelberg: Springer, 2008.
- 4: Hecker HU, Steveling A, Peuker ET, Kastner J. Lehrbuch und Repetitorium Akupunktur mit TCM Modulen. Stuttgart: Hippokrates, 2007.
- 5: Focks C, März U, Schmid G, Kiener S, McCaslin G, Schultze-Naumburg D. Leitfaden Akupunktur - Punktlokalisierung und Stichtechnik. München: Elsevier, 2005.
- 6: Huang VC, Sheu TW. Heat transfer involved in a warm (moxa-heated) needle treatment [Abstract]. Acupunct Electrother Res 2008; 33(3-4): 169-78.
- 7: Lee KW, Han SJ, Kim DJ, Lee M. Spinal epidural abscess associated with moxibustion-related infection of the finger. J Spinal Cord Med 2007; 31(3): 319-23.
- 8: Wheeler J, Coppock B, Chen C. Does the burning of moxa (*Artemisia vulgaris*) in traditional Chinese medicine constitute a health hazard? [Abstract]. Acupunct Med 2009; 27(1): 16-20.
- 9: Bahr F, Bushe-Centmayer K, Dorfer L, Jost F, Litscher G, Suwanda S, et al. Das große Buch der klassischen Akupunktur. München: Elsevier, 2007.
- 10: Uchida S, Suzuki A, Kagitani F, Nakajima K, Aikawa Y. Effect of moxibustion stimulation of various skin areas on cortical cerebral blood flow in anesthetized rats [Abstract]. Am J Chin Med 2003; 31(4): 611-21.
- 11: Yamashita H, Ichiman Y, Tanno Y. Changes in peripheral lymphocyte subpopulations after direct moxibustion [Abstract]. Am J Chin Med 2001; 29(2): 227-35.
- 12: Walter de Gruyter GmbH & Co. KG: Caspasen. In: Pschyrembel Online. <http://www.wdg.pschyrembel.de>. (abgerufen am 9. 2. 2010).
- 13: Sakagami H, Matsumoto H, Satoh K, Shioda S, Ali CS, Hashimoto K, et al. Cytotoxicity and radical modulating activity of Moxa smoke [Abstract] In Vivo 2005; 19(2): 391-7.

- 14: Zhao B, Wang X, Lin Z, Liu R, Lao L. A novel sham moxibustion device: a randomized, placebo-controlled trial [Abstract]. *Complement Ther Med* 2006; 14(1): 53-60.
- 15: Pach D, Brinkhaus B, Willich SN. Moxa sticks: thermal properties and possible implications for clinical trials [Abstract]. *Complement Ther Med* 2009; 17(4): 243-6.
- 16: Chiba A, Nakanishi H, Chichibu S. Thermal and antiradical properties of indirect moxibustion [Abstract]. *Am J Chin Med* 1997; 25(3-4): 281-7.
- 17: Hannah ME, Hannah WJ, Hewson SA, Hodnett ED, Saigal S, Willan AR. Planned caesarean section versus planned vaginal birth for breech presentation at term: a randomised multicentre trial. Term Breech Trial Collaborative Group. *Lancet* 2000; 356(9239): 1375-83.
- 18: Rietberg CC, Elferink-Stinkens PM, Brand R, van Loon AJ, Van Hemel OJ, Visser GH. Term breech presentation in The Netherlands from 1995 to 1999: mortality and morbidity in relation to the mode of delivery of 33824 infants. *BJOG* 2003; 110(6): 604-9.
- 19: Daltveit AK, Tollånes MC, Pihlstrøm H, Irgens LM. Cesarean delivery and subsequent pregnancies. *Obstet Gynecol* 2008; 111(6): 1327-34.
- 20: Cardini F, Weixin H. Moxibustion for correction of breech presentation: a randomized controlled trial. *JAMA* 1998; 280(18): 1580-4.
- 21: Manyande A, Grabowska C. Factors affecting the success of moxibustion in the management of a breech presentation as a preliminary treatment to external cephalic version [Abstract]. *Midwifery* 2009; 25(6): 774-80.
- 22: Neri I, Airola G, Contu G, Allais G, Facchinetti F, Benedetto C. Acupuncture plus moxibustion to resolve breech presentation: a randomized controlled study [Abstract]. *J Matern Fetal Neonatal Med* 2004; 15(4): 247-52.
- 23: Kanakura Y, Kometani K, Nagata T, Niwa K, Kamatsuki H, Shinzato Y, et al. Moxibustion treatment of breech presentation [Abstract]. *Am J Chin Med* 2001; 29(1): 37-45.
- 24: Guittier MJ, Klein TJ, Dong H, Andreoli N, Irion O, Boulvain M. Side-effects of moxibustion for cephalic version of breech presentation [Abstract] *J Altern Complement Med* 2008; 14(10): 1231-3.

- 25: Cardini F, Lombardo P, Regalia AL, Regaldo G, Zanini A, Negri MG, et al. A randomised controlled trial of moxibustion for breech presentation [Abstract] BJOG 2005; 112(6): 743-7.
- 26: Neri I, De Pace V, Venturini P, Facchinetti F. Effects of three different stimulations (acupuncture, moxibustion, acupuncture plus moxibustion) of BL.67 acupoint at small toe on fetal behavior of breech presentation [Abstract] Am J Chin Med 2007; 35(1): 27-33.
- 27: Vas J, Aranda JM, Nishishinya B, Mendez C, Martin MA, Pons J, et al. Correction of nonvertex presentation with moxibustion: a systematic review and metaanalysis. Am J Obstet Gynecol 2009; 201(3): 241-59.
- 28: Coyle ME, Smith CA, Peat B. Cephalic version by moxibustion for breech presentation. Cochrane Database Syst Rev 2005, Issue 2. Art. No.: CD003928. DOI: 10.1002/14651858.CD003928.pub2.
- 29: Vas J, Aranda JM, Barón M, Perea-Milla E, Méndez C, Ramírez C, et al. Correcting non cephalic presentation with moxibustion: study protocol for a multi-centre randomised controlled trial in general practice. BMC Complement Altern Med 2008; 8: 22.
- 30: Park JE, Lee MS, Jung S, Kim A, Kang K, Choi J, et al. Moxibustion for treating menopausal hot flashes: a randomized clinical trial [Abstract]. Menopause 2009; 16(4): 660-5.
- 31: Shin KR, Ha JY, Park HJ, Heitkemper M. The effect of hand acupuncture therapy and hand moxibustion therapy on premenstrual syndrome among Korean women [Abstract]. West J Nurs Res 2009; 31(2): 171-86.
- 32: Holmdahl R, Lorentzen JC, Lu S, Olofsson P, Wester L, Holmberg J, et al. Arthritis induced in rats with nonimmunogenic adjuvants as models for rheumatoid arthritis [Abstract]. Immunol Rev 2001; 184: 184-202.
- 33: Kim JH, Kim HK, Park YI, Sohn IC, Choi DO, Kim MS, et al. Moxibustion at ST36 alleviates pain in complete Freund's adjuvant-induced arthritic rats [Abstract]. Am J Chin Med 2006; 34(1): 57-67.
- 34: Fang JQ, Aoki E, Seto A, Yu Y, Kasahara T, Hisamitsu T. Influence of moxibustion on collagen-induced arthritis in mice [Abstract]. In Vivo 1998; 12(4): 421-6.

- 35: Vas J, Perea-Milla E, Méndez C. Acupuncture and moxibustion as an adjunctive treatment for osteoarthritis of the knee--a large case series. *Acupunct Med* 2004; 22(1): 23-8.
- 36: Uryu N, Okada K, Kawakita K. Analgesic effects of indirect moxibustion on an experimental rat model of osteoarthritis in the knee. *Acupunct Med* 2007; 25(4): 175-83.
- 37: Jia J, Wang Q, Zhang T, Li J. Treatment of ankylosing spondylitis with medicated moxibustion plus salicylazosulfapyridine and methotrexate--a report of 30 cases [Abstract]. *J Tradit Chin Med* 2006; 26(1): 26-8.
- 38: Wu HG, Zhou LB, Shi DR, Liu SM, Liu HR, Zhang BM, et al. Morphological study on colonic pathology in ulcerative colitis treated by moxibustion. *World J Gastroenterol* 2000; 6(6): 861-865.
- 39: Zhou EH, Liu HR, Wu HG, Shi Z, Zhang W, Zhu Y, et al. Down-regulation of protein and mRNA expression of IL-8 and ICAM-1 in colon tissue of ulcerative colitis patients by partition-herb moxibustion. *Dig Dis Sci* 2009; 54(10): 2198-206.
- 40: Wu HG, Zhou LB, Pan YY, Huang C, Chen HP, Shi Z, et al. Study of the mechanisms of acupuncture and moxibustion treatment for ulcerative colitis rats in view of the gene expression of cytokines. *World J Gastroenterol* 1999; 5(6): 515-517.
- 41: Anastasi JK, McMahon DJ, Kim GH. Symptom management for irritable bowel syndrome: a pilot randomized controlled trial of acupuncture/moxibustion [Abstract]. *Gastroenterol Nurs* 2009; 32(4): 243-55.
- 42: Remuzzi A, Gagliardini E, Sangalli F, Bonomelli M, Piccinelli M, Benigni A, et al. ACE inhibition reduces glomerulosclerosis and regenerates glomerular tissue in a model of progressive renal disease. *Kidney Int* 2006; 69(7): 1124-30.
- 43: Khwaja A, El Kossi M, Floege J, El Nahas M. The management of CKD: a look into the future. *Kidney Int* 2007; 72(11): 1316-23.
- 44: Zeisberg M, Kalluri R. Experimental strategies to reverse chronic renal disease. *Blood Purif* 2004; 22(5): 440-5.
- 45: Paterno JC, Freire AO, Soares MF, Franco MF, Schor N, Teixeira VP. Electroacupuncture and moxibustion attenuate the progression of renal

- disease in 5/6 nephrectomized rats. *Kidney Blood Press Res* 2008; 31(6): 367-73.
- 46: Kung YY, Chen FP, Hwang SJ. The different immunomodulation of indirect moxibustion on normal subjects and patients with systemic lupus erythematosus [Abstract]. *Am J Chin Med* 2006; 34(1): 47-56.
- 47: Hu G, Chen H, Hou Y, He J, Cheng Z, Wang R. A study on the clinical effect and immunological mechanism in the treatment of Hashimoto's thyroiditis by moxibustion [Abstract]. *J Tradit Chin Med* 1993; 13(1): 14-8.
- 48: Kawakita K, Shichidou T, Inoue E, Nabeta T, Kitakoji H, Aizawa S, et al. Do Japanese style acupuncture and moxibustion reduce symptoms of the common cold? *Evid Based Complement Alternat Med* 2008; 5(4): 481-9.
- 49: Li Y, Liang FR, Yu SG, Li CD, Hu LX, Zhou D, et al. Efficacy of acupuncture and moxibustion in treating Bell's palsy: a multicenter randomized controlled trial in China. *Chin Med J (Engl)* 2004; 117(10): 1502-6.
- 50: Chen X, Li Y, Zheng H, Hu K, Zhang H, Zhao L, et al. A randomized controlled trial of acupuncture and moxibustion to treat Bell's palsy according to different stages: design and protocol. *Contemp Clin Trials* 2009; 30(4): 347-53.
- 51: Walter de Gruyter GmbH & Co. KG: Multisystematrophie. In: Pschyrembel Online. <http://www.wdg.pschyrembel.de>. (abgerufen am 10. 2. 2010).
- 52: Sakakibara R, Murakami E, Katagiri A, Hayakawa S, Uchiyama T, Yamamoto T, et al. Moxibustion, an alternative therapy, ameliorated disturbed circadian rhythm of plasma arginine vasopressin and urine output in multiple system atrophy. *Intern Med* 2007; 46(13): 1015-8.
- 53: Xiaoxiang Z. Jinger moxibustion for treatment of cervical vertigo --a report of 40 cases [Abstract]. *J Tradit Chin Med* 2006; 26(1): 17-8.
- 54: Wang T, Zhang Q, Xue X, Yeung A. A systematic review of acupuncture and moxibustion treatment for chronic fatigue syndrome in China [Abstract]. *Am J Chin Med* 2008; 36(1): 1-24.
- 55: Lu M, Liu X. Insomnia due to deficiency of both the heart and spleen treated by acupuncture-moxibustion and Chinese tuina [Abstract]. *J Tradit Chin Med* 2008; 28(1): 10-2.

- 56: Ju YL, Chi X, Liu JX. Forty cases of insomnia treated by suspended moxibustion at Baihui (GV 20) [Abstract]. J Tradit Chin Med 2009; 29(2): 95-6.
- 57: Yun SP, Jung WS, Park SU, Moon SK, Park JM, Ko CN, et al. Effects of moxibustion on the recovery of post-stroke urinary symptoms [Abstract]. Am J Chin Med 2007; 35(6): 947-54.
- 58: Sternfeld M, Hod I, Yegana Y, Livneh O. The contribution of thermo-moxibustion to surgical treatment in transplanted mouse mammary carcinoma [Abstract]. Acupunct Electrother Res 1985; 10(1-2): 73-8.
- 59: Wong HC, Wong JK, Wong NY. Signs of physical abuse or evidence of moxibustion, cupping or coining? [Letter to the editor]. CMAJ 1999; 160(6): 785-6.
- 60: Boström A, Oertel M, Ryang Y, Rohde V, Bürgel U, Krings T. Treatment strategies and outcome in patients with non-tuberculous spinal epidural abscess - a review of 46 cases. Minim Invasive Neurosurg 2008; 51(1): 36-42.
- 61: Chen WC, Wang JL, Wang JT, Chen YC, Chang SC. Spinal epidural abscess due to Staphylococcus aureus: clinical manifestations and outcomes. J Microbiol Immunol Infect 2008; 41(3): 215-21.
- 62: Mück H, Mück-Weymann M: Geschichte. In: herzratenvariabilitaet.de. <http://hrv24.de/HRV-Geschichte.htm>. (abgerufen am 24. 2. 2009).
- 63: Birkhofer A, Schmidt G, Förstl H. Heart and brain - the influence of psychiatric disorders and their therapy on the heart rate variability. Fortschr Neurol Psychiatr 2005; 73(4): 192-205.
- 64: Litscher G. Bioengineering assessment of acupuncture, part 7: heart rate variability. Crit Rev Biomed Eng 2007; 35(3-4): 183-95.
- 65: Silbernagel S, Despopoulos A. Taschenatlas der Physiologie. 6. Auflage. Stuttgart: Thieme, 2003.
- 66: Malik M. Heart rate variability: standards of measurement, physiological interpretation and clinical use. Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology. Circulation 1996; 93: 1043-1065.
- 67: Hottenrott K, Hoos O, Esperer HD. Herzfrequenzvariabilität und Sport. Herz 2006; 31(6): 544-52.

- 68: Walter de Gruyter GmbH & Co. KG: Sinusarrhythmie. In: Pschyrembel Online. <http://www.wdg.pschyrembel.de>. (abgerufen am 24. 2. 2020).
- 69: Walter de Gruyter GmbH & Co. KG: Bainbridge-Reflex. In: Pschyrembel Online. <http://www.wdg.pschyrembel.de>. (abgerufen am 24. 2. 2010).
- 70: ZTG Zentrum für Telematik im Gesundheitswesen GmbH: Neu in der Telemedizin?. In: telemedizin24.de. <http://www.telemedizin24.de>. (abgerufen am 24. 2. 2010).
- 71: Deutschen Gesellschaft für Telemedizin e. V.: Telemedizin. In: DGTelemed. <http://www.dgtelemed.de>. (abgerufen am 24. 2. 2010).
- 72: Litscher G. Transkontinentale Akupunkturforschung mittels Teleakupunktur. Von der Vision zur Realität. promed komplementär 2009; 3: 8-11.
- 73: Litscher G, Zhang W, Yi SH, Wang L, Huang T, Gaischek I, et al. The future of acupuncture moxibustion: a transcontinental three-center pilot study using high-tech methods. Medical Acupuncture 2009; 21(2): 115-121.
- 74: Deutsche Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin: Herzrhythmusanalyse in der Arbeitsmedizin. In: AWMF online. <http://www.uni-duesseldorf.de/AWMF/II/002-021.htm>. (abgerufen am 9. 3. 2010).

Lebenslauf

Name	Eva Hageneder	
Geburtsdatum, Ort	26. 11. 1983, Linz	
Staatsbürgerschaft	Österreich	
Familienstand	ledig	
Studium	2002 – 2003	Dreisprachiges Studium: Wirtschaft und Management an der Freien Universität Bozen, Italien
	2003 – 2010	Humanmedizin an der Medizinischen Universität Graz
Diplomarbeit	„Moxibustion – Aktuelle naturwissenschaftliche Betrachtungen“	
Auslandsfamulaturen	2009	Akupunktur, Beijing University of Traditional Chinese Medicine, China. 4 Wochen
	2008	Emergency Room, George Washington University Hospital, Washington DC, USA. 4 Wochen
	2007	Family Medicine, Maharadj Hospital, Chiang Mai, Thailand. 4 Wochen
Famulaturen	2009	Allgemeinmedizin, Frau Dr. Schnitzer, Graz. 5 Wochen
	2007	Neurologie, Klinikum Grieskirchen. 2 Wochen
	2006	Gynäkologie, Klinikum Wels. 2 Wochen Allgemeinchirurgie, Klinikum Wels. 2 Wochen
	2005	Pulmologie, Klinikum Wels. 4 Wochen
Wissenschaftliche Arbeit	2009	Mitarbeit beim internationalen Symposium: Modernization of Traditional Chinese Medicine
	2007	Mitarbeit beim interdisziplinären Kongress: Religiosität in Psychiatrie & Psychotherapie
	2003	GenNova Genforschung, EURAC Bozen. 3 Monate

Zusätzliche Ausbildung	2004/05	Traditionelle Chinesische Medizin
	2007	Einführung in die Akupunktur
	2008	Wissenschaftlich fundierte Krankheitsprävention
Schulbildung	1989 – 1990	Vorschule Steinhaus
	1990 – 1994	Volksschule Steinhaus
	1994 – 2002	Bundesgymnasium Brucknerstraße Wels, neusprachlicher Zweig, Matura mit ausgezeichnetem Erfolg
Berufstätigkeit	2009 – 2010	Das Erlebnismangement, Hartberg, Kinderanimation
	2008	Restaurant Galerie Hörnli, Schweiz, Service
	2007 – 2010	Prime Time Catering, Graz, Service
	2005	m(Research, Marktforschung, Graz
Fremdsprachen	Englisch	fließend in Wort und Schrift
	Italienisch	gute Kenntnisse
	Französisch	gute Kenntnisse
	Spanisch	Grundkenntnisse
EDV-Kenntnisse	MS Word, Excel, Powerpoint	
Führerschein	B-Führerschein	
Hobbys und Interessen	Saxophon, Laufen, Yoga, Lesen, Reisen	