

Diplomarbeit

Akupunktur und Zivilisationserkrankungen

eingereicht von

Klara Winkler-Ebner

zur Erlangung des akademischen Grades

Doktorin der gesamten Heilkunde

(Dr.ⁱⁿ med. univ.)

an der

Medizinischen Universität Graz

an der

Univ.- Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin

(TCM Forschungszentrum Graz)

unter der Anleitung von

Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Dr.scient.med. Gerhard Litscher

Eidesstattliche Erklärung

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

Graz, am 20. Oktober 2017

Klara Winkler-Ebner eh

Danksagung

Ich möchte einen besonderen Dank all denen aussprechen, die mich in meinem Werdegang immer unterstützt und ermutigt haben.

Vielen lieben Dank meinen Eltern, die mir vieles ermöglicht haben und immer für mich da waren.

Auch meinem Bruder, der mich immer motiviert hat und meiner Oma, die immer ein Vorbild für mich war nie aufzugeben.

Besten Dank auch meinen besten Freundinnen und Freunden für die schöne gemeinsame Zeit und die Unterstützung.

Ein herzlicher Dank richtet sich auch an meinen Betreuer, durch den ich die Diplomarbeit, die letzte Etappe im Studium, beenden konnte.

Zusammenfassung

Aufgrund der Verschiebung der Alterspyramide nehmen lebensstilbedingte Krankheiten (auch nicht übertragbare Krankheiten) rasch zu. Diese Krankheiten schließen Typ-2-Diabetes, Fettleibigkeit, Atherosklerose, Asthma, Schlaganfall und Herzerkrankungen ein, um nur einige zu nennen. In Europa sind mehr als 80% der auftretenden Todesfälle auf diese chronischen Ursachen zurückzuführen.

Akupunktur ist seit Jahrtausenden in China in Anwendung für Erkrankungen aller Art. Langsam beginnt auch in westlichen Ländern die Akupunktur Fuß zu fassen.

Im Rahmen dieser Diplomarbeit wird Akupunktur wissenschaftlich als präventive und therapeutische Methode im Zusammenhang mit lebensstilbedingten Erkrankungen anhand einer umfangreichen Literaturrecherche diskutiert.

Die Ergebnisse der Studien sind durchwegs positiv und haben statistisch signifikante Werte hervorgebracht. Dennoch wurde die Qualität der bisherigen Studien von den Autoren oftmals bemängelt. Diabetesstudien konnten den Effekt der Verbesserung der Insulinsensitivität mehrmals bestätigen, und in der Adipositas-therapie wurden Leptin und Adipokinschwankungen erkannt, sowie ein positiver Effekt auf Körpergewicht und Bauchumfang. Akupunktur wirkt sowohl im Gehirn als auch auf verschiedensten Signalwegen in unserem Körper.

Abstract

Because of the shift in the age pyramid, lifestyle-related diseases (also called non-communicable diseases) increase rapidly. These diseases include type 2 diabetes, obesity, atherosclerosis, asthma, stroke and heart disease, just to name a few. In Europe, more than 80% of the occurred deaths were due to these chronic causes. Acupuncture is beginning to take root in Western countries. This work is intended to provide an overview of the effects of acupuncture in the area of civilization disorders. Within this diploma thesis, acupuncture was discussed in a scientific way as a preventive and therapeutic method in relation to lifestyle-related diseases, based on an extensive literature research.

The results of the studies are positive and have produced statistically significant values. However, authors of articles and reviews criticize the quality of several studies.

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung.....	II
Abstract.....	II
Inhaltsverzeichnis.....	III
Glossar und Abkürzungen.....	V
Abbildungsverzeichnis.....	VIII
1 Einleitung	1
1.1 <i>Akupunktur</i>	1
1.1.1 Spezielle Punkte	2
1.1.1.1 Zusanli	2
1.1.1.2 Tianshu	3
1.1.1.3 Feishu	3
1.1.1.4 Dingchuan.....	4
1.1.1.5 Neiguan.....	4
1.1.1.6 Baihui	5
1.2 <i>Zivilisationserkrankungen</i>	6
1.2.1 Diabetes	6
1.2.2 Adipositas	7
1.2.3 Asthma	8
1.2.4 Herz-Kreislauserkrankungen	8
2 Methoden	10
3 Ergebnisse	12
3.1 <i>Asthma</i>	12
3.1.1 Tiermodelle	14
3.1.2 Klinische Studien	17
3.2 <i>Adipositas</i>	23
3.2.1 Tiermodell	24
3.2.2 Klinische Studien	27
3.3 <i>Diabetes mellitus</i>	33
3.3.1 Tiermodell	35
3.3.2 Klinische Studien	37

3.4	<i>Arteriosklerose und Herz-Kreislauf-Erkrankungen</i>	41
3.4.1	Tiermodell	42
3.5	<i>Neuromodulatorische/Immunologische Effekte</i>	53
4	Diskussion	60
5	Conclusio	77
	Literaturverzeichnis	79

Glossar und Abkürzungen

6MWT	6-Minuten-Gehtest
ACC	Acetyl-Coenzym Carboxylase
AHF	Anterohepatisches Fett
AHR	Hyperreagibilität der Atemwege
AI	Augmentationsindex
AKT	Proteinkinase B
ALT	Alanin-Aminotransferase
AMPK	Leber-AMP-aktivierte Proteinkinase
AST	Aspartat-Aminotransferase
BALF	Bronchio-alveoläre Lavageflüssigkeit
BMI	Body Mass Index (kg/m ²)
BP	Blood Pressure, Blutdruck
Bzw	Beziehungsweise
CBP	Central Blood Pressure
CCA	Arteria carotis communis
CCT	Clinical controlled trial
CD4	T-Lymphozyten
CHD	Koronare Herzkrankheit
CPT-1	Carnitin-Palmitoyltransferase
CRP	C-reaktives Protein
DBP	Diastolischer Blutdruck
DGP	Diabetic-Gastroparesis-Model
DIO-Ratten	Diät induzierte fettleibige Ratten
DM-Typ 2	Diabetes mellitus Typ-2
DPN	Diabetische periphere Neuropathie
EA	Elektroakupunktur
Echtzeit-PCR	Echtzeit Polymerase-Kettenreaktion
EDV	Enddiastolische Geschwindigkeit
ELISA	Enzymimmunoassay
ET	Endothelin
EX-B1	Extrapunkt Dìngchuan

FBG	Fasting blood Glucose
FEV1	Forcierte Einsekundenkapazität
FINS	Fasting Insulin
FLP	Fasting Leptin
Foxp3	Forkhead-Box-Protein P3
FVC	Forcierte Vitalkapazität
GC	Glukokortikoid
G-CSF	Granulozyten-Kolonie stimulierender Faktor
GER	Magenentleerungsrate
GLUT-4	Glukosetransporter-4
GRSH-mRNA	Growth Hormone Secretagogue Receptor- mRNA
HbA1c	Glykiertes Hämoglobin
HC	Hüftumfang
HDL	High Density Lipoprotein
HFD	High fat diet
HMGB1-Protein	High Mobility Group Box 1-Protein
HOMA-IR	Homeostasis model assessment-insulin resistance
HR	Herzrate
Hsp	Hitzeschockprotein
Hz	Hertz
i.v.	Intravenös
IFG	Impaired fasting glucose
IG	Immunglobulin
IGT	Impaired glucose tolerance
IKK α	NF- κ B-Kinase- α
IL	Interleukin
IMT	Intima-Media-Dicke
IPR	Darmantriebsrate
IR	Insulinrezeptor
IRS-1	Insulinrezeptorsubstrat-1
ISI	Insulin Sensitivity Index
JAK-STAT	Januskinase-Signal Transducers and Activators of Transcription Proteine
kg	Kilogramm

KHK	Koronare Herzkrankheit
LDL	Low Density Lipoprotein
LOX-1	Lectin-like oxidized Low Density Lipoprotein Rezeptor-1
LPO	Lipidperoxid
LV	Linksventrikulär
m ²	Quadratmeter
mA	Milliampere
Ma 36	Magen-Meridian 36
MA	Manual Akupunktur
MCP-1	Makrophagen-Chemoattraktorprotein-1
MDA	Malondialdehyd
MI	Myokardischämie
MIR	Myocardial ischemia-reperfusion
mRNA	Messenger RNA
NAmPRTase	Nicotinamide Phosphoribosyltransferase
NE	Norepinephrin
NF-κB	Nuclear factor 'kappa-light-chain-enhancer' of activated B-cells
NIH	Nationale Gesundheitsinstitute
NK-Zellen	Natürliche Killerzellen
NLR	Neutrophilen-Lymphozyten-Verhältnis
NO	Stickoxid
NTS	Nucleus tractus solitarius
OLETF Rats	Otsuka Long-Evans Tokushima Fatty-Rats
OVA	Ovalbumin
oxLDL	Oxidiertes Low Density Lipoprotein
p63	Untereinheit von NF-κB
pAVK	Periphere arterielle Verschlusskrankheit
PDK	Phosphoinositid-abhängige Kinase
PEF	Maximaler pulmonaler expiratorischer Fluss, Peak Flow
PI	Pulsatilitätsindex
PI3K	Phosphatidylinositol-3-Kinase
PIP2	Phosphatidylinositol-4,5-bisphosphat
p-JAK2	Phosphorylierte-Januskinase2

PKC	Proteinkinase C
PRF	Perirenales Fett
p-STAT3	Phosphorylated Signal transducer and activator of transcription 3
PSV	Systolische Geschwindigkeit
PTK	Proteinthyrosinkinase
PWV	Pulswellengeschwindigkeit
RCT	Randomized controlled trial
RL	Pulmonaler Widerstand
ROR γ t	RAR-related orphan receptor gamma
RR	Risiko-Verhältnis
SAQ	Seattle Angina Questionnaire
SBP	Systolischer Blutdruck
SDS	Selbstbewertung Depression Scale
slgA	Sekretorisches Immunglobulin A
SOD	Superoxiddismutase
SPECT	Single-Photon-Emissions-Computertomographie
TC	Totales Cholesterin
TCM	Traditionelle Chinesische Medizin
TG	Triglycerid
TGF- β	Transforming Growth Factor- β
TH17	T-Helferzelle
TNF- α	Tumornekrosefaktor- α
TNF- β	Tumornekrosefaktor- β
Treg	Regulatorische T-Zelle
U.a.	Unter anderem
u.a.	Und andere
VAS	Visuelle Analogskala
VEGF	Vascular endothelial growth factor
WC	Taillenumfang
WHO	Weltgesundheitsorganisation
z.B.	Zum Beispiel

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: <http://tcmpoints.com/de/magen/ma36-zusanli/>

Abb. 2: <http://tcmpoints.com/de/magen/ma25-tianshu/>

Abb. 3 : [http://www.tcmwindow.com/acupuncture/Taiyang/Feishu-\(BL-13\).shtml](http://www.tcmwindow.com/acupuncture/Taiyang/Feishu-(BL-13).shtml)

Abb. 4: <http://tcmpoints.com/de/extras/ex10-dingchuan/>

Abb. 5: <http://tcmpoints.com/de/perikard/pe6-neiguan/>

Abb. 6: <http://tcmpoints.com/de/gouvernoursgefas-du-mai/du20-baihui/>

Abb. 7: <http://erj.ersjournals.com/content/20/4/846.long>

Abb. 8: <http://ajpheart.physiology.org/content/302/9/H1818>

1 Einleitung

Akupunktur wird seit mehr als 3000 Jahren in den asiatischen Ländern verwendet um Krankheiten wie Diabetes Mellitus, Asthma, Hypertension und Übergewicht zu behandeln. Die traditionelle Chinesische Medizin kennt viele verschiedene Methoden für Therapien. Kräuter, Yoga, aber eben auch Akupunktur gehören zu den wichtigen Behandlungsmaßnahmen.

In der westlichen Gesellschaft sind diese Methoden zwar bekannt, allerdings im Hintergrund und eher als Zusatzbehandlungen oder als Maßnahme, wenn die westliche Medizin versagt hat. Medikamentöse Behandlungen sind in unseren Krankenhäusern an der Tagesordnung und werden oft vorschnell verschrieben, bevor Alternativen gesucht wurden. Dabei wird oft vergessen, dass besonders Medikamente viele Nebenwirkungen und Risiken mit sich bringen.

In dieser Arbeit wird auf den Einsatz der Akupunktur vor allem im Bereich der Zivilisationskrankheiten eingegangen und beschrieben, welche Erkenntnisse zu dieser Behandlung mittels Studien bereits gewonnen wurden. Die Arbeit soll einen Überblick verschaffen, wo Akupunktur möglicherweise in Zukunft vermehrt eingesetzt werden sollte, wo ihre Wirkungen bestätigt sind und wo man vielleicht kein Einsatzgebiet dafür sieht, sei es in der Prävention oder in der Therapie selbst.

1.1 Akupunktur

Akupunktur ist eine Behandlungsmethode, die in den asiatischen Regionen sehr verbreitet ist und ein Teilgebiet der traditionellen Chinesischen Medizin (TCM) darstellt. Die Grundlage bietet die Annahme, dass die Lebensenergie (Qi) in Meridianen auf dem Körper verläuft.¹

Ein Ungleichgewicht entspricht einer Erkrankung. Durch Stimulation bestimmter Punkte auf diesen Meridianen soll die Balance wieder hergestellt werden. Die Art

¹ vgl. *Wikipedia* (01.10.2017)

der Akupunktur kann variieren. Stimulationsmethoden sind nicht nur das direkte Einstechen mit Akupunkturnadeln, sondern auch Akupressur, Elektroakupunktur oder beispielsweise das Erwärmen.²

Akupunktur gilt als risikoarm. Trotzdem kann es bei der Behandlung mit Akupunktur zu Infektionen kommen, vor allem in Ländern mit niedrigen Hygienestandards, welche eine mehrfache Anwendung der Nadeln praktizieren. In europäischen Ländern werden jedoch sterile Einwegnadeln verwendet. Patientinnen/Patienten mit schwachem Immunsystem sollte man trotzdem darüber aufklären und bei diesen etwas vorsichtiger agieren.³

1.1.1 Spezielle Punkte

1.1.1.1 Zusanli

Der Punkt Zusanli oder auch bekannt als Magen 36 kommt bei der Behandlung von Diabetes mellitus und der Adipositas therapie häufig zur Anwendung und wird auch in den beschriebenen Studien immer wieder genannt.

Dieser Punkt liegt 3 Cun (ca. 4 Fingerbreiten) unter der Kniescheibenunterkante, in der Vertiefung zwischen Schienbein und vorderem Schienbeinmuskel, auf der Höhe der Tuberositas tibiae.

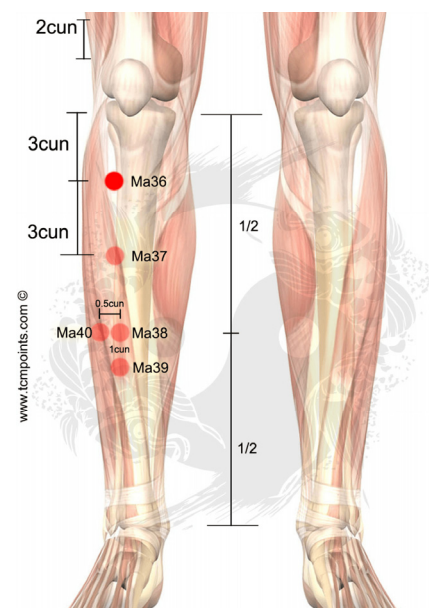


Abb.1

Angewandt wird er bei Ungleichgewicht des Magenmeridians und hat direkte Auswirkung auf Appetit und Verdauung. Er hat eine Xue und Qi harmonisierende Wirkung.

Traditionell wird Ma 36 bei folgenden Beschwerden angewandt: Magenbeschwerden, Verdauungsbeschwerden, Gedunsenheit, Paresen, Lähmungserscheinungen,

² vgl. Was ist Akupunktur? › OGKA - Österreichische Gesellschaft für Kontrollierte Akupunktur und Traditionelle Chinesische Medizin

³ vgl. Seeley u.a. (2006)

gestörte Nahrungsaufnahme, Kopfschmerzen, Bluthochdruckstörungen, psychische und physische Erschöpfung.⁴

1.1.1.2 Tianshu

Magen 25 ist häufig in Adipositasstudien verwendet worden.

Der Punkt liegt 2 Cun lateral des Nabels. Die Wirkung laut TCM soll Verdauungsstagnation bewegen, vertreibt Hitze im Magen und Dickdarm. reguliert das Qi im Darmbereich.

Indikationen sind Meteorismus, Völlegefühl, Enteritis, Rückenschmerzen, Diarrhoe, chronische oder akute Gastritis, Unfruchtbarkeit.⁵

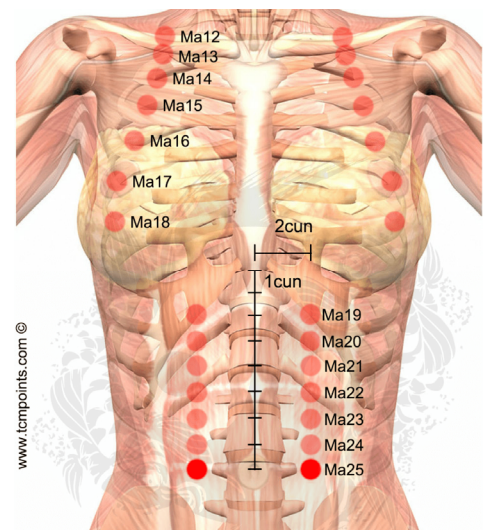


Abb.2

1.1.1.3 Feishu

Der Punkt Blase 13 oder auch bekannt als Feishu ist ein wichtiger Punkt bei der Behandlung von Asthma. Er wird beidseits gestochen und liegt am Rücken 1,5 Cun lateral des Dornfortsatzes des 3. Brustwirbelkörpers. Indikationen sind Atemnot, Schmerzen in der Brust, anhaltender Husten, Mangel an Qi in den Lungen, Niesen, Asthma, trockener Mund, Nachtschweiß, Grippe, Bronchitis, manisches Verhalten, Krämpfe. Der Punkt bewirkt eine Tonisierung des Lungen-Qi, vertreibt äußeren Wind und beruhigt den Geist. Feishu wirkt Yin stärkend und senkt Yang ab.⁶



Abb3.

⁴ vgl. *Hempfen* (2014, S. 105)

⁵ vgl. *Hempfen* (2014, S. 99)

⁶ vgl. *Hempfen* (2014, S. 141)

1.1.1.4 Dìngchuan

EX-B1(Dìngchuan) ist ein Extrapunkt und 0.5 Cun seitlich von Du Mai 14 am Rücken. Er ist der Asthma-Punkt, da seine einzigen Indikationen Asthmaanfälle oder Atemlosigkeit sind. Er soll das Qi in die Lunge absenken.

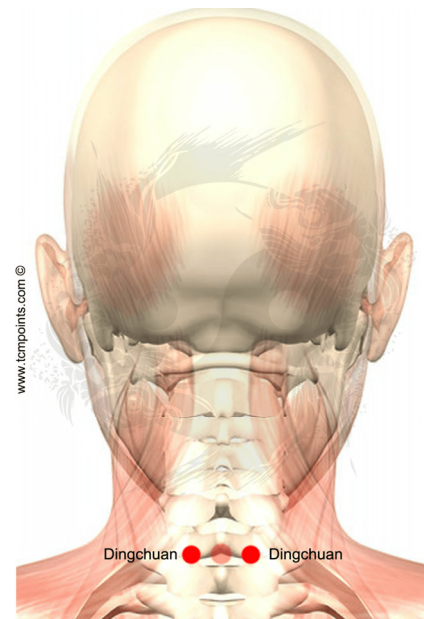


Abb.4

1.1.1.5 Neiguan

Herz 6 oder auch Perikard 6 ist 2 Cun über der Handgelenksquerfalte zu finden.

Dieser Punkt soll das Qi regulieren, Schmerz stillen und ausleiten, sowie sedieren.

Seine Indikationen sind Schmerzen im Brustbereich, Schlaflosigkeit, Benommenheit, Schmerzen in der Leibesmitte, Übelkeit, Schwindel, Hypertonus, Angina pectoris, Palpitationen, apoplektischer Insult, Hyperthyreose.⁷

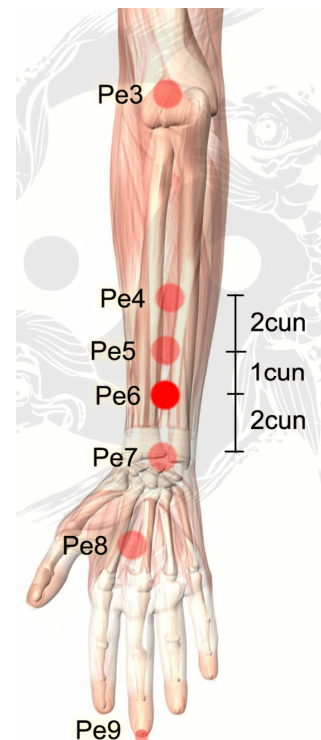


Abb.5

⁷ vgl. *Hempfen* (2014, S. 185)

1.1.1.6 Baihui

Der Punkt Lenkergefäß 20 (RG 20) liegt in der Mitte des Schädeldachs, dort, wo sich die gedachten Verbindungslinien der höchsten Punkte der Ohrmuscheln an der Kopfmittellinie treffen.

Dieser Punkt wirkt Qi emporhebend, sedierend sowie Sinnesöffnungen freimachend, stabilisierend.

Die Indikationen sind Gleichgewichtsstörungen, Kopfschmerz, Schnupfen, apoplektische Symptome, Halbseitenparese, Krampfanfälle, Tinnitus, Schwindel, Unruhezustände.⁸

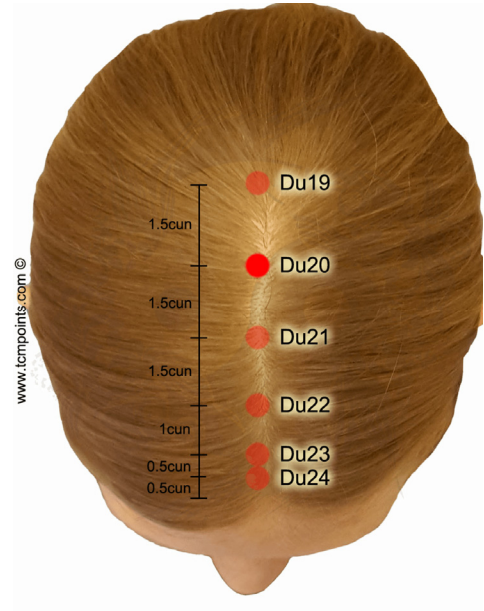


Abb.6

⁸ vgl. *Hempfen* (2014, S. 241)

1.2 Zivilisationserkrankungen

Darunter versteht man Erkrankungen, die in den westlichen Ländern häufig auftreten und die auf den westlichen Lebensstil zurückzuführen sind. Dazu gehören unter anderem Diabetes mellitus Typ 2, Arteriosklerose, Übergewicht, Asthma, Herzerkrankungen, Schlaganfall, Depression.

Die Gemeinsamkeit dieser Erkrankungen liegt meist im ungesunden Lebensstil, wobei auch erbliche Faktoren bei der Entstehung eine Rolle spielen.

Das Hauptproblem besteht in der übermäßigen Zufuhr von fett- und zuckerhaltiger, salziger Nahrung und im Gegenzug zu wenig Bewegung. Auch Noxen wie Nikotin und Alkohol fördern dies zusätzlich.

Diese Angewohnheiten lassen in unserem Organismus Spuren zurück. Erhöhter Blutdruck, erhöhte Blutfettwerte, Belastung von Organen sind die Folge und führen zu unangenehmen Wirkungen wie Arteriosklerose, Lungenkrebs, KHK, metabolischem Syndrom, Diabetes mellitus Typ 2, Schlaganfall, Darmkrebs, um nur einige zu nennen.^{9,10}

1.2.1 Diabetes

Unser Körper benötigt Insulin, um den Zucker in die Zellen aufnehmen zu können. Funktioniert dieser Vorgang allerdings nicht, bleibt der Zucker im Blut und der Mensch verspürt dennoch Hunger. Diabetiker haben daher einen gesteigerten Appetit. Die erhöhten Blutzuckerwerte schädigen die Zellen.¹¹

Die Vorstadien des Typ-2-Diabetes, wie die gestörte Glukosetoleranz (IGT) und die gestörte Nüchtern glukose (IFG) sind signifikante Risikofaktoren für eine künftige kardiovaskuläre Erkrankung.¹²

⁹ vgl. *Wikipedia* (25.07.2017)

¹⁰ vgl. *DocCheck Medical Services GmbH*: Zivilisationskrankheit

¹¹ vgl. *Pandey u.a.* (2011)

¹² vgl. *Schwarz u.a.* (2007)

In Folge von Diabetes treten häufig Komplikationen wie die oben bereits genannten Erkrankungen (Hypertonie, Amputationen durch Makroangiopathien, kardiovaskuläre Erkrankungen sowie zerebrovaskuläre Geschehnisse und Nierensuffizienz) auf.¹³

Es ist bekannt, dass Diabetes mellitus mit geschätzt über 420 Millionen Betroffenen zu den weltweit häufigsten Stoffwechselerkrankungen zählt.¹⁴

Mit der höheren Lebenserwartung der Bevölkerung, der großen sozioökonomischen Veränderung und dem schnellen Wechsel der Lebensweise, ist Diabetes mellitus bereits zu einem globalen Gesundheitsproblem, besonders in Mittel- und Niedriglohnländern, geworden.¹⁵

Die Prävalenz von Diabetes steigt mittlerweile auch in Entwicklungsländern, allerdings sind das Bewusstsein gegenüber dieser Erkrankung, die Therapie und Kontrollen auf einem sehr niedrigen Niveau.¹⁶

Statistiken von 2013 beurteilten 5 096 955 Diabetesassoziierte Todesfälle von 20-79 Jährigen weltweit, davon entfielen alleine über eine Million auf China.¹⁷

Wissenschaftler der Universität Göttingen und internationale Forscher errechneten die weltweiten Kosten für Diabetes mellitus im Jahr 2015. Der Betrag von 1,3 Billionen US-Dollar war das Ergebnis der Forschungen, welcher 1,8% der globalen Wirtschaftsleistung entspricht.¹⁸

1.2.2 Adipositas

Ernährung spielt bei der Entstehung von Fettleibigkeit eine große Rolle. Bewegungsmangel ist ebenfalls ein Grund für die vermehrte Ansammlung von unnötigen Kilos.

In den letzten 25 Jahren sind die Zahlen der Übergewichtigen in Österreich stark angestiegen.

¹³ vgl. Diabetes in der Praxis

¹⁴ vgl. Verlag Kirchheim + Co GmbH

¹⁵ vgl. Liu u.a. (2016)

¹⁶ vgl. Liu u.a. (2016)

¹⁷ vgl. Liu u.a. (2016)

¹⁸ vgl. Bommer u.a. (2017)

1991 lag die Adipositasrate bei Männern bei 8,3 und bei den Frauen bei neun Prozent. Heute liegt die Prozentzahl der übergewichtigen Erwachsenen bei 15,6% bei Männern und 13,2% bei Frauen.

In Verbindung mit Adipositas stehen oft höheres Alter, niedriger Bildungsstatus, Migrationshintergrund und Wohnort in Ostösterreich. Als Folge der Fettleibigkeit sind die Hypertonie und Diabetes mellitus an oberster Stelle. Übergewichtige Männer haben ein fast 6-faches Risiko Hypertonie zu bekommen und ein fast 4-faches für Diabetes.¹⁹

1.2.3 Asthma

Asthma ist eine häufige chronische Erkrankung mit einer multifaktoriellen Ätiologie und nur teilweise verstandenen Mechanismen. Die globale Prävalenz, Morbidität, Mortalität und ökonomische Belastung von Asthma haben in den letzten Jahrzehnten zugenommen.

Die meisten der derzeit verfügbaren Behandlungen, wie entzündungshemmende Medikamente und Muskelrelaxantien, verhindern nicht den natürlichen Verlauf von Asthma. Daher wenden sich Asthmaerkrankte häufiger an alternative oder ergänzende Therapien, um die Kontrolle über ihren Zustand zu verbessern.²⁰

1.2.4 Herz-Kreislauferkrankungen

Herz-Kreislauf-Erkrankungen sind die häufigste Todesursache weltweit.²¹

Zu den Herz-Kreislauf-Erkrankungen zählen Myokardinfarkt, Angina pectoris, ischämischer Schlaganfall sowie die periphere arterielle Verschlusskrankheit (pAVK). Erkrankungen des Herz-Kreislaufsystems stellen in den westlichen Industrieländern und in Österreich mit zirka 45 Prozent aller Todesfälle die häufigste Todesursache dar. Weltweit sterben jährlich rund 17,3 Millionen Menschen an den Folgen. Schätzungen prognostizieren einen Anstieg von bis zu 23,6 Millionen im Jahre 2030.²²

¹⁹ vgl. Wien, Medizinische Universität

²⁰ vgl. Wang u.a. (2016)

²¹ vgl. Cunha u.a. (2010)

²² vgl. Bundesministerium für Gesundheit und Frauen

Die Folgeerkrankungen resultierend aus Arteriosklerose, beinhalten Herzinfarkt, Schlaganfall, pAVK und Niereninsuffizienz.²³

Arteriosklerose verläuft jahrelang asymptomatisch, daher sind Laborwerte wie Cholesterin, die Blutzuckerwerte, der HbA1c-Wert, Homocystein und die Harnsäure ein wichtiges Indiz für ein Arterioskleroserisiko. Sonografie der Halsschlagadern, die Bildgebung der Aorta oder Herzkranzgefäße sind wichtige diagnostische Mittel.²⁴

²³ vgl. *DocCheck Medical Services GmbH*: Arteriosklerose

²⁴ vgl. *ebd.*

2 Methoden

Als Unterlagen und Studien der Diplomarbeit wurden zugängliche Datenbanken, hauptsächlich PubMed, durchsucht. Unter den Schlagwörtern „diabetes and acupuncture“, „lifestyle related diseases“ „acupuncture therapy“ gab es mehr als 400 Artikel als Treffer. Die Brauchbarkeit des Artikels wurde nach der Zusammenfassung beurteilt. Verglichen wurden die Fragestellungen der Studien und auch die Teilnehmerzahlen der Studien. Aufgrund der Fülle der angezeigten Artikel (insgesamt weit über 1000) war es erforderlich Ein- und Ausschlusskriterien zu definieren, was sich durch die Inhomogenität der Studien als schwierig erwies.

Die Unterschreitung einer Mindestanzahl von 30 Probandinnen/Probanden war ein Ausschlusskriterium für meine Arbeit. Weiters wurde Wert darauf gelegt, ob bei der Studie zur Therapie mit Akupunktur gleichzeitig andere Mittel eingenommen wurden, welche die Ergebnisse der Studie eventuell verfälschen könnten. Studien beispielsweise, welche mit Diäten und zusätzlicher Akupunktur im Bereich von Insulinresistenz, Blutglukosemessungen oder Blutfettwerten gearbeitet haben, wurden ausgeschlossen. Studien mit Ohrakupunktur, Akupressur fielen ebenfalls unter das Ausschlusskriterium. Studien mit Elektroakupunktur (EA) und traditioneller Köperakupunktur wurden inkludiert.

Beim Thema Adipositas gab es wenige zugängliche Artikel, allerdings waren die Fragestellungen der Studien ähnlich. Es wurde mit den Schlagwörtern „effect of acupuncture therapy“, „acupuncture and obesity“, „acupuncture therapy and obesity“ gesucht. Studien mit Crossovermodell wurden exkludiert.

Bei der Recherche über Asthma und Akupunktur erhielt man mit dem Suchbegriff „asthma acupuncture therapy“ 442 Artikel. Ein Großteil dieser Artikel war jedoch für die Arbeit nicht geeignet, und das Augenmerk wurde vor allem auf neuere Studienergebnisse gerichtet. Die Schlagwörter „acupuncture effects and asthma“ lieferten 147 Treffer.

Dieses Prozedere wurde mit den Themen Neuromodulation, Immunsystem und Herzerkrankungen wiederholt.

Beim Thema Immunmodulation erhielt man mit den Schlagwörtern. „immune modulation and acupuncture“ 24 Ergebnisse.

Die meisten Artikel zum Thema waren in englischer Sprache verfasst, teilweise auch auf Chinesisch. Letztere konnten aufgrund fehlender Sprachkenntnisse nicht berücksichtigt werden.

Die Diplomarbeit stellt keinen Anspruch auf Vollständigkeit, was angesichts der immensen Fülle an Literatur die Möglichkeiten bei weitem überschritten hätte. Die Arbeit soll einen Überblick verschaffen, was Akupunktur bewirken kann und wie sich die aktuelle Studienlage zu diesen Themen gestaltet. Daher beschränkte sich der Inhalt der Arbeit auf Studien, die die Inklusionskriterien erfüllten.

3 Ergebnisse

3.1 Asthma

Laut Pschyrembel ist Asthma bronchiale eine „entzündliche obstruktive Atemwegserkrankung mit anfallsweise auftretender Dyspnoe infolge variabler und reversibler Bronchialverengung und bronchialer Hyperreaktivität. Vom Asthma bronchiale sind mit steigender Inzidenz $\leq 10\%$ der Kinder und 4–5 % der Erwachsenen betroffen.“²⁵

Die Trias aus Bronchospasmus, Schleimhautschwellung und Dyskrie entsteht durch verschiedene Mechanismen.

Allergisches Asthma bronchiale ist eine IgE-vermittelte Sofortreaktion aufgrund von Allergenen wie Pollen, Milben, Tierhaare, Pilzsporen oder Nahrungsmittel.

Infektbedingtes Asthma bronchiale (intrinsisches Asthma) tritt erstmals im Anschluss an einen bronchopulmonalen Infekt durch die direkte Stimulierung sensibler Nervenendigungen durch Viren und Bakterien auf.

Die gemischte Form des Asthma bronchiale hat mehrere Auslöser. Es kann infektiös, analgetikabedingt, anstrengungsbedingt (während oder bis ca. 5 min nach Ende) oder berufsbedingt sein.

Patienten/ Patientinnen profitieren von einer guten Therapie, demnach gibt es ein kontrolliertes Asthma, welches keine Symptome zeigt. Ist die Therapie nicht ganz so gut eingestellt, spricht man vom teilweise kontrollierten Asthma bronchiale. Dabei kommt es zu Symptomen und die FEV1 ist $<80\%$, die Patientin/ der Patient ist körperlich eingeschränkt und hat Exazerbationen >1 Mal im Jahr.

Ist die Therapie schlecht, dann spricht man vom unkontrollierten Asthma, dabei kommt es zur Exazerbation teilweise ≥ 1 -mal pro Woche.

Die rezidivierenden Episoden beinhalten Dyspnoe, Husten, Auswurf, erweitertes Expirium, Tachypnoe, trockene Rasselgeräusche, hyperesonanter Klopfschall und in schlimmen Fällen kommt es zum Status asthmaticus, der lebensbedrohlich werden kann.

²⁵ Pschyrembel Online | Asthma bronchiale

Der Nachweis der Obstruktion wird mittels Lungenfunktionsprüfung und Reversibilitätsprüfung mit inhalativem Bronchodilatator festgestellt. Wichtig ist ebenfalls die Anamnese und die Bestimmung von Gesamt IgE und spezifischem IgE.

Die Therapie von Asthma ist in erster Linie die Vermeidung von Auslöserstoffen (Allergenkarenz).

Bei einem Anfall ist Oberkörperhochlagerung, O₂-Gabe, Beta-2-Sympathomimetika inhalativ und parenteral, Glukokortikoid systemisch, Theophyllin kontinuierlich i.v., therapeutisches Drugmonitoring und Volumentherapie die Behandlungsweise der westlichen Medizin.

Für die pharmakologische Langzeittherapie gibt es ein Stufenschema.

Es werden kurzwirksame Beta-2-Sympathomimetika bei Bedarf eingesetzt. Als Basistherapie gelten niedrig dosierte inhalative Glukokortikoide oder Leukotrien-Rezeptor-Antagonisten.

Dazu können von Stufe 2 langwirksame Beta-2-Mimetika oder retardiertes Theophyllin oder inhalatives Glukokortikoid mittlerer Dosierung verordnet werden.

Hoch dosiertes inhalatives Glukokortikoid kombiniert mit langwirksamen Beta-2-Mimetika oder retardiertem Theophyllin und Leukotrien-Rezeptor-Antagonisten wäre die nächste Stufe in der Therapie. Als Zusatz kann man systemische Glukokortikoide, spezifische Immuntherapie evtl. Anti-IgE-Therapie mit Omalizumab in schweren Fällen kombinieren.

Asthma bronchiale kann bei Kindern und Jugendlichen in Remission gehen, bei Erwachsenen chronifiziert es häufig.

Durch gewisse Umstände kann es zu einem obstruktiven Lungenemphysem mit Cor pulmonale kommen.

Zur Vermeidung von Asthma ist die Prävention sehr wichtig.

Rauch sowie Passivrauch, Allergene, Schadstoffe, Arbeitsplätze mit Risiko für Atopiker sollten vermieden werden. Das ausschließliche Stillen in den ersten 4 Monaten schützt vor späteren immunologischen Erkrankungen.

Ein erhöhtes Risiko an Asthma zu erkranken besitzen Menschen mit mindestens einem Elternteil und/oder Geschwisterkind mit Asthma bronchiale, Heuschnupfen oder atopischem Ekzem.

Eine neue Studie der Uniklinik in Ottawa aus dem Jahr 2017 hat ergeben, dass viele Erwachsene eine falsch gestellte Asthmadiagnose haben (ein Drittel der untersuchten Personen), und die Asthma-Medikamente nicht benötigen. Eine Überprüfung der Diagnose Asthma ist sinnvoll, insbesondere wenn die Betroffenen nicht täglich Medikamente verwenden oder diese bereits abgesetzt haben.²⁶

3.1.1 Tiermodelle

Eine Rattenstudie untersuchte die Wirkung von den Akupunkturpunkten Blase 12, Blase13 beidseits und Lenkergefäß 14 auf Asthma. In dieser Studie wurden Ratten die Nebenniere beidseits entfernt, um zu sehen ob Akupunktur über endogene Glukokortikoide wirkt. Eine andere Studie hatte bereits die positive Wirkung von Akupunktur auf Asthma beschrieben, ohne die Konzentration von Serumcortisol zu verändern, obwohl endogenes Glukokortikoid (GC) eine wichtige Rolle bei der Regulierung von Immunreaktionen spielt.

Es gab zwölf Gruppen von insgesamt 180 Tieren. Bei sechs Gruppen blieben die Nebennieren intakt, dazu gehörte eine normale Kontrollgruppe, eine asthmatische Gruppe mit Injektion von Ovalbumin (OVA), eine mit manueller Akupunktur behandelte asthmatische Gruppe (OVA + MA), eine manuell gemäßigt behandelte asthmatische Gruppe (OVA + MR), eine adrenal-intakte asthmatische Gruppe, der das Serum aus der adrenal-intakten OVA + MA-Gruppe (OVA + SI) injiziert wurde und eine adrenal-intakten asthmatische Gruppe, der das Serum aus Akupunktur-behandelten adrenaletomierten asthmatischen Ratten (OVA + SI-ADX) injiziert wurde. Die restlichen sechs Gruppen wurden einer Adrenaletomie unterzogen. Diese wurden eingeteilt in eine unbehandelte adrenaletomierte asthmatische Gruppe (ADX + OVA, n = 20), eine unbehandelte Sham-adrenaletomierte asthmatische Gruppe (SADX + OVA, n = 20), eine mit MA (ADX + OVA + MA, n = 20) behandelte adre-

²⁶ vgl. Psychyrembel Online | Asthma bronchiale

nalektomierte asthmatische Gruppe, eine manuell gemäßigt behandelte adrena-
lektomierte asthmatische Gruppe (ADX + OVA + MR, n = 20), eine adrena-
lektomierte asthmatische Gruppe, der das Serum aus der adrenal-intakten OVA + MA-
Gruppe injiziert wurde (ADX + OVA + SI, n = 20) und eine adrena-
lektomierte asthmatische Gruppe, der das Serum aus der adrena-
lektomierten ADX + OVA + MA-Gruppe (ADX + OVA + SI-ADX, n = 20) injiziert wurde.

Der pulmonale Widerstand (RL), die Serumkonzentrationen von Kortikosteron und
Eosinophilen wurden am Ende des Versuchsverlaufs gemessen. Seren von Neben-
nieren-intakten und adrena-
lektomierten asthmatischen Ratten, die mit Akupunktur
behandelt wurden, wurden in unbehandelte adrenalintakte und adrena-
lektomierte asthmatische Ratten injiziert, um die potenzielle Rolle der GC bei der Akupunktur-
wirkung weiter zu untersuchen.

Die Resultate der Studie ergaben, dass Akupunktur die RL- und Eosinophilenzahl
signifikant verringert, sowohl bei Nebennieren-intakten als auch bei adrena-
lektomierten asthmatischen Ratten. Außerdem senkte die Verabreichung von Seren, die
von mit Akupunktur behandelten adrenalintakten und adrena-
lektomierten asthmati-
schen Ratten stammten, die Zunahme der RL- und Eosinophilenzahl in beiden Asth-
mamodellen.

Die Ergebnisse dieser Studie deuten darauf hin, dass Akupunktur positive Auswir-
kungen auf Asthma, aber in einer GC-unabhängigen Weise hat.²⁷

Akupunktur stellt in der TCM eine wirksame therapeutische Methode zur Behand-
lung von Asthma dar. In einer Mäusestudie wurde der Effekt der Akupunktur auf die
Hyperreagibilität der Atemwege (AHR) und die damit verbundenen entzündlichen
Veränderungen, die Th17- und Treg-Aktivität bei Ovalbumin- (OVA-) induziertem
experimentellem Asthma in Mäusen erforscht.

Jüngste Studien zeigten, dass Th17-Zellen mit erhöhten Th17-Zytokinen in mäßi-
gen und schweren Asthma-Phänotypen assoziiert waren. Es wurde die Wirkung der
Akupunktur auf Th17-Zytokine untersucht und die Ergebnisse zeigten, dass die
OVA-Inhalation zu IL-17A-, IL-17F- und IL-22-Erhöhung führte. Diese Ergebnisse
stimmen mit den veröffentlichten Daten überein, die ebenfalls eine Erhöhung dieser

²⁷ vgl. Wang u.a. (2016)

Werte bei Patientinnen/Patienten mit mäßigem und schwerem Asthma in der BALF- und Bronchialbiopsie aufwiesen.

Die OVA-Mäuse zeigten eine erhöhte Infiltration sowohl der Eosinophilen als auch der Neutrophilen Granulozyten.

Die Ergebnisse nach der Akupunkturbehandlung zeigten, dass AHR, die Entzündung im Lungengewebe und Schleimabsonderung von experimentellen Asthma-Mäusen signifikant sank. Darüber hinaus wurde eine Abnahme der Lymphozyten und Eosinophilen sowie der Neutrophilen in der bronchoalveolären Lavageflüssigkeit (BALF) von behandelten Mäusen beobachtet. Akupunktur reduzierte sowohl das OVA-spezifische IgE-Niveau als auch die Th17-Cytokinspiegel einschließlich IL-17A, IL-17F und IL-22 im Serum der experimentellen Asthma-Mäuse. Die Gruppe mit der Akupunkturtherapie hatte auch CD4 + IL-17A + Zellzahlen und erhöhte CD4 + Foxp3 + Zellzahlen in BALF. Zusätzlich könnte Akupunktur IL-17R, ROR γ t, p65 und den Inhibitor der NF- κ B-Kinase- α (IKK α) -Proteinexpression inhibieren.

Diese Ergebnisse zeigten, dass die Akupunktur in der Hemmung von AHR und Entzündung bei OVA-induziertem Asthma wirksam war, was mit der Regulation der Th17- und Treg-Aktivität und des NF- κ B-Weges in Verbindung gebracht werden kann.

Auch wurde die Wirkung der Akupunktur auf die Th17-Zellen sowie den unterdrückenden Immunzellen-Typ Tregs in BALF von experimentellem Asthma untersucht. Sowohl die Verhältnis- als auch die Zellzahl von CD4 + IL-17A + -Zellen erhöhten sich und CD4 + Foxp3 + -Zellen verringerten sich im Asthma-Modell. Akupunktur hemmte die Anzahl der CD4 + IL-17A + -Zellen und förderte CD4 + Foxp3 + -Zellen, was auf die regulatorische Wirkung der Akupunktur auf Immunantworten hindeutet. IL-17R, das auf IL-17A oder IL-17F reagiert, erhöhte sich bei Asthma. IL-17R-Knockout-Mäuse hatten die OVA-induzierte allergische Atemwegsentzündung im Vergleich zu WT-Mäusen im verringerten Ausmaß, was auf die entzündliche Rolle von IL-17R bei der Asthma-Pathogenese hindeutet.

Die Daten zeigten eine deutliche Verringerung der IL-17R-Expression. Die Proteinexpression wurde im Lungengewebe von Mäusen in jeder Gruppe bestimmt, hier zeigte sich, dass Akupunktur zu einem signifikanten Rückgang der IKK α - und p65-

Expression führte, was teilweise eine mögliche Rolle der Akupunktur bei der Unterdrückung der Th17-Funktion durch die Hemmung der NF-κB-Aktivität darstellt.

Erwähnenswert ist, dass die Scheinakupunktur auch bei der Reduzierung der RORγt-Proteinexpression wirksam war, die bei der Differenzierung von Th17-Zellen eine entscheidende Rolle spielte. Jedoch wurden die CD4 + IL-17A + -Zellzahlen in BALF und die entzündlichen Th17-Zytokine nicht durch eine Scheinakupunktur gehemmt, was anzeigt, dass die Scheinakupunktur nicht die Fähigkeit hatte, die Th17-Zellfunktionen unabhängig von ihrer Hemmung der RORγt -Proteinexpression zu regulieren.²⁸

3.1.2 Klinische Studien

Die Studie von Xie u.a. 2015 untersuchte die klinische Wirksamkeit von Akupunktur im Vergleich zu Seretide bei Asthma bronchiale im chronisch, persistierenden Stadium.

180 Probandinnen/Probanden wurden randomisiert und in zwei Gruppe geteilt, dabei wurde eine mit Seretide und die andere mit Akupunktur an den Punkten GV 14, BL 13, CV 17, Dingchuan (EX-B 1), Jianshi (PC 5) 6), Taixi (KI 3) und Zusanli (ST 36), alle zwei Tage therapiert.

In der Medikationsgruppe wurde eine Inhalationstherapie mit Seretide, jeweils 1 bis 2 Inhalationen zweimal täglich für 20 Tage alle 2 Tage angewandt.

Die Immunkindizes wurden vor und nach der Behandlung untersucht. Dazu gehörten die Immunglobulin-IgG, IgM und IgE, die periphere T-Lymphozyten (CD3 +), Helfer-T-Lymphozyten (CD4 +), inhibitorische T-Lymphozyten (CD8 +) und das Verhältnis von CD4 + und CD8 +, sowie maximaler pulmonaler expiratorischer Fluss (PEF), forciertes expiratorisches Volumen in einer Sekunde (FEV1) und forcierte Vitalkapazität (FVC). Die Wirksamkeit wurde zwischen den beiden Gruppen verglichen und war in der Akupunkturgruppe in allen Parametern besser, als die Behandlung mit Seretide ($P < 0,05$).

²⁸ vgl. Wei u.a. (2015)

Akupunktur verbesserte die Symptome von Bronchialasthma und die Immun- und Lungenfunktion.²⁹

Eine bereits etwas ältere Studie aus dem Jahr 1999 berichtete über die Wirkung von Akupunktur und Asthma bronchiale.

Dafür waren 66 Personen randomisiert in drei Gruppen und verblindet worden. Die Basismedikation musste für mindestens 20 Wochen fortgesetzt werden. Gruppe 1 wurde im ersten und vierten Monat (bis zur 16. Woche) mit echter Akupunktur behandelt. Gruppe 2 wurde ähnlich behandelt, aber an Nicht-Akupunkturpunkten genadelt. Die dritte Gruppe diente als Kontrolle.

Es wurden 11 Akupunkturpunkte mit antiasthmatischer, entzündungshemmender, antihistaminischer und antiallergischer Wirkung gemäß traditioneller Chinesischer Akupunkturtheorie 2-mal pro Woche für 1 Monat genadelt. Anschließend folgte eine behandlungsfreie Pause von 2 Monaten, danach wiederholte sich die Behandlung. Nach 6 Monaten wurde eine erneute Kontrolle der Parameter durchgeführt.

Zur Beurteilung des allergischen Zustands wurden sowohl Hauttests mit spezifischen Antigenen als auch spezielle Sputum- und Blutanalysen vorgenommen. Als Hauptkriterium für die klinische Wirksamkeit wurde die Peak Flow-Variabilität nach 16 Wochen gewählt, d.h. am Ende der zweiten Akupunkturperiode. Der Peak Flow ist ein vom Patientinnen/Patienten auch zu Hause leicht zu erhebender, gut reproduzierbarer Messwert. Außerdem führten die Probandinnen/Probanden Tagebuch über Befinden und über Medikamentenbedarf.

Die gemessenen Werte zeigten eine erhebliche individuelle Variabilität. Dies behinderte den Nachweis der Wirksamkeit.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass es in beiden behandelten Gruppen einen konsistenten, positiven, aber nicht näher bezeichneten Effekt der Akupunktur gab, der als Trend zur Beeinflussung des asthmatischen Zustands interpretiert werden kann.³⁰

Eine weitere Studie beschäftigte sich mit dem klinischen und immunmodulatorischen Effekt der Akupunktur bei der Behandlung von Patientinnen/Patienten mit al-

²⁹ vgl. Xie u.a. (2015)

³⁰ vgl. Medici (1999)

lergischem Asthma. Die Akupunkturpunkte GV14, BL12 und BL13 wurden ausgewählt. Manuelle Akupunktur wurde einmal jeden zweiten Tag (dreimal pro Woche) für 5 Wochen durchgeführt.

Die Gesamtwirksamkeit der Akupunkturbehandlung bei Patientinnen/Patienten mit allergischem Asthma am Ende eines Behandlungszyklus betrug 85%. Nach der Behandlung wurden die Konzentrationen von sIgA und Gesamt-IgA im Speichel ($P < 0,01$, $P < 0,02$) und Nasensekreten ($P < 0,02$, $P < 0,02$) bei Patientinnen/Patienten mit allergischem Asthma signifikant verringert. Die Pegel der Gesamt-IgE in Seren ($P < 0,001$), die Zählungen der IL-2R + T-Lymphozyten ($P < 0,001$) und die Absolut- und Differenzzahlen von Eosinophilen ($P < 0,01$, $P < 0,01$) im peripheren Blut waren auch deutlich gesunken. Die Anzahl der CD3 +, CD4 + und CD8 + T-Lymphozyten im peripheren Blut wurde bei den durch Akupunktur behandelten allergischen Asthmatikern signifikant erhöht ($P < 0,001$, $P < 0,01$ bzw. $P < 0,001$). Die Cortisolkonzentration im Plasma von asthmatischen Patienten veränderte sich nach der Akupunkturbehandlung nicht signifikant ($P > 0,05$).

Akupunktur hat regulatorische Effekte auf Schleimhaut und zelluläre Immunität bei Patienten mit allergischem Asthma und kann eine adjunktive Therapie für allergisches Asthma sein.³¹

Diese Übersicht fasst zwei kürzlich aktualisierte systematische Cochrane Übersichten zusammen, die die Sicherheit und Wirksamkeit von Homöopathie oder Akupunktur bei Personen mit chronischem stabilem Asthma einschätzen.

11 randomisierte kontrollierte Studien mit 324 Teilnehmern und Teilnehmerinnen erfüllten die Einschlusskriterien.

Die Qualität der Studien wurde als nicht ausreichend erachtet, um die Ergebnisse zu verallgemeinern. Es gab Unterschiede in der Art der aktiven und Scheinakupunktur, den ermittelten Ergebnissen und den gemessenen Zeitpunkten.

Im Vergleich zur Scheinakupunktur wurden keine statistisch signifikanten oder klinisch relevanten Effekte für die Akupunktur gefunden. Es konnte kein Unterschied

³¹ vgl. Yang u.a. (2013)

in der Lungenfunktion beobachtet werden (Nachbehandlung FEV1): standardisierte mittlere Differenz 0,12, 95% Konfidenzintervall (0,31 bis 0,55).

Es gibt nicht genügend Beweise, um die Verwendung von Akupunktur bei der Behandlung von Asthma zu empfehlen. Es wird empfohlen weitere Forschungsarbeiten durchzuführen und die verschiedenen Arten von Akupunktur zu berücksichtigen.³²

Widersprüchliche Ergebnisse aus randomisierten kontrollierten Studien zur Akupunktur bei Asthma deuten auf eine positive und nachteilige Wirkung hin. Die Autoren führten eine formale systematische Überprüfung und Metaanalyse aller randomisierten klinischen Studien in der veröffentlichten Literatur durch, die die Akupunktur bei realen und Placebo-Punkten bei Asthma-Patientinnen/ -Patienten verglichen haben.

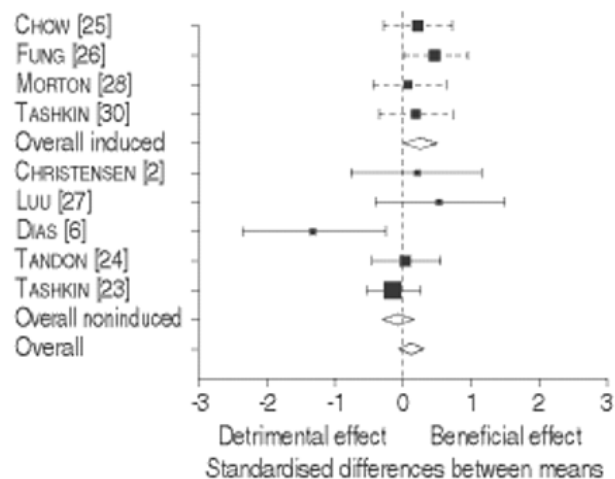
Die Autoren suchten nach Versuchen, die im Zeitraum 1970-2000 veröffentlicht wurden. Sie formulierten zwei Kriterien für die Eignung: Zuerst musste die Studie eine randomisierte klinische Studie sein, die die Real- und Placebo-Akupunktur bei Probandinnen/Probanden mit Asthma vergleicht. Zweitens musste die Studie mindestens einen der objektiven Ergebnisse messen: Peak Flow (PEF), erzwungenes Expirationsvolumen in einer Sekunde (FEV1) und erzwungene Vitalkapazität (FVC).

Zwölf Untersuchungen erfüllten die Einschlusskriterien. Einzelne Patientendaten waren in nur drei Studien verfügbar. Es wurden standardisierte Unterschiede zwischen Mitteln von 0,071 bis 0,133 zu Gunsten der Akupunktur erhalten. Der Gesamteffekt war nicht konventionell signifikant und entspricht einer ungefähren Differenz in FEV1 im Mittel von 1,7.

³² vgl. *McCarney u.a.* (2004)

Die Abbildung zeigt den standardisierten Unterschied zwischen Mitteln aus neun Studien, die Auswahl eines einzelnen Ergebnisses aus jedem Bericht.

Die Gesamtbehandlungswirkung, die durch den unvoreingenommenen standardisierten Unterschied zwischen den Mitteln (unter Verwendung des



gepoolten Korrelationskoeffizienten zur Abschätzung ihrer Varianz) geschätzt wurde, betrug $d = 0,12$ und sein 95% Konfidenzintervall (CI) war $(-0,07-0,31)$. Dies entspricht einer ungefähre Differenz in FEV1-Mitteln von 1,7 (95% CI -1,3-4,7).

Diese Meta-Analyse zeigte keinen Beweis für eine Wirkung der Akupunktur bei der Verringerung von Asthma. Allerdings war die Meta-Analyse begrenzt durch Mängel der einzelnen Studien in Bezug auf die geringe Anzahl von randomisierten Studien und ihre relativ geringe Größe, fehlende Informationen, Anpassung der Baseline-Merkmale und mögliche Vorurteile gegen Akupunktur durch die Verwendung von Placebo-Punkten, die eventuell nicht vollständig inaktiv sind. Zudem enthielt keines der Dokumente ausreichende Informationen, die zur Abschätzung der Effektgröße erforderlich waren.

All das machte es schwierig, eine Beurteilung im Hinblick auf die Wirkung von Akupunktur zu formulieren.

Es besteht die offensichtliche Notwendigkeit, eine umfassende randomisierte klinische Studie durchzuführen.³³

³³ vgl. Martin u.a. (2002)

Ziel der Untersuchung war es die kurz- und langfristigen Auswirkungen von realer versus Schein-Akupunktur bei Patienten mit Bronchialasthma zu vergleichen.

Es wurde eine randomisierte, teilweise verblindete Studie mit drei parallelen Gruppen durchgeführt. 66 Patientinnen/Patienten (Durchschnittsalter 39 Jahre) mit leichtem bis mittelschwerem persistierendem Bronchialasthma nahmen daran teil.

Die Patientinnen/Patienten mit Asthma wurden einer Akupunkturgruppe (23 Patientinnen/Patienten), einer Scheinakupunkturgruppe (23 Patientinnen/Patienten) oder einer Kontrollgruppe (20 Patientinnen/Patienten) zugeordnet. Zwei Akupunkturperioden (alle 4 Wochen) innerhalb der ersten 4 Monate folgten einer 6-monatigen Beobachtung.

Primärer Endpunkt war die Veränderung der Peak Flow (PEF) Variabilität am Ende der zwei Behandlungsperioden. Die sekundären Endpunkte waren Veränderungen des forcierten expiratorischen Volumens in 1 Sekunde (FEV1), Atemwegsreagibilität, Asthmasymptome, der Einsatz von Asthma-Medikamenten und das Wohlbefinden der Patientinnen/Patienten. Darüber hinaus wurde die Wirkung der Intervention auf Eosinophile im Sputum untersucht.

Die PEF-Variabilität nahm in allen Gruppen ab. In einer Untergruppe von Patientinnen/Patienten, deren Asthmamedikation unverändert blieb, nahm die PEF-Variabilität signifikant ab, nachdem sowohl im 4. als auch im 5. Monat reale sowie Scheinpunkte im Vergleich zur Kontrollgruppe gestochen wurden ($p \leq 0,005$). Es gab jedoch keinen Unterschied in der Abnahme der PEF-Variabilität zwischen Patientinnen/Patienten, die die Blindbehandlung mit echter oder Scheinakupunktur hatten. Die meisten anderen funktionellen und klinischen Variablen unterschieden sich nicht von denen, die in Kontrollen erhalten wurden. Eosinophile im Blut und Sputum nahmen in allen Gruppen ab, die einzigen signifikanten Unterschiede wurden jedoch nach 4 Monaten zwischen der Scheinakupunktur und der Kontrollgruppe ($p < 0,05$) und zwischen der Real- und Scheinakupunktur ($p < 0,05$) gemessen, was auf eine mögliche Wirkung auf die eosinophile Entzündung hindeutet.

Angesichts der Tatsache, dass die Effekte nach der Real- und Scheinakupunktur im Vergleich zu Kontrollpersonen, die überhaupt keine Akupunktur hatten, klein und klinisch irrelevant waren, scheinen diese Daten den Einsatz von Akupunktur bei der

Behandlung von pharmakologisch gut behandelten Patientinnen/Patienten mit leichtem bis mittelschwerem persistierendem Asthma nicht zu unterstützen.³⁴

3.2 Adipositas

Die genaue Definition für Adipositas wird laut Pschyrembel wie folgt beschrieben: „Vermehrung des Körperfetts über das Normalmaß hinaus mit BMI $\geq 30 \text{ kg/m}^2$ (nach WHO für Erwachsene) bzw. $>97.$ alters- und geschlechtsspezifisches BMI-Perzentil (Kinder, Jugendliche). Adipositas gilt als Risikofaktor für metabolische und kardiovaskuläre Komplikationen, insbesondere bei abdominaler Adipositas“.³⁵

In Österreich liegt laut Statistik Austria 2014 der BMI >30 nach WHO Klassifikation insgesamt bei 14,3%, wobei 2007 der Wert bei 12,8% lag.

Einen BMI >30 haben in Österreich 15,6% der Männer, bei Frauen sind es 13,2%. Im Alter von 60 bis 74 Jahren sind laut Statistik die meisten Männer und Frauen von Übergewicht (BMI 25-30) und Adipositas betroffen.³⁶

Die Häufigkeit der übergewichtigen Menschen nimmt in den Industrieländern kontinuierlich zu und auch der Anteil der betroffenen Kinder.

Festgestellt wird Fettleibigkeit mittels Taillenumfang (normal bei Frauen $< 88\text{cm}$, bei Männern bis $<102\text{cm}$) und dem Körpergewicht. Von Übergewicht spricht man ab einem BMI (Body mass index kg/m^2) von ≥ 25 . Übergewicht Grad III (Adipositas per magna) beginnt ab einem BMI- Wert von ≥ 40 .

Die Diagnose ist gesichert, wenn zum erhöhten Taillenumfang auch noch 2 weitere Kriterien erfüllt werden wie: Hypertriglyceridämie, erniedrigte HDL-Cholesterolkonzentration im Blut, arterielle Hypertonie, erhöhte Nüchternglukosekonzentration im Blut.

Ein metabolisches Syndrom liegt vor, wenn weitere Erkrankungen mit metabolischer, kardiovaskulärer Ursache vorhanden sind.

³⁴ vgl. *Medici u.a.* (2002)

³⁵ Pschyrembel Online | adipositas

³⁶ vgl. AUSTRIA, STATISTIK

Eine Basistherapie bei Adipositaspatienten und -patientinnen beinhaltet eine Diät mit Reduktion der Kalorienzufuhr, Erhöhung der körperlichen Aktivität und eine Verhaltenstherapie. Weitere Maßnahmen können gegebenenfalls pharmakologisch oder chirurgisch erfolgen.³⁷

Die Studien über Adipositastherapie mittels Akupunktur beziehen sich meist auf die Entzündungsparameter und Blutfettwerte, sowie die Abnahme von Taillenumfang und Hüft-Taillen-Verhältnis.

3.2.1 Tiermodell

In der Studie von 2016 wurde EA als wirksamer alternativer Ansatz zur Behandlung von Fettleibigkeit beschrieben. Die Studie wollte die noch unklaren Mechanismen von EA im Lipidstoffwechsel anhand von Diät-induzierten fettleibigen (DIO) Ratten erforschen.

Dazu wurde männlichen Sprague-Dawley-Ratten eine fettreiche Diät (HFD) für 12 Wochen gefüttert, um Fettleibigkeit zu induzieren. Die Kontrollgruppe erhielt weiterhin eine normale Diät. Die Fettleibigen wurden in zwei Gruppen unterteilt, wobei eine 4 Wochen mit EA behandelt wurde. Körper-, Leber- und Fettpolstergewicht wurden gemessen und der Leberzustand wurde sowohl histologisch als auch durch Messung der Serumwerte von Alanin-Aminotransferase (ALT) und Aspartat-Aminotransferase (AST) beurteilt. Triglycerid (TG) und Gesamtcholesterin wurden durch enzymatische kolorimetrische Methoden quantifiziert. Die Expression der Leber-AMP-aktivierten Proteinkinase (AMPK), Acetyl-Coenzym eine Carboxylase (ACC) und Carnitin-Palmitoyltransferase (CPT-1) wurde gemessen.

Die EA-Behandlung führte zu einer Verringerung des Körper-, Leber- und Fettpolster-Gewichts in DIO-Ratten. Dies ging einher mit einer Verringerung von der Leber-TG und der Gesamtcholesterinwerte, der Fetttröpfchen-Akkumulation und der Serumkonzentrationen von ALT und AST. Darüber hinaus stellte die EA-Behandlung die Phosphorylierungsniveaus von AMPK (Thr172) und ACC (Ser79), die durch HFD inhibiert wurden, und erhöhte CPT-1-Expression wieder her.

³⁷ vgl. Psychembel Online | adipositas

EA reduziert die HFD-induzierte Leber-Lipid-Akkumulation, ein Effekt, der durch AMPK-Signalwege vermittelt zu sein scheint. Die Ergebnisse verdeutlichen die Mechanismen, mit denen EA die Fettleibigkeit reduzieren kann.³⁸

Eine weitere Studie an Ratten zum Thema Mechanismen bei Adipositas wurde 2016 durchgeführt.

Die Studie von Liaw und Peplow testete die Wirkung von EA auf unterschiedliche fettleibige Rattenmodelle durch die Mengenmessung der Apokinen.

Die beiden verwendeten Modelle waren die fettleibigen Zucker- Fett- Ratten (Ergebnis einer genetischen Mutation am Leptin-Rezeptor) und Diät-induzierten fettleibigen Long Evans Ratten. In den beiden Rattenmodellen wurde am Tag 12 der Behandlung nach wiederholter Anwendung von EA geprüft, ob es Effekte auf Serum-TNF- α , Adiponectin, das Adiponectin: Leptin-Verhältnis, und Blutzucker gab.

Es gab 4 Gruppen, Gruppe 1 und Gruppe 3 waren die Zuckerfetttratten und die Long Evans Ratten, welche EA Behandlung an Zhongwan CV12 und Guanyuan (CV4) insgesamt sechs Mal in 2 Wochen für je 20 Minuten erhielten. Gruppe 2 und Gruppe 4 waren jeweils die Kontrollgruppen der Rattenmodelle. Diese bekamen keine Behandlung.

Allgemein gilt: Je größer das Fettdepot, desto wahrscheinlicher ist eine Glukosetoleranzstörung. Hyperinsulinämie und Insulinresistenz sind oft mit Adipositas verbunden und somit auch mit Diabetes mellitus Typ-2. Die hypertrophierten Adipozyten im Fettgewebe führen zur Verringerung des Blutflusses, es kommt zur Hypoxie und Makrophageninfiltration mit erhöhter Produktion von proinflammatorischen Adipokinen. Diese Entzündungen können durch Erhöhung von freien Fettsäuren oder Adipokinen (Leptin, TNF- α) die Insulin-Wirkung systemisch beeinträchtigen.

Die Modellbewertung der Insulinresistenz war bei fettleibigen Zucker-Fetttratten signifikant größer als bei schlanken Zucker-Fetttratten. Adipositas induziert in Long Evans Ratten signifikant höhere Fastenplasma-Gesamtcholesterin-, Triglycerid-, Insulin-, Leptin- und Adiponectinspiegel im Vergleich zu schlanken Tieren dieses Alters.

³⁸ vgl. Gong u.a. (2016)

Die Fasten- Plasma- Glukose unterschied sich nicht signifikant von den Werten der schlanken Tiere. Beim Glukosetoleranztest waren sowohl die Glukose- als auch die Insulinspiegel signifikant höher in den Diät-induzierten fettleibigen Longe Evans Ratten, was auf eine beeinträchtigte Insulinsensitivität hindeutet.

Für die Assays von Blutseren am Tag 12 waren die mittleren Werte von Adiponectin, Leptin, Adiponectin: Leptin- Verhältnis, IL-10, IL-10: TNF- α -Verhältnis und Insulin nicht signifikant zwischen EA Behandlungsgruppe und Kontrollgruppe der fettleibigen Zucker -Ratten, während TNF- α signifikant niedriger war für EA-behandelt im Vergleich zu den Kontrolltieren. Für fettleibige Long-Evans-Ratten gab es keinen Unterschied in den Mittelwerten von Adiponectin, IL-10, TNF- α , IL-10: TNF- α -Verhältnis und Insulin zwischen EA-behandelten und Kontrolltieren, aber Leptin war signifikant erhöht und das Adiponectin: Leptin-Verhältnis deutlich verringert für EA-behandelte Tiere im Vergleich zu den Kontrolltieren.

Aus den Assays der weißen Fettgewebe-Homogenate am Tag 12 gab es keine signifikanten Unterschiede in den Mittelwerten zwischen EA-behandelten und den Kontrollieren der fettleibigen Zucker-Ratten. Auch wurden keine signifikanten Unterschiede in den Mittelwerten zwischen EA-behandelten und kontrollierten fettleibigen Long Evans Ratten gefunden.

Durch wiederholte EA-Behandlung bei CV12/ CV4 Akupunktur wurden Veränderungen in der Balance von entzündungsfördernden und -hemmenden Adipokinen in jedem der beiden Rattenmodelle der Adipositas verursacht. Für fettleibige Zucker-Ratten gab es eine Zunahme des IL-10: TNF- α -Verhältnisses, während bei fettleibigen Long Evans-Ratten das Adiponectin: Leptin-Verhältnis durch EA verringert wurde.

Diese Vergleichsstudie hat in den beiden Modellen die Möglichkeit von Veränderungen in den Adipokinen durch EA gezeigt, die in größeren Studien untersucht werden könnten.³⁹

³⁹ vgl. Liaw u.a. (2016)

Es wurden im Rattenmodell 32 Ratten in 4 Gruppen unterteilt, in eine Kontrollgruppe, Modellgruppe (Fettdiät für 8 Wochen), wobei EA und Manual Akupunktur (MA) für 4 Wochen täglich 20 Minuten lang angewandt wurden. Die Akupunkturpunkte waren Zousanli (ST 36) und Zhongwan (CV 12) beidseits. Das Serumleptin, Leber p-Jak 2 und p-Stat3 Protein wurden analysiert.

In der Modellgruppe waren zunächst das Körpergewicht, der Lee's- Index und Serumleptin deutlich erhöht. Nach den 4 Wochen sanken diese Werte und die p-Jak2 und p-Stat3 Proteine wurden vermehrt exprimiert. Die Wirkung von EA war im Hinblick auf die Hochregulation von p-JAK 2 und p-Stat3 Proteinexpression ($p < 0,05$) merkbar besser als die von MA (Manual Akupunktur).

Sowohl die EA- als auch die MA-Stimulation können das Körpergewicht der fettleibigen Ratten und den Lee-Index reduzieren. Die Wirkungen in der Abwärtsregulierung von Serum- Leptin und die Verbesserung der hepatozellulären p-Jak 2- und p-Stat 3-Protein-Expression scheinen so eng verbunden zu sein.⁴⁰

Vierundzwanzig SD-Ratten mit Fett- und Zuckerdiät wurden geteilt in zwei Gruppen, mit EA behandelt oder nicht. Die Kontrollgruppe bestand aus weiteren 12 Ratten, diese erhielten keine Behandlung. Die Punkte waren ähnlich wie in den anderen Studien mit ST36, BL20, ST25 gewählt. Die Behandlung wurde 10 Tage lang durchgeführt und zeigte folgende Ergebnisse: Das Körpergewicht und das viszerale Fettgewicht der Ratten in der unbehandelten Gruppe waren signifikant höher als die in der Blindkontrollgruppe ($P < 0,01$). Das Körpergewicht und die Zunahme, sowie der viszerale Fettgehalt waren in der EA Gruppe signifikant niedriger als in der unbehandelten Gruppe ($P < 0,01$). Die Obestatin-Expression im Hypothalamus war in der EA-Gruppe am höchsten ($P < 0,01$).

Die EA wirkt gegen die Fettleibigkeit bei Ratten, was mit der hochregulierten Harnstoff-Expression im Hypothalamus zusammenhängen könnte.⁴¹

3.2.2 Klinische Studien

⁴⁰ vgl. Yan u.a. (2015)

⁴¹ vgl. Kong u.a. (2010)

In einer randomisierten kontrollierten klinischen Studie wurde bei 196 fettleibigen Probandinnen/Probanden die Wirksamkeit der Körperakupunktur auf Körpergewichtsverlust, Lipidprofil und immunogene und entzündliche Marker untersucht. Die beiden Gruppen erhielten entweder Scheinakupunktur (dabei werden keine Akupunkturpunkte verwendet und auch nicht das Qi-Gefühl ausgelöst) oder echte Akupunktur für 6 Wochen in Kombination mit einer kalorienarmen Diät. Die Werte wurden am Anfang, sowie 6 und 12 Wochen später beurteilt. In den ersten 6 Wochen wurde nur die kalorienarme Diät allein als Therapie angewandt. Die Hitzeschockprotein (Hsp) -27, 60, 65, 70 Antikörper-Titer und das hochempfindliche C-reaktive Protein- (hs-CRP) -Niveau wurden beurteilt.

Eine signifikante Reduktion der Adipositas und der Verbesserung des Lipidprofils wurde in beiden Gruppen beobachtet, aber die Konzentrationen von Anti-Hsp-Antikörpern gingen nur in der Gruppe mit echter Akupunktur (Behandlungsgruppe) zurück. Eine Verringerung der anthropometrischen Parameter und des Lipidprofils in der Behandlungsgruppe wurde in der zweiten Periode aufrechterhalten, jedoch wurden nur Änderungen des Lipidprofils in der Kontrollgruppe beobachtet. Anti-Hsp-Antikörper und hs-CRP-Werte wurden in der Behandlungsgruppe weiter reduziert, aber bei den Kontrollen blieb es nur bei der Reduktion von hs-CRP. Veränderungen bei den anthropometrischen Parametern, des Lipidprofils und der Anti-Hsp-Antikörper waren in der Behandlungsgruppe deutlicher erkennbar. Die Körperakupunktur in Kombination mit einer Diät erwies sich wirksamer bei der Gewichtsabnahme und Verbesserung der Dyslipidämie.⁴²

In einem Review wurde eine Meta-Analyse durchgeführt, um die klinische Wirksamkeit der Akupunktur-Behandlung für Adipositas zu bewerten und um evidenzbasierte medizinische Daten zu liefern. Dazu wurden 11 randomisierte klinische Studien ausgewählt, nachdem sämtliche Datenbanken auf Literatur gescreent worden waren. Die Wirkung sollte an folgenden Parametern aus Taillen-Hüft-Verhältnis, Körpergewicht, Body Mass Index (BMI), der Körperfettmasse, des Taillenumfangs, des Hüftumfangs und des Körpergewichts gemessen werden.

Die Unterschiede zwischen den Behandlungsgruppen wurden als mittlere Unterschiede angegeben. Es waren jeweils 338 und 305 Teilnehmerinnen/ Teilnehmer in

⁴² vgl. *Abdi u.a.* (2012)

den Akupunktur- und Sham-Akupunktur-(Scheinakupunktur) Gruppen. Aurikuläre und Elektroakupunktur waren beide in der Lage, BMI bei übergewichtigen Patientinnen/Patienten signifikant zu reduzieren. Die Veränderung in der Körperfettmasse nach Akupunkturbehandlung im Vergleich zur Scheinbehandlung war statistisch signifikant, ebenso die Abnahme des Taillen- und Hüftumfangs.

Der Unterschied zwischen Sham- Akupunktur und Akupunktur war beim Körpergewicht statistisch nicht signifikant. Der Beggs Test zur Feststellung, ob es eine Verzerrung gibt beim Durchführen einer Metaanalyse und Trichterpläne zeigten, dass die potenzielle Verzerrung der eingeschlossenen Studien sehr gering war ($p < 0,05$). Schlussfolgerung dieses Artikels war, dass Akupunktur für Fettleibigkeit eine wirksame Behandlung sei. Dennoch sollten mehrere Studien zu diesem Thema durchgeführt werden.⁴³

Es gab eine Studie zum Thema Verringerung des viszeralen Fettgehalts bei übergewichtigen Personen. 73 Fälle wurden nach dem randomisierten Blockdesign zufällig in die Akupunkturgruppe ($n = 50$) und die Kontrollgruppe ($n = 23$) aufgeteilt. Die angewandten Akupunkturpunkte waren Zhongwan (CV 12), Tianshu (ST 25), Daheng (SP 15), Daimai (GB 26), Shuidao (ST 28), Waiguan (SJ 5) und Zulinqi (GB 41). Zuerst wurden sie mit herkömmlichen Akupunkturnadeln punktiert, gefolgt von einer Elektroakupunktur-Stimulation am ST 25 und GB 26 für 20 min, für 8 Wochen alle zwei Tage. Die Behandlungsgruppe sowie die Kontrollgruppe bekamen Gesundheitsedukation bei jeder Sitzung. Sie wurden aufgefordert den Konsum von Alkohol und Salz zu reduzieren, nicht zu rauchen und die körperlichen Aktivitäten zu erhöhen.

Die Bauchfettdicke wurde mit einer Farbdoppler-Ultraschalluntersuchung und der Serumvisfatin- Level wurde mit ELISA untersucht. Zusätzlich wurden das Körpergewicht, der Body Mass Index (BMI), der Taillenumfang (WC) und der Hüftumfang (HC) bestimmt.

Nach der Behandlung wurden die subkutanen Fettdicken, einschließlich des subkutanen Fettes am Mittelpunkt zwischen dem Xyphus und dem Nabel (S1) und der

⁴³ vgl. Zhang u.a. (2017)

rechten Seite des Nabels (S2), der Serumvisfatingehalt, WC und HC in beiden Kontroll- und Akupunkturgruppen, viszerales Fett am Mittelpunkt zwischen dem Xyphus und dem Nabel (V1) und an der rechten Seite des Umbilicus (V2) und antero-hepatischem Fett (AHF), perirenalem Fett (PRF), Körpergewicht und BMI in der Akupunkturgruppe im Vergleich zur Vorbehandlung in der gleichen Gruppe signifikant reduziert ($P < 0,05$, $P < 0,001$), während der Ultraschall-Visceralfettindex [UVI, = $(V1 + V2) / (S1 + S2)$] der Kontrollgruppe deutlich erhöht wurde ($P < 0,05$). Die S1-, V1-, V2-, AHF-, PRF- und UVI-Spiegel sowie BMI, WC und HC waren in der Akupunkturgruppe signifikant niedriger als in der Kontrollgruppe ($P < 0,05$, $P < 0,001$). Es wurden keine statistischen Unterschiede zwischen den beiden Gruppen im S2, Körpergewicht und Serumvisfatin Spiegel ($P > 0,05$) gefunden.

Akupunktur-Therapie kann den viszeralen Fettgehalt besser als einfache Gesundheitserziehung reduzieren. Sowohl Akupunkturbehandlung als auch Gesundheitserziehung können das Serumvisfatin-Niveau verringern, wobei die Sekretion des viszeralen Fettes reguliert wird.⁴⁴

Die Nebenwirkungen von Medikamenten gegen Fettleibigkeit sind Stimmungsschwankungen, Selbstmordgedanken und gastrointestinale oder kardiovaskuläre Komplikationen. Die Wirksamkeit und Sicherheit der traditionellen Chinesischen Medizin bieten eine alternative Therapie für diese medizinische Herausforderung. In einem Review von 2012 wurden die veröffentlichten Daten analysiert, welche die Wirksamkeit, Sicherheit und die Rückfallrate mit Gewichtszunahme untersuchten, die mit der Verwendung von Kräuteranwendung und Akupunktur verbunden waren. Auch wurden die Mechanismen und der potentielle Nutzen dieser Therapien untersucht. Insgesamt wurden 12 elektronische Datenbanken bis zum 28. Februar 2010 durchsucht und randomisierte, kontrollierte Studien mit vergleichenden Kontrollen berücksichtigt.

Die Beurteilung der methodischen Qualität wurde durch die Jadad-Skala durchgeführt.

⁴⁴ vgl. *Liang u.a.* (2016)

Nach dem Screening von 2.545 potenziellen Artikeln wurden 49 Studien zur Kräuter-Behandlung und 44 Studien zur Akupunkturbehandlung und 3 Studien zur kombinierten Therapie beurteilt. Die Behandlungsdauer schwankte zwischen 2 Wochen bis 4 Monaten. Die Wirksamkeit wurde definiert als Körpergewichtsreduktion ≥ 2 kg oder BMI- Reduktion $\geq 0,5$.

Kräuter und Akupunktur waren effektiver als Placebo oder Lifestyle-Modifikation bei der Verringerung des Körpergewichts. Sie hatten außerdem weniger berichtete Nebenwirkungen. Im Vergleich zu Placebo- oder Lifestyle-Modifikationen zeigten Kräuter und Akupunktur einen mittleren Unterschied bei der Gewichtsreduktion von 2,76 kg und ein mittlerer Unterschied in der BMI-Reduktion von 1,32.

Im Vergleich zu den pharmakologischen Behandlungen von Sibutramin, Fenfluramin oder Orlistat zeigten Kräuter und Akupunktur eine mittleren Unterschied bei der Körpergewichtsreduktion von 0,08 kg und 0,65 kg und mittlerer Unterschied in der BMI-Reduktion von 0,18 und 0,83. Es gab außerdem weniger erneute Gewichtszunahmen.⁴⁵

Die Akupunkturanwendung bei hohem viszeralem Fettgehalt mit Anwendung des "Gürtelgefäßes" war Gegenstand dieser Untersuchung.

35 Personen wurden in der vorliegenden Studie eingeschlossen. Akupunkturpunkte waren Daimai (GB 26), Tianshu (ST25), Daheng (SP 15), Zhongwan (CV 12), Liangmen (ST 21), Shuidao (ST 28), Zusanli (ST 36), Shangjuxu (ST 37), Fenglong (ST 40) und Zulinqi (GB 41, beide Seiten außer CV 12). Darüber hinaus wurde die EA auch auf die bilateralen GB 26 und ST 25 angewandt. Die Behandlung wurde einmal täglich durchgeführt und insgesamt 8 Wochen lang. Das Körpergewicht, der BMI, der Taillenumfang (WC), der Hüftumfang (HC), das Taillen -Hüft-Verhältnis, das Taillen-zu-Größe-Verhältnis und die Körperfettrate [$= 1,2 \times \text{BMI} + 0,23 \times \text{Alter} - 5,4 - 10,8 \times \text{Geschlecht}$ (männlich = 1, weiblich = 0)] wurden gemessen oder berechnet. Die Dicke der abdominalen adipösen Schicht (S1 = Abstand von der Grenzfläche der Haut und des subkutanen Fettes zum linea alba abdominis am Mittelpunkt zwischen dem Xiphoid und dem Nabel, S2 = Abstand von der Grenzfläche der Haut und des subkutanen Fettes an der vorderen Grenze des äußeren Schrägmuskels

⁴⁵ vgl. Sui u.a. (2012)

des Bauches auf der rechten Seite eng am Nabelzentrum) und der viszeralen Fettschichtdicke (V1 = Abstand vom Mittelpunkt der Linie alba abdominis zur vorderen Grenze des Wirbelkörpers, V2 = Abstand vom Peritoneum zur rechten Begrenzung des Wirbelkörpers auf der

Nabelhöhe) wurden zur Berechnung des Ultraschall-Viskers des Wurzelindex [UVI = $(V1 + V2) / (S1 + S2)$] unter Verwendung einer Farbdoppler-Ultraschalluntersuchung gemessen.

Nach 8-wöchiger Behandlung wurden das Körpergewicht, der BMI-, Taillen- und Hüftumfang, Taillen- zur Größe- Verhältnis und der Anteil des Körperfetts signifikant reduziert ($P < 0,05$, $P < 0,001$). Das Taillen- Hüft- Verhältnis wurde im Vergleich zu der Vorbehandlung verringert, aber ohne statistische Signifikanz ($P > 0,05$). Die Dicke der abdominalen subkutanen adipösen und viszeralen Fettschichten und UVI wurde nach der Behandlung signifikant verringert ($P < 0,05$, $P < 0,001$). Die Reduktion der viszeralen Fettschicht war dem des subkutanen Bauches überlegen ($P < 0,001$).

Akupunktur-Intervention hat einen signifikanten Effekt auf die Verringerung der abdominalen Fettleibigkeit bei Fettleibigkeit Patientinnen/Patienten.⁴⁶

Untersucht wurde die Wirkung von einer kombinierten Therapie von Akupunktur und der Tapping- Methode bei der Behandlung von Fettleibigkeit und Hyperlipidämie der Leber-Qi-Stagnation und des Milz-Mangel-Muster.

104 Patientinnen/Patienten wurden randomisiert in eine kombinierte Therapiegruppe mit Akupunktur und Tapping und einer Akupunktur-Gruppe mit jeweils 52 Personen. Die verwendeten Punkte waren Akupunktur auf Qimen (LR 14), Taichong (LR 3), Zhangmen (LR 13), Taibai (SP 3), Zusanli (ST 36), Geshu (BL 17), Ganshu (BL 18), Pishu (BL 20). In der Kombinationstherapiegruppe wurde auf der Basis der Akupunkturbehandlung die Tapping- Methode mit Pflaumenblütennadel an jedem Akupunkturpunkt verwendet. Die Behandlung war alle zwei Tage für 3 Monate lang. Die untersuchten Indizes waren Körpermasse, BMI, Körperfettanteil (%) und Fettleibigkeitsgrad, die Blutlipidspiegel wie Gesamtcholesterin (TC), Triglycerid (TG), LDL, HDL, FINS, ISI, Insulinresistenzindex (Homa IR), Insulinsekretionsindex

⁴⁶ vgl. Liang u.a. (2012)

(Homa), autonomen Nervenfunktionsindex (Y-Wert) vor und nach der Behandlung. Die Wirksamkeit wurde zwischen den beiden Gruppen verglichen.

Die Gesamt-Effektivraten waren ohne signifikanten Vergleichsunterschied zwischen den beiden Gruppen ($P > 0,05$). Adipositas-Indizes, Blutfett-Indizes, Fat-Islet-Axis-relevante Indizes und autonome Nerven-Funktionsindizes waren besser nach der Behandlung im Vergleich zu denen vor der Behandlung in den beiden Gruppen ($P < 0,01$, $P < 0,05$). Die Verbesserungen in der Kombinationstherapiegruppe war signifikanter ($P < 0,01$, $P < 0,05$).

Die kombinierte Therapie der Akupunktur und Tapping-Methode erreicht die doppelten Effekte von Gewichtsverlust und Lipidverlust bei der Behandlung von Fettleibigkeit. Der Effektmechanismus ist möglicherweise mit den positiven Effekt auf Blutzucker-, Lipidstoffwechsel und Fat-Islet-Axis zurückzuführen.⁴⁷

In den Studien zu Adipositas und Akupunktur wurden weiters folgende Ergebnisse erhoben:

Eine Studie über die Bedeutung der Uhrzeit auf die Wirkung der Behandlung lieferte keine signifikanten Ergebnisse.⁴⁸

Andere Studien kamen zu ähnlichen Ergebnissen, wie die bereits beschrieben:

Der Vergleich und Medikationsgruppe mit Sibutramine zeigte eine ähnliche Effektivitätsrate von 87% zu 82%. Bei den Parametern Körpergewicht, BMI, Taillen-Hüft-Verhältnis, Hüftumfang, Taillenumfang sind die Werte in beiden Gruppen signifikant gesunken, wobei die Reduktion des Hüftumfangs und des Taillen-Hüft-Verhältnisses in der Akupunkturgruppe deutlicher war ($P < 0.05$).⁴⁹

In der Studie von Lee 2006 konnte durch EA-Anwendung bei übergewichtigen Frauen der Hüftumfang (WC) ebenfalls deutlich gesenkt werden.⁵⁰

3.3 Diabetes mellitus

⁴⁷ vgl. Wu u.a. (2014)

⁴⁸ vgl. Wu u.a. (2014)

⁴⁹ vgl. He u.a. (2008)

⁵⁰ vgl. Lee u.a. (2006)

Die Definition von Diabetes mellitus wird folgend beschrieben: „Sammelbezeichnung für Glukosestoffwechselstörungen unterschiedlicher Ätiologie und Symptomatik mit relativem oder absolutem Insulinmangel und Hyperglykämie als gemeinsamem Kennzeichen. Es handelt sich weltweit um die häufigste endokrine Erkrankung mit kontinuierlich zunehmender Tendenz.“⁵¹

Bei Diabetes Typ 2 ist bekannt, dass eine Vielzahl an metabolischen Entgleisungen zu diesem Krankheitsbild führen. In einigen Studien wurde herausgefunden, dass Akupunktur einen starken Einfluss auf diese Vorgänge hat, welche eine Entwicklung einer Insulinresistenz begünstigen. Diese beinhalten Hyperglykämie, Übergewicht, Hyperlipidämie, Entzündung, vermehrte Aktivität des sympathischen Nervensystems und Insulin- Übertragungsdefekte.⁵²

Ein Schlüsselpunkt der Erkrankung ist die Insulinresistenz, welche am Ende einer Kette von Vorgängen steht.

Die verminderte Expression von Insulinrezeptorsubstrat-1 (IRS-1) oder reduzierter Serinphosphorylierung dieses Proteins ist mit einer Insulinresistenz assoziiert, und im Wesentlichen beeinflussen solche Veränderungen die nachgeschalteten Vorgänge über Phosphatidylinositol-3-Kinase (PI3K). Diese Proteine sind Schlüsselmoleküle, die an der Insulinsignaltransduktion beteiligt sind. Die Bindung von Insulin an den Insulinrezeptor (IR) induziert die Autophosphorylierung und die anschließende Tyrosinphosphorylierung von Dockingproteinen IRS-1 und IRS-2. Die Aktivierung von IRS-1 und IRS-2 führt zur nachgeschalteten Signalübertragung über PI3K. PI3K phosphoryliert PIP2 zur Erzeugung von PIP3, das dann Phosphoinositid-abhängige Kinase (PDK) aktiviert. PDK aktiviert dann sowohl Proteinkinase B (Akt) als auch Proteinkinase C (PKC), die die Expression des Glukosetransporters 4 beeinflussen (GLUT4). Die Expression von GLUT4 ist wichtig für den richtigen Glukosestoffwechsel, insbesondere im Skelettmuskel, wo es vermehrt exprimiert wird. Innerhalb dieses Gewebetyps reguliert Insulin die GLUT4-Aktivität, um den Glukosetransport in einer AKT/PKC-abhängigen Weise zu stimulieren.

Chronische Entzündungsprozesse verstärken die Insulinresistenz und erhöhen somit das Risiko für die Entwicklung und Fortschreiten von Diabetes mellitus Typ 2. Diese Entzündungen können im gesamten Körper vorkommen, müssen jedoch

⁵¹ Pschyrembel Online | Diabetes mellitus

⁵² vgl. *Huang u.a.* (2016)

nicht klinisch auffällig sein, sondern zeigen sich in den Blutwerten wie ein leicht erhöhter Wert des C-reaktiven Proteins.⁵³

3.3.1 Tiermodell

In einer Studie wurden sechzig Ratten zufällig und gleichmäßig in normale Kontroll-, Modell-, EA-Akupunktur-, EA-Non-Akupunktur- und eine Medikamenten- Gruppe unterteilt. Die Rattengruppe mit EA wurde auf "Zusanli" (ST 36), "Liangmen" (ST 21) und "Sanyinjiao" (SP 6) und Nicht-Akupunkturpunkten behandelt. Die Medikamentengruppe erhielt während der Studie das Medikament Metoclopramid. Das DGP(diabetic gastopresis)-Modell wurde durch intraperitoneale Injektion von Streptozotocin etabliert und durch Hochzucker und fettarmes Futter unregelmäßig für 8 Wochen erhöht.

Es wurden der Blutzuckerspiegel, der Harnzuckergehalt, die Darmantriebsrate (IPR), die Magenentleerungsrate (GER) zwischen den einzelnen Gruppen verglichen. Die Expressionsniveaus von Ghrelin- mRNA und GHSR-mRNA von Magen-Antrum-Gewebe wurden durch quantitative Echtzeit-PCR untersucht.

Im Vergleich zur normalen Kontrollgruppe wurde der Blutzucker und Urinzucker der Modellgruppe signifikant erhöht. Die GER, IPR und das Expressionsniveau der Ghrelin-mRNA und der GHSR-mRNA im Magen-Antrum wurden in der Modellgruppe signifikant verringert.

Nach der EA-Stimulation der Akupunkturpunkte waren der Blut- und Urinzucker signifikant nach unten reguliert ($P < 0,05$), sowohl GER als auch IPR und Ghrelin-mRNA- und GHSR-mRNA-Expressionsniveaus in der EA-Akupunkturgruppe waren signifikant hochreguliert. Es wurden keine signifikanten Veränderungen im Blut-, Urinzuckergehalt, bei der GER- als auch im IPR-Bereich sowie in den Ghrelin-mRNA- und GHSR-mRNA-Expressionsniveaus bei der EA-Non-Akupunktur- als auch der Medikationsgruppe nach der Intervention entdeckt. Die GER und IPR waren in der EA-Akupunkturgruppe deutlich höher als in der EA-Non-Acupoint-Gruppe. Die Schlussfolgerung dieser Studie ist, dass EA-Stimulation von ST 36, ST 21 und SP 6 die gastrointestinale Motilität von DGP-Ratten fördert. Diese Wirkungen mit

⁵³ vgl. Herder u.a. (2014)

der Aufwärtsregulation des Expressionsniveaus von Ghrelin- mRNA und GHSR-mRNA im Magen-Antrum eng verbunden sein.⁵⁴

Bei einer weiteren Studie wurden Ratten untersucht um folgende Vorgänge auf molekularer Ebene zu erforschen. Man verwendeten Ratten mit Hyperglykämie, um den Effekt von Akupunktur auf die Glukoseaufnahme und den Transport in den Skelettmuskel zu untersuchen.

Die Akupunkturpunkte, welche verwendet wurden, waren BI23, PC6, ST36, SP6, wobei die letzten beiden durch EA stimuliert wurden. Die OLETF (Otsuka Long-Evans Tokushima Fatty)-Ratten wiesen eine signifikante Insulinresistenz mit erhöhten Mengen an FBG, FINS, HOMA-IR und C-P (C-Peptide) auf, welche nach der Akupunkturbehandlung auf Normalwerte gesenkt werden konnten. Die Insulinrezeptorsubstrat 1/2 Werte (IRS-1/2) waren nach der Akupunkturbehandlung erhöht, was auf bessere Werte der Glukoseaufnahme und Glukosetransports schließen lässt.⁵⁵

Der Effekt der besseren Glukoseaufnahme wurde auch in weiteren Studien nachgewiesen.^{56,57}

Die Behandlung erhöhte auch die PI-3-Kinase-Aktivität in normaler Nagetierskelettmuskulatur. Daher ist es denkbar, dass Akupunktur durch die Aktivierung oder vermehrte Expression von PI-3-Kinase die Symptome der Insulinresistenz verringert. Die verringerte Akt Phosphorylierung kann Auswirkungen auf die Insulinresistenz haben.

AKT2 ist jedoch sicher mit der Entstehung der Insulinresistenz verbunden, und daher sollten weitere Studien in diese Richtung führen, um die Aktivierungskette von AKT2 genauer zu verstehen. In den OLETF-Ratten wurden erniedrigte AKT2 Werte im Vergleich zur Kontrollgruppe festgestellt, wobei angenommen wurde, dass die OLETF-Ratten erhöhte Werte besitzen, welche durch Akupunktur gesenkt wurden. Die PKC- ζ/λ ist ebenfalls mit der PI-3-Kinase verbunden, die im insulinresistenten Skelettmuskel unterdrückt wird. Auch hohe Fettzufuhr hat negativen Einfluss auf

⁵⁴ vgl. *Lin u.a.* (2015)

⁵⁵ vgl. *Huang u.a.* (2016)

⁵⁶ vgl. *Singh u.a.* (2003)

⁵⁷ vgl. *Krisan u.a.* (2004)

PKC- ζ/λ . Daher untersuchte man in der Studie die Expression und Aktivität von PKC- ζ/λ im Skelettmuskel von OLETF-Ratten nach der Akupunkturbehandlung. Es zeigten sich aber keine signifikanten Ergebnisse. Die Studie wurde als nicht relevant eingestuft.⁵⁸

2012 wurde ein Review über die blutzuckersenkende Wirkung von EA im Mausmodell und am Menschen veröffentlicht. Es wurden in diesem Zusammenhang 14 Tiermodellstudien analysiert, wobei 11 davon mit Ratten mit Diabetes arbeiteten.

Ein hypoglykämischer Effekt wurde bei der Anwendung von Zusanli (ST36) bei Typ-1 Diabetes Ratten mit einer Stimulation von 15Hz und 10mA für 30 und 60 Minuten erreicht.

Bei den Typ-2 Diabetes Ratten sank der Blutzuckerspiegel ebenfalls bei elektrischer Stimulation mit den gleichen Parametern am Akupunkturpunkt Zusanli (ST36) für 30 Minuten und auch die Stimulation von Zhongwan (CV12) für 90 Minuten hatte einen hypoglykämischen Effekt.

Die normalen Ratten schienen gegenüber den Typ-1 Diabetes Ratten sensibler auf EA zu reagieren, da bereits bei 2Hz und 10mA für 30 Minuten an beiden EA-Punkten eine Senkung der Blutglukose eintrat.

In den Studien mit Probandinnen/Probanden gab keine Wirkung auf Blutglukose in der zweiten Studie, obwohl Blutinsulin kurz nach dem Ende der Akupunktur sank und dann nach den nächsten 30 Minuten anstieg. Nur in der zweiten Studie wurden die Probandinnen/Probanden gemeldet, die während der experimentellen Periode gefastet hatten.⁵⁹

3.3.2 Klinische Studien

Zum Thema Diabetes gibt es verschiedenste Therapieansätze und daher verschiedene Studien zu den unterschiedlichsten Bereichen in der Diabetesbehandlung, ob über Folgeerscheinungen oder Prophylaktisches.

Eine klinische Studie zum Thema Insulinresistenz und Diabetes Typ 2 erzielte ähnliche Ergebnisse wie im oben genannten Rattenmodell.

⁵⁸ vgl. *Huang u.a.* (2016)

⁵⁹ vgl. *Peplow u.a.* (2012)

Die 80 Probandinnen/Probanden wurden 3 Monate alle zwei Tage mit Akupunktur behandelt an den Punkten BI20, BI13 und Yishu. Die zweite Gruppe erhielt eine Therapie mit dem Medikament Glibenclamide. Die Insulinresistenzparameter (Fasting blood glucose (FBG), fasting insulin (FINS) und fasting leptin (FLP)) besserten sich nach der Behandlung in beiden Gruppen. Auch die Berechnung der beiden Indizes ISI (Insulin sensitivity index) und HOMA-IR (homeostasis model assessment-insulin resistance) zeigten bei beiden Gruppen einen besseren Wert, wobei im Vergleich nur in der Akupunkturgruppe eine größere Senkung von FINS, FLP und dem HOMA-IR erreicht werden konnte und eine Erhöhung des ISI erkennbar war.⁶⁰

Ein weiteres Beispiel für den positiven Effekt von Akupunktur bei Diabetes-Erkrankten beschreibt eine Studie von 2007. Bei den 100 Diabetespatientinnen/ und -patienten wurde auch die Hamilton Depression und Angst Skala verwendet, um Veränderungen festzustellen. Die FBG, HbA1c und die postprandiale 2h-Blutglukosewerte wurden ebenfalls überprüft.

Die Gruppen waren in eine Kontrollgruppe mit Antidiabetikatherapie mit Diaformin und eine Studiengruppe, die eine Kombination von medikamentöser und Akupunktur-Behandlung erhielt. In beiden Gruppen wurde eine Verbesserung erkannt, jedoch sanken die Werte in der Kombinationsgruppe noch deutlicher.

Diese Studie geht davon aus, dass Akupunktur den Metabolismus, die Blutglukoseregulation sowie den psychischen Status verbessern kann.⁶¹

In einem Review von Chen u.a. 2013 wurden Studien zusammengefasst und die Wirkung von Akupunktur auf die diabetische Polyneuropathie getestet. Es wurden nur manuell durchgeführte Akupunktur und für minimal 4 Wochen angewandte Behandlungen inkludiert. Das Ergebnis war, dass sämtliche Studien bessere Effekte mit Akupunktur als mit der Behandlung mit Mecobalamin ergaben, wobei die Qualität der Methodik der Studien häufig sehr schlecht war. Oft fehlten wichtige Daten

⁶⁰ vgl. *Cai u.a.* (2011)

⁶¹ vgl. *Shen u.a.* (2007)

wie die Randomisierung, Verblindung oder die Drop-out Quote. Eine klinisch relevante Aussage wurde daher nicht getroffen, und weitere hochwertige Studien von unvoreingenommenen nicht beeinflussten Forschern sollten durchgeführt werden.⁶²

In einem Zeitschriftenartikel 2007 wurde die Wirkweise von Akupunktur der Punkte BI 20, BI18, St36 bei der diabetischen Nephropathie ausgewertet. Die Zahl der Probandinnen/Probanden lag bei 54. Als Ergebnis wurde eine positive Wirkung auf die Bluteigenschaften festgestellt, und bei der niedrigen Schergeschwindigkeit der Blutviskosität, des Profibrin und der Plasmaviskosität sanken die Werte im Vergleich zur Kontrollgruppe.⁶³

Ein weiteres untersuchtes Thema im Bereich Diabetes liegt bei der peripheren Neuropathie. In einer Studie zeigten sich beim Hauptteil der 60 Probandinnen/Probanden eine Symptomverbesserung sowie eine messbare Verbesserung der Nervenleitungsgeschwindigkeit nach der Therapie mit EA oder Akupunkturinjektionen mit Methylcobalamin.

Die motorische Nervenleitungsgeschwindigkeit und die sensorische Nervenleitungsgeschwindigkeit des N. ulnaris und des N. tibialis waren nach 2 Sitzungen mit Elektroakupunktur besser als bei den Personen, die nur die Injektion mit Methylcobalamin alleine erhielten.⁶⁴

2011 erschien eine Studie, welche die Werte von Nüchternblutzucker, postprandialem 2h Blutzuckerspiegel und HbA1c untersuchte. Die Blutzuckerwerte wurden vor sowie nach der Therapie analysiert. Dafür wurden 60 Personen in zwei Gruppen geteilt: Kontrollgruppe und Elektroakupunkturgruppe. Die angewandten Punkte in den 6 Elektroakupunktursitzungen waren Shenshu (BL 23), Sanyinjiao (SP6), Pishu (BL 20), Zusanli (ST36). Die Kontrollgruppe erhielt keine Therapie oder sonstige Anwendung.

⁶² vgl. *Chen u.a.* (2013)

⁶³ vgl. *Chu u.a.* (2007)

⁶⁴ vgl. *Jin u.a.* (2011)

Das Ergebnis zeigte eine Senkung der Werte von postprandialem 2h Blutzuckerspiegel und auch bei dem Langzeitzuckerwert HbA1c in der Therapiegruppe vor und nach den 6 Sitzungen. Im Vergleich zur Kontrollgruppe war der Unterschied beider Werte signifikant.

Das Ergebnis zeigte einen positiven Effekt der EA auf die Glukosespiegel im Vergleich zur Kontrollgruppe, wo sich die Werte nicht verbesserten.⁶⁵

Das Erwärmen der Akupunkturpunkte, genannt Moxibustion, zählt ebenso zu den Therapien der traditionellen Chinesischen Medizin.

In einem Review wurden 5 Studien über dieses Thema zusammengefasst, die randomisierten klinischen Studien verglichen die Effektivität von Moxibustion und anderen Behandlungen wie Akupunktur, Glibenclimide oder normaler antidiabetischer Therapie. Die Kombination der Therapien hatte die besseren Ergebnisse bei der Verbesserung der Symptome von Diabetes als jede der Therapien für sich.

Akupunktur und Moxibustion in Kombination zeigte gute Wirkung im Vergleich zur Kontrolle von Blutglukose, Glukose im Urin und dem Langzeitzuckerwert dem Glykohämoglobin A1c (HbA1c).⁶⁶

Ebenfalls zeigte sich bei einer Studie vom Jahr 2007 mit 92 Probandinnen/Probanden, dass eine Kombinationstherapie von Akupunktur und Moxibustion am Punkt Weixianxiashu bessere Ergebnisse liefert als die jeweilige Therapie alleine. Es wurden Blutglukose, Glukose im 24h-Urin, HbA1c, LDL, HDL und Triglyceridwerte untersucht. Alle diese Werte verbesserten sich nach den einzelnen Behandlungen, allerdings war die größte Veränderung nach der Kombinationstherapie erkennbar.⁶⁷

In einer großen Kohortenstudie in Taiwan wurden 1049 Patientinnen/Patienten und eine Kontrollgruppe von 4092 Menschen mit Diabetes Mellitus Typ 2 ausgesucht.

⁶⁵ vgl. *Meng u.a.* (2011)

⁶⁶ vgl. *Kim u.a.* (2011)

⁶⁷ vgl. *Liao u.a.* (2007)

Diese Probandinnen/Probanden hatten im Jahre 2000 oder bis zum Ende des Jahres 2011 eine zusätzliche Behandlung mit einer TCM-Therapie für mindestens 30 Tage zur herkömmlichen Diabetestherapie.

Das Ergebnis der Auswertung war, dass die Probandinnen/Probanden der Gruppe, welche zusätzlich TCM anwandte, 33% weniger Herzinfarkte hatten. Die TCM-Kräuter, sowie Akupunktur sollen eine antiinflammatorische Wirkung haben, und so vor vaskulären Erkrankungen schützen. Eine weitere Eigenschaft der TCM-Kräuter ist ein antihyperglykämischer Effekt. Der antientzündliche Effekt von Akupunktur wird aufgrund der Vagusstimulation vermutet. Eine chronische subklinische Entzündung im Körper ist assoziiert mit Insulinresistenz und damit einhergehend dem erhöhten Risiko für Diabetes und kardiovaskuläre Erkrankungen.⁶⁸

3.4 Arteriosklerose und Herz-Kreislauf-Erkrankungen

Arteriosklerose ist die „wichtigste und häufigste pathologische Veränderung der Arterien mit Verhärtung, Verdickung, Elastizitätsverlust und Lumeneinengung. In der Folge kommt es zu Durchblutungsstörungen im betroffenen Gebiet. Die wichtigsten Maßnahmen sind präventiv, z. B. Nikotinkarenz und Behandlung eines Bluthochdrucks“.⁶⁹

Die Entstehung von Arteriosklerose liegt in verschiedenen exogenen und endogenen Noxen, Auslösern oder atherogene Risikofaktoren.

Dazu gehören arterielle Hypertonie, Hyperlipidämie, Alter, Diabetes mellitus, Nikotin, Antigen-Antikörper-Komplexe, Hypoxie, psychische Stressoren, Entzündungsprozesse, Entzündungsmediatoren (u.a.CRP, IL-6, IL-18, TNF- α , 5-Lipoxygenase), Lipoprotein (a), Homocystein, vascular endothelial growth factor (VEGF).

Beginn der Erkrankung ist eine endotheliale Schädigung der arteriellen Intima mit einer endothelialen Dysfunktion. Als Folge kommt es zur monozytären Zelladhäsion und Einwanderung in die Intima und Differenzierung zu ortsständigen Makrophagen. Es beginnt die Aufnahme von LDL über transmembranäre LDL-Rezeptoren

⁶⁸ vgl. Lee u.a. (2016)

⁶⁹ Pschyrembel Online | arteriosklerose

und von oxidiertem LDL über Scavenger-Rezeptoren der Makrophagen mit intimaler Entzündungsreaktion, nachfolgend sind auch Myozyten der Media betroffen.

Es folgt die Schaumzellenbildung als Bestandteil der entstehenden arteriosklerotischen Plaques (Atherome) mit Einwanderung von Fibroblasten, Fibrosierung und myozytärer Proliferation. Die Folge dieser Prozesse ist die Verdickung der Arterienwand und Stenose.

Die daraus resultierenden Ergebnisse der Gefäßveränderungen sind arterielle Durchblutungsstörung wie z.B. koronar (KHK, zerebrale Durchblutungsstörung, vertebrobasiläre Durchblutungsstörung) oder pAVK.

Als mögliche Komplikationen können ein akuter Arterienverschluss (z. B. Herzinfarkt) durch Plaqueruptur oder -erosion und Thrombosierung in der Folge sein. Wichtig ist eine frühzeitige Reduktion atherogener Noxen und Risikofaktoren zur Vermeidung.⁷⁰

Akupunktur wurde zur Behandlung von Herz-Kreislauf-Erkrankungen, wie Bluthochdruck, koronarer Herzkrankheit und Schlaganfall bereits eingesetzt, aber ihre Wirkungsmechanismen sind bisher kaum verstanden.⁷¹

3.4.1 Tiermodell

Eine Studie untersuchte die Wirkung der EA bei Neiguan (PC6) und Lieque (LU7) auf die Expression von Proteinkinasen in Kardiomyozyten von Myokardischämie (MI)-Ratten.

Gesunde männliche SD-Ratten wurden zufällig in die Kontrollgruppe, die Modellgruppe, die Neiguan-Punktgruppe, die Lieque-Punktgruppe und die Nicht-Meridian-Nichtakupunktur-Gruppe aufgeteilt, 10 in jeder Gruppe. Das MI-Rattenmodell wurde durch Injektion von Isoprenalinhydrochlorid (85 mg / kg) hergestellt. EA bei Neiguan (PC6), Lieque (LU7) und auf Sham-Akupunkturpunkten wurde jeweils durchgeführt. Veränderungen der Expression von Proteinkinasen [wie Proteinkinase A (PKA), Proteinkinase C (PKC), Proteinkinase G (PKG)] in Rattenkardiomyozyten wurden unter Verwendung eines Western Blots beobachtet.

⁷⁰ vgl. Psyhyrembel Online | arteriosklerose

⁷¹ vgl. Lu u.a. (2015)

Als Ergebnis zeigte sich im Vergleich zur Kontrollgruppe, dass sich die Expressionslevel von PKA, PKC und PKG offensichtlich in der Modellgruppe ($P < 0,01$) erhöhten. Verglichen mit der Modellgruppe nahmen die Expressionslevel von PKA, PKC und PKG in der Neiguan-Punktgruppe und der Lieque-Punktgruppe ab ($P < 0,01$, $P < 0,05$). Die Expressionslevel von PKA sanken in der Nicht-Meridian-Nicht-Akupunkturpunkt-Gruppe ($P < 0,01$). Verglichen mit der Neiguan-Punktgruppe erhöhten sich die Expressionslevel von PKA, PKC und PKG in der Nicht-Meridian-Nicht-Akupunkturpunkt-Gruppe und der Lieque-Punkt-Gruppe ($P < 0,01$, $P < 0,05$). Im Vergleich zur Lieque-Punkt-Gruppe erhöhten sich die Expressionslevel von PKA, PKC und PKG in der Nicht-Meridian-Nicht-Akupunkturpunkt-Gruppe ($P < 0,01$, $P < 0,05$).

Bei Anwendung von EA an den Punkten von Neiguan (PC6) und Lieque (LU7) konnten Expressionslevel von PKA, PKC und PKG in den Rattenmyokardzellen gesenkt werden, wobei die Wirkung durch den Punkt Neiguan (PC 6) besser war.⁷²

Im Rattenversuch zum Thema Myokardischämie (MI) wurde ein Ratten-MI-Modell durch die Ligation der linken vorderen absteigende Koronararterie generiert. EA erfolgte am Neiguan (PC6)-Akupunkturpunkt. Die Studie untersuchte, ob die Modulation der Angiogenese durch die H3K9-Acetylierungsregulation am VEGF-Gen ein möglicher kardioprotektiver Mechanismus der Akupunktur ist. Diese Studie zeigte zum ersten Mal, dass Akupunktur die VEGF-Expression durch H3K9-Acetylierungsmodifikation direkt am VEGF-Promotor wirksam hochregulieren und somit die VEGF-induzierte Angiogenese in Ratten-MI-Modellen aktivieren kann.⁷³

Um die Wirkung der EA von "Neiguan" (PC 6) und "Xinshu" (BL 15) auf Serum-Gesamtcholesterinspiegel (TC), Triglycerid (TG), High Density Lipoprotein (HDL) Lipoprotein (LDL) und Expression von T-Zell-CD40L und Matrix-Metalloproteinasen-9 (MMP-9) in der Koronararterie bei 60 (CHD)-Ratten eine Untersuchung durchgeführt, um den zugrundeliegenden Mechanismus für die Verbesserung der koronaren atherosklerotischen Herzerkrankung zu erkennen.

Es zeigte sich, dass sowohl die EA-Vorbehandlung als auch die Routine EA von PC 6 und BL 15 können den Blut-TC-, TG- und LDL-Gehalt herunterregulieren, den

⁷² vgl. Wang u.a. (2015)

⁷³ vgl. Fu u.a. (2014)

HDL-Serumspiegel erhöhen und die erhöhte Expression von CD40L- und MMP-9-Proteinen von Koronararteriengewebe bei Ratten mit koronare atherosklerotische Herzerkrankungen unterdrücken, was zu einer Verbesserung der KHK beitragen könnte.⁷⁴

Es wurde gezeigt, dass eine Erhöhung des Herzsympathikustonus während der Myokardischämie die myokardiale O₂-Nachfrage und Infarktgröße erhöht und Arrhythmien induziert. Solche Effekte können zu einer weiteren Verschlechterung der myokardialen Leistung führen und die Auswirkungen eines Herzinfarktes verschlimmern. Darüber hinaus haben sowohl in vitro als auch in vivo Studien gezeigt, dass eine akute myokardiale Ischämie eine fokale und deutliche Zunahme des myokardialen Norepinephrins (NE) in ischämischen Regionen verursacht, die an der Pathophysiologie von Ischämie-induzierten Komplikationen beteiligt sein können. Klinische Hinweise zeigen, dass Akupunktur therapeutische Wirkungen auf koronare Herzerkrankungen, Arrhythmien, Angina pectoris und Myokardinfarkt haben kann. Die positiven Effekte der Akupunktur werden teilweise durch sympathische Hemmung bewirkt.

In der vorliegenden Studie wurden die Jianshi-Neiguan-Akupunkturpunkte (P5-6) ausgewählt, da gezeigt wurde, dass die Stimulation dieser Akupunkturpunkte das kardiovaskuläre System beeinflusst. P5-6-Akupunkturpunkte, die sich über dem N. medianus befinden, werden häufig in der traditionellen Chinesischen klinischen Medizin zur Behandlung koronarer Herzerkrankungen und Hypertonie verwendet. Myokardischämie ist mit einem deutlichen Anstieg von NE in ischämischem Gewebe assoziiert.

In der vorliegenden Studie untersuchte man die Wirkung von EA auf Konzentrationen von interstitiellem NE während des myokardialen Ischämie-Reperfusionsmodells (MIR). Basierend auf früheren Studien, die die Rolle von Opioiden und PKC bei der Kardioprotektion gegen Ischämie-Reperfusionsverletzungen demonstrieren, wollte man auch bestimmen, ob PKC und Opioide eine Rolle bei der EA-induzierten Kardioprotektion spielen.

⁷⁴ vgl. Li u.a. (2013)

Der Zweck dieser Studie war es, die Wirkungen von EA auf die linksventrikuläre (LV) Funktion, den O₂-Bedarf, die Infarktgröße, Arrhythmogenese und die In-vivo-Freisetzung von Herznorepinephrin (NE) in einem MIR zu bestimmen.

Anästhesierte Kaninchen (n = 36) unterzogen sich 30 min linksanterior abfallender Koronararterienokklusion, gefolgt von 90 min Reperfusion. Der myokardialen O₂-Bedarf, Infarktgröße, ventrikuläre Arrhythmien und Myokard-NE-Freisetzung mittels Mikrodialyse unter den folgenden experimentellen Bedingungen: 1) unbehandelt, 2) EA an P5-6 Akupunkturpunkten, 3) Scheinakupunktur 4) EA mit Vorbehandlung mit Naloxon (ein nichtselektiver Opioidrezeptor-Antagonist), 5) EA mit Vorbehandlung mit Chelerythrin (einem nichtselektiven PKC-Inhibitor) und 6) EA mit Vorbehandlung sowohl mit Naloxon als auch Chelerythrin wurden untersucht.

Verglichen mit den unbehandelten und Scheinakupunktur-Gruppen führte EA zu einem verringerten O₂-Bedarf, einer verringerten myokardialen NE-Konzentration und einer verringerten Infarktgröße. Darüber hinaus waren der Grad der ST-Hebung und der Schweregrad der LV-Dysfunktion und der ventrikulären Arrhythmien signifikant verringert ($P < 0,05$).

In der Kontrollgruppe nahmen die NE-Konzentrationen nach 30 min der Ischämie vom Basislinienniveau ungefähr achtfach zu. Bei EA nahm der NE-Anstieg im Vergleich zur Kontrollgruppe um 40% ab ($p < 0,01$). Die kardioprotektiven Wirkungen von EA wurden teilweise durch Vorbehandlung mit Naloxon oder Chelerythrin allein blockiert und durch Vorbehandlung mit sowohl Naloxon als auch Chelerythrin vollständig blockiert.

Es wurde gezeigt, dass die Stimulation von Opioidrezeptoren während eines Myokardinfarkts bei mehreren Spezies kardioprotektiv ist.

Diese Ergebnisse legen nahe, dass die kardioprotektiven Wirkungen von EA gegen MIR durch Hemmung des kardialen sympathischen Nervensystems sowie von Opioid- und PKC-abhängigen Pfaden hervorgerufen werden.⁷⁵

⁷⁵ vgl. Zhou u.a. (2012)

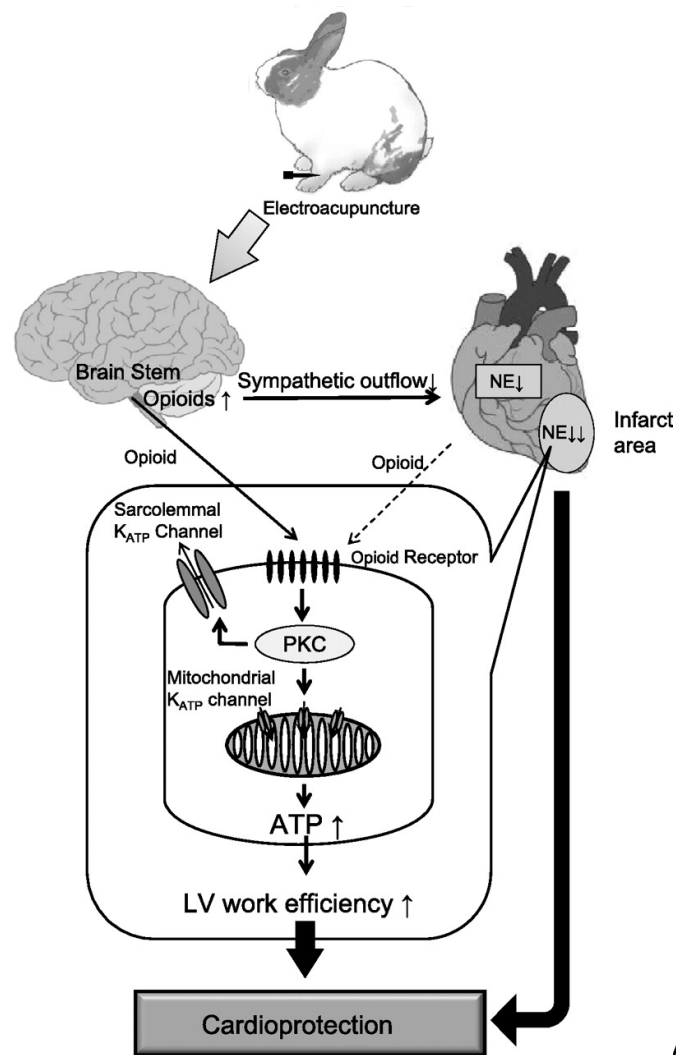


Abb.8

Als Folge von Arteriosklerose kann es zur koronaren Herzerkrankung kommen.

Eine Review zum Thema Wirksamkeit und Sicherheit der Akupunktur in Kombination mit der westlichen Medizin für Angina pectoris bei koronarer Herzkrankheit wurden die Datenbanken einschließlich Pubmed, Embase, Cochrane Library, CBM-Disk, CNKI, Wanfang, chinesische klinische Studienregister bis Januar 2014 durchsucht.

Als Ergebnis wurden 15 Akupunkturartikel für die Angina pectoris bei koronarer Herzkrankheit, welche die Einschlusskriterien erfüllten, gefunden.

Die Ergebnisse der Meta-Analyse deuten darauf hin, dass die zusätzliche Anwendung der Akupunktur auf der Grundlage der regulären westlichen Medizin die Symptome der Angina pectoris weiter verbessern, sowie die Nitroglyzerin-Dosierung verringern können. Die Hämorheologie konnte verbessert werden. Der Gehalt an C-reaktivem Protein (CRP), Malondialdehyd (MDA), Lipidperoxid (LPO), Endothelin

(ET) konnte reduziert werden, während der Gehalt an Superoxiddismutase (SOD) und Stickoxid (NO) erhöht werden konnten. Außerdem könnte die Häufigkeit der kardiovaskulären Ereignisse verringert werden.⁷⁶

In einer Studie wurden die akuten Effekte der Akupunkturbehandlung auf die arterielle Steifigkeit und die Wellenreflexion untersucht, und gleichzeitig wurde ein Augmentationsindex (AI) als Index der Wellenreflexion geschätzt. Diese Parameter wurden bei männlichen Probanden, welche gesund waren und keine Medikamente einnahmen unter Verwendung von Applanationstonometrie während 20 Minuten Akupunkturbehandlung und 40 Minuten nach der Akupunktur gemessen.

Die Pulswellenform im Umlauf hängt von zwei Faktoren ab: Arteriensteifigkeit mit erhöhter Pulswellengeschwindigkeit (PWV) und einer progressiv früheren Wellenreflexion. Die Druckwellenkonturanalyse ist ein Schlüsseldeskriptor für arterielle elastische Eigenschaften und ein Prognosegerät für das kardiovaskuläre Risiko. Ein Augmentationsindex (AI) wurde als Reflexionskoeffizient ermittelt, der durch einen aus invasiven Druck- und Durchflusssdaten entwickelten Computeralgorithmus bestimmt wurde. Die zentrale arterielle Versteifung bewirkt, dass sich die Pulsdruckdifferenzen (zwischen systolischem und diastolischem Druck) vergrößern und zu einem isolierten systolischen Hypertonie-Syndrom führen können.

Die Akupunkturpunkte für die BP-Regulation scheinen die Stickoxid- (NO-) Bildung zu verstärken und die lokale Zirkulation zu erhöhen. Jedoch gibt es wenige Informationen zur Akupunktur-Therapie mit Baihui-Stimulation zur Veränderung kardiovaskulärer Funktionen. Der verwendete Punkt dabei ist GV20. Das Ziel der vorliegenden Studie war es, die Auswirkungen der Akupunktur mit Baihui-Behandlung auf hämodynamische Funktionen zu untersuchen und die Auswirkungen auf die arterielle Pulswellenform mittels einer Kombination aus Ausstoß- und Reflexionspulsen zu untersuchen, die eng mit Arteriosklerose und Hypertonie zusammenhängen.

⁷⁶ vgl. Zhang u.a. (2015)

Vor, während und nach den Akupunkturbehandlungen wurden die hämodynamischen Effekte in regelmäßigen Abständen beobachtet. In der Postakupunktur dauerte die Wirkung 30-40 Minuten, und keiner der Probanden klagte über nachteilige Symptome.

Während der Behandlung sanken sowohl systolischer Blutdruck (SBP) als auch diastolischer Blutdruck (DBP) zunächst und erholten sich allmählich zu den Ausgangswerten. 15 bis 20 Minuten nach Beginn der Behandlung nahmen beide zu. Die maximale Verbesserung während der Behandlung betrug bei SBP $1,8 \pm 0,4\%$ (nicht signifikant) und bei DBP $8,1 \pm 0,5\%$ ($n = 25$, $p < 0,05$). Nach der Behandlung sanken sowohl SBP als auch DBP plötzlich ($\sim 8-10\%$) und nahmen dann allmählich wieder zu. Die Verbesserung von SBP war $10,1 \pm 0,3\%$ ($n = 25$, $p < 0,05$).

Auswirkungen auf den Puls:

Die HR in der Vorakupunktur betrug $67,0 \pm 2,6$ Schläge / min ($n = 25$). Während der Behandlung stieg die HR zunächst 2 Minuten an und verringerte sich dann zeitabhängig, aber nicht signifikant ($6,4 \pm 0,3\%$). Nach der Behandlung war die HR 40 Minuten lang gesenkt und lag durchschnittlich bei $-7,2 \pm 0,2\%$ ($n = 25$, $p < 0,05$).

Der AI vor der Akupunktur betrug $62,3 \pm 2,5\%$ ($n = 25$). Die maximale Verstärkung des AI lag bei $8,4 \pm 0,4\%$ ($n = 25$, $p < 0,05$). Der AI-Wert konnte während der Nachbehandlungsphase nicht signifikant verändert werden.

Die Wirkung auf den CBP war den beobachteten Veränderungen in SBP und DBP sehr ähnlich. Der CBP bei der Vorakupunktur betrug $98,0 \pm 6,1$ mmHg, verringerte sich während der anfänglichen 10 Minuten der Behandlung und stieg anschließend bei 15-20 Minuten Behandlung an. Während und nach der Behandlung nahm der CBP jedoch nicht signifikant zu ($\sim 2\%$).

In der Praxis stimuliert die Akupunktur einige sensorische Nerven und das autonome Nervensystem und induziert die Wiederherstellung der Blutzirkulation.

Die Mechanismen, die dem durch die Akupunkturbehandlung induzierten erhöhten Blutfluss zugrunde liegen, vermutet man in der Aktivierung von dünnen Nervenfasern, die vasoaktive Neuropeptide und NO aus peripheren Kanälen nach Aktivierung freisetzen und als Ergebnis Vasodilatation und erhöhten Blutfluss bewirken. Die daraus resultierenden Abnahmen des vaskulären Tonus (Vasodilatation) und

Blutdrucks könnten direkt und indirekt zur Regulation der Hirnaktivität sowie zur hämodynamischen Wirkung beitragen.

In dieser Studie stimulierten die Akupunktur-Behandlungen hämodynamische Funktionen.

In dieser Studie erhöhte die akute Akupunktur den Gefäßwandtonus und verstärkte den AI, vermutlich aufgrund der Stimulation des zentralen und sympathomimetischen Nervensystems. Die Akupunkturbehandlung am Punkt Baihui (GV20) führte zu einer Verstärkung der arteriellen Steifheit, die sich von früheren Berichten erheblich unterschied.

Die Diskrepanz kann aus verschiedenen Gründen entstanden sein. Es besteht auch die Möglichkeit, dass die durch eine einzelne Akupunkturbehandlung hervorgerufenen akuten Wirkungen nicht mit Verbesserungen korrespondieren, weil bei einer chronische oder Langzeitbehandlung verschiedene physiologische Funktionen hervorgerufen werden, die durch verschiedene Akupunkturpunkte induziert werden. Weitere Studien sind notwendig, um die Entstehung dieser Diskrepanzen aufzuklären.

Die akuten Behandlungen mit Akupunktur in dieser Studie ergaben signifikante Effekte auf die Parameter der arteriellen Steifigkeit auch bei gesunden Probanden. Die Anwendung von Akupunktur kann gefährliche Risiken für Patienten mit Herz- und Hirnkrankheiten darstellen. In diesem Fall muss die Anwendung einer einzelnen Akupunkturbehandlung sorgfältig auf mögliche gesundheitliche Auswirkungen, insbesondere auf mögliche erschwerende Auswirkungen auf Herz-Kreislauf-Erkrankungen, untersucht werden.

Die Behandlung durch manuelle Akupunktur am traditionellen Akupunkturpunkt von Baihui (GV20) beeinflusst den Gefäßtonus und hämodynamische Parameter für die arterielle Steifigkeit.

Diese Ergebnisse zeigten, dass eine akute Behandlung am Punkt Baihui arteriosklerotische Parameter verstärkte. In der Postakupunktur sank der AI tief, vermutlich wegen der Beteiligung neurovaskulärer Modulatoren.⁷⁷

⁷⁷ vgl. *Sato* (2009)

Eine vergleichende Studie der therapeutischen Effekten zwischen Körperakupunktur und Kopfhautakupunktur wurde bei atherosklerotischem Hirninfarkt im akuten Stadium durchgeführt. 42 Fälle von atherosklerotischem Zerebralinfarkt, im akuten Stadium wurden in zwei Gruppen aufgeteilt. Eine Gruppe bekam eine Kombination aus Kopf- und Körperakupunktur, die andere nur Körperakupunktur. Der Unterschied zwischen den vor und nach der Behandlung gemessene Ergebnissen war in der kombinierten Gruppe signifikant größer, als im Vergleich zu der Gruppe mit Körperakupunktur alleine.

Der Status von Geist, Sprache, motorischen Funktionen der Patientinnen/Patienten vor und nach der Behandlung wurde aufgezeichnet und verglichen.

Die therapeutische Wirkung der Kombination von Kopfhaut-Akupunktur mit der Körper-Akupunktur ist besser als die der bloßen Körper-Akupunktur.⁷⁸

Das Ziel dieser Studie war zu verstehen, ob Akupunktur das Risiko einer koronaren Herzkrankheit (KHK) bei Patienten mit Fibromyalgie verringern kann.

Mithilfe von Daten aus der taiwanesischen Nationalen Krankenversicherungs-Forschungsdatenbank führten die Autoren eine Kohortenstudie zur Propensity-Score-Analyse durch, um Patientinnen/Patienten mit Fibromyalgie, die zwischen dem 1. Januar 2000 und dem 31. Dezember 2010 diagnostiziert wurden, zu analysieren.

Patientinnen/Patienten, die Akupunkturbehandlung ab dem anfänglichen Datum der Fibromyalgiediagnostik bis zum 31. Dezember 2010 erhielten, wurden als Akupunkturkohorte angesehen. Die Non-Akupunktur-Kohorte umfasste Patientinnen/Patienten, die bis zum 31. Dezember 2010 keine Akupunktur erhielten. Zur Anpassung von Alter, Geschlecht, Komorbiditäten und Medikamenten wurde ein Cox-Regressionsmodell verwendet. Die HRs der Akupunktur- und Non-Akupunktur-Kohorten wurden verglichen.

Nach der Durchführung eines 1:1-Neigungs-Scores wurden 58.899 Patienten in beiden Kohorten identifiziert. Baseline-Merkmale waren in beiden Kohorten ähnlich. Die kumulative Inzidenz von KHK war in der Akupunktur-Kohorte signifikant niedriger (Log-Rank-Test, $p < 0,001$). Im Nachbeobachtungszeitraum entwickelten 4389

⁷⁸ vgl. *Bao u.a.* (2008)

Patientinnen/Patienten in der Akupunktur-Kohorte (17,44 pro 1000 Personenjahre) und 8133 Patientinnen/Patienten in der Non-Akupunktur-Kohorte (38,36 pro 1000 Personenjahre) eine KHK (adjustierte HR 0,43, 95% 0,45). Die günstige Wirkung der Akupunktur auf die Inzidenz von KHK war unabhängig vom Alter, Geschlecht, Komorbiditäten und Statinen.

Die Studie bestätigt, dass Akupunktur das Risiko von KHK bei Patientinnen/Patienten mit Fibromyalgie in Taiwan reduziert. Weitere klinische und mechanistische Studien sind gerechtfertigt.⁷⁹

Eine andere Studie untersuchte die Wirksamkeit der Akupunkturbehandlung am Punkt Neiguan (PC 6) und dessen Auswirkungen von Akupunktur auf das Verhältnis zwischen peripherem Blut-Neutrophilen und Lymphozyten (NLR) bei Patientinnen/Patienten mit stabiler Angina pectoris.

Dreißig Patientinnen/Patienten mit chronischer stabiler Angina pectoris erfüllten die Inklusionskriterien für die Aufteilung in eine Akupunkturgruppe (15 Fälle) und eine Medikationsgruppe (15 Fälle). Diesen wurde noch eine gesunde Kontrollgruppe (15 Fälle im gleichen Alter) gegenüber gestellt. In der Akupunkturgruppe wurde gleichzeitig mit der Grundmedikation Akupunktur auf bilateralen Neiguan (PC 6) angewandt, einmal alle zwei Tage, 3 Tage pro Woche, für insgesamt 4 Wochen. In der Medikationsgruppe wurde die Grundmedikation ohne Akupunkturintervention angewandt. In der gesunden Kontrollgruppe wurde keine Intervention durchgeführt.

Die Angina-pectoris-Attacken, die Nitroglycerin-Dosis, die visuelle Analogskala (VAS), der Seattle Angina Questionnaire (SAQ), der 6-Minuten-Gehtest (6MWT) die Selbstbewertung Depression Scale (SDS) wurden vor und nach der Behandlung bei den Probandinnen/Probanden ausgewertet. Zusätzlich wurden die peripheren Blutzellen detektiert, um spezifisch die Veränderungen im NLR vor und nach der Behandlung zu analysieren und die Beziehung zwischen NLR und klinischer Wirksamkeit zu beobachten.

Im Vergleich zur Medikationsgruppe wurde in der Akupunktur-Gruppe die Häufigkeit der Angina-pectoris-Attacken innerhalb von 30 Tagen reduziert ($P < 0,01$). Die Dosis von Nitroglycerin war reduziert ($P < 0,01$), VAS war reduziert ($P < 0,01$) und SAQ

⁷⁹ vgl. Wu u.a. (2017)

wurde erhöht ($P < 0,05$). Die Unterschiede in 6 MWT, SAS und SDS waren zwischen den beiden Gruppen nach der Behandlung nicht signifikant (alle $P > 0,05$). Verglichen mit der Medikamentengruppe war die NLR in 30 Tagen in der Akupunkturgruppe reduziert ($P < 0,05$).

Im Vergleich zum Wert vor der Behandlung deutet das verringerte NLR bei den Patienten der Akupunkturgruppe auf die potenziell gute Prognose der koronaren Herzkrankheit nach der Akupunktur hin.⁸⁰

Eine Studie wies einen anderen Zugang zur Akupunkturforschung auf, sie bewertete die klinische Wirksamkeit der Akupunktur bei der Behandlung von koronarer Herzkrankheit (CHD) und deren Wirkung auf die myokardiale Ischämie / Perfusion und die Wiederherstellung der Herzfunktionen durch die Single-Photon-Emissions Computertomographie (SPECT).

Neunundfünfzig Patientinnen/Patienten mit bestätigtem CHD wurden zufällig in zwei Gruppen, die Akupunkturgruppe (32 Fälle) und die Nitroglycerin-Gruppe (27 Fälle) zugeordnet. Die Patienten in der Akupunkturgruppe wurden bei bilateralen Neiguan (PC6) und Xinshu (BL15) behandelt.

Es gab statistische Unterschiede in den Veränderungen der radioaktiven Aufnahme zwischen, vor und nach der Behandlung in den beiden Gruppen ($P < 0,05$, $P < 0,01$). Sowohl die Akupunktur als auch die bukkale Verabreichung von Nitroglycerin könnten die Blutperfusion des ischämischen Myokards erhöhen. Aber es gab keinen statistischen Unterschied in der Verbesserung der ischämischen Myokardzellen ($t = 1,57$, $P > 0,05$).

Die Verwendung von SPECT konnte therapeutische Wirkungen der Akupunktur auf CHD deutlich zeigen und somit eine neue Methode zur sichtbaren Forschung für CHD-Studien liefern.⁸¹

⁸⁰ vgl. Wang u.a. (2015)

⁸¹ vgl. Gao u.a. (2013)

3.5 Neuromodulatorische/Immunologische Effekte

Es wurde Akupunktur auch bei diabetischer peripherer Neuropathie angewandt und dabei Blutzucker, Blutfette, Insulin, C-Pepdid, hämorrhagische Indizes und die Nervenleitgeschwindigkeit vor und nach der Behandlung überprüft. Da die DPN eine häufige Komplikation von Diabetes ist, gibt es viele betroffene Personen.

Diese Studie hatte als Ergebnis, dass eine Akupunktur an den Punkten LI15 (Jianyu), LI11 (Quchi), TE5 (Waiguan) für die periphere diabetische Polyneuropathie therapeutische Wirkung zeigte.

Die untersuchten Opioidpeptide stiegen deutlich an, welche körpereigene Opiode darstellen und an Opiodrezeptoren binden. Man vermutet, dass dieser Anstieg auf die erhöhte Nervenleitgeschwindigkeit zurückzuführen ist.⁸²

Eine Reihe klinischer Studien hat gezeigt, dass Akupunktur oder EA-Stimulation für das Management und die Behandlung von immunbedingten Erkrankungen einschließlich allergischer Erkrankungen, Infektionen, Autoimmunerkrankungen und Immundefizienzsyndromen wirksam ist.

Eine umfangreiche Metaanalyse befasste sich mit Immunmodulation von Akupunktur.

Der zugrundeliegende Mechanismus der Akupunktur-induzierten Immunmodulation wurde anhand der Studien diskutiert, die in den letzten zwei Jahrzehnten veröffentlicht wurden.

- 1) Verstärkung der Zytotoxizität natürlicher Killerzellen (NK),
- 2) Korrektur des Ungleichgewichts der Th1/ Th2- Zellantwort und
- 3) neuronale Kommunikation

Akupunktur erhöht die Aktivität der natürlichen Killerzellen

NK-Zellen bilden die dritte Hauptlymphozytenpopulation, die Tumorzellen und virusinfizierte Zellen ohne vorherige Sensibilisierung erkennen und abtöten können. Diese Zellen spielen eine wichtige Rolle bei angeborenen Immunantworten, indem sie eine primäre Verteidigung gegen pathologische Organismen bieten. Somit

⁸² vgl. Wang u.a. (2005)

würde eine Hochregulierung der NK-Zellaktivität eine vorteilhafte Wirkung auf das Immunsystem haben.

Eine Reihe von Studien, die von Dr. Hisamitsus Gruppe durchgeführt wurden, zeigten, dass eine aufeinanderfolgende EA-Stimulation am ST36-Akupunkturpunkt (einmal täglich über 3 Tage) die Milz-NK-Zellaktivität bei normalen Ratten und Mäusen verstärkte, jedoch die Population von NK-Zellen in der Milz nicht beeinflusste. Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass die verstärkende Wirkung von EA auf die Aktivität von NK-Zellen durch erhöhte IFN- γ -Spiegel ausgelöst wird, und dass die von EA verursachte β -Endorphin-Sekretion eine wichtige Rolle in diesem Prozess spielen könnte. Eine klinische Studie unterstützte diese Ergebnisse, indem sie zeigte, dass die Anzahl der CD16 + - und CD56 + -Zellen, die eng mit der NK-Zellaktivität und dem IFN- γ -Spiegel im peripheren Blut von gesunden Probanden verbunden sind, deutlich anstieg.

In früheren Studien wurde die EA-induzierte Hochregulation der NK-Zellaktivität bei normalen Tieren bestätigt. Eine Läsion im Bereich des lateralen Hypothalamus hob die Wirkung von EA auf die Zytotoxizität von NK-Zellen auf, was nahelegt, dass der laterale hypothalamische Bereich eine Hauptstelle für die durch EA hervorgerufene neurale Immuninteraktion sein könnte.

In einer weiteren Studie untersuchte das Forscherteam, wie die EA-Behandlung die Aktivität der Milz-NK-Zellen auf der Transkriptionsebene beeinflusst mittels Oligonukleotid-Chip-Microarray-Analyse und Post-Microarray-Validierung mit Echtzeit-PCR (RT-PCR), einem nachgewiesenermaßen leistungsfähigen Werkzeug für Funktionsgenomik, das direkte Informationen über mRNA-Expressionsniveaus von einer großen Anzahl von Genen liefert. Die Daten zeigten, dass die EA-Behandlung die Expression von Proteintyrosinkinase (PTK), die die NK-Zellaktivität erhöht, durch die Induktion von CD94 / NKG2C-Komplexen erhöht, während EA die mRNA-Expression von Proteintyrosinphosphatase-1 (SHP-1) verringert, was die NK-Zellaktivität hemmt. Es wird auch vermutet, dass die EA-Behandlung die Genexpression des vaskulären Zelladhäsionsmoleküls-1 (VCAM-1) erhöht, was eine wichtige Rolle bei der Verankerung der NK-Zelle an die Zielzellen durch die erhöhten Konzentrationen von IFN- γ spielen kann.⁸³

⁸³ vgl. Kim u.a. (2010)

Akupunkturinduzierte Modulation des Th1/ Th2-Gleichgewichts

Naive CD4 + -T-Zellen können aufgrund ihrer Zytokin-Produktionsmuster in verschiedene Subpopulationen, Th1- und Th2-Zellen, differenziert werden. In der Gesamtansicht produzieren Th1-Zellen IL-2, IFN- γ und TNF- β , die primär für die zellvermittelte Immunität oder die Überempfindlichkeit des verzögerten Typs (DTH) verantwortlich sind, während Th2-Zellen IL-4, IL-6 und IL-13 produzieren, die hauptsächlich an der humoralen Immunität beteiligt sind. Die Th1- und Th2-spezifischen Zytokine verstärken die Entwicklung der gleichen Teilmenge und hemmen die Proliferation und Aktivität der anderen Teilmenge. Das Ungleichgewicht der Th1/ Th2-Zellantworten könnte eine Hauptursache für infektiöse, allergische und Autoimmunerkrankungen sein. Daher war die Modulation des Th1/ Th2-Gleichgewichts eine Schlüsselstrategie bei der Behandlung verschiedener Immunerkrankungen. Mehrere klinische Studien haben gezeigt, dass Akupunktur oder EA-Behandlung für allergische Erkrankungen, wie Asthma, chronische Urtikaria und allergische Rhinitis vorteilhaft ist.

In der Gesamtbetrachtung fördert die Hyperproduktion von IgE, an dem hauptsächlich IL-4 beteiligt ist, die Entwicklung dieser allergischen Erkrankungen. Es wurde gezeigt, dass die sequentielle ST36 EA-Stimulation den Serumspiegel von Antigen-spezifischem IgE in DNP-KLH-immunisierten Mäusen (d.h. künstlich Th2-verzerrtem Zustand) durch Unterdrückung der Zunahme von Th2-Zytokinen, insbesondere IL-4, erhöhte, ohne den IFN- γ -Spiegel in der Milz zu verändern.

Eine solche Wirkung von EA ist akupunktspezifisch, unabhängig von der Frequenz der elektrischen Stimulation, da EA-Stimulation ohne Akupunktur keinen signifikanten Effekt hervorrief und es keinen Unterschied in der Wirksamkeit zwischen ST36-EA-Stimulationen mit niedriger und hoher Frequenz gab.

Darüber hinaus zeigte sich, dass die Vorbehandlung mit Phentolamin, einem α -Adrenozeptor-Antagonisten, die EA-induzierte Suppression der IgE- und IL-4-Spiegel in DNP-KLH-Mäusen verhinderte, was auf eine wichtige Rolle der noradrenergen Signalgebung bei der immunmodulatorischen Wirkung von EA hindeutet.⁸⁴

Interessanterweise gab es einige klinische Berichte, die den positiven Effekt der Akupunktur auf rheumatoide Arthritis beschreiben, von der angenommen wird, dass sie eine der Th1-dominanten Störungen ist. Obwohl Grundstudien, die den direkten

⁸⁴ vgl. Kim u.a. (2010)

Beweis liefern, selten sind, ist es wahrscheinlich, dass Akupunktur oder EA die Th1-Zellreaktionen hemmt, da mehrere frühere Studien die hemmende Wirkung von Akupunktur oder EA auf TNF- α zeigten, die mit der Auslösung von Th1-Reaktionen verknüpft ist. Eine kürzlich durchgeführte Studie unterstützt diese Sichtweise, da eine aufeinanderfolgende ST36-EA-Stimulation (dreimal pro Woche für 1-2 Monate) die Arthritis-Inzidenz reduzierte, die histologische Zerstörung von Gelenken verhinderte und die Serumspiegel von IFN- γ und TNF- α in kollageninduzierten arthritischen Mäusen senkte.

Es scheint daher, dass Akupunkturbehandlungen einen dualen immunmodulatorischen Effekt sowohl in Th1- als auch in Th2-Ungleichgewichtszuständen haben, um die Homöostase aufrechtzuerhalten.

Neurale Immuninteraktionen durch Akupunktur aktiviert

Es wird weithin akzeptiert, dass Akupunktur oder EA die Freisetzung bestimmter Neurotransmitter, insbesondere Opioide, im ZNS ermöglicht und entweder sympathische oder parasympathische Nervensysteme aktiviert, die tiefgreifende psychophysische Reaktionen hervorrufen, einschließlich starker Analgesie, Regulation viszeraler Funktionen und Immunmodulation.

Interessanterweise haben eine Reihe von Hirnbildgebungsstudien an Tieren und Menschen gezeigt, dass eine EA-Behandlung den Hypothalamus aktiviert, welcher ein primäres Zentrum für die Neuroendokrin-Immunmodulation ist und auch die Aktivitäten des autonomen Nervensystems reguliert. Wie zuvor beschrieben, zeigte sich, dass die EA-induzierte Verstärkung der NK-Zellaktivität durch Läsion der lateralen Hypothalamusregion bei normalen Ratten verhindert wurde.⁸⁵

Die Gruppe von Hisamitsu berichtete darüber hinaus, dass die Menge an β -Endorphin, die hauptsächlich aus dem Hypothalamus freigesetzt wird, sowohl in der Milz

⁸⁵ vgl. Kim u.a. (2010)

als auch im Gehirn durch EA-Behandlung signifikant erhöht war, zusammen mit einem Anstieg des IFN- γ -Spiegels und der NK-Zellaktivität und dass eine Naloxon-Vorbehandlung (ein allgemeiner Opioid-Antagonist) diese Wirkung auf IFN- γ und NK-Zellen deutlich reduziert.

Es sollte auch angemerkt werden, dass Opioidrezeptoren auf Immunzellen einschließlich NK-Zellen vorhanden sind, und Opioidpeptide können die Immunreaktionen dieser Zellen direkt modulieren.

Zusammengefasst kann festgestellt werden, dass die Aktivierung des Hypothalamus und die Freisetzung endogener Opioidpeptide wahrscheinlich der Weg der Akupunktur-induzierten neuronalen Immuninteraktion ist.

Es gibt jedoch Hinweise darauf, dass nicht-opioide Mechanismen wie Catecholamin und Serotonin eine Schlüsselrolle bei den immunmodulatorischen Wirkungen der Akupunktur spielen. Die Vorverabreichung von Phentolamin (α -Adrenozeptorantagonist) blockierte die inhibitorische Wirkung von EA auf Ag-spezifisches IgE im Serum und die Produktion von IL-4 aus der Milz vollständig. Die pharmakologische Blockade des serotonergen Systems hat auch eine solche Wirkung von EA in DNP-KLH Mäusen (unveröffentlichte Beobachtung) deutlich verringert. Darüber hinaus zeigte sich, dass die Genexpression des Serotoninrezeptors 3a im Hypothalamus nach einer EA-Behandlung bei normalen Ratten mit erhöhter NK-Zellaktivität in der Milz signifikant anstieg. Daher kann die Akupunkturbehandlung in Abhängigkeit von der Bedingung (z. B. normal gegenüber Th1-dominanter gegenüber Th2-dominanter Bedingungen) einen etwas anderen neuronalen Signalweg beeinflussen.

Auftauchende Beweise deuten darauf hin, dass die EA-Behandlung nicht nur die angeborene Immunität verstärkt, sondern auch das adaptive Immunsystem moduliert. Allerdings sind die Mechanismen hinter der Wirkung von EA auf klassische Th1/ Th2-Ungeleichgewichts-Krankheiten wie Asthma, Urtikaria und rheumatoide Arthritis nicht vollständig geklärt.⁸⁶

Zum Beispiel ist es ziemlich schwierig zu erklären, warum die gleiche EA-Behandlung immunologisch entgegengesetzte Bedingungen entweder bei Th1- oder Th2-

⁸⁶ vgl. Kim u.a. (2010)

dominanten Störungen korrigieren könnte. Die Pathogenese von Asthma- und Autoimmunerkrankungen ist eng verknüpft mit Th17 und regulatorischen T-Zellen. Th17-Zellen sind vermutlich ein wichtiger Akteur beim Fortschreiten von allergischen und Autoimmunerkrankungen, während regulatorische T-Zellen eine entscheidende Rolle bei der Unterdrückung der übermäßigen Aktivierung sowohl der Th1- als auch der Th2-Zellen spielen, sodass allergische oder autoimmune Reaktionen vermieden werden. Die Aufklärung der Beziehung zwischen EA und diesen Zelltypen könnte möglicherweise den detaillierteren Mechanismus von EA bei immunologischen Störungen unterstützen.

Eine weitere Schlüsselfrage blieb in diesem Bereich die Art der Verbindung zwischen EA-neuronalem Netzwerk und Immunmodulation: Hat EA das gleiche neuronale Netzwerk, um immun-regulatorische Effekte hervorzurufen? Welche Arten von Neurotransmittern sind bei der Immunregulation von EA beteiligt? Sind EA-Stimulationsparameter für die Immunmodulation die gleiche wie bei anderen EA-vermittelten Effekten wie Analgesie?

Offensichtlich gibt es mehr Fragen als Antworten auf diesem Gebiet. Zukünftige Studien in diesen Fragen sollen es uns ermöglichen, die Bedeutung der Akupunktur-Therapie bei der Immunregulation zu verstehen, und das könnte zu einer neuartigen therapeutischen Alternative zur Behandlung verschiedener immunologischer Störungen führen.⁸⁷

Als wichtige zelluläre Komponente des angeborenen Immunsystems stellen NK-Zellen eine erste Verteidigungslinie gegen verschiedene Infektionen und Malignome dar. Die oben genannten Studien berichteten über eine Elektroakupunktur (EA) - Modulation von Aktivitäten natürlicher Killerzellen (NK-Zellen). Diese Studie bestätigte, dass eine EA-Behandlung die NK-Zellaktivität unter Verwendung einer 51Cr-Freisetzungssprobe erhöht. Um den Aktivierungsmechanismus der NK-Zellen durch EA besser zu verstehen, wurde eine cDNA-Microarray-Technik verwendet, um zu klären, wie EA Genexpressionen in der Milz von Ratten verändert. Es wurde versucht die EA-reaktiven Gene mithilfe eines Hochdurchsatz-Screenings und identifizierten 154 Gene. Unter diesen Genen wurden 4 Gene ausgewählt, von denen bekannt war, dass sie eine entscheidende Rolle bei der NK-Zellaktivierung spielen,

⁸⁷ vgl. Kim u.a. (2010)

und untersuchte ihre mRNA-Expressionen nach einer EA-Behandlung unter Verwendung von RT-PCR. Die Daten zeigen, dass die Behandlung mit EA die CD94-, PTK- und VCAM-1-Ausdrücke erhöhte, während PTP und SHP-1 vermindert wurden.

Diese Ergebnisse implizieren, dass die EA-Behandlung die PTK-Expression erhöht, was die Aktivität der NK-Zellen durch die Induktion von CD94 erhöht, während SHP-1, das die NK-Zellaktivität hemmt, vermindert wird, sodass NK-Zellen mit hoher Wirksamkeit aktiviert werden. Es scheint, dass eine erhöhte VCAM-1-Expression auf INF- γ zurückzuführen ist, das von einer aktivierten NK-Zelle produziert wird. Es wird erwartet, dass eine erhöhte Produktion von VCAM-1 eine wichtige Rolle bei der Bindung von NK-Zellen an die Zielzelle spielt.

Das Ergebnis der Studie könnte wichtige Einblicke in das Verständnis der Mechanismen der Aktivierung von NK-Zellen liefern, die durch EA induziert werden.⁸⁸

⁸⁸ vgl. *Kim u.a.* (2005)

4 Diskussion

Diabetes ist ein weltweites Gesundheitsproblem und die Zahlen der Erkrankten steigen.

Die Kosten für die Behandlung von Diabetes mellitus und seinen Folgeerscheinungen sind hoch, und die Medikamente selbst sind nicht nebenwirkungsfrei.

Häufige Nebenwirkungen wie Gewichtszunahme, Knochenschwund, erhöhtes kardiovaskuläres Risiko treten auf.⁸⁹

Es wäre daher sinnvoll und wünschenswert eine Therapie zu finden, welche sicher und günstig ist, obwohl Prävention bekanntlich die beste Therapie ist.

Als präventiv gelten eine ausgewogene Ernährung, genügend Bewegung, Vermeidung von Stress, gut eingestellte Blutdruckwerte, Verzicht auf Zigaretten und Alkohol und ausreichend Schlaf. All diese Dinge verringern das Risiko an Diabetes zu erkranken.

Ist eine Patientin/ein Patient als Diabetikerin/Diabetiker durch eine Blutuntersuchung erkannt worden, wird erstmals Gewichtsreduktion und Sport empfohlen. Hilft dies nicht, werden meist orale Antidiabetika verordnet. Die medikamentöse Therapie wird normalerweise ab einem HBA1c von 7,5% begonnen.

Es gibt verschiedene Antidiabetika, welche Nebenwirkungen beinhalten, unter anderem Gewichtszunahme, Müdigkeit, LDL-Level Erhöhung.

Die Insulingabe hat oft Hypoglykämien oder Gewichtszunahme als Folge.⁹⁰

Auch eine ständige Injektion von Insulin ist für die Betroffenen nicht immer sicher und angenehm.

Daher sollten alternative Möglichkeiten für eine Diabetestherapie getestet werden.

Akupunktur und andere komplementäre Behandlungsmöglichkeiten sind mit Sicherheit noch nicht vollständig untersucht, um die definitive Wirkungsweise zu erklären. Dennoch haben die in dieser Arbeit erwähnten Studien gezeigt, dass es Effekte gibt.

⁸⁹ vgl. *Pang u.a.* (2015)

⁹⁰ vgl. *Pandey u.a.* (2011)

Akupunktur greift in unterschiedlichste Mechanismen ein und bietet eine Bandbreite an Studienergebnissen.

Im Mausmodell wurden verminderte 2h-postprandial Blutzuckerwerte, C-P-Werte, Blut- und Uringlukosewerte, sowie eine erhöhte Magenmotilität, vermutet durch die erhöhte Ghrelinexpression nach der Anwendung gemessen.

Allerdings zeigten auch Studien an Probandinnen/Probanden verbesserte Werte der FINS, FLP, FBG, ISI und HOMA-IR.^{91,92,93}

Verbessert hatten sich bei einer Kombinationstherapie mit Moxibustion nicht nur der Langzeitzuckerwert HbA1c, sondern auch die Blutfettwerte (LDL, HDL, TG).

Eine positive Wirkung wurde auch bei der Blutviskosität gemessen und die Nervenleitgeschwindigkeit verbesserte sich. Außerdem wird ein antientzündlicher Effekt durch die Vagusstimulation vermutet.

Abgesehen von der Behandlung mit Nadeln, wird die elektrische Stimulation bei der Akupunktur als potenziell effektiv bei der Kontrolle von Diabetes betrachtet. EA, die mit verschiedenen Frequenzen angewandt wird, kann die Freisetzung von endogenen Opioidpeptiden wie β -Endorphin aus der Nebenniere stimulieren und dadurch die Insulinsekretion verstärken.⁹⁴

Akupunktur hat auch eine entspannende Wirkung. Da Stress hohe Blutzuckerspiegel bei Kranken und Nicht-Diabetik-Patientinnen/Patienten verursachen kann, könnte man Akupunktur in dieser Hinsicht vermehrt einsetzen.⁹⁵

In der Studie von Huang 2016 zeigten Nagetiere, die 21 Tage Akupunktur unterzogen wurden, eine verbesserte Insulinsensitivität, die mit Änderungen der Expression von mehreren Komponenten des Insulin-Signalwegs, wie PI3K, Akt und GLUT4 zusammenhängt. Es fanden sich höhere IRS 1/2-Werte nach der Akupunkturanwendung, was auf die bessere Glukoseaufnahme schließen lässt und erniedrigte PI3-Kinase Werte, die auf eine verbesserte Insulinsensitivität hindeuten. Wenn man vom Rattenmodell direkt auf den Menschen schließen kann, könnte Akupunktur eine

⁹¹ vgl. Wang u.a. (2014)

⁹² vgl. Shen u.a. (2007)

⁹³ vgl. Liao u.a. (2007)

⁹⁴ vgl. Peplow u.a. (2012)

⁹⁵ vgl. Peplow u.a. (2012)

nützliche therapeutische Option für Patienten mit Typ-2 Diabetes Mellitus darstellen.⁹⁶ Die Diabetes-Medikamente könnten durch eine Kombinationstherapie mit Akupunktur reduziert werden. Zur präventiven Behandlung der Risikopatienten wäre dies ebenfalls eine gute Möglichkeit, um sich vor die Gruppe der oralen Antidiabetika als erste Stufe des Behandlungsschemas zu setzen.

Die positiven Ergebnisse sprechen dafür, dass weitere Forschungen betrieben werden sollten, allerdings auch wegen teilweise sehr kurzer Therapiedauer. In der Studie von Jing 2011 konnte bereits nach zwei Akupunktursitzungen eine deutliche Besserung der Nervenleitgeschwindigkeit festgestellt werden.

Auch ist in vielen Studien die Anzahl der Teilnehmerinnen/Teilnehmer gering, meist deutlich unter 100 Probandinnen/Probanden. Dies lässt die Frage aufkommen, ob diese Anzahl bereits genügend Aussagekraft besitzt, um auf die Gesamtheit zu schließen. Studien mit einer größeren Gruppe von Probandinnen/Probanden wären daher notwendig.

Auch schreibt Salehi in einem Artikel von 2016 in einem Review über etliche Studien: „There is an urgent need to design and conduct double-blinded randomized clinical trials with high-quality methodologies. This provides a more careful evaluation of acupuncture efficiency in relation to the treatment of a vast array of diseases, based on scientific evidence“.⁹⁷

Die große retrospektive Studie zum Thema TCM und Diabetes mellitus aus Taiwan 2016 hat auf Grund der Fallzahlen zwar eine größere Aussagekraft, allerdings wurden verschiedene TCM-Behandlungen darin eingeschlossen, welche nicht vergleichbar sind. Die Behandlungsmethode war zu 78% mit TCM-Kräutern, welchen eine antiinflammatorische Wirkung zugesagt wird. Man kann aber auf Grund der Ergebnisse nicht differenzieren, welche Behandlung die Patientinnen/Patienten nun von einem Herzinfarkt bewahrt hatte, da in dieser Studie dies nicht ausgewertet wurde.

Auch im Review von 2012 von Peplow geben die Forscher zu denken, dass eine Studie über Insulin und Blutglukose bei übergewichtigen Frauen schwer zu werten

⁹⁶ Huang u.a. (2016)

⁹⁷ Salehi u.a. (2016)

ist, wenn diese zusätzlich zur Akupunktur auch eine Diät einhielten. Somit können keine klaren Linien zwischen dem positiven Effekt der Ursache gezogen werden.⁹⁸

Aus diesem Grund sind Studien mit nur einer Anwendungsart wünschenswert, um die Effekte auf eine Ursache festmachen zu können. Leider ist dies selten der Fall. In den Studien mit dem Überbegriff Diabetes gab es kaum gemeinsame Nenner, jedoch wurden meist die Punkte Shenshu (BL 23), Sanyinjiao (SP6), Pishu (BL 20), Zusanli (ST36) zur Behandlung verwendet.

In der traditionellen Chinesischen Medizin zählt Zusanli (ST36) als Hauptkontrolleur der Blutzuckerwerte, während die Sanyinjiao (SP6) nicht nur Blutglukose reguliert, sondern auch gynäkologischen Zustände. Der Zhongwan-Akupunkt regelt die Vorgänge im Magen.⁹⁹

Akupunktur am Milz-Magen-Meridian kann bei Typ 2 Diabetes mellitus-Patientinnen/Patienten die Schädigung von Herz- und Blutgefäßen verbessern, die durch anormalen Zucker und Lipide induziert werden. Außerdem kann sie das Niveau des Harnproteins verringern, die MCP-1-exzessive Expression hemmen, die Myokardbelastung senken und die Herzleistung steigern.¹⁰⁰

Adipositas und Diabetes mellitus sind stark vergesellschaftet. Eine große Rolle spielen dabei auch das Hungerhormon Ghrelin und sein Gegenspieler Leptin. Im Rattenversuch konnte nach der Behandlung mit Akupunktur eine Verringerung der Expression von Ghrelin-mRNA und GHSR-mRNA festgestellt werden. Die Motilität des Magens wird dadurch angeregt und hat auch einen Effekt auf die mögliche Entstehung von Fettleibigkeit. Es wäre daher sinnvoll diese Hormone im Sinne der Adipositasforschung weiter zu beobachten und Studien durchzuführen.

Der Entzündungsprozess spielt eine wesentliche Rolle bei der Entstehung von Diabetes.

Unser Immunsystem bildet Substanzen, welche zur Abwehr von Eindringlingen dienen, zusätzlich fördern sie auch einen Entzündungsprozess wie das Interleukin-1 (IL-1).

⁹⁸ vgl. *Peplow u.a.* (2012)

⁹⁹ vgl. *Peplow u.a.* (2012)

¹⁰⁰ vgl. *Zhang u.a.* (2008)

In hohen Konzentrationen hat IL-1 betazellschädigende Wirkung und fördert somit die Entstehung von Diabetes Typ-2. Durch die Schädigung der Betazellen wird der Insulinbedarf nicht gedeckt, um die Balance wieder herzustellen besitzt der Körper den Gegenspieler für IL-1 und zwar den Interleukin-1-Rezeptor-Antagonisten (IL-1RA).

Die niedrige Konzentration von IL-1RA im Blut ist mit dem Risiko für die Entstehung eines Typ-2-Diabetes verbunden. Als Therapie kann IL-1RA die Betazellfunktion verbessern und zum Teil die Entstehung von Diabetes verhindern.¹⁰¹

Das zentrale Merkmal der Immunantwort auf Invasion oder Verletzung ist eine diskrete lokalisierte Entzündungsreaktion mit Herstellung und Freisetzung von Zytokinen einschließlich Tumornekrosefaktor (TNF), Interleukin (IL) -1, IL-6, HMGB1-Protein (High Mobility Group Box 1). In der überwiegenden Mehrheit der Fälle kann das angeborene Immunsystem die pathogenen Bedrohungen beseitigen und die Homöostase wieder herstellen. In manchen Fällen kann aber die Reaktion übermäßig oder anhaltend werden und eine Funktionsstörung und Schädigung des normalen Gewebes zur Folge haben. Eine Zytokin-Überproduktion ist bei der Pathogenese der rheumatoiden Arthritis, Morbus Crohn, Atherosklerose, Typ 2 Diabetes, Alzheimer-Krankheit, Multiple Sklerose, Endotoxämie und schwere Sepsis festzustellen und sollte daher laborchemisch kontrolliert werden.

Bewegung kann die Werte der Zytokine sinken lassen und fördert die Vagusnervaktivität. Umgekehrt ist Fettleibigkeit mit erhöhtem Zytokinspiegel und verminderter Vagusnervaktivität verbunden.

Nach einer Konsensaussage von der NIH haben präklinische Studien Akupunkturwirkungen dokumentiert, aber sie konnten nicht vollständig erklären, wie die Akupunktur im Rahmen eines westlichen Systems der Medizin funktioniert.

Aufsteigende sensorische Fasern des Vagusnervs, die im Nucleus tractus solitarius (NTS) der oberen Medulla synchronisieren, können auch Nervensignale aktivieren, um die Zytokinfreisetzung zu hemmen.

Es ist vor kurzem bekannt geworden, dass das Immunsystem durch den Vagusnerv signifikant reguliert werden kann. Die Stimulation dieses Nervs gibt Acetylcholin frei, das die Freisetzung von entzündungshemmenden Zytokinen durch Makrophagen

¹⁰¹ vgl. Herder u.a. (2014)

und andere Zytokin produzierende Zellen zur Dämpfung von Entzündungen hemmt. Die Aufklärung der Neuroanatomie dieses Weges ermöglicht die Untersuchung von Medikamenten, therapeutische Techniken wie elektrische Stimulation und sogar komplementäre und alternative medizinische Therapien, um den Weg zu aktivieren, Entzündungen zu verringern.

Da die Herzfrequenzvariabilität ein direktes Mittel zur Beurteilung der Vagusnervaktivität während komplementärer und alternativer medizinischer Therapien bietet, ist es nun möglich, klinische Versuche zu entwerfen, um den Wirkmechanismus verschiedener Therapien auf den entzündlichen Reflex mit testbaren klinischen Endpunkten, die mit der Vagusnervaktivität verbunden sind, zu bewerten.

Der Vagusnerv reguliert auch die Antwort des Immunsystems, er hat die Möglichkeit die Entzündung zu hemmen durch Jak-Stat Rezeptoren.

In der Rattenmodellstudie von Yan 2015 wurde eine Hochregulation von p-Jak2 nach der Akupunkturbehandlung an den Punkten CV12 und ST36 beobachtet.

Dennoch kann eine übermäßige Immunantwort zu hohen TNF-Konzentrationen führen, die eine signifikante Morbidität und Mortalität verursachen. Zum Beispiel wurde TNF in die Pathogenese von Endotoxämie, Schock und anderen entzündlichen Erkrankungen einschließlich entzündlicher Darmerkrankung, rheumatoider Arthritis, Atherosklerose, Multiple Sklerose und Typ-2-Diabetes verwickelt.

Die Ouyang Studie in Texas hat EA verwendet und herausgefunden, dass der Vagustonus sich erhöht und die Herzfrequenz sich reguliert, wenn ein Punkt am Blasenmeridian gestochen wird. Daher nahm man an, dass Akupunktur einen Reiz auf den Vagusnerv ausüben kann.¹⁰²

¹⁰² vgl. Oke u.a. (2009)

In den oben genannten Studien zum Thema Fettleibigkeit konnten im Rattenmodell die ALT-, AST-, TG-, Gesamtcholesterinwerte und Körperfettpolster gesenkt werden. Außerdem erhöhte sich nach der Akupunkturanwendung CPT-1, welches Teil der Carnitin-Acetyltransferase-Systems ist.

Dieses System ist ein bestehendes Transportsystem aus einer Reihe von Enzymen. Der Transport von freien Fettsäuren durch die Mitochondrienmembran, um durch die Beta-Oxidation abgebaut und in Energie umgewandelt zu werden.

CPT-1 Werte erhöhen somit den Lipidstoffwechsel.¹⁰³

In DIO-Ratten wurde das Phosphorylierungsniveau von AMPK durch die Akupunkturbehandlung wieder hergestellt. Die aktivierte (phosphorylierte) AMPK kann andere Proteine phosphorylieren und sie regulieren. Sie hemmt dabei die Schlüsselenzyme der Cholesterin- und Fettsäurebiosynthese und hemmt die Glykogensynthese. Weitere Wirkungen der AMPK sind die Aktivierung der Beta-Oxidation, die Hemmung der Proteinbiosynthese oder die GLUT 4-Translokation in die Zellmembran. Die Aktivierung der AMPK führt zu einer Erniedrigung des AMP-Spiegels und Erhöhung des ATP-Spiegels.¹⁰⁴

Diese Mechanismen deuten darauf hin, dass der Lipidstoffwechsel durch Akupunktur in Fettleibigen durchaus gefördert werden kann und so zur Gewichtsreduktion führt.

Außerdem gilt, dass je größer das Fettdepot, desto wahrscheinlicher ist eine Glukosetoleranzstörung, Hyperinsulinämie und Insulinresistenz, da durch die erhöhten Adipokine die Entzündungsprozesse steigen und auch die Insulinsensitivität dadurch abnimmt. Die Adipokine zeigten einen Rückgang nach der Akupunkturbehandlung, was auch mit den positiven Effekten bei Diabetikern in der Insulinsensitivität und dem Rückgang der Entzündung übereinstimmt.

Mögliche positive Wirkungen von Akupunktur auf Fettleibigkeit sind Gewichtsverlust, sowie Beeinflussung von Appetit, Darmmotilität und Stoffwechsel und emotionale Faktoren wie Stress. Außerdem können Erhöhungen der neuronalen Aktivität

¹⁰³ DocCheck Medical Services GmbH: Carnitin-Acyltransferase-System

¹⁰⁴ DocCheck Medical Services GmbH: AMP-abhängige Kinase

in den ventromedialen Kernen des Hypothalamus, im Tonus von glatten Muskelzellen des Magens und auf der Ebene von Enkephalin, Beta-Endorphin und Serotonin im Plasma und Hirngewebe durch Akupunktur beobachtet werden.

Die Erregbarkeit des Sättigungszentrums in den ventromedialen Kernen des Hypothalamus nimmt ebenfalls zu. Die Akupunktur stimuliert den Vorhofzweig des Vagusnervs und erhöht Serotonin-Ebenen. Beide dieser Aktivitäten können den Tonus in der glatten Muskulatur des Magens erhöhen und damit den Appetit unterdrücken. Serotonin verstärkt unter anderem die Darmmotilität, kontrolliert Stress und Depression durch Endorphin- und Dopaminproduktion. Die Zunahme der Plasmaspiegel von Beta-Endorphin nach Akupunkturanwendung soll zum Körpergewichtsverlust bei übergewichtigen Menschen beitragen, indem sie die Körper-Energie-Depots durch lipolytische Wirkung mobilisieren.¹⁰⁵

Das Problem der Fettleibigkeit hat sich in den letzten Jahrzehnten deutlich verschlechtert und immer mehr Menschen leiden darunter.

In den untersuchten klinischen Studien gab keine Senkung des BMI, allerdings sanken HC und WC und auch Anti-Hsp Werte.

Der Mechanismus, der Akupunktur als effektive Methode zum Abnehmen macht, ist nach wie vor noch nicht ganz geklärt. Bei den Mechanismen, wie Akupunktur auf den Fettstoffwechsel wirkt, kann neben der Appetitzügelung im Ghrelin-Signalweg, der regulierenden Wirkung auf stoffwechselsensitive Peptide, dem Anstieg an C-Peptiden und Insulin und Senkung der Blutzuckerwerte auch die bessere Durchblutung eine Rolle spielen.

In Studien wurden verschiedenste Hormonspiegel untersucht. Meist hatten diese Signalwege eine Verbindung zum Hypothalamus, welche die Regulation von Nahrungsaufnahme steuert.¹⁰⁶

Hitzeschockproteine (Hsps) sind hoch konservierte Proteine, die von mehreren Zelltypen nach Exposition gegenüber Umweltbelastungen exprimiert werden. In den letzten zwanzig Jahren wurde die Beziehung zwischen Hsps und Herz-Kreislauf-

¹⁰⁵ vgl. *Cabýoglu u.a.* (2006)

¹⁰⁶ vgl. *He u.a.* (2015)

Erkrankungen und insbesondere, ob eine Autoimmunantwort durch die Bildung von Anti-Hsp-Antikörpern angenommen werden kann, untersucht. In dieser Hinsicht konzentrierten sich die meisten Studien auf die Beziehung zwischen Herz-Kreislauf-Erkrankungen und Hsp / Anti-Hsp-60, -65, -70, während es jüngste Beweise gibt, die die Rolle von Hsp / Anti-Hsp27 bei kardiovaskulären Ereignissen unterstützen. Andere Wissenschaftler vermuten, dass die Autoimmunität gegenüber Hsps zur Progression der Atherosklerose beitragen kann. Das Serum CRP ist ein Merkmal der systemischen Entzündung und ist positiv mit Adipositätsmaßen wie Body Mass Index (BMI) und Taillenumfang (WC) assoziiert. Dass die Fettleibigkeit mit einem höheren CRP-Gehalt zusammenhängt, wurde auch bei einer Gewichtsreduktion im CRP-Spiegel bemerkbar.¹⁰⁷

Akupunktur kann laut der oben angeführten Studien einen positiven Effekt auf CRP ausüben.

Adipokine sind eine Gruppe von Verbindungen, die Prozesse wie den Lipid- und Glukosestoffwechsel, Hunger- und Sättigungsgefühl und Entzündungsprozesse beeinflussen. Man geht davon aus, dass sie an der Entstehung verschiedener mit Adipositas assoziierten Erkrankungen beteiligt sind wie die Insulinresistenz, das metabolische Syndrom, Arteriosklerose und Bluthochdruck.

Zu den bisher gut erforschten Adipokinen zählen Leptin, Adiponektin, Visfatin, Interleukin-6, Plasminogen-Aktivator-Inhibitor 1, Tumornekrosefaktor- α .¹⁰⁸

Visfatin oder auch bekannt als Nicotinamide Phosphoribosyltransferase (NAMPR-Tase) ist ein Adipokin, ein Protein, das im Blutkreislauf lokalisiert ist und verschiedene Funktionen besitzt, einschließlich der Förderung der Zellreifung der vaskulären glatten Muskelzellen und die Hemmung der neutrophilen Apoptose. Es aktiviert auch den Insulinrezeptor und hat insulinähnliche Effekte, senkt die Blutglukose und verbessert die Insulinsensitivität. Das Protein wird im viszeralen Fett exprimiert und der Serumspiegel dieses Proteins korreliert mit der Fettleibigkeit.¹⁰⁹

In einer der oben angeführten Studie wurde mit Akupunktur und Gesundheitsedukation der Serumvisfatin-Level gesenkt.

¹⁰⁷ vgl. *Abdi u.a.* (2012)

¹⁰⁸ vgl. *DocCheck Medical Services GmbH*: Adipokin

¹⁰⁹ vgl. *Wikipedia* (22.09.2017)

Egal, ob in der Insulinresistenz, den Adipokinen, den opioidähnlichen Proteinen, diese zeigen den breiten Effekt von Akupunktur auf körpereigene Prozesse und die eng verknüpften Expressionsvorgänge.

Durch die positiven Effekte von Akupunktur an diesen Systemen von Hormonen sowie die im Gehirn regulierenden Zentren ist eine Anwendung in diesem Bereich durchaus denkbar und sinnvoll. Effekte auf Appetit oder Nahrungsaufnahme durch den Körper könnte damit auch reguliert werden.

Die Effekte auf den Lipidstoffwechsel sind durch die Studienlage soweit bewiesen, allerdings stellt sich die Frage, wie stark dieser Effekt beim Abnehmen ist. Eine gesunde ausgewogene Ernährung ist wichtig für die Gesundheitserhaltung und sollte trotzdem, so wie ausreichend körperliche Bewegung angeraten werden.

Akupunkturtherapie zur Verstärkung anderer Therapien ist sinnvoll, aber kann nicht alles ersetzen.

Asthma ist ein immunologisches Problem besonders bei allergischer Form. Allerdings weisen die Rattenstudien nicht darauf hin, dass die endogenen Glukokortikoide die vermittelnde Einheit in der Effektivität von Akupunktur in dieser Erkrankung spielen. Somit ist ein unbekannter Mechanismus verantwortlich, der möglicherweise immunologisch bedingt ist, aber es nicht sein muss. Ebenso wurde in der klinischen Studie von Yang 2013 eine ähnliche Wirkung festgestellt. Dabei wurde mit Akupunktur behandelt, der Cortisolspiegel im Körper änderte sich allerdings nicht signifikant. Andere Werte wie Eosinophilenzahl im peripheren Blut, sIgA und Gesamt IgA in Sputum und Nasensekret sanken. CD3+ CD4, CD8+ T-Lymphozytenzahlen erhöhten sich. Die Th17 und Treg-Aktivität wurde ebenfalls in einer oben genannten Asthmastudie verändert.

Die Behandlung von Asthma beruht auf einem Stufenschema und beinhaltet Medikamente mit starken Nebenwirkungen. Die Gesundheitsgesellschaften sind positiv gegenüber Akupunktur als Zusatzbehandlung eingestellt, da die Mechanismen zwar noch unklar sind, allerdings die Ergebnisse bei der Behandlung von Asthma durchwegs positiv ausfallen.

Mehrere Studien haben berichtet, dass die Akupunkturbehandlung eine immunmodulatorische Wirkung (über entzündliche Zellen und Zytokine) bei Asthma aufweist.

Untersuchungen haben gezeigt, dass Akupunktur die Expression von proinflammatorischen Proteinen herabreguliert und die Expression von entzündungshemmenden Proteinen hochreguliert.¹¹⁰

In einer Crossoverstudie zum Thema Asthma und Scheinakupunktur wurde 10-mal mit Akupunktur behandelt und nach einer 3 wöchigen Auswaschphase eine 10-malige Scheinakupunkturbehandlung eingeleitet. Der Unterschied zwischen den Ergebnissen der beiden Gruppen waren nicht deutlich, und somit beschrieb auch das Forscherteam das Design einer Crossoverstudie für die Wirkung von Akupunktur als nicht geeignet, da die Auswaschphase nicht verlässlich überprüft werden könne und Scheinakupunktur Auswirkungen auf die Asthmakontrolle zeigte. Dennoch soll Akupunktur einen Einfluss auf die Entzündung der Atemwege besitzen, da die Peak-Flow Messungen besser waren, die Zahl der Eosinophilen und Neutrophilen im induzierten Sputum abnahm, die Mastzellenzahl stieg und die Ergebnisse nach den ersten 10 Behandlungen der beiden Gruppen deutlich verbessert waren.¹¹¹

In einer Mäusestudie zu Asthma wurde eine deutliche Verringerung der IL-17R- und ROR γ t-Expression wahrgenommen, was auf eine stark unterdrückende Wirkung der Akupunktur auf Th17-Reaktion deutet.

Auf der anderen Seite wurde die große Menge an Schleimsekretion in den Atemwegen auch durch Akupunktur abgeschwächt, was auf die mögliche hemmende Wirkung der Akupunktur auf die Becherzellfunktion hindeuten kann.¹¹²

Somit zeigt sich, dass Akupunktur nicht nur entzündungshemmend wirken kann, sondern auch eine Verringerung der Schleimsekretion hervorrufen kann.

TH17-Zellen sind ein spezieller Typ von T-Helferzellen des Immunsystems. Sie sind nach dem von ihnen produzierten Interleukin IL-17 benannt und spielen bei der Aktivierung von Neutrophilen Granulozyten, aber auch bei der Entstehung von chronischen Entzündungen und Autoimmunerkrankungen eine Rolle.

Für die Differenzierung von TH17-Zellen ist IL-6 und TGF- β nötig, dadurch wird der Transkriptionsfaktor ROR γ t aktiviert. Für das Überleben ist das IL-23 benötigt, dem

¹¹⁰ vgl. Wang u.a. (2016)

¹¹¹ vgl. Pai u.a. (2015)

¹¹² vgl. Wei u.a. (2015)

schon länger eine Rolle bei der Entstehung von Autoimmunerkrankungen zugeschrieben wird.

Rezeptoren für IL-17 befinden sich auf verschiedenen Zelltypen des Immunsystems, z.B. auf Neutrophilen Granulozyten, Lymphozyten. Epithel-, Endothel-Zellen sowie Fibroblasten besitzen entsprechende Rezeptoren. Sekretionsprodukte von TH17-Zellen sind auch TNF- α und IL-6 und bewirken Entzündungsprozesse mit neutrophilene Granulozyten.

IL-17 bewirkt in Neutrophilen Granulozyten eine Ausschüttung von G-CSF, IL-6 und IL-8, die diesen Zelltyp zum Einwandern bringen und aktivieren. Eine verstärkte Expression von entzündungsfördernde Proteine wie IL-1, IL-6, PGE-2, COX2 wird gestartet.¹¹³

Aktuelle Beweise zeigen, dass Akupunktur-Anwendung vorteilhafte Effekte bei der Verbesserung der Lungenfunktion aufweist und die Niveaus von IL und IgE bei Patientinnen/Patienten mit Asthma reduziert. Dennoch gab es keine hinreichenden Nachweise für die Unterstützung oder Widerlegung des Wertes der Akupunktur-Anwendung auf die positiven Änderungen in ECP, CD4 oder CD8. Es gab auch keine konsistente / unterstützende Daten der Follow-up-Effekte der Akupunktur-Anwendung bei der Behandlung von Asthma bei Erwachsenen.

In einem Review von McCarney wird 2004 berichtet, dass die Beweise für die Effekte von Akupunktur zum Thema Asthma zu schlecht seien, um eine Behandlung von Asthma mit Akupunktur anzuraten.

Akupunktur Anwendungen als eine alternative Option in der Asthma-Therapie zeigten, dass bei Patientinnen/Patienten mit Asthma die Niveaus von FEV1, PEF, FVC, IL und IgE verbessert wurden. In den RCTs basierten Informationen, schloss man, dass die alternative Therapie einen günstigeren Einfluss auf den Zustand der Patientinnen/Patienten mit Asthma im Vergleich zu herkömmlichen Behandlung oder/und Placebo ausübte.

Eine Studie mit Sambutamoltherapie im Vergleich zu alleiniger Akupunkturbehandlung zeigte, dass Akupunktur nach 30min vergleichbare Effekte zu Sambutamol hatte. Akupunktur bot im akuten Asthmaanfall einen raschen Wirkeintritt.

¹¹³ Wikipedia (23.09.2017)

Die Wirkmechanismen der Akupunkturanwendung bei der Therapie von Asthma bleiben unklar.

Die Stimulation des Akupunkturpunkts (Feishu) könnte zur Verbesserung der Lungenentzündung und zellulären Entzündungsprozesse führen. Der Akupunktansatz als ergänzende und alternative Therapie bei Asthma wird bereits etabliert und kann zur Asthmakontrolle eingesetzt werden, da aufgrund der Wirkung von Akupunktur Asthmaanfällen vorgebeutet werden könnte.

Die meisten der eingeschlossenen Studien berichteten keine unerwünschten Ereignisse, so dass es nicht klar war, ob die negativen Auswirkungen analysiert wurden oder nicht.

Bei der Metaanalyse des Einflusses der Akupunktionsanwendung auf ECP wurden die Ergebnisse von zwei Versuchen zusammengefasst (83%), doch konnten keine positiven Auswirkungen auf die ECP gefunden werden.

Es gab keine hinreichenden Beweise, um den Wert der Akupunkturanwendung auf ECP, CD4 oder CD8 zu unterstützen oder zu widerlegen.¹¹⁴

Die Studie von Kim aus dem Jahr 2010 ergab, dass EA-Behandlung bei immunbedingten Erkrankungen einschließlich allergischer Erkrankungen, Infektionen, Autoimmunerkrankungen und Immundefizienzsyndromen wirksam ist. EA verstärkt die angeborene Immunität und moduliert das adaptive Immunsystem.

EA Stimulation erhöht die Aktivität natürlicher Killerzellen (NK). Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass die verstärkende Wirkung von EA auf die Aktivität von NK-Zellen durch erhöhte IFN- γ -Spiegel ausgelöst wird, und dass die von EA verursachte β -Endorphin-Sekretion eine wichtige Rolle in diesem Prozess spielen könnte. Es wird auch vermutet, dass die EA-Behandlung die Genexpression des vaskulären Zelladhäsionsmoleküls-1 (VCAM-1) erhöht, was eine wichtige Rolle bei der Verankerung der NK-Zelle an die Zielzellen durch die erhöhten Konzentrationen von IFN- γ spielen kann.

Das Ungleichgewicht der Th1/ Th2-Zellantworten könnte eine Hauptursache für infektiöse, allergische und Autoimmunerkrankungen sein. Es scheint daher, dass

¹¹⁴ vgl. Su u.a. (2016)

Akupunkturbehandlungen einen dualen immunmodulatorischen Effekt sowohl in Th1- als auch in Th2-Ungleichgewichtszuständen haben, um die Homöostase aufrechtzuerhalten.

Die EA ermöglicht die Freisetzung bestimmter Neurotransmitter, insbesondere Opiode, im ZNS und aktiviert den Hypothalamus, was wahrscheinlich der Weg der Akupunktur-induzierten neuronalen Immuninteraktion ist.

Je nach Bedingung (Th1/Th2-Ungleichgewicht) wird aber ein anderer neuronaler Signalweg beeinflusst. Es ist schwierig zu erklären, warum die gleiche EA-Behandlung immunologisch entgegengesetzte Bedingungen, entweder bei Th1-oder Th2-dominanten Störungen korrigieren konnte.

Im Rattenversuch zeigte sich, dass die Elektroakupunktur bei "Neiguan" (PC 6) und "Xinshu" (BL 15) den Gehalt an oxidiertem low-density lipoprotein (oxLDL) im Serum und die Expression von Lectin-like oxidized low density Lipoprotein Rezeptor-1 (LOX-1) und dessen mRNA im koronaren Arterien Gewebe bei CHD-Ratten wirksam reduzieren konnte. Das oxidative modifizierende Low-Density-Lipoprotein und sein spezifisches Rezeptorsystem könnten eine der Möglichkeiten zur Vorbeugung und Behandlung von Akupunktur bei KHK sein. Zudem wäre die Reduktion des oxLDL präventiv von großer Bedeutung in Hinsicht auf Zivilisationskrankheiten im Allgemeinen, da viele Erkrankungen aus arteriosklerotischen Veränderungen hervorgehen.¹¹⁵

In weiteren Rattenversuchen wurden ebenfalls positive Ergebnisse von Akupunktur geliefert. PKC, PKA und PKG Werte waren in den Myokardzellen der Ratten nach der Behandlung am Punkt PC6 gesunken.

Die Proteinkinase C (PKC), ist ein Mitglied der Familie der Serin/Threonin-Kinasen. Sie gehört zu den Isoenzymen und weisen spezifische Funktionen auf. Die typische Funktion der Proteinkinase C ist die Aktivierung von Proteinen, die bei Zellwachstum, Differenzierung und Apoptose eine Rolle spielen. Dazu zählen unter anderem MAP-Kinasen und Transkriptionsfaktoren wie NF-κB.

Die Aktivierung von Thrombozyten benötigt PKC-Isoformen damit eine Formänderung, Aggregation und Degranulation stattfinden kann. Im Immunsystem löst PCK-

¹¹⁵ vgl. Li u.a. (2013)

Aktivierung eine Signalkette aus zur Stimulation von NF- κ B, weiters beeinflusst PCK die Angiogenese und die Funktion von Endothelzellen.

Eine aberrante PKC-Aktivierung führt zur Herzmuskelhypertrophie und zu einer Insulinresistenz bei Diabetes mellitus. Zusätzlich kann sie das Tumorwachstum fördern. Eine Inaktivierung der PKC δ führt aufgrund der Inhibition der Apoptose zu Autoimmunerkrankungen.¹¹⁶

Die Verringerung der PCK im Rattenmodell deute darauf hin, dass Akupunktur im Regelkreis von Immunmodulation und auch Herzerkrankungen eine Wirkung haben kann.

Der VEGF wurde durch H3K9-Acetylierungsmodifikation durch Akupunktur hochreguliert und die Angiogenese im MI-Ratten-Modell somit gesteigert. Die Myokarddurchblutung konnte somit verbessert werden, was eine kardioprotektive Wirkung hat.

Weitere positive Effekte der Akupunkturbehandlung war der Rückgang der Blutfettwerte (TG, LDL, TC), welche bei der Entstehung von Arteriosklerose Mitverantwortliche sind.

Eine Metanalyse beschreibt, dass Akupunktur in Verbindung mit einer regelmäßigen Behandlung der westlichen Medizin ein wirksamer Behandlungsplan für eine Angina pectoris bei koronarer Herzkrankheit ist, die einer regelmäßigen Behandlung mit westlicher Medizin alleine überlegen ist. Aber die Ergebnisse sollen mit Vorsicht betrachtet werden, da es mehr klinische Studien von hoher Qualität bedarf.¹¹⁷

Die Studie von Wang u.a. 2015 besagt, dass Akupunktur die klinischen Symptome einer chronisch stabilen Angina pectoris lindert, hat jedoch keine offensichtlichen Auswirkungen auf die motorische Leistungsfähigkeit und die psychische Gesundheit.¹¹⁸

¹¹⁶ vgl. *DocCheck Medical Services GmbH*: Proteinkinase C

¹¹⁷ vgl. *Zhang u.a.* (2015)

¹¹⁸ vgl. *Wang u.a.* (2015)

Eine Akupunkturbehandlungsstudie ergab signifikante Effekte auf die Parameter der arteriellen Steifigkeit, welche auch bei gesunden Probandinnen/Probanden auftraten. Deswegen könnte auch Akupunktur bei Patientinnen/Patienten mit Risikoprofil wie Herz- und Hirnkrankheiten eine gefährliche Anwendung darstellen. Zu diesem Thema sollten in Zukunft weitere Studien erstellt werden.

In einem Versuch mit Kaninchen wurde beschrieben, dass ein erhöhter Sympathicustonus während einer Myokardischämie den O₂-Bedarf erhöht und somit ein größeres Infarktareal verursacht.

In der Studie von Zhou 2012 stellte sich die Stimulation der Opioidrezeptoren während eines Herzinfarkts bei mehreren Spezies als kardioprotektiv heraus.

Die Verwendung von Akupunktur als ergänzende und alternative Behandlung für Herz-Kreislauf-Erkrankungen wurde sowohl für Tiere als auch für Menschen etabliert. Weitere Vorteile der Akupunktur sind neben den niedrigen Kosten der Behandlung auch das geringe Risiko von Wechselwirkungsschäden bei einer Kombination von Akupunktur mit anderen medizinischen Behandlungen.¹¹⁹

In den Studien über Angina pectoris von Wang 2015 und Zhang 2015 konnten auf Grundlage der regulären westlichen Medizin die Symptome der Angina pectoris weiter verbessert, sowie die Nitroglyzerin-Dosierung verringert werden. Der Gehalt an C-reaktivem Protein (CRP), Malondialdehyd (MDA), Lipidperoxid (LPO), Endothelin (ET) konnte reduziert werden, während der Gehalt an Superoxiddismutase (SOD) und Stickoxid (NO) erhöht werden konnte. Außerdem könnte die Häufigkeit der kardiovaskulären Ereignisse verringert werden.

Bei Herzpatienten könnte Akupunktur die Durchblutung im Myokard verbessern, und somit die Anzahl der Angina pectoris Attacken reduzieren, wobei die eventuelle Erhöhung der Gefäßsteifigkeit in Betracht gezogen werden muss.

Die Akupunktur lässt sich als ergänzende Therapie gut und sicher einsetzen.

Einige Studien waren in dieser Hinsicht aussagekräftig und ein positiver Effekt konnte nachgewiesen werden. Fraglich bleibt ob die gefundenen Ergebnisse in den

¹¹⁹ vgl. Cunha u.a. (2010)

Rattenmodellen direkt auf den Menschen übertragbar und gültige Schlüsse für die verantwortlichen Mechanismen gezogen werden können. Obwohl es viele veröffentlichte Studien über Akupunktur und Asthma gibt, erfüllen nur wenige die wissenschaftlichen Kriterien, die zum Nachweis der Wirksamkeit der Akupunktur erforderlich sind.¹²⁰

Ein Grund für den Bedarf an neuen Studien ist auch die mangelnde Qualität einzelner chinesischer Studien in Bezug auf Methoden und die Unbefangenheit.^{121,122}

In zahlreichen Reviews ist das Thema Qualität der zu untersuchenden Studien ebenfalls ein Anliegen. Aufgrund der geringen Anzahl von RCT/ CCT-Dokumenten, die teilweise Verzerrung der Literatur und des Fehlens qualitativ hochwertiger, großflächiger und multizentrischer Berichte sind weitere Studien erforderlich, um auch die Ergebnisse dieser Studien zu untersuchen.^{123,124,125,126,127,128}

¹²⁰ vgl. *Medici u.a.* (2002)

¹²¹ vgl. *Chen u.a.* (2013)

¹²² vgl. *Kim u.a.* (2011)

¹²³ vgl. *Yu u.a.* (2010)

¹²⁴ vgl. *Liu/Chien* (2015)

¹²⁵ vgl. *Yin u.a.* (2015)

¹²⁶ vgl. *Song u.a.* (2015)

¹²⁷ vgl. *Kim/Bae* (2010)

¹²⁸ vgl. *Davis u.a.* (1998)

5 Conclusio

Es gibt unzählige Studien, welche sich mit der Wirkung von Akupunktur bei Zivilisationskrankheiten wie Diabetes mellitus, Asthma, Adipositas, Arteriosklerose beschäftigen. Die meisten der Studien erläutern einen positiven Effekt von Akupunktur auf die Erkrankungen. Der Großteil der Studien kommt aus China, da Akupunktur zur klassischen Traditionellen Chinesischen Medizin gehört. Studien aus westlichen Ländern sind eher selten. Die Bandbreite der untersuchten Effekte ist groß, so wie auch die Unterschiede der Studien, welche eine Vergleichbarkeit sehr schwer machen. Es gibt kaum veröffentlichte Versuche, die gleich aufgebaut sind und dieselben Studienziele verfolgen. Daher sind auch die Ergebnisse mit Vorsicht zu betrachten, immer wieder sind der Studienaufbau, sowie die Methoden nicht qualitativ hochwertig und somit die Ergebnisse durch das Studiendesign selbst beeinflusst. Man sollte auch bedenken, dass sehr oft Studien mit positiven Ergebnissen veröffentlicht werden und möglicherweise negative Studien zu diesem Thema zwar vorhanden sind, aber nicht publiziert werden.

Im Bereich von Diabetes wird bereits häufig Akupunktur angewandt. Positive Effekte wie bessere Nervenleitgeschwindigkeit, verbesserte Blutglukosewerte, geringere Blutfettwerte, Steigerung der Insulinsensitivität, Entspannung und auch entzündungshemmende Wirkungen wurden festgestellt. Adipositas profitiert von der durchblutungsfördernden Wirkung, sowie Verringerung der Blutfette und der Stoffwechselmodulation, welche Akupunktur ausüben kann. Adipositastherapie mit zusätzlicher Akupunktur kann die Wirkung verstärken. Asthma ist ebenfalls ein wichtiges Thema für die westliche Gesellschaft, und auch diese Erkrankung scheint durch die Akupunkturtherapie stabilisiert zu werden. In der Prophylaxe gegen Asthmaanfälle ist Akupunktur denkbar. Arteriosklerose und die damit verbundenen Erkrankungen wie Herzleiden oder vaskuläre, cerebrale Ereignisse können mit Akupunktur ebenfalls verringert werden. Bei Myokardischämien könnte ebenfalls die durchblutungsfördernde Wirkung der Akupunktur die Myokarddurchblutung und somit die Angina pectoris-Ereignisse reduzieren. Mit Sicherheit sind in den einzelnen Bereichen noch weitere Studien nötig um die Prozesse dahinter zu verstehen, dennoch kann Akupunktur in der Prävention von Diabetes, Arteriosklerose oder als adjuvante Therapie bei Diabetes, Asthma, Adipositas eingesetzt werden.

Die Wirksamkeit von Akupunktur und EA wurde vielfach in den bearbeiteten Studien bestätigt. Unterschiedliche Ansätze für das Verständnis der Wirkweise von Akupunktur und EA sind vorhanden, dennoch bleiben viele Fragen über die kausalen Wirkzusammenhänge nach wie vor ungeklärt. Die Notwendigkeit weiterer Untersuchungen scheint in jedem Fall berechtigt und sinnvoll.

Neue verfeinerte Untersuchungsmethoden wie zum Beispiel die Anwendung von SPECT bei der Beurteilung der Wirkung, lassen für zukünftige Studienergebnisse zuverlässigere und qualitativ hochwertigere Ergebnisse erwarten.

Literaturverzeichnis

- Abdi, Hamid u.a.* (2012): The effects of body acupuncture on obesity: anthropometric parameters, lipid profile, and inflammatory and immunologic markers, in: *The Scientific World Journal* 2012 (2012), S. 603539, <https://doi.org/10.1100/2012/603539#>
- AUSTRIA, STATISTIK*: BMI (Body Mass Index), https://www.statistik.at/web_de/statistiken/menschen_und_gesellschaft/gesundheit/gesundheitsdeterminanten/bmi_body_mass_index/105608.html (Zugriff 2017-09-19)
- Bao, Fei u.a.* (2008): Comparison of therapeutic effects between body acupuncture and scalp acupuncture combined with body acupuncture on atherosclerotic cerebral infarction at acute stage, in: *Zhongguo Zhen Jiu = Chinese acupuncture & Moxibustion* 28 (2008), S. 10–12
- Bommer, Christian u.a.* (2017): The global economic burden of diabetes in adults aged 20–79 years: A cost-of-illness study, in: *The Lancet Diabetes & Endocrinology* 5 (2017), S. 423–430, [https://doi.org/10.1016/S2213-8587\(17\)30097-9#](https://doi.org/10.1016/S2213-8587(17)30097-9#)
- Bundesministerium für Gesundheit und Frauen*: https://www.bmgf.gv.at/cms/home/attachments/8/7/1/CH1075/CMS1421311013881/hke_bericht_2015.pdf (Zugriff 2017-10-09)
- Cabýoglu, Mehmet Tugrul u.a.* (2006): The treatment of obesity by acupuncture, in: *The International Journal of Neuroscience* 116 (2006), S. 165–175, <https://doi.org/10.1080/00207450500341522#>
- Cai, Hui u.a.* (2011): Effect of acupuncture on serum leptin level in patients with type II diabetes mellitus, in: *Zhen Ci Yan Jiu = Acupuncture Research / [Zhongguo Yi Xue Ke Xue Yuan Yi Xue Qing Bao Yan Jiu Suo Bian Ji]* 36 (2011), S. 288–291
- Chen, Wei u.a.* (2013): Manual acupuncture for treatment of diabetic peripheral neuropathy: a systematic review of randomized controlled trials, in: *Plos One* 8 (2013), e73764, <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0073764#>
- Chu, Qin u.a.* (2007): Effect of acupuncture on hemorheology in patients with diabetic nephropathy, in: *Zhen Ci Yan Jiu = Acupuncture Research / [Zhongguo Yi Xue Ke Xue Yuan Yi Xue Qing Bao Yan Jiu Suo Bian Ji]* 32 (2007), S. 335–337
- Cunha, R. G. u.a.* (2010): Effectiveness of Laser treatment at acupuncture sites compared to traditional acupuncture in the treatment of peripheral artery disease, in: *Conference Proceedings: Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society. IEEE Engineering in Medicine and Biology Society. Annual Conference 2010* (2010), S. 1262–1265, <https://doi.org/10.1109/IEMBS.2010.5626418#>
- Davis, P. A. u.a.* (1998): Acupuncture in the treatment of asthma: a critical review, in: *Allergologia et Immunopathologia* 26 (1998), S. 263–271
- Diabetes in der Praxis*, <https://books.google.at/books?id=19yeBgAAQBAJ&pg=PA75&dq=risikofaktoren+f%C3%BCr+diabetes&hl=de&sa=X&ved=0ahUKEwjCxcjas97VAhWFVRoKHQkbCsoQ6AEISjAH> (Zugriff 2017-08-17)

- DocCheck Medical Services GmbH*: Adipokin - DocCheck Flexikon, <http://flexikon.doccheck.com/de/Adipokin> (Zugriff 2017-09-23)
- DocCheck Medical Services GmbH*: AMP-abhängige Kinase - DocCheck Flexikon, http://flexikon.doccheck.com/de/AMP-abh%C3%A4ngige_Kinase (Zugriff 2017-10-10)
- DocCheck Medical Services GmbH*: Arteriosklerose - DocCheck Flexikon, <http://flexikon.doccheck.com/de/Arteriosklerose> (Zugriff 2017-10-09)
- DocCheck Medical Services GmbH*: Carnitin-Acyltransferase-System - DocCheck Flexikon, <http://flexikon.doccheck.com/de/Carnitin-Acyltransferase-System> (Zugriff 2017-10-10)
- DocCheck Medical Services GmbH*: Proteinkinase C - DocCheck Flexikon, http://flexikon.doccheck.com/de/Proteinkinase_C (Zugriff 2017-10-08)
- DocCheck Medical Services GmbH*: Zivilisationskrankheit - DocCheck Flexikon, <http://flexikon.doccheck.com/de/Zivilisationskrankheit> (Zugriff 2017-08-09)
- Fu, Shu-Ping u.a. (2014): Acupuncture promotes angiogenesis after myocardial ischemia through H3K9 acetylation regulation at VEGF gene, in: Plos One 9 (2014), e94604, <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0094604#>
- Gao, Zhou u.a. (2013): Treating coronary heart disease by acupuncture at neiguan (PC6) and xinahu (BL15): an efficacy assessment by SPECT, in: Zhongguo Zhong Xi Yi Jie He Za Zhi Zhongguo Zhongxiyi Jiehe Zazhi = Chinese Journal of Integrated Traditional and Western Medicine 33 (2013), S. 1196–1198
- Gong, Meirong u.a. (2016): Electroacupuncture attenuates hepatic lipid accumulation via AMP-activated protein kinase (AMPK) activation in obese rats, in: Acupuncture in Medicine: Journal of the British Medical Acupuncture Society 34 (2016), S. 209–214, <https://doi.org/10.1136/acupmed-2015-010798#>
- He, Junfeng u.a. (2015): Effect of Combined Manual Acupuncture and Massage on Body Weight and Body Mass Index Reduction in Obese and Overweight Women: A Randomized, Short-term Clinical Trial, in: Journal of Acupuncture and Meridian Studies 8 (2015), S. 61–65, <https://doi.org/10.1016/j.jams.2014.08.001#>
- He, Li u.a. (2008): Effects of acupuncture on body mass index and waist-hip ratio in the patient of simple obesity, in: Zhongguo Zhen Jiu = Chinese Acupuncture & Moxibustion 28 (2008), S. 95–97
- Hempfen, Carl-Hermann (2014): dtv-Atlas Akupunktur, 12. Aufl., München: Dt. Taschenbuch-Verl., 2014
- Herder, Christian u.a. (2014): Genetic determinants of circulating interleukin-1 receptor antagonist levels and their association with glycemic traits, in: Diabetes 63 (2014), S. 4343–4359, <https://doi.org/10.2337/db14-0731#>
- Huang, Xin-Yu u.a. (2016): Acupuncture Alters Expression of Insulin Signaling Related Molecules and Improves Insulin Resistance in OLETF Rats, in: Evidence-based Complementary and Alternative Medicine: eCAM 2016 (2016), S. 9651592, <https://doi.org/10.1155/2016/9651592#>
- Jin, Ze u.a. (2011): Clinical observation on diabetic peripheral neuropathy treated with electroacupuncture and acupoint injection, in: Zhongguo Zhen Jiu = Chinese Acupuncture & Moxibustion 31 (2011), S. 613–616

- Kim, Chang Keun u.a.* (2005): Electroacupuncture up-regulates natural killer cell activity Identification of genes altering their expressions in electroacupuncture induced up-regulation of natural killer cell activity, in: *Journal of Neuroimmunology* 168 (2005), S. 144–153, <https://doi.org/10.1016/j.jneuroim.2005.07.005#>
- Kim, Sun Kwang u.a.* (2010): Acupuncture and immune modulation, in: *Autonomic Neuroscience: basic & clinical* 157 (2010), S. 38–41, <https://doi.org/10.1016/j.autneu.2010.03.010#>
- Kim, Tae-Hun u.a.* (2011): Moxibustion for managing type 2 diabetes mellitus: a systematic review, in: *Chinese Journal of Integrative Medicine* 17 (2011), S. 575–579, <https://doi.org/10.1007/s11655-011-0811-2#>
- Kong, Xian-juan u.a.* (2010): Effects of electro-acupuncture on expression of obestatin in hypothalamus of rats with simple obesity, in: *Zhong Xi Yi Jie He Xue Bao = Journal of Chinese Integrative Medicine* 8 (2010), S. 480–485
- Krisan, Adam D. u.a.* (2004): Resistance training enhances components of the insulin signaling cascade in normal and high-fat-fed rodent skeletal muscle, in: *Journal of Applied Physiology* 96 (2004), S. 1691–1700, <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.01054.2003#>
- Lee, Ai-Lin u.a.* (2016): Association of Traditional Chinese Medicine Therapy and the Risk of Vascular Complications in Patients With Type II Diabetes Mellitus: A Nationwide, Retrospective, Taiwanese-Registry, Cohort Study, in: *Medicine* 95 (2016), e2536, <https://doi.org/10.1097/MD.0000000000002536#>
- Lee, Myeong Soo u.a.* (2006): Effects of abdominal electroacupuncture on parameters related to obesity in obese women: a pilot study, in: *Complementary Therapies in Clinical Practice* 12 (2006), S. 97–100, <https://doi.org/10.1016/j.ctcp.2006.01.002#>
- Li, Meng u.a.* (2013): Effects of electroacupuncture intervention on blood lipid levels and expression of CD 40 L and MMP-9 in the coronary artery tissue in coronary heart disease rats, in: *Zhen Ci Yan Jiu = Acupuncture Research* 38 (2013), S. 123–128
- Li, Meng u.a.* (2013): Effects of electroacupuncture on the expression of oxidized low-density lipoprotein and its receptors in rats with coronary atherosclerotic heart disease, in: *Zhongguo Zhen Jiu = Chinese Acupuncture & Moxibustion* 33 (2013), S. 817–823
- Liang, Cui-Mei u.a.* (2016): Randomized Controlled Clinical Trials for Acupuncture Treatment of Abdominal Obesity, in: *Zhen Ci Yan Jiu = Acupuncture Research* 41 (2016), 159–62, 174
- Liang, Cui-Mei u.a.* (2012): Acupuncture treatment of abdominal obesity patients by "belt vessel (Daimai) regulating method", in: *Zhen Ci Yan Jiu = Acupuncture Research / [Zhongguo Yi Xue Ke Xue Yuan Yi Xue Qing Bao Yan Jiu Suo Bian Ji]* 37 (2012), S. 493–496
- Liao, Hui u.a.* (2007): Clinical study on acupuncture, moxibustion, acupuncture plus moxibustion at Weiwanshiu (EX-B3) for treatment of diabetes, in: *Zhongguo Zhen Jiu = Chinese Acupuncture & Moxibustion* 27 (2007), S. 482–484

- Liaw, Jacqueline J. T. u.a.* (2016): Differential Effect of Electroacupuncture on Inflammatory Adipokines in Two Rat Models of Obesity, in: *Journal of Acupuncture and Meridian Studies* 9 (2016), S. 183–190, <https://doi.org/10.1016/j.jams.2016.02.002#>
- Lin, Ya-ping u.a.* (2015): Effect of Electroacupuncture at "Zusanli" (ST 36), etc. on Gastrointestinal Motility and Expression of Ghrelin mRNA and Growth Hormone Secretagogue Receptor mRNA in Diabetic Gastroparesis Rats, in: *Zhen Ci Yan jiu = Acupuncture Research / [Zhongguo Yi Xue Ke Xue Yuan Yi Xue Qing Bao Yan Jiu Suo Bian Ji]* 40 (2015), S. 290–295
- Liu, Chi Feng u.a.* (2015): Efficacy of acupuncture in children with asthma: a systematic review, in: *Italian Journal of Pediatrics* 41 (2015), S. 48, <https://doi.org/10.1186/s13052-015-0155-1#>
- Liu, Miao u.a.* (2016): Awareness, treatment and control of type 2 diabetes among Chinese elderly and its changing trend for past decade, in: *BMC Public Health* 16 (2016), S. 278, <https://doi.org/10.1186/s12889-016-2874-7#>
- Lu, Shengfeng u.a.* (2015): Common parameters of acupuncture for the treatment of hypertension used in animal models, in: *Journal of Traditional Chinese Medicine = Chung i tsa chih ying wen pan* 35 (2015), S. 343–348
- Martin, J. u.a.* (2002): Efficacy of acupuncture in asthma: systematic review and meta-analysis of published data from 11 randomised controlled trials, in: *The European Respiratory Journal* 20 (2002), S. 846–852
- McCarney, R. W. u.a.* (2004): An overview of two Cochrane systematic reviews of complementary treatments for chronic asthma: acupuncture and homeopathy, in: *Respiratory Medicine* 98 (2004), S. 687–696
- Medici, T. C.* (1999): Acupuncture and bronchial asthma (Akupunktur und Bronchialasthma, ger), in: *Forschende Komplementärmedizin* 6 Suppl 1 (1999), S. 26–28
- Medici, Tullio C. u.a.* (2002): Acupuncture and bronchial asthma: a long-term randomized study of the effects of real versus sham acupuncture compared to controls in patients with bronchial asthma, in: *Journal of Alternative and Complementary Medicine (New York, N.Y.)* 8 (2002), 737–50; discussion 751–4, <https://doi.org/10.1089/10755530260511748#>
- Meng, Hong u.a.* (2011): Intervention of electroacupuncture for patients with impaired glucose tolerance, in: *Zhongguo Zhen Jiu = Chinese Acupuncture & Moxibustion* 31 (2011), S. 971–973
- Oke, Stacey L. u.a.* (2009): The inflammatory reflex and the role of complementary and alternative medical therapies, in: *Annals of the New York Academy of Sciences* 1172 (2009), S. 172–180, <https://doi.org/10.1196/annals.1393.013#>
- Pai, Hong Jin u.a.* (2015): A randomized, controlled, crossover study in patients with mild and moderate asthma undergoing treatment with traditional Chinese acupuncture, in: *Clinics (Sao Paulo, Brazil)* 70 (2015), S. 663–669, [https://doi.org/10.6061/clinics/2015\(10\)01#](https://doi.org/10.6061/clinics/2015(10)01#)
- Pandey, Awanish u.a.* (2011): Alternative therapies useful in the management of diabetes: A systematic review, in: *Journal of Pharmacy & Bioallied Sciences* 3 (2011), S. 504–512, <https://doi.org/10.4103/0975-7406.90103#>

- Pang, Bing u.a.* (2015): Effect of Rhizoma coptidis (Huang Lian) on Treating Diabetes Mellitus, in: Evidence-based Complementary and Alternative Medicine: eCAM 2015 (2015), S. 921416, <https://doi.org/10.1155/2015/921416#>
- Peplow, Philip V. u.a.* (2012): Electroacupuncture for control of blood glucose in diabetes: literature review, in: Journal of Acupuncture and Meridian Studies 5 (2012), S. 1–10, <https://doi.org/10.1016/j.jams.2011.11.018#>
- Pschyrembel Online | adipositas, <https://www-1pschyrembel-1de-1pschyrembel.han.medunigraz.at/adipositas/T00G5/doc/> (Zugriff 2017-09-19)
- Pschyrembel Online | arteriosklerose, <https://www.pschyrembel.de/arteriosklerose/K02X0/doc/> (Zugriff 2017-10-08)
- Pschyrembel Online | Asthma bronchiale, <https://www.pschyrembel.de/Asthma%20bronchiale/K032W/doc/> (Zugriff 2017-10-06)
- Pschyrembel Online | Diabetes mellitus, <https://www-1pschyrembel-1de-1pschyrembel.han.medunigraz.at/Diabetes%20mellitus/K05U4/doc/> (Zugriff 2017-07-05)
- Salehi, Alireza u.a.* (2016): The Evaluation of Curative Effect of Acupuncture: A Review of Systematic and Meta-Analysis Studies, in: Journal of Evidence-based Complementary & Alternative Medicine 21 (2016), S. 202–214, <https://doi.org/10.1177/2156587215598422#>
- Satoh, Hiroyasu* (2009): Acute effects of acupuncture treatment with Baihui (GV20) on human arterial stiffness and wave reflection, in: Journal of Acupuncture and Meridian Studies 2 (2009), S. 130–134, [https://doi.org/10.1016/S2005-2901\(09\)60045-5#](https://doi.org/10.1016/S2005-2901(09)60045-5#)
- Schwarz, P. E. H. u.a.* (2007): Prävention des Diabetes mellitus, in: Ernährung 1 (2007), S. 108–115, <https://doi.org/10.1007/s12082-007-0028-0#>
- Seeley, Eric J. u.a.* (2006): Diabetic ketoacidosis precipitated by Staphylococcus aureus abscess and bacteremia due to acupuncture: case report and review of the literature, in: Clinical Infectious Diseases : an official publication of the Infectious Diseases Society of America 43 (2006), e6-8, <https://doi.org/10.1086/504945#>
- Shen, Peng-Fei u.a.* (2007): Effects of acupuncture on mood and glucose metabolism in the patient of type 2 diabetes, in: Zhongguo Zhen Jiu = Chinese Acupuncture & Moxibustion 27 (2007), S. 741–743
- Singh, Mohenish K. u.a.* (2003): High-fat diet and leptin treatment alter skeletal muscle insulin-stimulated phosphatidylinositol 3-kinase activity and glucose transport, in: Metabolism 52 (2003), S. 1196–1205, [https://doi.org/10.1016/S0026-0495\(03\)00158-6#](https://doi.org/10.1016/S0026-0495(03)00158-6#)
- Song, Xiaoyan u.a.* (2015): Anti-atherosclerotic effects of the glucagon-like peptide-1 (GLP-1) based therapies in patients with type 2 Diabetes Mellitus: A meta-analysis, in: Scientific Reports 5 (2015), S. 10202, <https://doi.org/10.1038/srep10202#>
- Su, Li u.a.* (2016): Acupoint Application for Asthma Therapy in Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials, in: Forschende Komplementarmedizin (2006) 23 (2016), S. 16–21, <https://doi.org/10.1159/000443813#>

- Sui, Y. u.a. (2012): A systematic review on use of Chinese medicine and acupuncture for treatment of obesity, in: Obesity Reviews: an official journal of the International Association for the Study of Obesity 13 (2012), S. 409–430, <https://doi.org/10.1111/j.1467-789X.2011.00979.x#>
- Verlag Kirchheim + Co GmbH: 1,3 Billionen US-Dollar - Diabetes sorgt weltweit für enorme Kosten, <http://www.diabetes-online.de/a/bio-usd-diabetes-sorgt-global-fuer-enorme-kosten-1818943> (Zugriff 2017-09-03)
- Wang, Momg u.a. (2015): Impacts on neutrophil to lymphocyte ratio in patients of chronic stable angina pectoris treated with acupuncture at Neiguan (PC 6), in: Zhongguo Zhen Jiu = Chinese Acupuncture & Moxibustion 35 (2015), S. 417–421
- Wang, Wen-Qian u.a. (2016): Acupuncture has a positive effect on asthmatic rats in a glucocorticoid-independent manner, in: Acupuncture in Medicine : Journal of the British Medical Acupuncture Society 34 (2016), S. 433–440, <https://doi.org/10.1136/acupmed-2015-010934#>
- Wang, Yi-Dan u.a. (2014): Efficacy observation of acupuncture and tapping therapy in the treatment of type 2 diabetes of yin deficiency pattern combined with stasis in the patients, in: Zhongguo Zhen Jiu = Chinese Acupuncture & Moxibustion 34 (2014), S. 731–735
- Wang, Ying u.a. (2015): Effect of electro-acupuncture at Neiguan (PC6) and Lieque (LU7) on the expression of protein kinases in cardiomyocytes of myocardial ischemia rats, in: Zhongguo Zhong Xi Yi Jie He Za Zhi Zhongguo Zhongxiyi Jiehe Zazhi = Chinese Journal of Integrated Traditional and Western Medicine 35 (2015), S. 338–342
- Wang, Yu-ping u.a. (2005): Effects of acupuncture on diabetic peripheral neuropathies, in: Zhongguo Zhen Jiu = Chinese Acupuncture & Moxibustion 25 (2005), S. 542–544
- Was ist Akupunktur? › OGKA - Österreichische Gesellschaft für Kontrollierte Akupunktur und Traditionelle Chinesische Medizin, <http://ogka.at/interessierte-patienten/was-ist-akupunktur/> (Zugriff 2016-11-20)
- Wei, Ying u.a. (2015): Acupuncture Attenuated Inflammation and Inhibited Th17 and Treg Activity in Experimental Asthma, in: Evidence-based Complementary and Alternative Medicine: eCAM 2015 (2015), S. 340126, <https://doi.org/10.1155/2015/340126#>
- Wien, Medizinischen Universität: News, https://www.meduniwien.ac.at/web/ueberuns/news/detail/?tx_news_pi1%5Bnews%5D=3177&tx_news_pi1%5Bcontroller%5D=News&tx_news_pi1%5Baction%5D=detail&cHash=13c8f91a5fc2a6cebe844812154fe631 (Zugriff 2017-10-08)
- Wikipedia (Hrsg.) (22.09.2017): Nicotinamide phosphoribosyltransferase, <https://en.wikipedia.org/w/index.php?oldid=799277612> (Zugriff 2017-09-23)
- Wikipedia (Hrsg.) (23.09.2017): TH17-Zelle, <https://de.wikipedia.org/w/index.php?oldid=155498132> (Zugriff 2017-10-07)
- Wikipedia (Hrsg.) (25.07.2017): Zivilisationskrankheit, <https://de.wikipedia.org/w/index.php?oldid=166496035> (Zugriff 2017-08-09)

- Wikipedia* (Hrsg.) (01.10.2017): Akupunktur, <https://de.wikipedia.org/wiki/Akupunktur> (Zugriff 2017-05-06)
- Wu, Bo u.a.* (2014): Clinical observation on obesity and hyperlipidemia of liver qi stagnation and spleen deficiency pattern in female patients treated with combined therapy of acupuncture and tapping method, in: *Zhongguo Zhen Jiu = Chinese Acupuncture & Moxibustion* 34 (2014), S. 1151–1155
- Wu, Jie u.a.* (2014): Clinical research on using acupuncture to treat female adult abdominal obesity with spleen deficiency and exuberant dampness, in: *Journal of Traditional Chinese Medicine = Chung i tsa chih ying wen pan / sponsored by All-China Association of Traditional Chinese Medicine, Academy of Traditional Chinese Medicine* 34 (2014), S. 274–278
- Wu, Mei-Yao u.a.* (2017): Acupuncture decreased the risk of coronary heart disease in patients with fibromyalgia in Taiwan: a nationwide matched cohort study, in: *Arthritis Research & Therapy* 19 (2017), S. 37, <https://doi.org/10.1186/s13075-017-1239-7#>
- Xie, Yilin u.a.* (2015): Impacts on asthma at persistent stage and immune function in the patients treated with acupuncture for warming yang and benefiting qi, in: *Zhongguo Zhen Jiu = Chinese Acupuncture & Moxibustion* 35 (2015), S. 1089–1093
- Yan, Zhi-kang u.a.* (2015): Effect of electroacupuncture stimulation of "Housanli" (ST 36) and "Zhongwan" (CV 12) on serum leptin and hepatocellular JAK 2-STAT 3 signaling in obese rats, in: *Zhen Ci Yan Jiu = Acupuncture Research* 40 (2015), S. 1–5
- Yang, Yong-Qing u.a.* (2013): Considerations for use of acupuncture as supplemental therapy for patients with allergic asthma, in: *Clinical Reviews in Allergy & Immunology* 44 (2013), S. 254–261, <https://doi.org/10.1007/s12016-012-8321-3#>
- Yin, Lei-Miao u.a.* (2015): Efficacy of acupuncture for chronic asthma: study protocol for a randomized controlled trial, in: *Trials* 16 (2015), S. 424, <https://doi.org/10.1186/s13063-015-0947-z#>
- Yu, Lu u.a.* (2010): Meta-analysis on randomized controlled clinical trials of acupuncture for asthma, in: *Zhongguo Zhen Jiu = Chinese Acupuncture & Moxibustion* 30 (2010), S. 787–792
- Zhang, Rong-Qiang u.a.* (2017): Acupuncture for the treatment of obesity in adults: a systematic review and meta-analysis, in: *Postgraduate Medical Journal* (2017), <https://doi.org/10.1136/postgradmedj-2017-134969#>
- Zhang, Ze u.a.* (2015): Acupuncture combined with Western medicine for angina of coronary artery disease: a systematic review, in: *Zhongguo Zhen Jiu = Chinese Acupuncture & Moxibustion* 35 (2015), S. 407–411
- Zhang, Zhi-Long u.a.* (2008): Randomized controlled study on effects of the needling method for regulating spleen-stomach on coronary heart disease complicated by type 2 diabetes mellitus complicated, in: *Zhongguo Zhen Jiu = Chinese Acupuncture & Moxibustion* 28 (2008), S. 629–633
- Zhou, Wei u.a.* (2012): Cardioprotection of electroacupuncture against myocardial ischemia-reperfusion injury by modulation of cardiac norepinephrine release, in:

American Journal of Physiology. Heart and Circulatory Physiology 302 (2012),
H1818-25, <https://doi.org/10.1152/ajpheart.00030.2012#>