

Psychologische Faktoren bei der Beurteilung der Juckreizschwelle und Juckreizintensität

Inauguraldissertation
zur Erlangung des Grades eines Doktors der Medizin
des Fachbereichs Medizin
der Justus-Liebig-Universität Gießen

vorgelegt von Lemal (geb. Siebenhüner), Denise
aus Bad Frankenhausen

Gießen 2011

Aus dem Zentrum für Psychosomatische Medizin
Institut für Medizinische Psychologie

Institutsleitung: Prof. Dr. Renate Deinzer
des Fachbereichs Humanmedizin der Justus-Liebig-Universität Gießen

Gutachter: PD Dr. Jörg Kupfer

Gutachter: Prof. Dr. Manfred Kaps

Tag der Disputation: 29.08.2011

| | |
|--|-----------|
| EINLEITUNG | 1 |
| 1 LITERATURÜBERSICHT | 3 |
| 1.1 Schmerz | 3 |
| 1.1.1 Definition Schmerz | 3 |
| 1.1.2 Differenzierung: somatischer und viszeraler Schmerz..... | 3 |
| 1.1.3 Komponenten der Schmerzempfindung..... | 4 |
| 1.1.3.1 Sensorische Komponente | 4 |
| 1.1.3.2 Affektive Komponente | 4 |
| 1.1.3.3 Vegetative Komponente | 5 |
| 1.1.3.4 Motorische Komponente | 5 |
| 1.1.4 Die Physiologie von Schmerz | 5 |
| 1.1.4.1 Periphere Nozizeption | 5 |
| 1.1.4.2 Die Prozesse der Transduktion, Transformation und Konduktion noxischer Reize an den Nozizeptoren | 6 |
| 1.1.4.3 Die Reizschwelle von Nozizeptoren..... | 7 |
| 1.1.4.4 Die Axone der Nozizeptoren | 7 |
| 1.1.4.5 Zentralnervöse Weiterleitung und Verarbeitung | 7 |
| 1.1.4.6 Mediatoren der Nozizeption | 8 |
| 1.1.4.7 Die Inhibition der Schmerzsignale | 9 |
| 1.1.5 Der Cold-Pressor-Test | 10 |
| 1.1.6 Psychologische Faktoren und Schmerz..... | 11 |
| 1.1.6.1 Ängste | 11 |
| 1.1.6.2 Depression..... | 12 |
| 1.1.6.3 Coping und Schmerzparameter | 13 |
| 1.1.6.4 Geschlecht | 14 |
| 1.1.6.5 Neurotizismus und psychische Vulnerabilität | 15 |
| 1.1.6.6 Extraversion | 16 |
| 1.1.6.7 Alter..... | 17 |
| 1.1.6.8 Ethnokulturelle Faktoren | 17 |
| 1.2 Juckreiz | 20 |
| 1.2.1 Eine Definition und Klassifikation von Juckreiz | 20 |
| 1.2.2 Die Physiologie von Pruritus | 21 |
| 1.2.2.1 Neurophysiologische Konzepte für Juckreiz | 21 |
| 1.2.2.2 Juckreiz-spezifische C-Fasern | 21 |
| 1.2.2.3 Zentrale Weiterleitung der Juckreizsensation und Repräsentation im Gehirn..... | 22 |
| 1.2.2.4 Mediatoren und Rezeptoren von Juckreiz in Peripherie und ZNS | 23 |
| 1.2.3 Psyche und Juckreiz..... | 27 |
| 1.2.3.1 Die multifaktorielle Genese von Dermatosen und deren Auswirkung auf den Patienten | 27 |
| 1.2.3.2 Allgemeine klinische Merkmale von Juckreiz | 29 |
| 1.2.3.3 Der Einfluss von Angst, Depression und Stress auf Juckreiz..... | 31 |
| 1.2.3.3.1 Depression | 31 |
| 1.2.3.3.2 Angst | 32 |
| 1.2.3.3.3 Stress | 33 |
| 1.2.3.3.4 Neurotizismus..... | 34 |
| 1.2.3.4 Persönlichkeitsfaktoren bei Psoriasis, atopischer Dermatitis und Urtikaria | 34 |
| 1.2.4 Die Physiologie und Psychologie des Kratzens | 36 |
| 1.2.5 Die Therapie von Pruritus | 38 |
| 1.2.5.1 Nicht-medikamentöse Therapieoptionen..... | 38 |
| 1.2.5.2 Medikamentöse Therapieoptionen | 39 |
| 1.2.5.2.1 Die topische Anwendung..... | 39 |
| 1.2.5.2.2 Die Systemische Therapie | 40 |
| 1.3 Ein Vergleich von Juckreiz und Schmerz | 42 |

| | | |
|----------|--|-----------|
| 2 | FRAGESTELLUNG | 45 |
| 3 | METHODEN..... | 50 |
| 3.1 | Rekrutierung..... | 50 |
| 3.2 | Versuchsaufbau und -ablauf..... | 50 |
| 3.3 | Fragebögen..... | 52 |
| 3.3.1 | Fragebogen zu den Sozialdaten..... | 52 |
| 3.3.2 | Schmerzempfindungsskala (SES)..... | 52 |
| 3.3.3 | Juckreizfragebogen | 54 |
| 3.3.4 | Hospital Anxiety and Depression Scale - Deutsche Version (HADS-D)..... | 55 |
| 3.3.5 | State-Trait-Angstinventar (STAI)..... | 56 |
| 3.3.6 | Toronto-Alexithymie-Skala – 26 (TAS-26)..... | 57 |
| 3.3.7 | NEO Fünf-Faktoren-Inventar (NEO-FFI)..... | 58 |
| 3.4 | Ermittlung von Schmerz- und Juckreizintensität mittels Visueller Analogskalen (VAS) | 59 |
| 3.5 | Ermittlung von Schmerz- und Juckreizschwelle sowie Schmerz- und Juckreiztoleranzen mittels Stoppuhr..... | 59 |
| 3.6 | Quaddelgröße..... | 60 |
| 3.7 | Statistische Analysen | 60 |
| 4 | ERGEBNISSE..... | 61 |
| 4.1 | Beschreibung der Probandengruppe | 61 |
| 4.1.1 | Sozialanamnese der Teilnehmer | 61 |
| 4.1.2 | Schmerz- und Juckreizschwelle | 61 |
| 4.1.3 | Schmerz- und Juckreiztoleranz | 62 |
| 4.1.4 | Fragebogenergebnisse..... | 63 |
| 4.1.4.1 | HADS-D..... | 63 |
| 4.1.4.2 | STAI State-Angstskala | 64 |
| 4.1.4.3 | TAS-26..... | 65 |
| 4.1.4.4 | NEO-FFI..... | 66 |
| 4.1.4.5 | SES | 67 |
| 4.1.4.6 | Juckreizfragebogen..... | 69 |
| 4.2 | Einfluss der psychologischen Faktoren auf die Schmerz- und Juckreizparameter | 71 |
| 4.2.1 | Schmerz | 71 |
| 4.2.1.1 | Einfluss des Ausprägungsgrades von Angst auf die ermittelten Schmerzparameter | 71 |
| 4.2.1.2 | Einfluss des Ausprägungsgrades von Neurotizismus auf die ermittelten Schmerzparameter | 73 |
| 4.2.1.3 | Einfluss des Ausprägungsgrades von Extraversion auf die ermittelten Schmerzparameter | 74 |
| 4.2.2 | Juckreiz..... | 74 |
| 4.2.2.1 | Einfluss des Ausprägungsgrades von Angst auf die ermittelten Juckreizparameter..... | 74 |
| 4.2.2.2 | Einfluss des Ausprägungsgrades von Neurotizismus auf die ermittelten Juckreizparameter | 76 |
| 4.2.2.3 | Einfluss des Ausprägungsgrades von Extraversion auf die ermittelten Juckreizparameter | 77 |
| 4.2.2.4 | Einfluss des Ausprägungsgrades von Depressivität auf die ermittelten Schmerz- und Juckreizparameter | 77 |

| | | |
|------------|---|------------|
| 4.3 | Vergleich der Mittelwerte der Fragebogen-Skalen zwischen beiden Geschlechtern | 77 |
| 4.4 | Abhängigkeiten zwischen Schmerzparametern und Juckreizparametern in der Gesamtgruppe sowie bei beiden Geschlechtern | 78 |
| 4.5 | Schmerzparameter | 79 |
| 4.5.1 | Vergleich der Mittelwerte der Schmerzparameter der beiden Geschlechter | 79 |
| 4.5.2 | Korrelationen zwischen den Schmerzparametern und Fragebogenskalen in der Gesamtgruppe | 80 |
| 4.5.3 | Korrelation zwischen den Schmerzparametern und Fragebogenskalen in Abhängigkeit vom Geschlecht..... | 82 |
| 4.5.3.1 | Männliche Probanden..... | 82 |
| 4.5.3.2 | Weibliche Probanden | 84 |
| 4.6 | Juckreizparameter..... | 87 |
| 4.6.1 | Vergleich der Mittelwerte der Juckreizparameter der beiden Geschlechter..... | 87 |
| 4.6.2 | Korrelationen zwischen Juckreizparametern und Fragebogenparameter in der Gesamtgruppe | 87 |
| 4.6.3 | Korrelation zwischen Juckreizparametern und Fragebogenparametern in Abhängigkeit vom Geschlecht..... | 90 |
| 4.6.3.1 | Männliche Probanden..... | 90 |
| 4.6.3.2 | Weibliche Probanden | 92 |
| 5 | DISKUSSION | 95 |
| 5.1 | Beschreibung der Probandengruppe | 95 |
| 5.1.1 | Zusammensetzung des Kollektivs..... | 95 |
| 5.1.2 | Unterschiede der Mittelwerte der Schmerz- und Juckreizparameter bei Männern und Frauen | 95 |
| 5.1.2.1 | Geschlechterunterschiede bei Betrachtung der Schmerzparameter | 95 |
| 5.1.2.2 | Geschlechterunterschiede bei Betrachtung der Juckreizparameter..... | 95 |
| 5.1.2.3 | Korrelationen zwischen Schmerz- und Juckreizparameter bei beiden Geschlechtern | 96 |
| 5.1.3 | Fragebogenergebnisse der Probanden im Vergleich zu den Normwerten | 96 |
| 5.1.3.1 | HADS-D und STAI | 96 |
| 5.1.3.2 | TAS-26..... | 98 |
| 5.1.3.3 | NEO FFI..... | 99 |
| 5.1.3.4 | SES | 100 |
| 5.1.3.5 | Juckreizfragebogen..... | 101 |
| 5.2 | Einfluss der psychologischen Faktoren auf die Schmerz- und Juckreizparameter in der Gesamtgruppe sowie bei männlichen und weiblichen Probanden (Beantwortung der Hypothesen) | 102 |
| 5.2.1 | Schmerz | 103 |
| 5.2.1.1 | Einfluss des Ausprägungsgrades von Angst auf die Schmerzparameter | 103 |
| 5.2.1.2 | Einfluss des Ausprägungsgrades von Neurotizismus auf die Schmerzparameter .. | 103 |
| 5.2.1.3 | Einfluss des Ausprägungsgrades von Extraversion auf die Schmerzparameter | 104 |
| 5.2.2 | Juckreiz | 105 |
| 5.2.2.1 | Einfluss des Ausprägungsgrades von Angst auf die Juckreizparameter..... | 105 |
| 5.2.2.2 | Einfluss des Ausprägungsgrades von Neurotizismus auf die Juckreizparameter ... | 105 |
| 5.2.2.3 | Einfluss des Ausprägungsgrades von Extraversion auf die Juckreizparameter | 106 |
| 5.2.2.4 | Einfluss des Ausprägungsgrades von Depressivität auf die Schmerz- und Juckreizparameter | 106 |
| 5.3 | Signifikante Korrelationen zwischen den Schmerz- und Juckreizparametern und den Fragebogenskalen..... | 107 |
| 5.3.1 | Signifikante Korrelationen zwischen den Schmerzparametern und den Teilskalen der Schmerzempfindungsskala | 107 |

| | | |
|------------|---|-------------|
| 5.3.2 | Signifikante Korrelationen zwischen den Schmerzparametern und den STAI und HADS-D-Skalen | 108 |
| 5.3.3 | Signifikante Korrelationen zwischen den Schmerzparametern und den Teilskalen der TAS-26 | 110 |
| 5.3.4 | Signifikante Korrelationen zwischen den Schmerzparametern und den Teilskalen des NEO-FFI..... | 111 |
| 5.4 | Signifikante Korrelationen zwischen den Juckreizparametern und den Fragebogenskalen | 112 |
| 5.4.1 | Signifikante Korrelationen zwischen den Juckreizparametern und den Skalen des Juckreizfragebogens..... | 112 |
| 5.4.2 | Signifikante Korrelationen zwischen Angst (STAI, HADS-D) bzw. Depressivität und den Juckreizparametern..... | 114 |
| 5.4.3 | Signifikante Korrelationen zwischen den Juckreizparametern und Teilskalen der TAS-26 | 114 |
| 5.4.4 | Signifikante Korrelationen zwischen den Juckreizparametern und Teilskalen des NEO-FFI..... | 115 |
| 5.5 | Ausblick | 116 |
| 6 | ZUSAMMENFASSUNG | 118 |
| | LITERATURVERZEICHNIS | 120 |
| | ANHANG | I |
| | ABBILDUNGSVERZEICHNIS..... | I |
| | TABELLENVERZEICHNIS | I |
| | AUFKLÄRUNGSBOGEN/EINWILLIGUNGSERKLÄRUNG | VIII |
| | FRAGEBÖGEN..... | XII |
| | DANKSAGUNG | XVII |

Einleitung

Sowohl bei Schmerzpatienten als auch bei Patienten mit chronischen Hauterkrankungen, die mit Juckreiz einhergehen, wie z.B. der atopischen Dermatitis, sind neben physiologischen und biochemischen Vorgängen auch psychologische Faktoren Gegenstand der Forschung, die sich mit der Entstehung sowie dem Verlauf und Aufrechterhaltung chronischer Schmerzsyndrome bzw. Hauterkrankungen beschäftigt. Bisher gibt es aus der Schmerzforschung eine Vielzahl von Studien, die einen Zusammenhang zwischen psychologischen Variablen und Schmerz untersuchten und diesen nachgewiesen haben. Beim Juckreiz ist jedoch die Anzahl relevanter Studien, die sich mit dem Nachweis von Persönlichkeitseigenschaften und deren Auswirkungen auf Juckreiz beschäftigen, noch sehr begrenzt und teilweise widersprüchlich.

So soll diese Studie ein Versuch sein, in Anlehnung an die bisherigen Ergebnisse aus der Schmerzforschung und der Erforschung von Hauterkrankung Abhängigkeiten zwischen „Psyche“ und Schmerz- bzw. Juckreizerleben darzustellen. Aus der Schmerzforschung geht hervor, dass es psychologische Faktoren gibt, die die Schwelle, Toleranz und Intensität der Schmerzwahrnehmung beeinflussen. Vor allem die Persönlichkeitseigenschaften Ängstlichkeit, Depressivität, Neurotizismus und Extraversion aber auch das Geschlecht und Coping-Strategien scheinen bei der Schmerzentstehung und -verarbeitung sowie bei der Aufrechterhaltung von chronischen Schmerzsyndromen eine bedeutende Rolle zu spielen. Auch aus der bisherigen dermatologischen Forschung geht hervor, dass bei verschiedenen Dermatosen, wie der atopischen Dermatitis oder Psoriasis, den Faktoren Ängstlichkeit, Depressivität oder auch Coping-Verhalten eine besondere Bedeutung zugeschrieben wird. In der Arbeit sollen die genannten Persönlichkeitseigenschaften, mit Ausnahme des Coping-Verhaltens, hinsichtlich ihres Einflusses auf die Juckreizverarbeitung und -beurteilung bei gesunden Probanden untersucht werden.

Um die psychologischen Faktoren in unseren Probanden zu erfassen, wurden standardisierte Tests verwendet. Zum einen wurden Fragebögen eingesetzt, um Ängstlichkeit, Depressivität und Alexithymie von Probanden nachzuweisen. Ein weiterer Fragebogen diente zur Ermittlung von Persönlichkeitsfaktoren. Um bisherige Ergebnisse aus der Schmerzforschung bezüglich Persönlichkeit und

Schmerz zu bestätigen, erfolgte zunächst eine Schmerzprovokation mittels Cold-Pressor-Test, bei dem die Schmerzschwelle, -toleranz und -intensität erfasst wurde. Die affektive sowie sensorische Beurteilung dieses Schmerzreizes durch die Probanden wurde durch einen weiteren Fragebogen erfasst. Im Anschluss wurde bei den Teilnehmern durch einen Histamin-Prick-Test ein Juckreiz ausgelöst. Wieder erfolgten das Messen der Schwelle, Toleranz und Stärke des Juckreizes sowie die Erfassung der affektiven und sensorischen Beurteilung des Juckreizes mit einem Juckreizfragebogen.

Mit dieser Studie sollen zum einen die Daten aus der Schmerzforschung bestätigt werden und zum anderen die Erkenntnisse bezüglich der Verarbeitung von Juckreiz in Abhängigkeit von Persönlichkeitsfaktoren erweitert werden und so zu einem besseren Verständnis der Juckreizwahrnehmung beitragen. Es muss jedoch immer bedacht werden, dass es sich hier um gesunde Probanden handelt. Es stellt sich also im Folgenden die Frage, wie die Ergebnisse der gleichen Studie bei Patienten mit chronischen Hauterkrankungen aussehen würden.

Teil 1

1 Literaturübersicht

Kenntnisstand und bisherige Forschungsarbeiten zu Schmerz und Juckreiz

1.1 Schmerz

1.1.1 Definition Schmerz

Schmidt & Thews (1997) definieren Schmerz als

„ ...ein unangenehmes Sinnes- und Gefühlserlebnis, das mit aktueller oder potentieller Gewebsschädigung verknüpft ist oder mit Begriffen einer solchen Schädigung beschrieben wird.“ (Schmidt & Thews, 1997, S. 236).

Diese Definition beinhaltet, dass Schmerz nicht nur eine reine Sinnesempfindung ist, sondern oft zugleich mit einem in der Regel unlustbetonten Gefühlserlebnis einhergeht. Die Schmerzempfindung tritt auf, wenn das Körpergewebe so stark gereizt wird, dass eine Schädigung droht oder auftritt. Es ist also nicht unbedingt eine Gewebeschädigung nötig, um das Schmerzerlebnis auszulösen (Schmidt & Thews, 1997).

1.1.2 Differenzierung: somatischer und viszeraler Schmerz

Schmerz wird in *somatischen* und *viszeralen* Schmerz unterteilt.

Der somatische Schmerz besteht aus den qualitativ unterschiedlich wahrgenommenen Komponenten „Oberflächenschmerz“ und „Tiefenschmerz“. Der von der Haut (zum Beispiel durch Reizung mit einer Nadel) kommende „Oberflächenschmerz“ hat einen „hellen“ Charakter. Er ist gut lokalisierbar und klingt nach Beendigung des Reizes schnell wieder ab. Der Oberflächenschmerz veranlasst zu Abwehr- und Fluchtreaktionen, z.B. Wegziehen der Extremität von der schmerzinduzierenden Quelle (Schmidt & Thews, 1997). Der aus Gelenken, Knochen, Muskeln und Bindegewebe kommende „Tiefenschmerz“ zeichnet sich, im Gegensatz zum Oberflächenschmerz, durch einen „dumpfen“ Schmerzcharakter, schlechte Lokalisierbarkeit sowie der Neigung, in die Umgebung auszustrahlen, aus.

Bei Muskelkrampf oder Knochenbruch führt er zu einer Schonung und Ruhigstellung der schmerzenden Körperpartie (Golenhofen, 2006; Schmidt & Thews, 1997).

Der *viszerale* oder Eingeweideschmerz tritt bei Reizung durch Dehnung, Kontraktion oder Entzündung innerer Organe auf (Schmidt & Thews, 1997).

1.1.3 Komponenten der Schmerzempfindung

Zur Empfindung und Bewertung von Schmerz tragen die Komponenten Sensorik, Affektivität, Motorik sowie die vegetative Komponente bei.

1.1.3.1 Sensorische Komponente

Durch die sensorische Komponente ermöglicht das Nervensystem dem Organismus die Wahrnehmung von Lokalisation, Beginn, Intensität und Ende eines noxischen Reizes. Eine wichtige neuroanatomische Grundlage bei der Wahrnehmung der Lokalisation eines Schmerzreizes bildet der Tractus spinothalamicus und die vom lateralen Thalamus ausgehenden Verbindungsbahnen zum somatosensorischen Kortex (Almeida et al., 2004; Deetjen et al., 2004).

1.1.3.2 Affektive Komponente

Für die emotionale Verarbeitung der Schmerzempfindung sind „...eigene nozizeptive Bahnsysteme und Zielneurone...“ (Deetjen et al., 2004, S. 86) verantwortlich. Vereinfacht dargestellt laufen die Axone spinaler Nervenzellen (der Laminae I und V des Rückenmarks) über den Tractus spinomesencephalicus zum kontralateralen Mittelhirn. Hierbei bedeutungsvoll sind Axone, die im Nucleus parabrachialis des Mittelhirns enden. Von dort laufen Bahnen zur Amygdala, welche Teil des limbischen Systems ist und bei der affektiven Bewertung nozizeptiver Reize eine wichtige Funktion einnimmt (Almeida et al., 2004; Deetjen et al., 2004).

An dieser Stelle soll kurz der Zusammenhang von depressiver Stimmungslage und chronischen Schmerzen erwähnt werden. Schmerz ruft in der Regel negative Emotionen hervor, die wiederum im Individuum zu unterschiedlichen affektiven Reaktionen, wie z.B. Depressivität oder psychischer Erregung, führen können (Klinke et al., 2005).

1.1.3.3 Vegetative Komponente

Schmerzreize rufen über das autonome Nervensystem reflektorische Reaktionen, wie z.B. Beschleunigung der Herz- und Atemfrequenz, Anstieg des arteriellen Blutdrucks oder Erweiterung des Pupillendurchmessers, hervor. Ein Beispiel für eine der daran beteiligten Strukturen ist der Tractus spinoreticularis, der vom Hinterhorn des Rückenmarks ausgehend über die Formatio reticularis zu kardiovaskulären und respiratorischen Neuronen des Hirnstamms führt (Deetjen et al., 2004).

1.1.3.4 Motorische Komponente

Eine Form der motorischen Komponente stellt der bereits erwähnte Flucht- oder Schutzreflex dar. Der „helle“ Oberflächenschmerz stimuliert zu Abwehr- und Fluchtreaktionen, bei denen es zur ipsilateralen Aktivierung der Beuge- bzw. Hemmung der Streckmuskulatur kommt (Deetjen et al., 2004; Golenhofen, 2006). Tiefenschmerz und viszeraler Schmerz führen hingegen zu Schonung und Ruhigstellung (Golenhofen, 2006).

1.1.4 Die Physiologie von Schmerz

1.1.4.1 Periphere Nozizeption

Der Mensch verfügt über dünne unmyelinisierte (Schmidt & Schaible, 2006), afferente Nervenfasern mit spezifischen Sinnesrezeptoren, „...die eine so hohe Erregungsschwelle besitzen, dass sie nur durch Gewebe schädigende oder Gewebe bedrohende Reize aktiviert werden“ (Schmidt & Thews, 1997, S. 240). Diese Nervenfasern mit ihren Sensoren werden auch Nozizeptoren genannt (Schmidt & Thews, 1997). Sie befinden sich u.a. in der Haut, der Muskulatur oder den Gelenken sowie in den inneren Organen (Almeida et al., 2004). Nozizeptoren sind primäre Sinneszellen, deren Zellkörper sich in den Spinalganglien und dem Ganglion des N. trigeminus befinden. Sie senden ihre zentralen Fortsätze über die Hinterwurzeln in das Rückenmark sowie über den N. trigeminus in den Hirnstamm (Deetjen et al., 2004; Klinker et al., 2005).

Der Begriff *Nozizeption* beschreibt entsprechend die „...Aufnahme, Weiterleitung und zentralnervöse Verarbeitung noxischer Signale...“ (Schmidt & Thews, 1997, S. 240). Sie ist ein *objektiver* neuronaler Prozess, der von der *subjektiven* Empfindung „Schmerz“ deutlich abzugrenzen ist (Schmidt & Thews, 1997).

Die unterschiedlichen Organsysteme verfügen über verschiedene Typen von Nozizeptoren. Es gibt Nozizeptoren, die durch mechanische Reize, wie z.B. Nadelstiche erregt werden. Jene, die auf thermische Noxen wie Hitze oder Kälte reagieren und jene, die neben mechanischen und thermischen Reizen auch durch unterschiedliche chemische Substanzen, wie z.B. Bradykinin, erregt werden können. Letztere werden auch als polymodal bezeichnet. Sie bilden den Hauptteil der Nozizeptoren und sind in praktisch allen Organen und Geweben anzutreffen (Golenhofen, 2006; Schmidt & Thews, 1997). Zudem gibt es noch die stummen Nozizeptoren, die weder auf mechanische Reize oder Hitze reagieren (Deetjen et al., 2004).

Histologisch handelt es sich bei Nozizeptoren um nichtkorpuskuläre oder „freie“ Nervenendigungen. Es sind Endigungen ohne spezialisierte umhüllende korpuskuläre Strukturen. Sie kommen in der Adventitia kleiner Blut- und Lymphgefäße, in Bindegewebsräumen, im Endoneurium sowie in unmittelbarer Nachbarschaft zum Gefäßlumen vor (Almeida et al., 2004; Schmidt & Thews, 1997).

1.1.4.2 Die Prozesse der Transduktion, Transformation und Konduktion noxischer Reize an den Nozizeptoren

Treffen thermische, mechanische oder chemische Noxen auf Nozizeptoren, werden diese Reize in biologische Elektrizität transduziert. Verwirklicht wird die *Transduktion* durch unterschiedliche Proteine, die sich in der Membran der Nozizeptoren befinden. Diese Proteine dienen als Rezeptoren für die Reizaufnahme. Werden sie aktiviert kommt es „...entweder direkt zu einer Änderung der Membranleitfähigkeit (ionotrope Wirkung) oder über die Aktivierung von intrazellulären Signalwegen zu einer Änderung der Erregungsschwelle (metabotrope Wirkung)“ (Deetjen et al., 2004, S. 79). Der Capsaicin-Rezeptor stellt das Beispiel eines Rezeptors dar, der in den meisten Nozizeptoren exprimiert ist (Klinke et al., 2005). Das durch die Transduktion ausgelöste Generator- oder Rezeptorpotential wird bei überschwelliger Depolarisation in eine Serie von Aktionspotentialen umgewandelt (= *Transformation*).

Der Transformation folgt der Prozess der *Konduktion*, bei dem die nozizeptiven Informationen in Form von Aktionspotentialen entlang dem Axon zum zentralen Nervensystem geleitet werden (Deetjen et al., 2004).

1.1.4.3 Die Reizschwelle von Nozizeptoren

„Die Schwelle der Nozizeptoren für noxische Reize ist weder für alle Nozizeptoren einheitlich noch für einen gegebenen Nozizeptor konstant. Im gesunden Gewebe sind Nozizeptoren entweder hochschwellig (sie lassen sich nur durch Reize höherer Intensität erregen) oder sie sind mechanoinsensitiv (*stumme* oder „*schlafende*“ Nozizeptoren). Ist aber das Organ pathophysiologisch verändert, z.B. durch eine Entzündung, werden Nozizeptoren sensibilisiert, das heißt ihre Schwelle für thermische und/oder mechanische Reize wird gesenkt...“ (Schmidt & Thews, 1997, S. 241).

1.1.4.4 Die Axone der Nozizeptoren

Die von der Haut, Gelenken oder Muskeln kommenden Afferenzen (= somatische Afferenzen) werden über zwei verschiedene Nervenfasertypen geleitet, die sich in Durchmesser, Leitungsgeschwindigkeit sowie Struktur unterscheiden. So gibt es die dünn myelinisierten A δ - oder Gruppe III – Fasern, die einen Durchmesser von 2,0-6,0 μ m und eine Leitungsgeschwindigkeit zwischen 12-30 m/s aufweisen. Bei Erregung führen sie zur Empfindung eines zunächst „hellen“ Schmerzes. Die marklosen Nervenfasern, auch C- oder Gruppe IV- genannt, hingegen führen, bei einer Leitungsgeschwindigkeit von unter 2,5 m/s und einem Durchmesser von 0,4-1,2 μ m, zum später einsetzenden „dumpfen“ Schmerz. Zahlenmäßig überwiegen die Fasern der Gruppe IV (Almeida et al., 2004; Deetjen et al., 2004).

Die afferenten Fasern der Eingeweide sind, wie die Axone der somatischen Afferenzen, dünn myelinisiert (A δ - Fasern) oder unmyelinisiert (C-Fasern), wobei auch hier die marklosen Fasern überwiegen (Schmidt & Thews, 1997). Diese Axone schließen sich entweder dem N. vagus an (vagale viszerale Afferenzen) und erreichen direkt den Hirnstamm oder sie gelangen, dem Nervengeflecht des sympathischen Nervensystems angegliedert, sowie über die spinalen Hinterwurzeln zunächst zum Rückenmark (spinoviszerale Afferenzen) (Deetjen et al., 2004).

1.1.4.5 Zentralnervöse Weiterleitung und Verarbeitung

Eine erste Verarbeitung nozizeptiver Informationen findet auf Ebene des Rückenmarks und Hirnstamms statt. Dort werden die nozizeptiven Afferenzen auf Neurone geschaltet, die direkt oder indirekt zum Thalamus ziehen, oder auf Neurone,

die in motorische und vegetative Reflexbögen eingebunden sind (Schmidt & Thews, 1997).

Die Umschaltung der nozizeptiven Afferenzen auf *Projektionsneurone* findet in der grauen Substanz im Hinterhorn des Rückenmarks statt. Vor allem an den Neuronen in der Lamina marginalis (Laminae I) und Substantia gelatinosa (Laminae II) enden die aus der Peripherie kommenden A δ - und die C-Fasern (Almeida et al., 2004; Deetjen et al., 2004).

Die Axone der nozizeptiven Projektionsneurone kreuzen auf Rückenmarksebene zur Gegenseite und ziehen als Anteile des Tractus spinothalamicus lateralis direkt zum Thalamus, als Teil des Tractus spinomesencephalicus zu Kerngebieten des Mittelhirns und im Tractus spinoreticularis zur Formatio reticularis, von wo aus sie nach mehrfacher Umschaltung zum Thalamus und Hypothalamus gelangen (Deetjen et al., 2004; Klinker et al., 2005).

Vom Thalamus, wo im Nucleus ventroposterior lateralis eine Umschaltung auf ein „drittes“ Neuron stattfindet, gelangen die nozizeptiven Signale zum primären und sekundären somatosensorischen Kortex (Areale SI und SII), was zum Bewusstwerden der Schmerzempfindung führt. Neben diesen Kortexarealen werden vom Thalamus ausgehend sowohl der Inselkortex als auch der anteriore Gyrus cinguli (ACC) aktiviert. Dem ACC kommt bei der affektiven und emotionalen Verarbeitung des Schmerzerlebnisses sowie bei der Einleitung und Regulation von Zielbewegung eine Schlüsselrolle zu. (Almeida et al., 2004; Deetjen et al., 2004; Drzezga et al., 2001; Petrovic et al., 2000). Aber auch der Inselkortex mit seiner starken Verbindung zum somatosensorischen Kortex und limbischen System spielt vermutlich eine tragende Rolle bei der affektiven Bewertung sowie der Integration von nozizeptiven Signalen in das Gedächtnis, was schließlich zum Erkennen von möglichen Gefahren, die von einem Reiz ausgehen, beiträgt (Drzezga et al., 2001).

1.1.4.6 Mediatoren der Nozizeption

Bei einer Gewebeschädigung werden eine Vielzahl von Schmerzstoffen, wie zum Beispiel Serotonin, Prostaglandine, Leukotriene, Bradykinin oder Wasserstoffionen, freigesetzt, die zu einer Aktivierung von Nozizeptoren führen (Golenhofen, 2006).

Haupttransmitter bei der nozizeptiven Signalweiterleitung ist die exzitatorische Aminosäure Glutamat (Klinke et al., 2005). Sie kommt in den Synapsen der Axone von Nozizeptoren, den Neuronen des Rückenmarks sowie den supraspinalen Strukturen vor. Mit ihr werden häufig Substanz P und andere Neuropeptide freigesetzt. Glutamat bewirkt das Öffnen von unspezifischen Kationenkanälen, wodurch die postsynaptische Membran depolarisiert wird. Es können zwei Gruppen von ionotropen Glutamatrezeptoren unterschieden werden: Zum einen gibt es die AMPA-Rezeptoren, deren Aktivierung zu schnellen erregenden postsynaptischen Potentialen führt. Des Weiteren existieren die NMDA-Rezeptoren, die besonders gut für Kalzium permeabel sind und eine spätere, lang anhaltende Depolarisation verursachen (Deetjen et al., 2004).

Substanz P, ein Kotransmitter, wirkt über indirekte (metabotrope) Effekte ebenfalls exzitatorisch an spinalen nozizeptiven Neuronen. Es entfaltet seine Wirkung am Neurokinin-1(NK1)-Rezeptor, welcher wiederum an ein G-Protein gekoppelt ist. Zur Wirkungskaskade gehören weiterhin die Bildung von IP3 und DAG sowie eine folgende Membran-Depolarisation durch Abnahme der Kaliumleitfähigkeit (Schmidt & Thews, 1997).

1.1.4.7 Die Inhibition der Schmerzsignale

„Die aufsteigenden somato- und viserosensorischen Informationen werden durch verschiedene Systeme absteigender Bahnen kontrolliert und moduliert“ (Klinke et al., 2005, S. 655).

Eine wichtige Funktion für die Kontrolle nozizeptiver Signalübertragung wird dem Prinzip der *absteigenden* oder auch *deszendierenden Hemmung* zugeschrieben. Sie stellt eine Art der körpereigenen Schmerzabwehr dar. Unter der deszendierenden Hemmung versteht man Bahnsysteme, die vor allem von supraspinalen Kernen des Hirnstamms auf das Rückenmark projizieren und die Signalübertragung auf Ebene des Rückenmarks in inhibitorischer Form modulieren. Transmitter, die diese Hemmung vermitteln, sind u.a. die Amine 5-Hydroxytryptamin, Noradrenalin und Dopamin (Klinke et al., 2005; Schmidt & Thews, 1997).

In diesem antinozizeptiven System ist außerdem die Hemmung der Schmerzleitung durch körpereigene Opioidpeptide (z.B. Enkephaline, Endorphin und Dynorphin) an

Opioidrezeptoren beteiligt. Werden diese Opioidrezeptoren aktiviert, kommt es an der Präsynapse zur Öffnung von Kaliumkanälen und zur Blockade von Calciumkanälen. Somit werden an der Präsynapse vermindert Transmitter freigesetzt und die Membran der Postsynapse wird hyperpolarisiert (Klinke et al., 2005; Schmidt & Schaible, 2006).

1.1.5 Der Cold-Pressor-Test

In vielen Studien, die im Zusammenhang mit dem Thema Schmerz stehen, wird der so genannte Cold-Pressor-Test (CPT) durchgeführt. Durch ihn ist es möglich, die Schmerzschwelle und -toleranz zu ermitteln (Mitchell et al., 2004). Bei der Schmerzschwelle handelt es sich um die Reizstärke, bei der erstmals eine Schmerzempfindung auftritt und bei der Schmerztoleranz, um diejenige Reizintensität, bei der die Versuchsperson den CPT nicht länger tolerieren kann und den Abbruch des Reizes verlangt (Keogh & Herdenfeldt, 2002; Schmidt & Thews, 1997).

Versuchserläuterung Standard-CPT:

Beim Cold-Pressor-Test handelt es sich im Idealfall um ein kontinuierlich zirkulierendes Wasserbad, dessen Temperatur zwischen 0°C und 7°C beträgt (Mitchell et al., 2004). In vielen Studien wird jedoch ein stehendes Wasserbad mit einer Temperatur zwischen 0°C und 4°C gewählt (de Wied & Verbatan, 2001; Enggaard et al., 2001; Walsh et al., 1989). Vor Eintauchen in das Eiswasser wird in einigen Studien das Eintauchen der Extremität in ein Warmwasserbad von 37°C zum Angleich der Handtemperatur an die Körpertemperatur, verlangt (Keogh & Herdenfeldt, 2002; Litt, 1988).

Der Proband wird anschließend aufgefordert seine nicht-dominierende Hand in das Eiswasser zu tauchen, bis ihm das Wasser etwa 10 cm über dem Handgelenk reicht (Hirsch & Liebert, 1998; Keogh & Herdenfeldt, 2002; Litt, 1988). In einigen Studien war das Stillhalten der Hand (mit oder ohne gespreizte Finger) erforderlich (Bohus et al., 2000; Jones & Zacchariae, 2004). In anderen Studien wurde jedoch belegt, dass die Bewegung der Finger oder der Hand den Schmerzcharakter oder die Schmerzintensität nicht beeinflusst und der Proband selbst entscheiden kann, ob er es vorzieht, die Hand still zu halten oder sie zu bewegen (Mitchell et al., 2004; Walsh et

al, 1989). Des Weiteren soll es zwischen dem Untersucher und dem Probanden weder zu einer verbalen noch zu einer non-verbalen Interaktion kommen. Jeder Proband führt den Versuch einzeln aus, ohne dass es Interaktionen zwischen den einzelnen Probanden gibt (Walsh et al., 1989).

Der Proband wird angewiesen, ein Zeichen zu geben sobald er eine Schmerzempfindung hat (entspricht der Schmerzschwelle) sowie anhand einer visuellen Analogskala (VAS) in bekannten Abständen die Schmerzintensität zu beurteilen. Wird ihm der Schmerz zu unerträglich, steht es ihm frei, die Hand aus dem Wasser zu nehmen. Dieser Zeitpunkt wird als Schmerztoleranz definiert (Bohus et al., 2000; Jones & Zacchariae, 2004; Mitchell et al., 2004).

1.1.6 Psychologische Faktoren und Schmerz

Es ist bekannt, dass verschiedene Faktoren, seien diese psychologischer oder physiologischer Natur, die Empfindung und Toleranz von Schmerz beeinflussen:

„...experience of pain is determined by: (i) the capacity of the individual to deal with an intrinsically stressful situation (i.e., the concept of coping); (ii) the inner and external resources that individuals have; and (iii) their personal characteristics (sex, age, and personality variables) which, in interaction with the previous factors, act as differential variables to determine how pain is experienced.“ (Sánchez Cánovas & Sánchez López, 1994, zit. in Ramírez-Maestre et al., 2004, S. 148).

Einige dieser aufgeführten Faktoren sollen im Folgenden genauer exploriert werden.

1.1.6.1 Ängste

In einer Studie von Jones & Zachariae (2004) wurden die Effekte von Angst auf die Schmerzantwort bei gesunden Männern und Frauen untersucht. Um den Grad der Ängstlichkeit zu ermitteln, wurde der State-Trait Anxiety Inventory nach Spielberger et al. (1970) (STAI, siehe Kap. 3.3.1.) verwendet. Mit ihm wird zum einen der Grad der momentan empfundenen Angst („State-Anxiety“, auch Zustandsangst, STAI-S) sowie die generelle Ängstlichkeit („Trait-Anxiety“, STAI-T) erfasst. Des Weiteren hat man den Anxiety Sensitivity Index (ASI) verwendet, um den Ausprägungsgrad der Ängstlichkeit des Probanden zu ermitteln. Der Hauptfokus der Studie lag jedoch auf der Zustandsangst („State-Anxiety“).

Um Angst und ihre Auswirkungen auf die Schmerzschwelle und -toleranz genauer zu untersuchen, unterteilten Jones & Zachariae (2004) die Teilnehmer zunächst nach Geschlecht sowie innerhalb des Geschlechts entsprechend der STAI-S Ergebnisse in „high anxious“ und „low anxious“. Sie kamen zu dem Ergebnis, dass die als „low anxious“ kategorisierten Männer eine größere Schmerztoleranz aufweisen als „high anxious“ Männer einschließlich „low-anxious“ und „high-anxious“ Frauen. So erduldeten „low anxious“ Männer durchschnittlich 170,67 Sekunden und „high anxious“ Männer nur 88,31 Sekunden lang den Cold-Pressor-Schmerz. Bei den männlichen Probanden korrelierten also „State-Anxiety“ und Schmerztoleranz signifikant negativ miteinander.

Die durchschnittliche Schmerztoleranz betrug bei „low anxious“ Frauen 108,95 Sekunden, bei „high anxious“ Frauen 105,89 Sekunden. Es ergab sich kein signifikanter Unterschied der Messungen bezüglich der Schmerztoleranz zwischen niedrig-ängstlichen und hoch-ängstlichen Frauen. Zudem kam man zu dem Ergebnis, dass eine signifikant negative Korrelation zwischen Schmerzschwelle und State-Anxiety bei Frauen existiert, nicht jedoch bei Männern.

Es konnten keine signifikanten Einflüsse von Angst oder Geschlecht auf die verspürte Schmerzintensität und das Unbehagen, den der Schmerz bereitete, festgestellt werden (Jones & Zachariae, 2004).

Im Gegensatz dazu berichten Feldner & Hekmat (2001), dass Ängste, die sich auf das Schmerzerlebnis („Pain-Relevant-Anxiety“ mittels „Pain Anxiety Symptoms Scale“ ermittelt) beziehen, das subjektive Erleben von Schmerz verstärken.

1.1.6.2 Depression

Willoughby et al. (2002) verglichen mittels eines Cold-Pressor-Tests die Schmerzantwort einer depressiven Gruppe mit der einer emotional neutralen Gruppe. Dabei fanden sie bei den depressiven Probanden eine deutlich herabgesetzte Schmerztoleranz. Über ähnliche Ergebnisse berichten auch Tang et al. (2008). In ihrer Studie lösten sie experimentell mittels Musik bei Patienten mit chronischen Rückenschmerzen eine depressive, neutrale sowie gehobene Stimmung aus und beobachteten, dass die depressive Gruppe im Anschluss über deutlich mehr Schmerz klagte sowie eine geringere Schmerztoleranz aufwies als die anderen Gruppen.

Bezüglich der Schmerzschwelle sind in der Literatur widersprüchliche Angaben zu finden. Einerseits wiesen Patienten, die an Major Depression leiden, bei Adler & Gattaz (1993) eine gegenüber Gesunden deutlich reduzierte Schmerzschwelle bei elektrischer Hautstimulation auf. Die gleichen Ergebnisse zeigten sich auch bei Klauenberg et al. (2008). Auf Kältestimulation reagierten Depressive im Vergleich zu einer gesunden Kontrollgruppe mit einer geringeren Schmerzschwelle. Andererseits jedoch berichten Dickens et al. (2003) in ihrer Literaturrecherche über eine höhere Schmerzschwelle nach Schmerzstimulation bei depressiven Probanden als bei Gesunden.

1.1.6.3 Coping und Schmerzparameter

Im Folgenden soll aufgezeigt werden, inwiefern verschiedene Strategien des Copings, z.B. die individuelle Kontrolle des Probanden über das Schmerzereignis oder der Aufmerksamkeitsgrad bezüglich des Experimentes, den Versuchsausgang beeinflussen können.

Hierzu befragten Lukin & Ray (1982) Probanden bezüglich ihrer Fokussierung während des CPTs. Lenken die Versuchspersonen ihre Aufmerksamkeit auf das Eiswasser oder die Hand oder denken sie an etwas, das nicht mit dem Experiment in Verbindung steht, wie z.B. eine Motorradfahrt? Sie kamen zu dem Ergebnis, dass Versuchspersonen, die den Weg der kognitiven Ablenkung nutzten, das Eiswasser signifikant länger duldeten als jene, die auf die Kälte oder Hand fokussierten. Ein hoher Grad an Aufmerksamkeit resultiert demnach in einer geringeren Schmerztoleranz (Lukin & Ray, 1982).

Das Maß der Aufmerksamkeit beeinflusst neben der Schmerztoleranz außerdem die verspürte Schmerzintensität. McCracken (1997) befragte diesbezüglich Schmerzpatienten und kam zu dem Ergebnis, dass Patienten die ihrem Schmerz einen hohen Grad an Aufmerksamkeit schenken entsprechend über eine höhere Schmerzintensität sowie vermehrt über emotionalen Distress berichten.

In einer weiteren Studie an chronischen Schmerzpatienten wurde unter anderem der Einfluss von aktiven und passiven Coping-Strategien auf die Schmerzintensität untersucht. Es wurde festgestellt, dass Patienten, die vorwiegend passive Coping-Strategien (wie z.B. die Kontrolle über den Schmerz auf eine andere Person zu

übertragen) nutzen, eine stärkere Schmerzintensität angeben als Patienten, die aktive Coping-Strategien bevorzugen. In der gleichen Studie zeigte sich außerdem, dass aktive Coping-Strategien (z.B. sich mit dem Schmerz auseinandersetzen und versuchen damit zu leben) keinen Effekt auf das Ausmaß des Schmerzerlebens zu haben scheinen (Ramírez-Maestre et al., 2004).

Keogh et al. (2000) machten die Beobachtung, dass Männer, die angewiesen wurden, ihre Aufmerksamkeit auf das Experiment und somit auf den Schmerz zu lenken, die gemessene „Sensory Pain“ geringer empfanden, als Männer, denen aufgetragen wurde, sich nicht auf den Schmerz zu konzentrieren. Bei den Frauen schienen diese zwei verschiedenen Instruktionen keine signifikante Rolle zu spielen, denn unter beiden Bedingungen wurden etwa gleiche Werte der „Sensory Pain“ angegeben. In dieser Studie konnte jedoch gezeigt werden, dass sich bei beiden Geschlechtern durch fokussierte Aufmerksamkeit die Schmerzschwellen verringerten. Außerdem nahm bei den Männern durch Aufmerksamkeit auf das Experiment die Schmerztoleranz ab. Bei Frauen wurde dies nicht beobachtet.

Eine weitere wichtige Komponente bei der Bewältigung von Schmerz scheint der Kontrollglaube, den der Proband bezüglich des Experimentes aufweist, zu sein. Eine Möglichkeit der Kontrolle seitens des Probanden ist das Vertrauen und der Glaube, den Versuchsausgang selbst beeinflussen zu können (z.B. durch die Überzeugung die eigene Hand erwärmen zu können). Kontrolle geht mit einer höheren Schmerztoleranz bei Männern einher. Bei Frauen resultiert der Kontrollglaube neben einer höheren Schmerztoleranz auch in einer höheren Schmerzschwelle. Bei weiblichen Probanden konnte weiterhin beobachtet werden, dass gesteigerte negative Erwartungen bezüglich des Schmerzereignisses mit einer Zunahme unangenehmer Empfindungen im Verlauf des CPTs sowie mit einer Zunahme der Schmerzintensität verbunden ist (Jones & Zachariae, 2004; Litt, 1988). Kontrollmöglichkeiten können zudem bestehende Ängste deutlich reduzieren (Feldner & Hekmat, 2001).

1.1.6.4 Geschlecht

Klinische Schmerzstudien, die sich sowohl mit chronischem Schmerz als auch mit akuten Schmerzereignissen auseinandersetzten, zeigten, dass Frauen generell über eine größere Schmerzintensität sowie über länger anhaltende Schmerzen berichten als Männer (Mitchell et al., 2004; Ramírez-Maestre et al., 2004).

So konnte nachgewiesen werden, dass Frauen, im Vergleich zu Männern, im CPT eine geringere Schmerzschwelle und Schmerztoleranz aufweisen sowie über eine gesteigerte sensorischen Schmerzempfindung berichten. Zudem klagten Frauen über negativere Schmerzerfahrungen als Männer (Keogh & Herdenfeldt, 2002; Mitchell et al., 2004).

Auch Kim et al. (2004) konnten diese Beobachtungen bestätigen. In ihrer Studie verwiesen sie außerdem darauf, dass die ermittelten Werte für die Schmerzschwelle bei Frauen sich nicht signifikant in den verschiedenen Phasen des Menstruationszyklus unterscheiden. Jones & Zachariae (2004) berichteten in diesem Zusammenhang, dass die Zyklusphasen die Schmerzempfindung zwar beeinflussen, sie jedoch in ihrem Versuch keine signifikanten Auswirkungen auf das „Schmerz-Outcome“ hatten.

1.1.6.5 Neurotizismus und psychische Vulnerabilität

In einigen Studien wurde der Einfluss von Neurotizismus bzw. der psychischen Vulnerabilität auf die Wahrnehmung und Verarbeitung von Schmerz untersucht.

So wurde herausgefunden, dass bei als neurotisch klassifizierten Probanden die Werte für die Schmerzintensität deutlich über und die der Schmerztoleranz deutlich unter den Werten der nicht neurotischen Studienteilnehmer liegen. Bei 0°C betrug die durchschnittliche Schmerztoleranz bei den Neurotikern 45 Sekunden und bei Nicht-Neurotikern im Mittel 196 Sekunden. Dieser CPT wurde präoperativ vor Cholezystektomie durchgeführt. Es zeigte sich außerdem, dass die neurotischen Patienten über stärkere Schmerzen klagten als die übrigen Patienten (Bisgaard et al., 2001).

Des Weiteren wiesen Probanden mit Neigung zum Katastrophisieren deutlich negativeres schmerzrelevantes Gedankengut, mehr Distress sowie eine intensiver verspürte Schmerzintensität auf als Probanden, die nicht katastrophisieren (Eccleston, 2001). Von Goubert et al. (2004) wurde bei Patienten mit chronischen Rückenschmerzen beobachtet, dass Katastrophisieren von Schmerz sowie der Schweregrad des Schmerzes höher liegt, wenn auch ein hohes Ausmaß an Neurotizismus bei den Patienten vorliegt.

Durch eine Befragung von chronischen Schmerzpatienten konnte von Ramírez-Maestre et al. (2004) ermittelt werden: Je ausgeprägter der Neurotizismus ist, desto höher ist der Gebrauch passiver Schmerzbewältigungsstrategien und umso größer die Schmerzintensität.

Lukin & Ray (1982) hingegen stellten in Frage, ob in einer gesunden Population die Empfindung und die Toleranz von Schmerz in Beziehung zu Persönlichkeitsvariablen, wie Depression oder Selbstwertgefühl, stehen, so wie es für chronische Schmerzpatienten ermittelt worden ist. Jedoch fanden sie heraus, dass eine Beziehung zwischen der Schmerztoleranz und dem im Schmerzmoment vorhandenen Gedankengut besteht. Jene, die auf den Schmerz fokussierten, hatten größere Schwierigkeiten, den Schmerz zu ertragen.

1.1.6.6 Extraversion

Mit der Persönlichkeitseigenschaft *Extraversion* und seinem Einfluss auf das Schmerzerleben beschäftigte sich zunächst Eysenck in den 1960ern. Er argumentierte, dass extrovertierte Probanden eine höhere Schmerzschwelle und eine höhere Schmerztoleranz aufweisen. Eysenck behauptete weiterhin, dass Extrovertierte im Vergleich zu Introvertierten weniger empfindlich auf den Schmerzreiz reagieren und sich zudem einem lang anhaltenden Schmerz besser anpassen können (Ramírez-Maestre et al., 2004). Mit dem Begriff der Extraversion werden selbstsichere, gesellige und aktive Individuen beschrieben, denen es möglich ist ihre Gefühle auszudrücken und die soziale Unterstützung erhalten. Introversion meint das Gegenteil (Borkenau & Ostendorf, 1993; Ramirez-Maestre, 2004).

Einige Studien bestätigten diese Erwartungen, wie z.B. Ramírez-Maestre et al. (2004). Auch bei ihnen zeigte sich, dass Extraversion und verspürte Schmerzintensität negativ miteinander korrelieren. Hohe Werte von Extraversion gingen auch in ihrer Studie mit einer geringeren Schmerzintensität einher. Patienten, die extrovertierte Charakterzüge aufwiesen, fiel es zudem leichter aktive Coping-Strategien zu finden und zu nutzen, aus denen ein geringeres Ausmaß an Schmerz resultierte (Ramírez-Maestre et al., 2004).

Andere Autoren konnten jedoch keine Unterschiede in der Schmerzwahrnehmung zwischen den beiden Persönlichkeitstypologien finden bzw. keine Verbindung

zwischen Extraversion und Schmerzerleben feststellen. So berichteten Wade et al. (1992), dass Extraversion und auch Neurotizismus zwar einen negativen Einfluss auf den Grad des aus dem Schmerz resultierendem Distress (in Form von emotionalen Störungen, negativem Gedankengut und Schmerzverhalten) hat, jedoch nicht auf die Schmerzintensität selbst. Hentschel (1999) beobachtete, dass zwar eine Beziehung zwischen der emotionalen Stabilität eines Individuums und der Schmerztoleranz besteht, jedoch nicht zwischen Extraversion und Schmerztoleranz. Bei Ferracuti & De Carolis (2005) wiesen extrovertierte Probanden im CPT hingegen eine längere Schmerztoleranz auf. Extrovertierte Persönlichkeitszüge hatten jedoch nicht die qualitativen Eigenschaften unmittelbarer Schmerzwahrnehmung beeinflusst. Das heißt, dass Extroversion nicht im Zusammenhang mit den sensorischen oder affektiven Bewertungen von experimentell induziertem Schmerz steht (Ferracuti & De Carolis, 2005).

1.1.6.7 Alter

Die Angaben zu Beziehungen zwischen Lebensalter und Schmerzerfahrungen widersprechen sich in vielen Studien.

Walsh et al. (1989) berichten hierzu, dass einerseits von Collins & Stone (1965) festgestellt wurde, dass mit zunehmendem Alter die Schmerzsensitivität steigt und eine verminderte Schmerzschwelle sowie Schmerztoleranz zu beobachten ist. Hierbei sei die Abnahme der Schmerztoleranz mit steigendem Alter vor allem bei Frauen signifikant.

Andererseits wurde von Wolff (1977) über eine gesteigerte Schmerztoleranz mit zunehmendem Alter berichtet (Walsh et al., 1989). Auch die Schmerzschwelle soll bei älteren Menschen deutlich höher liegen, als bei Jüngeren. Bei einer Untersuchung an chronischen Schmerzpatienten zeigte sich zudem eine negative Korrelation zwischen zunehmenden Alter und der empfunden Schmerzintensität (Ramírez-Maestre et al., 2004; Walsh et al., 1989).

1.1.6.8 Ethnokulturelle Faktoren

Einige Autoren berichten über die Auswirkungen ethnokultureller und sozialer Einflüsse auf Schmerzwahrnehmung und -verhalten. Es wird diskutiert, dass Unterschiede, bspw. bezüglich der Schmerztoleranz, auf religiöse Faktoren sowie auf

geographische Herkunft zurückzuführen sind und dadurch auch auf unterschiedliche sozioökonomische Faktoren. Zborowski (1952) (aus Walsh et al., 1989) beobachtete, dass ältere amerikanische Männer eine bessere Schmerztoleranz aufwiesen als Männer anderer Herkunft. In einer weiteren Studie über experimentellen Schmerz von Wolff & Langley (1968) (aus Walsh et al., 1989), konnte nachgewiesen werden, dass Angelsachsen eine höhere Schmerztoleranz besitzen als Afroamerikaner oder Puertorikaner. Walsh et al. (1989) fanden eine Abnahme der Schmerztoleranz beim CPT in der Reihenfolge männliche Angelsachsen, Männer nicht-angelsächsischer Herkunft, angelsächsische Frauen und zuletzt nicht-angelsächsische Frauen. In der gleichen Studie wurde beobachtet, dass sich die Unterschiede zwischen den einzelnen Völkern durch alle Bildungsschichten ziehen. Kim et al. (2004) berichteten über eine Probandenauswahl, die europäische Amerikaner, Afroamerikaner, Hispanics, Amerikaner asiatischer Herkunft sowie Probanden gemischter Herkunft umfasste. Folgendes Ergebnis wurde beim CPT gefunden: Europäische Amerikaner wiesen mit einem Durchschnittswert von 86,5 (+/-63,5) Sekunden die längste Toleranzzeit sowie die niedrigsten Werte bei der Schmerzintensität mit durchschnittlich 64,4 (+/-24,1) mm (VAS) auf. Bei Afroamerikanern hingegen wurde die geringste Schmerztoleranz (Durchschnitt 39,7 (+/-42,6) Sek.) sowie die höchste Schmerzintensität (75,4 (+/- 23,3) mm) gefunden. Die zweitstärkste Schmerzintensität verspürten die Amerikaner asiatischer Herkunft, gefolgt von den Hispanics und schließlich die europäischen Amerikaner. Ein Vergleich der Toleranzzeiten zeigte in absteigender Rangfolge folgendes Ergebnis: europäischen Amerikanern (höchste Schmerztoleranz) > Amerikaner asiatischer Herkunft > Hispanics > Afroamerikaner (niedrigste Schmerztoleranz).

Tabelle 1 gibt eine Zusammenfassung der in der Literatur beschriebenen Einflüsse psychologischer Faktoren auf die Schmerzparameter.

| Psychologische Einflussfaktoren | Schmerzschwelle | Schmerzintensität/ unbehagen | Schmerztoleranz |
|---|---|--|--|
| Angst „low-anxious“-Frauen „high-anxious“-Frauen „low-anxious“-Männer „high-anxious“-Männer ⁷ | ↑ ↓ ↔ ↔ | ↔ ↔ ↔ ↔ ↑ ⁵ | ↔ ↔ ↑ ↓ |
| Depression | ↓ ^{1, 11} aber auch ↑ ³ | ↑ ¹⁶ | ↓ ^{16,19} |
| Coping Fokussierung Kontrollglaube negative Erwartungen | ↓ ⁸ ↑ bei ♀ ^{7,12} | ↓ ⁸ ↑ ⁴ ↑ bei ♀ ^{7,12} | ↓ ¹³ ↑ ^{7,12} |
| Geschlecht | ↓ bei ♀ ↑ bei ♂ ^{9,14} | ↑ bei ♀ ^{14,15} ↓ bei ♂ ^{9,14,15} | ↓ bei ♀ ↑ bei ♂ ^{9,14} |
| Neurotizismus | | ↑ ^{2,4} | ↓ ² |
| Extroversion | ↑ ¹⁵ | ↓ ¹⁵ ↔ ¹⁷ | ↑ ^{6,15} |
| Alter | ↓ mit zunehmendem Alter ¹⁸ | ↑ aber auch ↓ mit zunehmendem Alter ¹⁸ | ↑ aber auch ↓ mit zunehmendem Alter ¹⁸ |
| Ethnokulturelle Faktoren/ Herkunft | | Afroamerikaner Amerikaner asiatischer Herkunft > Hispanics > europäische Amerikaner ¹⁰ | > Europäische Amerikaner > Amerikaner asiatischer Herkunft > Hispanics > Afroamerikaner ¹⁰ Angelsachsen ♂ > Nicht-Angelsächsische ♂ > angelsächsische ♀ ¹⁸ Angelsachsen > Afroamerikaner > Puertorikaner ¹⁸ Ältere Amerikanische ♂ > ♂ anderer Herkunft ¹⁸ |

Tabelle 1: Übersicht psychologischer Faktoren und deren Auswirkung auf die Schmerzschwelle, -intensität und -toleranz (Quellen: 1 Adler & Gattaz, 1993; 2 Bisgaard et al., 2001; 3 Dickens et al., 2003; 4 Eccleston, 2001; 5 Feldner & Hekmat., 2001; 6 Ferracuti & De Carolis, 2005; 7 Jones & Zachariae, 2004; 8 Keogh et al., 2000; 9 Keogh & Herdenfeldt, 2002; 10 Kim et al., 2004; 11 Klauenberg et al., 2008; 12 Litt, 1988; 13 Lukin & Ray, 1982; 14 Mitchell et al., 2004; 15 Ramirez-Maestre et al., 2004; 16 Tang et al., 2008; 17 Wade et al., 1992; 18 Walsh et al., 1989; 19 Willoughby et al., 2002).

1.2 Juckreiz

1.2.1 Eine Definition und Klassifikation von Juckreiz

In der Literatur wird Juckreiz¹ (syn. Pruritus) nach Hafenreffer (1660) als

„an unpleasant cutaneous sensation which provokes the desire to scratch“

definiert (Twycross et al., 2003, S. 7). Er wird auf chemischem Wege in der Haut hervorgerufen und ist begleitendes Symptom verschiedener Erkrankungen, wie Hauterkrankungen, Nierenversagen, Lebererkrankungen oder Immunerkrankungen. Zudem stellt er eine Nebenwirkung von systemischen oder zentral wirkenden Opioiden dar (Andrew & Craig, 2001). Twycross et al. (2003) erstellten entsprechend dem Ursprung von Juckreiz folgende klinische Klassifikation:

| | |
|--------------------------|--|
| Pruritozeptiver Juckreiz | Ursprung in der Haut durch Entzündung, Trockenheit oder andere Hautverletzungen, via C-Fasern von der Peripherie zum zentralen Nervensystem weitergeleitet (Bsp. Urtikaria ² , Reaktion auf Insektenbiss) |
| Neuropathischer Juckreiz | zentraler oder peripher Ursprung, hervorgerufen durch Erkrankungen, wie die Herpes zoster Neuropathie, die den afferenten Schenkel der Nervenbahn beeinträchtigen |
| Neurogener Juckreiz | Ursprung im zentralen Nervensystem ohne nervale Pathologie (Bsp. Juckreiz bei Cholestase, der durch auf μ -Opioid-Rezeptoren wirkende Opioid-Neuropeptide hervorgerufen wird) |

¹ Syn. Pruritus: Hautjucken mit zwanghaften Kratzen, an dessen Zustandekommen u. Verarbeitung die Schmerzrezeptoren, das vegetative Nervensystem, die Hirnrinde u. Psyche, best. Mediatoren (z.B. Histamin, Trypsin, Kallekrein), das Gefäßsystem der Haut u. die inneren Organe beteiligt sind; durch Kratzen verursachte Hautveränderungen sind strichförmige Rötungen, Krusten, Hyperpigmentierung, Lichenifikation u. Pyodermie (de Gruyter, 2002).

² Syn. Nesselsucht, Nesselfieber. Die Urtikaria (Urtica = Brennessel) ist ein durch flüchtige, juckende Quaddeln (Ödeme im oberen Corium) gekennzeichneter Hautausschlag unterschiedlichster Ätiologie, der fast ausnahmslos durch eine umschriebene kutane Histaminfreisetzung entsteht (Jung & Moll, 2003).

Psychogener Juckreiz zentraler Ursprung, vorkommend bei der Parasitophobie³

Yosipovitch et al. (2003) weisen auf ein Vorkommen verschiedener „Juckreizarten“ nebeneinander hin. Ein Beispiel ist das atopische Ekzem⁴, wo sowohl neurogener als auch pruritozeptiver Juckreiz auftreten.

1.2.2 Die Physiologie von Pruritus

1.2.2.1 Neurophysiologische Konzepte für Juckreiz

Gegenwärtigen Daten ist zu entnehmen, dass zwei voneinander getrennte neurophysiologische Konzepte für Juckreiz existieren, wobei jedoch unklar ist, welche der Bahnen für den klinischen chronischen Juckreiz verantwortlich ist.

Zum einen gibt es die histamin-spezifische Nervenbahn, die im Folgenden genauer beschrieben wird. Zum anderen sollen unspezifische Nervenbahnen existieren, bei denen Juckreiz durch Aktivierung von klassischen Nozizeptoren, beispielsweise durch intradermale Applikation von Nadeln der Juckbohne (*Mucuna pruriens*), ausgelöst wird (Schmelz, 2010).

1.2.2.2 Juckreiz-spezifische C-Fasern

In der jüngeren Vergangenheit wurde eine Klasse von „Juckreiz-spezifischen“ C-Fasern entdeckt, die selektiv durch Histamin aktiviert werden, nicht jedoch auf mechanische Reize oder Hitze reagieren. Sie repräsentieren wahrscheinlich den afferenten Schenkel bei der Übermittlung der Juckreiz-Sensation. Bei diesen C-Fasern handelt sich um nicht-myelinisierte Nervenfasern mit vergleichsweise dünnen Axonen, was ihre eher langsame Nervenleitungsgeschwindigkeit von nur 0,5 m/sek erklären könnte. Sie weisen außerdem ein relativ großes Innervationsgebiet von bspw. 85mm am Unterschenkel auf (Schmelz et al., 1997). Des Weiteren fanden Andrew & Craig (2001) im Dorsalhorn des Rückenmarks von Katzen eine funktional einzigartige Population von histamin-selektiven Neuronen in der Lamina I des spinothalamischen Trakts (STT). Auch diese Neurone konnten in der Studie weder

³Syn. Dermatozoenwahn: Patienten sind der festen Überzeugung, ihre Haut sei von Parasiten befallen, auch wenn es hierfür keine klinische Evidenz gibt (Lee, 2008).

⁴Syn. Neurodermitis, atopische Dermatitis, endogenes Ekzem; Hauterkrankung bei genetischer Disposition, die bevorzugt im Kleinkindesalter auftritt und chronisch rezidivierende, typischerweise an den Beugeseiten lokalisierte Ekzeme mit quälenden Juckreiz zeigt. Der Verlauf ist wechselhaft und wird durch endogene Faktoren und Umweltfaktoren getriggert (Jung & Moll, 2003).

durch mechanische noch durch thermische Reize sondern allein durch das in die Haut applizierte Histamin aktiviert werden. Sie weisen die gleiche langsame Leitungsgeschwindigkeit wie o.g. C-Fasern auf und scheinen monosynaptisch ausschließlich durch ihre korrespondierenden peripheren C-Fasern stimuliert zu werden. Sie stellen das zweite Neuron in der Juckreiz-Weiterleitung dar.

1.2.2.3 Zentrale Weiterleitung der Juckreizsensation und Repräsentation im Gehirn

Die Axone der histamin-selektiven Lamina I STT-Neurone steigen im Tractus spinothalamicus auf, der neben Impulsen der Juckreizverarbeitung auch die der Schmerz- und Temperaturverarbeitung leitet. Sie projizieren vorwiegend zum Thalamus, genauer zum Nucleus ventralis posterior inferior (VPI) und zur ventralen Peripherie des Nucleus ventralis posterior lateralis (vVPL). Nach Umschaltung auf ein drittes Neuron gelangt die Information von dort aus zu den unten genannten Großhirnarealen (Andrew & Craig, 2001). Unter Verwendung von bildgebenden Verfahren, wie der Positronenemissionstomographie (PET), der Magnetresonanztomographie (MRT) sowie der funktionellen Magnetresonanztomographie (fMRT), konnten die durch den Juckreiz aktivierten Großhirnareale dargestellt werden. In ihrer Studie fanden Hsieh et al. (1994) unter Verwendung der PET bei Juckreiz eine signifikante Aktivierung des präfrontalen Kortex, prämotorischer Areale und des anterioren Gyrus cinguli (= anterioren Cingulate Cortex, ACC). Auch Darwson et al. (2000) und Drzezga et al. (2001) kamen in ihren PET-Untersuchungen nach intradermaler Histaminapplikation zu gleichen Ergebnissen sowie zu einer zusätzlichen Aktivierung des primären somatosensorischen Kortex (S1). Generell wird eine signifikantere Aktivität in der kontralateralen Hemisphäre zur Stimulus-Applikation beobachtet, der also eine vorherrschende Rolle bei der Juckreizverarbeitung zugeschrieben wird (Drzezga et al., 2001). Mochizuki et al. (2003) fanden unter Anwendung der Histaminiontophorese⁵ neben den oben geschilderten Zentren auch eine Zunahme des regionalen Blutflusses im Thalamus, in bilateralen motorischen Arealen, im parietalen Kortex und im dorsolateralen präfrontalen Kortex. Es fand sich jedoch keine Aktivität im sekundären somatosensorischen Kortex, wie es bei Schmerz der Fall ist. Ikoma et al. (2006)

⁵ Iontophorese: Therapeutische Anwendung von Gleichstrom zum Einbringen von Medikamenten durch die Haut (Reuter, 2004)

berichten weiterhin über Aktivitäten im Cerebellum und orbitofrontalem Kortex. Bei McGlone et al. (2001) zeigte sich unter Anwendung des fMRI bei Histamin-Iontophorese auch eine Aktivierung des Frontalhirns, die sich von der bei Schmerz unterschied, was auf unterschiedliche Konsequenzen bezüglich Motivation und Verhalten hinweisen könnte. Im Gegensatz zur PET-Analyse, wo nur ein kurzer Zeitrahmen zur Darstellung aktivierter Hirnareale möglich ist, kann man mit fMRI eine längere Zeitperiode berücksichtigen. Walter et al. (2005) beschrieben anhand ihrer fMRI-Studie unter Histamin-Prick hauptsächliche Aktivitäten im Gyrus frontalis superior und inferior, im Temporallappen, im Cerebellum sowie geringe Aktivität im linken anterioren Gyrus cinguli. Im Gyrus frontalis inferior wird die sekundäre sensorische Rinde repräsentiert, die möglicherweise Aktivität bei der Juckreizverarbeitung aufweist. Es ist außerdem bekannt, dass der Gyrus frontalis inferior motorische Aktivitäten des Körpers stimuliert, wozu sensorischer Input notwendig ist. Es wird darauf hingewiesen, dass der anteriore Gyrus cinguli (ACC) den Teil des Limbischen Systems darstellt, in dem die emotionalen, dh. affektiv-motivationalen Komponenten der Juckreizreaktion verarbeitet werden (Walter et al., 2005). Eine signifikante Koaktivierung motorischer Areale lässt darauf schließen, dass durch Juckreiz grundsätzlich ein Verlangen nach Kratzen ausgelöst wird (Yosipovitch et al., 2003). Anhand von Schmerzstudien, wo mit kleinen Ausnahmen ähnliche Zentren wie bei Juckreiz aktiviert werden (siehe Kapitel 1.3), wurde gezeigt, dass im primären und sekundären somatosensorischen Kortex (S1 und S2) die räumlichen und zeitlichen Aspekte sowie die Reizintensität verarbeitet werden. Weiterhin spielen der primäre somatosensorische Kortex und die dorsale posteriore Insula eine Rolle bei der somatotopischen Repräsentation von Schmerz (Ikoma et al., 2006).

Die Aktivierung multipler Zentren im Gehirn legt den Schluss nahe, dass kein so genanntes „Juckreiz-Zentrum“ existiert, sondern die Juckreiz-Sensation ein multidimensionales Geschehen ist (Yosipovitch et al., 2003).

1.2.2.4 Mediatoren und Rezeptoren von Juckreiz in Peripherie und ZNS

Bei der Entstehung von Juckreiz sind eine Vielzahl von Mediatoren beteiligt. Die meisten dieser Mediatoren erscheinen sowohl im peripheren als auch im zentralen Nervensystem. So kommen beispielsweise Serotonin und Histamin sowohl in den

zellulären Strukturen der Haut als auch als zentrale Neurotransmitter vor. Die C-Fasern, deren terminale Nervenendigung zwischen Epidermis und Dermis lokalisiert sind, weisen die Tachykinine Substanz P und Neurokinin A (NKA) sowie Calcitonin-Gene-Related-Peptide (CGRP) als Haupttransmitter auf. In der Haut nehmen jedoch die Mastzellen eine zentrale Rolle bei der Entstehung von Juckreiz ein. Zum einem stehen sie im engen funktionellen Kontakt zu den C-Fasern, zum anderen setzen sie bei Aktivierung nicht nur Histamin sondern auch andere Mediatoren wie Chymase und Tryptase, Platelet-activating-factor, Leukotriene, Prostaglandine oder Interleukine frei. Die Mehrzahl dieser Mediatoren wirken jedoch nicht direkt pruritogen, sondern lösen den Juckreiz über sekundäre Histaminausschüttung aus bzw. potenzieren den Histamin-induzierten Juckreiz. Bei juckenden, entzündeten Hauterscheinungen zeigte sich zudem eine Akkumulation von Mastzellen (Wallengren, 2005).

Einige Juckreizinduzierende Mediatoren im Überblick:

Histamin: Seit vielen Jahren ist Histamin als die wichtigste Juckreiz-induzierende Substanz bekannt. Histamin wird durch ein Allergen, wie z.B. Bienengiftproteine, Medikamente oder Nahrungsmittel aus Mastzellen freigesetzt (Klinke et al., 2005). Es ist verantwortlich für den Juckreiz bei Urtikaria, Insektenstichen oder Medikamentenunverträglichkeit. Die direkte pruritogene Wirkung des Histamins ist dadurch zu erklären, dass Histamin an H1-Rezeptoren der Juckreiz-spezifischen C-Neurone bindet. H1- sowie H2-Rezeptoren sollen für Vasodilatation und erhöhte Gefäßpermeabilität durch Histamin verantwortlich sein (Twycross et al, 2003). Aber auch die Mastzellen selbst weisen H1- und H2-Rezeptoren und daneben H4-Rezeptoren auf (Wallengren, 2005). Neben Juckreiz führt Histamin zu einer Schwellung und Rötung der Haut. Die Schwellung ist hierbei Antwort auf die Stimulation von H1-Rezeptoren. Die Rötung wird durch sekundäre Freisetzung von vasoaktiven Substanzen benachbarter Axone erklärt. Vor allem Calcitonin-Gene-Relatet-Peptid (CGRP) und Substanz P sind hierbei involviert (Twycross et al., 2003). Von den Neuronen des peripheren und zentralen Nervensystems werden außerdem H3-Rezeptoren exprimiert, die Anteil an der Entstehung von Pruritus haben. In histaminhaltigen Neuronen des Gehirns wird über H3-Rezeptoren via Feedback-Mechanismus die Freisetzung und Synthese von Histamin reguliert. Aber

auch die C-Fasern der peripheren Endigungen von sensorischen Nerven weisen H3-Rezeptoren auf. Es wurde gezeigt, dass H3-Rezeptor-Antagonisten die Synthese und Freisetzung von Histamin stimulieren und somit H3-Agonisten eine Therapieoption bei der Behandlung von Pruritus darstellen (Sugimoto et al., 2004). Zurzeit nehmen jedoch H1- Antagonisten, wie Mepyramin, oder auch H2-Antagonisten, wie Cimetidin, eine führende Rolle bei der Therapie von Juckreiz ein (Wallengren, 2005).

Histamin-Prick: Der Prick-Test ist eine in vielen Studien verwendete Methode, um schmerzfrei Juckreiz zu induzieren. Hierbei wird ein Tropfen Histamin in wässriger Lösung auf die Haut gegeben und danach mit einer speziellen Lanzette von 1mm Länge in die Haut injiziert. Es befindet sich nun ein Histamin Depot im Gebiet des dermal-epidermalen Übergangs, wo sich die höchste Juckreiz-Rezeptordichte (Endigungen der C-Fasern) befindet (Darsow et al., 2000). Der Juckreiz entwickelt sich nach 30-45 Sekunden, hat seinen Höhepunkt nach circa 2 Minuten und verblasst nach 10-15 Minuten. Schwellung und Rötung entwickeln sich über 8 Minuten (Twycross et al., 2003).

Tryptase: Tryptase wird von den Mastzellen freigesetzt und aktiviert den auf den Nervenendigung der C-Fasern lokalisierten Proteinase-Activated-Rezeptor-2 (PAR-2), wodurch die Informationsweiterleitung von der Mastzelle zum zentralen Nervensystem stattfindet (Steinhoff et al., 2000).

Substanz P und Calcitonin-Gene-Related-Peptid (CGRP): Durch Histamin aktiviert, setzen Nozizeptoren Substanz P und CGRP frei. Beide wirken vasodilatatorisch und bewirken durch einen Axon-Reflex ein Erythem der Haut (Hägermark et al., 1978). Sie scheinen Juckreiz zu potenzieren (Twycross et al., 2003). Es gibt jedoch keinen Nachweis, dass es beim Menschen einen histamin-unabhängigen Juckreiz durch Substanz P oder CGRP gibt (Weidner et al., 2000).

Nerve growth factor (NGF): Nimmt eine Schlüsselrolle in der Pathogenese von Juckreiz ein. Initiiert die Proliferation unmyelinisierter Nervenendigungen und erhöht die Spiegel von Substanz P und CGRP. Erhöhte Serumspiegel von NGF wurden bei Patienten mit atopischer Dermatitis nachgewiesen (Greaves, 2007; Schmelz, 2010).

Prostaglandine: Es wird berichtet, dass Prostaglandin E₂ (PgE₂) einen schwachen Histamin-unabhängigen Juckreiz auslöst. PgE₂ sei der einzige Mediator, der selektiv auch Histamin-positive Fasern aktivieren kann (Rukwied et al., 2000; Schmelz et al., 2003, Schmelz, 2010).

Serotonin: Bei intradermaler Applikation ruft Serotonin sowohl Schmerz als auch einen leichten Juckreiz hervor. Dieser Effekt soll jedoch auf gleichzeitiger Histaminfreisetzung durch Mastzellen beruhen (Schmelz, 2002). An anderer Stelle wird wiederum berichtet, dass auch Serotonin einen Histamin-unabhängigen Juckreiz hervorruft (Schmelz, 2010).

Interleukine: Unter diesen ruft vor allem das von Leukozyten freigesetzte IL-2 einen Juckreiz hervor. Beobachtet wurde dieser bei Krebspatienten, die eine Immuntherapie mit IL-2 erhielten und regelmäßig über Juckreiz klagten. Aufgrund dieser Erkenntnisse wurde ein Therapieansatz entwickelt, bei dem Patienten mit atopischer Dermatitis oder anderen schweren mit Juckreiz einhergehenden Erkrankungen mit Cyclosporin (ein potentieller IL-2 Inhibitor) effektiv behandelt werden (Wallengren, 2005).

Leukotriene: Es ist erwiesen, dass das Antileukotrien Montelukast effektiv bei der Behandlung von Juckreiz bei Urtikaria eingesetzt werden kann. Nachweislich sind LTC₄ und LTD₄ potentielle Vasodilatoren, rufen aber keine Schwellung oder Rötung hervor (Wallengren, 2005).

Platelet Activating Factor (PAF): Intradermale Injektion ruft keinen deutlichen Pruritus hervor. Der Juckreiz kommt wahrscheinlich durch sekundäre Histaminfreisetzung zustande (Rukwied et al., 2002).

Acetylcholine: Sie stimulieren histamin-sensible sowie histamin-unsensible C-Fasern, das heißt auch sie können, wie PgE₂ oder Serotonin, einen Histamin-unabhängigen Juckreiz hervorrufen. Die Rötung ist schwächer ausgeprägt als jene bei Histamin-Induktion. Intradermal applizierte Acetylcholine rufen bei gesunden Probanden Schmerz hervor, bei Atopikern jedoch Juckreiz (Schmelz, 2010; Twycross et al., 2003).

Opioide und Cannabinoide: Opioide wirken über ihre im peripheren und zentralen Nervensystem vorkommenden μ -, κ -, δ -Opioidrezeptoren. Es ist noch nicht geklärt, ob Opioide in der Haut antipruritisch wirken. Fest steht, dass auf spinalem Level μ -Opioide eine pruritische Wirkung aufweisen und κ -Opioide den Juckreiz hemmen. Cannabinoide haben einen nachgewiesenen analgetischen sowie antipruritischen Effekt bei lokaler Applikation. Sie wirken über im ZNS und Peripherie vorkommende Cannabinoid-Rezeptoren 1 und 2 (Ikoma et al., 2006).

1.2.3 Psyche und Juckreiz

1.2.3.1 Die multifaktorielle Genese von Dermatosen und deren Auswirkung auf den Patienten

Es ist bekannt, dass die Haut neben ihren physiologischen Funktionen von mechanischem und chemischem Schutz oder Reizaufnahme (Jung & Moll, 2003) auch ein Organ ist, das eine zentrale Funktion beim Ausdrücken von Gefühlen übernimmt. „Rotwerden“ wird häufig mit Scham oder Verlegenheit assoziiert, Jucken und Kratzen hingegen als Zeichen von Ungeduld oder Nervosität gedeutet (Hermanns & Scholz, 1993). Tatsächlich scheinen psychologische Einflüsse bei vielen Hauterkrankungen und bei der oftmals damit einhergehenden Juckreizempfindung eine entscheidende Rolle einzunehmen. In verschiedenen Studien wurden Patienten mit AD oder anderen pruritischen Dermatosen (bspw. Psoriasis oder Urtikaria) hinsichtlich zugrunde liegender oder erworbener Persönlichkeitsfaktoren, prädisponierenden und aufrechterhaltenden Faktoren der Erkrankung untersucht (Evers et al., 2008, Hashizume et al., 2005; Verhoeven et al., 2006, 2008).

Nicht umsonst wird die atopische Dermatitis (AD) als eine klassische psychosomatische Erkrankung aufgefasst. Bezüglich der Ätiologie wird bei der AD von einem Zusammenspiel immunologischer, neurovegetativer, psychischer und umweltbedingter Einflüsse ausgegangen. Die Patienten werden mit schwierigen Bewältigungsaufgaben konfrontiert. Zum einen müssen sie sich mit den Symptomen einer Erkrankung auseinandersetzen, deren Ursache noch nicht eindeutig geklärt ist. Zum anderen weist die AD einen sehr variablen Verlauf sowie in Bezug auf eine dauerhafte Heilung nur eine ungewisse Prognose auf. Aufgrund der multifaktoriellen Pathogenese und dem Fehlen einer einheitlichen körperlichen Ursache der AD, ist

bis heute keine kausale Therapie der Erkrankung verfügbar (Hermanns & Scholz, 1993; Pogatzki-Zahn et al., 2008; Schmitt et al., 2008). Nicht selten wird von Patienten mit chronischen Hauterkrankungen sowohl über ein geringes psychisches als auch soziales Wohlbefinden und Beschränkungen im täglichen Leben berichtet (Evers et al., 2008). Hinzu kommt, dass mit der Einbuße der persönlichen Attraktivität, eine Minderung des Selbstwertgefühls einhergeht und soziale Kontakte seltener werden. Folglich werden die Patienten vor die Aufgabe gestellt, geeignete Coping-Strategien zu entwickeln, um mit Juckreiz und Hautveränderungen, die außerdem das äußere Erscheinungsbild stark beeinträchtigen, umzugehen (Hermanns & Scholz, 1993). Bei dem verhaltenstherapeutischen Ansatz nach Hermanns & Scholz (1993) werden den psychologischen Faktoren, die zur Aufrechterhaltung und Chronifizierung der Symptomatik beitragen, eine Schlüsselrolle zugeschrieben. Zu diesen stabilen psychischen Besonderheiten zählen die häufig bei AD berichtete erhöhte Ängstlichkeit (Hermanns & Scholz, 1993; Linnet & Jemec, 2001; Verhoeven et al., 2008), erhöhter Neurotizismus und Hilflosigkeit (Evers et al., 2008; Hermanns & Scholz, 1993; Verhoeven et al., 2008), vermehrte Hysterie und Hypochondrie sowie Defizite in der sozialen Kompetenz (Hermanns & Scholz, 1993). Sie sind Resultat ungünstiger Bewältigungsstrategien von Symptomen, die meist in den ersten Lebensjahren auftreten. Eine adäquate Bewältigung von Beschwerden führe somit zur positiven Beeinflussung des Verlaufs der Erkrankung. In Anlehnung an diese Hypothese untersuchten Hermanns & Scholz (1993) in ihrer Studie kognitive Wirkfaktoren auf Juckreiz und Hautreagibilität. Bei den Probanden wurde zunächst ein Histamin-Prick induziert. Danach wurden die Juckreizintensität und Schwellung unter verschiedener Interpretation (Relativierung vs. Dramatisierung) des durch den Prick-Test ausgelösten allergischen Reaktionsvorganges gemessen. Unter dramatischer Deutung (entspricht Kontrollverlust) zeigte sich neben einem stärkeren und schmerzhafteren Juckreiz auch eine stärkere Schwellung als bei der relativierenden Bewertung, bei der die induzierte Reaktion als vorhersehbar und kontrollierbar charakterisiert wurde. Anhand dieser Ergebnisse ist anzunehmen, dass zumindest im experimentellen Rahmen histamininduzierter Juckreiz und die mit ihm verbundene Hautreaktion (Quaddel) kurzfristig beeinflussbar sind. Schlussfolgernd stellten Hermanns & Scholz (1993) fest, dass eine Korrektur stabiler aufrechterhaltender Bedingungen, die sich häufig in oben genannten Persönlichkeitszügen sowie in affektiven Verstimmungen äußern, erfolgen muss.

Eine Optimierung des Umgangs mit der Symptomatik könnte „...in der Entwicklung kognitiver Verarbeitungsstrategien bestehen, die geeignet sind, die Dysregulation immunologischer und psychophysiologischer Funktionen zu vermindern mit dem Ziel, die initiale Symptomatik positiv zu beeinflussen“ (Hermanns & Scholz, 1993, S. 191).

1.2.3.2 Allgemeine klinische Merkmale von Juckreiz

Yosipovitch et al. (2000) untersuchten ein Kollektiv von 101 Patienten, die unter Psoriasis leiden, hinsichtlich des Auftretens von Juckreiz einschließlich der damit zusammenhängenden klinischen Merkmalen. Hierzu verwendete die Arbeitsgruppe einen Fragebogen, der auf dem McGill-Pain-Questionnaire basiert und für die Untersuchung von Pruritus angepasst wurde. Bei 84% der Patienten zeigte sich Juckreiz als ein allgemeines Merkmal der Psoriasis. Dieser trat vorwiegend in den Abendstunden und nachts auf, wodurch 69% der Patienten über Schwierigkeiten beim Einschlafen sowie 66% der Patienten über Durchschlafstörungen klagten. Unter den mit Juckreiz assoziierten Symptomen traten häufig Hitzegefühle, Schwitzen sowie Schmerz in den juckenden Arealen auf. Die Patienten charakterisierten ihren Juckreiz überwiegend als kribbelnd (23%), krabbelnd (23%) oder brennend (17%). Als affektive Charakteristika wurde mäßiger bis starker Pruritus als störend (53%), belästigend (44%), unerträglich (36%) oder beunruhigend (18%) beschrieben. Es stellte sich heraus, dass heiße Umgebungstemperaturen, Hauttrockenheit, Schwitzen und Stress zu den Faktoren gehören, die den Juckreiz am deutlichsten verstärken. Andererseits zählen kalte Temperaturen, darunter eine kalte Dusche, Schlaf, befeuchtende Hautpflege sowie Kratzen zu den entlastenden Faktoren. Es zeigte sich, dass Frauen bei der zu charakterisierenden Stärke des Juckreizes im schlimmsten Stadium, auf einer VAS einen geringeren Wert angaben als Männer. Ansonsten gab es keinen Anhalt, dass Geschlecht oder Alter den Charakter des Juckreizes beeinflussen. Patienten wurden weiterhin befragt, inwiefern Pruritus die Lebensqualität beeinflusst. 35% der Patienten schilderten, dass sie verstärkt agitiert seien, 24% berichteten über das Auftreten von Depressionen, 30% klagten über Konzentrationsschwierigkeiten und 23% haben aufgrund der Erkrankung ihre Ernährungsgewohnheiten umgestellt. 7% hielten zudem eine spezielle Diät ein. Nur 9% der Befragten berichteten über ein Auftreten vermehrter Ängstlichkeit. Weiterhin wurde über Einbußen im Intimleben berichtet. So zeigte sich bei 40% der Patienten

ein vermindertes oder sogar nicht mehr vorhandenes sexuelles Verlangen. In Bezug auf ihre Ergebnisse wiesen Yosipovitch et al. (2000) darauf hin, dass für das Leiden der Patienten nicht allein die Juckreizstärke verantwortlich gemacht werden kann, sondern weitere Faktoren - wie die Persönlichkeit des Patienten, die Lokalisation oder der Effekt des Juckreizes auf den Alltag - Einfluss auf die affektive Dimension von Juckreiz nehmen. Die Studie ergab außerdem, dass die meisten angewandten antipruritischen Maßnahmen (Antihistaminika, Kortikosteroide, Phototherapie mit UVB-Strahlen, Immunmodulator Methotrexat) nicht zum gewünschten Erfolg führten. Ähnliche Ergebnisse zeigte die Studie von Goon et al. (2007), bei der mittels o.g. Juckreizfragebogen 75 Patienten mit generalisiertem idiopathischen Pruritus hinsichtlich der Juckreizeigenschaften befragt wurden. Wieder zeigte sich das Auftreten von Pruritus überwiegend in den Abendstunden (bei 61%) und nachts (56%), mit dem Resultat, dass erneut eine große Anzahl (69%) von Patienten über Einschlafschwierigkeiten berichteten. Ein Erklärungsansatz besteht darin, dass die Patienten zu diesen Zeiten nicht arbeiten oder sich mit anderen ablenkenden Tätigkeiten beschäftigen. Zudem kommen tageszeitliche Schwankungen der Neuromediatoren sowie höhere Hauttemperaturen (im Bett) in Frage, die den Juckreiz verschlimmern. So weist die adrenale Kortikosteroidsekretion einen zirkadianen Rhythmus auf, der mit maximaler Sekretion während den Anfangsphasen von Aktivitäten und minimaler Sekretion in den Abendstunden einschließlich der ersten Nachthälfte einhergeht. Somit könnte das Wissen über die Organisation der Hypothalamus-Hypophysen-Adrenocorticalen-Achse hilfreich sein, um den Effekt von synthetischen Kortikosteroiden in einer Therapie zu optimieren. Bei 17 % der Patienten trat der Juckreiz mit gleichzeitig verspürter Hitzesensation und bei 13% gemeinsam mit Schmerz auf. Wiederum wurde festgestellt, dass heiße Umgebungstemperaturen (bei 68%), Schwitzen (bei 57%) und Trockenheit (53 %) zum Anstieg der Juckreizempfindung führten, Schlaf (bei 33%) und kalte Umgebung (bei 28%) hingegen zur Reduktion. Auch hier wird empfundener Pruritus überwiegend als krabbelnd (33%) charakterisiert. 73% der Patienten empfanden den Pruritus als unerträglich, 72% störend, 67 % belästigend, 45% beunruhigend. Hinsichtlich der Lebensqualität korrelierte Juckreiz erneut positiv mit Agitiertheit (55%), Konzentrationsschwierigkeiten (35%), Depression (23%) und Ängstlichkeit (20%). Bei chronischem Pruritus traten die beiden psychopathologischen Symptome Angst und Depression gemeinsam auf. Die Annahme unterstützend, dass Angst einen

prädisponierenden Faktor der Erkrankung darstellt, ist die gefundene starke Assoziation zwischen Angst und Juckreizstärke sowie der Konzentrationsfähigkeit. Es erfordert jedoch weitere Studien, um herauszufinden, ob Juckreiz ein Resultat von Depression und Angst ist, oder ob diese Zustände eine Reaktion des Individuums auf die durch die Hauterkrankung hervorgerufenen nichtabsehbaren, quälenden Symptome sind (Goon et al., 2007).

1.2.3.3 Der Einfluss von Angst, Depression und Stress auf Juckreiz

Es wird postuliert, dass psychische Faktoren klaren Einfluss auf klinischen sowie experimentellen Juckreiz nehmen. So konnte beobachtet werden, dass Gefühle von Anspannung, Depression und Stress im Histamin-Prick-Test positiv mit der Juckreizdauer korrelieren. Entspannung hingegen stehe im negativen Zusammenhang mit Pruritus (Fjellner et al., 1989).

1.2.3.3.1 Depression

Gupta et al. (1994) untersuchten den Zusammenhang von Juckreizintensität und Depression. Hierzu wurden 252 Patienten rekrutiert, die unter Psoriasis, atopischer Dermatitis oder Urtikaria, alles Erkrankung mit psychosomatischer Komponente, litten. Bei ihnen zeigte sich eine direkte Korrelation zwischen Pruritusstärke und erhöhten Werten auf der CRSD (Carrol Rating Scale For Depression, ein Fragebogen zum Screening von Depression) Eine depressive Psychopathologie könnte somit auch die Schwelle für Juckreiz reduzieren. Die Untersucher wiesen jedoch auch darauf hin, dass nicht genau differenziert werden kann, ob depressive Symptome ein primäres Merkmal dieser Dermatosen sind oder erst sekundär durch die Erkrankung hervorgerufen werden. Eine niederländische Studie von van Os-Medendorp et al. (2006) verzeichnete bei Patienten mit chronischen juckenden Hauterkrankungen ein hohes Level an psychosozialer Morbidität. Gründe hierfür liegen in einem Defizit an aktiven Coping-Strategien, denn bei einem Großteil der Patienten zeigten sich Coping-Strategien bestehend aus Katastrophisieren und Hilflosigkeit. Im Vergleich zur gesunden Bevölkerung wurden auch in dieser Studie erhöhte Werte bezüglich Depression, Ängstlichkeit, Somatisierung und Misstrauen ermittelt. Die Patienten zeigten gesteigerte soziale Ängste und Vermeidungsverhalten. Dadurch erfahren sie im Vergleich zu Gesunden eine deutliche Einschränkung ihrer Lebensqualität.

Zuletzt weisen Van Os-Medendorp et al. (2006) auf die Notwendigkeit einer multidisziplinären Therapie hin, bestehend aus dermatologischer Aufklärung und psychotherapeutischer Behandlung, um katastrophisierendes und hilfloses Coping zu reduzieren. Schon Hashiro & Okumura (1997) begründeten mit ihren Beobachtungen die Wichtigkeit psychologischer Einschätzung und entsprechender Therapie. Sie fanden eine Abhängigkeit zwischen Stärke des Ausprägungsgrades (mild bis stark) der AD und depressiver Symptomatik. So ermittelten sie bei Patienten mit mittelmäßigem Ausprägungsgrad der Erkrankung eine höhere Depressivität als bei denjenigen mit mildem Ausprägungsgrad. Aber auch unter Vernachlässigung des Ausprägungsgrades neigten die Neurodermitiker, im Vergleich zur gesunden Kontrollgruppe, generell zu depressiven und psychosomatischen Symptomen.

1.2.3.3.2 Angst

Atopische Dermatitis (AD) ist eine Hauterkrankung, die mit einem erhöhten Maß an Ängstlichkeit einhergeht (Linnet & Jemec, 2001). Ein hohes Ausmaß an Ängstlichkeit wiederum soll bei chronischen Hauterkrankungen zu einer erhöhten Intensität an Juckreiz und zu ausgeprägtem Kratzen führen (Verhoeven et al., 2008). Ginsburg et al. (1993) beschrieben Neurodermitis-Erkrankte als chronisch ängstlich und als ineffektiv im Ausdruck und Umgang mit Wut. Auch neuere Studien beschäftigen sich mit der Angst-Problematik bei Hauterkrankungen. Hashizume et al. (2005) untersuchten bei AD-Patienten den Zusammenhang zwischen Angst und Atopie-relevanten Immunfunktionen. Die Patienten erzielten in der Untersuchung höhere Werte für Ängstlichkeit („State-“ sowie „Trait-Anxiety“ mittels STAI ermittelt) als die gesunde Kontrollgruppe. Im Besonderen stellten sie fest, dass die Werte für „Trait -Anxiety“ deutlich höher lagen als jene für „State-Anxiety“. Hohe Werte der „Trait-Anxiety“ gingen zudem mit einem erhöhten IgE-Spiegel einher, der eine immunologische Basis für die AD darstellt. In dieser Studie konnte, wie schon bei Ginsburg et al. (1993) jedoch keine Korrelation zwischen Angst und Juckreiz bzw. Schweregrad der Erkrankung nachgewiesen werden. Dennoch ist davon auszugehen, dass besonders Patienten mit hoher Ängstlichkeit hinsichtlich ihres Hautzustandes und ihrer psychischen Befindlichkeit von Psychotherapie profitieren können (Linnet & Jemec, 2001). Neben der oft untersuchten AD wurden in einer aktuelleren Vergleichsstudie von Annesi-Measano et al. (2006) generell höhere Angst-Werte bei Patienten mit allergischen Hauterkrankungen (darunter AD,

allergische Urtikaria, Kontaktdermatitis) als bei Patienten mit allergischen respiratorischen Erkrankungen (allergische Rhinitis, Asthma) ermittelt. Unter den 12 untersuchten allergischen Haut- und Atemwegserkrankungen wiesen die AD und die allergische Urtikaria die höchsten Werte auf der „State-Anxiety“-Skala auf. Zusätzlich erreichten die AD-Patienten den höchsten Wert auf der „Trait-Anxiety“-Skala unter allen untersuchten Erkrankungen. Der höchste Gesamtwert bezüglich Angst war also bei der AD zu verzeichnen.

1.2.3.3.3 Stress

In einer Reihe von Studien wurde beobachtet, dass das Auftreten einer Hauterkrankung von einem erhöhten Level an Stress sowie gesteigerter mentaler Anspannung begleitet wird (Bahmer et al., 2007, Evers et al., 2008). So wird bei AD und Psoriasis neben einer genetischen Disposition auch Stress als ein Hauptverursacher für Ausbruch und Aufrechterhaltung dieser Erkrankungen gewertet. Zu den Stressoren zählen Umweltfaktoren aber auch emotionale Störungen. Einen großen Einfluss auf den Krankheitsverlauf haben daneben das Ausmaß sozialer Unterstützung und angewandte Coping-Strategien. Es gibt kritische Lebensereignisse, die das Auftreten emotionalen Stresses und mit ihm den Krankheitsbeginn oder deren Aufrechterhaltung begünstigen. Hierzu zählen unter anderem Stress in der Schule, Probleme im sozialen Umfeld, Krankheitsfall in der Familie oder Scheidung. Nicht immer können die Patienten jedoch ihre Krankheit mit einem Event oder Stressor in Verbindung bringen (Bahmer et al., 2007; Verhoeven et al., 2008)

Basierend auf bereits gewonnenen Erkenntnissen über die Beeinträchtigungen des Alltags durch chronische Erkrankungen, berichten Evers et al. (2005) über psychologischen Distress bei Psoriasispatienten und Neurodermitikern. Es ist allgemein anerkannt, dass die Art und Weise, wie Patienten ihre Erkrankung wahrnehmen und dieser Beachtung schenken, einen Prädiktor für die gesundheitlichen Auswirkungen und somit auch für empfundenen Distress darstellt. Beeinträchtigungen der Arbeitsfähigkeit, der täglichen Aktivitäten und Beziehungen, bedingt durch die Krankheit, tragen zusätzlich zum Distress bei. Im Vergleich mit ambulanten psychiatrischen Patienten erzielten mindestens 30% des von Evers et al. (2005) untersuchten Patientenkollektivs gleiche oder höhere Werte in Bezug auf

Depressivität und Ängstlichkeit, was wiederum als Risiko für Distress zu werten ist. Bei beiden Patientenkollektiven (AD und Psoriasis) zeigte sich jedoch, dass Juckreiz kaum den psychologischen Distress beeinflusst. Vielmehr sagen Krankheits-Kognitionen, gezeichnet von großer Hilflosigkeit, sowie eine geringe soziale Unterstützung am besten Distress vorher. Ein höherer Distress wird nämlich von Patienten erlebt, die sich hilflos in Bezug auf ihre Krankheit und deren Konsequenzen fühlen. Sie tendieren außerdem dazu, diese Hilflosigkeit auf alle Aspekte ihres alltäglichen Lebens zu generalisieren. Ebenso besteht die Möglichkeit, dass Stress auch für einen Anstieg der Ängstlichkeit mitverantwortlich ist (Evers et al., 2008; Hashizume et al., 2005).

1.2.3.3.4 Neurotizismus

Verhoeven et al. (2006) fanden bei einer Untersuchung von Psoriasispatienten und Patienten mit Atopischer Dermatitis eine signifikante Korrelation zwischen Neurotizismus und Ausprägungsgrad der Erkrankung bzw. erhöhter Juckreizintensität (siehe Tabelle 2). Die erhöhte Juckreizintensität führe zu vermehrten Kratzen, was wiederum eine Verschlimmerung des Krankheitsbildes und eine Einschränkung der Lebensqualität der Patienten nach sich zieht.

Tabelle 2 fasst den Einfluss der psychologischen Faktoren Depressivität, Angst und Neurotizismus auf die Juckreizparameter zusammen.

| | Juckreizschwelle | Juckreizintensität | Juckreiztoleranz |
|----------------------|-------------------------|---|-------------------------|
| Depressivität | (↓ ²) | ↑ ² | |
| Angst | | ↑ ⁵ aber auch keine Korrelation ^{1,3} | |
| Neurotizismus | | ↑ ^{5,4} | |

Tabelle 2: Einfluss der psychologischen Variablen Depressivität und Angst auf die Juckreizschwelle, -intensität und -toleranz (Quellen: 1 Ginsburg et al., 1993; 2 Gupta et al., 1994; 3 Hashizume et al., 2005, 4 Verhoeven et al., 2006; 5 Verhoeven et al., 2008)

1.2.3.4 Persönlichkeitsfaktoren bei Psoriasis, atopischer Dermatitis und Urtikaria

Bahmer et al. (2007) erforschten die Persönlichkeitszüge und deren Interaktion bei Patienten mit Psoriasis, AD und Urtikaria. Alle drei Patientenkollektive zeichneten sich durch individuelle Persönlichkeitsmerkmale aus. Patienten mit Psoriasis unterschieden sich am deutlichsten von denen mit AD oder Urtikaria. Psoriatiker

berichteten über einen nur gering subjektiv empfundenen Stress im Alltag, von geringer genereller Unzufriedenheit einschließlich negativer Affekte. Bei ihnen fand man jedoch auch eine niedrige Ausprägung von Charakterzügen, die mit positiven Affekten assoziiert werden können, wie z.B. Narzissmus, Optimismus und Spontanität. Sie neigen dazu, ihre Fähigkeiten zu unterschätzen. Ihr unbewusstes Interesse nach Macht und Einfluss ist im Vergleich zu den anderen Gruppen auch eher gering ausgeprägt. Unter den Psoriasispatienten waren erhöhte Werte für impulsives Verhalten auszumachen. Das wiederum stehe im Einklang mit der nachgewiesenen Tatsache, dass Alkohol-Missbrauch eine wichtige Komorbidität bei diesen Patienten darstellt. Patienten mit Urtikaria hingegen neigen eher zu zwanghaften Symptomen, wie zwanghaftes Putzen oder Zwangsgedanken. Die positive Auswirkung dieser Eigenschaft liegt in Zielorientiertheit sowie in der Tendenz zu arbeiten. An Urtikaria Erkrankte sind weiterhin eher unzufrieden, perfektionistisch und folgen strengen Regeln bezüglich ihres Verhaltens. Bei ihnen findet man die Persönlichkeitszüge Hilfsbereitschaft einschließlich selbstloses und aufopferndes Verhalten. Sie reagieren sehr sensibel auf Kritik, was dazu führt, dass bei ihnen eine Diskrepanz zwischen wirklicher Situation und eigenen Bedürfnissen, Standards und Erwartungen vorhanden ist. Hinzu kommt eine Fokussierung auf negative Aspekte und damit die Schwierigkeit eigene Erfolge zu schätzen. Auffällig bei AD-Patienten war ein überdurchschnittliches Verlangen nach Macht und sozialem Einfluss, was wahrscheinlich eine zentrale Rolle im Leben dieser Patienten einnimmt. Im Gegensatz dazu steht jedoch, dass das Verlangen nach Zugehörigkeit und Leistungsmotivation unterdurchschnittlich ausgeprägt war (Bahmer et al., 2007).

Tabelle 3 gibt einen Überblick inwiefern psychologische Faktoren an den geschilderten Hauterkrankungen beteiligt sind.

| Ausprägungsgrad psychologischer Faktoren bei chronischen Hauterkrankungen | |
|--|--|
| Depressivität | ↑ bei AD- und Psoriasispatienten ^{3,4,9} ; positive Korrelation mit dem Ausprägungsgrad von AD ⁴ |
| Ängstlichkeit | ↑ bei AD und anderen allergischen Hauterkrankungen, wie allergische Urtikaria oder Kontaktdermatitis ^{1,5,6,9} |
| Coping (Katastrophisieren und Hilflosigkeit) | ↑ bei chronisch juckenden Hauterkrankungen ^{8,9} |
| Stress | ↑ bei AD und Psoriasis; begünstigt Ausbruch und Aufrechterhaltung der Hauterkrankung ^{2,3,9} |
| Persönlichkeitsfaktoren/ Neurotizismus | |
| AD-Patienten | ↓ Ausdruck von Emotionen bis Affekthemmung ⁷ ↓ Verlangen nach Zugehörigkeit und Leistungsmotivation ↑ Streben nach sozialen Einfluss und Macht ² |
| Psoriasispatienten | ↓ Stress ↓ positive Affekte, wie Narzismus oder Optimismus ↑ negative Affekte ↑ Unzufriedenheit ↑ impulsives Verhalten ² |
| Urtikariapatienten | ↑ zwanghafte Symptome ↑ Unzufriedenheit ↑ Perfektionismus ↑ Hilfsbereitschaft ² |

Tabelle 3: Ausprägungsgrad psychologischer Faktoren bei den Hauterkrankungen Atopische Dermatitis (AD), Psoriasis, Urtikaria und Kontaktdermatitis (Quellen: 1 Annesi-Measano et al., 2006; 2 Bahmer et al., 2007; 3 Evers et al., 2005; 4 Hashiro & Okumura, 1997; 5 Hashizume et al., 2005; 6 Linnet & Jemec, 2001; 7 Prochazka, 1994; 8 van Os-Medendorp et al., 2006; 9 Verhoeven et al., 2008)

1.2.4 Die Physiologie und Psychologie des Kratzens

Im Allgemeinen hemmen Schmerzreize, wie Kratzen oder Reiben, den Juckreiz. Durch Kratzen werden myelinisierte, schnell-leitende A β -Neurone (Nozizeptoren) stimuliert. Diese wiederum aktivieren in der Substantia gelatinosa des Rückenmarks inhibitorische Nervenbahnen und führen so zu einer temporären Unterdrückung von Juckreiz (Greaves, 2007). Praktische Anwendung erfahren diese Beobachtungen bei der „Cutaneous field stimulation“ (CFS). Hierbei wird durch elektrische Stimulation der afferenten Nervenfasern, histamin-induzierter Juckreiz bei gesunden Probanden gehemmt (Nilsson et al., 1997). Auch N. vagus-Stimulation führt zur Unterdrückung des Histamin-induzierten Pruritus (Kirchner et al., 2002). Beide Verfahren veranschaulichen wahrscheinlich endogene zentrale Hemmungsmechanismen, die

gewöhnlich durch Kratzen der Haut aktiviert werden. Bei einigen Patienten mit chronischem Pruritus, so bei neurogenem Juckreiz, sind diese zentralen Inhibitionsmechanismen jedoch nicht wirksam und könnten den Juckreiz sogar verschlimmern (Yosipovitch et al. 2003).

Die Juck-Kratz-Problematik gehört unter den psychischen Faktoren der Neurodermitis zu den sogenannten reaktiv-spezifischen Belastungen. Kratzen wird instinktiv und reflexartig dem quälenden Juckreiz entgegengesetzt. Es gilt jedoch als verschlechternde Handlung, da es zum einen zur Exazerbation der Erkrankung und zum anderen zur Verfestigung eines Juck-Kratz-Zirkels führt (Prochazka, 1994). Der Juck-Kratz-Zirkel ist ein „Circulus vitiosus“, der bei vielen juckenden Dermatosen beobachtet wird: Durch das Kratzen mittels Händen oder Fingernägeln entwickeln sich in diesen Hautarealen Exkoriationen, Krusten oder Vernarbungen. Es werden Entzündungsprozesse initiiert, die zur Ausschüttung von Histamin und anderen Entzündungsmediatoren führen, sodass es zu Chronifizierung des Pruritus kommt und mit ihm zum erneuten Auftreten von Kratzartefakten (Ständer et al., 2003). Weiterhin führt wiederholtes Kratzen zu einer Abnahme des Juckreiz-Inhibitors Prostaglandin D2 (PGD2) in der Haut, woraus wiederum ein erhöhtes Verlangen nach Kratzen und die Induktion des Juck-Kratz-Zirkels resultiert (Sugimoto et al., 2007; Verhoeven et al., 2008). Der Kratzakt kann jedoch durch das Bewusstsein gesteuert werden. Bei leichtem Juckreiz ist diese bewusste Steuerung des Kratzens noch einfach, bei Intensitätszuwachs nimmt die Möglichkeit der bewussten Kratzkontrolle jedoch ab. Bei der AD wird außerdem vom „Entladungskratzen“ gesprochen, einem Spezialfall des so genannten Gewohnheitskratzens. Hierbei kratzen die Patienten die Haut, obwohl kein Juckreiz empfunden wird. Es ist ein Kratzen, das die Funktion des Spannungsabbaus (positive sowie negative Spannungen) einnimmt. Es stellt einen konditionierten Ersatz für den adäquaten Ausdruck oder den Abbau von Spannungen dar. Des Weiteren wird bei Neurodermitikern eine unbewusste Favorisierung der rational-gedanklichen Ebene beschrieben, wodurch der unzureichende Ausdruck von Emotionen bis hin zur Affekthemmung vermutet wird. Deshalb findet keine innere Verarbeitung von Affekten statt und es kommt zum Affektstau. Das therapeutische Ziel kann also darin bestehen, das Verhalten des Patienten in Richtung adäquaten Selbstaustdrucks zu verändern. Wege, diesem Ziel näher zu kommen, können im Einüben neuer

Verhaltensweisen bestehen. Auf diese Art und Weise kann der Patient erlernen, psychische Befindlichkeiten in Worten, Körperbewegungen, Gesang oder Gestalten (z.B. malen) auszudrücken (Prochazka, 1994).

1.2.5 Die Therapie von Pruritus

Bedingt durch die komplexe Neurophysiologie sowie die vielfältigen Ursachen des Juckreizes steht die Wissenschaft bei der Entwicklung von Therapieoptionen vor einigen Schwierigkeiten. Meist ist ein individuell abgestimmtes und kombiniertes therapeutisches Vorgehen notwendig, um einen Erfolg zu verzeichnen. Im Vorfeld einer jeden Juckreizbehandlung ist es von außerordentlicher Wichtigkeit, über eine möglicherweise bestehende Grunderkrankung, ihre Diagnose und Behandlung informiert zu sein und möglichst eine kausale Therapie zu beginnen. Scheidet diese Möglichkeit aus, kommt eine symptomatische Therapie von Juckreiz in Betracht. Hierbei stellt jedoch das weite Spektrum der existierenden Pruritusformen ein großes Problem dar. Unter ihnen weist bis heute der histamin-abhängige Pruritus eine relativ leichte Beeinflussbarkeit auf (Breternitz et al., 2008; Ständer et al., 2008 & 2003).

1.2.5.1 Nicht-medikamentöse Therapieoptionen

Von großer Bedeutung ist die Aufklärung des Patienten über Ursachen und aufrechterhaltende Faktoren seiner Erkrankung. In einigen der Studien berichteten die Patienten über ein Nachlassen des Juckreizes durch Kälteeinwirkung. Sie können also davon profitieren, ihre Haut kühl zu halten, indem sie bspw. leichte Kleidung tragen, kalt duschen oder sich in kalten Umgebungstemperaturen aufhalten. Da weiterhin der Verzehr bestimmter Genussmittel, wie Alkohol oder scharfe Gewürze, Provokationsfaktoren für die Haut darstellen, sollten diese gemieden werden. Um Hautschäden zu vermeiden, sollten die Patienten zudem angewiesen werden, ihre Nägel kurz zu schneiden sowie juckende Haut nur leicht zu rubbeln (Ständer et al. 2003).

In Studien konnte ein positiver Effekt von UV-Strahlung auf die Juckreizempfindung nachgewiesen werden. Bei Patienten mit Urämie wurde unter UVB –Anwendung von einem Juckreiznachlass von bis zu 18 Monaten berichtet. UVB-Strahlung führt über eine Beschleunigung der Apoptose (programmierter Zelltod) zur Reduktion von Mastzellen sowie zur Nervendegeneration in der Haut (Twycross et al., 2003).

Ständer et al. (2003) weisen in ihrer Übersichtsarbeit auch auf die Effektivität von UVA1, UVA oder PUVA-Strahlung (Photochemotherapie mit Psoralen) bei der Therapie von Juckreiz hin.

Auch verhaltenstherapeutische Maßnahmen können, wie bereits erwähnt, wesentlich zur Vermeidung des automatisierten Kratzens beitragen. Zusätzlich sollte der Patient Stress möglichst vermeiden. Zur Stressreduktion bieten sich Entspannungsverfahren, wie bspw. das autogene Training (AT), an. Ehlers et al. (1995) berichten hierzu, dass neben bedarfsmäßiger Kortisongabe autogenes Training, kognitiv-behaviorale Therapie sowie eine Kombination aus beiden bei AD-Patienten zu einer signifikant deutlicheren Besserung der Hautläsionen führten als alleinige Kortisonbehandlung und dermatologische Beratung. Durch die kognitiv-behaviorale Therapie konnte nämlich die Anzahl des Kratzens reduziert werden, indem Techniken zur Selbstkontrolle sowie Coping-Fähigkeiten gestärkt wurden. Folglich ist anzunehmen, dass Patienten sehr von psychotherapeutischer Behandlung neben einer dermatologischen Therapie profitieren können (Ehlers et al., 1995). Eine aktuellere Studie von Evers et al. (2009) bestätigt diese Vermutung. Sie beobachteten eine Abnahme von Katastrophisieren, Hilflosigkeit und Kratzen sowie eine Zunahme von Selbstsicherheit, Krankheits-Akzeptanz und folglich der Lebensqualität durch ein Juckreiz-Coping-Programm im multidisziplinären Team.

1.2.5.2 Medikamentöse Therapieoptionen

1.2.5.2.1 Die topische Anwendung

Topisch applizierte Medikamente finden häufig bei lokal umschriebenem Pruritus, wie z.B. nach Insektenbiss, Anwendung. Bewährt hat sich hierbei unter anderem der kühlende Effekt menthol- und phenolhaltiger Cremes (Greaves, 2007; Twycross et al., 2003). Auch topisch angewandte Lokalanästhetika (Benzocain, Lidocain, Polidocanol) werden eingesetzt, zeigen aber eine nur kurze Wirkdauer und nur geringe Effizienz (Ständer et al., 2003 & 2008).

Des Weiteren kann das aus der Paprika gewonnene Capsaicin bei der Pruritusbehandlung erfolgreich sein. Capsaicin kommt als 0,025%ige oder 0,075%ige Creme zum Einsatz und führt bei wiederholter dermaler Applikation zum Entweichen von Substanz P aus C-Fasern und dadurch zur Reduktion von sowohl

Juckreiz als auch Schmerz. Seine pruritusreduzierende Wirkung wurde u.a. bei Patienten mit Urämie nachgewiesen (Twycross et al., 2003).

Außerdem werden lokal angewandte Kortikosteroide in die Therapie vieler entzündlicher Hauterkrankungen einbezogen. Sie sind in unterschiedlichen Wirkstärken erhältlich und stellen das Mittel der Wahl bei mittelschweren bis schweren Ekzemformen dar. Da diese Behandlung jedoch auch zu Hautatrophie, Teleangiektasien oder Hypertrichose führen kann, ist ihre Anwendung als Langzeitmedikation schwierig (Ständer et al., 2003; Weishaar & Diepgen, 2004).

Zu weiteren topischen Antipruritika gehören: topisch angewandtes Doxepin, Calcineurininhibitoren (Tacrolimus 0,1%), Azetylsalizylsäurederivate, Platelet-activating-Faktor-Antagonisten, Derivate der Arachidonsäure sowie periläsionale Injektion von Botulinumtoxin (Lichen simplex). Viele dieser Stoffe befinden sich jedoch bzgl. ihrer Wirkungen und Nebenwirkungen noch in der Erprobung und stellen somit einen Gegenstand zukünftiger Untersuchungen dar.

Ein weiteres Problem von Patienten mit pruritischen Hauterkrankungen stellt die oft beklagte trockene Haut dar. Es sollte somit auch eine Feuchtigkeitscreme, vorzugsweise mit Harnstoff versetzt, täglich Anwendung finden. Harnstoff führt bei Xerosis nicht nur zur Hydratation der Haut, sondern hat daneben auch einen juckreizlindernden Effekt (Ständer et al., 2003 & 2008).

1.2.5.2.2 Die Systemische Therapie

Die Klassiker unter den systemisch angewandten Medikamenten sind nach wie vor die Antihistaminika, die bei histamin-induziertem Juckreiz (z.B. bei Urtikaria, Heuschnupfen) eingesetzt werden. Unter ihnen werden überwiegend die H1-Rezeptor-Antagonisten Chlorphenamin und Cetirizin, aber auch H2-Rezeptor-Antagonisten, wie Cimetidin, verschrieben (Summey & Yosipovitch, 2005; Twycross et al., 2003). In einer Studie von Sugimoto et al., 2004, untersuchte man die kürzlich entdeckten H3-Rezeptoren. Es stellte sich ein inverser Effekt zur H1-Rezeptor-Aktivierung heraus. So kam es bei Mäusen unter Gabe des H3-Antagonisten Thioperamid zu einem signifikanten Anstieg des Kratzens, wobei unter H3-Rezeptor-Agonisten das Kratzverhalten nachließ. So könnte die Verabreichung von H3-Agonisten eine neue Option in der antipruritischen Therapie darstellen (Summey & Yosipovitch, 2005).

Außerdem wird erwartet, dass in näherer Zukunft auch H4-Rezeptor-Antagonisten im klinischen Alltag eingesetzt werden. (Engelhardt et al., 2009).

In Abhängigkeit von der zugrunde liegenden Erkrankung gibt es eine ganze Reihe weiterer Antipruriginosa, wie z.B. Cyclosporine, Glukokortikosteroide oder Mastzelldegranulationshemmer (Weishaar & Diepgen, 2004).

Eine gute Ansprechbarkeit auf Juckreiz konnte weiterhin unter Gabe zentral wirkender Antidepressiva nachgewiesen werden. Doxepin (ein trizyklisches Antidepressivum), Mirtazapin (ein noradrenerges und spezifisch serotonerges Antidepressivum mit H1-antihistaminergen Eigenschaften) und Paroxetin (ein selektiver Serotonin-Wiederaufnahmehemmer [SSRI]) stellen Beispiele innerhalb dieser Gruppe dar (Shaw et al., 2007; Twycross et al., 2003). Bei der atopischen Dermatitis wurde zudem eine antipruritische Wirkung von Leukotrienrezeptor-Antagonisten (Zileuton, Zafirlukast) beschrieben (Ständer et al., 2003).

Eine viel versprechende Bedeutung haben die zentral wirksamen μ -Opiat-Rezeptor-Antagonisten (Naloxon i.v., Naltrexon 50mg/d p.o.). Sie kommen bei der Therapie des Juckreizes nach Periduralanästhesie mit Morphinen, cholestatischem und renalem Pruritus zur Anwendung. Kompetitiv hemmen sie die Wirkung endogener Opiode, die an der zentralen und peripheren Pruritusperzeption beteiligt sind (Ständer et al., 2003). Im Gegensatz dazu steht die antipruritische Wirkung der κ -Opioid-Agonisten, bei denen ein bemerkenswerter Effekt bei der Behandlung von urämischem Pruritus festgestellt wurde (Summey & Yosipovitch, 2005). Somit scheinen μ - und κ - Opiode bezüglich ihrer analgetischen Wirkung synergistisch zu wirken, jedoch antagonistisch bezüglich Juckreizperzeption (Schmelz, 2002).

Als Therapieoption für den neuropathischen Juckreiz kommen Carbamazepin und Gabapentin in Betracht. Es muss jedoch darauf hingewiesen werden, dass hier kontrollierte Studien bezüglich ihrer Wirkung bei Juckreiz noch ausstehen (Summey & Yosipovitch, 2005)

Einen Gegenstand zukünftiger Studien könnten auch die Vanilloid (TRPV1)- und Cannabinoid-Rezeptoren darstellen, denn in einer unkontrollierten Studie wurde unter Gabe des Cannabinoid-Rezeptor-Agonisten Dronabinol über ein Minderung

des Juckreizes bei Cholestase berichtet (Ständer et al., 2003; Summey & Yosipovitch, 2005).

1.3 Ein Vergleich von Juckreiz und Schmerz

Lange Zeit wurde die Meinung vertreten, dass Juckreiz eine Unterform von Schmerz sei. Erklärt wurde dies dadurch, dass Juckreiz zusammen mit der Schmerz- und Temperaturempfindung durch Cordotomy⁶ aufgehoben wird. Ein Juckreiz-Stimulus ruft, wie auch Schmerzreize, eine Aktivität in einer Subpopulation von polymodalen C-Faser-Nozizeptoren hervor. Im Allgemeinen wird heute jedoch davon ausgegangen, dass Schmerz und Juckreiz voneinander getrennte Sensationen sind, die sich aber gegenseitig beeinflussen (Andrew and Craig, 2001). Der Verarbeitungsweg von Juckreiz ist ähnlich dem der Schmerzsensation. Bei beiden gibt es sowohl Überlappungen der aktivierten Hirnareale als auch der Mediatoren. Sie erregen Aufmerksamkeit, eine negative affektive Wertigkeit und initiieren eine motorische Antwort. Im chronischen Stadium können beide zu einer deutlichen Einschränkung der Lebensqualität führen (Yosipovitch et al., 2007). Ähnlich wie Schmerz, ist Juckreiz nicht nur eine eindimensionale Sensation, sondern kann durch quantitative (z.B. Juckreizintensität), qualitative (z.B. Unannehmlichkeit) und motorische Aspekte (z.B. Wegziehen, Kratzen) charakterisiert werden. Wie bereits erwähnt, werden durch Histamin der anteriore Gyrus cinguli, prämotorische und bilaterale motorische Areale, das Cerebellum, der primär somatosensorischer Kortex und der Thalamus (Drzezga et al. 2001; Hsieh et al., 1994; Mochizuki et al. 2003) erregt. Alle diese Hirnareale sind auch Teil der Schmerzverarbeitung (Apkarian et al., 2005). Weiterhin wird die Aktivierung des präfrontalen Kortex und Teile des parietalen Kortex bei Juckreiz beschrieben. Beide Hirnbereiche, die auch durch Schmerzreize aktiviert werden, sind beteiligt an Aufmerksamkeitserregung, kognitiver Evaluation, Selbstwahrnehmung sowie Wahrnehmung des intra- und extrapersonellen Raumes (Bodyschema). Sie führen also dazu, einen Reiz wahrzunehmen, ihn zu lokalisieren und ihm Aufmerksamkeit zu schenken mit der Absicht einer adäquaten motorischen Reaktion (Drzezga et al., 2001). Zusammenfassend lässt sich bezüglich der Hirnareale sagen, dass beim Juckreiz eine Aktivierung des sekundären somatomotorischen Kortex fehlt und hauptsächlich

⁶ Verfahren der Unterbrechung des lateralen Tractus spinothalamicus beim Menschen (De Gryuter, 2002)

ipsilaterale motorische Areale aktiviert werden. Diese ipsilaterale Aktivierung motorischer Gebiete erklärt das Kratzen der stimulierten (z.B. durch Histamin-Prick) Extremität durch die anderen, wobei bei Schmerz die Aktivierung kontralateraler motorischer Areale notwendig ist, um die stimulierte Gliedmaße wegzuziehen (Ikoma et al., 2006). Dadurch wird ein weiterer Unterschied zwischen Schmerz- und Juckreizverarbeitung deutlich: liegt die motorische Antwort beim Juckreiz im Kratzen, so zeichnet sie sich beim Schmerz durch Wegziehen („flight“) oder Unbeweglichkeit aus. Bei Schmerzreiz wirkt zudem vermehrt das autonome Nervensystem bspw. in Form der Erhöhung der Herzfrequenz. Drzega et al. (2001) erklärten dieses Phänomen mit einem Fehlen von subcorticaler Aktivierung bei Juckreiz. Außerdem ist die Weiterleitungsgeschwindigkeit der juckreizspezifischen Fasern langsamer, als die von Schmerzfasern. Ward et al. (1996) und Nilsson et al. (1997) weisen darauf hin, dass Juckreiz durch Schmerzreize blockiert werden kann. Umgekehrt fördert die Unterdrückung der Schmerzverarbeitung das Auftreten von Juckreiz. So wurde bei spinaler Applikation von μ -Opiatrezeptoragonisten bemerkt, dass neben der segmentalen Analgesie häufig auch ein segmentaler Juckreiz ausgelöst wird. Dieses Phänomen tritt ohne Beteiligung des primär afferenten Neurons und daher ohne Histaminfreisetzung auf. Bei Patienten mit cholestatischen Juckreiz beobachtete man bei entsprechender Einnahme von μ -Opiatantagonisten (Bsp. Naloxon) eine Reduktion des Juckreizes (Schmelz, 2006)

Wie schon geschildert, stellen die Histamin-Rezeptoren und der Proteinase-Activated-Rezeptor-2 (PAR-2) relevante Rezeptoren bei Pruritus dar. Juckreiz wird durch Mediatoren wie Histamin, Tryptase, oder Interleukine hervorgerufen. In der Schmerzweiterleitung sind überwiegend andere Rezeptorsysteme und Mediatoren beteiligt, wie Acetylcholin und Muscarinrezeptoren M1-5, ATP oder Adenosin. Die meisten Rezeptoren und Mediatoren induzieren jedoch beides: Juckreiz und Schmerz. Substanz P und seine Rezeptoren (Neurokinin-Rezeptoren 1-3) gehören zu diesen Substanzen (Ständer & Schmelz, 2006). Des Weiteren sind der Proteinase-Activated-Rezeptor-2 (PAR 2) und einige Rezeptoren der Transient-Receptor-Potential (TRP)-Familie Ziel von sowohl algesierenden als auch pruritischen Mediatoren. Auch die Sensitivierung von peripheren Nervenendigungen durch den Nerve-Growth-Factor (NGF) ist ein pathophysiologischer Mechanismus in beiden - chronischem Juckreiz und Schmerz. Der NGF führt wiederum zum vermehrten

Wachstum von epidermalen Nervenfasern (Ikoma et al., 2006). Eine hohe Dichte von Nervenfasern sowie eine hohe lokale NGF Konzentration werden bspw. bei Patienten mit juckender Kontaktdermatitis gefunden (Kinkelin et al., 2000). Auch bei der atopischen Dermatitis werden erhöhte Serumspiegel von sowohl NGF als auch Substanz P beschrieben, die mit der Schwere der Erkrankung korrelieren (Toyoda et al., 2002). Auch klassische Mediatoren der Entzündungsreaktion wie Bradykinin, Serotonin und Prostaglandine aktivieren beide: Prurizeptoren und Nozizeptoren (Green et al., 2006; Kidd & Urban, 2001).

Teil 2

2 Fragestellung

Ziele und Erwartungen

Aus der Vergangenheit und Gegenwart ist eine Vielzahl von Studien bekannt, die sich der Erforschung von Schmerz und Psyche und deren Zusammenhängen widmen. Es zeigte sich, dass besonders die Persönlichkeitsmerkmale Angst, Depression, Neurotizismus und Extraversion die Schmerzwahrnehmung beeinflussen. Bei der Untersuchung der psychologischen Variablen Angst konnte bei hoch-ängstlichen Frauen eine niedrigere Schmerzschwelle und bei hoch-ängstlichen Männern eine geringere Schmerztoleranz nachgewiesen werden als bei Probanden mit einer nur geringer Ausprägung von Ängstlichkeit (Jones & Zachariae, 2004). Aus der Schmerzforschung geht weiterhin hervor, dass Neurotizismus mit einem gesteigerten Schmerzempfinden sowie einer herabgesetzte Schmerztoleranz einhergeht (Bisgaard et al., 2001; Eccleston, 2001). Bei Probanden mit einem hohen Ausmaß an Extraversion hingegen zeigten sich eine höher liegende Schmerzschwelle und -toleranz sowie eine niedriger empfundene Schmerzintensität als bei Probanden, die zur Intraversion neigten (Ramirez-Maestre et al., 2004). Auch bei Hauterkrankungen, wie der atopischen Dermatitis, wird „die Psyche“ neben biochemischen, physiologischen und immunologischen Vorgänge für die Entstehung und Aufrechterhaltung der Erkrankung und dem Kreislauf aus Kratzen und Verschlimmerung des Krankheitsbildes verantwortlich gemacht. Im Gegensatz zur Schmerzforschung liegen jedoch aus der Erforschung von Juckreiz bisher nur wenige Studien vor, die sich mit den Zusammenhängen von Juckreizwahrnehmung und psychologischen Faktoren beschäftigen. Die Ergebnisse aus diesen Studien sind zudem teilweise widersprüchlich. Aber auch hier sollen die Variablen Angst, Depression und Neurotizismus eine entscheidende Rolle einnehmen (Ginsburg et al., 1993; Linnet & Jemec, 2001; Verhoeven et al., 2008).

Gegenstand dieser Arbeit ist somit die Untersuchung von Zusammenhängen psychologischer Faktoren und Juckreiz. In Anlehnung an die Schmerzforschung sollen hier insbesondere die Auswirkungen der psychologischen Variablen Angst, Depression, Neurotizismus und Extraversion auf die Juckreizschwelle, -intensität

und -toleranz beobachtet werden. Es wurde zunächst mit einem Schmerzexperiment, nämlich dem Cold-Pressor-Test begonnen, um die Ergebnisse aus der Schmerzforschung bezüglich der Auswirkung von Angst, Depression, Neurotizismus und Extraversion auf die Schmerzschwelle, -intensität und -toleranz zu überprüfen und zu replizieren (Hypothesen 1-9). Mit den eher explorativen Fragestellungen (Hypothesen 10-18) soll überprüft werden, ob die Auswirkungen von Angst, Depressivität, Neurotizismus und Extraversion auf die Juckreizschwelle, -intensität und -toleranz ähnlich sind und ob es bei denselben Personen zu Auswirkungen kommt. Weiterhin soll untersucht werden, ob sich neben Angst, Depression, Neurotizismus und Extraversion weitere Zusammenhänge zwischen den Skalen der Persönlichkeits-Fragebögen und Juckreiz zeigen.

Hypothesen der Studie:

1. H0 Es besteht kein Unterschied bzgl. der Schmerztoleranz zwischen „hoch-„ und „niedrig-ängstlichen“ männlichen Probanden.
H1 „Hoch-ängstliche“ männliche Probanden weisen eine geringere Schmerztoleranz auf als „niedrig-ängstliche“ männliche Probanden.
2. H0 Es besteht kein Unterschied bzgl. der Schmerzschwelle zwischen „hoch-ängstlichen“ und „niedrig-ängstlichen“ weiblichen Probanden
H1 „Hoch-ängstliche“ weibliche Probanden weisen eine niedrigere Schmerzschwelle auf als „niedrig-ängstliche“ weibliche Probanden.
3. H0 Neurotische Probanden unterscheiden sich bzgl. der Schmerzintensität nicht von den übrigen Probanden.
H1 Probanden, die hohe Werte auf der Skala Neurotizismus erreichen, weisen (auf einer visuellen Analogskala) eine höhere Schmerzintensität auf als weniger neurotische oder nicht-neurotische Probanden.
4. H0 Neurotische Probanden unterscheiden sich bzgl. der Schmerztoleranz nicht von den übrigen Probanden.

- H1 Probanden, die hohe Werte auf der Skala Neurotizismus erreichen, weisen (auf einer Visuellen Analogskala) eine geringere Schmerztoleranz auf als weniger neurotische oder nicht-neurotische Probanden.
5. H0 Extrovertierte Probanden unterscheiden sich bezüglich der Schmerzschwelle nicht von den übrigen Probanden.
H1 Extrovertierte Probanden weisen eine höhere Schmerzschwelle auf als introvertierte Probanden.
6. H0 Extrovertierte Probanden unterscheiden sich bezüglich der Schmerztoleranz nicht von den übrigen Probanden.
H1 Extrovertierte Probanden weisen eine höhere Schmerztoleranz auf als introvertierte Probanden.
7. H0 Extrovertierte Probanden unterscheiden sich bezüglich der Schmerzintensität nicht von den übrigen Probanden.
H1 Extrovertierte Probanden weisen eine geringere Schmerzintensität auf als introvertierte Probanden.
8. H0 Depressive Probanden unterscheiden sich bezüglich der Schmerztoleranz nicht von den übrigen Probanden.
H1 Depressive Probanden weisen eine geringere Schmerztoleranz auf als die übrigen Probanden.
9. H0 Depressive Probanden unterscheiden sich bezüglich der Schmerzintensität nicht von den übrigen Probanden.
H1 Depressive Probanden weisen eine höhere Schmerzintensität auf als die übrigen Probanden.
10. H0 Es besteht kein Unterschied bezüglich der Juckreizschwelle zwischen „hoch-„ und „niedrig-ängstlichen“ Frauen.
H1 „Hoch-ängstliche“ Frauen weisen eine niedrigere Juckreizschwelle auf als „niedrig-ängstliche“ Frauen.

11. H0 Es besteht kein Unterschied bezüglich der Juckreiztoleranz zwischen „hoch-„ und „niedrig-ängstlichen“ Männern.
H1 „Hoch-ängstliche“ Männer weisen eine geringere Juckreiztoleranz/höhere Juckreizdauer auf als „niedrig-ängstliche“ Männer.
12. H0 Neurotische Probanden unterscheiden sich bezüglich der Juckreiztoleranz nicht von den übrigen Probanden.
H1 Probanden, die hohe Werte auf der Skala Neurotizismus erreichen, weisen eine geringere Juckreiztoleranz/höhere Juckreizdauer auf als weniger neurotische oder nicht-neurotische Probanden.
13. H0 Neurotische Probanden unterscheiden sich bzgl. der Juckreizintensität nicht von den übrigen Probanden.
H1 Probanden, die hohe Werte auf der Skala Neurotizismus erreichen, weisen eine höhere Juckreizintensität auf als weniger neurotische oder nicht-neurotische Probanden.
14. H0 Extrovertierte Probanden unterscheiden sich bezüglich der Juckreizschwelle nicht von den übrigen Probanden.
H1 Extrovertierte Probanden weisen eine höhere Juckreizschwelle auf als weniger extrovertierte bzw. introvertierte Probanden.
15. H0 Extrovertierte Probanden unterscheiden sich bezüglich der Juckreiztoleranz nicht von den übrigen Probanden.
H1 Extrovertierte Probanden weisen eine höhere Juckreiztoleranz/kürzere Juckreizdauer auf als weniger extrovertierte bzw. introvertierte Probanden.
16. H0 Extrovertierte Probanden unterscheiden sich bezüglich der Juckreizintensität nicht von den übrigen Probanden.
H1 Extrovertierte Probanden weisen eine geringer verspürte Juckreizintensität auf als weniger extrovertierte bzw. introvertierte Probanden.

17. H0 Depressive Probanden unterscheiden sich bzgl. der Juckreiztoleranz nicht von den übrigen Probanden.
H1 Depressive Probanden weisen eine geringere Juckreiztoleranz/höhere Juckreizdauer auf als die übrigen Probanden.
18. H0 Depressive Probanden unterscheiden sich bzgl. der Juckreizintensität nicht von den übrigen Probanden.
H1 Depressive Probanden weisen eine höhere Juckreizintensität auf als weniger oder nicht-depressive Probanden.

Teil 3

3 Methoden

3.1 Rekrutierung

Insgesamt nahmen 60 Probanden im Alter zwischen 19 und 30 Jahren an der Studie teil. Voraussetzung für die Teilnahme war das nicht Vorliegen chronischer Erkrankungen der Teilnehmer sowie, mit Ausnahme von Kontrazeptiva, keine Einnahme von Medikamenten zum Zeitpunkt der Studie. Personen mit chronischen Erkrankungen, wie zum Beispiel Hauterkrankungen, Diabetes, neurologischen oder psychiatrischen Erkrankungen, kardiovaskulären Erkrankungen oder Schilddrüsenerkrankungen wurden von der Studie ausgeschlossen. 24 Stunden vor dem Experiment durften zudem kein Alkohol oder Drogen konsumiert werden.

Bei den Versuchspersonen (Vpn) handelte es sich ausschließlich um Studenten der Justus-Liebig-Universität Giessen der Fachbereiche Humanmedizin (53 Vpn), Veterinärmedizin (3 Vpn), Haushalts- und Ernährungswissenschaften (2 Vpn), Zahnmedizin (1Vpn) sowie Lehramt (1 Vpn). Rekrutiert wurden die Probanden mittels Aushängen an den Informationstafeln der Universität Giessen.

Eine Probandin sagte den Versuch aufgrund von zu hohen Ängsten bezüglich der durchzuführenden Tests ab.

3.2 Versuchsaufbau und -ablauf

Nachdem die Zustimmung der Ethikkommission der JLU Giessen erfolgt war, konnte folgendes Studiendesign umgesetzt werden:

An zwei nicht-aufeinander-folgenden Tagen wurden in der Allergie-Ambulanz der Justus-Liebig-Universität stets zwischen 12 Uhr und 13 Uhr zunächst ein Cold-Pressor-Test zur Erfassung der sensorischen und affektiven Qualität der Schmerzwahrnehmung sowie ein Prick-Test zur Untersuchung der Juckreizwahrnehmung durchgeführt.

Am ersten Tag unterschrieben die Probanden die Einwilligungserklärung (siehe Anhang S. VIII) und füllten einen Bogen bezüglich ihrer Sozialdaten (siehe Kapitel 3.3.1) aus. Zur Normalisierung der Körpertemperatur der Versuchsperson erfolgte

anschließend eine 10 minütige Ruhephase sowie unmittelbar vor dem Cold- Pressor-Test ein 37° warmes Wasserbad, in das die Probanden 3 Minuten den nicht-dominierenden Unterarm bis circa 10 cm über dem Handgelenk eintauchten.

Für den CPT wurde ein 10 Liter umfassendes 1°C - 3°C kaltes, nicht zirkulierendes Wasserbad vorbereitet. Die Messung der Temperatur erfolgte mit einem Einstichthermometer vor sowie unmittelbar nach dem Versuch, um die Temperaturdifferenz durch Wärmeabgabe durch den Probanden während des Versuchs zu ermitteln. Der Mittelwert der Wassertemperatur *vor* dem Versuch betrug 1,75 (+/-0,46)°C, die Temperatur *nach* dem Versuch durchschnittlich 2,35 (+/-0,68)°C.

Auf ein Startkommando tauchte der Proband wiederum seine nicht-dominante Hand bis 10 cm über dem Handgelenk ins Eiswasser und teilte dem Versuchsleiter, sobald er in der Hand eine Schmerzempfindung wahrnahm, dieses mit. Der verstrichene Zeitwert entspricht der Schmerzschwelle und wurde notiert. Um den Verlauf der Schmerzintensität während des Versuchs zu ermitteln, wurde der Proband zusätzlich nach dem Eintauchen seiner Hand gebeten, alle 15 Sekunden seinen momentan empfundenen Schmerz in eine Visuelle Analogskala (VAS, siehe Kapitel 3.4) von 0 (= kein Schmerz) bis 10 (= unerträglicher Schmerz) Punkten einzutragen. Es wurde solange fort gefahren bis der Proband bei für ihn unerträglichem Schmerz die Hand aus dem Wasser zog oder der Versuch bei Erreichen des festgelegten Zeitlimits von 4 Minuten vom Versuchsleiter abgebrochen wurde. Auch dieser Zeitwert (in Sekunden) wurde notiert und entspricht der Schmerztoleranz.

Anschließend füllten die Probanden die Schmerzempfindungsskala von Geissner (1996) (siehe Kapitel 3.3.2), mit der Instruktion, sich auf das eben empfundene Schmerzereignis zu beziehen, sowie die STAI-State-Angstskala von Laux et al. (1981) (Form X1, siehe Kapitel 3.3.5) aus. Die Gesamtdauer dieses Versuchsparts lag zwischen 30 und 40 Minuten.

Am zweiten Versuchstag wurde ein Juckreiz im nicht-dominanten Unterarm des Probanden mittels Haut-Prick mit 0,01%iger Histaminkonzentration induziert. Auch hier wurde die Juckreizschwelle notiert. Die Juckreizschwelle ist der Zeitpunkt, bei dem die Probanden erstmals einen Juckreiz verspürten. Erneut wurden die Probanden

gebeten, alle 15 Sekunden den momentan verspürten Juckreiz auf einer VAS von 0 (= kein Juckreiz) bis 10 (= sehr starker Juckreiz) Punkten anzugeben (siehe Kapitel 3.4), um den Verlauf der Juckreizintensität zu beobachten. Nach 10 Minuten (Zeitlimit) wurde der Versuch mittels Kältekissen, da hierbei der Juckreiz am schnellsten abnimmt, abgebrochen. Es wurde den Versuchspersonen jedoch freigestellt, den Versuch bei unerträglichem Juckreiz schon vor Erreichen des Zeitlimits abzubrechen. Dieser Zeitpunkt entspricht der Juckreiztoleranz.

Unmittelbar nach dem Versuch füllten die Probanden einen Juckreizfragebogen nach Yosipovitch et al. (2001) (siehe Kapitel 3.3.3) aus. Des Weiteren beantworteten die Probanden den HADS-D von Herrmann et al. (1991), den STAI-G (Form X1, nun bezogen auf das Juckreizexperiment) von Laux et al. (1981), die TAS-26 von Kupfer et al. (2001) sowie den NEO-FFI von Borkenau & Ostendorf, 2008 (siehe Kapitel 3.3.4 ff.). Der gesamte zweite Versuchstag umfasste pro Proband einen Zeitraum zwischen 45 und 60 Minuten.

Jeder Proband führte beide Versuche einzeln aus. Während des CPTs und der Juckreizinduktion gab es keine Interaktion (verbal oder non-verbal) zwischen dem Untersucher und den Probanden.

3.3 Fragebögen

3.3.1 Fragebogen zu den Sozialdaten

Dieser Bogen (siehe Anhang S. XII) erfasst Angaben zu Alter, Geschlecht, Familienstand und Schulabschluss der Probanden. Außerdem beinhaltet er Fragen zur medizinischen Anamnese, wie z.B. das Bestehen einer Hauterkrankung oder anderer chronischer oder akuten Erkrankung einschließlich der Frage nach dem Vorhandensein einer ärztlichen Behandlung zum Versuchszeitpunkt. Weiterhin wird nach der Einnahme von Medikamenten in den letzten 24 Stunden gefragt.

3.3.2 Schmerzempfindungsskala (SES)

Die Schmerzempfindungsskala von Geissner (1996) wurde entwickelt, um das Schmerzempfinden von Patienten mit chronischen oder akuten Schmerzen oder von Probanden im Versuch zu beschreiben und differenzieren zu können. Sie ermöglicht je nach Fragestellung eine Verlaufsbeobachtung von Schmerzen über einen

definierten Zeitraum oder bezieht sich, wie in diesem Versuch, auf ein bestimmtes Schmerzereignis.

Eine Vorlage zur Entwicklung der Skala bildete der McGill Pain Questionnaire (Melzack, 1975) sowie die deutschen Varianten des McGill Pain Questionnaires aus denen der Itempool für die SES gewonnen wurde.

Die SES umfasst in ihrer Endform 24 Items, die sich 5 Teilskalen zuordnen lassen.

Zwei Skalen beschreiben *affektive* Merkmale der Schmerzempfindung: Die „*Allgemeine affektive Schmerzangabe*“ erfragt Schmerzcharakteristika wie „grausam“ oder „heftig“. Die „*Schmerzangabe der Hartnäckigkeit*“ exploriert Eigenschaften wie „quälend“ oder „entnervend“. Beide Merkmale aufsummiert bilden die Globalskala „SES-affektiv“.

Die drei weiteren Skalen beschreiben *sensorische* Aspekte der Schmerzempfindung: Es gibt die „*sensorische Schmerzangabe der Rhythmik*“, die durch die drei Items „klopfend“, „pochend“ und „hämmernd“ repräsentiert wird, die „*sensorische Schmerzangabe des lokalen Eindringens*“, die Adjektive wie „schneidend“ oder „durchstoßend“ umfasst, und zuletzt die „*sensorische Schmerzangabe der Temperatur*“, wobei nach Eigenschaften wie „glühend“ oder „heiß“ gefragt wird. Die drei Skalen aufsummiert bilden die Globalskala „SES-sensorisch“.

Im Aufbau der SES wird der Teil A (Item 1-14) von den „affektiven“ Items gebildet und der Teil B (Item 15-24) von den „sensorischen“ Items, die sensorisch-physikalische Reizeigenschaften beschreiben. Den Probanden steht ein vierstufiger Antwortmodus von „trifft genau zu“ (4) bis „trifft nicht zu“ (1) zur Verfügung. Die numerisch hohen Werte 4 (trifft genau zu) und 3 (trifft weitgehend zu) spiegeln Zustimmung zu den Iteminhalten und somit „viel Schmerz“ wider. Die numerisch niedrigen Werte 2 (trifft ein wenig zu) und 1 (trifft nicht zu) hingegen Ablehnung und stehen für „wenig Schmerz“. Durch Addition kann für die Globalskala „affektiver Schmerz“ ein Gesamtwert von 14 bis 56 erreicht werden, für die Globalskala „sensorischen Schmerz“ ein Gesamtwert von 10 bis 40.

Werden die Teilskalen der Globalskala „sensorischer Schmerz“ einzeln berücksichtigt können für die „*Rhythmik*“ Werte von 3 bis 12, für das „Lokale

Eindringen“ Werte von 4 bis 16 und für die „Temperatur“ Werte von 3 bis 12 erreicht werden. Die Globalskala „*affektiver Schmerz*“ setzt sich zusammen aus den Einzelskalen „*affektive Schmerzangabe*“, auf der 8-32 Punkte erreicht werden können, sowie „*Schmerzangabe der Hartnäckigkeit*“, die einen Bereich von 6-24 möglichen Punkten umfasst. Erreicht die Testperson hohe Werte ist davon auszugehen, dass sie eine hohe Schmerzstärke und Schmerzintensität verspürte und umgekehrt (Geissner, 1996).

3.3.3 Juckreizfragebogen

Die Erstellung dieses Fragebogens (siehe Anhang S. XV) bezog sich auf einen von Yosipovitch et al. (2001) entwickelten Juckreizfragebogen. Basierend auf der Kurzform des McGill Pain Questionnaire (MPQ) entwickelten Yosipovitch et al. (2001) einen Fragebogen, der es ermöglichte die sensorische sowie die affektive Komponente der Juckreizsensation zu evaluieren. Der Fragebogen beinhaltet Fragen nach den persönlichen Daten des Patienten, die medizinische Anamnese sowie die Anamnese des Juckreizes. Er erschließt, ob Patienten eine antipruritische Medikation erhalten, ob der Juckreiz den Schlaf, inwiefern der Pruritus die Lebensqualität der Patienten beeinflusst oder welche Coping-Strategien die Patienten entwickelt haben.

Der Fragebogen beinhaltet eine Skala, die die affektive und sensorische Komponente des im letzten halben Jahr verspürten Juckreizes erfasst. Zur Beschreibung der Sensation dienen die sechs Items „kribbeln“, „stechen“, „krabbeln, wie Ameisen“, „einstechend“, „zwicken“ und „brennen“. Die affektive Komponente wird durch die vier Items „lästig“, „unangenehm“, „unerträglich“ und „besorgniserregend“ erfragt. Für beide Komponenten gibt es Antwortmöglichkeiten in der Rangfolge 0 = keine, 1 = mild, 2 = mittelmäßig und 3 = heftig. Daraus ergibt sich, dass 0-18 Punkte für die sensorische Dimension und 0-12 Punkte für die affektive Dimension des Juckreizes erreicht werden können. Für die sensorische Komponente des Juckreizes kann zudem ein Index gebildet werden, indem die Summe der sechs Parameter durch den möglichen Höchstwert 18 geteilt wird, für die affektive Komponente wird die Summe der vier Items durch den Höchstwert 12 dividiert.

Um den Schweregrad bzw. die Intensität des Pruritus zu ermitteln, beinhaltet der Fragebogen weiterhin vier visuelle Analogskalen von jeweils 100mm, um den Juckreiz zu verschiedenen Zeitpunkten festzuhalten: den verspürten Juckreiz zum

jetzigen Zeitpunkt (d.h. bei Ausfüllen des Fragebogens/nach dem Experiment), der Juckreiz in seinem schlimmsten Stadium, in seinem „besten“ oder angenehmsten Stadium sowie die Angabe eines verspürten Juckreizes nach einem Mückenstich. Auf der jeweiligen VAS (100mm Länge) markiert der Proband entsprechend seiner Erinnerung einen Wert zwischen 0 (mm) = „kein Juckreiz“ und 100 (mm) = „sehr starker Juckreiz“.

Schließlich werden die Patienten gebeten in einem Körperdiagramm diejenigen Stellen zu markieren, an denen sie gewöhnlich kratzen. Somit ist es möglich, gemäß der „Neuner-Regel“ bei Verbrennung, den prozentualen Anteil am Körper zu errechnen, der vom Pruritus betroffen wird (Yosipovitch et al., 2001).

Der Fragebogen von Yosipovitch et al. (2001) wurde der hier vorliegenden Studie angepasst, in dem er übersetzt, gekürzt und geringfügig verändert wurde. So wurde die Skala zur Erfassung der affektiven und sensorischen Komponente des Juckreizes in übersetzter Form übernommen. Sie bezieht sich jedoch auf den im Versuch empfundenen Juckreiz. Weiterhin wurden die vier VAS zur Ermittlung des Schweregrades von Juckreiz übernommen.

Zusätzlich erfasst der hier verwendete Fragebogen die Händigkeit des Probanden sowie die Bewältigung des Pruritus, indem nach Stimmungsveränderungen aufgrund des Juckreizes gefragt wurde. Hierzu wurden in Anlehnung an Yosipovitch et al. (2001) die vier Items „Schwierigkeiten, sich zu konzentrieren“, „unruhig“, „deprimiert“ und „ängstlich“ übernommen und die Skala durch die zwei Items „ärgerlich“ und „andere“ ergänzt. Auch hier stand den Probanden eine vierstufige Antwortmöglichkeit von „überhaupt nicht“ über „nur gering“ und „mittelmäßig“ bis „stark“ zur Verfügung. Es konnte somit auf dieser Skala ein Punktwert zwischen 0-18 erreicht werden.

Auf die Übernahme weiterer Fragen wurde verzichtet.

3.3.4 Hospital Anxiety and Depression Scale - Deutsche Version (HADS-D)

Die HADS-D von Herrmann et al. (1995) ist die gleichwertige deutsche Adaptation der englischen HADS von Zigmond & Snaith (1983), die gezielt für den Einsatz bei körperlich Kranken konstruiert wurde. Sie ist ein Fragebogen zur Selbstbeurteilung

von Angst und Depressivität bei Erwachsenen mit körperlichen Beschwerden bzw. Erkrankungen. Ihr Hauptanwendungsgebiet liegt im Bereich der somatischen Medizin (Kliniken oder Arztpraxen), wo sie sich als Screeninginstrument bewährt hat. Aber auch im Rahmen wissenschaftlicher Untersuchungen findet sie ihren Einsatz (Carroll et al., 1993; Hermann et al., 1991, 1995).

Die HADS-D besteht aus 2 Subskalen (Angstskala = HADS-D/A; Depressionsskala = HADS-D/D) mit jeweils sieben Items, die in wechselnder Abfolge aufgeführt sind. Der Proband hat die Möglichkeit vierstufig von 0 bis 3 itemspezifisch zu antworten. Beide Skalen erfragen Symptome von Angst und Depression, die zum Teil zu den Leitsymptomen der „generalisierten Angststörung“ sowie der „depressiven Episode“ gemäß DSM-III-R bzw. ICD-10 zählen. So können mittels der Angstskala allgemeine Befürchtungen und Sorgen (Items A2 und A3), Nervosität (Item A1) sowie motorische Spannungen (Items A4, A5 und A6) erfasst werden. Die Depressionsskala wiederum ermittelt die Symptome Antriebsminderung (Item D4), Interessenverlust (Items D5 und D7) und Freudlosigkeit (Items D1, D2, D3 und D6). Die Beantwortung der einzelnen Items bezieht sich jeweils auf die vergangene Woche.

Auf jeder Subskala können durch Addition Werte von 0-21 erreicht werden. Bei der Auswertung gelten Werte von ≤ 7 auf jeder Subskala als unauffällig, Werte von 8-10 als grenzwertig und Werte ≥ 11 als auffällig (Hermann et al., 1995).

3.3.5 State-Trait-Angstinventar (STAI)

Das State-Trait-Angstinventar (STAI) von Laux et al. (1981) ist die deutsche Adaptation des von Spielberger et al. (1970) entwickelten „State-Trait Anxiety-Inventory“. Es handelt es sich um einen aus zwei voneinander unabhängigen Skalen bestehenden Fragebogen zur Erfassung von einerseits Zustandsangst (State-Anxiety oder die augenblickliche, in diesem Moment empfundene Angst) und zum anderen zur Erfassung von Angst als Eigenschaft (Trait-Anxiety oder die Angst, die im Allgemeinen beim Probanden besteht). Beide Skalen (Form X 1; Form X 2) umfassen jeweils 20 Items und können je nach Fragestellung getrennt voneinander oder zusammen eingesetzt werden.

In dieser Arbeit wurde nur die State-Angstskala (Items 1-20; Form X 1) verwendet. Sie soll dazu dienen die momentane Angst, die der Versuch in den Teilnehmern weckte, zu ermitteln. Somit wurden die Probanden an beiden Versuchstagen aufgefordert, unmittelbar nach der Schmerzinduktion sowie nach der Juckreizinduktion den Bogen aufzufüllen.

Dem Probanden werden Aussagen, die in Richtung Angst sowie in Richtung Angstfreiheit formuliert sind, vorgelegt. Er kann mittels Intensitätsdimensionen von „überhaupt nicht“ (1) bis „sehr“ (4) den Aussagen zustimmen oder sie ablehnen. Hierdurch können bei der Auswertung Summenwerte zwischen 20, welcher ein Nichtvorhandensein von Zustandsangst symbolisiert, und dem Maximalwert 80, als „maximale Intensität dieses Gefühls“ erzielt werden (Laux et al., 1981).

3.3.6 Toronto-Alexithymie-Skala – 26 (TAS-26)

Bei der TAS-26 von Kupfer et al. (2001) handelt es sich um die deutschsprachige Adaption des von Taylor et al. (1985) entwickelten Fragebogens. Die TAS-26 untersucht die Probanden hinsichtlich Störungen in ihrer Affektverarbeitung. So versteht man unter der hiermit zu erforschenden Alexithymie die Unfähigkeit einer Person, Emotionen adäquat in sich selbst wahrzunehmen und entsprechend auszudrücken. Zudem scheint die Alexithymie mit dem „Klagen über körperliche Symptome“ positiv in Verbindung zu stehen.

Die deutsche Version der TAS – 26 besteht aus 3 Skalen, die insgesamt 26 Items umfassen. Die Testperson kann fünfstufig von „trifft gar nicht zu“ (1) bis „trifft völlig zu“ (5) auf die Fragen antworten.

Die Items der Skala 1 erfragen „Schwierigkeiten bei der Identifikation von Gefühlen“. Erreicht der Proband hohe Werte auf dieser Skala, so hat er Schwierigkeiten seine Emotionen einschließlich die diese Emotionen begleitenden physiologischen Veränderungen des Körpers wahrzunehmen.

Die Skala 2 erfasst „Schwierigkeiten bei der Beschreibung von Gefühlen“. Hohe Werte auf dieser Skala deuten auf ein Defizit hin, Gefühle zu zeigen und zu beschreiben. Das wiederum lässt auf Probleme in zwischenmenschlichen

Beziehungen schließen, da ein Teil der Kommunikation eingeschränkt oder im Extremfall fehlend ist.

Mittels der Skala 3 wird die Testperson auf einen „Extern orientierten Denkstil“ untersucht. Hier weisen hohe Werte darauf hin, dass die Versuchsperson sich nicht für analytisches Denken interessiert. Ihm „reicht eine eher oberflächliche Betrachtungsweise von problematischen Situationen oder Abläufen“.

Nach Umpolung eines Teils der Items wird der jeweilige Skalenwert mittels Addition ermittelt. Zuletzt kann neben diesen Einzelskalen die Gesamtskala „Alexithymie“ gebildet werden. Durch Addition der Werte der drei Skalen wird ein Globalwert für die Ausprägung einer Alexithymie gebildet. Dieser vereinfacht die Gruppierung von Probanden in „hoch-„ und „niedrig-alexithym“. Nach Taylor et al. (1997) sind Probanden ab einem Gesamtwert von Rohwert (RW) ≥ 54 bzw. $RW/n \geq 3.00$ als alexithym zu bezeichnen (Kupfer et al., 2001).

3.3.7 NEO Fünf-Faktoren-Inventar (NEO-FFI)

Der NEO-FFI von Borkenau & Ostendorf (2008) entstand aus der Weiterentwicklung des zunächst nur drei Bereiche der Persönlichkeit untersuchenden NEO-PI. Der NEO-PI erfasste zunächst die individuellen Differenzen in den Persönlichkeitsmerkmalen Neurotizismus, Extraversion und Offenheit für Erfahrungen. Mit dem Hinzukommen der Skalen Verträglichkeit und Gewissenhaftigkeit wurde der Fragebogen zu dem fünf Persönlichkeitsdimensionen erforschenden NEO-FFI erweitert.

Der NEO-FFI besteht aus insgesamt 60 Items, wobei jeder der fünf Persönlichkeitsbereiche je eine Skala von 12 Items umfasst. Die Testperson kann die Aussagen mittels fünffacher Abstufung von „starker Ablehnung“ bis „starke Zustimmung“ beantworten. Die erreichbaren Punktwerte auf jeder Skala liegen im Range von 0 – 48 Punkten. Erzielt der Proband in den einzelnen Skalen hohe Werte, spricht dies für ein ausgeprägtes Vorhandensein des zu untersuchenden Persönlichkeitsmerkmals und umgekehrt.

Hohe Werte in der Skala Neurotizismus weisen darauf hin, dass der Proband zu Nervosität, Ängstlichkeit, Unsicherheit und Verlegenheit neigt und leicht aus dem

seelischen Gleichgewicht gerät. Niedrige Werte sprechen für emotionale Stabilität, das heißt diese Probanden sind ausgeglichen und sorgenfrei.

Werden hohe Werte im Bereich der *Extraversion* erzielt, sind diese Menschen eher selbstsicher, gesellig, aktiv und gesprächig. Im Gegensatz dazu steht die *Intraversion*, die sich durch Zurückhaltung und den Wunsch nach Alleinsein auszeichnet.

Probanden, die hohe Werte bezüglich *Offenheit für Erfahrung* erreichen, beschreiben sich als wissbegierig, kreativ und neuen Erfahrungen gegenüber sehr aufgeschlossen.

Erreicht die Testperson hohe Werte auf der Skala *Verträglichkeit*, zeichnet sich diese durch ein hohes Maß an Verständnis, Mitgefühl, Nachgiebigkeit und Harmoniebedürftigkeit aus.

Zuletzt sprechen hohe Werte im Bereich *Gewissenhaftigkeit* dafür, dass die Person zielstrebig, ehrgeizig, fleißig, ordentlich sowie willensstark ist. Menschen, die auf dieser Skala nur eine niedrige Punktzahl erreichen, beschreiben sich als eher nachlässig sowie gleichgültig (Borkenau & Ostendorf, 2008).

3.4 Ermittlung von Schmerz- und Juckreizintensität mittels Visueller Analogskalen (VAS)

Zur Darstellung der Schmerzintensität sowie der Juckreizintensität wurde während der Versuche jeweils eine visuelle Analogskala von 0 bis 10 Punkten verwendet (siehe Anhang S. XIII und XIV). Alle 15 Sekunden wurden die Teilnehmer gebeten, ihre momentan empfundene Schmerz- bzw. Juckreizintensität auf dieser VAS einzutragen.

3.5 Ermittlung von Schmerz- und Juckreizschwelle sowie Schmerz- und Juckreiztoleranzen mittels Stoppuhr

Die Zeiten bis zum Erreichen der Schwellen sowie der Toleranzen wurden mittels Stoppuhr, die während der gesamten Versuchsdauer lief, ermittelt. Gaben die Probanden erste Schmerzempfindung bzw. Juckreizempfindungen an, wurde dieser Sekundenwert und somit die entsprechende Schwelle notiert. Gleiches galt bei Erreichen der Schmerztoleranz, dh. dem Zeitpunkt an dem die Probanden die Hand aus dem Eiswasser zogen.

An dieser Stelle ist anzumerken, dass es sich im weiteren Verlauf als schwierig gestaltet von Juckreiztoleranz als vielmehr von Juckreizdauer zu sprechen. Denn kein Proband brach den Versuch aufgrund eines zu hohen Juckreizes ab, sodass eine wirkliche Toleranz, im Gegensatz zum Schmerzversuch, nicht ermittelt werden konnte.

3.6 Quaddelgröße

Nachdem die Juckreizintensität über 10 Minuten beobachtet wurde und somit das festgelegte Zeitlimit erreicht war, wurde außerdem mittels Lineal der Durchmesser der entstandenen Quaddel an der Einstichstelle gemessen und notiert.

3.7 Statistische Analysen

Die statistischen Analysen wurden mit dem Programmsystem PASW 18 am Institut für Medizinische Psychologie (Gießen) durchgeführt. Entsprechend dem Meniveau wurden für die Darstellung der deskriptiven Ergebnisse Häufigkeitsverteilungen bestimmt und Mittelwerte mit entsprechenden Streuungsmaßen berechnet. Bei der Überprüfung der Hypothesen kamen t-Tests für unabhängige Gruppen zum Einsatz. Bei der Darstellung der Ergebnisse zu den Hypothesen werden die p-Werte für den einseitigen Signifikanztest angegeben, bei der Darstellung von explorativen Analysen die p-Werte für 2-seitige Signifikanztests. Für die Bestimmung der Zusammenhänge zwischen Schmerzvariablen (bzw. Juckreizvariablen) und den psychometrischen Maßen wurden Produktmomentkorrelationen berechnet.

Teil 4

4 Ergebnisse

4.1 Beschreibung der Probandengruppe

4.1.1 Sozialanamnese der Teilnehmer

An der Untersuchung nahmen 22 männliche und 38 weibliche gesunde Probanden teil. Das Durchschnittsalter betrug 24,2 (+/- 2,93) Jahre. Der jüngste Teilnehmer war 19, der älteste Teilnehmer 30 Jahre alt. Die Teilnehmer waren durchgängig Studenten wovon 53 Humanmedizin, zwei Veterinärmedizin, zwei Haushalts- und Ernährungswissenschaften, einer Lehramt und einer Zahnmedizin studierten. Altersentsprechend waren 50 Probanden ledig, vier verheiratet und sechs lebten in einer nicht-ehelichen Lebensgemeinschaft.

4.1.2 Schmerz- und Juckreizschwelle

Bei der Auslösung von Schmerz- sowie Juckreiz wurden folgende Werte ermittelt: Die Schmerzschwelle lag in der Gesamtgruppe im Durchschnitt bei 12,5 (+/- 14,44) Sekunden, bei den männlichen Probanden betrug der Mittelwert 17,27 (+/-21,97) Sekunden, bei den weiblichen Probanden 9,74 (+/-6,09) Sekunden (siehe Abbildung 1). Von 11 Probanden wurde bereits nach 1 Sekunde (Minimum) Schmerz angegeben, ein Proband verspürte erst nach 99 Sekunden (Maximum) Schmerz.

Der Mittelwert der Juckreizschwelle der Gesamtgruppe lag bei 46,15 (+/-16,68) Sekunden, wobei bei einem Probanden der Minimalwert von 11 Sekunden sowie bei einem Probanden der Maximalwert der Juckreizschwelle von 87 Sekunden ermittelt werden konnte. Bei den Männer lag der Mittelwert der Juckreizschwelle bei 50,68 (+/-19,78) Sekunden, bei den Frauen bei 43,53 (+/-14,21) Sekunden (siehe Abbildung 1).

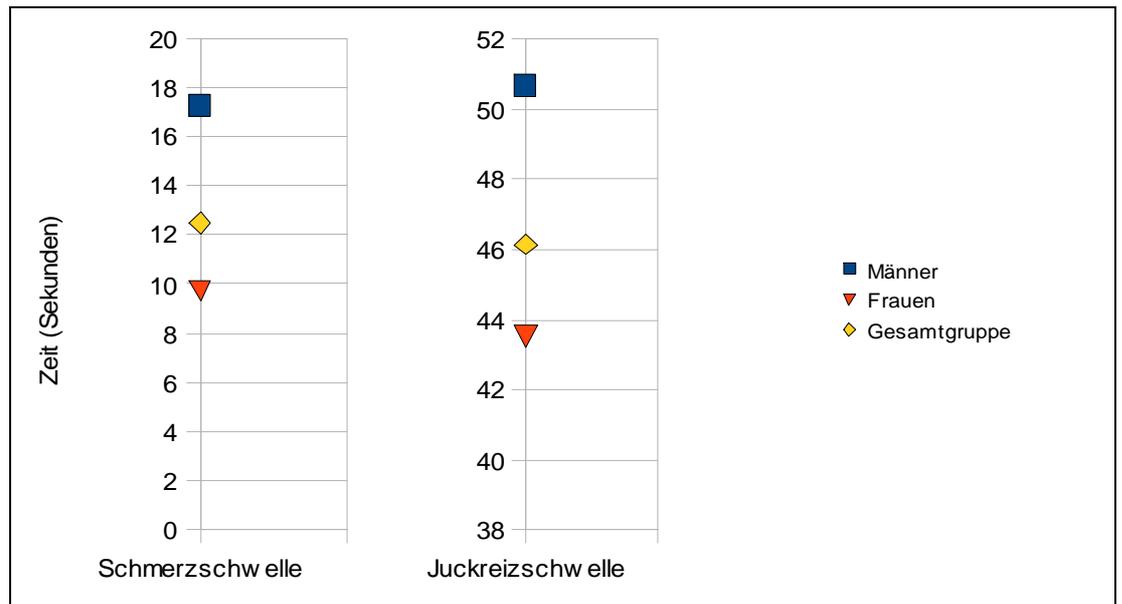


Abbildung 1: Vergleich der Mittelwerte der Schmerz- und Juckreizschwelle.

4.1.3 Schmerz- und Juckreiztoleranz

Die Schmerztoleranz der Gruppe wies einen Mittelwert von 119,16 (+/- 76,06) Sekunden auf. Ein Proband brach den Versuch bereits nach 26 Sekunden ab und 10 Probanden hielten den Schmerzreiz 240 Sekunden aus, was als Zeitpunkt des Versuchsabbruchs durch den Versuchsleiter festgelegt wurde. Bei den männlichen Probanden betrug der Mittelwert der Schmerztoleranz 157,27 (+/-70,74) Sekunden, bei den Frauen 97,11 (+/-70,85) Sekunden (siehe Abbildung 2). Die Juckreiztoleranz/-dauer betrug im Mittel 462,67 (+/- 116,42) Sekunden mit einem Minimalwert von 225,0 Sekunden und einem Maximalwert von 600,0 Sekunden, was wiederum den Zeitpunkt des Versuchsabbruchs darstellte. Die Männer wiesen einen Mittelwert von 437,45 (+/-124,94) Sekunden, die Frauen einen Mittelwert von 477,26 (+/-110,27) Sekunden für die Juckreiztoleranz/-dauer auf (siehe Abbildung 2).

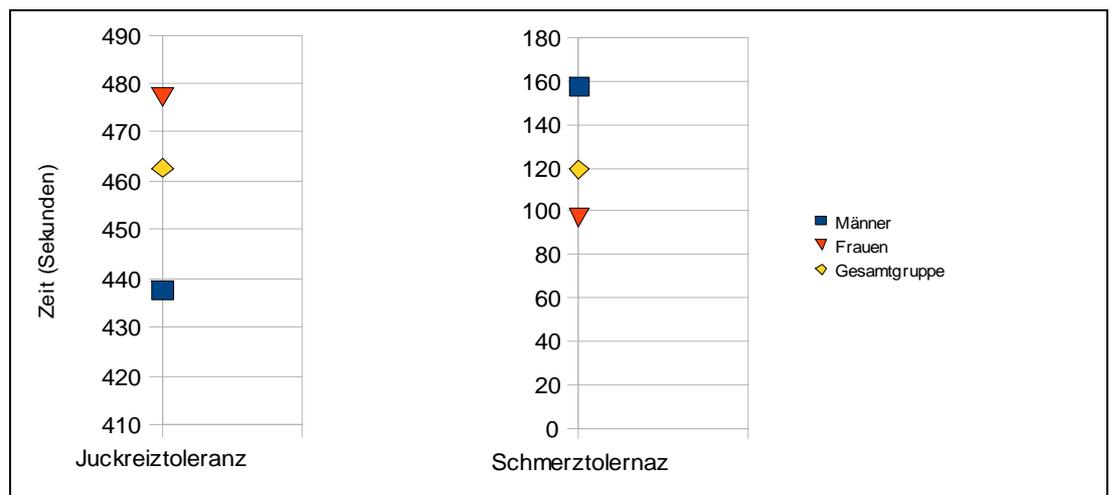


Abbildung 2: Vergleich der Mittelwerte der Schmerz- und Juckreiztoleranz.

4.1.4 Fragebogenergebnisse

4.1.4.1 HADS-D

Der HADS-D dient mit seinen zwei Teilskalen zum Screening der Symptome Angst und Depression in der Probandengruppe.

Auf der *Angstskala* wurden Punktwerte von 0 bis 13 mit einem Mittelwert von 5,5 (+/-3,2) Punkten erreicht. 75% der Probanden wiesen einen Punktwert ≤ 7 und somit ein unauffälliges Ergebnis auf. 15 % der Probanden befanden sich im grenzwertigen Bereich (8-10 Punkte) und 10% der Befragten hatten eine auffällige Angstsymptomatik (≥ 11 Punkte), wobei Punktwerte ≥ 14 jedoch nicht erreicht wurden (siehe Tabelle 4).

Die Werte der *Depressionsskala* lagen vor mit einem Range von 0-9 Punkten. Der Mittelwert lag bei 2,55 (+/-2,24) Punkten. Es zeigt sich, wie auch beim Normkollektiv, eine linksgipflige Verteilung. Ein unauffälliger Punktwert ≤ 7 wurde von 95 Prozent der Probanden erreicht. Die übrigen 5% des Kollektivs erreichten ein grenzwertiges Punktergebnis von 8 oder 9 Punkten (siehe Tabelle 4).

Bei der Betrachtung der Skalenergebnisse nach Geschlecht ergab sich für die männlichen Probanden auf der Angstskala ein Mittelwert von 4,81 (+/-3,05) Punkten, auf der Depressionsskala ein Mittelwert von 2,73 (+/-2,55) Punkten. Die

Frauen erzielten auf der Angstskala einen Mittelwert von 5,89 (+/-3,26) Punkten und auf der Depressionsskala einen Mittelwert von 2,44 (+/- 2,06) Punkten.

| Ergebnisse | HADS-D | | TAS-26 |
|-------------|---------|---------------|-------------|
| | Angst | Depressivität | Alexithymie |
| Unauffällig | 75% | 95% | 95% |
| Grenzwertig | 15% | 5% | |
| Auffällig | 10% | | 5% |
| MW/SD | 5,5/3,2 | 2,55/2,24 | 40,23/8,3 |

Tabelle 4: Auswertung und Verteilung der Ergebnisse der Teilskalen des HADS-D, der STAI-State-Angst-Skala nach Schmerz- und Juckreizinduktion sowie der Globalskala „Alexithymie“ des TAS-26.

4.1.4.2 STAI State-Angstskala

Mittels der State-Angstskala des STAI sollte die Zustandsangst gemessen und verglichen werden, die an den Testtagen durch den Schmerzreiz sowie durch den induzierten Juckreiz im Probanden hervorgerufen wurde. Tabelle 5 gibt die STAI-State-Angst-Ergebnisse nach dem Cold-Pressure-Test sowie nach Juckreizinduktion wieder. Es konnten jeweils Werte zwischen 20-80 erreicht werden, wobei eine ansteigende Punktzahl ansteigende Angst symbolisiert.

Schmerzreiz: Das Studienkollektiv erreichte einen Minimalwert von 23 Punkten und einen Maximalwert von 65 Punkten mit einem Mittelwert von 35,5 (+/-9,24) Punkten. Der Mittelwert der Angstaussprägung bei den männlichen Probanden lag bei 32,82 (+/- 6,45) Punkten, der der Frauen bei 37,05 (+/-10,28) Punkten. Der Unterschied zwischen diesen beiden Mittelwerten war nicht signifikant.

Weiterhin wiesen 93,3% der Probanden einen Punktwert ≤ 50 auf, welcher die mittlere Ausprägung von Angst darstellt. 2 Probanden erreichten einen Ausreißerwert von 65 Punkten, was einer starken, jedoch nicht maximal ausgeprägten Angst entspricht.

Juckreiz: Nach der Juckreizinduktion zeigten sich auf der State-Angstskala Werte zwischen 22 und 50 Punkten, der Mittelwert bei 31,98 (+/-6,38) Punkten. Dieser

Mittelwert lag signifikant unter dem Mittelwert der Angst, die durch den Schmerzreiz ausgelöst wurde ($p < .001$).

Bei der getrennten Betrachtung nach Geschlecht lag der Mittelwert der Männer bei 30,41 (+/-5,01) Punkten, der Mittelwert der Frauen bei 32,89 (+/-6,95) Punkten, bei nicht vorhandenem signifikantem Unterschied. Alle Teilnehmer erreichten mit maximal 50 Punkten höchstens eine mittlere Ausprägung von Angst. $\frac{3}{4}$ der Probanden lag mit den Punktwerten ≤ 35 im Bereich keiner vorhandenen bis eher geringen Angst. Eine schwere Ausprägung von Angst wurde nicht erreicht (siehe Tabelle 5).

| Ergebnisse | STAI-State-Angst | |
|---------------------------|------------------|-----------------|
| | Schmerz | Juckreiz |
| Überhaupt nicht ängstlich | 60% | 76,7% |
| Ein wenig ängstlich | 33,3% | 23,3% |
| Ziemlich ängstlich | 6,7% | |
| Sehr ängstlich | | |
| MW (SD) | 35,5 (+/-9,24) | 31,98 (+/-6,38) |

Tabelle 5: Auswertung und Verteilung der Ergebnisse der STAI-State-Angst-Skala nach Schmerz- und Juckreizinduktion

4.1.4.3 TAS-26

Der TAS-26 dient zum Messen alexithymer Veranlagung der Probanden. Zunächst erfolgt die Darstellung der Ergebnisse der drei Einzelskalen des TAS-26, die zusammen die Gesamtskala „Alexithymie“ bilden.

Von den erreichbaren 7-35 Punkten auf der Skala 1 „*Schwierigkeiten bei der Identifikation von Gefühlen*“, belegten die Teilnehmer Punktwerte von 7-25, mit einem Mittelwert von 13,45 (+/-4,45) Punkten. Im Vergleich entsprachen die ermittelten Werte mit nur geringen Abweichungen der Norm eines Gesamtkollektivs von Kupfer et al. (2001) welches Probanden ab dem 14. Lebensjahr aller Bildungsschichten (von Hauptschulabschluss bis Abitur) umfasste.

Skala 2 „*Schwierigkeiten bei der Beschreibung von Gefühlen*“ erfasst Probleme der Teilnehmer, Emotionen zu zeigen und zu beschreiben. Der mögliche Punktebereich

lag zwischen 5 und 25. Die Probanden erzielten Punktwerte von 5 bis 21 und einen Mittelwert von 12,82 (+/-3,8) Punkten.

Skala 3 „*Extern orientierter Denkstil*“ gibt Aufschluss über die Fähigkeit analytischen Denkens sowie dem Interesse der Probanden Lösungswege in problematischen Situationen zu reflektieren. Hohe Werte bedeuten kein Interesse daran. Die Probanden erlangten 6-21 Punkte von maximal 30 Punkten. Der Mittelwert betrug 13,97 (+/-3,06) Punkte. Es ist auffällig das 80% der Probanden im Bereich zwischen 9 und 16 zu finden waren, also eher niedere Punkte erreichten. Extremwerte gab es nicht.

Auf allen drei Teilskalen zeigte sich, dass die ermittelten Werte in etwa den Normwerten von Probanden mit Abitur entsprachen.

Interessant sind zuletzt die Ergebnisse der Gesamtskala „*Alexithymie*“ (siehe Tabelle 4) auf der Probanden mit einem Punktwert ≥ 54 als alexithym bezeichnet werden. Von möglichen 18 bis 90 Punkten, erzielten die Teilnehmer Werte zwischen 21 und 56 Punkten mit einem Mittelwert von 40,23 (+/-8,3) Punkten. Der Mittelwert der männlichen Probanden betrug 40,86 (+/-9,13) Punkte, der der weiblichen Probanden 39,87 (+/-7,89) Punkte. 5% der Probanden wiesen einen Punktwert von ≥ 54 auf und gelten als alexithym. Im Vergleich liegt die Probandengruppe hinsichtlich des Merkmals Alexithymie unter den Werten des Normkollektivs, in dem 12% der Probanden mit Abitur als alexithym galten.

4.1.4.4 NEO-FFI

Die fünf Skalen des NEO-FFI geben Aufschluss über Ausprägung der Persönlichkeitsdimensionen *Neurotizismus*, *Extraversion*, *Offenheit für Erfahrungen*, *Verträglichkeit* und *Gewissenhaftigkeit* bei den Probanden. Die erreichbaren Punktwerte auf jeder Skala lagen im Range von 0 – 48 Punkten. Hohe Werte auf diesen Skalen bedeuten eine hohe Ausprägung des gemessenen Merkmals.

Auf der Skala *Neurotizismus* betrug der niedrigste erreichte Wert 4 Punkte, die höchste Punktzahl 39. Es zeigte sich annähernd eine Normalverteilung. Mittelwerte und Standardabweichungen sind Tabelle 6 zu entnehmen und lagen unter den Werten der Normstichprobe von Borkenau & Ostendorf (2008).

Die Punktwerte auf der Skala *Extraversion* lagen zwischen 20 und 42 Punkten. Der Mittelwert der Frauen lag über dem der Normstichprobe mit gleichem Altersumfang.

Auf der Skala *Offenheit für Erfahrungen* erzielten die Probanden Punktwerte zwischen 19 und 41 Punkten mit einem Mittelwert von 30,15 (+/-5,095) Punkten. Die Mittelwerte beider Geschlechter lagen erneut unter denen des Normkollektivs.

Die Skala *Verträglichkeit* wies Punktwerte im Range von 19 bis 43 auf. Die Mittelwerte von Männern und Frauen lagen über den Mittelwerten der Normierungsstichprobe.

Auf der Skala *Gewissenhaftigkeit* betrug der Minimalwert 18, der Maximalwert 47 Punkte. Die Mittelwerte der Geschlechter lagen deutlich über denen der Stichprobe von Borkenau & Ostendorf (2008). Tabelle 6 gibt einen Überblick über die Mittelwerte und Standardabweichungen auf den Skalen.

| NEO-FFI Teilskalen | MW (SD) Gesamtgruppe | MW (SD) Männer | MW (SD) Frauen |
|--------------------------------------|---------------------------------|---------------------------|---------------------------|
| <i>Neurotizismus</i> | 19,25 (+/-6,77) | 16,32 (+/-7,45) | 20,95 (+/-5,79) |
| <i>Extraversion</i> | 30,55 (+/-5,34) | 28,91 (+/-4,98) | 31,5 (+/-5,37) |
| <i>Offenheit für Erfahrungen</i> | 30,15 (+/- 5,095) | 29,14 (+/-5,48) | 30,74 (+/-4,84) |
| <i>Verträglichkeit</i> | 31,3 (+/-4,97) | 30,68 (+/-4,74) | 31,66 (+/-5,12) |
| <i>Gewissenhaftigkeit</i> | 33,93 (+/-6,29) | 33,59 (+/-6,60) | 34,13 (+/-6,18) |

Tabelle 6: Mittelwerte und Standardabweichungen der Gesamtgruppe, der männlichen sowie weiblichen Probanden auf den Teilskalen des NEO-FFI.

4.1.4.5 SES

Die SES misst die sensorischen sowie die affektiven Merkmale der Schmerzempfindung nach dem CPT. Beide Merkmale sind Indikatoren für die dabei empfundene Schmerzstärke oder Schmerzintensität. Die Globalskala „affektiver Schmerz“ (siehe Abbildung 3) als Indikator für affektives Schmerzempfinden umfasste einen Wertebereich von 14 – 56 Punkten. Der Maximalwert der Teilnehmer betrug jedoch nur 45 Punkte, was eine Abweichung vom Normkollektiv von Geissner (1996) darstellt, bei dem 56 Punkte erreicht wurden. Der Mittelwert des Geamtkollektivs betrug 29,19 (+/-8,25) Punkte.

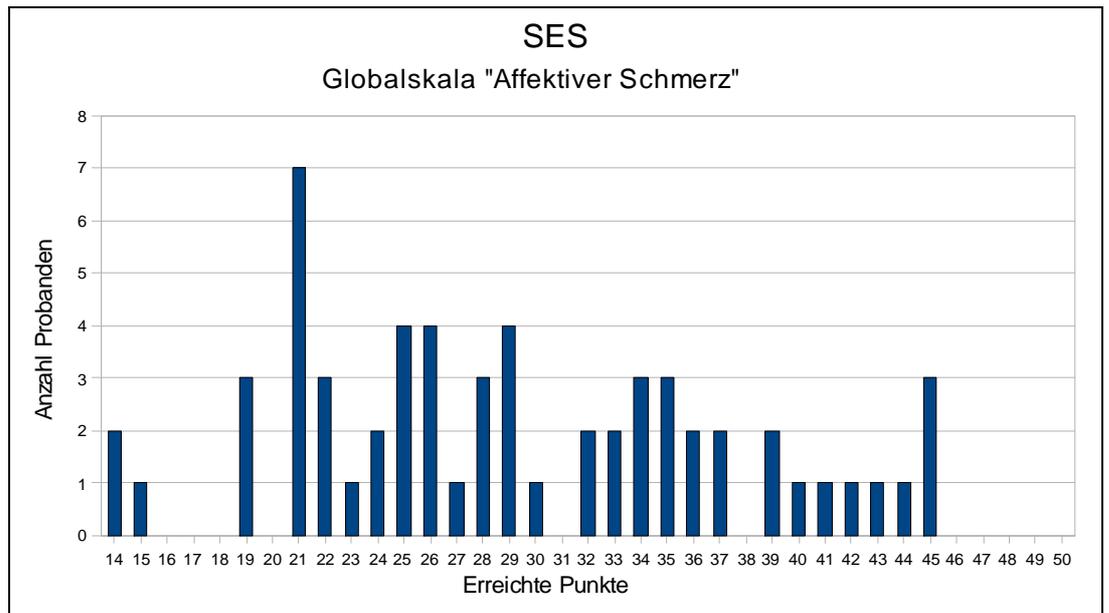


Abbildung 3: Ergebnisse der Probandengruppe SES-Globalskala „Affektiver Schmerz“.

Die Skala lässt sich nochmals in die Einzelskalen „allgemeine affektive Schmerzangabe“ und „Schmerzangabe der Hartnäckigkeit“ untergliedern (siehe Abbildungen A1, A2 im Anhang S. II).

Abbildung 4 zeigt, dass auf der Globalskala „Sensorischer Schmerz“ 12-30 Punkte erreicht wurden. Der Mittelwert lag bei 19,32 (+/- 4,69) Punkten. Anders als bei der Referenzstichprobe, bei der sich zudem eine linksgipflige Verteilung zeigte, wurden obere Punktränge ab 31 nicht belegt.

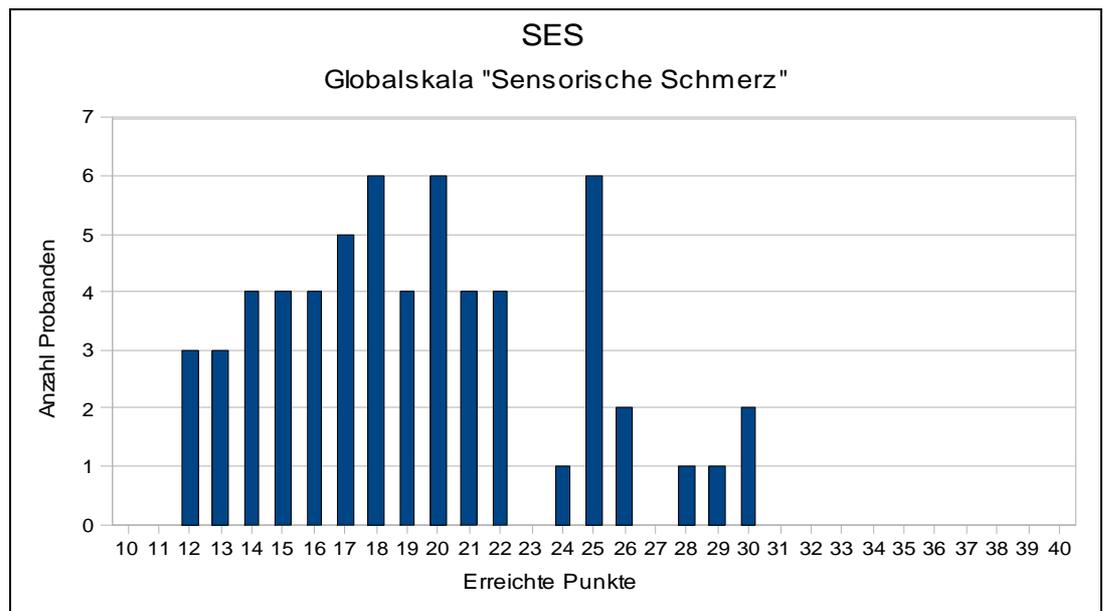


Abbildung 4: Ergebnisse der Probandengruppe SES-Globalskala „Sensorischer Schmerz“

Die ermittelten Werte auf den hierzu gehörigen sensorischen Teilskalen „Rhythmik“ und „Temperatur“ entsprachen der Norm. Nur die Teilskala „Lokales Eindringen“ wies in der Grafik eine nach rechts aufsteigende Verteilung, die Referenzstichprobe hingegen eine linksgipflige Verteilung auf (siehe Abbildungen A3 - A5 im Anhang S. III).

4.1.4.6 Juckreizfragebogen

Der Juckreizfragebogen nach Yosipovitch et al. (2001) beinhaltet, wie bereits in Kapitel 3.3.3 beschrieben, Fragen zur Beschreibung der sensorischen sowie affektiven Komponente des im Experiment ausgelösten Juckreizes. Er erfragt weiterhin hervorgerufene Emotionen bzw. Stimmungsveränderungen im Zusammenhang mit dem Juckreiz und zuletzt nach der Intensität des Juckreizes.

Sensorische und affektive Komponente: Die Einstufung der sensorischen und affektiven Dimensionen des Juckreizes durch die Teilnehmer ist in Tabelle 7 und Tabelle 8 wiedergegeben. Der Mittelwert der sensorischen Komponente lag bei 5,25 (+/-2,63) Punkten, der Mittelwert der affektiven Komponente bei 2,00 (+/-1,78) Punkten.

| Dimension | Überhaupt nicht | Gering | Mittelmäßig | Stark |
|-----------|-----------------|--------|-------------|-------|
| Kribbeln | 5% | 45% | 36,7% | 13,3% |
| Krabbeln | 21,7% | 48,3% | 28,3% | 1,7% |
| Stechen | 53,3% | 25% | 18,3% | 3,3% |
| Bohrend | 91,7% | 5% | 3,3% | |
| Zwicken | 50% | 28,3% | 16,7% | 5% |
| Brennen | 31,7% | 45% | 18,3% | 5% |

Tabelle 7: Bewertung der sensorischen Komponente des Juckreizes durch die Probanden.

| Dimension | Überhaupt nicht | Gering | Mittelmäßig | Stark |
|--------------|-----------------|--------|-------------|-------|
| Störend | 25% | 51,7% | 21,7% | 1,7% |
| Belästigend | 45% | 38,3% | 11,7% | 5% |
| Unerträglich | 95% | 5% | | |
| Beunruhigend | 81,7% | 18,3% | | |

Tabelle 8: Bewertung der affektiven Komponente des Juckreizes durch die Probanden.

Veränderungen der Stimmungslage/des Affektes: Der Mittelwert auf dieser Teilskala betrug 0,85 (+/-1,33) Punkte. Keiner der Probanden erfuhr eine Änderung der Stimmung in Richtung Depressivität. 14% der Probanden gaben an, durch den Juckreiz zu einem geringen oder mittelmäßigen Ausmaß unruhig geworden zu sein. Weitere 14% der Probanden stellten fest, dass sich geringe bis mittelmäßige Schwierigkeiten in der Konzentration einstellten. 2% berichteten über ein geringes Ausmaß an Ängstlichkeit durch den Juckreiz und 5% der Probanden wurden zu einem geringen bis mittelmäßigen Grad ärgerlich. Schließlich gaben 6% der Probanden sonstige Veränderungen der Stimmung an, wovon ein Proband den Juckreiz als nervend empfand, einer als lustig, ein weiterer erlebte den Juckreiz als beruhigend. Bei 63,3% der Probanden hatte der Juckreiz jedoch keine Auswirkungen auf die Stimmung.

Zuletzt wurde mittels visuellen Analogskalen (0-100mm) die *Juckreizintensität* im gegenwärtigen Augenblick, das heißt nach dem Experiment, sowie die Intensität in seinem unangenehmsten Stadium, im angenehmsten Stadium und nach einem Mückenstich erfragt. Tabelle 9 gibt einen Überblick über die gewonnenen Ergebnisse.

| Juckreizstadium | MW/SD (mm) | MW/SD (mm) | MW/SD (mm) |
|---------------------------|---------------------|-------------------|-------------------|
| | Gesamtgruppe | Männer | Frauen |
| In diesem Moment | 3,90/10,44 | 1,68/3,92 | 5,18/12,66 |
| Im unangenehmsten Stadium | 39,78/23,29 | 34,27/20,13 | 42,97/24,61 |
| Im angenehmsten Stadium | 4,7/8,01 | 3,64/3,63 | 5,45/9,67 |
| Nach Mückenstich | 53,93/25,14 | 51,09/19,68 | 55,57/27,93 |

Tabelle 9: Mittelwerte und Standardabweichungen der 4 Juckreizstadien mittels VAS (0-100mm) ermittelt.

Es geht hervor, dass der im Experiment hervorgerufene Juckreiz von den weiblichen Teilnehmern in den einzelnen Stadien stärker empfunden wurde als von den männlichen Teilnehmern. Außerdem geht hervor, dass der Juckreiz selbst im schlimmsten Stadium im Durchschnitt nicht die Juckreizintensität nach einem Mückenstich erreichte.

4.2 Einfluss der psychologischen Faktoren auf die Schmerz- und Juckreizparameter

Aufgrund des engen Ranges der Werte für Angst und Depressivität in den HADS-D-Skalen wurden für die folgenden Untersuchungen anhand der Fragebogenergebnisse der Probanden „Extremgruppen“ gebildet. Jede „Extremgruppe“ deckte circa 30% der Probanden ab, bei denen der jeweilige zu untersuchende psychologische Faktor entweder „gar nicht“ bis „gering“ oder aber „stark“ bis „sehr stark“ ausgeprägt war.

4.2.1 Schmerz

4.2.1.1 Einfluss des Ausprägungsgrades von Angst auf die ermittelten Schmerzparameter

Bei dieser Untersuchung wurde zunächst die Gesamtgruppe anhand der Ergebnisse des HADS-D jeweils in die Extremgruppen „niedrig-ängstliche“ sowie „hoch-ängstliche“ Probanden aufgeteilt. Des Weiteren erfolgte die Aufteilung der männlichen sowie der weiblichen Probanden in selbige Extremgruppen. Es wurden die Mittelwerte der Schmerzparameter (Schmerzschwelle, Schmerztoleranz, Maximale Schmerzangabe auf der VAS, Zeitpunkt der maximalen Schmerzangabe auf der VAS) innerhalb dieser Gruppen gebildet und anschließend miteinander verglichen. Hierbei ergab sich für die Gesamtgruppe nach dem Schmerztest (CPT),

dass die „niedrig-ängstlichen“ Probanden eine signifikant höhere Schmerztoleranz aufwiesen als die „hoch-ängstlichen“ Probanden (siehe Tabelle 10).

| Schmerzparameter | MW (SD) „Niedrig-ängstliche“ Probanden | MW (SD) „Hoch-ängstliche“ Probanden | T-Test Sig. (2- seitig) |
|---|--|---|-------------------------------|
| Schmerzschwelle | 12,09 (+/-11,56) Sek. | 12,40 (+/-6,41) Sek. | .927 |
| Schmerztoleranz | 148,38 (+/-75,40) Sek. | 92,13 (+/-59,73) Sek. | .022 |
| Maximale Schmerzempfindung auf der VAS (0-10) | 8,81 (+/-1,54) | 8,40 (+/-1,80) | .469 |
| Zeitpunkt der maximalen Schmerzempfindung | 110,00 (+/-62,63) Sek. | 81,00 (+/-61,53) Sek. | .177 |

Tabelle 10: Mittelwerte, Standardabweichungen und Signifikanzen bei Aufteilung der Gesamtgruppe in „niedrig-“ und „hoch-ängstliche“ Probanden anhand des HADS-D.

Zwischen den Mittelwerten der Gruppe der „niedrig-ängstlichen“ sowie „hoch-ängstlichen“ männlichen Probanden ergaben sich beim CPT keine signifikanten Unterschiede der Schmerzparameter (siehe Tabelle 11).

| Schmerzparameter | MW (SD) „Niedrig-ängstliche“ Männer | MW (SD) „Hoch-ängstliche“ Männer | T-Test Sig. (2- seitig) |
|---|---|--|-------------------------------|
| Schmerzschwelle | 15,30(+/-15,89) Sek. | 12,00 (+/-3,46) Sek. | .695 |
| Schmerztoleranz | 175,80 (+/-56,41) Sek. | 155,75 (+/-62,16) Sek. | .285 (<i>1- seitig</i>) |
| Maximale Schmerzempfindung auf der VAS (0-10) | 9,20 (+/-1,03) | 9,50 (+/-1,00) | .630 |
| Zeitpunkt der maximalen Schmerzempfindung | 130,50 (+/-61,26) Sek. | 150,00 (+/-68,19) Sek. | .611 |

Tabelle 11: Mittelwerte, Standardabweichungen und Signifikanzen bei Aufteilung der männlichen Probanden in „niedrig-“ und „hoch-ängstlich“. Bei der Schmerztoleranz werden entsprechend der Hypothese 2 die Werte für den einseitigen t-Test angegeben.

Auch beim Vergleich der Mittelwerte der Schmerzparameter zwischen den Gruppen der „niedrig-ängstlichen“ und „hoch-ängstlichen“ Frauen waren keine signifikante Unterschiede der Mittelwerte zu finden (siehe Tabelle 12).

| Schmerzparameter | MW (SD) „Niedrig-ängstliche“ Frauen | MW (SD) „Hoch-ängstliche“ Frauen | T-Test Sig. (2- Seitig) |
|---|---|--|-------------------------------|
| Schmerzschwelle | 9,18 (+/-4,51) Sek. | 12,55 (+/-7,34) Sek. | .105 (1- seitig) |
| Schmerztoleranz | 123,45 (+/-84,09) Sek. | 69,00 (+/-40,35) Sek. | .073 |
| Maximale Schmerzempfindung auf der VAS (0-10) | 8,45 (+/-1,86) | 8,00 (+/-1,89) | .577 |
| Zeitpunkt der maximalen Schmerzempfindung | 91,36 (+/-60,54) Sek. | 55,91 (+/-36,18) Sek. | .115 |

Tabelle 12: Mittelwerte, Standardabweichungen und Signifikanzen bei Aufteilung der weiblichen Probanden in „niedrig-“ und „hoch-ängstlich“ anhand des HADS-D. Bei der Schmerzschwelle werden entsprechend der Hypothese 1 die Werte für den einseitigen t-Test angegeben.

4.2.1.2 Einfluss des Ausprägungsgrades von Neurotizismus auf die ermittelten Schmerzparameter

Anhand der Skala „Neurotizismus“ des NEO-FFIs wurde zunächst die Gesamtgruppe in „niedrig-“, und „hoch-neurotische“ Probanden aufgeteilt. Signifikant unterschieden sich die Mittelwerte der Schmerztoleranz sowie des Zeitpunktes der maximalen Schmerzempfindung zwischen den beiden Extremgruppen. Tabelle 13 gibt einen Überblick darüber.

| Schmerzparameter | MW (SD) „Niedrig-neurotische“ Probanden | MW (SD) „Hoch-neurotische“ Probanden | T-Test Sig. (2- Seitig) |
|---|---|--|-------------------------------|
| Schmerzschwelle | 16,83 (+/-23,08) Sek. | 11,44 (+/-6,69) Sek. | .348 |
| Schmerztoleranz | 160,39 (+/-72,67) Sek. | 107,22 (+/-78,77) Sek. | .022 (1- seitig) |
| Maximale Schmerzempfindung auf der VAS (0-10) | 9,06 (+/-1,63) | 8,11 (+/-2,08) | .069 (1- seitig) |
| Zeitpunkt der maximalen Schmerzempfindung | 130,83 (+/-66,64) Sek. | 83,33 (+/-64,31) Sek. | .037 |

Tabelle 13: Mittelwerte, Standardabweichungen und Signifikanzen bei Aufteilung der Gesamtgruppe in „niedrig-“ und „hoch-neurotische“ Probanden. Bei der Schmerztoleranz und Schmerzintensität werden entsprechend der Hypothesen 3 und 4 die Werte für den einseitigen t-Test angegeben.

4.2.1.3 Einfluss des Ausprägungsgrades von Extraversion auf die ermittelten Schmerzparameter

Erneut wurde die Gesamtgruppe der Probanden basierend auf der Teilskala „Extraversion“ des NEO-FFI in die Extremgruppen „Introvertierte“ und „Extrovertierte“ aufgeteilt. Es zeigten sich bei keinem der ermittelten Schmerzparameter signifikante Unterschiede zwischen den Mittelwerten (siehe Tabelle 14).

| Schmerzparameter | MW (SD) „Introvertierte“ Probanden | MW (SD) „Extrovertierte“ Probanden | T-Test Sig. (2- seitig) |
|--|--|--|-------------------------------|
| Schmerzschwelle | 10,21 (+/-5,56) Sek. | 11,29 (+/-10,67) Sek. | .371 (1- seitig) |
| Schmerztoleranz | 133,36 (+/-81,78) Sek. | 93,14 (+/-71,32) Sek.. | .089 (1- seitig) |
| Maximale Schmerzempfindung auf der VAS (0-10) | 8,07 (+/-2,16) | 8,64 (+/-1,34) | .204 (1- seitig) |
| Zeitpunkt der maximalen Schmerzempfindung | 91,07 (+/-64,31) Sek. | 68,57 (+/-49,82) Sek. | .310 |

Tabelle 14: Mittelwerte, Standardabweichungen und Signifikanzen bei Aufteilung der Gesamtgruppe in „introvertierte“ und „extrovertierte“ Probanden. Bei der Schmerzschwelle, Schmerztoleranz und Schmerzintensität werden entsprechend der Hypothesen 5-7 die Werte für den einseitigen t-Test angegeben.

4.2.2 Juckreiz

4.2.2.1 Einfluss des Ausprägungsgrades von Angst auf die ermittelten Juckreizparameter

Auch bei dieser Untersuchung wurden zunächst die Gesamtgruppe sowie die Gruppen der männlichen und der weiblichen Probanden anhand der Ergebnisse des HADS-D in die Extremgruppen „niedrig-ängstlich“ sowie „hoch-ängstlich“ aufgeteilt. Es wurden wiederum die Mittelwerte der Juckreizparameter (Juckreizschwelle, Juckreiztoleranz/-dauer, Maximale Juckreizangabe auf der VAS, Zeitpunkt der maximalen Juckreizangabe auf der VAS, Quaddelgröße) innerhalb dieser Gruppen gebildet und miteinander verglichen.

Hinweis: Aus den in Kapitel 3.5 geschilderten Gründen wird im weiteren Verlauf anstatt von der Juckreiztoleranz von der Juckreizdauer geredet.

Für die Gesamtgruppe der Probanden ergaben sich, im Gegensatz zum Schmerzreiz, keine signifikanten Unterschiede zwischen den Extremgruppen (siehe Tabelle 15).

| Juckreizparameter | MW (SD) „Niedrig-ängstliche“ Probanden | MW (SD) „Hoch-ängstliche“ Probanden | T-Test Sig. (2- Seitig) |
|--|--|---|-------------------------------|
| Juckreizschwelle | 49,24 (+/-16,18) Sek. | 46,47 (+/-15,00) Sek. | .605 |
| Juckreiztoleranz/dauer | 429,38 (+/-127,34) Sek. | 471,73 (+/-87,61) Sek. | .245 |
| Maximaler Juckreiz- Wert auf der VAS (0-10) | 3,33 (+/-1,71) | 4,60 (+/-2,56) | .084 |
| Zeitpunkt der maximalen Juckreizempfindung | 135,00 (+/-68,08) Sek. | 121,00 (+/-39,47) Sek. | .408 |
| Quaddelgröße | 13,04 (+/-4,01) mm ² | 14,20 (+/-4,61) mm ² | .425 |

Tabelle 15: Mittelwerte, Standardabweichungen und Signifikanzen bei Aufteilung der Gesamtgruppe in „niedrig-“, und „hoch-ängstliche“ Probanden.

Wie auch nach dem CPT ergaben sich nach der Juckreizinduktion keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen der „niedrig-ängstlichen“ sowie „hoch-ängstlichen“ männlichen Probanden bezüglich der Mittelwerte der Juckreizparameter (siehe Tabelle 16).

| Juckreizparameter | MW (SD) „Niedrig-ängstliche“ Männer | MW (SD) „Hoch-ängstliche“ Männer | T-Test Sig. (2- Seitig) |
|--|---|--|-------------------------------|
| Juckreizschwelle | 55,20 (+/-14,57) Sek. | 42,75 (+/-15,65) Sek. | .182 |
| Juckreiztoleranz/-dauer | 421,70 (+/-138,19) Sek. | 404,50 (+/-55,24) Sek. | .373 (<i>1- seitig</i>) |
| Maximaler Juckreiz- Wert auf der VAS (0-10) | 3,20 (+/-1,93) | 4,00 (+/-2,83) | .549 |
| Zeitpunkt der max. Juckreizempfindung | 139,5 (+/-82,17) Sek. | 131,25 (+/-14,36) Sek. | .849 |
| Quaddelgröße | 14,05 (+/-4,36) mm ² | 15,5 (+/-6,95) mm ² | .642 |

Tabelle 16: Mittelwerte, Standardabweichungen und Signifikanzen bei Aufteilung der männlichen Probanden in „niedrig-“ und „hoch-ängstlich“. Bei der Juckreiztoleranz/-dauer werden entsprechend der Hypothese 11 die Werte für den einseitigen t-Test angegeben.

Für die Gruppen der weiblichen Probanden wurden ähnliche Ergebnisse ermittelt. Auch bei ihnen gab es keine signifikanten Unterschiede im Hinblick auf die Mittelwerte der Juckreizparameter zwischen „niedrig-“, und „hoch-ängstlichen“ Probandinnen (siehe Tabelle 17).

| Juckreizparameter | MW (SD) „Niedrig-ängstliche“ Frauen | MW (SD) „Hoch-ängstliche“ Frauen | T-Test Sig. (2- Seitig) |
|--|---|--|-------------------------------|
| Juckreizschwelle | 43,82 (+/-16,27) Sek. | 47,82 (+/-15,30) Sek. | .279 (1- seitig) |
| Juckreiztoleranz/-dauer | 436,36 (+/-123,01) Sek. | 496,18 (+/-85,82) Sek. | .201 |
| Maximaler Juckreiz- Wert auf der VAS (0-10) | 3,45 (+/-1,57) | 4,82 (+/-2,56) | .148 |
| Zeitpunkt der maximalen Juckreizempfindung | 130,91 (+/-56,16) Sek. | 117,27 (+/-45,41) Sek. | .538 |
| Quaddelgröße | 12,11 (+/-3,61) mm ² | 13,73 (+/-3,78) mm ² | .318 |

Tabelle 17: Mittelwerte, Standardabweichungen und Signifikanzen bei Aufteilung der weiblichen Probanden in „niedrig-“ und „hoch-ängstlich“. Bei der Juckreizschwelle werden entsprechend der Hypothese 10 die Werte für den einseitigen t-Test angegeben.

4.2.2.2 Einfluss des Ausprägungsgrades von Neurotizismus auf die ermittelten Juckreizparameter

Es erfolgt auch hier der Vergleich der Mittelwerte der Juckreizparameter der Gesamtgruppe, die wie oben beschrieben in „niedrig-“, und „hoch-neurotische“ Probanden aufgeteilt wurde. Es konnten keine signifikanten Unterschiede zwischen den Mittelwerten gefunden werden. Einen Überblick der Mittelwerte, Standardabweichungen und Signifikanzen der Juckreizparameter bei Betrachtung des Faktors „Neurotizismus“ liefert Tabelle 18.

| Juckreizparameter | MW (SD) „Niedrig-neurotische“ Probanden | MW (SD) „Hoch-neurotische“ Probanden | T-Test Sig. (2- Seitig) |
|--|---|--|-------------------------------|
| Juckreizschwelle | 44,61 (+/-17,86) Sek. | 49,61 (+/-17,5) Sek. | .402 |
| Juckreiztoleranz/-dauer | 439,00 (+/-112,24) Sek. | 477,33 (+/-105,90) Sek. | .149 (1- seitig) |
| Maximaler Juckreiz- Wert auf der VAS (0-10) | 3,89 (+/-1,88) | 3,83 (+/-2,09) | .467 (1- seitig) |
| Zeitpunkt der maximalen Juckreizempfindung | 127,5 (+/-50,74) Sek. | 136,67 (+/-53,69) Sek. | .602 |
| Quaddelgröße (mm ²) | 15,1 (+/-4,35) mm ² | 13,42 (+/-5,99) mm ² | .342 |

Tabelle 18: Mittelwerte, Standardabweichungen und Signifikanzen bei Aufteilung der Gesamtgruppe in „niedrig-neurotische“ und „hoch-neurotische“ Probanden. Bei der Juckreiztoleranz/-dauer und der Juckreizintensität werden entsprechend der Hypothesen 12 und 13 die Werte für den einseitigen t-Test angegeben.

4.2.2.3 Einfluss des Ausprägungsgrades von Extraversion auf die ermittelten Juckreizparameter

Bezüglich der Juckreizparameter zeigten sich bei der Betrachtung des psychologischen Faktors Extraversion die in Tabelle 19 aufgeführten signifikanten Unterschiede der Mittelwerte der Extremgruppen.

| Juckreizparameter | MW (SD) „Introvertierte“ Probanden | MW (SD) „Extrovertierte“ Probanden | T-Test Sig. (2- seitig) |
|--|--|--|-------------------------------|
| Juckreizschwelle | 46,5 (+/-18,0) Sek. | 46,07 (+/-12,61) Sek. | .471 (1- seitig) |
| Juckreiztoleranz/-dauer | 440,21 (+/-118,43) Sek. | 521,86 (+/-81,07) Sek. | .022 (1- seitig) |
| Maximaler Juckreiz- Wert auf der VAS (0-10) | 3,36 (+/-1,28) | 5,57 (+/-2,28) | .003 (1- seitig) |
| Zeitpunkt der maximalen Juckreizempfindung | 135,0 (+/-47,8) Sek. | 152,14 (+/-44,75) Sek. | .336 |
| Quaddelgröße | 13,25 (+/-6,17) mm ² | 15,57 (+/-5,67) mm ² | .310 |

Tabelle 19: Mittelwerte, Standardabweichungen und Signifikanzen bei Aufteilung der Gesamtgruppe in „introvertierte“ und „extrovertierte“ Probanden. Bei der Juckreizschwelle, Juckreiztoleranz/-dauer und Juckreizintensität werden entsprechend der Hypothesen 14 bis 16 die Werte für den einseitigen t-Test angegeben.

4.2.2.4 Einfluss des Ausprägungsgrades von Depressivität auf die ermittelten Schmerz- und Juckreizparameter

Auf die Untersuchung des Einflusses des mittels HADS-D ermittelten Faktors Depressivität auf die Schmerz- und Juckreizparameter wurde verzichtet, da wie schon oben erwähnt 95% der Probanden ein unauffälliges Ergebnis und kein Teilnehmer ein auffälliges Ergebnis auf dieser Skala aufwies. Somit war es nicht möglich entsprechende Extremgruppen zu bilden.

4.3 Vergleich der Mittelwerte der Fragebogen-Skalen zwischen beiden Geschlechtern

Bei der Auswertung der Teilskalen- und Gesamtskalen der Fragebögen in Abhängigkeit zur Gruppenzugehörigkeit „Männlich/Weiblich“ zeigte sich nur ein signifikanter Unterschied beim Mittelwert des psychologischen Faktors Neurotizismus, der mittels NEO-FFI gemessen wurde (siehe Tabelle 20).

| | MW ♂ | SD ♂ | MW ♀ | SD ♀ | t-Test Sig. (2-seitig) |
|---------------|------|------|------|------|---------------------------|
| Neurotizismus | 1,35 | .62 | 1,75 | .48 | .010 |

Tabelle 20: Signifikanter Unterschied des Mittelwerts der Variablen Neurotizismus von der Geschlechterzugehörigkeit (t-Test).

MW = Mittelwert SD = Standardabweichung
♂ = männliche Probanden
♀ = weibliche Probanden

Mittelwerte, Standardabweichungen und Signifikanzen der restlichen Fragebogenparameter sind in Tabelle A10 im Anhang S. XII aufgeführt. Folglich unterschieden sich die affektive und sensorische Bewertung des Schmerzreizes und Juckreizes sowie die Ausprägung der untersuchten Persönlichkeitseigenschaften kaum zwischen beiden Geschlechtern.

4.4 Abhängigkeiten zwischen Schmerzparametern und Juckreizparametern in der Gesamtgruppe sowie bei beiden Geschlechtern

Bei der Untersuchung eines Zusammenhangs von Schmerz und Juckreiz wurden die Ebenen Schmerzschwelle, Schmerztoleranz, maximale Schmerzangabe auf der visuellen Analogskala (VAS) und Zeitpunkt der maximalen Schmerzangabe sowie Juckreizschwelle, Juckreiztoleranz, maximal empfundener Juckreiz auf der VAS, Zeitpunkt des maximalen Juckreizes und die Quaddelgröße betrachtet. Es wurde zunächst der Versuch unternommen auch einen Zusammenhang zwischen dem Wert 7 auf der VAS als Maß für die Stärke von Schmerz und Juckreiz zu untersuchen. Da bei der Juckreizinduktion jedoch zu wenige Probanden einen Wert von 7 angaben, wurde diese Betrachtung wieder herausgenommen.

Es zeigte sich im Gesamtkollektiv, dass nur die Schmerztoleranz negativ mit dem angegebenen Wert der maximalen Juckreizempfindung auf der VAS korrelierte ($r = -.24$, $p < .05$), das heißt je höher die Schmerztoleranz eines Probanden, desto niedriger stufte dieser auf der VAS seine maximale Juckreizempfindung ein. Sonst fand sich kein Zusammenhang zwischen den einzelnen Schmerz- und Juckreizparametern (siehe Tabelle A1 im Anhang S. IV).

Bei der getrennten Betrachtung nach Geschlecht zeigte sich bei den männlichen Probanden keine Korrelation mehr zwischen Schmerztoleranz und maximaler Juckreizempfindung. Bei den weiblichen Probanden bestand eine negative Korrelation zwischen Schmerztoleranz und Juckreiztoleranz/-dauer ($r = -.32, p < .05$). Bei allen anderen o.g. Parametern ergaben sich keine signifikanten Korrelationen (siehe Tabelle A2, A3 im Anhang S. IV).

4.5 Schmerzparameter

4.5.1 Vergleich der Mittelwerte der Schmerzparameter der beiden Geschlechter

Bei zwei der vier gemessenen Schmerzparameter ergab sich ein signifikanter Unterschied zwischen der Gruppe der männlichen und der Gruppe der weiblichen Probanden. So lag der Mittelwert der Schmerztoleranz der männlichen Probanden mit 157,27 (+/-70,74) Sekunden deutlich über dem Mittelwert der weiblichen Probanden, der 97,11 (+/-70,85) Sekunden betrug ($p < .01$). Ein weiterer signifikanter Unterschied ergab sich bei der Betrachtung des Zeitpunktes, an dem die maximale Schmerzempfindung erreicht wurde. Von den Männern wurde dieser im Durchschnitt nach 125,45 (+/-66,37) Sekunden erreicht, von den Frauen bereits nach durchschnittlich 77,76 (+/-57,08) Sekunden ($p < .01$; siehe Abbildung 5). Dies stimmt mit den Erkenntnissen der bisherigen Literatur überein (siehe Tabelle 1).

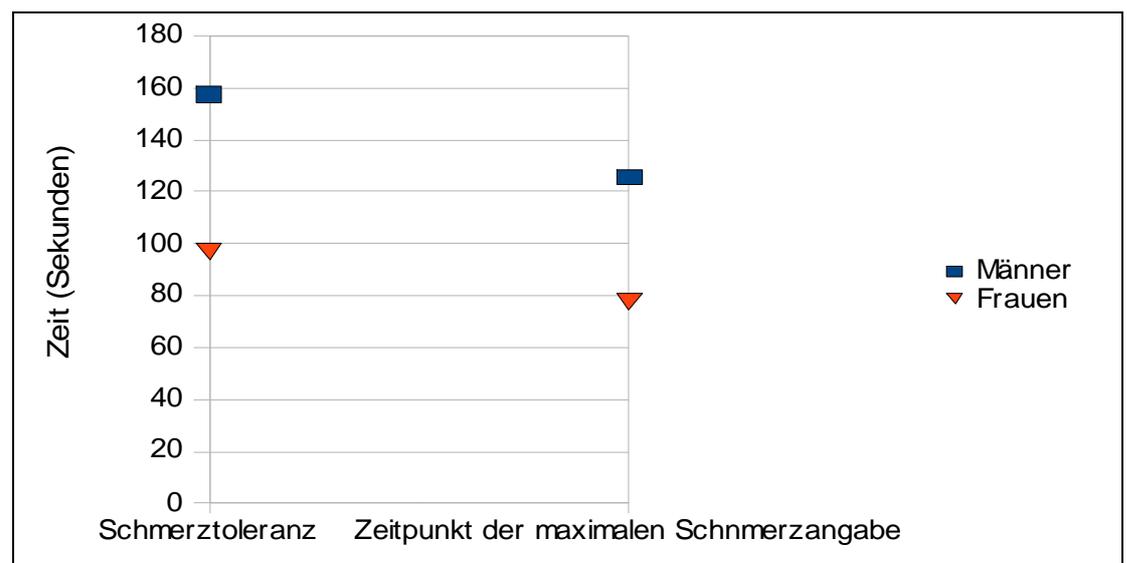


Abbildung 5: Schmerzparameter und Zeitpunkt der maximalen Schmerzempfindung bei männlichen und weiblichen Probanden.

Mittelwerte, Standardabweichungen und Signifikanzen der anderen Schmerzparameter sind der Tabelle A7 im Anhang S. VII zu entnehmen.

4.5.2 Korrelationen zwischen den Schmerzparametern und Fragebogenskalen in der Gesamtgruppe

Dieses Kapitel zeigt Zusammenhänge zwischen den gemessenen Schmerzparametern und den Items der Fragebögen und somit den psychologischen Variablen in der Gesamtgruppe.

Verschiedene Schmerzparameter standen in signifikantem Zusammenhang mit Teilskalen sowie den Globalskalen der Schmerzempfindungsskala (SES). Die entsprechenden Korrelationen sind in Tabelle 21 aufgeführt.

| | Schmerzschwelle | Schmerztoleranz | Maximaler Wert der Schmerzempfindg. auf der VAS | Zeitpunkt des Maximalwertes der Schmerzempfindg. |
|---|-----------------|-----------------|---|--|
| Teilskala „Allgemeiner affektive Schmerz“ | -.317** | -.601** | .157 | -.421** |
| Teilskala „Hartnäckigkeit“ | -.018 | -.302** | .111 | -.154 |
| Globalskala „Affektiver Schmerz“ | -.203 | -.513** | .149 | -.332** |
| Teilskala „Rhythmik“ | .079 | -.117 | .087 | .028 |
| Teilskala „Lokales Eindringen“ | -.252* | -.332** | .032 | -.288* |
| Teilskala „Temperatur“ | -.191 | -.041 | .111 | .076 |
| Globalskala „Sensorischer Schmerz“ | -.184 | -.261* | .109 | -.113 |

Tabelle 21: Korrelation zwischen Schmerzparametern und Schmerzempfindungsskala in der Gesamtgruppe.

* p<.05 ** p<.01 ***p<.001

Signifikante Korrelationen zeigten sich auch bei der Betrachtung der Schmerzparameter und der psychologischen Variablen Angst, die zum einen mittels STAI und zum anderen mit dem HADS-D gemessen wurde. Es fanden sich hierbei

ausschließlich negative Korrelationen (siehe Tabelle 22). Je höher die Angst war, die ein Proband nach dem Kältereiz angab, desto niedriger war seine Schmerztoleranz, desto geringer der ermittelte Maximalwert auf der VAS und desto kürzer auch die Zeit bis zum Erreichen dieses Maximalwertes.

| | Schmerzschwelle | Schmerztoleranz | Maximaler Wert der Schmerzempfindg. auf der VAS | Zeitpunkt des Maximalwertes der Schmerzempfindg. |
|---|-----------------|-----------------|---|--|
| STAI Angst | -.075 | -.328** | -.259* | -.308** |
| HADS-D Angst | -.045 | -.268* | -.157 | -.183 |
| HADS-D Depressivität | -.153 | -.160 | -.183 | -.185 |
| TAS-26, Skala 1 „Schwierigkeiten bei der Identifikation von Gefühlen“ | -.115 | -.224* | -.069 | -.190 |
| TAS-26, Skala 2 „Schwierigkeiten bei der Beschreibung von Gefühlen“ | -.173 | .019 | .172 | -.045 |
| TAS-26, Skala 3 „Extern orientierter Denkstil“ | .084 | .122 | .001 | .101 |
| TAS-26, Gesamtskala „Alexithymie“ | -.110 | -.066 | .042 | -.085 |

Tabelle 22: Korrelationen zwischen Schmerzparametern und STAI/HADS-D/TAS-26 in der Gesamtgruppe.

| | | |
|---------|----------|-----------|
| * p<.05 | ** p<.01 | ***p<.001 |
|---------|----------|-----------|

Tabelle 22 ist außerdem zu entnehmen, dass zwischen der psychologischen Variablen Depressivität und den Schmerzparametern keine signifikante Abhängigkeit bestand. Weiterhin ergab sich ein signifikanter negativer Zusammenhang zwischen der Skala 1 „Schwierigkeiten bei der Identifikation von Gefühlen“ der TAS-26 und der Schmerztoleranz. Je weniger Schwierigkeiten die Probanden hatten, eigene Gefühle wahrzunehmen, desto höher lag die Schmerztoleranz. Neben dieser Genannten bestanden keine weiteren Abhängigkeiten zwischen den Schmerzparametern und den TAS-26-Teilskalen oder der Gesamtskala „Alexithymie“.

Bei der Betrachtung der mittels NEO-FFI ermittelten Persönlichkeitsfaktoren, zeigten sich die in Tabelle 23 dargestellten Abhängigkeiten. Hohe Werte für Neurotizismus gingen mit einem niedrigen Wert bei der Beurteilung des maximalen Schmerzes auf der VAS einher. Je höher die Werte für „Offenheit für Erfahrungen“, desto geringer die Schmerztoleranz und desto eher wird der Zeitpunkt des maximalen Schmerzes erreicht. Zwischen allen anderen Persönlichkeitseigenschaften und den Schmerzparametern zeigten sich keine signifikanten Abhängigkeiten.

| | Schmerzschwelle | Schmerztoleranz | Maximaler Wert der Schmerzempfindg. auf der VAS | Zeitpunkt des Maximalwertes der Schmerzempfindg. |
|---------------------------|-----------------|-----------------|---|--|
| Neurotizismus | -.126 | -.184 | -.297* | -.214 |
| Extraversion | .075 | -.175 | .088 | -.097 |
| Offenheit für Erfahrungen | -.160 | -.272* | -.042 | -.252* |
| Verträglichkeit | -.169 | -.014 | .125 | -.088 |
| Gewissenhaftigkeit | -.020 | -.036 | .204 | .069 |

Tabelle 23: Korrelationen zwischen Schmerzparametern und NEO-FFI in der Gesamtgruppe.

* p<.05 ** p<.01 ***p<.001

4.5.3 Korrelation zwischen den Schmerzparametern und Fragebogenskalen in Abhängigkeit vom Geschlecht

4.5.3.1 Männliche Probanden

Betrachtet man die Schmerzparameter und die Skalen der SES in Abhängigkeit vom Geschlecht, so findet man für die Männer die in Tabelle 24 aufgeführten Korrelationen, bei denen sich Unterschiede zur oben beschriebenen Gesamtgruppe ergaben.

| | Schmerz- schwelle | Schmerz- toleranz | Maximaler Wert der Schmerzepfindg. auf der VAS | Zeitpunkt des Maximalwertes der Schmerzepfindg. |
|---|----------------------|----------------------|--|---|
| Teilskala „Allgemeiner affektive Schmerz“ | -.333 | -.585** | .480* | -.302 |
| Teilskala „Hartnäckigkeit“ | .003 | -.263 | .285 | -.016 |
| Globalskala „Affektiver Schmerz“ | -.203 | -.486* | .432* | -.194 |
| Teilskala „Rhythmik“ | .008 | -.068 | .314 | .193 |
| Teilskala „Lokales Eindringen“ | -.399* | -.354 | .308 | -.305 |
| Teilskala „Temperatur“ | -.156 | .050 | .162 | .225 |
| Globalskala „Sensorischer Schmerz“ | -.294 | -.219 | .379* | -.013 |

Tabelle 24: Korrelation zwischen Schmerzparametern und Schmerzepfindungsskala bei den männlichen Probanden.

| |
|----------------------------------|
| * p<.05 ** p<.01 ***p<.001 |
|----------------------------------|

Signifikant waren hier die Zusammenhänge der Schmerztoleranz sowie der maximalen Schmerzepfindung mit den Skalen „Allgemeine Affektivität“ und der Globalskala „Affektiver Schmerz“. Je weniger der Schmerz affektiv, bspw. als „grausam“ oder „heftig“, bewertet wurde, desto höher die Schmerztoleranz und desto niedriger wurde der Maximalwert des Schmerzes auf der VAS angegeben. Für die Schmerzschwelle ergab sich hier, im Vergleich zur Gesamtgruppe, nur noch eine negative Abhängigkeit von der sensorischen Teilskala „Lokales Eindringen“, das heißt die Schmerzschwelle lag bei den männlichen Probanden umso höher, je niedriger Schmerz bspw. als „stechend“ beschrieben wurde. Zuletzt ging hervor, dass hohe Werte auf der Globalskala „Sensorischer Schmerz“ mit hohen Werten maximaler Schmerzintensität korrelierten. Zwischen dem Zeitpunkt der maximalen Schmerzepfindung und den SES-Skalen gab es, anders als in der Gesamtgruppe, keine signifikanten Zusammenhänge mehr. Neu waren jedoch die signifikanten Korrelationen zwischen Wert der maximalen Schmerzepfindung auf der VAS und den Teilskalen.

Die Schmerzparameter korrelierten bei der Betrachtung der männlichen Probanden nicht mehr signifikant mit der Variablen Angst (siehe Tabelle 25). Nach wie vor gab es keine signifikante Korrelation mit Depressivität. Neu war jedoch eine negative Abhängigkeit zwischen der Schmerzschwelle und den Skalen 1 und 2 der TAS-26 (siehe Tabelle 25). Hatte der Proband hohe Werten auf diesen Teilskalen und somit Schwierigkeiten Gefühle zu identifizieren und zu beschreiben, dann wies er eine geringe Schmerzschwelle auf. Abhängigkeiten von Schmerztoleranz und den Skalen der TAS-26 lagen nicht vor.

| | Schmerzschwelle | Schmerztoleranz | Maximaler Wert der Schmerzempfindg. auf der VAS | Zeitpunkt des Maximalwertes der Schmerzempfindg. |
|-----------------------------------|-----------------|-----------------|---|--|
| STAI Angst | -.198 | -.148 | -.054 | -.063 |
| HADS-D Angst | -.068 | -.016 | -.087 | -.143 |
| HADS-D Depressivität | -.336 | -.228 | -.081 | -.227 |
| TAS-26, Skala 1 | -.362* | -.216 | -.151 | -.128 |
| TAS-26, Skala 2 | -.393* | -.258 | .322 | -.181 |
| TAS-26, Skala 3 | .137 | .357 | -.062 | .303 |
| TAS-26, Gesamtskala „Alexithymie“ | -.341 | -.131 | .219 | -.064 |

Tabelle 25: Korrelationen zwischen Schmerzparametern und STAI/HADS-D/TAS-26 bei männlichen Probanden.

| |
|--------------------------------------|
| * p<.05 ** p<.01 ***p<.001 |
|--------------------------------------|

Bei den Männern gab es zuletzt keine signifikanten Abhängigkeiten zwischen den Schmerzparametern und den Skalen des NEO-FFI (siehe Tabelle A4 im Anhang S. V)

4.5.3.2 Weibliche Probanden

Bei den weiblichen Probanden gab es die in Tabelle 26 wiedergegebenen Korrelationen zwischen den Schmerzparametern und der SES. Die Schmerzschwelle korrelierte, wie auch bei der Gesamtgruppe, signifikant und negativ mit der Teilskala

„Allgemeine Affektivität“. Bei den Frauen gab es eine positive Korrelation zwischen der Schmerzschwelle und der Teilskala „Rhythmik“ sowie die negative Korrelation zwischen der Schmerzschwelle und der Teilskala „Temperatur“. Je höher folglich die Schmerzschwelle, desto stärker wurde der Schmerz als bspw. „klopfend“ oder „hämmernd“ beschrieben und desto weniger als „brennend“ oder „heiß“. Die Schmerztoleranz wies, mit Ausnahme der Gesamtskala „Sensorischer Schmerz“, mit denselben Teilskalen signifikante und ausschließlich negative Korrelationen auf, wie auch es auch in der Gesamtgruppe zu beobachten war. Signifikant war außerdem, dass der Zeitpunkt der maximalen Schmerzempfindung umso höher lag, je niedriger die affektive Bewertung des Schmerzes ausfiel.

| | Schmerzschwelle | Schmerz-toleranz | Maximaler Wert der Schmerzempfindg. auf der VAS | Zeitpunkt des Maximalwertes der Schmerzempfindg. |
|---|-----------------|------------------|---|--|
| Teilskala „Allgemeiner affektive Schmerz“ | -.321* | -.572** | -.021 | -.433** |
| Teilskala „Hartnäckigkeit“ | .001 | -.314* | .014 | -.213 |
| Globalskala „Affektive Schmerzempfindung“ | -.193 | -.498** | -.006 | -.365* |
| Teilskala „Rhythmik“ | .405** | -.065 | -.018 | .030 |
| Teilskala „Lokales Eindringen“ | .050 | -.321* | -.177 | -.266 |
| Teilskala „Temperatur“ | -.309* | -.029 | .093 | .059 |
| Globalskala „Sensorische Schmerzempfindung“ | .106 | -.223 | -.061 | -.099 |

Tabelle 26: Korrelation zwischen Schmerzparametern und Schmerzempfindungsskala bei den weiblichen Probanden.

* p<.05 ** p<.01 ***p<.001

Signifikante Zusammenhänge zeigten sich weiterhin zwischen Angst und den Schmerzparametern (siehe Tabelle 27). So korrelierte die mit dem STAI gemessene Zustandsangst jeweils negativ mit der Schmerztoleranz, dem Maximalwert der Schmerzempfindung auf der VAS sowie dem Zeitpunkt dieses Maximalwertes. Auch die mittels HADS-D gemessene Angst korrelierte negativ mit der Schmerztoleranz

und dem Zeitpunkt des maximalen Schmerzes. Je ängstlicher die Frauen waren, desto geringer ihre Schmerztoleranz, der Wert des maximalen Schmerzes und umso früher setzte der maximale Schmerz ein. Im Unterschied zur Gesamtgruppe zeigte sich nun auch ein signifikanter negativer Zusammenhang zwischen Depressivität und dem Wert des maximalen Schmerzes (siehe Tabelle 27). Je depressiver die weibliche Probandin, desto niedriger der angegebene Wert der maximalen Schmerzempfindung auf der VAS.

| | Schmerzschwelle | Schmerztoleranz | Maximaler Wert der Schmerzempfindg. auf der VAS | Zeitpunkt des Maximalwertes der Schmerzempfindg. |
|-----------------------------------|-----------------|-----------------|---|--|
| STAI Angst | .191 | -.319* | -.341* | -.342* |
| HADS-D Angst | .118 | -.337* | -.185 | -.308* |
| HADS-D Depressivität | .160 | -.181 | -.395** | -.217 |
| TAS-26, Skala 1 | .459** | -.197 | -.212 | -.197 |
| TAS-26, Skala 2 | .082 | .053 | .020 | -.119 |
| TAS-26, Skala 3 | .072 | .032 | .036 | .009 |
| TAS-26, Gesamtskala „Alexithymie“ | .313* | -.073 | -.092 | -.151 |

Tabelle 27: Korrelationen zwischen Schmerzparametern und STAI/HADS-D/TAS-26 bei weiblichen Probanden.

* p<.05 ** p<.01 ***p<.001

Die positiven Korrelationen der Schmerzschwelle mit der Skala 1 bzw. der Gesamtskala „Alexithymie“ der TAS-26 besagt, dass die Schmerzschwelle umso höher lag, je größer die Schwierigkeiten der Probandin waren, eigene Gefühle und deren physiologische Begleiterscheinungen wahrzunehmen bzw. je alexithymer die Probandin war (siehe Tabelle 27).

Bei den Frauen zeigten sich zuletzt die in Tabelle 28 aufgeführten signifikanten Korrelationen zwischen der Schmerzschwelle bzw. der maximalen Schmerzempfindung und der psychologischen Variablen „Neurotizismus“. Je neurotischer eine Probandin, desto höher lag ihre Schmerzschwelle und desto niedriger stufte diese auf der VAS ihre maximale Schmerzempfindung ein.

Zwischen den anderen Persönlichkeitsfaktoren des NEO-FFI und den Schmerzparametern gab es keine signifikanten Abhängigkeiten.

| | Schmerz- schwelle | Schmerz- toleranz | Maximaler Wert der Schmerzepfindg. auf der VAS | Zeitpunkt des Maximalwertes der Schmerzepfindg. |
|------------------------------|----------------------|----------------------|--|---|
| Neurotizismus | .311* | -.167 | -.424** | -.256 |
| Extraversion | -.040 | -.150 | .218 | -.102 |
| Offenheit für Erfahrungen | .006 | -.177 | -.228 | -.250 |
| Verträglichkeit | -.048 | .140 | .188 | .092 |
| Gewissenhaftigkeit | .010 | .003 | .232 | .187 |

Tabelle 28: Korrelation zwischen Schmerzparametern und NEO-FFI bei weiblichen Probanden.

| | | |
|---------|----------|-----------|
| * p<.05 | ** p<.01 | ***p<.001 |
|---------|----------|-----------|

4.6 Juckreizparameter

Dieses Kapitel beschreibt die Abhängigkeiten zwischen den durch Histamin-Prick-Test gewonnenen Juckreizparametern Juckreizschwelle, -toleranz, angegebener Maximalwerte der Juckreizempfindung sowie dessen Zeitpunkt auf der VAS, Größe der Quaddel, die der Prick-Test auslöste, und den Fragebogenparametern des Juckreizfragebogens, der STAI-Angstskala, dem HADS-D, dem TAS-26 und dem NEO-FFI.

4.6.1 Vergleich der Mittelwerte der Juckreizparameter der beiden Geschlechter

Bei den gemessenen Juckreizparametern: Juckreizschwelle, -toleranz/dauer, maximal angegebener Juckreiz auf der VAS, dessen Zeitpunkt und der Quaddelgröße ergaben sich keine signifikanten Unterschiede zwischen beiden Geschlechtern. Die Mittelwerte, Standardabweichungen sowie Signifikanzen dieser Parameter sind in Tabelle A7 im Anhang S. VII aufgeführt.

4.6.2 Korrelationen zwischen Juckreizparametern und Fragebogenparameter in der Gesamtgruppe

Zunächst werden die Zusammenhänge der Juckreizparameter und den Teilskalen des Juckreizfragebogens in der Gesamtgruppe betrachtet (siehe Tabelle 29). Die

Juckreizschwelle korrelierte hier signifikant und zwar jeweils negativ mit der sensorischen Komponente des Juckreizes und der Empfindung des Juckreizes in seinem unangenehmsten Stadium. Die Schwelle lag also umso tiefer, je mehr die Probanden die Sensation des Juckreiz bspw. als „kribbelnd“ oder „zwickend“ beschrieben und je stärker sie das Jucken in seinem unangenehmsten Stadium erlebten. Signifikante und jeweils positive Abhängigkeiten bestanden zwischen der Juckreiztoleranz/-dauer und der affektiven Komponente des Juckreizes, dem Juckreiz, den sie noch verspürten, als sie den Juckreizfragebogen unmittelbar im Anschluss an das Experiment ausfüllten und dem Juckreizempfinden in seinem unangenehmsten Stadium. Das heißt, der Juckreiz hielt umso länger an, je „lästiger“ oder „unangenehmer“ die Teilnehmer den Juckreiz affektiv beurteilten, je höher der Juckreiz, was zu erwarten war, noch bei Ausfüllen des Fragebogens war und je stärker sie diesen in seinem unangenehmsten Stadium empfanden. Die maximal verspürte Juckreizintensität korrelierte signifikant und ausschließlich positiv mit allen Teilskalen des Juckreizfragebogens bis auf die Änderung des Affektes, der sich aufgrund des Juckreizes einstellte. Ähnlich waren die Zusammenhänge des Zeitpunktes, an dem der stärkste Juckreiz verspürt wurde, mit den Teilskalen. Die gemessene Quaddelgröße, die nach Abklingen des Juckreizes oder nach 10-minütigem Histamin-Prick, falls der Juckreiz noch nach Abbruch des Experiments vorhanden war, gemessen wurde, war umso größer, je stärker der Juckreiz zum Zeitpunktes des Ausfüllens des Fragebogens, dh. auch noch nach dem Experiment anhielt.

| | Juckreizschwelle | Juckreizdauer/-toleranz | Maximaler Juckreizwert auf der VAS | Zeitpunkt der VASmax | Quaddelgröße |
|-----------------------------|------------------|-------------------------|------------------------------------|----------------------|--------------|
| „Sensorische Komponente“ | -.218* | .119 | .587** | .279* | .057 |
| „Affektive Komponente“ | -.042 | .227* | .455** | .235* | .151 |
| Änderung des Affektes | .080 | .012 | .202 | .094 | .034 |
| Juckreiz „jetzt“ | -.162 | .328** | .372** | .241* | .259* |
| Juckreiz „unangenehm“ | -.294* | .246* | .847** | .461** | .185 |
| Juckreiz „angenehm“ | -.084 | .211 | .394** | .250* | -.055 |
| Juckreiz nach „Mückenstich“ | .061 | .050 | .313** | .050 | .153 |

Tabelle 29: Korrelationen zwischen Juckreizparametern und Skalen des Juckreizfragebogens in der Gesamtgruppe.

* p<.05 ** p<.01 ***p<.001

Bei der Betrachtung der Variablen Angst gab es keine signifikanten Abhängigkeiten zwischen den Juckreizparametern und der Zustandsangst, die unmittelbar nach der Juckreizinduktion mittels STAI gemessen wurde, bzw. der Angst, die mit dem HADS-D erfasst wurde. Es bestand jedoch ein negativer Zusammenhang zwischen der Zustandsangst nach dem Schmerzexperiment und der Juckreizschwelle. Diese lag umso tiefer, je größer die Angst war, die durch das Schmerzexperiment ausgelöst wurde. Zwischen Depressivität oder den TAS-26 Skalen und den Juckreizparametern bestanden keine signifikanten Abhängigkeiten (siehe Tabelle 30)

| | Juckreizschwelle | Juckreizdauer/-toleranz | Maximaler Juckreizwert auf der VAS | Zeitpunkt der VASmax | Quaddelgröße |
|--------------------------|------------------|-------------------------|------------------------------------|----------------------|--------------|
| STAI/Angst nach Juckreiz | -.012 | .054 | -.090 | -.076 | -.074 |
| STAI/ Angst nach Schmerz | -.218* | .122 | .045 | -.193 | -.088 |
| HADS-D Angst | -.027 | .122 | .114 | -.038 | -.053 |
| HADS-D Depression | .075 | -.003 | -.185 | -.035 | -.018 |
| TAS-26 Skala 1 | -.171 | .089 | .062 | .044 | -.056 |
| TAS-26 Skala 2 | -.032 | -.165 | -.127 | .012 | -.048 |
| TAS-26 Skala 3 | .069 | .111 | .073 | .124 | -.157 |
| TAS-26 „Alexithymie“ | -.081 | .013 | .002 | .075 | -.110 |

Tabelle 30: Korrelationen zwischen Juckreizparametern und STAI/HADS-D/TAS-26 in der Gesamtgruppe.

| |
|----------------------------------|
| * p<.05 ** p<.01 ***p<.001 |
|----------------------------------|

In Tabelle 31 sind die Korrelationen der Skalen des NEO-FFI mit den Juckreizparametern aufgeführt. Signifikant war, dass ein hohes Ausmaß an Extraversion mit einer niedrigen Juckreiztoleranz bzw. mit einer gesteigerten Dauer des Juckreizes sowie einem hohen Wert des maximalen Juckreizes auf der VAS einhergeht. Auch Offenheit für Erfahrungen resultierte in einer hohen Einschätzung des maximalen Juckreizes auf der VAS.

| | Juckreizschwelle | Juckreizdauer/-toleranz | Maximaler Juckreizwert auf der VAS | Zeitpunkt der VASmax | Quaddelgröße |
|---------------------------|------------------|-------------------------|------------------------------------|----------------------|--------------|
| Neurotizismus | -.045 | .132 | -.069 | .001 | -.082 |
| Extraversion | .034 | .319** | .328** | .127 | .168 |
| Offenheit für Erfahrungen | -.206 | .025 | .237* | .145 | .135 |
| Verträglichkeit | -.038 | .047 | .141 | .036 | .119 |
| Gewissenhaftigkeit | .148 | -.006 | .015 | .105 | -.068 |

Tabelle 31: Korrelationen zwischen Juckreizparametern und den NEO-FFI-Skalen in der Gesamtgruppe.

* p<.05 ** p<.01 ***p<.001

4.6.3 Korrelation zwischen Juckreizparametern und Fragebogenparametern in Abhängigkeit vom Geschlecht

4.6.3.1 Männliche Probanden

Bei den männlichen Probanden gab es die in Tabelle 32 aufgeführten signifikanten und ausschließlich positiven Korrelationen zwischen dem Maximalwert der Juckreizempfindung, dessen Zeitpunkt sowie der Juckreizschwelle und den Juckreizfragebogenparametern.

| | Juckreizschwelle | Juckreizdauer/-toleranz | Maximaler Juckreizwert auf der VAS | Zeitpunkt der VASmax | Quaddelgröße |
|-----------------------------|------------------|-------------------------|------------------------------------|----------------------|--------------|
| „Sensorische Komponente“ | .010 | .132 | .382* | .498** | .005 |
| „Affektive Komponente“ | .001 | .225 | .357 | .477* | .025 |
| Änderung des Affektes | .190 | -.103 | .155 | .305 | .079 |
| Juckreiz „jetzt“ | -.062 | .063 | -.051 | -.216 | .265 |
| Juckreiz „unangenehm“ | -.162 | .174 | .824** | .539** | -.025 |
| Juckreiz „angenehm“ | -.193 | -.256 | .381* | -.003 | -.251 |
| Juckreiz nach „Mückenstich“ | .491* | .242 | .066 | .213 | .020 |

Tabelle 32: Korrelationen zwischen Juckreizparametern und Skalen des Juckreizfragebogens bei männlichen Probanden.

* p<.05 ** p<.01 ***p<.001

Zwischen der Variablen Angst und den Parametern gab es keine signifikanten Zusammenhänge, so auch nicht zwischen Depressivität und den Juckreizparametern. Anders als bei der Gesamtgruppenbetrachtung zeigten sich jedoch nun die in Tabelle 33 aufgeführten signifikanten Abhängigkeiten zwischen den Skalen des TAS-26 und der Juckreizschwelle, dem Maximalwert der Juckreizempfindung und dem Zeitpunkt dieses Maximalwertes. Hohe Werte auf den Teilskalen 1 „Schwierigkeiten bei der Identifikation von Gefühlen“ sowie der Gesamtskala „Alexithymie“ gingen bei den Männern mit einer niedrigen Juckreizschwelle einher. Je höher die Werte auf der Teilskala 3 „Extern orientierter Denkstil“, desto höher lag der Maximalwert des Juckreizempfindens auf der VAS und umso später wurde dieser erreicht.

| | Juckreizschwelle | Juckreizdauer/-toleranz | Maximaler Juckreizwert auf der VAS | Zeitpunkt der VASmax | Quaddelgröße |
|--------------------------|------------------|-------------------------|------------------------------------|----------------------|--------------|
| STAI/Angst nach Juckreiz | .019 | -.114 | -.098 | .044 | -.049 |
| STAI/ Angst nach Schmerz | -.319 | -.100 | -.137 | -.085 | -.230 |
| HADS-D Angst | -.092 | -.049 | .015 | -.040 | .102 |
| HADS-D Depression | .033 | -.037 | -.246 | .052 | .037 |
| TAS-26 Skala 1 | -.392* | -.293 | .038 | .038 | -.190 |
| TAS-26 Skala 2 | -.329 | -.295 | .117 | .297 | -.106 |
| TAS-26 Skala 3 | -.057 | .348 | .378* | .564** | -.127 |
| TAS-26 „Alexithymie“ | -.384* | -.192 | .193 | .340 | -.190 |

Tabelle 33: Korrelationen zwischen Juckreizparametern und STAI/HADS-D/TAS-26 bei männlichen Probanden.

* p<.05 ** p<.01 ***p<.001

Zwischen den Skalen des NEO-FFI und den Juckreizparametern gab es bei den männlichen Probanden keine signifikanten Abhängigkeiten (siehe Tabelle A5 im Anhang S. V) mehr.

4.6.3.2 Weibliche Probanden

Bei den weiblichen Probanden gab es die der Tabelle 34 zu entnehmenden Korrelationen zwischen Juckreizparametern und Juckreizfragebogenskalen.

| | Juckreizschwelle | Juckreizdauer/ Toleranz | Maximaler Juckreizwert auf der VAS | Zeitpunkt der VASmax | Quaddel- größe |
|--------------------------------|------------------|----------------------------|--|-------------------------|-------------------|
| „Sensorische Komponente“ | -.311* | .059 | .631** | .190 | .153 |
| „Affektive Komponente“ | -.101 | .251 | .542** | .151 | .222 |
| Änderung des Affektes | -.082 | .148 | .296* | .005 | -.040 |
| Juckreiz „jetzt“ | -.182 | .405** | .424** | .295* | .347* |
| Juckreiz „unangenehm“ | -.349* | .253 | .847** | .428** | .360* |
| Juckreiz „angenehm“ | -.038 | .331* | .397** | .287* | .011 |
| Juckreiz nach „Mückenstich“ | -.141 | -.056 | .378** | -.006 | .247 |

Tabelle 34: Korrelationen zwischen Juckreizparametern und Skalen des Juckreizfragebogens bei weiblichen Probanden.

| | | |
|---------|----------|-----------|
| * p<.05 | ** p<.01 | ***p<.001 |
|---------|----------|-----------|

Die Juckreizschwelle lag umso tiefer, je höher die Werte für die sensorische Bewertung des Juckreizes und je unangenehmer der Juckreiz im schlimmsten Stadium empfunden wurde. Der Juckreiz dauerte umso länger an, je stärker die Probandinnen diesen noch beim Ausfüllen des Fragebogens spürten und je stärker sie ihn auf der VAS in seinem angenehmsten Stadium empfanden. Auffallend aber ähnlich zur Gesamtgruppe ist, dass signifikante und jeweils positive Zusammenhänge zwischen dem Maximalwert der Juckreizempfindung auf der VAS und allen Skalen des Juckreizfragebogens bestehen. Je stärker also die affektive und sensorische Beurteilung der Juckreizempfindung und je stärker auch die Veränderungen der Stimmung, die bei den Probandinnen durch das Experiment ausgelöst wurde, desto höher die im Experiment verspürte Juckreizintensität. Der Zeitpunkt dieser maximalen Intensität, korrelierte positiv mit dem noch verspürten Juckreiz bei Ausfüllen des Fragebogens, mit der Beurteilung des Juckreizes im unangenehmsten Stadium sowie mit der Bewertung des Juckreizes im angenehmsten

Stadium (jeweils auf einer VAS). Bei den weiblichen Probanden gab es zudem positive Abhängigkeiten zwischen Quaddelgröße und der Juckreizempfindung nach dem Experiment sowie der Stärke des Juckreizes in seinem unangenehmsten Stadium. So war die Quaddel umso größer, je stärker der Juckreiz nach dem Experiment noch anhielt und je stärker die Probandinnen ihn im schlimmsten Stadium auf der VAS bewerteten.

Zwischen Angst bzw. Depressivität und den Juckreizparametern gab es auch bei den Frauen keine signifikanten Abhängigkeiten. Je größer jedoch die Schwierigkeiten bei der Identifikation von Gefühlen bei den weiblichen Probanden, desto länger die Juckreiztoleranz bzw. desto länger hielt der Juckreiz an (siehe Tabelle 35).

| | Juckreizschwelle | Juckreizdauer/-toleranz | Maximaler Juckreizwert auf der VAS | Zeitpunkt der VASmax | Quaddelgröße |
|--------------------------|------------------|-------------------------|------------------------------------|----------------------|--------------|
| STAI/Angst nach Juckreiz | .037 | .087 | -.154 | -.135 | -.049 |
| STAI/ Angst nach Schmerz | -.131 | .169 | .037 | -.253 | .017 |
| HADS-D Angst | .082 | .187 | .107 | -.059 | .070 |
| HADS-D Depression | .093 | .043 | -.144 | -.072 | -.083 |
| TAS-26 Skala 1 | .049 | .335* | .045 | .035 | .068 |
| TAS-26 Skala 2 | .183 | .022 | -.203 | -.112 | -.081 |
| TAS-26 Skala 3 | .165 | -.020 | -.047 | -.028 | -.176 |
| TAS-26 „Alexithymie“ | .168 | .183 | -.076 | -.037 | -.068 |

Tabelle 35: Korrelationen zwischen Juckreizparametern und STAI/HADS-D/TAS-26 bei weiblichen Probanden.

| | | |
|---------|----------|-----------|
| * p<.05 | ** p<.01 | ***p<.001 |
|---------|----------|-----------|

Bei Betrachtung des NEO-FFI ergaben sich die in Tabelle 36 hervorgehobenen signifikanten Abhängigkeiten. Hohe Werte für Extraversion gingen mit einer hohen Juckreizdauer/niedriger Juckreiztoleranz sowie einem hohen Wert auf der VAS bei der Bewertung der maximalen Juckreizintensität einher. Weiterhin wurde die maximale Juckreizintensität umso höher angegeben, je höher die Werte für Offenheit

für Erfahrungen bei den Frauen. Zwischen den restlichen Teilskalen und den Juckreizparametern gab es keine signifikanten Abhängigkeiten.

| | Juckreizschwelle | Juckreizdauer/-toleranz | Maximaler Juckreizwert auf der VAS | Zeitpunkt der VASmax | Quaddelgröße |
|---------------------------|------------------|-------------------------|------------------------------------|----------------------|--------------|
| Neurotizismus | .055 | .091 | -.225 | -.103 | -.117 |
| Extraversion | .070 | .412** | .356* | .121 | .223 |
| Offenheit für Erfahrungen | -.079 | -.012 | .310* | .221 | .198 |
| Verträglichkeit | .049 | -.020 | .108 | .043 | .006 |
| Gewissenhaftigkeit | .087 | -.042 | -.067 | .068 | -.138 |

Tabelle 36: Korrelationen zwischen Juckreizparametern und den NEO-FFI-Teilskalen bei weiblichen Probanden.

* p<.05 ** p<.01 ***p<.001

Teil 5

5 Diskussion

5.1 Beschreibung der Probandengruppe

5.1.1 Zusammensetzung des Kollektivs

Bei den Studienteilnehmern handelte es sich um eine gesunde, junge und zum größten Teil ledige Erwachsenenengruppe mit dem Altersdurchschnitt von 24,2 Jahren. Deutlich mehr Frauen (38 Vpn von 60 Vpn) als Männer meldeten sich als Teilnehmer. Außerdem handelte es sich ausschließlich um Studenten, von denen 56 Teilnehmer einen der Medizinstudiengänge (Human-, Veterinär- oder Zahnmedizin) belegten. Es ist daher anzunehmen, dass es sich zum einen um eine besonders intelligente und zum anderen vermutlich auch an klinischen Studien interessierte Gruppe handelte. Die Zusammensetzung des Kollektivs aus überwiegend naturwissenschaftlich orientierten Studienfächern kam jedoch auch zustande, da bei der Suche nach Probanden die Aushänge überwiegend in Mensa und Gebäuden der naturwissenschaftlichen Fachrichtungen sowie dem Universitätsklinikum angebracht wurden.

5.1.2 Unterschiede der Mittelwerte der Schmerz- und Juckreizparameter bei Männern und Frauen

5.1.2.1 Geschlechterunterschiede bei Betrachtung der Schmerzparameter

Signifikante Unterschiede zwischen den männlichen und weiblichen Probanden bestanden bezüglich der Schmerztoleranz und dem Zeitpunkt, an dem die maximale Schmerzempfindung von den Probanden angegeben wurde. Die Männer lagen in beiden Fällen signifikant über den Werten der Frauen. Männer weisen somit, wie auch schon in der Literatur beschrieben (Keogh & Herdenfeldt, 2002; Mitchell et al., 2004), eine höherer Schmerztoleranz auf als Frauen.

5.1.2.2 Geschlechterunterschiede bei Betrachtung der Juckreizparameter

Es zeigten sich bei Berechnung der Mittelwerte der Juckreizparameter bei Männern und Frauen einige Ähnlichkeiten gegenüber den Schmerzparametern. So lag die

Juckreizschwelle der Männer im Durchschnitt über der von Frauen und die Juckreizintensität unter der von Frauen. Weiterhin klang der Juckreiz bei den männlichen Probanden schneller ab als bei den Weiblichen. Jedoch waren keine dieser Unterschiede signifikant. In der Literatur waren diesbezüglich keine Informationen zu finden.

5.1.2.3 Korrelationen zwischen Schmerz- und Juckreizparameter bei beiden Geschlechtern

In der Gesamtgruppe zeigte, dass je länger der Proband den Schmerzreiz erduldet, desto niedriger seine maximale Juckreizempfindung. Die Effekte der beiden Reize scheinen folglich in die gleiche Richtung zu laufen.

Betrachtet man die Korrelationen der beiden Reizparameter getrennt nach Geschlecht, so konnten bei den männlichen Probanden keine signifikanten Abhängigkeiten mehr ausfindig gemacht werden. Bei den weiblichen Probanden zeigte sich jedoch, dass eine höhere Schmerztoleranz mit einem erniedrigten Andauern des Juckreizes korrelierte. Auch diese Beobachtung ist schlüssig bei der Annahme, dass beide Reize ähnliche Effekte auf die Probandinnen hatten.

5.1.3 Fragebogenergebnisse der Probanden im Vergleich zu den Normwerten

5.1.3.1 HADS-D und STAI

Mittels HADS-D konnte ermittelt werden, dass $\frac{3}{4}$ der Probanden keine Angstsymptomatik aufwiesen und bei fast allen Teilnehmern eine depressive Symptomatik nicht nachweisbar war. So hatten nur 6 Teilnehmer eine auffällige und 9 Teilnehmer eine grenzwertige Angstsymptomatik, niemand jedoch eine auffällige und nur 3 Teilnehmer eine grenzwertige depressive Symptomatik. Diese Beobachtungen entsprachen im Großen und Ganzen dem gesunden Normkollektiv von Hermann et al. (1995).

Da es sich beim HADS-D, anders als beim STAI, der die Zustandsangst nach dem Experiment erfasste, um die Erfassung der generellen Ängstlichkeit eines Probanden handelt, sei dennoch darauf verwiesen, dass besonders ängstliche Personen vermutlich nicht am Experiment teilnahmen. So wurde der Versuchstermin von einer Probandin auf Grund von Ängsten abgesagt. Aber auch hinsichtlich Depressivität

könnten dieselben Vermutungen zutreffen. Wahrscheinlich würden depressive Personen besonders durch die Symptome Antriebs- oder Interessenlosigkeit daran gehindert, sich aus eigener Kraft für das Experiment zu melden. Außerdem war das Studiendesign so konzipiert, dass Personen mit Erkrankung, so auch psychiatrischen Erkrankungen, vom Experiment ausgeschlossen wurden.

Weiterhin wurde im Anschluss an beide Reizdarbietungen beim Großteil des Kollektivs eine eher geringe bis mittelmäßige Ausprägung von „Zustandsangst“ mittels STAI gemessen. Die Mittelwerte der männlichen sowie weiblichen Teilnehmer lagen nach Schmerzinduktion deutlich über den Mittelwerten nach Juckreizinduktion. Anhand dieser Beobachtung wird deutlich, dass die Juckreizinduktion weniger Ängste bei beiden Geschlechtern auslöste als der Schmerzreiz. Der Grund dafür könnte darin liegen, dass die Sensation des Schmerzreizes stärker als die Sensation des Juckreizes empfunden wurde. Da wir uns den Testgewohnheiten der Dermatologie angepasst haben, wurde die Konzentration der Histaminlösung mit 0,01% möglicherweise zu gering gewählt, um eine ausreichende und mit dem Schmerzreiz kompatible Reaktion im Probanden hervorzurufen. So sind in der Literatur Studien zu finden, bei denen bis zu 8%ige Histaminlösungen (Darsow et al., 2000; Drzezga et al., 2001) eingesetzt wurden. Andererseits entspricht unsere Art und Weise der Versuchskonstruktion jedoch der, die mit Patienten im klinischen Alltag durchgeführt wird.

Die Probanden lagen mit ihren STAI-Ergebnissen allerdings sowohl nach Schmerz- als auch nach Juckreizinduktion unter der Norm einer studentischen Stichprobe von Laux et al. (1981), bei denen Männer als Belastungsreaktion einen leistungsüberfordernden Test durchführen mussten und Frauen ein Intelligenztest angekündigt wurde. Zunächst könnte dieses Ergebnis wiederum darauf beruhen, dass sich schon von vorn herein besonders ängstliche Personen gar nicht erst als Versuchspersonen meldeten. Zudem wurde unseren Probanden schon am Telefon erklärt, wie das Experiment ablaufen würde. Sie wurden also nicht überrascht und waren auf die Empfindung von Schmerz- sowie Juckreiz eingestellt.

In der Literatur ist eine vergleichbare Studie von Jones & Zachariae (2004) zu finden, bei der, wie in unserer Studie, auch ein Cold-Pressor-Test mit gesunden Studenten im Altersdurchschnitt von 24,77 Jahren durchgeführt wurde. Im Vergleich

mit dieser Studie waren die in unserer Studie ermittelten Werte hinsichtlich Zustandsangst, insbesondere der der Frauen, deutlicher ausgeprägt. So ist davon auszugehen, dass der von uns durchgeführte CPT genau so viel bzw. etwas mehr Emotion auslöste, als in der Literatur beschrieben wurde. Einen weiteren Hinweis, dass unser CPT denen in der Literatur entsprach, gibt die Übereinstimmung der Messwerte der Temperaturmittelwerte zu Beginn und am Ende des CPTs mit Jones & Zachariae (2004), Mitchell et al. (2004) oder Keogh & Herdenfeldt (2002).

5.1.3.2 TAS-26

Auf den Skalen 1 „Schwierigkeiten bei der Identifikation von Gefühlen“ und 2 „Schwierigkeiten bei der Beschreibung von Gefühlen“ des TAS-26 lagen die Probanden mit ihren eher mittleren bis niedrigen Punktwerten innerhalb der Normwerte von Abiturienten nach Kupfer et al. (2001). Es kann davon ausgegangen werden, dass sich der Großteil der Probanden des eigenen Gefühlslebens bewusst war und sie die Fähigkeit besaßen, dieses nach außen wiederzugeben.

Interessant ist das Ergebnis auf der Skala 3 „Extern orientierter Denkstil“, bei dem die Teilnehmer mit ihren Punktwerten unterhalb der Normwerte von Probanden mit Abitur lagen. Sie wiesen also ein besonderes Interesse an der Lösungssuche in problematischen Situationen auf sowie eine hohe Fähigkeit zu analytischem Denkens. Die Ursache könnte darin liegen, dass es sich, wie schon erwähnt, um überwiegend Medizinstudenten handelte, die in ihrem Studienalltag eine ausgesprochen analytische und differentialdiagnostische Denkweise anwenden und trainieren müssen.

Bei Betrachtung der Gesamtskala „Alexithymie“ erwiesen sich 5% der Probanden als alexithym. Das heißt nur 3 Probanden waren unfähig, Emotionen adäquat in sich selbst wahrzunehmen und entsprechend auszudrücken. Im Vergleichskollektiv von Kupfer et al. (2001) galten hingegen 12% der Probanden mit Abitur als alexithym. Die Teilnehmer lagen folglich mit der Eigenschaft Alexithymie unterhalb der Normwerte.

5.1.3.3 NEO FFI

Beim Vergleich der Ergebnisse dieses fünf Persönlichkeitsfaktoren messenden Fragebogens mit der Normierungsstichprobe von Borkenau & Ostendorf, 2008, ergaben sich folgende Unterschiede und Gemeinsamkeiten.

Aufgrund der erzielten Ergebnisse auf der Skala *Neurotizismus*, wo die Mittelwerte sowohl der Männer als auch der Frauen **unter** denen der Normstichprobe lagen, ist anzunehmen, dass es sich beim Studienkollektiv um eine weniger „nervöse“ Gruppe handelte, die, möglicherweise durch Gewöhnung an den Umgang mit Stress, eher dazu fähig ist in Stresssituationen angemessen zu reagieren, als es bei der Stichprobe von Borkenau & Ostendorf (2008) der Fall war.

Auf der Skala *Extraversion* gab es annähernd eine Übereinstimmung der Mittelwerte der männlichen Probanden mit der Normierungsstichprobe und somit bezüglich dieses Merkmals keine Auffälligkeiten. Der Mittelwert der Frauen lag jedoch **über** dem von Borkenau & Ostendorf (2008) sowie über dem der männlichen Probanden unseres Studienkollektivs. Frauen könnten als geselliger und aktiver beurteilt werden als die Norm und die männlichen Probanden.

Bezüglich *Offenheit für Erfahrungen* lagen die Mittelwerte beider Geschlechter **unter** den Normwerten. Das Studienkollektiv zeichnet sich laut diesem Ergebnis durch eine geringere Wertschätzung für neue Erfahrungen und Kreativität aus als die Norm.

Auch auf der Skala *Verträglichkeit* gab es nur leichte Abweichungen von den Normwerten. Hier lagen die Mittelwerte der Teilnehmer **geringfügig über** denen der Normierungsstichprobe. Somit kann davon ausgegangen werden, dass die Teilnehmer ein wenig mitfühlender, verständnisvoller und auch wohlwollender sind als die Norm im gleichen Alter. An dieser Stelle sei erneut darauf aufmerksam zu machen, dass ein Grossteil des Kollektivs einen „helfenden“ Beruf erlernt.

Die größte Abweichung von den Normwerten zeigte sich auf der Skala *Gewissenhaftigkeit*. Hier lagen die Mittelwerte der männlichen als auch der weiblichen Teilnehmer **deutlich über** den Mittelwerten der Referenzstichprobe. Das Studienkollektiv ist als zuverlässiger, härter arbeitend, disziplinierter sowie ehrgeiziger einzuschätzen als die Norm. Aber auch hier könnte der Grund dafür sein,

dass es sich einerseits ausschließlich um Studenten und im Besonderen überwiegend um Mediziner handelt, die in ihrem Studium in kurzer Zeit ein immenses Lernpensum auswendig lernen müssen, was ein hohes Maß an Strukturiertheit erfordert.

Ergänzend wurden die Abhängigkeiten zwischen den Fragebogen-Skalen und den Schmerz- bzw. Juckreizparametern bei beiden Geschlechtern untersucht. Hierbei zeigte sich auf der Skala Neurotizismus des NEO-FFIs, dass die weiblichen Teilnehmer signifikant neurotischer einzustufen sind als die männlichen Probanden. Auch in der Normierungsstichprobe von Borkenau & Ostendorf (2008) ist diese Beobachtung gemacht worden, sodass dieses Ergebnis nicht überraschend ist sondern eher der Norm entspricht. Nach der Interpretation des Merkmals Neurotizismus nach Borkenau & Ostendorf (2008) unterscheiden sich Frauen folglich im Erleben von Emotionen, insbesondere den negativen Gefühlen, und lassen sich leichter aus dem seelischen Gleichgewicht bringen.

Borkenau & Ostendorf (2008) beobachteten auch auf den vier weiteren Skalen des NEO-FFIs, dass Frauen höhere Werte aufweisen. Auch in unserer Studie wiesen die weiblichen Probanden höhere Werte auf als die Männlichen, die aber nicht signifikant waren. So kann dennoch, trotz fehlender Signifikanz, davon ausgegangen werden, dass unsere Ergebnisse auf den Teilskalen der Norm entsprechend sind.

Fehlende signifikante Unterschiede der Mittelwerte von Männern und Frauen bezüglich der restlichen Fragebögen und deren Teilskalen könnte an der Zusammensetzung des Kollektivs von gesunden Probanden liegen und somit an der relativen Homogenität der Gruppe.

5.1.3.4 SES

Die Globalskala „affektiver Schmerz“, als Indikator der affektiven Aspekte (z.B. „quälend“ oder „grausam“) der Schmerzempfindung nach dem Cold-Pressor-Test wies einige Unterschiede zum Normkollektiv von Geissner (1996) auf. Circa $\frac{3}{4}$ der Probanden unseres Studienkollektivs belegten mit Punkträngen bis 35 nur eine geringe bis mittelmäßige Schmerzempfindung. Folglich lag die affektive Komponente des CPT-Schmerzes unter der Norm und fiel vergleichsweise gering aus. Es ist jedoch darauf hinzuweisen, dass die Normwerte aus einem Kollektiv aus

Schmerzpatienten gewonnen wurden, die u.a. an degenerativen Rückenschmerz, Migräneschmerzen oder chronischer Polyarthritits litten. Eine Vergleichbarkeit ist also sehr fraglich.

Auch auf der Globalskala „sensorischer Schmerz“, ermittelt durch die Beurteilung sensorisch-physikalischer Reizeigenschaften des Schmerzes (z.B. „schneidend“ oder „pochend“), lag das Studienkollektiv unter den Werten der Referenzstichproben. Auch dieses Ergebnis kann durch Unterschiede der Kollektive (Gesunde vs. Schmerzpatienten) erklärt werden.

5.1.3.5 Juckreizfragebogen

Auch der Juckreizfragebogen nach Yosipovitch et al. (2001) erfasste unter anderem die sensorische sowie affektive Dimension des Juckreizes. Die meisten Studienteilnehmer beschrieben die sensorische Dimension des Juckreizes als „Kribbeln“ gefolgt von „Zwicken“ oder „Brennen“, selten beschrieben sie die Sensation als „Krabbeln“ oder „Stechen“. Diese Beobachtungen stimmen im Großen und Ganzen mit den Ergebnissen von Yosipovitch et al. (2002) überein, der jedoch den Fragebogen bei Patienten mit atopischer Dermatitis einsetzte und somit chronischen Juckreiz untersuchte. Die Dimension „Zwicken“ wurde bei Yosipovitch (2002) nur sehr selten angegeben, vom Studienkollektiv belegte es jedoch nach „Kribbeln“ zusammen mit „Brennen“ den zweiten Rang. Weiterhin wurde der Juckreiz von 23,4% der Probanden zu einem mittelmäßigen bis starken Ausmaß als „störend“ empfunden, von 16,7% mittelmäßig bis stark „belästigend“. Alle Teilnehmer beurteilten ihn als überhaupt nicht oder nur gering „beunruhigend“ oder „unerträglich“. Die Untersuchung von Yosipovitch (2002) zeigte hier erwartungsgemäß ganz andere Ergebnisse. Hier beschrieben über 70% der Patienten ihren Juckreiz als mittelmäßig bis stark „störend“, „belästigend“ oder „unerträglich“.

Veränderungen der Stimmungslage konnten bei 36,7% der Probanden erfasst werden. Davon gaben die meisten Probanden an, zu einem geringen bis mittelmäßigem Ausmaß „unruhig“ geworden zu sein und, dass sich „Schwierigkeiten in der Konzentration“ einstellten. Nur wenige berichteten, „ärgerlich“ oder „ängstlich“ geworden zu sein. Niemanden hat der Juckreiz „deprimiert“. Diese Ergebnisse liegen deutlich unter den Beobachtungen von Yosipovitch et al. (2000 & 2002). Aber wie schon oben erwähnt handelte es sich bei Yosipovitch jeweils um

Patienten mit chronischem Juckreiz, die täglich von Juckreiz betroffen sind, was wiederum zu deutlicheren psychischen Beeinträchtigungen führt als bei gesunden Probanden, die wissen, dass der Juckreiz nach einigen Minuten wieder abklingt.

Bezüglich der Juckreizintensität, die mittels VAS ermittelt wurde, geht hervor, dass der im Experiment hervorgerufene Juckreiz von den weiblichen Teilnehmern in den einzelnen Stadien stärker empfunden wurde als von den männlichen Teilnehmern. Außerdem zeigte sich, dass der Juckreiz selbst im schlimmsten Stadium im Durchschnitt nicht die Juckreizintensität nach einem Mückenstich erreichte. Im Gegensatz dazu zeigte sich bei Yosipovitch et al. (2002), dass von Atopikern die Juckreizintensität im schlimmsten Stadium doppelt so hoch bewertet wurde, wie der Juckreiz nach einem Mückenstich. So ist davon auszugehen, dass ein Histamin-Prick mit 0,01%iger Lösung nicht vergleichbar ist mit dem durch atopische Dermatitis hervorgerufenem Juckreiz. Bei Yosipovitch et al. (2002) zeigten sich zudem keine Geschlechterunterschiede der VAS-Bewertungen.

5.2 Einfluss der psychologischen Faktoren auf die Schmerz- und Juckreizparameter in der Gesamtgruppe sowie bei männlichen und weiblichen Probanden (Beantwortung der Hypothesen)

Bei der Untersuchung des Einflusses der psychologischen Variablen Angst, Neurotizismus, Extraversion und Depressivität auf die Schmerzschwelle, Schmerzintensität sowie Schmerztoleranz stand in erster Linie im Vordergrund, ob unsere Ergebnisse mit den in der Literatur beschriebenen Einflüsse dieser Variablen auf die Schmerzparameter übereinstimmen oder ob sich Unterschiede ergeben haben. In Anlehnung an die Schmerzforschung diente der zweite Teil des Experiments dazu, die Auswirkungen der psychologischen Faktoren Angst, Neurotizismus, Extraversion und Depressivität auf die Juckreizparameter Juckreizschwelle, Juckreiztoleranz und Juckreizintensität zu erfassen. Die folgenden Kapitel dienen der Beantwortung der in Teil 2 aufgestellten Hypothesen.

5.2.1 Schmerz

5.2.1.1 Einfluss des Ausprägungsgrades von Angst auf die Schmerzparameter

Bei Betrachtung des gesamten Studienkollektivs zeigte sich, dass „hoch-ängstliche“ Probanden eine signifikant niedrigere Schmerztoleranz aufwiesen als die „niedrig-ängstlichen“.

Bei den männlichen Probanden konnte kein signifikanter Einfluss von Angst auf die Schmerzschwelle, Schmerztoleranz, maximale Schmerzintensität oder den Zeitpunkt der maximalen Schmerzintensität gefunden werden. Somit muss Hypothese 2 zurückgewiesen werden. Auch Jones & Zachariae (2004) fanden keine Korrelationen von Angst und der Schmerzschwelle oder Schmerzintensität bei gesunden männlichen Probanden. Laut ihren Beobachtungen weisen jedoch „niedrig-ängstliche“ Männer eine höhere Schmerztoleranz auf als „hoch-ängstliche“ Männer. Bezüglich der Schmerzintensität bei gesunden Probanden wurde zudem von Feldner & Hekmat (2001) geschildert, dass Angst generell, dh. bei beiden Geschlechtern, zu einer erhöhten Schmerzintensität führt.

Auch Hypothese 1 wird zurückgewiesen, denn in unserer Studie hat sich ergeben, dass „hoch-ängstliche“ Frauen eine tendenziell, wenn auch nicht signifikante, höhere Schmerzschwelle aufweisen als die „niedrig-ängstlichen“ Probandinnen. Bei Jones & Zachariae (2004) wiesen allerdings „niedrig-ängstliche“ Frauen eine höhere Schmerzschwelle auf als „hoch-ängstliche“. Ferner zeigten die „hoch-ängstlichen“ Probandinnen eine fast signifikant niedrigere Schmerztoleranz und erreichten den Zeitpunkt ihrer maximalen Schmerzempfindung eher als die „niedrig-ängstlichen“. Jones & Zachariae (2004) berichten hierzu, dass bei gesunden Probandinnen Angst keinen Einfluss auf die Schmerztoleranz oder –intensität hat.

5.2.1.2 Einfluss des Ausprägungsgrades von Neurotizismus auf die Schmerzparameter

Aus der Studie geht hervor, dass der psychologische Faktor Neurotizismus die Schmerztoleranz entscheidend beeinflusst. Wie erwartet wiesen „hoch-neurotische“ Teilnehmer eine signifikant niedrigere Schmerztoleranz auf als „niedrig-neurotische“ Probanden. Folglich bestätigten sich hier die Angaben der Literatur, denn auch laut

Bisgaard et al. (2001) resultiert Neurotizismus (jedoch bei Schmerzpatienten) in einer verminderten Schmerztoleranz. Hypothese 4 wird somit beibehalten.

Anders als in der Literatur zeigten sich hingegen in unserer Studie keine signifikanten Unterschiede bzgl. der maximalen Schmerzintensität zwischen den beiden Gruppen. Hypothese 3 wird dementsprechend zurückgewiesen. Die Tendenz ging jedoch dahin, dass „niedrig-neurotische“ Probanden ihre maximale Schmerzempfindung mit einem höheren Wert auf der VAS angaben als die „hoch-neurotischen“ Probanden. Dieses kontroverse Ergebnis könnte jedoch damit begründet werden, dass die „niedrig-neurotischen“ Probanden den Schmerztest später abbrachen als die „hoch-neurotischen“ Probanden und somit für die „niedrig-neurotischen“ die Möglichkeit bestand eine noch höhere Schmerzintensität zu spüren. Denn auch der Zeitpunkt der maximalen Schmerzempfindung lag bei den „niedrig-neurotischen“ Teilnehmern signifikant über dem der „hoch-neurotischen“. Damit ist auch die Abweichung von Angaben in der Literatur erklärt, wo beschrieben wird, dass Neurotizismus zu einer erhöhten Schmerzintensität führt (Bisgaard et al., 2001; Eccleston, 2001). Die Unterschiede zu den Beschreibungen in der Literatur könnten aber auch darin liegen, dass sowohl Bisgaard et al. (2001) als auch Eccleston (2001) über Schmerzpatienten berichten.

5.2.1.3 Einfluss des Ausprägungsgrades von Extraversion auf die Schmerzparameter

Der psychologische Faktor Extraversion hatte in unserer Studie keinen signifikanten Einfluss auf die Schmerzparameter. In der Gesamtgruppe waren bei keinem der ermittelten Schmerzparameter signifikante Unterschiede zwischen den Mittelwerten der „introvertierten“ und „extrovertierten“ Probanden zu finden. Diese Ergebnisse stimmen nur teilweise mit den Beschreibungen in der Literatur überein. Nach Ramirez-Maestre et al. (2004) resultiert „Extroversion“, allerdings bei Schmerzpatienten, in einer erhöhten Schmerzschwelle und Schmerztoleranz sowie in einer verminderten Schmerzintensität. Auch Ferracuti & De Carolis (2005) berichten, dass „extrovertierte“ gesunde Probanden eine höhere Schmerztoleranz aufweisen als „introvertierte“. Anhand unserer Ergebnisse zeigte sich allerdings die Tendenz, dass „extrovertierte“ eine kürzere Schmerztoleranz aufweisen als „introvertierte“ Probanden. Nur bei Wade et al. (1992) hatte Extroversion, wie in unserer Studie,

keinen Einfluss auf die Schmerzintensität. Die Hypothesen 5, 6, und 7 werden demnach zurückgewiesen.

5.2.2 Juckreiz

5.2.2.1 Einfluss des Ausprägungsgrades von Angst auf die Juckreizparameter

Im Hinblick auf die Auswirkungen von Angst auf die Juckreizparameter zeigten sich, wie bereits bei den Schmerzparametern, keine signifikanten Unterschiede der Mittelwerte zwischen den Gruppen der „niedrig-, und „hoch-ängstlichen“ Männer bzw. Frauen. Ängstlichkeit scheint nach den Ergebnissen unserer Studie keine Auswirkung auf provozierten Juckreiz bei gesunden Probanden zu besitzen. Folglich müssen auch die Hypothesen 10 und 11 zurückgewiesen werden. Bei den Frauen ergab sich jedoch die Tendenz, dass bei „hoch-ängstlichen“ Probandinnen der Juckreiz länger andauerte (folglich die Juckreiztoleranz niedriger war) und sie einen höheren Wert ihrer maximalen Juckreizempfindung auf der VAS angaben. Auch die Schmerztoleranz war bei „hoch-ängstlichen“ Probandinnen bereits tendenziell geringer.

In der Literatur ist hierzu bisher nur wenig zu finden. Ginsburg et al. (1993) und Hashizume et al. (2005) konnten bei ihren Untersuchungen auch keine Korrelationen zwischen Angst und Juckreizintensität ermitteln. Nur Verhoeven et al. (2008) beschreiben, dass Angst in einer gesteigerten Juckreizintensität resultiert. Allerdings berichten die Quellen von Kollektiven mit chronischem Juckreiz. Bezüglich des Einflusses von Angst auf die Juckreizschwelle und Juckreiztoleranz waren keine Angaben in der Literatur zu finden.

5.2.2.2 Einfluss des Ausprägungsgrades von Neurotizismus auf die Juckreizparameter

Auch bei Betrachtung der Gesamtgruppe und deren Einteilung in „hoch-, und „niedrig-neurotische“ Probanden zeigten sich keine signifikanten Unterschiede der Mittelwerte der Juckreizparameter, sodass die Hypothesen 12 und 13 zurückgewiesen werden. Ähnlich zur Schmerztoleranz ergab sich jedoch erwartungsgemäß die Tendenz, dass die Juckreiztoleranz bei den „hoch-neurotischen“ Probanden geringer ist, dh. der Juckreiz bei ihnen länger anhielt. Die Begründung liegt vermutlich im Charakteristikum dieses Faktors, wonach

neurotische Personen von Borkenau & Ostendorf (2008) als emotional labil, sorgenvoll und leicht aus dem seelischen Gleichgewicht zu bringen (so z.B. durch ein Experiment) beschrieben werden.

Verhoeven et al. (2006) berichten unterdessen über eine positive Korrelation zwischen Neurotizismus und der Juckreizintensität. Allerdings wurde diese Beobachtung durch eine Studie an Patienten, die an Psoriasis oder atopischer Dermatitis erkrankt sind, gewonnen. In unserer Studie handelte es sich jedoch um gesunde Probanden, was die fehlenden signifikanten Unterschiede erklären könnte.

5.2.2.3 Einfluss des Ausprägungsgrades von Extraversion auf die Juckreizparameter

Im Hinblick auf den Faktor Extraversion zeigten sich signifikante Unterschiede der Mittelwerte der Juckreiztoleranz/-dauer und der maximalen Juckreizintensität zwischen „extrovertierten“ und „introvertierten“ Probanden. Jedoch waren die Ergebnisse umgekehrt zu denen, die laut Hypothesen 15 und 16 erwartet wurden. So wiesen die „Extrovertierten“ ein längeres Andauern des Juckreizes, dh. im Umkehrschluss eine geringere Juckreiztoleranz, sowie eine erhöhte Juckreizintensität auf. Bereits beim Schmerzexperiment wiesen die „extrovertierten“ Probanden eine tendenziell niedrigere Schmerztoleranz auf als die „introvertierten“ Probanden. Weiterhin ergaben sich keine signifikanten Unterschiede der Juckreizschwelle zwischen beiden Gruppen. Demnach wird auch Hypothese 14 zurückgewiesen.

Leider fehlen in der Literatur vergleichbare Studien. Die überraschenden Ergebnisse der höheren Schmerz- und Juckreiztoleranz bei „Introvertierten“ könnten allerdings schlüssig werden, wenn man sich die von Borkenau & Ostendorf (2008) aufgeführten Eigenschaften dieses Faktors vor Augen führt. So beschreiben sie Introversion nicht als negativen Gegensatz der Extraversion sondern charakterisieren die Introvertierten als unabhängig oder auch eher ausgeglichen als unsicher. Gerade letztere Eigenschaft könnte wiederum positiven Einfluss auf die Experimente gehabt haben.

5.2.2.4 Einfluss des Ausprägungsgrades von Depressivität auf die Schmerz- und Juckreizparameter

Wie bereits in Kapitel 4.2.2.4 geschildert, war es auf Grund fehlender Auffälligkeiten des Studienkollektivs hinsichtlich des Faktors Depression nicht möglich die

Probanden in „niedrig-, bzw. „hoch-depressive“ einzuteilen und einen sinnvollen Vergleich durchzuführen. Die Hypothesen 8, 9, 17 und 18 bleiben somit unbeantwortet.

5.3 Signifikante Korrelationen zwischen den Schmerz- und Juckreizparametern und den Fragebogenskalen

Die folgenden Kapitel dienen der Beschreibung von Abhängigkeiten zwischen den Schmerz- bzw. Juckreizparametern und den verwendeten Fragebogen-Skalen.

5.3.1 Signifikante Korrelationen zwischen den Schmerzparametern und den Teilskalen der Schmerzempfindungsskala

Die folgende Tabelle 37 liefert eine Zusammenfassung der gefundenen signifikanten Korrelationen zwischen den Skalen der SES und den Schmerzparametern in der Gesamtgruppe sowie bei Männern und Frauen.

| | Schmerzschwelle | Schmerztoleranz | Maximaler Wert der Schmerzempfindung auf der VAS | Zeitpunkt des Maximalwertes der Schmerzempfindung |
|--|-----------------|-----------------|--|---|
| | Gesamt / ♂ / ♀ | Gesamt / ♂ / ♀ | Gesamt / ♂ / ♀ | Gesamt / ♂ / ♀ |
| SES-Teilskala „Allgemeiner affektiver Schmerz“ | - / 0 / - | - / - / - | 0 / + / 0 | - / 0 / - |
| SES-Teilskala „Hartnäckigkeit“ | | - / 0 / - | | |
| SES-Globalskala „Affektive Schmerzempfindg.“ | | - / - / - | 0 / + / 0 | - / 0 / - |
| SES- Teilskala „Rhythmik“ | 0 / 0 / + | | | |
| SES-Teilskala „Lokales Eindringen“ | - / - / 0 | - / 0 / - | | - / 0 / 0 |
| SES-Teilskala „Temperatur“ | 0 / 0 / - | | | |
| SES-Globalskala „Sensorische Schmerzempfindg.“ | | - / 0 / 0 | 0 / + / 0 | |

Tabelle 37: Richtung der signifikanten Korrelationen/Abhängigkeiten (- = negativ, 0= keine, + = positiv) von Schmerzparametern und SES-Skalen in der Gesamtgruppe (Gesamt), bei männlichen (♂) sowie weiblichen (♀) Probanden.

In der *Gesamtgruppe* lag die **Schmerzschwelle** erwartungsgemäß bei den Teilnehmern am niedrigsten, die den affektiven Schmerz als besonders „quälend“ oder „grausam“ beschrieben sowie das Eindringen der extremen Kälte sehr stark empfanden. Auch die Ergebnisse bezüglich der **Schmerztoleranz** sind

nachvollziehbar in Anbetracht dessen, dass die Schmerztoleranz bei den Probanden niedrig ist, bei denen die affektive sowie sensorische Beurteilung des Schmerzreizes als „heftig“ oder „durchstoßend“ hoch ausfiel und umgekehrt. Nicht überraschend und sich diesen Beobachtungen anschließend sind die signifikant negativen Korrelationen zwischen dem **Zeitpunkt der maximalen Schmerzempfindung** mit einzelnen Skalen der SES.

Auch bei den *männlichen Probanden* zeigte sich derselbe Zusammenhang zwischen **Schmerzschwelle** und dem „lokalen Eindringen“ wie in der Gesamtgruppe. Jedoch scheint bei ihnen die affektive Beurteilung des Schmerzes keinen Einfluss auf die Schmerzschwelle zu haben. Umgekehrt sind die Beobachtungen bezüglich der **Schmerztoleranz**. Die Schmerztoleranz lag bei Männern umso höher, je geringer die affektive Bewertung des Reizes ausfiel. Die sensorische Bewertung schien hierbei keinen Einfluss auf die Toleranz zu haben. Neu und nur bei den männlichen Teilnehmern zu finden, waren die ausschließlich positiven und in sich schlüssigen Abhängigkeiten zwischen dem **maximalen Schmerz** und den Globalskalen der SES. Das Schmerzempfinden wurde von den Männern umso stärker beurteilt, je höher sie die affektive sowie sensorische Komponente des Schmerzreizes bewerteten.

Bei den *weiblichen Probanden* nahmen sowohl die affektiven als auch die sensorischen Bewertungen des Schmerzreizes Einfluss auf die **Schmerzschwelle** sowie **Schmerztoleranz**. Außerdem zeigte sich, dass die Probandinnen ihren maximalen Schmerz umso eher erfuhren, je stärker ihre affektive Bewertung ausfiel.

Interessant ist hierbei vor allem die Beobachtung, dass die Schmerzschwelle umso höher lag, je stärker Probandinnen den Schmerz als „pochend“ o.ä. beurteilten. Dieses Ergebnis ist nicht erwartungsgemäß sondern eher ungewöhnlich. Es zeigten sich somit Geschlechtsdifferenzen bei der Auswertung.

5.3.2 Signifikante Korrelationen zwischen den Schmerzparametern und den STAI und HADS-D-Skalen

Für das *Gesamtkollektiv* ergab sich, dass mit steigender Zustandsangst (STAI) nach dem Kältereiz eine niedrigere Schmerztoleranz einherging, ein niedrigerer Wert der maximalen Schmerzintensität sowie ein früheres Erreichen dieses Maximalwertes ermittelt wurden. Auch die mittels HADS-D gemessene Angst, hier als allgemeine

Eigenschaft des Probanden, korrelierte in der *Gesamtgruppe* negativ mit der Schmerztoleranz. Das bedeutet, dass ein ängstlicher Proband den Versuch eher abbrach als weniger Ängstliche. Infolge dessen erreichten ängstliche Probanden möglicherweise nur niedrige Werte auf der VAS bei Beurteilung ihrer maximalen Schmerzempfindung und hatten gar nicht die Möglichkeit, höhere Werte auf der VAS zu erreichen.

Passend hierzu sind die Ergebnisse bezüglich Einfluss von Angst auf die Schmerzintensität von Feldner & Hekmat (2001). Auch bei ihnen zeigte sich, dass erhöhte Angst in einer erhöhten Schmerzempfindung resultiert.

Betrachtet man nur die *männlichen Probanden* zeigten sich keine Abhängigkeiten zwischen Zustandangst sowie genereller Ängstlichkeit und den Schmerzparametern. Ähnlich waren die Beobachtungen von Jones & Zachariae (2004). Auch bei ihnen hatte die Variable Angst bei Männern keine Auswirkung auf Schmerzschwelle oder Schmerzintensität, jedoch zeigte sich bei ihnen ein negativer Einfluss von Angst auf die Schmerztoleranz.

Bei den *weiblichen Probanden* zeigte sich hingegen, wie schon in der Gesamtgruppe, dass Angst zu einer geringeren Schmerztoleranz und zu früherem Erreichen der maximalen Schmerzempfindung führt. Hohe Zustandsangst resultierte wieder in einem niedrigeren Wert der maximalen Schmerzempfindung. Auch bei den Probandinnen gab es keine signifikanten Zusammenhänge zwischen Angst und der Schmerzschwelle. Anders waren hierzu die Ergebnisse von Jones & Zachariae (2004). Sie berichten über eine erniedrigte Schmerzschwelle bei „hoch-ängstlichen“ Frauen, jedoch über keine Auswirkung von Angst auf die Schmerzintensität und –toleranz bei weiblichen Teilnehmern.

Es zeigt sich folglich, dass Angst auch bei gesunden Probanden einen entscheidenden Einfluss auf das Erleben und Verarbeiten von Schmerzen hat.

Ferner führten bei den *Probandinnen* erhöhte Werte für *Depressivität* zu einem niedrigeren Wert der maximalen Schmerzempfindung. Wie auch bei Zustandsangst könnte die Begründung darin liegen, dass zwischen den Zeitpunkten der Erfassung der VAS-Werte der Versuch von der Probandin abgebrochen wurde und höhere VAS Werte nicht mehr eingetragen werden konnten.

Die fehlende Korrelationen zwischen Depressivität und Schmerzparametern in der Gesamtgruppe und bei den männlichen Teilnehmern könnte dadurch erklärt werden, dass nur 5 % der Probanden eine grenzwertige depressive Symptomatik zeigten und niemand eine auffällige.

5.3.3 Signifikante Korrelationen zwischen den Schmerzparametern und den Teilskalen der TAS-26

Die deutliche negative Abhängigkeit zwischen TAS-26-Skala 1 „Schwierigkeiten bei der Identifikation von Gefühlen“ mit der **Schmerztoleranz** besagt, dass Probanden, die eigene Gefühle und deren physiologische Begleiterscheinungen adäquat wahrnehmen, eine hohe Schmerztoleranz aufweisen. Man könnte annehmen, dass sich eben diese Probanden ihrer Gefühle stark bewusst sind und sich darauf basierend eher auf Situationen, wie eben einen Schmerztest und den durch diesen ausgelösten Emotionen, einstellen können und bewältigen können.

Bei den *Männern* korrelierten die Skala 1 „Schwierigkeiten bei der Identifikation von Gefühlen“ sowie die Skala 2 „Schwierigkeiten bei der Beschreibung von Gefühlen“ jeweils deutlich negativ mit der **Schmerzschwelle**. Demnach weisen die Männer eine hohe Schmerzschwelle auf, die keine Probleme haben, eigene Gefühle und Körpervorgänge zu identifizieren und nach extern zu kommunizieren.

Umgekehrt und damit überraschend waren folglich die positiven Abhängigkeiten zwischen Skala 1 „Schwierigkeiten bei der Identifikation von Gefühlen“ sowie der Gesamtskala „Alexithymie“ mit der **Schmerzschwelle** bei den *Probandinnen*. Die Frauen, die ihre eigenen Gefühle und Begleiterscheinungen nur schwer wahrnehmen können und sich im Allgemeinen durch Alexithymie auszeichnen, weisen eine höhere Schmerzschwelle auf. Vielleicht ist diese Beobachtung bei Frauen als eine Art Coping-Strategie zu verstehen. Denn bei Nichtwahrnehmung von Gefühlen in der Schmerzsituation, geht eventuell ein Teil der Fokussierung auf den Reiz verloren und dient als Ablenkung vom Schmerzerlebnis. Passend dazu sind die Ergebnisse von Keogh et al. (2000), wonach vermehrte Fokussierung auf das Schmerzereignis zu einer geringeren Schmerzschwelle führt.

5.3.4 Signifikante Korrelationen zwischen den Schmerzparametern und den Teilskalen des NEO-FFI

In der Gesamtgruppe sowie bei den Probandinnen zeigte sich, dass hohe Neurotizismuswerte mit einer niedrigeren Angabe des **maximalen Schmerzempfindens** auf der VAS einhergingen. Wie schon oben erwähnt könnte die Beobachtung damit begründet werden, dass emotional labilere Probanden den Test früher abbrechen und den Schmerz nicht so lang erduldeten wie stabile Probanden. Personen mit hoher Ausprägung des Merkmals Neurotizismus sind eventuell durch negative Emotionen während des Versuchs leichter aus dem seelischen Gleichgewicht gebracht worden und wollten dieser Situation entfliehen. Auch in der Vergangenheit wurde die Beobachtung gemacht, dass Neurotizismus bzw. psychische Vulnerabilität nicht nur zu einem ausgeprägteren Schmerzerlebnis sondern auch zu einer niedrigeren Schmerztoleranz führen (Eccleston, 2001; Bisgaard et al., 2001). Hierzu unpassend, wie auch unerwartet, ist jedoch die höhere **Schmerzschwelle** bei hohem Neurotizismus bei den weiblichen Teilnehmern in unserer Studie.

Die Zusammenhänge zwischen der Skala „Offenheit für Erfahrungen“ und den Schmerzparametern in der Gesamtgruppe besagen, dass Personen, die sich gern mit neuen Erfahrungen beschäftigen und als experimentierfreudig oder wissbegierig eingestuft werden, eine geringe Schmerztoleranz aufzeigen sowie den Höhepunkt des Schmerzerlebens früher erreichen als diejenigen, die zu konventionellem Verhalten neigen und deren Reaktionen eher gedämpft ablaufen. Gerade im letzteren könnte auch die Begründung dieses eher unerwarteten Ergebnisses liegen. Vielleicht waren diejenigen Probanden mit wenig Offenheit eher auf das Schmerzerlebnis eingestellt (möglicherweise aus Erfahrungen in der Vergangenheit) und zeigten demzufolge eine gedämpftere Reaktion.

Zuletzt waren bei den *männlichen Probanden* keine Zusammenhänge zwischen Persönlichkeitsmerkmalen und dem Schmerzerleben zu finden.

Der Persönlichkeitsfaktor Extraversion scheint laut unserer Studie bei gesunden Probanden keinen Einfluss auf die Schmerzempfindung und –verarbeitung zu haben. Ferracuti & De Carolis (2005) berichten hierzu jedoch über eine höhere Schmerztoleranz bei extrovertierten gesunden Probanden. Auch Ramirez-Maestre et

al. (2004) beobachteten, allerdings bei Schmerzpatienten, dass Extraversion mit einer höheren Schmerzschwelle und -toleranz sowie mit einer geringeren Schmerzintensität einhergeht.

5.4 Signifikante Korrelationen zwischen den Juckreizparametern und den Fragebogenskalen

5.4.1 Signifikante Korrelationen zwischen den Juckreizparametern und den Skalen des Juckreizfragebogens

Die Tabelle 38 liefert einen Überblick der gefundenen signifikanten Abhängigkeiten zwischen den Skalen des Juckreizfragebogens und den Juckreizparametern in der Gesamtgruppe sowie bei Männern und Frauen.

| | Juckreizschwelle | Juckreizdauer/-toleranz | Maximaler Juckreizwert auf der VAS (VASmax) | Zeitpunkt der VASmax | Quaddelgröße |
|-----------------------------|------------------|-------------------------|---|----------------------|--------------|
| | Gesamt/♂/♀ | Gesamt/♂/♀ | Gesamt/♂/♀ | Gesamt/♂/♀ | Gesamt/♂/♀ |
| „Sensorische Komponente“ | - / 0 / - | | + / + / + | + / + / 0 | |
| „Affektive Komponente“ | | + / 0 / 0 | + / 0 / + | + / + / 0 | |
| Änderung des Affektes | | | 0 / 0 / + | | |
| Juckreiz „jetzt“ | | + / 0 / + | + / 0 / + | + / 0 / + | + / 0 / + |
| Juckreiz „unangenehm“ | - / 0 / - | + / 0 / 0 | + / + / + | + / + / + | 0 / 0 / + |
| Juckreiz „angenehm“ | | 0 / 0 / + | + / + / + | + / 0 / + | |
| Juckreiz nach „Mückenstich“ | 0 / + / 0 | | + / 0 / + | | |

Tabelle 38: Richtung der signifikanten Korrelationen/Abhängigkeiten (- = negativ, 0= keine, + = positiv) von Juckreizparametern und Juckreizfragebogenskalen in der Gesamtgruppe (Gesamt), bei männlichen (♂) sowie weiblichen (♀) Probanden.

Im *Gesamtkollektiv* lag die **Juckreizschwelle** bei den Probanden am niedrigsten, die nicht nur die Sensation des Reizes als „Kribbeln“ oder „Zwicken“ erheblich spürten, sondern auch das Jucken im schlimmsten Stadium stärker empfanden als die übrigen Teilnehmer. Bei den *Frauen* fanden sich dieselben Abhängigkeiten. In diesen beiden Gruppen scheint folglich die sensorische Bewertung des Juckreizes Einfluss auf die Schwelle zu haben, nicht jedoch die affektive Bewertung. Im Gegensatz dazu und nicht erwartungsgemäß wiesen die *Männer* eine niedrige Juckreizschwelle auf, die den Juckreiz nach einem Mückenstich als schwach beurteilen. Die sensorische und

affektive Beurteilung scheint bei männlichen Probanden keinen Einfluss auf die Schwelle zu haben.

Ein schlüssiges Ergebnis war auch in der *Gesamtgruppe* bezüglich des **Andauerns des Juckreizes/der Juckreiztoleranz** zu finden. So hielt der Juckreiz umso länger an, je stärker er von den Probanden affektiv (als „störend“ oder „beunruhigend“) beurteilt wurde, je stärker der Juckreiz noch bei der Beantwortung des Fragebogens war und je stärker die Teilnehmer ihn im unangenehmsten Stadium bewerteten. Auf die Juckreiztoleranz scheint folglich die affektive nicht jedoch die sensorische Beurteilung des Juckreizes Einfluss zu nehmen. Bei den Frauen nahm weder die sensorische noch die affektive Komponente des Reizes Einfluss auf die Juckreizdauer. Es zeigten sich nicht überraschende Einflüsse zwischen den erfragten Stadien und der Juckreizdauer. Bei den Männern hatte keine der Fragebogenskalen Einfluss auf die Juckreizdauer/-toleranz.

Zu erwarten war weiterhin, dass hohe Juckreizwerte, dh. eine hohe **Juckreizintensität**, dann angegeben wurden, wenn die Teilnehmer des *Gesamtkollektivs* den Reiz sowohl sensorisch als auch affektiv als stark einschätzten sowie den Juckreiz in allen erfragten Stadien als stark bewerteten. Bei Betrachtung nach Geschlecht zeigte sich neben gerade geschilderten Zusammenhängen außerdem, dass die Juckreizintensität umso höher lag, je stärker die *Probandinnen* eine Änderung des Affektes während des Juckreizexperimentes erfuhren. Nur bei ihnen und in diesem einzigen Punkt scheint der Affekt Einfluss auf Juckreiz zu haben. Bei den *männlichen Teilnehmern* fanden sich weniger Abhängigkeiten, so aber u.a. erneut ein Einfluss der sensorischen Komponente auf die Juckreizintensität.

Erwartungsgemäß und nachvollziehbar waren demzufolge auch die positiven Korrelationen vom **Zeitpunkt der maximalen Juckreizangabe** mit einzelnen Teilskalen des Juckreizfragebogens.

Zuletzt könnten die zu findenden Abhängigkeiten zwischen Juckreizstadien und der **Quaddelgröße** im Gesamtkollektiv und bei Frauen als ein Hinweis auf das Zusammenspiel zwischen Soma und Psyche gewertet werden.

5.4.2 Signifikante Korrelationen zwischen Angst (STAI, HADS-D) bzw. Depressivität und den Juckreizparametern

Die einzige Abhängigkeit, die sich zwischen den Juckreizparametern und der psychologischen Variablen Angst zeigte, war die positive Korrelation zwischen der *Zustandsangst nach dem Schmerztest* (STAI) und der **Juckreizschwelle** in der Gesamtgruppe. Die Juckreizschwelle lag umso niedriger, je höher die Angst des Probanden nach dem Schmerzexperiment war. Zwischen Zustandsangst nach dem Juckreizexperiment und den Juckreizparametern gab es hingegen keine Abhängigkeiten. Keine Korrelationen waren zwischen Zustandsangst und den Juckreizparametern bei Betrachtung nach Geschlecht zu finden.

Auch die *Angst* sowie die *Depressivität*, die mittels HADS-D gemessen wurden, hatten keine signifikanten Auswirkungen auf die Juckreizparameter. Hierzu berichten Gupta et al. (1994) jedoch über einen positiven Zusammenhang zwischen Pruritusstärke und Depression. Allerdings wurde dieses Erkenntnis durch eine Studie mit Patienten, die an Dermatosen leiden, gewonnen.

Da sich diese Ergebnisse deutlich von den Korrelationen bei Schmerzparametern unterscheiden, könnte man annehmen, dass die psychologischen Variablen Angst und Depressivität bei gesunden Probanden weniger auf Juckreiz als auf Schmerzreiz Einfluss nehmen bzw. der Schmerzreiz deutlich mehr Ängste auslöste als das Juckreizexperiment.

5.4.3 Signifikante Korrelationen zwischen den Juckreizparametern und Teilskalen der TAS-26

Anders als bei der Betrachtung von Abhängigkeiten zwischen TAS-26 und Schmerzparametern zeigten sich in der *Gesamtgruppe* keine Abhängigkeiten zwischen den Komponenten von Alexithymie und den Juckreizparametern.

Bei den *Männern* hingegen korrelierte, wie auch schon die Schmerzschwelle, nun auch die **Juckreizschwelle** deutlich negativ mit Skala 1 „Schwierigkeiten bei der Identifikation von Gefühlen“. Männer, die eigene Gefühle und die damit verbundenen Körperreaktionen adäquat an sich wahrnehmen können, weisen sowohl eine hohe Juckreizschwelle als auch eine hohe Schmerzschwelle auf. Passend dazu zeigte sich nun eine signifikante negative Abhängigkeit zwischen der Gesamtskala

Alexithymie und der Juckreizschwelle. Je geringer die Eigenschaft Alexithymie, desto höher die Juckreizschwelle.

Im Unterschied zu den Schmerzparametern korrelierten bei den männlichen Probanden der **maximaler Juckreizwert** auf der VAS sowie, im geringen Ausmaß, der **Zeitpunkt des maximalen Juckreizes** positiv mit Skala 3 „Extern orientierter Denkstil“ der TAS-26. Nach Interpretation der Skala 3 von Kupfer et al. (2001) bedeutet dieses, dass Probanden, die sich nicht für analytisches Denken und Reflexion von Lösungswegen in problematischen Situationen interessieren, nicht nur einen höheren Wert der Juckreizempfindung aufweisen, sondern diesen auch später erreichen als andere.

Bei den Männern scheinen sich demzufolge das Bewusstwerden von eigenen Gefühlen, Introspektionsfähigkeit sowie analytisches Denkvermögen positiv auf Juckreiz auszuwirken.

Passend dazu, jedoch in Anbetracht dessen, dass wir beim Juckreizexperiment, wie bereits in Kapitel 3 beschrieben, weniger von der Juckreiztoleranz als vielmehr von der Dauer sprechen, ist die deutlich positive Korrelationen zwischen **Juckreizdauer** und der Skala 1 „Schwierigkeiten bei der Identifikation von Gefühlen“ bei den *Probandinnen*. Je höher die Probleme der Frauen Emotionen wahrzunehmen, desto länger dauert der Juckreiz an. Bei Frauen scheinen sich folglich vor allem die Fähigkeit, das eigene Gefühlserleben und deren körperliche Begleiterscheinungen wahrzunehmen positiv auf Juckreiz auszuwirken.

5.4.4 Signifikante Korrelationen zwischen den Juckreizparametern und Teilskalen des NEO-FFI

In der *Gesamtgruppe* zeigte sich, dass „Extraversion“ gering positiv mit der **Juckreizdauer** sowie dem **maximalen Juckreizwert auf der VAS** korrelierte. Je geselliger, selbstsicherer oder aktiver also der Proband, desto länger hielt der Juckreiz an und desto höher die maximal verspürte Juckreizintensität. Eine weitere signifikante Abhängigkeit war zwischen „Offenheit für Erfahrungen“ und der **maximalen Juckreizempfindung** zu finden. In Anbetracht der Interpretation dieses Persönlichkeitsfaktors nach Borkenau & Ostendorf (2008) bedeutet das, dass Probanden, die an neuen Erfahrungen interessiert sind und eigene Gefühle (positive

sowie negative) akzentuiert wahrnehmen, Juckreiz stärker empfinden als andere. Dieselben Korrelationen waren auch bei der Untersuchung der *weiblichen Teilnehmer* zu finden und stehen im Konflikt mit den Korrelationen, die sich beim TAS-26 zeigten. Bei den *Männern* gab es, wie auch schon beim Schmerzexperiment, gar keine signifikanten Abhängigkeiten zwischen den Skalen des NEO-FFIs und den Juckreizparametern.

Anhand der sich hier zeigenden Abhängigkeiten ist zu vermuten, dass sich diese doch eher positiven Eigenschaften „Extraversion“ und „Offenheit“ eher negativ auf Juckreiz auswirken. Die Eigenschaft Neurotizismus scheint bei gesunden Probanden, anders als bei Schmerz, keine Auswirkungen auf Juckreiz zu haben.

5.5 Ausblick

Die vorliegende Studie zeigt, dass die Auswirkungen psychologischer Faktoren auf das Schmerzerleben bzw. das Erleben und Verarbeiten von Pruritus sehr komplex und in einigen Teilaspekten noch unverstanden sind. Teilweise konnte die Studie bisherige Ergebnisse aus der Schmerzforschung sowie der Juckreizforschung replizieren. Hierbei waren jedoch viele der gefundenen Zusammenhänge zwischen Psyche und Schmerz sowie Juckreiz schwächer ausgeprägt als es in der Literatur beschrieben wurde. Es taten sich aber auch viele Unterschiede zu den Beschreibungen in der Literatur auf.

So konnte bspw. die Beobachtung von Feldner und Hekmat (2001) repliziert werden, dass erhöhte Angst in einer erhöhten Schmerzempfindung resultiert. Aber auch ein Teil der Resultate von Jones & Zachariae (2004) bestätigten sich, wonach Angst bei Männern keine Auswirkung auf Schmerzschwelle oder –intensität besitzt. Weiterhin führte auch in unserer Studie Neurotizismus zu einer erniedrigten Schmerztoleranz, wie bereits Bisgaard et al. (2001) beschrieben. Im Gegensatz zu den Literaturbeschreibungen (Ramirez-Maestre et al., 2004; Ferracuti & De Carolis, 2005) konnten wir jedoch keinen Einfluss von Extraversion auf das Schmerzerleben nachweisen.

Bezüglich Juckreiz bestätigte sich der von Ginsburg et al. (1993) und Hashizume et al. (2005) geschilderte fehlende Einfluss von Angst auf Juckreiz. Jedoch berichten wiederum Verhoeven et al. (2008), dass Angst zu einer höheren Juckreizintensität

führt. Weiterhin konnten, anders als bei Schmerzreiz und entgegen den Berichten von Verhoeven et al. (2006), keine Zusammenhänge zwischen Neurotizismus und Juckreizparametern gefunden werden. Des Weiteren zeigten sich entgegen der Erwartungen deutlich positive Zusammenhänge von Extraversion und der Juckreizdauer bzw. der Juckreizintensität.

Ersichtlich wird, dass durch die von uns gefundenen Zusammenhänge zwischen Psyche und Schmerz bzw. Juckreiz auch die inkonsistenten und sich teilweise widersprechenden Ergebnisse der Literatur bestätigt werden. Es sei außerdem darauf hingewiesen, dass sowohl viele der fehlenden bzw. der nur schwachen Zusammenhänge von Psyche und Schmerz bzw. Juckreiz in unserer Studie als auch die Unterschiede zu den Literaturangaben darauf beruhen könnten, dass wir die Untersuchung an gesunden Probanden durchgeführt haben. Die meisten Forschungsergebnisse in der Literatur wurden jedoch durch die Untersuchung von Schmerzpatienten bzw. von Patienten, die an juckenden Dermatosen leiden, gewonnen. Ferner handelte es sich bei unserem Studienkollektiv um eine sehr homogene Stichprobe ohne große Auffälligkeiten auf den Fragebogenskalen. Außerdem wurde mit der 0,01%igen Histaminlösung möglicherweise nicht die Juckreizintensität erreicht, die mit dem Pruritus bei Dermatosen vergleichbar ist. So fielen bspw. die sensorische sowie affektive Bewertung des Juckreizes sowie die Juckreizintensität bei Yosipovitch et al. (2002) in einer Studie an Patienten mit atopischer Dermatitis deutlich stärker aus, als es in unserer Untersuchung der Fall war.

Für die Zukunft ergibt sich somit, dass das gleiche oder ein ähnliches Studiendesign an einem Patientenkollektiv durchgeführt werden sollte, das zu einem Teil aus Schmerzpatienten und zu einem anderen Teil aus Patienten mit chronisch juckenden Hauterkrankungen zusammengesetzt ist. Zusätzlich sollte die Konzentration der Histaminlösung stärker gewählt werden, um eine ausreichende und mit der Literatur vergleichbare Reaktion hervorzurufen. Durch diese Änderungen könnten sich andere und unter Umständen deutlichere Zusammenhänge zwischen Psyche und Schmerz replizieren bzw. Zusammenhänge zwischen Psyche und Juckreiz aufzeigen lassen.

Teil 6

6 Zusammenfassung

Die Studie überprüft zum einen in Anlehnung an die Schmerzforschung den Einfluss der psychologischen Variablen Angst, Depression, Neurotizismus und Extraversion auf die Schmerzschwelle, -intensität und -toleranz. Da bisher in der Literatur nur wenige und widersprüchliche Angaben bezüglich der Auswirkungen psychologischer Faktoren auf Juckreiz existieren, soll zum anderen der Einfluss selbiger Variablen auf die Juckreizschwelle, -intensität und -toleranz und untersucht werden.

Hierzu wurden 60 gesunde Probanden im Alter zwischen 19 und 30 Jahren zunächst einem Cold-Pressor-Test unterzogen, um die Schmerzschwelle, Schmerztoleranz sowie die Schmerzintensität zu messen. Im Anschluss füllten die Probanden die Schmerzempfindungsskala von Geissner (1996) aus, womit eine Beurteilung der affektiven sowie sensorischen Aspekte dieses Schmerzerlebens ermöglicht wurde. An einem weiteren Versuchstag wurde bei den gleichen Probanden ein Histamin-Prick-Test durchgeführt und analog die Juckreizschwelle, Juckreiztoleranz/-dauer und Juckreizintensität ermittelt. Wiederum erhielten die Teilnehmer einen Fragebogen, um die affektiven und sensorischen Komponenten der Juckreizsensation zu evaluieren. Zusätzlich ermöglichte dieser Juckreizfragebogen nach Yosipovitch et al. (2001) die Erfassung von Stimmungsveränderungen, die der Juckreiz in den Probanden hervorrief. Nach den jeweiligen Reizinduktionen wurde mittels STAI von Laux et al. (1981) außerdem die Angst gemessen, die durch die Experimente beim Probanden hervorgerufen wurde. Zur Erfassung des Ausprägungsgrades verschiedener psychologischer Variablen dienten die HADS-D von Herrmann et al. (1991), die TAS-26 von Kupfer et al. (2001) sowie der NEO-FFI von Borkenau & Ostendorf (2008).

Nur wenige der in der Schmerzforschung beschriebenen Beobachtungen konnten repliziert werden. So wiesen, wie auch bei Keogh & Herdenfeldt (2002), die männlichen Probanden eine deutlich höhere Schmerztoleranz auf als die weiblichen Probanden. Dieselbe Tendenz zeigte sich auch bezüglich der Juckreizparameter. Des Weiteren bestätigte sich die nach Bisgaard et al. (2001) abgeleitete Hypothese des

negativen Zusammenhangs zwischen Neurotizismus und der Schmerztoleranz. Die übrigen aus der Schmerzforschung übernommenen Hypothesen konnten nicht bestätigt werden, so hatte bspw. der Ausprägungsgrad von Extraversion keinen signifikanten Einfluss auf die Schmerzparameter, wie es jedoch von Ramirez-Maestre et al. (2004) und Ferracuti & De Carolis (2005) berichtet wurde. Tendenziell wiesen in unserer Studie die „extrovertierten“ Probanden entgegen den Erwartungen eine niedrigere Schmerztoleranz auf als die „introvertierten“ Probanden.

Keine der aus der Schmerzforschung abgeleiteten und auf den Juckreiz übertragenen Hypothesen konnten bestätigt werden. So hatte der Ausprägungsgrad von Angst keinen Einfluss auf die Juckreizparameter und der Faktor Extraversion umgekehrte Auswirkungen als erwartet. Demnach wiesen „Extrovertierte“ ein signifikant längeres Andauern des Juckreizes auf, dh. im Umkehrschluss eine geringere Juckreiztoleranz, sowie eine erhöhte Juckreizintensität auf als „Introvertierte“.

Ergänzend wurden Abhängigkeiten zwischen den einzelnen Fragenbogenskalen und den gemessenen Schmerz- bzw. Juckreizparametern bei beiden Geschlechtern untersucht. Hierbei ergab sich, dass starke Angst zu einem früheren Abbrechen des CPTs führte, folglich die maximale Schmerzintensität früher erreicht und mit niedrigeren Werten beurteilt wurde. Je höher außerdem die Angst nach dem Schmerzexperiment bei den Probanden war, desto niedriger ihre Juckreizschwelle. Zudem wurden Zusammenhänge zwischen Alexithymie und der Schmerzschwelle, der Juckreizschwelle bzw. Juckreiztoleranz gefunden. Außerdem zeigte sich, dass Probanden, die an neuen Erfahrungen interessiert sind, eine niedrigere Schmerztoleranz sowie eine stärkere Juckreizintensität aufweisen als andere.

Aus den Ergebnissen der Studie geht hervor, dass es bei gesunden Probanden nicht funktioniert, aus der Schmerzforschung Hypothesen zu übernehmen und der Juckreizforschung anzupassen. Weiterhin basieren viele der in der Literatur zu findenden Studien auf Untersuchungen von Schmerzpatienten bzw. Patienten mit Hauterkrankungen. Für die Zukunft ergibt sich somit, das Studiendesign mit einem Kollektiv aus Schmerz- und insbesondere Juckreizpatienten durchzuführen, um die Ergebnisse aus der Schmerzforschung replizieren zu können und neue Resultate im Bereich der Erforschung von Pruritus zu finden.

Literaturverzeichnis

- 1 Adler G., Gattaz W.F. (1993). Pain perception threshold in major depression. *Biological Psychiatry*, 34(10), 687-689.
- 2 Almeida T.F., Roizenblatt S., Tufik S. (2004). Afferent pain pathways: a neuroanatomical review. *Brain Research*, 1000, 40-56.
- 3 Andrew D., Craig A.D. (2001). Spinothalamic lamina I neurons selectively sensitive to histamine: a central neural pathway for itch. *Nature Neuroscience*, 4 (1), 72-77.
- 4 Annesi-Maesano I., Beyer A., Marmouz F., Mathelier-Fusade P., Vervloet D., Bauchau V. (2006). Do patients with skin allergies have higher levels of anxiety than patients with allergic respiratory diseases? Results of a large-scale cross-sectional study in a French population. *British Journal of Dermatology*, 154, 1128-1136.
- 5 Apkarian A.V., Bushnell, M.C., Treede R.D., Zubieta J.K. (2005). Human brain mechanisms of pain perception and regulation in health and disease. *European Journal of Pain* 9(4),463-84.
- 6 Bahmer J.A., Kuhl J., Bahmer F.A. (2007). How Do Personality Systems Interact in Patients With Psoriasis, Atopic Dermatitis and Urticaria? *Acta Dermato Venereologica*, 87, 317–324.
- 7 Bisgaard T., Klarskov, B., Rosenberg J., Kehlet H. (2001). Characteristics and prediction of early pain after laparoscopic cholecystectomy. *Pain*, 90(3), 261-269.
- 8 Bohus M., Limberger M., Ebner U., Glocker F.X., Schwarz B., Wernz M., Lieb K. (2000) Pain perception during self-reported distress and calmness in patients with borderline personality disorder and self-mutilating behavior. *Psychiatry Research*, 95, 251-260.
- 9 Borkenau P., Ostendorf F. (2008). NEO-Fünf-Faktoren Inventar (NEO-FFI) nach Costa und McCrae. Handanweisung. Göttingen: Hogrefe
- 10 Breternitz M., Kowatzki D., Langenauer M., Elsner P., Fluhr J.W. (2008). Placebo-Controlled, Double-Blind, Randomized, Prospective Study of a Glycerol-Based Emollient on Eczematous Skin in Atopic Dermatitis: Biophysical and Clinical Evaluation. *Skin Pharmacology and Physiology*, 21, 39–45.
- 11 Carroll B.T., Kathol R.G., Noyes R.Jr., Wald T.G., Clamon G.H. (1993). Screening for depression and anxiety in cancer patients using the Hospital Anxiety and Depression Scale. *General Hospital Psychiatry*, 15(2),69-74.
- 12 Darsow U., Drzezga A., Frisch M., Munz F., Weilke F., Bartenstein P., Schwaiger M., Ring J. (2000). Processing of Histamine-Induced Itch in the Human Cerebral Cortex: A correlation analysis with dermal Reactions. *The Journal of investigative Dermatology*, 115 (6), 1029-33.
- 13 Deetjen P., Speckmann E.-J., Hescheler J. (Hrsg.) (2005). *Physiologie* (S. 76-90). München: Urban & Fischer.
- 14 De Gruyter W. (2002). *Pschyrembel Klinisches Wörterbuch*. Berlin: De Gruyter.
- 15 De Wied M., Verbaten M.N. (2001). Affective pictures processing, attention, and pain tolerance. *Pain*, 90, 163-172.

- 16 Dickens C., McGowan L., Dale S. (2003). *Impact of Depression on Experimental Pain Perception: A Systematic Review of the Literature with Meta-Analysis*. *Psychosomatic Medicine*, 65, 369–375.
- 17 Drzezga A., Darsow U., Treede R-D., et al. (2001). *Central activation by histamine Induced itch: analogies to pain processing: a correlational analysis of O-15 H2O Positron emission tomography studies*. *Pain*, 92, 295–305.
- 18 Eccleston C. (2001). *Role of psychology in pain management*. *British Journal of Anaesthesia*, 87, 144-152.
- 19 Ehlers A., Gieler U., Stangier U. (1995). *Treatment of Atopic Dermatitis: A comparison of Psychological and Dermatological Approaches to Relapse Prevention*. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 63(4), 624-635.
- 20 Engelhardt H., Smits R.A., Leurs R., Haakma E., de Esch I.J. (2009). *A new generation of anti-histamines: Histamine H4 receptor antagonists on their way to the clinic*. *Current Opinion in Drug Discovery & Development*, 12(5), 628-643.
- 21 Enggaard T.P., Poulsen L., Arendt-Nielsen L., Hansen S.H., Bjørnsdottir I., Gram L.F., Sindrup S.H. (2001). *The analgesic effect of codeine as compared to imipramine in different human experimental pain models*. *Pain*, 92, 277-282.
- 22 Evers A.W., Lu Y., Duller P., van der Valk P.G.M., Kraaimaat F.W., van de Kerkhof P.C.M. (2005). *Common burden of chronic skin diseases? Contributors to psychological distress in adults with psoriasis and atopic dermatitis*. *British Journal of Dermatology*, 152, 1275–1281.
- 23 Evers A.W., Duller P., van de Kerkhof P.C., van der Valk P.G., de Jong E.M., Gerritsen M.J., Otero E., Verhoeven E.W., Verhaak C.M., Kraaimaat F.W. (2008). *The Impact of Chronic Skin Disease on Daily Life (ISDL): a generic and dermatology-specific health instrument*. *British Journal of Dermatology*, 158(1), 101-108.
- 24 Evers A.W., Duller P., de Jong E.M., Otero M.E., Verhaak C.M., Van der Valk P., Van de Kerkhof P.C.M., Kraaimaat F.W. (2009). *Effectiveness of a Multidisciplinary Itch-coping Training Programme in Adults with Atopic Dermatitis*. *Acta Dermato Venereologica*, 89, 57-63.
- 25 Feldner M.T., Hekmat H. (2001). *Perceived control over anxiety-related events as a predictor of pain behaviors in a cold pressor task*. *Journal of Behavior Therapy & Experimental Psychiatry*, 32(4), 191-202.
- 26 Ferracuti S., De Carolis A. (2005). *Relationship among Eysenck's Extraversion, Rohrschach's Erlebnistypus, and tolerance of experimental tonic pain (cold water pressor test)*. *Perceptual and Motor Skills*, 100, 237-248.
- 27 Fjellner B., Lindelöf B., Wahlgren C.-F., Lengstam I. (1989). *Influence of Grenz rays and psychological factors on experimental pruritus induced by histamine and compound 48/80*. *Archives of Dermatological Research*, 281, 111–115.
- 28 Geissner, E. (1996). *Die Schmerzempfindungs-Skala (SES)*. Handanweisung. Göttingen: Hogrefe.

- 29 Ginsburg I.H., Prystowsky J.H., Kornfeld D.S., Wolland H.(1993). *Role of emotional factors in adults with atopic dermatitis. International Journal of Dermatology*, 32(9), 656-660.
- 30 Golenhofen K.(2006). *Basislehrbuch Physiologie* (S. 465-467). München: Urban & Fischer.
- 31 Goon A., Yosipovich G., Chan Y.-H., Goh C-L. (2007). *Clinical Characteristics of generalized idiopathic pruritus in patients from a tertiary referral center in Singapore. International Journal of Dermatology*, 46, 1023-1026.
- 32 Goubert L., Crombez G., Van Damme S. (2004). *The role of neuroticism, pain catastrophizing and pain-related fear in vigilance to pain: a structural equations approach. Pain*, 107, 234–241.
- 33 Greaves M. W. (2007). *Recent Advances in Pathophysiology and Current Management of Itch. Annals Academy of Medicine Singapore*, 36(9), 788-92.
- 34 Green, A. D., Young, K. K., Lehto, S. G., Smith, S. B., Mogil, J. S. (2006). *Influence of genotype, dose and sex on pruritogen-induced scratching behaviour in the mouse. Pain*, 124(1-2), 50-58.
- 35 Gupta, M.A., Gupta A.K., Schork N.J., Ellis C.N. (1994). *Depression Modulates Pruritus Perception: A Study of Pruritus in Psoriasis, Atopic Dermatitis, and Chronic Idiopathic Urticaria. Psychosomatic Medicine*, 56, 36-40.
- 36 Hashiro M., Okumura M. (1997). *Anxiety, depression and psychosomatic symptoms in patients with atopic dermatitis: comparison with normal controls and among groups of different degrees of severity. Journal of Dermatological Science*, 14, 63-67.
- 37 Hashizume H., Horibe T., Ohshima A., Ito T., Yagi H., Takigawa M. (2005). *Anxiety accelerates T-helper 2-tilted immune responses in patients with atopic dermatitis. British Journal of Dermatology*, 152, 1161–1164.
- 38 Hägermark O., Hokfelt T., Pernow B. (1978). *Flare and itch induced by substance P in human skin. Journal of Investigative Dermatology*, 71, 233–235.
- 39 Hentschel U. (1999). *Emotional stability and facial activity as predictors for pain tolerance. Perceptual & Motor Skills*, 89, 783-790.
- 40 Herrmann, C., Buss, U., Snaith, R. P. (1995). *Hospital Anxiety and Depression Scale - Deutsche Version (HADS-D). Manual. Bern: Hans Huber.*
- 41 Herrmann C., Scholz K.H., Kreuzer H. (1991). *Psychologic screening of patients of a cardiologic acute care clinic with the German version of the Hospital Anxiety and Depression Scale. Psychotherapie Psychosomatik Medizinische Psychologie*, 41(2), 83-92.
- 42 Hermanns, N., Scholz O.B. (1993). *Psychologische Einflüsse auf die atopische Dermatitis – eine verhaltensmedizinische Sichtweise. In Gieler U., Stangier U., Brähler E.(Hrsg), Hautkrankheiten in psychologischer Sicht (180-191). Göttingen: Hogrefe..*

- 43 Hirsch M.S., Liebert R.M. (1998). *The physical and psychological experience of pain: the effects of labeling and cold pressor temperature on three pain measures in college women.* *Pain*, 77, 41- 48.
- 44 Hsieh J. C., Hägermark, O., Stahle-Backdahl M., et al. (1994). *Urge to scratch represented in the human cerebral cortex during itch.* *Journal of Neurophysiology*, 72, 3004– 3008.
- 45 Ikoma A., Steinhoff M., Ständer S., Yosipovitch G., Schmelz M. (2006). *The neurobiology of itch.* *Nature Reviews/Neuroscience*, 7, 535-547.
- 46 Jones A., Zachariae R. (2004). *Investigation of the interactive effects of gender and psychological factors on pain response.* *British Journal of Health Psychology*, 9, 405-418.
- 47 Jung E. G., Moll I. (2003). *Duale Reihe Dermatologie.* Stuttgart: Thieme.
- 48 Keogh E., Hatton K., Ellery D. (2000). *Avoidance versus focused attention and the perception of pain: differential effects for men and women.* *Pain*, 85, 225-230.
- 49 Keogh E., Herdenfeldt M. (2002). *Gender, coping and the perception of pain.* *Pain*, 97(3), 195-201.
- 50 Kidd B. L., Urban, L. A. (2001). *Mechanisms of inflammatory pain.* *British Journal of Anaesthesia*, 87, 3–11.
- 51 Kinkelin I., Motzing S., Koltzenburg M., Brocker E. B. (2000). *Increase in NGF content and nerve fiber sprouting in human allergic contact eczema.* *Cell & Tissue Research*, 302(1), 31-37.
- 52 Kim H., Neubert J.K., Rowan J.S., Brahim J.S., Iadarola M.J., Dionne R.A. (2004). *Comparison of Experimental and Acute Clinical Pain Responses in Humans as Pain Phenotypes.* *Journal of Pain*, 5(7), 377-384.
- 53 Kirchner A., Stefan H., Schmelz M., Haslbeck K.M., Birklein F. (2002). *Influence of vagus nerve stimulation on histamine induced itching.* *Neurology*, 59, 108–112.
- 54 Klauenberg S., Maier C., Assion H.J., Hoffmann A. (2008). *Depression and changed pain perception: Hints for a central disinhibition mechanism.* *Pain*, 140, 332–343.
- 55 Kupfer J., Brosig B., Brähler, E. (2001). *Toronto-Alexithymie-Skala-26. Deutsche Version (TAS-26). Manual.* Göttingen: Hogrefe.
- 56 Klinker R. (Hrsg.), Hans-Christian Pape (Hrsg.), Stefan Silbernagl (Hrsg.) (2005). *Physiologie (S. 637-656).* Stuttgart: Georg Thieme.
- 57 Laux, L., Glanzmann, P., Schaffner, P. & Spielberger, C.D. (1981). *Das State-Trait-Angstinventar. Theoretische Grundlagen und Handanweisung.* Weinheim: Beltz Test GmbH.
- 58 Lee, CS. (2008). *Delusions of parasitosis.* *Dermatologic Therapy*, 21(1), 2-7.
- 59 Linnet J., Jemec (2001). *Anxiety level and severity of skin condition predicts outcome of psychotherapy in atopic dermatitis patients.* *International Journal of Dermatology*, 40, 632-636.

- 60 Litt M.D. (1988). *Self-Efficacy and Perceived Control: Cognitive Mediators of Pain Tolerance. Journal of Personality and Social Psychology*, 54(1), 149-160.
- 61 Lukin P.R., Ray A.B. (1982). *Personality Correlates Of Pain Perception And Tolerance. Journal of Clinical Psychology*, 38(2), 317-320.
- 62 McCracken L.M. (1997). *Attention to pain in persons with chronic pain: a behavioral approach. Behavior Therapy*, 28,271-84.
- 63 McGlone F., Rukwied R., Hitchcock D., Howard M., Brooks J. (2001). *Functional MRI response to histamine iontophoresis. Lecture and Abstract at the International Workshop for the Study of Itch. Singapore*
- 64 Melzack R. (1975). *The McGill Pain Questionnaire: major properties and scoring methods. Pain*, 1(3), 277-99.
- 65 Mitchell L.A., MacDonald R.A., Brodie E.E. (2004). *Temperature and the Cold Pressor Test. Journal of Pain*, 5(4), 233-7.
- 66 Mochizuki H., Tashiro M., Kano M., Sakurada Y., Itoh M., Yanai K. (2003). *Imaging of central itch modulation in the human brain using positron emission tomography. Pain*, 105, 339-346.
- 67 Nilsson H.J., Levinsson A., Schouenborg J. (1997). *Cutaneous field stimulation (CFS): a new powerful method to combat itch. Pain*, 71, 49-55.
- 68 Petrovic P., Petersson K.M., Ghatan P.H., Stone-Elander S., Ingvar M.(2000). *Pain-related cerebral activation is altered by a distracting cognitive task. Pain*, 85, 19-30.
- 69 Pogatzki-Zahn E., Marziniak M., Schneider G., Luger T.A., Ständer S. (2008). *Chronic pruritus: targets, mechanisms and future therapies. Drug News & Perspective*, 21(10), 541-551.
- 70 Prochazka P. (1994). *Entladungskratzen und Selbstaussdruck am Beispiel von Neurodermitis constitutionalis atopica. DT. DERM.*, 42, 655-658.
- 71 Ramírez-Maestre C., López Martínez A.E., Zarazaga R.E. (2004). *Personality Characteristics as Differential Variables of the Pain Experience. Journal of Behavioral Medicine.*, 27(2), 147-65.
- 72 Reuter, P. (2004). *Springer Lexikon Medizin. Berlin: Springer.*
- 73 Rukwied R., Lischetzki G., McGlone F., Heyer G., Schmelz M. (2000). *Mast cell mediators other than histamine induce pruritus in atopic dermatitis patients: a dermal microanalysis study. British Journal of Dermatology*, 142(6), 1114-20.
- 74 Rukwied R., Zeck S., Schmelz M., McGlone F. (2002). *Sensitivity of human scalp skin to pruritic stimuli investigated by intradermal microdialysis in vivo. Journal of the American Academy of Dermatology*, 47(2), 245-250.
- 75 Schmelz, M., Schmidt, R., Blickel, A., Handwerker, H.O. & Torbjörk, H. E. (1997). *Specific C-receptors for itch in human skin. Journal of Neuroscience*. 17, 8003-8008
- 76 Schmelz M. (2002). *Itch – mediators and mechanisms. Journal of Dermatological Science*, 28, 91–96.

- 77 Schmelz M., Schmidt R., Weidner C., Hilliges M., Torebjörk H.E., Handwerker H.O. (2003). *Chemical Response Pattern of Different Classes of C-Nociceptors to Pruritogens and Algogens*. *Journal of Neurophysiology*, 89(5), 2441-2448.
- 78 Schmelz M. (2006). *Interaktionen von Juckreiz und Schmerz*. *Hautarzt*, 57, 385–389.
- 79 Schmelz M. (2010). *Itch and pain*. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 34(2), 171-176.
- 80 Schmidt R. F. (Hrsg), Schaible, H.-G. (Hrsg) (2006). *Neuro- und Sinnesphysiologie*. Berlin: Springer. 229-242.
- 81 Schmidt R.F. (Hrsg.), Thews G. (Hrsg.) (1997). *Physiologie des Menschen mit Pathophysiologie* (S. 236-249). Heidelberg: Springer.
- 82 Schmitt J., Bauer A., Meurer M. (2008). *Atopisches Ekzem im Erwachsenenalter*. *Der Hautarzt*, 59, 841-852.
- 83 Shaw R., Dayal S., Good J. et al. (2007). *Psychiatric Medications for the Treatment of Pruritus*. *Psychosomatic Medicine*, 69, 970-978.
- 84 Ständer S., Elke Weisshaar E., Thomas A. Luger T.A. (2008). *Neurophysiological and neurochemical basis of modern pruritus treatment*. *Experimental Dermatology*, 17, 161–169.
- 85 Ständer S., Weisshaar E., Steinhoff M., Luger T.A., Metzke D. (2003). *Pruritus – Pathophysiologie, Klinik und Therapie – Eine Übersicht*. *Journal der Deutschen Dermatologischen Gesellschaft*, 1, 105-118.
- 86 Ständer S., Schmelz M. (2006). *Chronic itch and pain – Similarities and differences*. *European Journal of Pain*, 10(5), 473-478.
- 87 Stante M., Hanna D., Lotti T. (2005). *Itch, pain and metaesthetic sensation*. *Dermatologic Therapy*, 18(4), 308-313.
- 88 Steinhoff M., Vergnolle N.M., Young S.H., Tognetto M., Amadesi S., Ennes H.S. (2000). *Agonists of proteinase-activated receptor 2 induce inflammation by a neurogenic mechanism*. *Nature Medicine*, 6, 151-158.
- 89 Sugimoto Y., Iba Y., Nakamura Y., Kayasuga R., Kamei C. (2004). *Pruritus-associated response mediated by cutaneous histamine H3 receptors*. *Clinical & Experimental Allergy*, 34, 456–459.
- 90 Sugimoto M., Arai I., Futaki N., Honma Y., Sakurai T., Hashimoto Y., Nakaike S. (2007). *Putative mechanism of the itch–scratch circle: Repeated scratching decreases the cutaneous level of prostaglandin D₂, a mediator that inhibits itching*. *Prostaglandins Leukotrienes and Essential Fatty Acids*, 76(2), 93-101.
- 91 Summey B.T.Jr., Yosipovitch G. (2005). *Pharmacologic advances in the systemic treatment of itch*. *Dermatologic Therapy*, 18, 328-332.
- 92 Tang N., Salkovskis P.M., Hodges A., Wright K.J., Magdi Hanna M., Hester J. (2008). *Effects of mood on pain responses and pain tolerance: An experimental study in chronic back pain patients*. *Pain*, 138, 392–401.

- 93 Toyoda M., Nakamura M., Makino T., Hino T., Kagoura M., Morohashi M. (2002). *Nerve growth factor and substance P are useful plasma markers of disease activity in atopic dermatitis. British Journal of Dermatology*, 147, 71–79.
- 94 Twycross R., Greaves M.W., Handwerker H., et al. (2003). *Itch: scratching more than the surface. Oxford Journals Medicine*, 96, 7–26.
- 95 van Os-Medendorp H., Eland-de Kok PCM., Grypdonck M., Bruijnzeel-Koomen CAFM., Ros WJG. (2006). *Prevalence and predictors of psychosocial morbidity in patients with chronic pruritic skin diseases. European Academy of Dermatology and Venereology*, 20, 810-817.
- 96 Verhoeven L., Kraaimaat F., Duller P., Van de Kerkhof P., Evers A.(2006) *Cognitive, Behavioral, and Physiological Reactivity to Chronic Itching: Analogies to Chronic Pain. International Journal of Behavioral Medicine*, 13(3), 237-243.
- 97 Verhoeven E.W.M., De Klerk S., Kraaimaat F.W., Van de Kerkhof P.C.M., De Jong E.M.G.J., Evers A.W.M. (2008). *Biopsychosocial Mechanisms of Chronic Itch in Patients with Skin Diseases: a Review. Acta Dermato-Venereologica*, 88:211-218.
- 98 Wade J.B., Dougherty L.M., Hart R.P., Rafii A., Price D.D. (1992). *A canonical correlation analysis of the influence of neuroticism and extraversion on chronic pain, suffering, and pain behaviour. Pain*, 51, 67–73.
- 99 Wallengren, J. (2005). *Neuroanatomy and neurophysiology of itch. Dermatologic Therapie*, 18, 292-303.
- 100 Walsh N.E., Schoenfeld L., Ramamurthy S., Hoffman J. (1989). *Normative Model for Cold Pressor Test. American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, 68(1), 6-11.
- 101 Walter B., Sadlo M.N., Kupfer J., Niemeier V., Brosig B., Stark R., Vaitl D., Gieler U. (2005). *Brain activation by histamine prick test-induced itch. Journal of Investigative Dermatology*, 125(2), 380-382.
- 102 Ward L., Wright E., McMahon S.B. (1996). *A comparison of the effects of noxious and innocuous counterstimuli on experimentally induced itch and pain. Pain*, 64,129-138.
- 103 Weidner C., Klede M., Rukwied R., Lischetzki G., Neisius U., Skov P.S., et al. (2000). *Acute effects of substance P and calcitonin gene-related peptide in human skin - a microdialysis study. Journal of Investigative Dermatology* , 115, 1015–20.
- 104 Weishaar E., Diepgen T.L.(2004). *Pruritus in der Praxis – eine häufige diagnostische und therapeutische Herausforderung. Arbeitsmedizin Sozialmedizin Umweltmedizin*, 39, 604-611.
- 105 Willoughby S.G., Hailey B.J., Mulkana S., Rowe J. (2002). *The effect of laboratory-induced depressed mood state on responses to pain. Behavioral Medicine*, 28(1), 23-31.
- 106 Yosipovitch G., Carstens E., McGlone F. (2007). *Chronic itch and chronic pain: Analogous mechanisms. Pain*, 131(1-2), 4-7.
- 107 Yosipovitch G., Greaves M.W., Schmelz M. (2003). *Itch. The Lancet*, 361, 690–694.

- 108 Yosipovitch G., Goon A., Wee J., Chan Y.H., Goh C.L. (2000). *The prevalence and clinical characteristics of pruritus among patients with extensive psoriasis. British Journal of Dermatology, 143, 969-973.*
- 109 Yosipovitch G., Goon A., Wee J., Chan Y.H., Zucker, I., Goh C.L.(2002). *Itch characteristics in chinese patients with atopic dermatitis using a new questionnaire for the assessment of pruritus. International Journal of Dermatology, 41, 212-216.*
- 110 Yosipovitch G., Zucker I., Boner G., Gafter U., Shapira Y., David M. (2001). *A questionnaire for the assessment of pruritus: validation in uremic patients. Acta Dermato-Venereologica, 81(2), 108-11*

Anhang

Abbildungsverzeichnis

| | |
|---|-----|
| Abbildung A1: Ergebnisse der Probandengruppe auf der SES-affektiven Teilskala „Allgemeine affektive Schmerzangabe“ | II |
| Abbildung A2: Ergebnisse der Probandengruppe auf der SES-affektiven Teilskala „Schmerzangabe der Hartnäckigkeit“ | II |
| Abbildung A3: Ergebnisse der Probandengruppe auf der SES-sensorischen Teilskala „Rhythmik“ | III |
| Abbildung A4: Ergebnisse der Probandengruppe auf der SES-sensorischen Teilskala „Lokales Eindringen“ | III |
| Abbildung A5: Ergebnisse der Probandengruppe auf der SES-sensorischen Teilskala „Temperatur“ | III |

Tabellenverzeichnis

| | |
|---|-----|
| Tabelle A1: Korrelation zwischen den Schmerzparametern und den Juckreizparametern in der Gesamtgruppe | IV |
| Tabelle A2: Korrelation zwischen den Schmerzparametern und den Juckreizparametern bei den männlichen Probanden..... | IV |
| Tabelle A3: Korrelation zwischen den Schmerzparametern und den Juckreizparametern bei den weiblichen Probanden..... | IV |
| Tabelle A4: Korrelation zwischen Schmerzparametern und den Skalen des NEO-FFI bei den männlichen Probanden | V |
| Tabelle A5: Korrelationen zwischen Juckreizparametern und den Skalen des NEO-FFI bei männlichen Probanden | V |
| Tabelle A6: Mittelwerte, Standardabweichungen und Signifikanzen der Fragebogenparameter in Abhängigkeit von der Geschlechterzugehörigkeit (t-Test).VI | |
| Tabelle A7: Mittelwerte, Standardabweichungen und Signifikanzen der Schmerzparameter und Juckreizparameter in Abhängigkeit von der Geschlechterzugehörigkeit (t-Test). | VII |

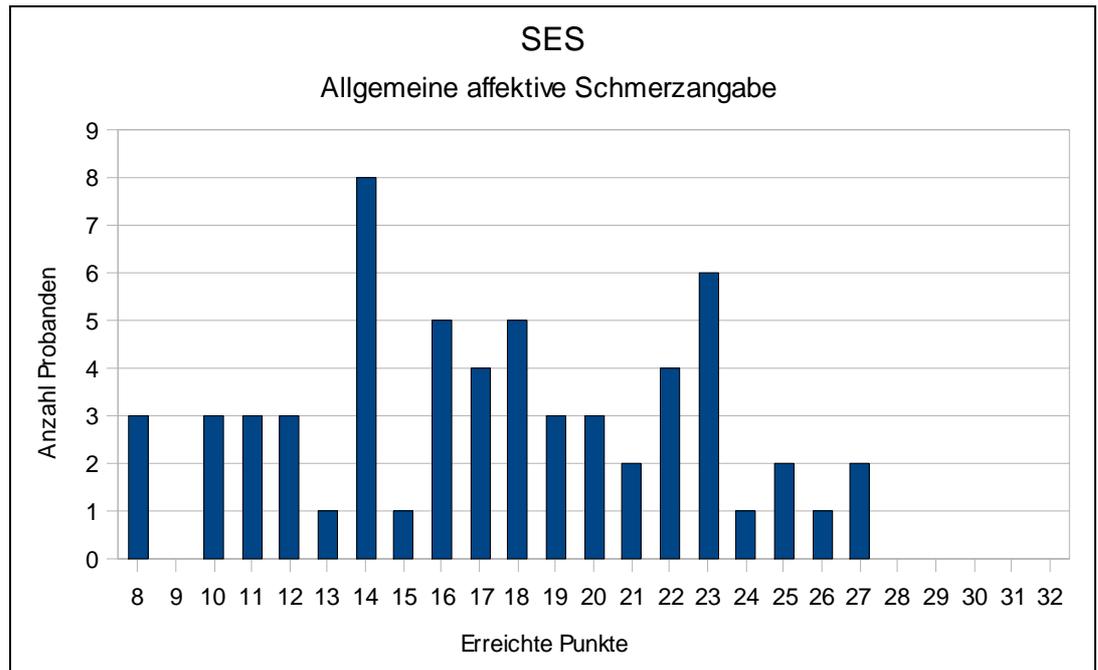


Abbildung A1: Ergebnisse der Probandengruppe auf der SES-affektiven Teilskala „Allgemeine affektive Schmerzangabe“ mit einem Mittelwert von 17,34 (+/-5,06) Punkten.

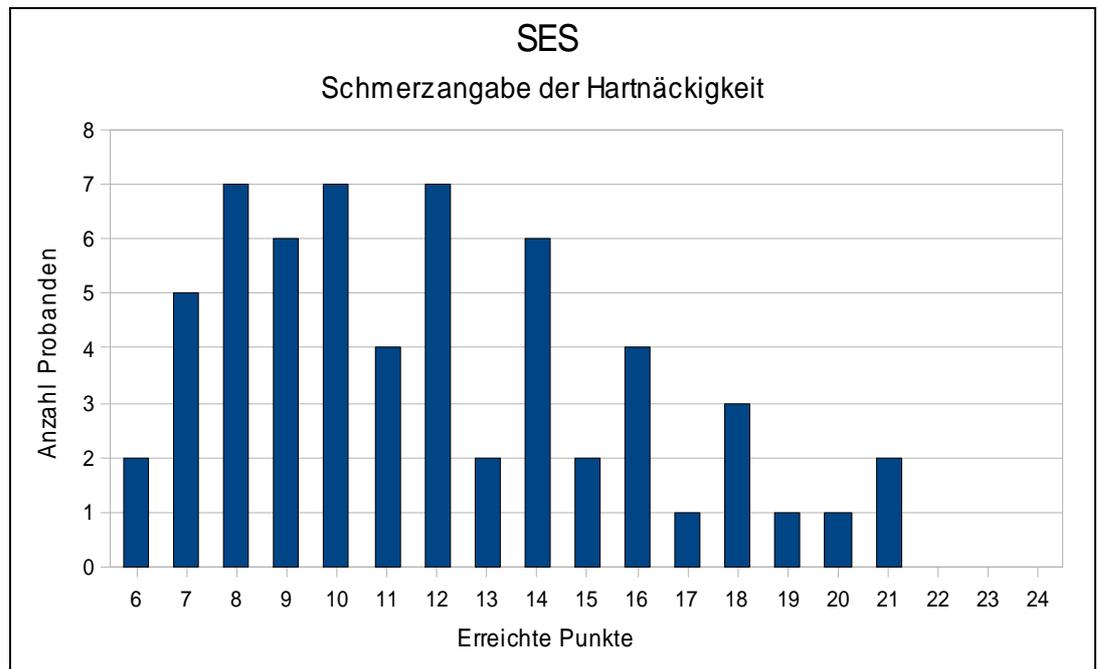


Abbildung A2: Ergebnisse der Probandengruppe auf der SES-affektiven Teilskala „Schmerzangabe der Hartnäckigkeit“ mit einem Mittelwert von 11,85 (+/-3,93) Punkten.

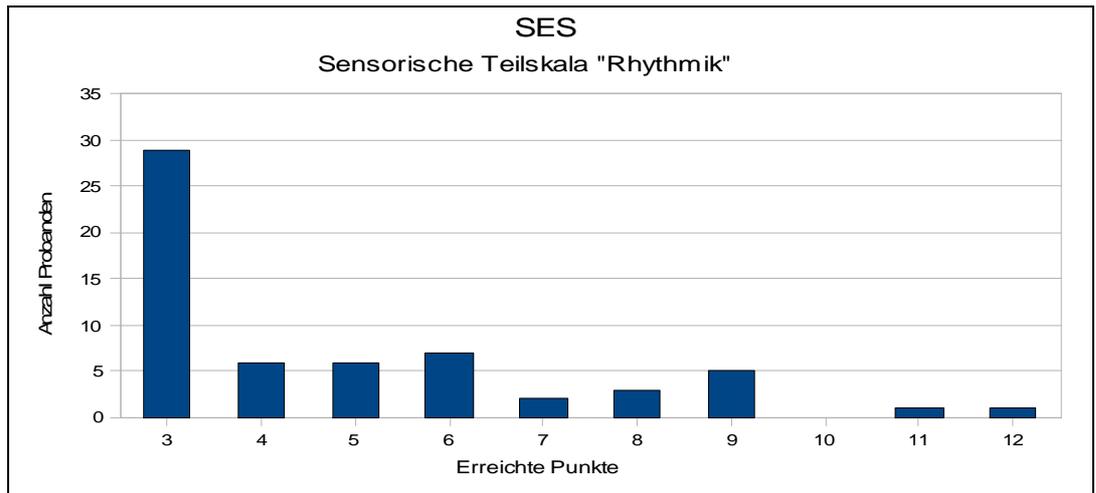


Abbildung A3: Ergebnisse der Probandengruppe auf der SES-sensorischen Teilskala „Rhythmik“ mit einem Mittelwert von 4,82 (+/- 2,35) Punkten.

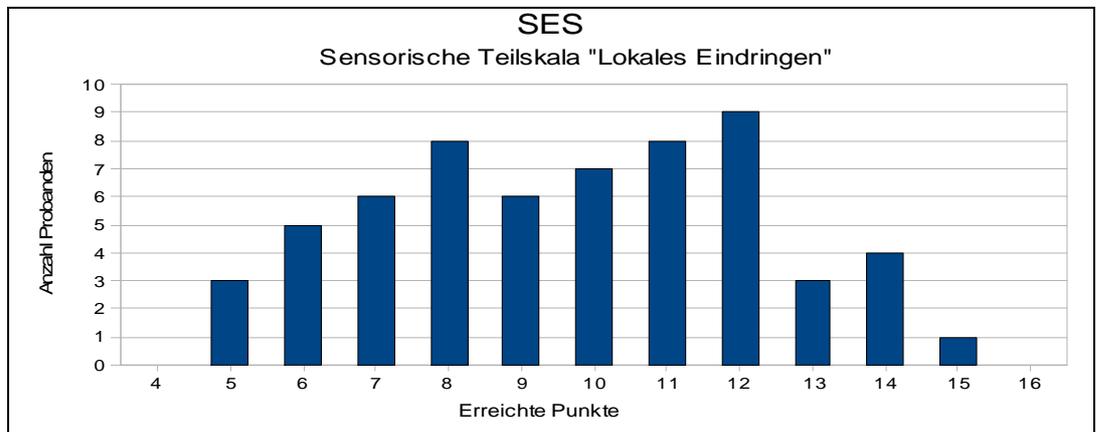


Abbildung A4: Ergebnisse der Probandengruppe auf der SES-sensorischen Teilskala „Lokales Eindringen“ mit einem Mittelwert von 9,68 (+/-2,61) Punkten.

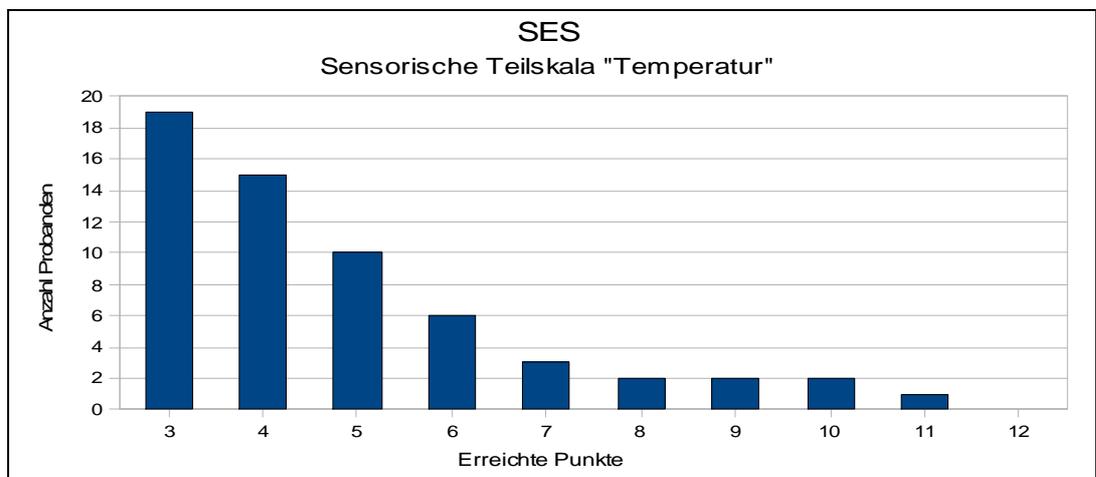


Abbildung A5: Ergebnisse der Probandengruppe auf der SES-sensorischen Teilskala „Temperatur“ mit einem Mittelwert von 4,82 (+/- 2,03) Punkten.

| | Juckreizschwelle | Juckreizdauer/toleranz | Maximaler Juckreizwert auf der VAS | Zeitpunkt des Maximalwertes des Juckreizes | Quaddelgröße |
|---|------------------|------------------------|------------------------------------|--|--------------|
| Schmerzschwelle | .081 | .167 | -.116 | -.140 | .176 |
| Schmerztoleranz | .212 | -.198 | -.237* | -.138 | .140 |
| Maximaler Wert der Schmerzempfindung auf der VAS | -.010 | -.066 | -.016 | .084 | -.134 |
| Zeitpunkt des Maximalwertes der Schmerzempfindung | .104 | -.141 | -.178 | -.063 | .060 |

Tabelle A1: Korrelationen zwischen den Schmerzparametern und den Juckreizparametern in der Gesamtgruppe.

* p<.05 ** p<.01 ***p<.001

| | Juckreizschwelle | Juckreizdauer/toleranz | Maximaler Juckreizwert auf der VAS | Zeitpunkt des Maximalwertes des Juckreizes | Quaddelgröße |
|---|------------------|------------------------|------------------------------------|--|--------------|
| Schmerzschwelle | .030 | .268 | -.102 | -.248 | .145 |
| Schmerztoleranz | .335 | -.120 | -.045 | -.119 | .208 |
| Maximaler Wert der Schmerzempfindung auf der VAS | -.273 | -.332 | .106 | .178 | -.335 |
| Zeitpunkt des Maximalwertes der Schmerzempfindung | .198 | .019 | -.056 | -.025 | .074 |

Tabelle A2: Korrelationen zwischen den Schmerzparametern und den Juckreizparametern bei den männlichen Probanden.

* p<.05 ** p<.01 ***p<.001

| | Juckreizschwelle | Juckreizdauer/toleranz | Maximaler Juckreizwert auf der VAS | Zeitpunkt des Maximalwertes des Juckreizes | Quaddelgröße |
|---|------------------|------------------------|------------------------------------|--|--------------|
| Schmerzschwelle | .039 | .214 | -.042 | -.041 | .196 |
| Schmerztoleranz | .001 | -.319* | -.221 | -.112 | .002 |
| Maximaler Wert der Schmerzempfindung auf der VAS | .192 | .139 | -.054 | .054 | -.009 |
| Zeitpunkt des Maximalwertes der Schmerzempfindung | -.121 | -.169 | -.133 | -.039 | -.056 |

Tabelle A3: Korrelationen zwischen den Schmerzparametern und den Juckreizparametern bei den weiblichen Probanden.

* p<.05 ** p<.01 ***p<.001

| | Schmerzschwelle | Schmerztoleranz | Maximaler Wert der Schmerzempfindung auf der VAS | Zeitpunkt des Maximalwertes der Schmerzempfindung |
|---|-----------------|-----------------|--|---|
| NEO-FFI Neurotizismus | -.188 | .075 | -.131 | .067 |
| NEO-FFI Extraversion | .289 | .014 | -.084 | .134 |
| NEO-FFI Offenheit für Erfahrungen | -.212 | -.323 | .244 | -.165 |
| NEO-FFI Verträglichkeit | -.255 | -.195 | .036 | -.305 |
| NEO-FFI Gewissenhaftigkeit | -.021 | -.062 | .171 | -.047 |

Tabelle A4: Korrelationen zwischen Schmerzparametern und den Skalen des NEO-FFI bei den männlichen Probanden.

* p<.05 ** p<.01 ***p<.001

| | Juckreizschwelle | Juckreizdauer/ Toleranz | Maximaler Juckreizwert auf der VAS | Zeitpunkt Des Maximalwertes des Juckreizes | Quaddelgröße |
|---|------------------|----------------------------|------------------------------------|--|--------------|
| NEO-FFI Neurotizismus | -.003 | .072 | -.056 | .106 | .074 |
| NEO-FFI Extraversion | .115 | .095 | .129 | .080 | .206 |
| NEO-FFI Offenheit für Erfahrungen | -.295 | .017 | .022 | -.049 | .119 |
| NEO-FFI Verträglichkeit | -.112 | .118 | .159 | -.013 | .353 |
| NEO-FFI Gewissenhaftigkeit | .251 | .028 | .157 | .185 | .046 |

Tabelle A5: Korrelationen zwischen Juckreizparametern und den Skalen des NEO-FFI bei den männlichen Probanden.

* p<.05 ** p<.01 ***p<.001

T-TEST

| | MW ♂ | SD ♂ | MW ♀ | SD ♀ | t-Test Sig. (2-seitig) |
|--|-------|-------|-------|-------|---------------------------|
| SES /allgemeine Affektive Schmerzangabe | 1,99 | .64 | 2,27 | .62 | .11 |
| SES /Hartnäckigkeit | 1,91 | .65 | 2,01 | .66 | .56 |
| SES /Affektiver Schmerz | 1,96 | .59 | 2,16 | .59 | .21 |
| SES /Rhythmik | 1,45 | .71 | 1,69 | .82 | .26 |
| SES /Lokales Eindringen | 2,36 | .75 | 2,45 | .60 | .61 |
| SES /Temperatur | 1,52 | .65 | 1,66 | .70 | .44 |
| SES /Sensorischer Schmerz | 1,84 | .50 | 1,99 | .44 | .23 |
| STAI Nach Schmerzreiz | 32,82 | 6,45 | 37,05 | 10,28 | .09 |
| STAI Nach Juckreiz | 30,41 | 5,01 | 32,89 | 6,95 | .147 |
| HADS-D / Angst | 4,82 | 3,05 | 5,89 | 3,26 | .21 |
| HADS-D / Depression | 2,72 | 2,55 | 2,45 | 2,06 | .64 |
| TAS-26 Skala 1 | 1,84 | .68 | 1,97 | .61 | .48 |
| TAS-26 Skala 2 | 2,81 | .91 | 2,42 | .63 | .09 |
| TAS-26 Skala 3 | 2,32 | .47 | 2,33 | .54 | .91 |
| TAS-26 Globalskala „Alexithymie“ | 2,27 | .51 | 2,21 | .44 | .66 |
| NEO-FFI Neurotizismus | 1,36 | .62 | 1,74 | .48 | .01 |
| NEO-FFI Extraversion | 2,41 | .41 | 2,63 | .45 | .07 |
| NEO-FFI Offenheit für Erfahrung | 2,43 | .46 | 2,56 | .40 | .24 |
| NEO-FFI Verträglichkeit | 2,56 | .40 | 2,64 | .43 | .47 |
| NEO-FFI Gewissenhaftigkeit | 2,80 | .55 | 2,84 | .52 | .75 |
| Juckreizfragebogen Sensation | 4,45 | 2,26 | 5,71 | 2,74 | .07 |
| Juckreizfragebogen Affektive Bewertung | 2,14 | 1,78 | 1,92 | 1,79 | .66 |
| Juckreizfragebogen Änderungen im Affekt | 1,05 | 1,59 | .74 | 1,18 | .43 |
| Juckreizfragebogen Juckreiz nach dem Experiment (VAS in mm) | 1,68 | 3,92 | 5,18 | 12,66 | .12 |
| Juckreizfragebogen Juckreiz in seinem unangenehmsten Stadium (VAS in mm) | 34,27 | 20,18 | 42,97 | 24,61 | .17 |
| Juckreizfragebogen Juckreiz in seinem angenehmsten Stadium | 3,64 | 3,63 | 5,44 | 9,67 | .31 |

| | | | | | |
|--|-------|-------|-------|-------|-----|
| (VAS in mm) | | | | | |
| Juckreizfragebogen Juckreiz nach einem Mückenstich (VAS in mm) | 51,09 | 19,68 | 55,58 | 27,93 | .47 |

Tabelle A6: Mittelwerte, Standardabweichungen und Signifikanzen der Fragebogenparameter in Abhängigkeit von der Geschlechterzugehörigkeit (t-Test).

| |
|--|
| MW = Mittelwert SD = Standardabweichung ♂ = männliche Probanden ♀ = weibliche Probanden |
|--|

T-TEST

| | MW ♂ | SD ♂ | MW ♀ | SD ♀ | t-Test Sig. (2-seitig) |
|--|--------|--------|--------|--------|---------------------------|
| Schmerzschwelle | 17,27 | 21,97 | 9,74 | 6,09 | .129 |
| Schmerztoleranz | 157,27 | 70,74 | 97,11 | 70,85 | .002 |
| Maximaler Wert der Schmerzempfindung auf der VAS | 8,77 | 1,77 | 8,55 | 1,61 | .624 |
| Zeitpunkt des Maximalwertes der Schmerzempfindung in Sekunden | 125,45 | 66,67 | 77,76 | 57,08 | .005 |
| Juckreizschwelle | 50,68 | 19,78 | 43,53 | 14,21 | .110 |
| Juckreiztoleranz/-dauer | 437,45 | 124,94 | 477,26 | 110,27 | .204 |
| Maximaler Wert der Juckreizempfindung auf der VAS (Werte 0- 10) | 3,45 | 1,84 | 4,50 | 2,32 | .076 |
| Zeitpunkt des Maximalwertes der Juckreizempfindung (Sek.) | 135,00 | 58,92 | 148,82 | 83,29 | .497 |
| Quaddelgröße in mm² | 15,41 | 5,53 | 13,69 | 4,74 | .208 |

Tabelle A7: Mittelwerte, Standardabweichungen und Signifikanzen der Schmerzparameter und Juckreizparameter in Abhängigkeit von der Geschlechterzugehörigkeit (t-Test).

| |
|--|
| MW = Mittelwert SD = Standardabweichung ♂ = männliche Probanden ♀ = weibliche Probanden |
|--|

Aufklärungsbogen und Einwilligungserklärung

Juckreizbeendigung nach experimentell erzeugtem Juckreiz

Vollständige Bezeichnung des Forschungsvorhabens:

Psychologische Faktoren bei der Beurteilung der Juckreizschwelle und Juckreizintensität

Verantwortlicher Träger und Leiter des Forschungsvorhabens:

Prof. Dr. U. Gieler, PD Dr. J. Kupfer

Proband/in (Name, Vorname):

_____ geb. am _____ Teiln.-Nr. _____

Sehr geehrte Probandin, sehr geehrter Proband,

unsere Arbeitsgruppe ist sehr daran interessiert, neue wissenschaftliche Erkenntnisse in dem oben genannten Forschungsvorhaben zu gewinnen. Wir wären ihnen daher sehr dankbar, wenn Sie sich zu einer Teilnahme bereit erklären würden. Diese ist selbstverständlich freiwillig, Sie werden in dieses Forschungsvorhaben also nur dann einbezogen, wenn Sie ihre Einwilligung erklären. Um Sie über das Vorhaben und über die etwaigen Vorteile und Risiken Ihrer Teilnahme zu informieren, wird der verantwortliche Arzt ein ausführliches Gespräch mit ihnen führen. Vor diesem Gespräch möchten wir Sie bitten, die nachfolgenden Ausführungen zu lesen. Sie können sich dadurch bereits einen eingehenden Überblick verschaffen.

Das Forschungsvorhaben

Worum geht es?

Um festzustellen, wie der zeitliche Verlauf des Juckreizes nach einem Histamin-Prick ist und wie er schnell beendet werden kann, werden wir bei ihnen Juckreiz mit einem Histamin-Prick auslösen. Wir verwenden dabei eine allergologische Standardprozedur.

Bei einem Prick wird mit einer Nadel in die Oberhaut gestochen, um einen Stoff leichter durch die Hornschicht hindurch zu bekommen. Im Allgemein kommt es an der Teststelle innerhalb von 20 Minuten zu Hautjucken, einer Quaddel und umgebende Rötung. Diese Beschwerden gehen normalerweise von selbst wieder zurück.

Damit die Hauttestung bei ihnen durchgeführt werden kann, muss auf die Einnahme verschiedener Medikamente bereits vor der Testung für einen bestimmten Zeitraum verzichtet werden.

1. Antihistaminika (z.B. Aerius, Lisino, Teldane, Zyrtec, Tavegil, Telfast, Xusal, Merepine Fenistil etc.) für 5 Tage, Astemizol (Hismanal) für 3-4 Wochen.
2. Psychopharmaka mit Antihistamineffekt für 5 Tage.
3. Kortisol lokal (Cremes, Salben) auf dem Unterarmen für 7 Tage.

4. Kortison innerlich (Tabletten, Injektionen) je nach Dauer und Dosis der Anwendung 3 Tage (kurze Zeit niedrig dosiert) bis zu 3 Wochen (längere Zeit hoch dosiert).
5. β-Blocker für 5-7 Tage.
6. ACE-Hemmer für 5-7 Tage.

Bitte informieren Sie uns über eine entsprechende Medikamenteneinnahme. In jedem Fall sollten Sie die Medikamente nur nach Rücksprache mit Ihrem behandelnden Arzt absetzen. Außerdem sollten Sie am Tag der Hauttestung im Testareal (Unterarme) keine Cremes, Salben, rückfettende Wachlotionen/Ölbäder verwenden.

Anmerkung: Die Testungen werden von nicht-ärztlichen, aber speziell geschulten Mitarbeitern in ständiger Anwesenheit eines Arztes durchgeführt. Bitte teilen Sie uns am Tage der Testung mit, ob eine Erkältung oder Fieber vorliegt, eine Impfung durchgeführt wurde oder neue Medikamente eingenommen wurden.

Bringt mir die Teilnahme persönliche Vorteile?

Ihre Teilnahme ist mit keinerlei persönlichen Vorteilen für Sie verbunden. Ihre Teilnahme ermöglicht uns jedoch den Gewinn neuer Erkenntnisse durch Forschung zum Nutzen zukünftiger Patienten. Mit ihrer Teilnahme leisten Sie also einen uneigennütigen Beitrag zur Förderung des medizinischen Fortschritts.

Welche Risiken und Belastungen sind zu befürchten?

Es ist nicht auszuschließen, dass in seltenen Fällen bei/nach der Testung auch Reaktionen wie Bindehautentzündung, Fließschnupfen oder Nesselsucht vorkommen kann; extrem selten kommt es zu asthmatischen Beschwerden oder anderen Allgemeinreaktionen bis hin zur Schockreaktion.

Um dieses Risiko zu minimieren, werden wir eine entsprechende Notfallausrüstung bereithalten.

Woran ist noch zu denken?

Ihre persönlichen Daten werden geschützt.

Die Durchführung des Forschungsvorhabens erfordert es, dass von Ihnen personenbezogene Daten, insbesondere Angaben über Ihre Gesundheit, erhoben, aufgezeichnet und verarbeitet werden. Die erhobenen Daten werden für die wissenschaftliche Auswertung des Forschungsvorhabens verwendet, für die Überwachung des Forschungsvorhabens durch die zuständigen Überwachungsbehörden sowie für die Archivierung der Forschungsergebnisse. Die Verwendung der Daten kann darüber hinaus auch für einen Antrag auf Zulassung eines Arzneimittels bei der zuständigen Arzneimittelzulassungsbehörde erforderlich sein oder für eine Veröffentlichung der Forschungsergebnisse (beispielsweise in medizinischen Fachzeitschriften).

Die Erhebung, Verarbeitung, Weitergabe und Speicherung der Daten unterliegt strengen spezialgesetzlichen Bestimmungen, die restriktiv eingehalten werden. Dementsprechend erfolgt eine Weitergabe und Einsichtnahme Ihrer personenbezogenen Daten nur durch die zuständigen Überwachungsbehörden und durch zur Verschwiegenheit verpflichteten Mitarbeiter der Einrichtung, die die Durchführung des Forschungsvorhabens finanziell fördert. Im übrigen unterliegen Ihre Daten den allgemeinen Bestimmungen des hessischen Datenschutzgesetzes.

Insbesondere eine Veröffentlichung der Daten in wissenschaftlichen Publikationen erfolgt nur, wenn zuvor bei jeder Bezug zu Ihrer Person unkenntlich gemacht worden ist, entweder durch Anonymisierung oder durch Verwendung eines anderen Namens, also eines Pseudonyms.

Ansprechpartner für die Verwaltung Ihrer Daten ist: PD Dr. J. Kupfer, Institut für Medizinische Psychologie, Friedrichstr. 36, 35392 Giessen. Tel.: 0641/99 45684; Fax: 0641/99 45689.

Es besteht Versicherungsschutz.

Um den gesetzlichen Vorgaben zu genügen, wurde für die Studie rein vorsorglich eine Versicherung abgeschlossen, die im Interesse der Teilnehmer etwaige Schäden abdeckt. Bitte beachten Sie, dass Sie bei Auftreten einer Gesundheitsschädigung, die Folge des Forschungsvorhabens sein könnte, gehalten sind, diesen Schaden dem Versicherer unverzüglich anzuzeigen. In einem solchen Fall sind Sie zudem gehalten, zweckmäßige Maßnahmen zu treffen, die der Aufklärung der Ursache und des Umfangs des eingetretenen Schadens und der Minderung dieses Schadens dienen. Ausführliche Informationen hierüber erhalten Sie im Arztgespräch, auch darüber, wie Sie sich verhalten müssen, um Ihren Versicherungsschutz nicht zu gefährden. Auf Wunsch können Sie auch gerne Einsicht in die Versicherungsbedingungen nehmen.

Sie können ihre Teilnahme jederzeit beenden.

Wenn Sie aus dem Forschungsvorhaben ausscheiden möchten, können Sie ihre Einwilligung jederzeit und ohne Angabe von Gründen widerrufen. Durch den Widerruf entstehen Ihnen keinerlei Nachteile.

Zum Zeitpunkt Ihres Widerrufs bereits erhobene personenbezogene Daten werden von Ihrem Widerruf nur dann erfasst, wenn deren weitere Verwendung nicht erforderlich ist. Häufig ist eine solche weitere Verwendung der bereits erhobenen Daten jedoch erforderlich, um die wissenschaftliche Auswertung des Forschungsvorhabens nicht zu gefährden. Sollten bei Ihrem Ausscheiden aus dem Forschungsvorhaben bereits einzelne Maßnahmen bei ihnen durchgeführt worden sein, läge eine Löschung der bereits erhobenen Daten auch gar nicht in Ihrem eigenen Interesse. Denn sollten im Nachhinein Risiken oder Nebenwirkungen dieser Maßnahmen bekannt werden, können wir Sie nur dann über eine medizinische Nachsorge informieren, wenn uns zu diesem Zeitpunkt Ihre Daten noch vorliegen.

Wir werden daher im Fall eines Widerrufs unverzüglich prüfen, ob Ihre Daten aus den genannten Gründen weiter benötigt werden. Sollte dies nicht der Fall sein, werden Ihre Daten je nach den technischen Gegebenheiten umgehend gesperrt, gelöscht oder vernichtet. Anderenfalls werden Ihre Daten erst mit Wegfall der genannten längerfristigen Verwendungszwecke gelöscht, unabhängig davon jedoch spätestens mit Ablauf der vorgeschriebenen Aufbewahrungsfrist.

Einwilligungserklärung

Ich habe mir anhand des ausgehändigten Aufklärungsbogens einen Überblick über das Forschungsvorhaben verschafft.

Anschließend hat

Dr. _____ am _____ um _____ Uhr ein ausführliches Gespräch mit mir geführt. Gegenstand des Gesprächs war insbesondere

- der nähere Inhalt und der praktische Ablauf des Vorhabens, vor allem _____
- die Frage, inwieweit Vorteile, Risiken oder Belastungen zu erwarten sind, vor allem _____
- Fragen des Daten und Versicherungsschutzes sowie der Hinweis auf mein jederzeitiges Widerrufsrecht.

Ich hatte Gelegenheit, Fragen zu stellen, und habe eine Kopie der vorliegenden Unterlagen erhalten. Anschließend wurde mir ausreichend Zeit gewährt, um in Ruhe über meine Teilnahme nachzudenken. Derzeit habe ich keine weiteren Fragen.

Mit der Teilnahme an dem Forschungsvorhaben bin ich einverstanden.

Meine Einwilligung umfasst auch die beschriebene Verwendung meiner personenbezogenen Daten, insbesondere die Erhebung und Verarbeitung von Angaben über meine Gesundheit.

(Ort, Datum)

(Unterschrift Proband/in)

Vielen Dank für Ihre Hilfe! Selbstverständlich werden wir Sie umgehend informieren, falls im Verlauf des Forschungsvorhabens Informationen bekannt werden, die Ihre Bereitschaft zur weiteren Mitwirkung beeinflussen könnten.

(Ort, Datum)

(Unterschrift Untersuchungsleiter)

Sozialfragebogen

VP-NR: _____

Fragen zu Ihrer Person:

Alter: _____ Jahre

Geschlecht: weiblich männlich

Familienstand: ledig verheiratet

nicht-eheliche Lebensgemeinschaft

geschieden verwitwet

Schulabschluss: ohne Hauptschule Realschule
Abitur

Beruf: _____

Studienfach: _____

Hauterkrankungen: Ja Nein

Wenn ja:
Welche? _____

Seit wann? _____

Besteht wegen der Hauterkrankung ärztliche Behandlung?
Ja Nein

Andere chronische oder akute Erkrankungen:

1. _____

2. _____

3. _____

Einnahme von Medikamenten in den letzten 24 Stunden:

1. _____

2. _____

3. _____

Visuelle Analogskalen

VP-Nr: _____

| | Keine Schmerzen | | | | | | | | | | unerträgliche Schmerzen |
|-----------|-----------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-------------------------|
| 0 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 2 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 3 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 4 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 5 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 6 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 7 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 8 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 9 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 10 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 11 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 12 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 13 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 14 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 15 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 16 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 17 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 18 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 19 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 20 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |

Fragebogen zur Bewertung von Juckreiz

1. Händigkeit: Rechts Links Beidhändig

2. Eigenschaften des Juckreizes

Charakter der Sensation

Inwiefern treffen die folgenden Beschreibungen auf ihren Juckreiz zu?

| | Überhaupt nicht | Nur gering | Mittelmäßig | Stark |
|------------------------|-----------------|------------|-------------|-------|
| Kribbeln | | | | |
| Krabbeln (wie Ameisen) | | | | |
| Stechen | | | | |
| Bohrend | | | | |
| Zwicken | | | | |
| Brennen | | | | |
| Störend | | | | |
| Belästigend | | | | |
| Unerträglich | | | | |
| Beunruhigend | | | | |

3. Visuelle Analogskala

Bitte markieren sie auf den Linien, wie sie die Intensität des Juckreizes während der verschiedenen Stadien wahrgenommen haben:

1. In diesem Moment

gar nicht _____ sehr stark

2. Der Juckreiz in seinem unangenehmsten Stadium

gar nicht _____ sehr stark

3. Der Juckreiz in seinem angenehmsten Stadium

gar nicht _____ sehr stark

4. Das Jucken nach einem Mückenstich

gar nicht _____ sehr stark

4. Bewältigung des Juckreizes

Hat sich ihre Stimmung aufgrund des Juckreizes verändert?

| | Überhaupt nicht | Nur gering | Mittelmäßig | Stark |
|---------------------------------------|-----------------|------------|-------------|-------|
| Deprimiert | | | | |
| Unruhig | | | | |
| Schwierigkeiten sich zu konzentrieren | | | | |
| Ängstlich | | | | |
| Ärgerlich | | | | |
| Andere | | | | |

Danksagung

Mein ganz besonderer Dank gilt dem Betreuer meiner Arbeit: PD Dr. Jörg Kupfer. Er hat sowohl bei der Konzeption der Studie als auch bei der Auswertung und Interpretation der Daten wesentlich zum Gelingen dieser Arbeit beigetragen und mich bei allen Fragen und Problemen hervorragend unterstützt.

Des Weiteren bedanke ich mich bei allen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der Allergieambulanz der JLU für ihre Hilfe und Rat und natürlich für die Bereitstellung eines Arbeitsplatzes.

Mit großem Respekt und Anerkennung bedanke ich mich bei den „Hauptpersonen“ dieser Arbeit, nämlich bei allen Probanden, die so zahlreich und interessiert an der Studie teilnahmen.

Summary

Based on previous pain research, this study sought to demonstrate the influence of the psychological variables anxiety, depression, neuroticism and extraversion on pain-threshold, -intensity and -tolerance. However, after a thorough literature review, only a few and contradictory studies were found concerning the impact of psychological factors on pruritus. Therefore, this study examined the influence of anxiety, depression, neuroticism and extraversion on itch-threshold, -intensity and -tolerance/-duration.

For this study, 60 healthy volunteers between 19 and 30 years of age underwent a pre-treatment cold-pressor-test to measure baseline pain-threshold, pain-tolerance as well as pain-intensity. Afterwards, the participants completed the Pain Experience Scale („Schmerzempfindungsskala“, SES) from Geissner (1996) in order to assess affective and sensory aspects of this pain experience. On a following day, a histamin-prick-test was conducted with the same volunteers and analogical to the pain experiment to measure pruritus-threshold, pruritus-tolerance/-duration and pruritus-intensity. Once again, the participants received a questionnaire to evaluate the affective and sensory components of the itch sensation. In addition, this pruritus questionnaire after Yosipovitch et al. (2001) allowed a registration of mood changes in the volunteers due to the pruritus. Directly after each stimulus, the anxiety, which was caused by each experiment, was measured with the STAI from Laux et al. (1981). To record the existing level of different psychological variables in the volunteers the HADS-D from Herrmann et al. (1991), the TAS-26 from Kupfer et al. (2001) and the NEO-FFI from Borkenau and Ostendorf (2008) was used.

Only a few in the pain research described observations that could be replicated; similar to the study of Keogh and Herdenfeldt (2002) males showed a significant higher pain-tolerance. The same tendency was found for the pruritus parameters. Furthermore, the from Bisgaard et al. (2001) derived hypothesis of a negative connection between neuroticism and pain-tolerance was confirmed. However, the remaining hypotheses which were taken over from the existing pain research couldn't be confirmed. For example, extraversion did not have a significant influence on any of the pain parameters as reported oppositely by Ramirez-Maestre et al.

(2004) and Ferracuti and De Carolis (2005). Against all expectations in our study, a tendency was found that extroverted persons show a lower pain tolerance than those who are introverted.

None of the hypotheses from present pain research and transmitted to pruritus could be confirmed. The degree of anxiety did not influence pruritus parameters and the variable extraversion had an inverse effect as expected. Thus, extroverted volunteers showed a significant longer duration of itching, which demonstrates that they had a lower itch-tolerance and a higher itch-intensity than introverted volunteers.

In addition, the dependency between the questionnaire scales and measured pain as well as pruritus parameters in both genders was examined. In this context, it was found that high levels of anxiety result in an earlier break-off of the cold-pressor-test. Consequently, the maximum pain-intensity was reached earlier and was rated lower by the participants who were anxious. The higher the level of anxiety after the pain experiment, the lower the itch-threshold. A relation between alexithymia and pain threshold, pruritus threshold as well as pruritus tolerance could be found, too. Moreover volunteers, who are interested in new experiences, showed a lower pain-tolerance and a higher pruritus-intensity as others.

The results of this study demonstrate that it is not possible to take over hypotheses of pain research and adapt them to the pruritus research at least in a group of healthy volunteers. Furthermore, studies which can be found in the present literature often are based on the examination of chronic pain patients or patients with chronic itching diseases. Hence, for the future it would be necessary to repeat the same study-design with a group of pain- and particularly pruritus-patients to replicate the stated results of pain research and to find new results in the field of the investigation of pruritus.

Ich erkläre:

Ich habe die vorgelegte Dissertation selbstständig, ohne unerlaubte fremde Hilfe und nur mit den Hilfen angefertigt, die ich in der Dissertation angegeben habe. Alle Textstellen, die wörtlich oder sinngemäß aus veröffentlichten oder nicht veröffentlichten Schriften entnommen sind, und alle Angaben, die auf mündlichen Auskünften beruhen, sind als solche kenntlich gemacht.

Bei den von mir durchgeführten und in der Dissertation erwähnten Untersuchungen habe ich die Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis, wie sie in der „Satzung der Justus-Liebig-Universität Gießen zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis“ niedergelegt sind, eingehalten.

Denise Lemal (geb. Siebenhüner)