

Diplomarbeit

**Gesichtsdermatosen durch Tragen von Mund-Nasen-
Schutz: online Befragung des Steirischen
Gesundheitspersonals**

eingereicht von

Alexandra Brugger

zur Erlangung des akademischen Grades

Doktorin der gesamten Heilkunde

(Dr. med. univ.)

an der

Medizinischen Universität Graz

ausgeführt an der

Universitätsklinik für Dermatologie und Venerologie

unter der Anleitung von

Ao. Univ. Prof. Dr. med. univ. Daisy Kopera

Dr. med. univ. Margareta Riegler

Graz, 01.08.2023

Eidesstattliche Erklärung

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

Graz, am 01.08.2023

Alexandra Brugger eh

Danksagung

An dieser Stelle möchte ich mich herzlich bei MMag. Dr. Christian Lagger, dem Direktor des Krankenhauses der Elisabethinen, bedanken. Indem er mir die Durchführung der Umfrage ermöglicht hat, konnten die Daten als Grundlage der Arbeit gewonnen werden.

Zudem möchte ich auch allen Teilnehmerinnen und Teilnehmern der online Umfrage für die Bereitschaft und die investierte Zeit meinen Dank aussprechen. Ohne die Mitwirkung dieser Personen wäre die gesamte Arbeit nicht möglich gewesen.

Ein besonderer Dank gilt meiner Betreuerin Univ. Prof. Dr. Daisy Kopera für ihren Einsatz und ihr Engagement bei der Umsetzung meiner Studie sowie für die ausgezeichnete Betreuung bei der Erstellung der Diplomarbeit.

Inhalt

Danksagung	III
Abkürzungen und deren Erklärung	VI
Abbildungsverzeichnis	VII
Tabellenverzeichnis	VIII
Zusammenfassung	IX
Abstract	XI
1 Einführung.....	1
2 Grundlagen.....	1
2.1 Mikrobiom der Haut.....	1
2.1.1 Zusammensetzung und topografische Unterschiede des Mikrobioms.....	2
2.1.2 Nachweismethoden der Mikroorganismen.....	3
2.1.3 Funktion des Mikrobioms.....	4
2.1.4 Einflüsse auf das Mikrobiom.....	5
2.1.5 Veränderungen des Mikrobioms bei Erkrankungen.....	6
2.2 Akne vulgaris.....	8
2.2.1 Klinik.....	8
2.2.2 Ätiologie und Pathogenese.....	9
2.2.3 Therapie.....	11
2.3 Rosazea.....	14
2.3.1 Klinik.....	14
2.3.2 Ätiologie und Pathogenese.....	16
2.3.3 Therapie.....	18
2.4 Periorale Dermatitis.....	19
2.4.1 Klinik.....	19
2.4.2 Ätiologie und Pathogenese.....	20
2.4.3 Therapie.....	22
2.5 Demodikose.....	23
2.5.1 Klinik.....	23
2.5.2 Ätiologie und Pathogenese.....	25
2.5.3 Therapie.....	25
2.6 Seborrhoische Dermatitis.....	26
2.6.1 Klinik.....	26
2.6.2 Ätiologie und Pathogenese.....	27
2.6.3 Therapie.....	29
2.7 Gesichtsdermatosen durch Mund-Nasen-Schutz.....	30
2.7.1 Arten von Gesichtsmasken.....	30
2.7.2 Ursachen für die maskenbedingten Hautveränderungen.....	31
2.7.3 Überblick über bisherige Studienergebnisse: maskenbedingte Hautveränderungen beim Gesundheitspersonal.....	32
2.7.4 Maskne.....	35
2.7.5 Vorbeugende Maßnahmen.....	37
3 Material und Methoden.....	39
3.1 Methodenwahl.....	39
3.2 Umfrage.....	39
3.3 Studienkollektiv.....	40
3.4 Durchführung.....	40
3.5 Studienziel.....	41
3.6 Auswertung der online Umfrage.....	41

4	Ergebnisse der Umfrage	43
4.1	Zustimmung zur Umfrage	43
4.2	Allgemeine Informationen: Alter, Geschlecht, Trageverhalten der Maske.....	43
4.2.1	Geschlecht der Befragten	43
4.2.2	Alter der Befragten.....	43
4.2.3	Hauptsächlich verwendeter Maskentyp	44
4.2.4	Durchschnittliche tägliche Tragedauer der Maske.....	45
4.3	Aufgetretene Hautveränderungen.....	45
4.3.1	Bestehende Hauterkrankungen vor dem Tragen der Maske	46
4.3.2	Häufigkeit maskenbedingter Hautveränderungen	47
4.3.3	Juckreiz.....	48
4.3.4	Brennen der Gesichtshaut.....	49
4.3.5	Trockene Haut	49
4.3.6	Rötung der Gesichtshaut	50
4.3.7	Mitesser und akneiforme Veränderungen	50
4.3.8	Schuppung der Gesichtshaut	52
4.4	Weitere Fragen zu maskenbedingten Hautveränderungen	52
4.4.1	Dauer des Bestehens von Hautveränderungen	52
4.4.2	Behandlung aufgetretener Hautveränderungen	53
4.4.3	Subjektive Belastung durch Hautveränderungen	55
4.5	Spezialauswertungen	57
4.5.1	Hautveränderungen und Geschlecht.....	57
4.5.2	Hautveränderungen und Tragedauer	58
4.5.3	Hautveränderungen und vorbestehende Hauterkrankungen.....	60
4.5.4	Belastung durch Hautveränderungen und Maßnahmen	62
4.5.5	Belastung und Dauer der Hautveränderungen	63
5	Zusammenfassung der Ergebnisse	65
6	Diskussion	67
6.1	Limitationen.....	70
6.2	Schlussfolgerung	70
	Literaturverzeichnis	71
	Anhang	77

Abkürzungen und deren Erklärungen

Abb	Abbildung
AMPs	antimikrobielle Peptide
CGRP	Calcitonin Gene-Related Peptide
COVID-19	Coronavirus Disease 2019
FFP2	Filtering Face Piece (Schutzklasse) 2
FFP3	Filtering Face Piece (Schutzklasse) 3
HLA-System	Humane Leukozytenantigen-System
HCW	Health care worker (Gesundheitspersonal)
IgA	Immunglobulin A
IL	Interleukin
KHEI	Krankenhaus der Elisabethinen 1 (Standort Elisabethnergasse)
KHEII	Krankenhaus der Elisabethinen 2 (Standort Eggenberg)
KLK5	Kallikrein-5
MNS	Mund-Nasen-Schutz
N95	Atenschutzmaske mit N95-Standard des US-amerikanischen National Institute for Occupational Safety and Health
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences
Tab	Tabelle
TRL-2	Toll-like Rezeptor 2
TRP	transient receptor potential

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Komedonen, Papeln und Pusteln	9
Abbildung 2: Verschiedene klinische Bilder der Akne vulgaris	11
Abbildung 3: Rosazea erythematoteleangiectatica	15
Abbildung 4: Rosazea papulopustulosa	16
Abbildung 5: Glandulär-hyperplastische Rosazea mit Rinophym	16
Abbildung 6: Klinische Bilder der perioralen Dermatitis	20
Abbildung 7: Primäre Demodikose (Demodicosis spinulosa)	24
Abbildung 8: Primäre Demodikose (Demodicosis papulopustulosa)	24
Abbildung 9: Seborrhoisches Ekzem der Kopfhaut mit Schuppen	27
Abbildung 10: Art der Maske	44
Abbildung 11: Durchschnittliche tägliche Tragedauer der Maske	45
Abbildung 12: vorbestehende Gesichtsdermatosen	47
Abbildung 13: Häufigkeit maskenbedingter Hautveränderungen	47
Abbildung 14: Juckreiz	48
Abbildung 15: Brennen der Gesichtshaut	49
Abbildung 16: trockene Haut	49
Abbildung 17: Rötung der Gesichtshaut	50
Abbildung 18: Mitesser und Akne	51
Abbildung 19: Schuppung der Gesichtshaut	52
Abbildung 20: Dauer des Bestehens von Hautveränderungen	53
Abbildung 21: Maßnahmen	54
Abbildung 22: Belastung durch Hautveränderungen	56
Abbildung 23: Hautveränderungen und Geschlecht	58

Abbildung 24: Hautveränderungen und Tragedauer	59
Abbildung 25: Hautveränderungen und vorbestehende Dermatosen	61
Abbildung 26: Belastung durch Hautveränderungen und Maßnahmen	63
Abbildung 27: Belastung und Dauer der Hautveränderungen	64

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: vorbestehende Gesichtsdermatosen	46
Tabelle 2: Mitesser und Akne	51
Tabelle 3: Maßnahmen	54
Tabelle 4: Belastung durch Hautveränderungen	55
Tabelle 5: Kreuztabelle - Hautveränderungen und Geschlecht	58
Tabelle 6: Kreuztabelle – Tragedauer und Hautveränderungen	59
Tabelle 7: Chi-Quadrat-Test – Tragedauer und Hautveränderungen	60
Tabelle 8: Kreuztabelle–vorbestehende Dermatosen und Veränderungen der Gesichtshaut	62

Zusammenfassung

Hintergrund: Seit dem Ausbruch der Corona-Pandemie hat sich einiges im alltäglichen Leben und im Verhalten der Menschen geändert. Unter anderem wurden Schutzmaßnahmen eingeführt, um die Ausbreitung des Virus zu verringern. Besonders betroffen von diesen Schutzmaßnahmen ist das Gesundheitspersonal. Dieses musste drei Jahre lang während der Arbeitszeit Masken tragen, um sich und die Patient*innen zu schützen. Dass das dauerhafte Tragen des Mund-Nasen-Schutzes Einflüsse auf die abgedeckten Bereiche der Gesichtshaut hat, konnte schon in mehreren Studien gezeigt werden. Durch das veränderte Klima unter der Maske, durch Reibung und deren okklusive Effekte kann es zur Entstehung von Dermatosen kommen. Betroffene berichten vor allem von Juckreiz, Spannungsgefühl, Brennen, Schmerzen und Trockenheit. Klinisch kommt es zur Bildung von Erythemen, Schuppen, Akne oder auch kleineren Wunden durch das Tragen der Maske.

Methoden: Das Ausmaß entstandener Gesichtsdermatosen durch das Tragen von Mund-Nasen-Schutz beim steirischen Gesundheitspersonal soll mit einer online Umfrage erhoben werden. Diese wurde im Dezember 2021 im Krankenhaus der Elisabethinen in Graz durchgeführt und es nahmen 86 Mitarbeiter*innen des Gesundheitspersonals daran teil. In der Umfrage werden die Häufigkeit der Hautveränderungen durch das Tragen von Mund-Nasen-Schutz, die Häufigkeit des Auftretens einzelner Symptome sowie Tragedauer, Behandlungsmaßnahmen und entstandene Belastungen erhoben. Zudem werden Unterschiede maskenbedingter Hautveränderungen hinsichtlich der Geschlechter, der Tragedauer und vorbestehender Hauterkrankungen herausgearbeitet.

Ergebnisse: Die Auswertung der online Umfrage ergab, dass es bei 68,6% der Befragten seit dem regelmäßigen Tragen eines Mund-Nasen-Schutzes zu Veränderungen der Gesichtshaut gekommen ist. Mehr als die Hälfte der Teilnehmer*innen gab an, unter Juckreiz, Trockenheit, Rötung, Mitesser und Akne zu leiden.

Bei mehr als zwei Dritteln der Befragten bestehen die aufgetretenen Veränderungen bereits seit über sechs Monaten. Als häufigste Maßnahme zur Behandlung der Hautprobleme gaben 59,3% an, ihre Haut vermehrt zu pflegen. Beratung durch die Apotheke oder ärztliche Behandlung spielt nur eine untergeordnete Rolle. Auch die durch die Dermatosen entstandene Belastung wurde erhoben. Hier zeigte sich, dass 52,3% des befragten Gesundheitspersonals eine deutliche Belastung durch die unerwünschten Hautveränderungen verspürt. Zudem leiden Frauen signifikant häufiger unter maskenbedingten Hautveränderungen als Männer. Auch eine Tragedauer der Maske über acht Stunden täglich geht mit einem vermehrten

Auftreten von Hautveränderungen im Vergleich zu einer Tragedauer von vier bis acht Stunden einher.

Diskussion: Die online Befragung befasste sich mit dem Ausmaß maskenbedingter Hautveränderungen beim steirischen Gesundheitspersonal. Diese Umfrage kam zu ähnlichen Ergebnissen wie bereits in der Literatur vorhandene Studien. Bei einem Großteil der Befragten kam es zu unerwünschten Hautveränderungen und unangenehmen Symptomen. Zudem konnte gezeigt werden, dass die Häufigkeit dieser Veränderungen bei Frauen und längerer Tragedauer signifikant größer ist. Genaue pathophysiologische Ursachen bezüglich der Entstehung sind noch unklar. Trotzdem sind präventive Maßnahmen zu ergreifen und entstandene Dermatosen entsprechend zu behandeln, um das Tragen der Maske möglichst gut und lange zu tolerieren und das Wohlbefinden des Gesundheitspersonals zu fördern.

Abstract

Background: Since the outbreak of the Corona pandemic, several changes have taken place in people's daily lives and behavior. Among other things, protective measures have been introduced in order to reduce the spread of the virus. Health care workers are particularly affected by these protective measures. For three years, they have had to wear masks during working hours to protect themselves and their patients. Several studies have already shown that the permanent wearing of the mouth-nose protection has an influence on the covered areas of the facial skin. The altered climate underneath the mask, friction and its occlusive effects can lead to the development of dermatoses. Those affected report above all itching, a feeling of tension, burning, pain and dryness. Clinically, the formation of erythema, dandruff, acne or even minor wounds occur as a result of wearing the mask.

Methods: The extent of developed facial dermatoses due to wearing mouth-nose protection among Styrian health care personnel was asked to participate in an online survey. The survey was conducted in December 2021 at the Elisabethinen Hospital in Graz and 86 health care workers participated.

In the survey, the frequency of skin changes due to the wearing of mouth-nose protection, the frequency of occurrence of individual symptoms as well as wearing duration, treatment measures and incurred burdens are collected. In addition, differences in mask-related skin changes with respect to gender, wearing duration, and pre-existing skin diseases are elaborated.

Results: Analysis of the online survey revealed that 68.6% of respondents had experienced facial skin changes since regularly wearing a mouth-nose protection device. More than half of the participants reported itching, dryness, redness, blackheads and acne.

In more than two-thirds of the respondents, the changes that had occurred had already existed for more than six months. As the most frequent measure for the treatment of skin problems, 59.3% indicated to care for their skin increasingly. Advice from the pharmacy or medical treatment only plays a subordinate role. The stress caused by the dermatoses was also surveyed. Here it was found, that 52.3% of the healthcare professionals surveyed felt a significant burden resulting from the unwanted skin changes. In addition, women suffer significantly more often from mask-related skin changes than men. Also, wearing the mask for more than eight hours per day is associated with an increased incidence of skin changes compared to wearing the mask for four to eight hours.

Discussion: The online survey addressed the extent of mask-related skin changes among Styrian health care workers. This survey came to similar results as already existing studies in the literature. A large proportion of respondents experienced undesirable skin changes and unpleasant symptoms. In addition, it was shown that the frequency of these changes was significantly greater in women and longer wearing duration. Exact pathophysiological causes regarding the development are still unclear. Nevertheless, preventive measures should be taken and dermatoses that have developed should be treated appropriately in order to ensure that wearing the mask is tolerated as well and for as long as possible and to promote the well-being of healthcare personnel.

1 Einführung

Seit dem Beginn der Corona-Pandemie ist das Tragen eines Mund-Nasen-Schutzes in Gesundheitsberufen am Arbeitsplatz zur Pflicht geworden. Das feucht-warme Klima unter der Maske und deren okklusive Effekte können zu unerwünschten Veränderungen der Gesichtshaut bis hin zur Entstehung von Gesichtsdermatosen führen. (1) (2) (3)

Durch das regelmäßige Tragen der Maske kommt es bei vielen Beschäftigten im Gesundheitswesen zu Juckreiz, Brennen, Trockenheit oder Spannungsgefühlen. Zudem treten Mitesser, Papeln, Pusteln, Erytheme und Schuppung in Zusammenhang mit der Verwendung der Maske auf. (4) (5) (6)

Ziel dieser Arbeit ist es, das Ausmaß von aufgetretenen Gesichtsdermatosen beim steirischen Gesundheitspersonal zu klären, die durch das Tragen des Mund-Nasen-Schutzes bedingt sind. Dafür wurde eine online Befragung beim Gesundheitspersonal des Krankenhauses der Elisabethinen in Graz durchgeführt.

Zunächst wird in dieser Arbeit ein Überblick über verschiedene Gesichtsdermatosen geschaffen und eine Zusammenschau der Ergebnisse bereits vorhandener Studien zu maskenbedingten Hautveränderungen gegeben.

2 Grundlagen

2.1 Mikrobiom der Haut

Die Hautoberfläche eines erwachsenen Menschen beträgt ungefähr 2 m^2 . Berücksichtigt man jedoch, dass die Haut keine glatte Oberfläche hat, sondern aus unzähligen Haarfollikeln, apokrinen und ekkrinen Schweißdrüsen sowie Sebum produzierenden Talgdrüsen besteht, ergibt sich eine Gesamtfläche von mindestens 30 m^2 bei einem Erwachsenen. (7) Die Besiedelung der Körperoberflächen mit Mikroorganismen innen und außen bezeichnet man als Mikrobiom, 90% befinden sich im Darm und 10% auf der Haut. Die Hautoberfläche wird also von vielen Millionen von Bakterien, Pilzen, Viren und Arthropoden besiedelt. Das Genom dieser Mikroorganismen wird in seiner Gesamtheit als Mikrobiom der Haut bezeichnet.(8) Das Mikrobiom wird in die residente und die transiente Hautflora unterteilt. Residente Mikroorganismen befinden sich dauerhaft auf der Haut, sind konstant und leben meist als Kommensale auf dem Menschen. Transiente Mikroorganismen sind nur

vorübergehend auf der Haut zu finden und oft durch Umweltfaktoren beeinflusst. (8) Die meisten Bakterien, die sich auf der Haut befinden, gehören zu den Stämmen der Actinobacteria, Firmicutes, Proteobacteria und Bacteroidetes. (9)

2.1.1 Zusammensetzung und topografische Unterschiede des Mikrobioms

Auf der menschlichen Haut befinden sich über 200 verschiedene Gattungen von Bakterien. Ein Großteil davon zählt zu den Corynebacteria, Propionibacteria und Staphylococci. (9) Unter den Staphylococci ist Staphylococcus epidermidis am häufigsten auf der menschlichen Haut vertreten. Zudem kommen auch Cutibacterium acnes, Micrococcus, Streptococcus und Acinetobacter vor. (10) Die auf der Haut dominierenden Pilze gehören zur Gattung der Malassezia. An den Füßen herrscht eine höhere Diversität an Pilzen als am restlichen Körper; an ihnen finden sich neben Malassezia auch Aspergillus, Cryptococcus und Rhodotorula. (11) Die Besiedelung mit Bakterien ist je nach Lokalisation ebenfalls unterschiedlich. Die verschiedenen physiologischen Nischen des Körpers können auf Grund ihrer Mikroumgebung in talgreich, feucht und trocken unterteilt werden. In einer Studie konnte gezeigt werden, dass in den verschiedenen Nischen unterschiedliche Bakterien vorherrschend sind. Talgreiche Körperareale befinden sich vor allem im Bereich von Stirn, Gesicht, Hinterhaupt und Rücken. Hier dominieren Propionibacteria und Staphylococcus. In feuchten Körperregionen wie den Nasenvorhöfen, der Armbeuge, den Interdigitalräumen, dem Nabel und auch der Leistenbeuge dominieren Corynebacteria und auch Staphylococcus. Trockene Nischen wie die Innenseite des Unterarms, der Kleinfingerballen und die Glutealregion weisen eine höhere Diversität an Bakterien auf, wobei vor allem β -Proteobacteria und Flavobacteriales stärker als in den anderen Nischen vertreten sind. (9)

Häufigste Vertreter der Arthropoden, die die Haut besiedeln, sind die mikroskopisch kleinen Milben Demodex folliculorum und Demodex brevis im Bereich der Talgdrüsen. (12)

2.1.1.1 Mikrobiom der Gesichtshaut

Das Mikrobiom ist topografisch sehr unterschiedlich und von der jeweiligen Mikroumgebung abhängig. Im Bereich des Gesichtes (Glabella und Nasolabialfalte) ist die Haut reich an seborrhischen Drüsen und bildet dort ein talreiches Milieu. (9) Die seborrhischen Drüsen bilden gemeinsam mit dem Haarfollikel die Haartalgdrüseneinheit. (13) Besonders Propionibacteria wie Propionibacterium acnes (syn. Cutibacterium acnes) und Propionibacterium granulosum besiedeln Gebiete mit hoher Talgsekretion. Die Affinität von Cutibacterium acnes zu sebumreichen Körperstellen hat mehrere Ursachen. Einerseits verfügt

es über viele Lipasen und kann somit das fettreiche Sebum optimal zur Nahrungsgewinnung nutzen; andererseits verfügt es über Proteasen, die aus Hautproteinen Arginin spalten können, welches ebenfalls eine Nahrungsquelle darstellt. (14) Die freien Fettsäuren tragen außerdem zum sauren pH-Wert der Haut bei, der bei ungefähr 5 liegt. (13) Bakterien der Gattung *Propionibacteria* sind anaerob und fühlen sich dadurch im Bereich der Haarfollikel wohl. Auch *Corynebacteria* bevorzugen lipidreiche Hautareale, da sie selbst nicht in der Lage sind, Lipide zu produzieren und diese somit aus ihrer Umgebung erhalten müssen. (14) Die lipidreiche Umgebung bietet nur für bestimmte Mikroorganismen geeignete Lebensbedingungen. Daher weisen sebumreiche Hautzonen die geringste bakterielle Diversität auf. Studien konnten im Bereich der Stirn sechs verschiedene Typen und im Bereich der Nasolabialfalte 18 verschiedene nachweisen. Im Bereich der Haarfollikel und Talgdrüsen leben auch andere Mikroorganismen wie die Hautmilben *Demodex folliculorum* und *Demodex brevis*. (13) (15) Zudem sind Hefepilze Bestandteil des Mikrobioms der Gesichtshaut. Besonders *Malassezia* profitiert von einer lipidreichen Umgebung, da ihr Genom vermehrt Lipasegene besitzt. (11) (15)

2.1.2 Nachweismethoden der Mikroorganismen

Um Forschung betreiben zu können und Erkenntnisse über das Hautmikrobiom zu generieren, müssen spezielle Nachweismethoden angewandt werden. Für lange Zeit galt die Anzucht auf Kulturmedien als Mittel der Wahl bei der Erforschung des Hautmikrobioms. (16) Neue Verfahren basieren auf dem Prinzip des Next-Generation-Sequencing. Besonders das Amplicon-based Sequencing und das Whole-Metagenome Shotgun Sequencing kommen häufig im Bereich der Mikrobiomforschung zum Einsatz. (17) Denn bei der künstlichen Anzucht auf Kulturplatten kann die Konstellation der auf der Haut befindlichen Bakterien oft nur ungenau bestimmt werden. Das hängt vor allem damit zusammen, dass die verschiedenen Bakterien unterschiedlich gut auf den Anzuchtmedien wachsen. So breiten sich einfach wachsende wie Staphylokokken schnell aus und überwuchern empfindlichere Bakterien. (9) Das kann dazu führen, dass ein Überfluss an schnell wachsenden Bakterien entsteht und sich andere Mikroorganismen, die spezielle Anzuchtbedingungen benötigen, kaum replizieren. (14) Sequenzierungsmethoden ermöglichen eine genauere Aufschlüsselung des Mikrobioms als Kultur basierende Verfahren. (17) Mit der Methode des Whole-Metagenome Shotgun Sequencing ist es möglich, das gesamte Genom des Mikrobioms zu sequenzieren und dadurch Informationen über Metabolismus, Virulenz- und Pathogenitätsfaktoren einzelner

Mikroorganismen zu erhalten. (18) Ein Nachteil dieser Methoden ist jedoch, dass nicht zwischen lebenden und toten Organismen unterschieden werden kann. (17)

2.1.3 Funktion des Mikrobioms

Die Mikroorganismen des Hautmikrobioms interagieren auf verschiedene Weise mit dem Menschen. Sie können als Kommensale auf dem Wirt leben und von diesem profitieren, ohne ihn zu schädigen. Von mutualen Mikroorganismen spricht man, wenn sowohl der Mikroorganismus als auch der Wirt Vorteile aus dem Zusammenleben ziehen können. Aber auch pathogene Mikroorganismen, die für den Menschen schädlich sein können, besiedeln die Haut. (15)

Der Wirt bildet mit seinem Mikrobiom ein eigenes Ökosystem. Er stellt Nahrung in Form von Lipiden und Proteinen zur Verfügung, sodass ein stabiles Mikrobiom entsteht, welches den Körper vor pathogenen Erregern schützt. (19)

Das Mikrobiom spielt eine wichtige Rolle bei der Aufrechterhaltung der Barrierefunktion der Haut und bei der Abwehr von potenziell schädlichen Organismen. Ein optimales Gleichgewicht zwischen Wirt und dem Mikrobiom ist für diese Funktion notwendig. (8) In Studien konnte gezeigt werden, dass manche Bakterien in der Lage sind, mittels Lipase Triglyceride in freie Fettsäuren sowie Di- und Monoglyceride zu spalten, welche eine antimikrobielle Wirkung auf andere Mikroorganismen haben. Andere sekretieren Bakteriocine, die auch toxisch auf andere Bakterienstämme wirken. (19) Mikroben leisten einen wichtigen Beitrag in der Entwicklung und Aufrechterhaltung des kutanen Immunsystems. Das geschieht, indem sie an Prozessen zur Bildung von Interleukin 1α , von Bestandteilen des Komplementsystems und auch von antimikrobiellen Peptiden (AMPs) beteiligt sind. Manche Vertreter des Mikrobioms wie *Staphylococcus epidermidis* können selbst AMPs bilden. Andere Bakterien modulieren die Bildung von Ölsäure oder beeinflussen die Transkription pathogener Mikroorganismen, sodass Gene, die für die Virulenz verantwortlich sind, unterdrückt werden. Zudem haben gewisse Mikroorganismen wie *Staphylococcus epidermidis* die Aufgabe, das Immunsystem in jungen Jahren zu trainieren, indem durch regulatorische T-Zellen eine Immuntoleranz entsteht. (20) Eine weitere Funktion mancher Kommensale ist es, im Rahmen von Verletzungen an TLR2 Rezeptoren zu binden. Über diesen Signalweg werden die Entzündung vermindert, der Gewebsschaden begrenzt und auch die Wundheilung unterstützt. (21) Durch die Bildung von Glutamyl Endopeptidase können gewisse Untergruppen von *Staphylococcus epidermidis* die Biofilmbildung anderer

Bakterien unterdrücken. (11) All diese Funktionen unterstützen den Wirt bei der Bekämpfung von Pathogenen und verhindern somit negative Konsequenzen für den Menschen.

2.1.4 Einflüsse auf das Mikrobiom

Das Mikrobiom der Haut kann durch verschiedene Faktoren beeinflusst werden. Diese Einflussfaktoren können vom Menschen selbst kommen (intrinsisch) oder von außen auf das Mikrobiom wirken (extrinsisch). Zu den intrinsischen Faktoren gehören Alter, Geschlecht und die Gene des Individuums, aber auch das Immunsystem, hormonelle Einflüsse, Stress, Schlafverhalten und der Stoffwechsel. Die wichtigsten extrinsischen Faktoren, die Einfluss auf das Mikrobiom haben können, sind Hygiene, Körperpflege, Klima, UV-Strahlung, Chemikalien, physische Aktivität und das auf der Haut vorhandene Nährstoffangebot. (10) (13)

Bereits bei der Geburt werden Mikroorganismen auf das Kind übertragen, die beginnen, die Haut zu besiedeln. Nach einer vaginalen Geburt sind es vor allem Bakterien der Scheidenflora, nach einer Sectio Mikroorganismen der Haut. In der Kindheit ist das Mikrobiom durch den Kontakt mit der Umwelt und der stattfindenden Maturation des Immunsystems immer wieder Änderungen unterworfen. (13)

Nach der Pubertät erhöht sich durch die hormonelle Umstellung die Menge von Sebum. Das führt zu einer vermehrten Ansammlung von lipophilen Organismen wie *Cutibacterium acnes*. Auch das biologische Geschlecht hat einen Einfluss auf das Mikrobiom. Frauen besitzen eine höhere Speziesdiversität als Männer, was vermutlich mit der geringeren Menge an Talg- und Schweißdrüsen, der dünneren Haut und dem bei Frauen niedrigeren pH-Wert zusammenhängt. Die Anzahl an Mikroorganismen der Vaginalflora wie Enterobakterien und Laktobazillen ist bei Frauen um ein Vielfaches höher als bei Männern. (10)

In Studien konnte gezeigt werden, dass die Handhygiene einen Einfluss auf das Mikrobiom hat. Durch Händewaschen und die Verwendung von Desinfektionslösungen können Pathogene entfernt und das Hautmikrobiom dadurch geschützt werden. (10) Führt häufiges Händewaschen jedoch zu Irritationen und Verletzungen der Haut, so kann auch das Mikrobiom dadurch negativ beeinflusst werden. Eine Studie mit Gesundheitspersonal hat gezeigt, dass Personen mit irritativen Hautveränderungen eine erhöhte Anzahl an Mikroorganismen und auch pathogenen Erregern aufweisen. (22)

Das Mikrobiom kann auch durch Pflegeprodukte beeinflusst werden. Verschiedene Inhaltsstoffe in Cremes, Kosmetika oder Seifen können die Hautbarriere beeinflussen und das Wachstum von Mikroorganismen unterdrücken oder fördern. So kann es durch in diesen

Produkten enthaltene Lipide zur Vermehrung von lipophilen Bakterien wie *Cutibacterium acnes* und *Staphylococcus* kommen, da durch die Fette ihr Nährstoffangebot zunimmt. (10) Umwelteinflüsse wie Feuchtigkeit und Temperatur können auch Auswirkungen auf das Hautmikrobiom haben. In einer Studie konnte gezeigt werden, dass eine hohe Luftfeuchtigkeit und hohe Temperaturen zu einer höheren Anzahl an Bakterien an bestimmten Körperstellen (Rücken, Axilla und Füße) führen, verglichen mit dem Hautmikrobiom von Menschen, die geringerer Luftfeuchtigkeit ausgesetzt waren. (13) UV-Strahlung hingegen kann bakterizid wirken. (8)

Obwohl der menschliche Organismus vielen dieser Einflussfaktoren ständig ausgesetzt ist, konnten Oh et al. in einer Untersuchung zeigen, dass das Mikrobiom der Haut bei gesunden Menschen in einem Zeitraum von zwei Jahren stabil bleibt. Im Bereich der Füße stellte sich das Mikrobiom der Probanden am wenigsten stabil dar, was neben physiologischen Faktoren möglicherweise auch auf weitere Faktoren wie das Tragen von Schuhen und die Körperhygiene zurückzuführen ist. (23)

2.1.5 Veränderungen des Mikrobioms bei Erkrankungen

Das im Hautmikrobiom herrschende Gleichgewicht ist sensibel. Veränderungen können Erkrankungen mitverursachen und so gibt es einige Dermatosen, die mit residenten Bewohnern der Haut in Verbindung stehen.

Kommt es zu Abweichungen in der Zusammensetzung des Mikrobioms, die das Gleichgewicht stören, so spricht man von Dysbiose. Durch die Dysbiose kann es zu Hauterkrankungen kommen, da die Barrierefunktion der Haut geschwächt wird und die veränderte Menge und Vielfalt zu einem Ungleichgewicht der Mikroorganismen führen. (8) Folglich können Mikroorganismen, die normalerweise als Kommensale auf der Haut leben, zu opportunistischen Pathogenen werden und an der Entstehung von Dermatosen beteiligt sein. (24) Unter anderem ist für die Entstehung von Akne vulgaris ein verändertes Mikrobiom verantwortlich. Anders als lange Zeit angenommen ist nicht die Überwucherung von *Cutibacterium acnes*, sondern die abnehmende Vielfalt der Phylotypen von *Cutibacterium acnes* die Ursache. Durch ein verändertes Gleichgewicht der Phylotypen wird das angeborene Immunsystem getriggert, was gemeinsam mit anderen Faktoren zur Entstehung von akneiformen Eruptionen führt. Zudem weisen Akne assoziierte Stämme von *Cutibacterium acnes* (1A₁ Phylotyp) mehr Virulenz als die bei Gesunden vorherrschenden Stämme auf und führen zu Entzündungen. (25)

Hefepilze der Gattung *Malassezia*, die besonders in talreichen Hautarealen vorkommen,

stehen ebenfalls mit Hauterkrankungen in Verbindung. Es konnte gezeigt werden, dass ein Zusammenhang zwischen der Anzahl von Malassezia auf der Kopfhaut und dem Schweregrad von Erkrankungen wie Seborrhoischer Dermatitis besteht. (24) Zudem werden auch Kopfschuppen mit einer verstärkten Besiedelung von Malassezia globosa und Malassezia restricta in Verbindung gebracht und können mit Antimykotika therapiert werden. (15) Auch die atopische Dermatitis, eine multifaktoriell bedingte chronisch-entzündliche Erkrankung, steht mit einem veränderten Mikrobiom in Zusammenhang. Bei Betroffenen ist ein Übermaß an Staphylococcus aureus auf der Haut zu finden. Das betrifft nicht nur die typisch prädisponierten Stellen wie die Armbeuge und Kniekehle, sondern auch vermeintlich gesunde Hautstellen sind mit Staphylococcus aureus kolonisiert. (13) In einer Studie wurde gezeigt, dass nicht nur die relative Häufigkeit der Spezies Staphylococcus auf der Haut von Menschen mit atopischer Dermatitis in Abhängigkeit von der Aktivität der Erkrankung zunimmt, sondern auch dass der Schweregrad mit unterschiedlichen Stämmen assoziiert ist. Bei Patienten mit starker Exazerbation wurden vermehrt monoklonale Stämme von Staphylococcus aureus nachgewiesen, bei Patienten mit milderer Symptomatik waren heterogene Gruppen von Staphylococcus epidermidis im Bereich der Läsionen dominierend. Daher ist anzunehmen, dass sich im Verlauf der Erkrankung die vorherrschende Spezies verändert. (26)

Als kausal für die Entstehung einer Rosazea wird eine Dysregulation des Immunsystems angesehen. Die damit einhergehenden Veränderungen können möglicherweise die Hautbarriere beeinflussen und auch die Zusammensetzung der auf der Haut lebenden Mikroorganismen modifizieren. Verglichen mit Gesunden nimmt bei Menschen, die an Rosazea erkrankt sind, die Anzahl an Demodex Milben zu. Daher wird davon ausgegangen, dass die Milben am Auftreten von Exazerbationen beteiligt sind, indem sie die Barrierefunktion der Haut stören oder durch Bestandteile ihrer Körperhülle Immunreaktionen triggern. (15)

Kommensale Mikroorganismen können im Bereich von Verletzungen oder chronischen Wunden die Hautbarriere überwinden und zu Pathogenen werden. So ist beispielsweise ein Großteil der diabetischen Ulcera mit Hautkeimen infiziert. Bei Analysen wurden in Bereichen von diabetischen Ulcera vor allem Bakterien wie Staphylococcus, bei längerer Persistenz aber auch anaerobe Bakterien, Proteobacteria und Pilze gefunden. Durch die Infektion wird die Heilung der Wunde negativ beeinflusst. (11)

Insgesamt zeigt sich, dass einige der häufigsten Hauterkrankungen mit einem veränderten Mikrobiom und dafür spezifischen Mikroorganismen einhergehen. (24)

2.2 Akne vulgaris

Die Akne vulgaris ist eine der häufigsten Hauterkrankungen weltweit und betrifft fast jeden Menschen im Verlauf seines Lebens. Die Prävalenz von Akne vulgaris ist unter Jugendlichen und jungen Erwachsenen besonders hoch, jedoch kann die Erkrankung auch bis ins Erwachsenenalter bestehen bleiben. Bei der Akne vulgaris handelt es sich um eine entzündliche Erkrankung der Talgdrüsenfollikel durch androgen gesteigerte Talgproduktion. Sie tritt vor allem in Körperzonen auf, die viele dieser Talgdrüsen besitzen. So gelten hauptsächlich Gesicht, Nacken, Rücken und Brust als Prädilektionsstellen. (27)

2.2.1 *Klinik*

Die Akneläsionen entstehen im Bereich der Haartalgdrüseneinheit. Hier kommt es in Abhängigkeit von Stadium und Schweregrad der Akne zu unterschiedlichen Effloreszenzen. Demnach werden die Formen der Akne in Acne comedonica, Acne papulopustulosa und Acne conglobata unterteilt.

Die Acne comedonica ist die primäre Form der Akne, bei der es vor allem zur Bildung von nicht entzündlichen Talgansammlungen, den Komedonen (Mitessern) kommt. Diese können in offene oder geschlossene Komedonen differenziert werden. Die geschlossenen sind weißlich bis hautfarben und imponieren als kleine Papeln mit geschlossener Oberfläche. (28)

Die offenen Komedonen hingegen sind durch ihren in der Mitte befindenden dunklen Punkt von den geschlossenen zu unterscheiden. Diese dunkle Stelle entsteht, da es durch die vorhandene Öffnung zu einer Oxidation von Melanin mit dem Sauerstoff der Umgebungsluft kommt. Die geschlossenen Komedonen wirken flach bis leicht erhaben und scheinen die Follikelöffnung auseinanderzudrücken. (27) In diesem Stadium kann es zu einer Rückbildung der Mitesser oder zum Übergang in sekundäre Akneeffloreszenzen (Papeln, Pusteln, Knoten und Zysten) mit Inflammation kommen. (28)

Bei der Acne papulopustulosa handelt es sich um das entzündliche Stadium der Akne. Hier kommt es vor allem zur Bildung von Pusteln und Papeln. (28) (Abb. 1) Diese entstehen durch Einwanderung von Standortkeimen die Talg verstoffwechseln und freie Fettsäuren zurücklassen. Diese dringen in das umliegende Gewebe ein und führen durch Irritation zum Einwandern von Granulozyten welche so, sekundär zum entzündlichen Gewebseinschmelzung führen. (27)

Die Acne conglobata ist die klinisch schwerste Form der Akne. Mit weiterer Progredienz der Entzündung kann es in diesem Stadium neben den oben beschriebenen Effloreszenzen

zusätzlich zur Formation von Knoten, Zysten oder auch Abszessen kommen. Diese können leicht verschieblich sein, konfluieren und zu schwerwiegenden oft lebenslang bestehenden Narben führen. (28) (27) (Abb. 2)

Im weiteren Verlauf der Akne kann es neben der Narbenbildung auch zu Hyperpigmentierung kommen. Die Narben erscheinen oft atroph, sind tief (Ice-pick Scar) und lassen die betroffene Hautstelle wie ausgestanzt wirken. (27) Das Vorhandensein von Komedonen ist charakteristisch für alle Formen der Akne. Ein Fehlen könnte ein Hinweis auf andere Entität wie Rosazea oder periorale Dermatitis sein. (29)



Abbildung 1: Komedonen, Papeln und Pusteln, Narben (28)

2.2.2 Ätiologie und Pathogenese

Die Risikofaktoren, die zur Entstehung von Akne beitragen, sind bisher nicht vollständig geklärt. Es scheint, dass genetische Komponenten (Hauttyp, Größe der Talgdrüsen) die Entstehung begünstigen, da die Prävalenz bei Menschen mit positiver Familiengeschichte für Akne höher ist. Auch andere Faktoren wie die Ernährung mit Milchprodukten, der Konsum von Schokolade oder auch Rauchen wurden immer wieder mit der Entstehung von Akne in Verbindung gebracht. (30) Mehrere Studien haben gezeigt, dass das Auftreten von Akne neben dem positiven Zusammenhang mit der Familiengeschichte vor allem von Alter, BMI und Hauttyp abhängt. Die Studienlagen zu anderen Faktoren wie dem Konsum von Milchprodukten, fett- und zuckerreicher Ernährung und Rauchen kommen bisher zu unterschiedlichen Ergebnissen. (31) Bei einer europäischen Befragung in sieben Ländern wurden vor allem der Wohnort (Tschechien und Slowakei verglichen mit Belgien oder Polen), der Verzehr von Schokolade und eine elterliche Akneerkrankung als Risikofaktoren für Akne

vulgaris bei den Teilnehmer*innen identifiziert. Als protektive Faktoren stellten sich hingegen ein höheres Alter und Rauchen dar. (32)

Die Pathogenese der Akne vulgaris wird primär auf die Kombination aus vier Prozessen zurückgeführt. Diese beinhalten eine gesteigerte, androgenabhängige Sebumproduktion, eine folliculäre Hyperkeratose, die Besiedelung mit *Cutibacterium acnes* und eine entstehende Inflammation.

Besonders in der Pubertät kommt es durch die Androgensynthese zu einer vermehrten Sebumproduktion der Talgdrüsen im Bereich der Haartalgdrüseneinheit. (29)

Neben dem hormonellen Einfluss wurden mittlerweile auch weitere Substanzen identifiziert, die an Rezeptoren im Bereich der Sebozyten binden und an der veränderten Talgproduktion beteiligt sind. Durch Stress kommt es zu einer Ausschüttung von Substanz-P und Corticotropin-Releasing-Hormon, die ebenfalls die Talgproduktion in der Talgdrüse fördern und auch zur Freisetzung von Zytokinen beitragen. Auch Histamin hat diese Wirkung. Freie Fettsäuren und Cholesterin stimulieren Peroxisom-Proliferation-aktivierende Rezeptoren (PPAR), wodurch die Lipidsynthese in den Sebozyten beeinflusst werden kann. Zucker stimuliert IGF-1-Rezeptoren und Leptin stimuliert Leptin-Rezeptoren in den Sebozyten. Leptin ist ein von Adipozyten gebildetes Hormon und beeinflusst durch seine Bindung an den Leptinrezeptor an den Talgfollikeln die Ausschüttung von proinflammatorischen Enzymen und Zytokinen. (33) All diese Vorgänge gemeinsam führen zu verändertem Sebum und Hyperseborrhoe. Zudem wird durch die Sekretion von Zytokinen (IL-1 α , IL-1 β , TNF- α , IL-6, IL-8) und Ansammlung von Lymphozyten eine Entzündungsreaktion ausgelöst. Das Vorhandensein dieser Entzündungsmediatoren bereits in frühen Formen der Effloreszenzen (Mikrokomedonen) zeigt, dass es sich bei Akne vulgaris um eine entzündliche Erkrankung handelt, die auch ohne bakterielles Zutun entstehen kann. (34) In weiterer Folge fördert IL-1 α gemeinsam mit den Androgenen auch eine Verhornung der Keratinozyten im Bereich der Haarfollikel und eine gestörte Abschuppung des Epithels. Dadurch wird der Haarschaft verstopft und es kommt zur Bildung von Mikrokomedonen. Die Hyperkeratose führt dann gemeinsam mit der Ansammlung von Sebum zu einer noch ausgeprägteren Obstruktion des Haarfollikels und damit zur Entstehung von offenen und geschlossenen Komedonen. (29) Das Sebum bietet zudem die idealen Wachstumsbedingungen für *Cutibacterium acnes*, das vor allem im Bereich der talgreichen Haut Teil des Mikrobioms ist. (9) Bei der Entstehung von Akne vulgaris kommt es aber nicht wie lange Zeit angenommen zu einer Hyperproliferation von *Cutibacterium acnes*, sondern nur zu einer veränderten Verteilung der unterschiedlichen Phylotypen. Die Vielfalt der verschiedenen *Cutibacterium acnes* Stämme

geht verloren und es kommt vermutlich durch die Hyperseborrhoe und die veränderte Zusammensetzung des Sebums zur Dominanz von Phylotypen wie IA₁, der mehr Virulenzfaktoren als andere besitzt. Diese Virulenzfaktoren führen zu einer vermehrten Bildung von proinflammatorischen Stoffwechselprodukten und Porphyrinen. Diese Veränderungen veranlassen das Immunsystem zu einer Reaktion, was die Entzündung in den Akneläsionen verstärkt. (25) Cutibacterium acnes kann zu einer Aktivierung der Toll-like-Rezeptoren in den Keratinozyten führen, was eine weitere Chemokin- und Zytokinsekretion induziert und die Inflammation im Bereich der Haartalgdrüseneinheit weiter befeuert. (33)



Abbildung 2: Verschiedene klinische Bilder der Akne vulgaris (34)

2.2.3 Therapie

Bedingt durch die komplexe Pathogenese und die verschiedenen Prozesse, die an der Entstehung von Akne vulgaris beteiligt sind, gibt es mehrere therapeutische Ansätze, die auf verschiedenen Ebenen eingreifen. Ziel der Aknetherapie ist es vor allem, neue Effloreszenzen zu vermeiden und langfristig das Hautbild zu verbessern.

Grundsätzlich kann die Therapie von außen, also topisch oder von innen, also systemisch erfolgen. Je nach Schweregrad kommen aber auch Kombinationen dieser Regime zum Einsatz. (28)

Zur topischen Therapie stehen topische Retinoide, Benzoylperoxid, topische Antibiotika, Salicylsäure und Azelainsäure zur Verfügung.

Bei den topischen Retinoiden (z.B. Adapalen) handelt es sich um Derivate von Vitamin A. Sie wirken vor allem gegen die folliculäre Hyperkeratose und sind somit komedolytisch. Die Retinoide normalisieren die gestörte Abschuppung und Anhaftung der Keratinozyten. Manche

Präparate haben zudem eine antientzündliche Wirkung. Die topischen Retinoide können bei leichter Form der Akne als Monotherapie angewandt werden oder bei schwereren und entzündlichen Verläufen auch mit anderen Arzneimitteln kombiniert werden. Nach Remission einer floriden Akne können topische Retinoide auch zur Erhaltungstherapie eingesetzt werden. (28) (29)

Benzoylperoxid gilt ebenfalls als wichtiges Präparat für die Therapie der Akne vulgaris. Es bildet im Follikel Sauerstoffradikale, was eine bakterizide Wirkung zur Folge hat. Bei Benzoylperoxid handelt es sich um einen antientzündlichen und antimikrobiellen Wirkstoff, der jedoch kein Antibiotikum ist. Zu einem geringen Grad wirkt es auch komedolytisch. Benzoylperoxid wird in Form von Cremes oder Gels aufgetragen und bei entzündlichen Läsionen mit topischen Retinoiden oder topischen Antibiotika kombiniert. Der große Vorteil ist, dass Benzoylperoxid anders als Antibiotika, nicht zur Resistenzbildung von Bakterien führt. (28) (29)

Topische Antibiotika haben vor allem historische Bedeutung und wurden lange Zeit für die Standardtherapie von Akne vulgaris verwendet. Im Rahmen der modernen Aknetherapie wird empfohlen auf diese wegen der Gefahr einer Resistenzbildung zu verzichten beziehungsweise diese nur in Einzelfällen einzusetzen. Vor allem Clindamycin und Erythromycin wurden lokal angewandt, wenn entzündliche Effloreszenzen das Bild der Akne dominierten. Die topischen Antibiotika wirken vor allem bakterizid und antientzündlich, jedoch ist deren Wirksamkeit umstritten. Um die weltweite Zunahme an Antibiotikaresistenzen nicht noch weiter zu befeuern, sollten im Rahmen der Lokaltherapie topische Retinoide oder Benzoylperoxid zum Einsatz kommen. Werden in ausgewählten Fällen dennoch topische Antibiotika verwendet, muss eine Kombination mit weiteren Substanzen erfolgen, da es bei Monotherapien mit topischen Antibiotika ein noch höheres Risiko für Resistenzbildung gibt. Daher erfolgt die Therapie mit topischen Antibiotika nur in Kombination mit anderen Arzneimitteln wie Benzoylperoxid oder Retinoiden. (29) (35)

Salicylsäure und Azelainsäure können als Alternativen angewandt werden, wenn andere topische Präparate wie Retinoide nicht toleriert werden und zu irritativen Veränderungen führen. Diese wirken hauptsächlich gegen die folliculäre Hyperkeratose. Zudem besitzt Azelainsäure auch antimikrobielle und antientzündliche Komponenten. (29)

Bei mittelschweren und schweren Formen der Akne mit Pusteln, Papeln, Knoten und Zysten, sowie therapierefraktären Läsionen können orale Medikamente zur systemischen Therapie eingenommen werden. Die wichtigsten Substanzen dafür sind orale Antibiotika, Isotretinoin und antiandrogene Kontrazeptiva.

Orale Antibiotika wie die Tetrazykline Minocyclin oder Doxycyclin kommen besonders bei stark entzündlichen Hautveränderungen zum Einsatz. Sie werden vor allem in Kombination mit topischen Retinoiden oder Benzoylperoxid verschrieben. (28) Wegen der Gefahr der Resistenzbildung sollten Antibiotika nicht topisch angewandt werden. Oral setzt man Tetrazykline über längere Zeit (6-12 Wochen) in niedriger Dosierung ein um ihre antiinflammatorische Wirkung zu nutzen. Sie sind hauptsächlich in der Phase der akuten Entzündung zu verwenden und danach sollte auf andere orale Präparate oder auf eine rein lokale Therapie umgestellt werden. (36)

Eine der wichtigsten Säulen der Therapie, besonders bei schweren Formen der Akne vulgaris, ist die Gabe von Isotretinoin. Als einziges Präparat wirkt Isotretinoin auf alle vier Hauptprozesse, die zur Entwicklung der Akne führen. Es reduziert die Sebumproduktion, wirkt wachstumshemmend auf *Cutibacterium acnes*, ist antientzündlich und reguliert die Proliferation und Desquamation der Keratinozyten. Dadurch kann es als Monotherapie zum Einsatz kommen. Die Therapiedauer beträgt circa vier bis sechs oder zehn Monate. Eine Besserung der Erkrankung tritt meist nach mehreren Wochen ein. (29) Da Isotretinoin eine stark teratogene Wirkung hat, ist bei Frauen im gebärfähigen Alter besondere Vorsicht geboten. Diese sollten nur nach Ausschluss einer Schwangerschaft und sicherer Verhütungsmethode mit der Einnahme beginnen. Zudem sollte alle vier Wochen ein negativer Schwangerschaftstest dem Arzt vorgelegt werden. (28)

Die Gabe von Antibiotika gemeinsam mit oralen Retinoiden ist kontraindiziert, da dies zur Entstehung eines Pseudotumor cerebri (erhöhter Liquordruck) und Kopfschmerzen führen kann. (28)

Bei Frauen kann bei therapieresistenter Akne vulgaris zusätzlich eine hormonelle Therapie in Erwägung gezogen werden. Hierfür kommen antiandrogene orale Kontrazeptiva zum Einsatz. Die antiandrogenen Effekte dieser Wirkstoffe, wie z.B. Cyproteronacetat, wirken hemmend auf die Sebumproduktion in den Talgdrüsen und reduzieren somit die Bildung von Komedonen. (29)

Zur Erhaltungstherapie werden vor allem topische Retinoide und Benzoylperoxid eingesetzt. Bei konsequent durchgeführtem Therapieregime ist die Prognose gut. (28)

2.3 Rosazea

Bei Rosazea handelt es sich um eine chronisch entzündliche Hauterkrankung. Sie manifestiert sich vor allem im zentrofazialen Bereich, besonders auf Wangen, Stirn, Kinn und Nase. Der Bereich um die Augen ist meist nicht betroffen. Besonders häufig sind Menschen mit hellem Hauttyp von Rosazea betroffen. (37) Aber auch bei anderen Ethnien tritt Rosazea auf. (38) Rosazea betrifft hauptsächlich Adulte und tritt meist erst nach dem 30. Lebensjahr auf. Der Altersgipfel liegt zwischen 40 und 50 Jahren. (37)

2.3.1 *Klinik*

Das Krankheitsbild der Rosazea ist sehr heterogen und besteht aus einer Vielzahl an Symptomen und Veränderungen. Hierzu gehören Erytheme, Teleangiektasie, Papeln und Pusteln, sowie die Bildung von Phymen. Zudem geht die Erkrankung oftmals mit der Bildung von Ödemen, Juckreiz, Brennen und Trockenheit einher. (37)

Die amerikanische National Rosacea Society hat Diagnosekriterien aufgestellt, die sich nach dem Phenotyp der Erkrankung richten. Zu den diagnostischen Zeichen zählen laut Definition das Vorhandensein von persistierenden Erythemen an den Prädelektionstellen im Gesicht oder die Entstehung von Phymen. Diese sind durch Bindegewebsvermehrung und Talgdrüsenhyperplasie entstehende wulstige Verdickungen, die besonders im Bereich der Nase auftreten, aber auch Kinn, Stirn oder Ohr betreffen können. (37)

Symptome wie Flush, Papeln, Pusteln und Konjunktivitis sind weitere Begleitsymptome der Rosazea. Bei Patienten, die zumindest zwei dieser Zeichen aufweisen, sollte an Rosazea gedacht werden. Zusätzlich gibt es in dieser Einteilung noch sekundäre Zeichen, die Empfindungen wie Brennen und Stechen, das Auftreten von Ödemen und trockene Haut beinhalten. Diese neue Empfehlung zur Einteilung wurde gewählt, da die Symptome in unterschiedlichen Kombinationen auftreten können und eine Klassifikation nach Stufen oder Schweregraden oft nicht eindeutig möglich ist. (38)

Klassischerweise wird die Rosazea aber oft nach definierten Subtypen eingeteilt.

Die Rosazeadiathese ist ein Vorstadium, bei dem es zu vorübergehenden Erythemen (Flush) kommt, die meist durch Reize von außen oder innen ausgelöst werden. (37)

Der Subtyp 1 wird als Rosazea erythematoteleangiectatica bezeichnet. (Abb. 3) Hier kommt es zu persistierenden Rötungen im Gesicht. Zusätzlich können bei diesem Subtyp Teleangiektasien auftreten. Auch Brennen, Juckreiz, Trockenheit und Ödeme sind in diesem Stadium möglich.

Der Subtyp 2 ist die Rosacea papulopustulosa. (Abb. 4) Sie ist durch entzündliche Papeln und Pusteln gekennzeichnet, meist besteht zugleich eine persistierende Rötung der Haut. Von der Akne vulgaris ist dieser Subtyp klar zu unterscheiden, da es nicht zu einer Bildung von Komedonen kommt. Der Subtyp 1 kann in den Subtyp 2 fortschreiten oder auch gemeinsam bestehen. (39)

Der Subtyp 3 wird auch als glandulär-hyperplastische Rosazea bezeichnet. (37) (Abb. 5) Hier kommt es durch die Vermehrung von Bindegewebe und Hyperplasie von Talgdrüsen zu verdickter Haut mit unregelmäßiger Oberfläche und Orangenhaut-ähnlicher Struktur. (37) (39) Dieser Subtyp manifestiert sich vor allem bei Männern. Ist die Nase betroffen, so besitzt sie oft ein knollenartiges Aussehen. Die Phymen können auch im Bereich von Stirn, Ohr, Kinn, Oberlippe oder Augenlidern auftreten. (37)

Der okuläre Rosazea wird als Subtyp 4 oder auch als Sonderform klassifiziert. Patienten, die an kutaner Rosazea leiden, können eine Augenbeteiligung entwickeln, allerdings kann dieser Subtyp auch allein auftreten. Häufig sind hierbei eine Blepharokonjunktivitis, gerötete, trockene Augen, Fremdkörpergefühl, Teleangiektasien im Bereich der Konjunktiven oder an der Lidkante, unscharfes Sehen und Lichtempfindlichkeit. (37) (39)



Abbildung 3: Rosacea erythematoteleangiectatica (37)



Abbildung 4: Rosazea papulopustulosa (37)



Abbildung 5: Glandulär-hyperplastische Rosazea mit Rinophym (37)

2.3.2 Ätiologie und Pathogenese

Die genaue Pathophysiologie der Rosazea ist noch nicht geklärt. Eine Kombination aus Dysregulation des Immunsystems, neuroinflammatorischen und neurovaskulären Prozessen, Zytokinen und Chemokinen sowie mikrobieller Beteiligung scheint der Erkrankung zugrunde zu liegen. Triggerfaktoren wie UV-Strahlung, Kälte, Hitze, Stress, scharfes Essen und heiße Getränke sollen die Entstehung beeinflussen.

Die Pathogenese von Rosazea steht besonders mit dem antimikrobiellen Peptid Cathelicidin, einem Abwehrstoff des angeborenen Immunsystems, und dem Enzym KLK5 in Verbindung. KLK5 ist eine Serinprotease, die Cathelicidin in seine aktive Form, nämlich LL-37 spaltet. Bei Patienten mit Rosazea konnte gezeigt werden, dass sowohl die Expression von Cathelicidin als auch von KLK5 erhöht sind und zudem abnormale LL-37 Fragmente gebildet

werden. LL-37 ist beteiligt an der Entstehung von Entzündungen, Chemotaxis von Leukozyten und Angiogenese und somit Prozessen, die zur Manifestation von Rosazea führen. (40)

Bei Rosazea werden auch vermehrt Toll-like-Rezeptoren, die pathogene Moleküle erkennen, in den Keratinozyten exprimiert. Bestimmte Triggerfaktoren wie UV-Licht und Mikroorganismen führen zur Aktivierung von TLR2. Dadurch wird die Bildung und Spaltung vom antimikrobiellen Peptid Cathelicidin in LL-37 verstärkt.

UV-Licht führt über die Bildung von reaktiven Sauerstoffspezies zu proinflammatorischen Effekten. Zusätzlich führt es zur Bildung von Wachstumsfaktoren für Fibroblasten und Blutgefäße, was auch zur Entstehung von Rosazea beiträgt. Diese Prozesse scheinen hauptverantwortlich für die Entstehung von persistierenden Erythemen, Teleangiektasien, Papeln, Pusteln und Phymen zu sein. (40)

Die weiteren Triggerfaktoren wie scharfe Speisen, Stress, Hitze oder auch sportliche Betätigung tragen über die Aktivierung von TRP-(transient receptor potential)Kanälen im Bereich von sensorischen Nerven vor allem zu vorübergehenden Symptomen wie Flush und Brennen bei. (37) Die Rezeptoren spielen bei unterschiedlichen Mechanismen wie Nozizeption, Entzündung, Vasodilatation, Temperaturempfindung eine Rolle. (40)

Besonders TRP-Vanilloid-Rezeptor und TRP-Ankyron-Rezeptor werden durch die genannten Triggerfaktoren aktiviert und führen dann zu einer Freisetzung von Substanz P und CGRP, die Botenstoffe für neurogene Inflammation sind. Substanz P bewirkt über Mastzellendegranulation die Ausschüttung von Zytokinen und Chemokinen, was eine proinflammatorische Wirkung hat. CGRP wirkt auf die Gefäße. Diese Prozesse führen vor allem zu Ödembildung, Rötung, Brennen und Juckreiz. Durch die exprimierten Entzündungsstoffe kann im Verlauf das Immunsystem weiter aktiviert werden. Dann kommt es zur Ansammlung von Entzündungszellen und Mastzellen, was die Entzündung verstärkt und die Ödembildung und Fibrosierung begünstigt. (37)

Mastzellen gehören zu den Hauptquellen von Cathelicidin und auch KLK5. Eine hohe Mastzellenaktivität führt zudem zur Rekrutierung von neutrophilen Granulozyten. Die neutrophilen Granulozyten bilden Matrixmetalloproteinasen, was wiederum zur Produktion von mehr LL-37 führt. Dadurch wird die Entzündung weiter verstärkt und es kommt zur Bildung von Papeln und Pusteln.

Zudem sind auch Zellen des adaptiven Immunsystems wie TH1- und TH17-Zellen an der Entstehung von Rosazea beteiligt. Diese bilden auch Zytokine und fördern die Rekrutierung von neutrophilen Granulozyten. (41)

Auch Mikroorganismen könnten an der Entstehung der chronischen Entzündung beteiligt sein. Bei Rosazeapatienten wurden erhöhte Mengen der Milbenart *Demodex folliculorum* gefunden. Es wird davon ausgegangen, dass das Chitin, das die Milben freisetzen, die TLR2 aktiviert und somit die Inflammation verstärkt. Zudem wird auch vermutet, dass *Bacillus oleronius*, eine Mikrobe der Milbe, die Entzündung triggert. Genaue Zusammenhänge sind aber noch ungeklärt. (40) (41)

2.3.3 Therapie

Im Rahmen der allgemeinen Maßnahmen sollten Betroffene versuchen, auslösende Faktoren zu vermeiden. Sollten diese unklar sein, so können Patienten ein Tagebuch führen, um mit der Zeit die Triggerfaktoren zu identifizieren. (42) Zudem sollte auf einen ausreichenden Sonnenschutz geachtet werden, da UV-Licht ein Triggerfaktor ist.

Wenn diese Maßnahmen nicht ausreichend sind, muss eine medikamentöse Therapie eingeleitet werden. Bei Subtyp 1 und 2 genügt meist eine topische Therapie. In schweren Fällen kommen zusätzlich systemisch wirksame Präparate zum Einsatz. (37)

Der α_2 -Adrenorezeptorantagonist Brimonidin wird vor allem zur Behandlung des Erythems eingesetzt. Es kommt zur Vasokonstriktion, und einer Reduktion des Ödems, außerdem wirkt er auch antiinflammatorisch. Die Wirkung hält für mehrere Stunden an. (37)

Zur topischen Behandlung der entzündlichen Läsionen kommen vor allem Metronidazol, Azelainsäure und Ivermectin zum Einsatz. Diese Präparate wirken alle antientzündlich. Azelainsäure führt zudem zu einer Normalisierung der Keratinisierung. Ivermectin besitzt zusätzlich antiparasitäre Eigenschaften. In schweren Fällen führt Ivermectin im Vergleich zu Metronidazol zu einer besseren Kontrolle der entzündlichen Veränderungen da es gezielt gegen die Haarbalgmilben wirksam ist. (37)

Führt die topische Therapie allein nicht zu einer ausreichenden Verbesserung der Symptome, so kann als Ergänzung eine orale Therapie mit Doxzyklin eingeleitet werden. Hierfür wird eine Dosis von 40 mg pro Tag verschrieben, was eine antiinflammatorische, aber keine antimikrobielle Wirkung hat. (42)

Zusätzlich gibt es noch einige weitere Medikamente wie Antiskabiosa, Retinoide, Calcineurininhibitoren, Makrolide, Isotretinoin und β -Blocker, die zur Kontrolle gewisser Symptome beitragen. Diese sind aber nicht für die Therapie der Rosazea zugelassen und können nur im Sinne eines off-label-use eingesetzt werden und dienen nicht als Erstlinientherapie. (37)

Zur Therapie von entzündlich veränderten Phymen werden topische Retinoide, orale Antibiotika und Isotretinoin verwendet. Zur langfristigen Behandlung von Phymen kommen Laser sowie chirurgische Verfahren zum Einsatz. (42)

2.4 Periorale Dermatitis

Bei der perioralen Dermatitis handelt es sich um eine entzündliche, oft chronische Gesichtsdermatose. Es kommt zur Bildung von papulopustulösen und vesikulären Effloreszenzen im perioralen Bereich. (43)

Die periorale Dermatitis betrifft vor allem junge Frauen. Der Frauenanteil wird auf ungefähr 90% der Betroffenen geschätzt. Die Erkrankung manifestiert sich häufig bereits zwischen 20 und 45 Jahren und somit früher als die Rosazea. In einer kürzlich erfolgten Erhebung lag das Durchschnittsalter von Patient*innen mit perioraler Dermatitis bei 38,1 Jahren und war somit über 10 Jahre niedriger als das von Patienten mit Rosazea. (44)

2.4.1 Klinik

Das klinische Bild der perioralen Dermatitis ist einheitlich. Betroffen sind vor allem die Nasolabialfalte, das Kinn sowie die Region um Mund und Oberlippe. Der Bereich um das Lippenrot ist meist ausgespart. (45) Auf der erythematösen, geschwollenen, teils schuppigen Haut kommt es zur Bildung von Papeln, Papulopusteln und Papulovesikeln. Juckreiz, Irritation und Brennen kann mit den Effloreszenzen einhergehen. (43) (45) (Abb. 6)

Bei fehlender Therapie kann es zu Fluktuationen der Läsionen kommen. In manchen Fällen sind auch die Augenlider sowie der perinasale oder periokulare Bereich betroffen. (46)

Um den Schweregrad der perioralen Dermatitis zu klassifizieren und objektiv darzustellen, wurde von Experten das Instrument des Perioral Dermatitis Severity Index (PODSI) eingeführt. Dieser teilt die drei Hauptsymptome Erythem, Papeln und Schuppen in je drei Schweregrade ein. In Bezug auf das Erythem werden Farbe, Intensität und Ausbreitung beurteilt. Die Papeln werden nach Anzahl, Größe und Farbveränderung bewertet. Und die Schuppung wird nach Intensität, Größe und Ausbreitung eingeteilt. Es werden je nach Schweregrad 0 bis 3 Punkte für eines der drei Hauptsymptome vergeben und so der PODSI errechnet. Zwischenschritte in einem Abstand von 0,5 sind möglich. So liegt eine milde Form der perioralen Dermatitis bei einem PODSI von 0,5 bis 2,5 vor. Als moderat gilt ein PODSI von 3 bis 5,5 und von 6 bis 9 liegt eine schwere periorale Dermatitis vor. (47)

Wichtig ist, dass eine topische Therapie mindestens sechs Stunden vor Erhebung des PODSI pausiert wird, um die tatsächliche Konstitution der Haut beurteilen zu können.

Empfindungen wie Spannungsgefühl der Haut, das bei vielen Betroffenen vorkommt, fließen nicht in den PODSI mit ein, da diese schwer objektivierbar sind. Um die psychische Belastung durch die Erkrankung und den Einfluss auf das tägliche Leben der Patienten zu evaluieren, kann zusätzlich der Dermatology Life Quality Index erhoben werden. (47)

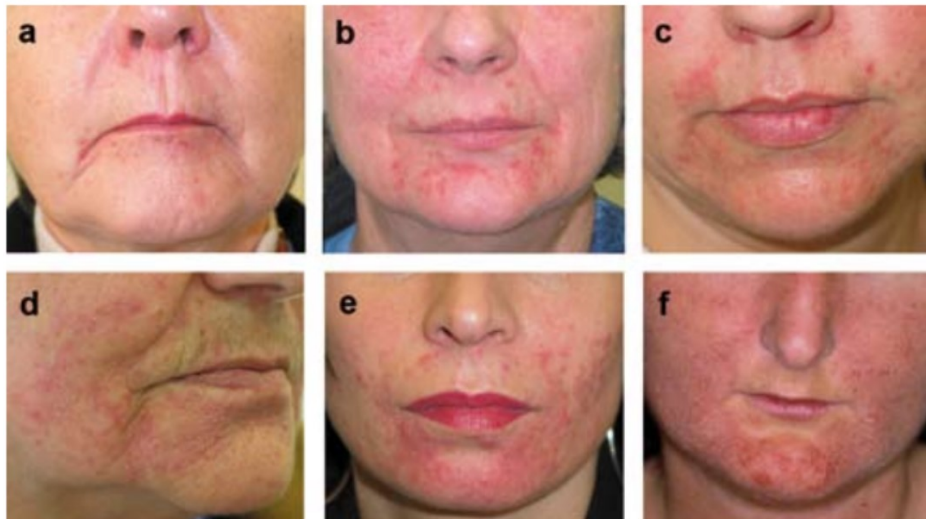


Abbildung 6: Klinische Bilder der perioralen Dermatitis (47)

2.4.2 Ätiologie und Pathogenese

Die molekularen Prozesse und zu Grunde liegenden genetischen Komponenten der perioralen Dermatitis sind weitgehend unbekannt.

Es wird vermutet, dass eine Dysregulation der epidermalen Barriere ein Hauptfaktor für die Entstehung der perioralen Dermatitis ist. An perioraler Dermatitis Erkrankte haben im betroffenen Bereich dünne permeable Haut sowie eine gestörte Balance der intrazellulären Lipide. Das schwächt die Barrierefunktion, macht die Haut anfälliger für Irritationen und trägt schließlich zur Entstehung der perioralen Dermatitis bei.

Besonders die Kombination aus irritativ wirkenden Substanzen wie topischen Glucocorticoiden, einer Neigung zur Atopie und die gestörte Hautbarriere scheint für die periorale Dermatitis verantwortlich zu sein. (48)

Es konnte gezeigt werden, dass die periorale Dermatitis mit einem gesteigerten transepidermalen Wasserverlust einhergeht, was auf eine veränderte Funktion der Hautbarriere hinweist. In Studien hat sich gezeigt, dass auch Marker, die auf eine atopische Diathese hinweisen, erhöht sind. Daher wird davon ausgegangen, dass eine Neigung zur

Atopie als prädisponierender Faktor für die Ausbildung der perioralen Dermatitis anzusehen ist. (49)

Als auslösende Faktoren für die Entstehung der perioralen Dermatitis werden vor allem externe Irritativa genannt. Besondere Bedeutung hat der Gebrauch topischer Glucocorticoide. Vor allem die Langzeitanwendung von topischen Glucocorticoiden ist ein Risikofaktor für die Entstehung von perioraler Dermatitis. Eine Behandlung mit topischen Glucocorticoiden kann bei perioraler Dermatitis zwar zu vorübergehender Besserung führen, allerdings kommt es danach oft zu einem neuerlichen Aufflammen der Symptome. (43) (48)

Durch die Anwendung von topischen Glucocorticoiden kann es zu Atrophie der Epidermis, Strukturveränderungen und Schädigung von Kollagen kommen. Gemeinsam mit der zu Grunde liegenden Erkrankung und oftmals gesteigerter Hautpflege führt das zur Exazerbation der Symptome.

Neben den topischen Glucocorticoiden scheinen auch inhalative, orale und nasale Glucocorticoide mit der Entstehung der perioralen Dermatitis in Verbindung zu stehen. (48)

Als weitere auslösende Präparate gelten Pflegeprodukte. Besonders die Kombination aus Feuchtigkeitscreme, Foundation und Nachtpflege hat in einer Studie das Risiko für periorale Dermatitis um das 13-fache erhöht. Auch eine Anwendung von Feuchtigkeitscreme und Foundation zeigte ein erhöhtes Risiko für periorale Dermatitis. Lediglich die alleinige Verwendung von Feuchtigkeitscreme stellte kein erhöhtes Risiko dar. Aus diesem Grund wird angenommen, dass die okklusiven Eigenschaften der Produkte, die sich mit zunehmender Anzahl potenzieren, Auslöser sind. Das Auftreten von perioraler Dermatitis war auch bei regelmäßiger Verwendung von Cremes mit Lichtschutzfaktor erhöht. (50)

Als weitere Risikofaktoren wurden vermehrte Gesichtsreinigung, Kosmetika, physikalische Sonnenschutzmittel und fluorierte Zahnpasta identifiziert. Zudem tragen möglicherweise auch mikrobielle Veränderungen zur perioralen Dermatitis bei. In Studien wurde eine mögliche infektiöse Komponente durch unterschiedliche Mikroorganismen wie *Fusibacterium*, *Demodex folliculorum* Milben, und *Candida albicans* postuliert. Diese konnten aus Proben im Bereich der Läsionen kultiviert werden. Die klinische Relevanz ist allerdings unklar. (43)

Das Spannungsgefühl und die Trockenheit, die im Rahmen der perioralen Dermatitis empfunden werden, führen bei den Betroffenen oft dazu, die Haut noch mehr zu pflegen. Dadurch werden die Symptome aber weiter verstärkt und ein Teufelskreis entsteht. (46)

2.4.3 Therapie

Da übermäßige Pflege und die Verwendung verschiedenster Kosmetika und anderer topischer Präparate als Auslöser für die periorale Dermatitis gelten, wird in einem ersten Schritt empfohlen, alles abzusetzen. Die sogenannte Nulltherapie sollte als Basismaßnahme versucht werden. Wichtig ist, konsequent auf alle Kosmetika, Hautpflegeprodukte und auch Glucocorticoide zu verzichten. Nach langer Therapie mit topischen Glucocorticoiden sollten diese langsam reduziert beziehungsweise ausgeschlichen werden. Die Hautreinigung sollte nur mit Wasser erfolgen. (48)

Wenn die Nulltherapie nicht zur gewünschten Verbesserung führt oder auf Grund des Schweregrades der perioralen Dermatitis für Patient*innen nicht durchführbar ist, können topische Arzneimittel zum Einsatz kommen. Bei einer moderaten perioralen Dermatitis werden vor allem topische Antibiotika wie Metronidazol und Erythromycin sowie Pimecrolimus zur antiinflammatorischen Therapie eingesetzt. Besonders bei Patient*innen, die zuvor topische Glucocorticoide verwendet haben, hat Pimecrolimus eine gute Wirkung bei der Behandlung der perioralen Dermatitis gezeigt und führt zu einer schnellen Reduktion des PODSI. Der Haupteffekt von Pimecrolimus ist es, durch seine antientzündliche Wirkung das Wiederaufflammen der Symptome nach dem Absetzen der topischen Glucocorticoide zu verhindern. (51)

In Fallberichten und offene Studien konnte auch mit Adapalen und Azelainsäure eine effektive Therapie der perioralen Dermatitis erreicht werden. (43)

In seltenen Fällen kann eine systemische Therapie der perioralen Dermatitis notwendig sein. Hier kommen hauptsächlich orale Tetrazykline, orale Makrolide und Isotretinoin zum Einsatz. Bei therapierefraktärer perioraler Dermatitis zeigten orale Tetrazykline und deren Derivate Minozyklin und Doxyzyklin eine gute Wirksamkeit. Nach anfänglicher Gabe der vollen Dosis kann diese nach drei bis vier Wochen halbiert werden, bis die Symptome gänzlich verschwunden sind. Die systemische Therapie kann auch mit topischen Antibiotika oder Pimecrolimus kombiniert werden.

Ein Goldstandard für die Therapie der perioralen Dermatitis steht nicht zur Verfügung. Nach Einleiten einer initialen Therapie sollte diese zumindest für drei Wochen konsequent durchgeführt werden. Hat sich danach der PODSI um nicht mindestens 50% reduziert, sollte die Therapie intensiviert werden. Bei schweren Formen, die einer systemischen Therapie bedürfen, sollte eine Durchführung für acht bis zehn Wochen ausreichen. (46)

2.5 Demodikose

Die humane Demodikose ist eine Dermatose, die durch Demodex-Milben verursacht wird und stellt eine eigene Entität dar. Die Erkrankung betrifft die Haartalgdrüseneinheit und manifestiert sich vor allem im Gesicht. (52)

Die beiden Milbenspezies *Demodex folliculorum* und *Demodex brevis* sind Bestandteil der normalen menschlichen Hautflora. *Demodex folliculorum* besiedelt vor allem die Haarfollikel und *Demodex brevis* die Talgdrüse. Somit befinden sie sich vor allem im Bereich von Stirn, Wangen, Nasolabialfalte und Nase. Die Kolonisierung mit den Milben beginnt schon im Kleinkindalter durch Übertragung von der Mutter. In der Pubertät nimmt die Anzahl an Milben dann zu, da durch die erhöhte Sebumproduktion mehr Nahrung zur Verfügung steht. Der Befall mit *Demodex* Milben nimmt im Alter weiter zu und so sind bei fast 95% der Menschen über 70 Milben auf der Haut nachweisbar. (53)

Trotz der hohen Prävalenz von Milben am Menschen kommt es nur selten zur Entstehung dieser Erkrankung. (54)

2.5.1 *Klinik*

Die humane Demodikose wird in eine primäre und eine sekundäre Form unterteilt.

Von der primären Demodikose spricht man, wenn diese allein, ohne andere Gesichtsdermatosen wie Akne vulgaris oder Rosazea, auftritt, eine erhöhte Dichte an Milben im Bereich der Läsionen histologisch nachgewiesen werden kann und die Heilung erst nach Therapie mit Akariziden und Arachidiziden eintritt.

Treten die Läsionen der humanen Demodikose gemeinsam mit anderen Dermatosen oder systemischen Erkrankungen auf, so spricht man von der sekundären Demodikose. Das betrifft vor allem Menschen mit geschwächtem Immunsystem oder bei Behandlung anderer Hauterkrankungen mit immunmodulierenden Präparaten wie topischen Glucocorticoiden und Calcineurininhibitoren. (52)

Die Läsionen der humanen Demodikose treten hauptsächlich im perioralen, periorbitalen und periaurikulären Bereich auf. Es handelt sich um in Gruppen gelagerte, follikulär gebundene Papeln und Pusteln mit vereinzelt Satellitenläsionen. Die Haut im betroffenen Bereich ist gerötet und in manchen Fällen kommt es zur Bildung von Schuppen. Die Läsionen sind unilateral oder asymmetrisch verteilt und können mit leichtem Juckreiz einhergehen.

Je nach klinischem Erscheinungsbild kann die primäre humane Demodikose weiter unterteilt werden. Bei der Demodicosis spinulosa sind weißliche, nadelförmige, hyperkeratotische Läsionen vorherrschend. (Abb. 7) Die Demodicosis papulopustulosa ist die häufigste Manifestation mit Papeln, Pusteln und entzündlicher Komponente. (Abb. 8) Weiters kommen auch nodulozystische, verkrustete und anulare Formen vor. Auch ein Befall der Augen im Sinne einer Blepharitis oder ein Chalazion der Meibom-Drüsen ist möglich. (54)



Abbildung 7: Primäre Demodikose (Demodicosis spinulosa) (52)



Abbildung 8: Primäre Demodikose (Demodicosis papulopustulosa) (52)

2.5.2 Ätiologie und Pathogenese

Die Entstehung der humanen Demodikose ist weitestgehend ungeklärt. Die Demodex Milben sind Saprophyten und leben auf der menschlichen Haut. Normalerweise sind sie für den Menschen harmlos, doch bei manchen Menschen und unter bestimmten Voraussetzungen werden sie pathogen.

Bei der primären Demodikose gilt eine erhöhte Dichte an Demodex Milben als Prädispositionsfaktor für die Erkrankung. Davon spricht man, wenn mehr als 5 Milben pro cm² Haut vorhanden sind. Die sekundäre Demodikose steht mit anderen Dermatosen oder systemischen Erkrankungen in Zusammenhang. Die Milben können zu einer Hyperplasie und Hyperkeratinisierung des Epithels führen, wenn sie die Haarfollikel und Talgdrüsen blockieren. Gelangen sie in die Dermis, so können sie Immunreaktionen auslösen. Zudem führt *Bacillus oleronius*, ein Endobakterium von *Demodex folliculorum*, ebenfalls zu einer Aktivierung und Rekrutierung von Immunzellen und dadurch zur Entzündung.

Die erhöhte Dichte an Demodex Milben kann zu einer Zerstörung der epithelialen Schichten und Eindringen in die Dermis führen. Dort befinden sich die Talgdrüsen, die als Teil des Abwehrsystems der Haut antimikrobielle Peptide, Zytokine und Chemokine ausschütten können, wenn sie mit Pathogenen in Kontakt treten. (55) Zudem scheinen gewisse HLA-Phenotypen die Veranlagung für die Entstehung der Demodikose zu besitzen. Diese stehen mit einer reduzierten Leukozytenaktivität, Verringerung von CD3⁺ und CD8⁺ T-Zellen und höheren IgA Spiegeln im Zusammenhang. Bei diesen HLA-Phenotypen besteht eine größere Anfälligkeit für papulopustulöse Demodikose. In histologischen Präparaten präsentiert sich die Demodikose oft als Spongiose der Follikel mit perifollikulärem lymphozytärem Infiltrat um die mit Milben befallenen Follikel. (53) (55)

2.5.3 Therapie

Die Therapie sollte mit lokalen oder systemischen Akariziden erfolgen. Wegen seiner antiparasitären sowie entzündungshemmenden Wirkung kommt Ivermectin häufig als Erstlinienmedikament zum Einsatz. Besonders die einmalige orale Gabe von 200 bis 250µg/kg Körpergewicht Ivermectin zeigt gute Therapieerfolge. Bei Bedarf kann diese Gabe nach zwei Wochen wiederholt werden. (54)

Ivermectin steht auch als 1%ige Creme zur topischen Therapie zur Verfügung. Weitere Antiskabiosa wie Permethrin und Benzylbenzoat können ebenfalls lokal angewendet werden.

Zur systemischen Therapie ist auch die Behandlung mit 250 mg Metronidazol zwei Mal täglich über zwei Wochen möglich. (37) Bei milden Formen der Demodikose ist die lokale Therapie mit einer kombinierten Creme aus 5% Permethrin und 2% Metronidazol über einen Zeitraum von vier Wochen effektiv. (54)

Weitere Präparate wie Crotamiton und Lindan, die auch bei der Therapie von Skabies zum Einsatz kommen, können in Erwägung gezogen werden.

Bisher gibt es allerdings nur wenige Arzneimittelstudien zur Therapie der Demodikose. Daher sind die genaue Wahl sowie Dosierung der Medikamente oft schwierig. Standardisierte Therapieempfehlungen existieren bisher kaum und oftmals kommt es zu off-label Anwendungen von Präparaten. (52)

2.6 Seborrhoische Dermatitis

Die seborrhoische Dermatitis ist eine chronische Hauterkrankung, die in seborrhoischen Zonen auftritt. Besonders das Gesicht und die Kopfhaut sind davon betroffen. (56)

Im Rahmen dieser entzündlichen Erkrankung kommt es immer wieder zu sogenannten Flares, die eine akute Aktivität der Erkrankung bezeichnen und sich mit Phasen der Remission abwechseln. (57)

Die seborrhoische Dermatitis ist eine häufige Dermatose. In einer kürzlich durchgeführten epidemiologischen Studie betrug die Prävalenz 3,2%. Männer sind häufiger von dieser Erkrankung betroffen als Frauen. Auch bei älteren Personen (über 65 Jahre) und Personen mit hellem Hauttyp tritt die seborrhoische Dermatitis häufiger als bei anderen auf. (58)

2.6.1 Klinik

Die seborrhoische Dermatitis, auch seborrhoisches Ekzem genannt, entsteht im Bereich talgdrüsenreicher Haut vor allem bei seborrhoischem Hauttyp. Besonders die Kopfhaut und Haargrenze, das Gesicht im Bereich der Augenbrauen, Nasolabialfalte und Ohren aber auch der obere Stamm sind Prädilektionsstellen. (56) (59)

An den betroffenen Stellen kommt es zur Bildung erythematöser Plaques, die mit mittellamellären Schuppen besetzt sind. Die Schuppung selbst erscheint gelblich und fettig. (Abb. 9) In schweren Fällen können die einzelnen Läsionen miteinander konfluieren und sich großflächig ausbreiten. Ist die Kopfhaut betroffen, so kann die Erkrankung mit diffusem Haarausfall einhergehen. Kommt es im Verlauf der Erkrankung zu einer bakteriellen

Superinfektion der Kopfhaut, ist auch eine vernarbende Alopezie möglich. (59) Die charakteristischen Hautläsionen treten meist symmetrisch auf. (56)



Abbildung 9: Seborrhoisches Ekzem der Kopfhaut mit Schuppen (59)

2.6.2 Ätiologie und Pathogenese

Trotz hoher Prävalenz ist die genaue Ursache der seborrhoischen Dermatitis unklar. Drei Hauptfaktoren scheinen aber eine große Rolle bei der Entstehung zu spielen. Dazu zählen die Besiedelung mit *Malassezia*, eine Talgüberproduktion und die individuelle Anfälligkeit der Person.

Malassezia sind Hefepilze, die besonders im Bereich talgdrüsenhaltiger Haut vorkommen. Bei Patient*innen mit seborrhoischer Dermatitis ist die Anzahl an *Malassezia* erhöht und antimykotisch wirksame Medikamente werden erfolgreich bei deren Behandlung eingesetzt, was auf eine ursächliche Beteiligung der Hefepilze schließen lässt. *Malassezia* sind zudem in der Lage, Triglyceride aus dem Sebum in ungesättigte Fettsäuren zu spalten. Diese beeinflussen die Keratinozytendifferenzierung der Haut und führen zu einem abnormalen Stratum corneum, gestörter Hautbarrierefunktion und Produktion inflammatorischer Zytokine sowie Induktion von Entzündung. Da *Malassezia* als Teil des Mikrobioms auch auf der Haut von Gesunden vorkommt, wird vermutet, dass individuelle Faktoren der*des Betroffenen zu Interaktionen und Pathogenität führen. (60)

Die seborrhoische Dermatitis tritt vor allem in den Hautzonen mit vielen Talgdrüsen auf. Männer sind häufiger betroffen und das in einem Alter, in dem die Talgdrüsen ihre größte

Aktivität erreichen. Die Sebumproduktion wird hormonell gesteuert. Da die seborrhoische Dermatitis in manchen Fällen auch mit einer normalen Menge an Talg einhergehen kann, ist vermutlich auch eine veränderte Zusammensetzung der Lipide für die Entstehung verantwortlich. Diese bilden ein Milieu, auf dem Malassezia besser wachsen können, was wiederum zum vermehrten Anfall freier Fettsäuren führt und Entzündungen weiter triggert. (56) (60)

Die individuelle Anfälligkeit betrifft Immunsystem, Hautbarriere, Stress, genetische und neurogene Faktoren.

Durch Veränderungen im Stratum corneum kann es zu Störungen der Hautbarriere kommen. Veränderungen der lamellären Lipide, Korneozyten oder bestimmter Proteine sind für die epithelialen Dysfunktion verantwortlich. (60)

Bei körperlichem oder emotionalem Stress kommt es über die Hypothalamus-Hypophysen-Nebennierenrindenachse und die Ausschüttung von Corticotropin-Releasing-Hormon zur Stimulierung der Talgdrüsen. Dies resultiert in einer gesteigerten Sebumproduktion und kann zur Entstehung und Verschlechterung der seborrhoischen Dermatitis beitragen. (61)

Auch immunologische Faktoren spielen eine Rolle bei der Entstehung von seborrhoischer Dermatitis. So sind Personen mit Erkrankungen des Immunsystems deutlich häufiger davon betroffen. Bei HIV-Infizierten liegt die Prävalenz von seborrhoischer Dermatitis bei bis zu 40%. Deshalb sollte bei schweren Verläufen der seborrhoischen Dermatitis bei jungen Menschen sowie Therapieresistenz eine HIV-Infektion ausgeschlossen werden. (59) (60)

Auch bei anderen chronischen Erkrankungen wie Hepatitis C oder chronisch alkoholischer Pankreatitis sowie Immunsuppression nach Organtransplantationen tritt seborrhoische Dermatitis vermehrt auf. (56)

Dass auch neurogene Faktoren an der Pathogenese beteiligt sind, wird vermutet, da Parkinsonpatient*innen sehr häufig unter seborrhoischer Dermatitis leiden. Im Rahmen der Parkinsonerkrankung kommt es zu einer Erhöhung der Talgproduktion, die neuroendokrin vermittelt wird. Dies bietet wiederum einen exzellenten Nährboden für Malassezia. (59) (60)

Da es sich bei der seborrhoischen Dermatitis um eine chronische, rekurrende Erkrankung handelt, gibt es auch Risikofaktoren, die zu einem erneuten Ausbruch, dem sogenannten Flare führen. Besonders erhöhte Stresslevel triggern den Ausbruch. Aber auch erhöhter Alkoholkonsum in der Zeit vor dem Ausbruch ist damit assoziiert. (57) Auch saisonale Veränderungen und somit das Klima kann einen Einfluss auf die Aktivität der Erkrankung zu haben. Viele Betroffene leiden besonders im Winter an den charakteristischen Hautveränderungen und erleben eine Besserung in den Sommermonaten. (56)

2.6.3 Therapie

Die Therapie richtet sich nach dem momentanen pathophysiologischen Verständnis der seborrhoischen Dermatitis. Es kommen antimykotische Shampoos und Cremen zum Einsatz, um die Besiedelung mit *Malassezia* zu verringern. Zur Keratolyse werden selendisulfid- oder salicylsäurehaltige Präparate verwendet. Bei stark entzündlichen Komponenten können Glucocorticoide und Calcineurininhibitoren eingesetzt werden. Teerhaltige Präparate sollen die Dicke des Stratum corneum reduzieren. Diese verschiedenen Arzneimittel wirken antifungal, antiinflammatorisch und regulatorisch auf das Stratum corneum. (62)

Zur Behandlung der Kopfhaut kommen vor allem ketoconazol- und ciclopiroxhaltige antimykotische Shampoos mehrmals pro Woche zum Einsatz. Auch teer-, selendisulfid-, salicylsäure- und zinkpyrithionhaltige Shampoos können je nach Klinik eingesetzt werden. Eine topische Glucocorticoidtherapie der Kopfhaut bei starker Inflammation ist möglich, sollte jedoch sparsam erfolgen. (63) Nach der Remission sollte die Anwendung des Shampoos einmal wöchentlich zur Erhaltung fortgeführt werden. Zur effektiven Therapie sollte das Shampoo zumindest fünf Minuten auf der Kopfhaut verbleiben. (62)

Für die Therapie von Gesicht und Körper kommt vor allem Ketoconazol in Form von Cremen oder Gels zum Einsatz. Diese sind in der Lage, Rötung, Juckreiz und Schuppung signifikant zu reduzieren. Als Alternative können topische Calcineurininhibitoren angewandt werden. Diese sind ähnlich wirksam wie die Antimykotika, jedoch ist ihre Verwendung off-label und daher die zweite Wahl. Topische Glucocorticoide sollten nur kurzzeitig und im Fall von Exazerbationen eingesetzt werden, da sie ein höheres Nebenwirkungspotential besitzen. (62)

(63) Im Falle von schweren, disseminierten Verläufen können auch systemische Glucocorticoide wie Prednisolon zur Behandlung verwendet werden. (63)

Ziel der Therapie ist es, die sichtbaren Läsionen der Haut zu reduzieren und Begleitsymptome wie Juckreiz zu lindern. Da es sich bei der seborrhoischen Dermatitis um eine chronisch-rezidivierende Erkrankung handelt, ist eine Erhaltungstherapie notwendig. (62)

2.7 Gesichtsdermatosen durch Mund-Nasen-Schutz

Ende des Jahres 2019 tauchten erste Berichte über eine neuartige Viruserkrankung auf, die besonders den Respirationstrakt befällt. Hierbei handelt es sich um ein neues Virus aus der Familie der Coronaviren, das den Namen COVID-19 erhielt. Der Ausbruch erfolgte in der Stadt Wuhan in China, von wo sich das Virus innerhalb weniger Wochen weltweit ausbreitete und COVID-19 am 11. März 2020 zu einer globalen Pandemie erklärt wurde. Zu den Hauptsymptomen von COVID-19 gehören Fieber, Husten, Atemnot, Abgeschlagenheit sowie der Verlust des Geruchs- und Geschmacksinns.

Die Übertragung von Mensch zu Mensch erfolgt unter anderem über Tröpfchen und Aerosole, welche beim Husten, Niesen oder auch Sprechen in die Umgebung gelangen. (64)

Um sich vor einer Infektion zu schützen, wird seit dem Ausbruch der Pandemie das Tragen von Gesichtsmasken unterschiedlicher Art empfohlen. Besonders das Gesundheitspersonal soll mit dem Tragen einer Maske das Ansteckungsrisiko für sich und seine Patienten reduzieren. Letztlich haben sich die sehr dichten FFP2-Masken sehr bewährt und wurden in weiten Bereichen des öffentlichen Lebens als verpflichtend vorgeschrieben. (65)

Dass das ständige Tragen dieser Maske neben seinem schützenden Effekt allerdings auch negative Auswirkungen auf seine Träger*innen haben kann, konnten bereits mehrere Studien zeigen. Diese befassen sich mit Hautveränderungen, verursacht durch Schutzkleidung und Masken sowohl beim Gesundheitspersonal als auch bei der allgemeinen Bevölkerung.

Die daraus gewonnen Erkenntnisse zeigen, dass es im Bereich der Gesichtshaut durch die Maske zu unangenehmen Symptomen wie Juckreiz oder Brennen und zur Entstehung von Dermatosen kommen kann. (4) (5) (6)

2.7.1 Arten von Gesichtsmasken

Zum Schutz vor einer Infektion mit COVID-19 werden verschiedene Arten von Gesichtsmasken eingesetzt. Neben dem chirurgischen Mund-Nasen-Schutz, der hauptsächlich die Übertragung von Tröpfchen verhindert, kommen auch FFP2, FFP3 und N95 Masken zum Einsatz. Diese setzen sich aus mehreren Schichten von Kunststoffen zusammen und filtern neben Tröpfchen auch die kleineren Aerosole. Bei FFP2 und FFP3 Masken handelt es sich um partikelfiltrierende Masken, die dem europäischen Standard entsprechen. Anhand dieser Vorgaben müssen FFP2 Masken zumindest 94% und FFP3 Masken 99% der Schwebstoffe in der Luft filtern.

N95 Masken besitzen ähnlich hohe Schutzeffekte wie FFP2 Masken, entsprechen jedoch

einem amerikanischen Teststandard. Unter Testbedingungen filtrieren diese zumindest 95% von festen und flüssigen Partikeln.

Bei all diesen Gesichtsmasken ist die richtige Größe und der genaue Sitz entscheidend, um deren Schutzwirkung zu gewährleisten. (66)

2.7.2 Ursachen für die maskenbedingten Hautveränderungen

Die genauen Entstehungsursachen für maskenbedingte Hautveränderungen sind bisher noch wenig untersucht. Es wird angenommen, dass verschiedene Prozesse unter der Maske dazu führen. Einerseits kommt es durch die Maske zu einem lokalen Temperaturanstieg, andererseits auch zu einem feuchteren Klima. Zudem hat die Maske auch einen okkludierenden Effekt im Bereich des Gesichtes, welcher die oben genannten Umgebungsveränderungen noch verstärkt. Dies sind Voraussetzungen, um das individuell sehr sensible Mikrobiom der Gesichtshaut zu verändern. Das Mikrobiom setzt sich aus Bakterien, Pilzen und anderen Mikroorganismen zusammen und kann bei Veränderungen des Mikroklimas unter der Maske beeinträchtigt werden. Das ist so zu verstehen, dass die unterschiedlichen Mikroben anders auf Feuchtigkeit und Temperaturerhöhung reagieren und sich übermäßig vermehren, was zu Irritationen, Rötung, Follikulitis und Juckreiz führen kann.

Masken können auch Reibung auf der Haut erzeugen. Vor allem eng sitzende Masken können so zu Irritationen führen. Diese können beispielsweise die Follikelöffnungen betreffen und dann gemeinsam mit der Feuchtigkeit und Wärme zur Entstehung von Akne beitragen. (1) Hua et al untersuchten im Rahmen einer randomisierten crossover Studie die Einflüsse von N95 Masken und chirurgischem Mund-Nasen-Schutz auf die Gesichtshaut. Die überprüften Parameter umfassten die Hydratation der Haut, den transepidermalen Wasserverlust, Erythem, pH-Wert und die Sebumsekretion. Zudem wurden auch klinische Hautveränderungen beurteilt. Bei allen Parametern kam es zu einer Zunahme, nachdem die Maske für mehrere Stunden getragen wurde. Die Sebumsekretion nahm nicht nur in den von der Maske bedeckten Gesichtsbereichen, sondern auch an unbedeckten Stellen im Gesicht zu. Der vermehrte transepidermale Wasserverlust sowie der erhöhte pH-Wert der Gesichtshaut der Teilnehmer*innen legen eine Gefährdung der Hautbarriere nahe, da diese für deren Funktion essenziell sind. (4)

Zu ähnlichen Ergebnissen kam auch eine weitere Studie, die sich mit Veränderungen der Hautcharakteristika im Hinblick auf die Tragedauer der Schutzmaske beschäftigte. Es kam zu einer Zunahme der Hauttemperatur sowie der Rötung der Haut zu den Messzeitpunkten nach einer beziehungsweise sechs Stunden. Der Hydratation des Stratum corneum war allerdings in

maskenbedeckten Bereichen geringer als im restlichen Gesicht. Auch die Sebumsekretion des Gesichts nahm mit der Tragedauer der Maske zu, jedoch gab es keine Unterschiede zwischen den Gesichtsbereichen, die von der Maske abgedeckt waren und den freien Hautstellen.

Hinsichtlich transepidermale Wasserverlust und Elastizität der Haut konnten keine Unterschiede festgestellt werden. (67)

2.7.3 Überblick über bisherige Studienergebnisse: maskenbedingte Hautveränderungen beim Gesundheitspersonal

Seit Beginn der Pandemie und den damit einhergehenden Schutzmaßnahmen sind auch die Auswirkungen des Maskentragens auf ihre Träger*innen in den Fokus einiger Wissenschaftler*innen und Expert*innen gerückt. Einige Erkenntnisse dieser Arbeiten, die sich auf maskenbedingte Hautveränderungen und Symptome der Gesichtshaut beziehen, werden im Folgenden vorgestellt. Eine der ersten Studien, die sich mit Hautveränderungen, die durch Schutzmaßnahmen wie Masken, Handschuhe und Gesichtsschilder, ausgelöst wurden, auseinandersetzt, wurde Anfang 2020 in der Provinz Hubei in China durchgeführt. Bei dieser online Umfrage gaben 97% der 542 Teilnehmer*innen an, Hautschäden durch die Schutzausrüstung erlitten zu haben. Besonders häufig traten diese im Bereich des Gesichts auf. Die Befragten gaben vor allem das Gefühl von Trockenheit, Spannung, Juckreiz, Brennen und Schmerz an. Hinzu kamen klinische Auffälligkeiten wie Schuppung, Erythem, Mazerationen, Fissuren oder auch die Bildung von Papeln. Zudem konnte im Rahmen dieser Studie gezeigt werden, dass auch die Tragedauer entscheidend ist. Das Tragen der Schutzausrüstung wie beispielsweise einer N95 Maske für mehr als sechs Stunden erhöht das Risiko für Hautveränderungen deutlich. Dies sollte in Bezug auf die Arbeitszeit des Gesundheitspersonals bedacht werden. (5)

Eine kleine Befragung von 61 Personen des Gesundheitspersonals, die ebenfalls in China stattfand, erfasste die Hautprobleme durch das Tragen der von Schutzausrüstung über einen Zeitraum von durchschnittlich dreieinhalb Monaten. Die Prävalenz von unerwünschten Hautveränderungen durch das Tragen von N95 Masken lag bei 95,1%. Zu den häufigsten Symptomen zählten Schrammen am Nasenrücken, Jucken der Gesichtshaut, Hautschäden, Trockenheit und Ausschlag. Auch Handschuhe und Schutzkleidung führten bei 88,5% beziehungsweise bei 60,7% der Teilnehmer*innen zu Hautproblemen an den jeweiligen Stellen. Insgesamt waren die entstandenen Hautveränderungen der Befragten eher mild ausgeprägt, sodass die Schutzausrüstung weiterhin getragen werden konnte und kaum ärztliche Behandlung in Anspruch genommen wurde. (68)

Choi et al erfassten maskenbedingte Hautveränderungen mittels Fragebogen und anschließender Beurteilung der Dermatosen durch Dermatolog*innen. Die Teilnehmer*innen dieser multizentrischen Studie waren Patient*innen dermatologischer Abteilungen an 12 Krankenhäusern in Korea. 92,7% der Patient*innen berichteten von Symptomen wie Juckreiz, Stechen, Trockenheit, Spannung und Brennen. Zudem waren bei 93,6% der 330 Teilnehmer*innen objektive Veränderungen wie Erythem, Papeln, Pusteln und Schuppung erkennbar. Zu den häufigsten durch Dermatolog*innen im Rahmen der Studie diagnostizierten Gesichtsdermatosen zählten die Kontaktdermatitis (33,9%), neu aufgetretene Akne (16,9%) sowie die Verschlechterung von vorbestehender Akne (16,9%). 272 der 330 Studienteilnehmer*innen litten bereits vor Beginn der Pandemie an einer Gesichtsdermatose. Bei mehr als der Hälfte von ihnen kam es durch das Tragen der Maske zu einer Verschlechterung der Grunderkrankung.

90 Befragte gaben an, als Gesundheitspersonal zu arbeiten. Bei diesen Personen war die Verschlechterung von Akne signifikant häufiger als bei den anderen Teilnehmer*innen welche berufsbedingt die Maske nicht so lange tragen mussten. Auch eine Tragedauer von über sechs Stunden führte zu einer Verschlechterung.

Insgesamt wurden die Hautveränderungen als eher mild beschrieben, 259 Patient*innen bedurften jedoch einer Behandlung. (6)

Eine weitere Studie unter 440 Beschäftigten im Gesundheitswesen zur Evaluierung von Hautproblemen durch Schutzausrüstung wurde in der Türkei durchgeführt. Auch diese kam zu ähnlichen Ergebnissen. Insgesamt gaben 90,2% der Befragten an, unerwünschte Hautveränderungen zu haben. Die häufigsten Symptome waren Trockenheit, Juckreiz, rissige Haut, Brennen, Schuppung und Lichenifikation. Auch in dieser Umfrage gaben die Teilnehmer*innen an, dass es zu einer Zunahme von vorbestehenden Erkrankungen kam. Die Entstehung von Akne nahm über die Zeit ebenfalls zu. Diese Umfrage betrachtete allerdings nicht nur Hautveränderungen, sondern versuchte auch die Lebensqualität der Befragten zu erfassen. Dies geschah mit dem standardisierten Dermatology Life Quality Index (DLQI), der aus zehn Fragen besteht. Es zeigte sich, dass die Lebensqualität von Personen mit maskenbedingten Hautveränderungen signifikant beeinflusst war. (69)

Bei einer Befragung von 833 Personen in Thailand, bei der 42,9% der Teilnehmer*innen zum Gesundheitspersonal zählte, lag die Prävalenz von Gesichtsdermatosen durch das Tragen von Mund-Nasen-Schutz bei 54,5%. Zu den häufigsten Symptomen gehörten auch hier Akne, Ausschlag und Juckreiz. Das Gesundheitspersonal litt häufiger an Hautveränderungen als die restlichen Teilnehmer*innen. Weiters kam die Studie zum Ergebnis, dass das Risiko für

Gesichtsdermatosen beim Tragen eines chirurgischen Mund-Nasen-Schutzes höher ist als beim Tragen von Stoffmasken. Außerdem wurden eine Tragedauer von über vier Stunden sowie die Wiederverwendung der Maske als Risikofaktoren identifiziert. (70)

Die Art der Maske scheint ebenfalls eine Rolle bei der Entstehung von Gesichtsdermatosen zu spielen. N95 Masken begünstigen Hautveränderungen verglichen mit chirurgischem Mund-Nasen-Schutz oder Baumwollmasken. (4) (68) (71)

Auch wenn sich die gemessenen physiologischen Parameter zwischen chirurgischem Mund-Nasen-Schutz und N95 Maske nicht unterscheiden, kommt es bei Letzteren häufiger zu unerwünschten Hautveränderungen und Unbehagen. (4) Grund dafür könnten die geringere Luftdurchlässigkeit und somit stärkere Veränderungen des Klimas unter der Maske sowie ein dichter Sitz und lokaler Druck sein. (71)

Die hier geschilderten Studienergebnisse lassen vermuten, dass es sich bei Gesichtsdermatosen, die durch das regelmäßige Tragen einer Maske entstehen, eher um ein für Frauen relevantes Thema handelt. Der Anteil betroffener Frauen war durchwegs höher als jener der Männer und lag bei 60,5% bis 91,8%. (6) (68) (69) (70) (71)

Auch der bei Frauen signifikant geringere Dermatology Life Quality Index lässt auf eine mögliche höhere Belastung des weiblichen Geschlechts durch maskenbedingte Hautveränderungen schließen. (69)

Die Prävalenz von unerwünschten Hautveränderungen durch Schutzausrüstung wurde in einem systematischen Review bestehend aus 35 Studien mit insgesamt über 30 000 Teilnehmer*innen ermittelt. Diese lag bezüglich maskenbedingter Hautveränderungen bei 57,71% unter allen eingeschlossenen Personen, also HCW und non-HCW. Zudem konnte gezeigt werden, dass das Gesundheitspersonal mit einer Prävalenz von 63,14% unerwünschter Hautveränderungen signifikant häufiger als die restliche Bevölkerung davon betroffen ist. Auch hier wurde die Tragedauer als relevanter Risikofaktor identifiziert. Zu den häufigsten durch das Tragen der Maske aufgetretenen unerwünschten Begleiterscheinungen zählten Akne und Juckreiz. (72)

Fasst man die oben genannten Studienergebnisse zusammen, so zeigt sich ein durchwegs einheitliches Bild der maskenbedingten Hautveränderungen. Zu den Hauptsymptomen zählen Juckreiz, Trockenheit, Spannungsgefühl und Brennen. Dies geht oft mit Veränderungen wie Papeln, Pusteln, Schuppung und Erythem einher. Insgesamt konnten alle angeführten Studien einen deutlichen Anstieg von Gesichtsdermatosen und unerwünschten Hautveränderungen

durch das regelmäßige Tragen von Masken und Schutzausrüstungen zeigen. Auch die Tragedauer wurde als wichtiger Einflussfaktor auf die Entstehung der Symptome wiederholt genannt.

2.7.4 Maskne

Der Begriff „Maskne“, ein Neologismus aus Akne und Maske, hat in den vergangenen Monaten zunehmend mediale Aufmerksamkeit erhalten. Dieser bezeichnet das Auftreten von akneiformen Eruptionen im Zusammenhang mit dem Tragen einer Gesichtsmaske und kann eine Exazerbation bereits bestehender Akne oder eine Neuentstehung der spezifischen Läsionen bedeuten. (73)

Erhöhte Feuchtigkeit und Temperaturanstieg unter der Maske sowie eine Zunahme von Sebum und Schweiß können als Ursachen für Maskne genannt werden. (2)

Auch der verschließende Effekt der Maske und die entstehende Reibung auf der Haut können zur Akne beitragen, ebenso wie mögliche Dysbiose des Mikrobioms durch Veränderung des pH-Werts und der Hitze. Eine Mischung aus diesen Prozessen kann zu einer Okklusion der Haarfollikel und Bildung von akneartigen Hautveränderungen führen. (3)

Die Entstehung von Akne in Zusammenhang mit dem Tragen von Mund-Nasen-Schutz konnte bereits in einigen Studien dargestellt werden. Bei einer Screening Untersuchung im Rahmen einer Studie unter 101 Beschäftigten im Gesundheitswesen war Akne die mit Abstand häufigste Gesichtsdermatose, die nach einem regelmäßigen Tragen von Masken über einen Zeitraum von durchschnittlich 40 Wochen entstanden ist. Die Prävalenz von Akne in der Studienpopulation lag bei 55,4%, wobei 23 Personen bereits in der Vorgeschichte an Akne litten und sie bei 33 Proband*innen neu auftrat. Alle Patient*innen mit Akne gaben an, dass sie eine Zunahme der akneiformen Veränderungen ihrer Haut festgestellt haben. (74)

Eine telemedizinische prospektive Studie unter Patient*innen mit Akne oder Rosazea konnte eine Verschlechterung beider Dermatosen durch das Tragen von Masken über durchschnittlich acht Stunden am Tag für einen Zeitraum von sechs Wochen zeigen. Bei den Patient*innen mit Akne kam es zu einer signifikanten Verschlechterung im Bereich von Nase, Wangen und Kinn, also in Bereichen, die von der Maske abgedeckt wurden. Diese unerwünschten Veränderungen wurden mittels Global Acne Grading Scale erfasst. Auch die Haut von Patient*innen mit Rosazea verschlechterte sich signifikant. Zusätzlich erhob diese Studie auch den Dermatology Life Quality Index. Ein negativer Einfluss auf die Lebensqualität durch die unerwünschten Hautveränderungen konnte sowohl bei Akne als auch bei Rosazea Patient*innen festgestellt werden. (75)

In einem Artikel über Diagnostik und Management von Maskne werden Diagnosekriterien vorgeschlagen. Diese beinhalten die Entstehung oder Verschlechterung der Akne im Bereich der Maske. Die Läsionen müssen innerhalb von sechs Wochen nach Beginn des regelmäßigen Tragens einer Maske auftreten. Zusätzlich müssen andere Gesichtsdermatosen ausgeschlossen werden. (3)

Die Behandlung kann je nach Form und Ausprägung der Akne mit topischen oder oralen Retinoiden, Benzoylperoxid oder topischen beziehungsweise systemischen Antibiotika erfolgen. (76)

Entscheidend sind jedoch auch vorbeugende Maßnahmen, um das Risiko der Maskne zu verhindern. Die allgemeinen Maßnahmen zur richtigen Hautpflege bei regelmäßigem Maskengebrauch werden im Folgenden erläutert.

2.7.5 Vorbeugende Maßnahmen

Um sich und die Patient*innen vor einer Ansteckung mit COVID-19 zu schützen, ist das Tragen einer Maske für Beschäftigte im Gesundheitswesen unvermeidbar geworden. Zur Vermeidung der in den Studien erhobenen Hautveränderungen und unangenehmen Symptomen, die der langfristige Maskengebrauch mit sich bringen kann, können einige vorbeugende Maßnahmen empfohlen werden.

Wie Studien gezeigt haben, stellt die Tragedauer der Maske einen relevanten Risikofaktor für die Entstehung von Gesichtsdermatosen dar. (5) Aus diesem Grund sind regelmäßige Maskenpausen für den Erhalt einer gesunden Haut unbedingt notwendig. Empfohlen wird eine 15-minütige Pause alle zwei Stunden. (77) Zudem wäre auch eine Begrenzung der Arbeitszeit in Schutzausrüstung und somit begrenzte Tragedauer der Maske auf sechs Stunden täglich sinnvoll. (76)

Um unerwünschten Hautveränderungen vorzubeugen, ist auch das regelmäßige Wechseln der Maske notwendig, denn eine Wiederverwendung erhöht das Risiko für auftretende Hautveränderungen deutlich. (70)

Um das Tragen der Maske langfristig zu tolerieren, ist ein guter Sitz derselben wichtig. Übermäßiger Druck und Reibung der Gesichtshaut durch zu eng sitzende Masken sind zu vermeiden. (77) Sollte es dennoch zu Verletzungen oder druckbedingten Wunden kommen, kann ein Stück Gaze an der entsprechenden Stelle in die Maske eingelegt werden, um weitere Schäden zu verhindern. Auch die Verwendung von Hydrokolloidverbänden ist in diesem Zusammenhang möglich. Allerdings muss unbedingt darauf geachtet werden, dass der richtige Sitz der Maske dennoch gegeben ist, da anderenfalls deren schützender Effekt reduziert ist. (76)

Die Reinigung der Haut sollte morgens und abends nur mit duftstofffreien und nichtkomedogenen Reinigungsmitteln erfolgen. (77)

Neben der richtigen Reinigung ist auch die Verwendung geeigneter Pflegeprodukte ein wichtiger Baustein zur Vermeidung maskenbedingter Gesichtsdermatosen. Denn durch das veränderte Klima unter der Maske neigt die Haut einerseits zu Trockenheit, andererseits kommt es im warmen Mikroklima unter der Maske zur vermehrten Sebumproduktion, beides trägt zur Störung der Barrierefunktion der Haut bei. (4)

Feuchtigkeitscremen und Emollienzien sollen nach der Reinigung aufgetragen werden, da diese die Aufrechterhaltung der Hautbarriere unterstützen. (3) Die Verwendung sollte aber

nicht unmittelbar vor dem Aufsetzen der Maske geschehen, sondern zumindest eine Stunde davor. (77)

Auf potenziell reizende Produkte sowie chemische Peelings sollte verzichtet werden. Wenn möglich sollte auch die Verwendung von Make-Up an Stellen, die von der Maske bedeckt werden, vermieden werden. (2)

Weiters muss darauf geachtet werden, ausreichend zu trinken und während des Arbeitstages hydriert zu bleiben. Auch auf eine gewissenhafte Zahnpflege bestehend aus zweimal täglichem Zähneputzen sowie der täglichen Verwendung von Zahnseide sollte geachtet werden. (1)

Kommt es trotz vorbeugender Maßnahmen dennoch zur Entstehung von maskenbedingten Gesichtsdermatosen, sollten diese von einem Arzt* einer Ärztin behandelt werden. Dadurch können spezifische Hautveränderungen frühzeitig therapiert und eine weitere Verschlechterung verhindert werden. (76)

3 Material und Methoden

Im Rahmen dieser Diplomarbeit sollte das Ausmaß von Gesichtsdermatosen durch das regelmäßige Tragen von Mund-Nasen-Schutz beim steirischen Gesundheitspersonal erfasst werden. Zu diesem Zweck wurde nach Einholen eines Ethikvotums (EK-Nummer: 33-597 ex20/21) eine anonyme und freiwillige online Umfrage beim Gesundheitspersonal des Krankenhauses der Elisabethinen in Graz durchgeführt.

3.1 Methodenwahl

Zur Erfassung der Daten wurde die Befragung mittels online Umfrage gewählt. Diese Methode erschien geeignet, um möglichst viele Teilnehmer*innen zu erreichen, da der Link zur online Umfrage gesammelt an zuvor definierte Berufsgruppen ausgeschickt wurde. Zudem bot diese Methode die Möglichkeit, Zeit und Ort der Teilnahme innerhalb eines Zeitfensters von zwei Wochen frei zu wählen. Auch der geringe Aufwand und die kurze Zeitdauer sprachen für die online Umfrage als geeignete Methode.

Da es sich bei dieser Studie um eine persönliche Einschätzung handelt, bot die online Umfrage den Vorteil, die Mitarbeiter*innen direkt und auch anonym zu befragen.

3.2 Umfrage

Mit dem online Umfragetool LimeSurvey wurde eine anonyme Umfrage erstellt. Das Umfragetool wurde von der Medizinischen Universität Graz zur Verfügung gestellt. Um die Anonymität zu gewährleisten, wurden weder IP-Adressen noch die Referrer-URL gespeichert. Zudem handelte es sich um eine offene Umfrage, bei der keine Zugangscodes benötigt wurden. Die Teilnahme konnte mittels Klicks auf einen Link erfolgen, der dem Gesundheitspersonal per E-Mail zugesandt wurde. Somit konnte jede*r an der Umfrage teilnehmen, die*der den Link im Vorfeld erhalten hatte.

Die Umfrage bestand aus 16 Fragen vom Single Choice Typ, die in vier Gruppen eingeteilt waren. Diese vier Fragengruppen bildeten jeweils eine eigene Seite der online Umfrage. Auf jeder dieser Seiten waren für die Teilnehmer *innen der Befragung die zugehörigen Fragen gleichzeitig ersichtlich.

Die Fragengruppe 1 bestand nur aus einer Frage und diente dazu, das Einverständnis zu dieser anonymen und freiwilligen Umfrage einzuholen sowie der Bestätigung, dass die*der Teilnehmer*in über 16 Jahre alt ist.

Die Fragen in der Fragengruppe 2 befassten sich mit allgemeinen Informationen über die*den Teilnehmer*in wie Geschlecht und Alter sowie der Dauer des Tragens und der Art der Maske. Die Kernfragen der Umfrage wurden in Fragengruppe 3 gestellt. Hierbei handelt es sich um die genaue Befragung hinsichtlich Hautveränderungen und Symptome durch das Tragen der Maske. Diese Gruppe beinhaltete acht Fragen.

In Fragengruppe 4 wurden weitere Informationen bezüglich Dauer der Hautveränderungen, bisherige Behandlung und die durch die Hautveränderungen entstandene Belastung erhoben. Alle Fragen wurden als Pflichtfragen eingestellt, um das Fehlen von Antworten und Werten für die anschließende Auswertung zu vermeiden. Bei den Fragen der Gruppen 3 und 4 gab es jeweils die Möglichkeit, „Keine Angabe“ als Antwort auszuwählen und sich somit persönlicher Angaben zu enthalten.

3.3 Studienkollektiv

Die Umfrage wurde an das Gesundheitspersonal des Krankenhauses der Elisabethinen an den Standorten Elisabethnergasse (KHEI) und Eggenberg (KHEII) ausgesandt.

Die eingeschlossenen Berufsgruppen, die zur Teilnahme an der Umfrage befähigt waren, beinhalteten Ärzte, Pflegepersonal, sowie Mitarbeitende von Apotheke, Labor, Physiotherapie, Diätologie, Ergotherapie, Logopädie, Psychotherapeutischem Dienst, Radiologie, Sozialarbeit, das therapeutische Team der Psychiatrie und Med Untersuchung. Nicht eingeschlossen wurde das Verwaltungspersonal sowie Studierende, Praktikant*innen und Zivildienstler*innen.

Die Teilnehmenden mussten über 16 Jahre alt sein. Weitere Ein- oder Ausschlusskriterien innerhalb der befragten Berufsgruppen wurden nicht definiert.

3.4 Durchführung

Die Aussendung der Umfrage erfolgte nach mehrmaligem Testen mit Unterstützung des Krankenhauses der Elisabethinen. Am 13.12.2021 wurde an alle für die Teilnahme ausgewählten Mitarbeiter*innen ein Einladungsmail mit kurzer Information zur Umfrage sowie beigefügtem Zugangslink ausgesandt (siehe Anhang). Zusätzlich wurde im Mitarbeiter*innenportal eine Meldung geschaltet, um die Rücklaufquote anzuregen. Die Umfrage war in einem zweiwöchigen Zeitraum von 13.12.2021 bis 27.12.2021 freigeschaltet. In diesem Zeitraum konnten alle, die den Zugangslink mittels Mail erhalten hatten, an der Befragung teilnehmen.

Mittels Klicks auf den Link gelangte man zum Willkommenstext der Umfrage, der wie das Einladungsmail eine kurze Information bezüglich des Inhalts und der Absichten der Umfrage enthielt und über die Freiwilligkeit und Anonymität der Teilnahme aufklärte. Im Anschluss wurden die Teilnehmer*innen zu den 16 Fragen weitergeleitet, die nach Gruppen geordnet beantwortet werden konnten. Nur nach vollständiger Beantwortung aller Fragen der jeweiligen Gruppe konnte man zur nächsten Seite weitergehen. Nach Beantwortung aller Fragen wurde für die Teilnehmer*innen ein Text eingeblendet, der ihnen anbot, sich bei Behandlungsbedarf an Univ. Prof. Dr. Daisy Kopera von der Universitätsklinik für Dermatologie und Venerologie zu wenden und der die entsprechenden Kontaktdaten enthielt.

3.5 Studienziel

Seit Beginn der Corona-Pandemie ist das Tragen von Mund-Nasen-Schutz für das Gesundheitspersonal zur Pflicht geworden. Durch das unter der Maske herrschende Klima und die ständige Reizung der Gesichtshaut kann es zur Entstehung von Dermatosen kommen. Hauptziel dieser Umfrage war es, das Ausmaß von maskenbedingten Gesichtsdermatosen beim Gesundheitspersonal zu erfassen sowie die vorherrschenden Symptome zu quantifizieren.

Weiters sollten mittels demografischer Daten (Alter und Geschlecht) und der Tragedauer der Maske mögliche Unterschiede im Auftreten von Gesichtsdermatosen erfasst werden. Auch bereits ergriffene Maßnahmen sowie die durch die Hautveränderungen entstandene Belastung sollten erhoben werden. Dies war relevant, da mit Hilfe dieser Umfrage zudem durch maskenbedingte Dermatosen entstandene Beeinträchtigungen auf die Lebensqualität und das Wohlbefinden des Gesundheitspersonals berücksichtigt werden sollten.

3.6 Auswertung der online Umfrage

An der online Befragung haben insgesamt 89 Personen teilgenommen. Drei der Teilnehmer*innen brachen die Umfrage allerdings zu einem frühen Zeitpunkt ab. Für die statistische Auswertung werden nur die Daten jener 86 Teilnehmer*innen herangezogen, die die Umfrage vollständig beendet haben.

Die in der Umfrage erhobenen Daten wurden nach Abschluss der Umfrage aus LimeSurvey exportiert und anschließend mit Hilfe des Statistikprogramms „IBM SPSS Statistics Version 27“ ausgewertet, welches über die Plattform „Citrix Workspace“ von der Medizinischen Universität Graz für Studierende zur Verfügung gestellt wird.

Im ersten Teil der statistischen Auswertung erfolgte die Auswertung der einzelnen Fragen mittels deskriptiver Statistik und Berechnung der absoluten und relativen Häufigkeiten der in der online Umfrage erfassten Parameter.

Im zweiten Teil der Auswertung wurden mittels Kreuztabellen detaillierte Vergleiche durchgeführt und einzelne Fragen miteinander kombiniert. Um mögliche statistisch signifikante Unterschiede in den verschiedenen Auswertungsgruppen festzustellen, wurden der Chi-Quadrat-Test und der exakte Test nach Fisher durchgeführt. Das hierfür gewählte Signifikanzniveau lag bei fünf Prozent.

4 Ergebnisse der Umfrage

Zuerst erfolgt eine Auswertung der einzelnen Fragen geordnet nach den Fragengruppen.

Damit sollen die wichtigsten Ergebnisse der Umfrage wiedergegeben werden und besonders die Häufigkeiten von maskenbedingten Hautveränderungen und damit verbundener Symptome erörtert werden.

Im zweiten Teil der Auswertung werden einzelne Fragen miteinander kombiniert und Untergruppen verglichen, um noch detailliertere Erkenntnisse über Gesichtsdermatosen durch das Tragen von Mund-Nasen-Schutz zu gewinnen.

4.1 Zustimmung zur Umfrage

Die Frage 1 beinhaltete die Zustimmung zu dieser anonymen und freiwilligen Umfrage sowie die Bestätigung, dass die teilnehmende Person über 16 Jahre alt und somit einwilligungsfähig ist. Alle 86 Teilnehmer*innen, die die Umfrage vollständig abgeschlossen haben, gaben ihr Einverständnis zu dieser online Befragung.

4.2 Allgemeine Informationen: Alter, Geschlecht, Trageverhalten der Maske

In dieser Fragengruppe mit dem Titel „Allgemeine Informationen“ sind vier Fragen enthalten. Diese befassen sich mit zwei epidemiologischen Fragen zu Alter und Geschlecht sowie zwei Fragen zum Trageverhalten der Maske. Auch diese Fragen wurden von allen 86 in der Auswertung eingeschlossenen Befragten vollständig beantwortet.

4.2.1 *Geschlecht der Befragten*

Es zeigte sich ein deutlicher Unterschied im Geschlechterverhältnis der Teilnehmenden. 73 Personen waren weiblichen Geschlechts; dies entspricht 84,9% der gesamten Befragten. 13 Befragte waren Männer; dies entspricht 15,1%. Niemand gab divers als Geschlecht an.

4.2.2 *Alter der Befragten*

Im Fragebogen waren drei Alterskategorien vorgegeben, zu denen sich die Befragten zuzuordnen hatten: „16 bis 40“, „41 bis 60“ und „über 60“. 61,6% (53 Personen) waren zum

Zeitpunkt der Befragung zwischen 16 und 40 Jahre alt. Weitere 38,4% (33 Befragte) gaben an, zwischen 41 und 60 Jahren zu sein. Keine*r der Teilnehmenden war über 60 Jahre alt.

4.2.3 *Hauptsächlich verwendeter Maskentyp*

In der online Umfrage wurde auch nach der Art der Maske gefragt, die hauptsächlich während der Arbeitszeit getragen wird. Vier verschiedene Maskentypen (chirurgischer Mund-Nasen-Schutz, FFP2, FFP3, N95) standen zur Auswahl; darüber hinaus bestand die Antwortmöglichkeit „Andere“. 98,8% (85 Personen) gaben an, eine FFP2 Maske zu tragen. Eine Person (1,2%) gab die Maske vom Typ N95 an. (Abb. 10)

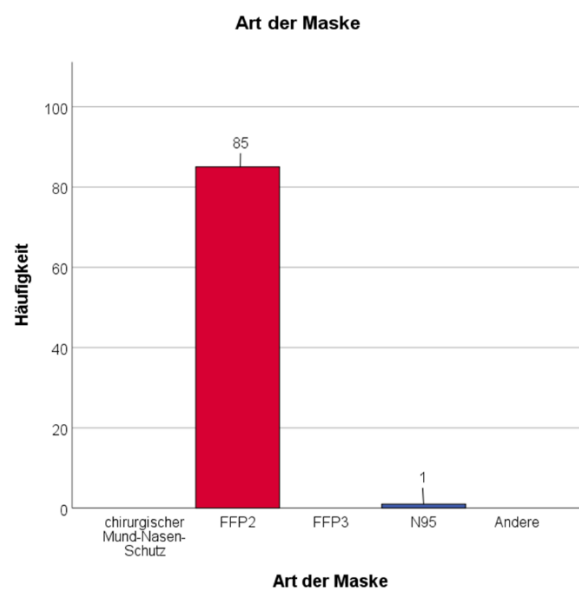


Abbildung 10: Art der Maske

4.2.4 Durchschnittliche tägliche Tragedauer der Maske

Ein*e Teilnehmer*in (1,2%) gab an, die Maske weniger als 4 Stunden am Tag zu tragen. 36% (31 Befragte) tragen die Maske 4 bis 8 Stunden pro Arbeitstag. Deutlich mehr als die Hälfte der Teilnehmer*innen, nämlich 62,8% (54 Personen), gaben an, die Maske im Durchschnitt mehr als 8 Stunden zu tragen. (Abb. 11)

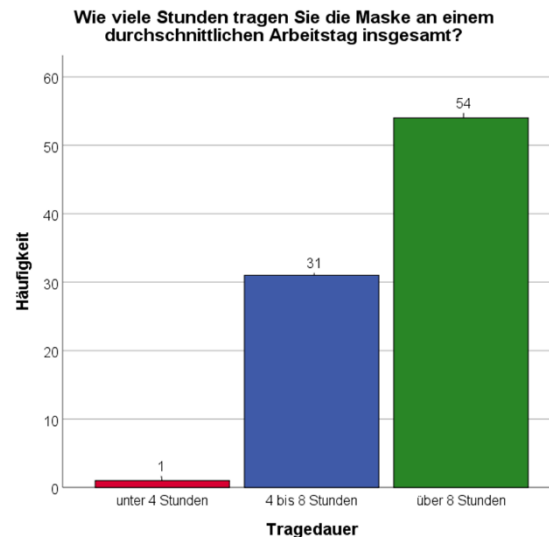


Abbildung 11: Durchschnittliche tägliche Tragedauer der Maske

4.3 Aufgetretene Hautveränderungen

Neben der Frage nach Hautveränderungen, die bereits vor der Tragepflicht von Masken bestanden haben, gingen diese Fragen detailliert auf vorliegende Symptome ein, die seit dem regelmäßigen Tragen der Maske aufgetreten sind. Die im Folgenden ausgewerteten Fragen bilden somit die Kernpunkte dieser Umfrage.

Wie in der Auswertung der einzelnen Fragen im anschließenden Teil genau ersichtlich, traten alle der abgefragten Veränderungen auf. Zu jeder einzelnen gab es Personen, bei denen diese auftraten. Bei einem Großteil der Fragen gaben sogar mehr als 50% der Befragten an, unter den jeweiligen Symptomen zu leiden. Dies betrifft das allgemeine Auftreten von Veränderungen sowie die Zunahme von Juckreiz, Trockenheit, Rötung, Mitessern und Akne.

4.3.1 Bestehende Hauterkrankungen vor dem Tragen der Maske

Zunächst wurden die Teilnehmenden zu bereits vor Beginn des regelmäßigen Tragens der Maske bestehenden Hauterkrankungen befragt.

77 von 86 Befragten (77,9%) gaben an, keine vorbestehenden Gesichtsdermatosen zu haben. Der Großteil der Teilnehmer*innen hatte also vor Beginn der Pandemie eine nach eigenem Empfinden gesunde Gesichtshaut.

Bei der Beantwortung dieser Frage konnten die Teilnehmenden im Falle vorbestehender Erkrankungen aus fünf verschiedenen Dermatosen wählen. Weiters gab es auch die Optionen „Andere“ und „Keine Angabe“.

Die häufigste vorbestehende Gesichtsdermatose war Akne. 10,5% (9 Befragte) gaben an, daran erkrankt zu sein. Bei weiteren 3,5% (3 Personen) bestand eine Vorerkrankung mit Rosazea. Zudem waren 2,3% (2 Teilnehmende) von perioraler Dermatitis und 1,2% (eine Person) von einem seborrhoischen Ekzem betroffen.

Weitere 3,5% (3 Teilnehmer*innen) gaben an, eine andere vorbestehende Gesichtsdermatose zu haben. Eine Person wählte die Option „Keine Angabe“. Keine*r der Befragten gab an, an einer Demodikose, das ist eine durch Haarbalgmilben verursachte Entzündung der Haarfollikel, zu leiden. (Tab. 1) (Abb. 12)

vorbekstehende Gesichtsdermatose		
	Häufigkeit	Prozent
Akne	9	10,5
Rosazea	3	3,5
periorale Dermatitis	2	2,3
seborrhoisches Ekzem	1	1,2
Demodikose	0	0
Andere	3	3,5
Nein	67	77,9
Keine Angabe	1	1,2
Gesamt	86	100

Tabelle 1: vorbestehende Gesichtsdermatosen

Hatten Sie vor Beginn der Pandemie eine Gesichtsdermatose?

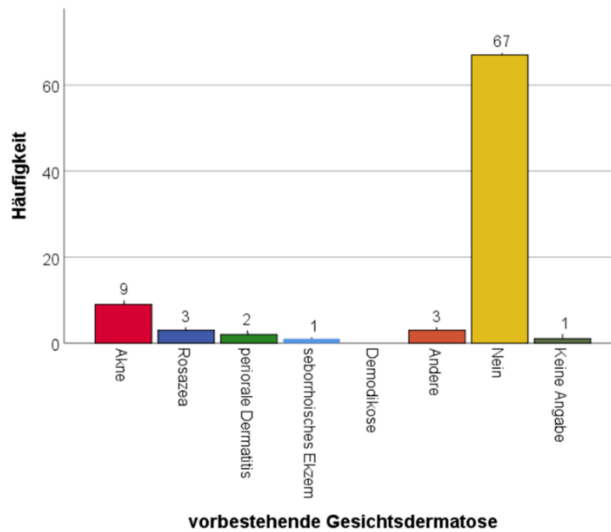


Abbildung 12: vorbestehende Gesichtsdermatosen

4.3.2 Häufigkeit maskenbedingter Hautveränderungen

Die Erhebung der Häufigkeit des Auftretens von maskenbedingten Hautveränderungen beim Gesundheitspersonal bildet ein Hauptziel der vorliegenden Arbeit.

68,6% (59 Befragte) gaben an, Veränderungen der Gesichtshaut bemerkt zu haben.

31,4% (27 Teilnehmer*innen) stellten an sich keine Hautveränderungen fest.

Vergleicht man dieses Ergebnis mit dem der Frage nach vorbestehenden Hauterkrankungen, so ist ein deutlicher Anstieg an Gesichtsdermatosen zu erkennen. Von insgesamt 20,9% (18 Personen) mit vorbestehenden Hauterkrankungen kam es zu einem Anstieg auf 68,6% (59 Personen) mit Hautveränderungen seit dem regelmäßigen Tragen der Maske. (Abb. 13)

Haben Sie seit dem regelmäßigen Tragen einer Maske eine Veränderung Ihrer Gesichtshaut bemerkt?

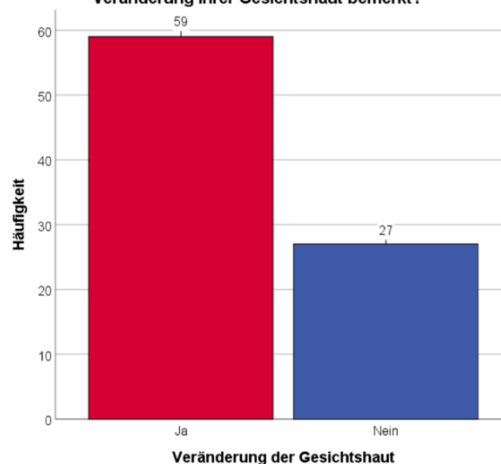


Abbildung 13: Häufigkeit maskenbedingter Hautveränderungen

Symptomatik aufgetretener Hautveränderungen

Die weiteren Fragen der Gruppe 3 gehen auf die Symptomatik der zum Zeitpunkt der Umfrage bestehenden Hautveränderungen näher ein.

4.3.3 Juckreiz

Zunächst wurde nach dem Vorhandensein von Juckreiz gefragt. Mit 52,3% (45 Personen) gaben mehr als die Hälfte der Befragten an, darunter zu leiden. 47,7% (41 Personen) verspüren kein vermehrtes Jucken. (Abb. 14)

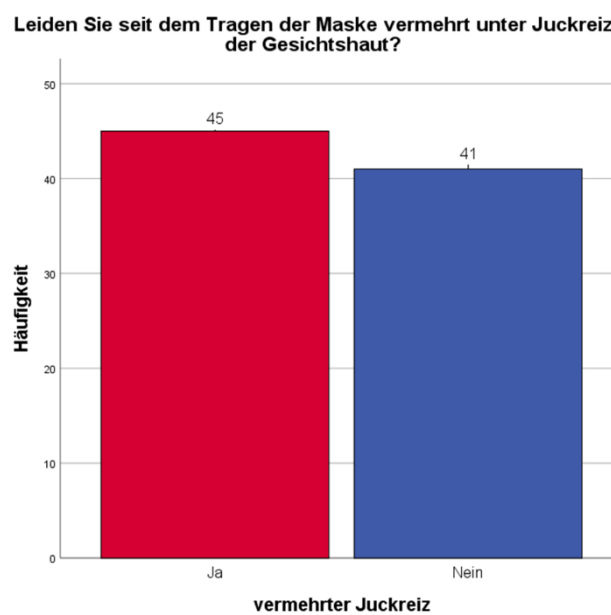


Abbildung 14: Juckreiz

4.3.4 Brennen der Gesichtshaut

Bei 24,4% (21 Teilnehmer*innen) kam es seit dem Tragen der Maske zu vermehrtem Brennen. Die restlichen 75,6% (65 Befragte) verspürten keine derartigen Beschwerden. (Abb. 15)

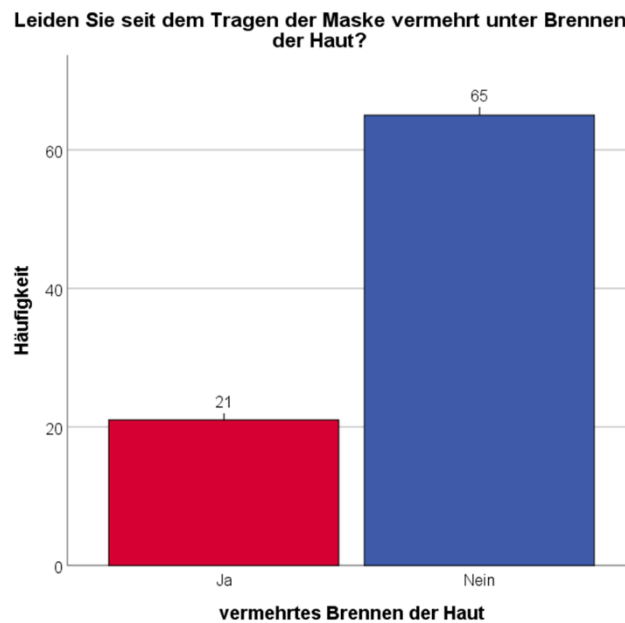


Abbildung 15: Brennen der Gesichtshaut

4.3.5 Trockene Haut

Erhoben wurde auch, ob das an der Umfrage teilnehmende Gesundheitspersonal vermehrt unter trockener Haut leidet. 62,8% (54 Personen) stimmten dieser Aussage zu. 37,2% (32 Befragte) gaben an, keine trockenere Gesichtshaut zu haben. (Abb. 16)

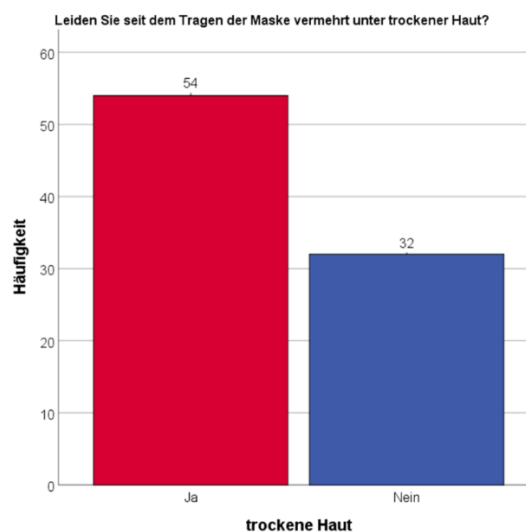


Abbildung 16: trockene Haut

4.3.6 Rötung der Gesichtshaut

61,6% (53 Teilnehmende) gaben an, unter Rötung der Gesichtshaut zu leiden. 38,4% (33 Befragte) haben keine Zunahme hinsichtlich ihrer Gesichtsröte festgestellt. (Abb. 17)

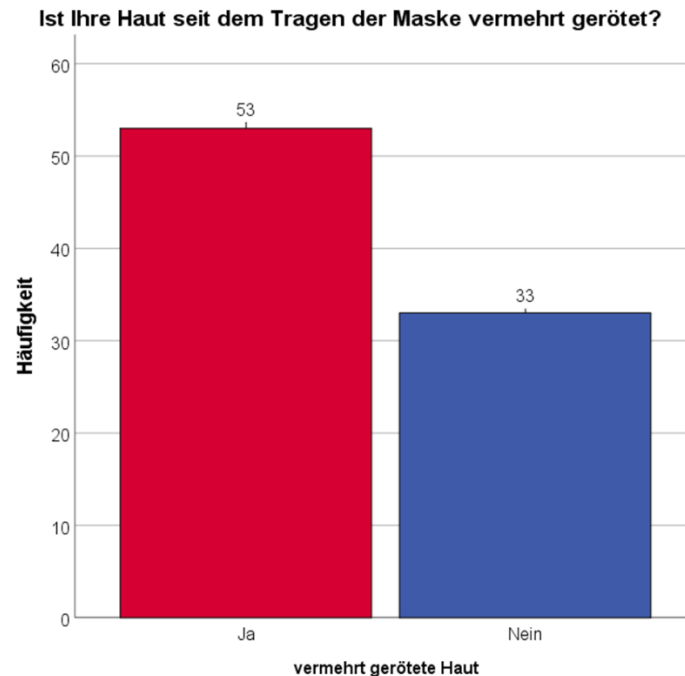


Abbildung 17: Rötung der Gesichtshaut

4.3.7 Mitesser und akneiforme Veränderungen

Mit einer vierstufigen Skala wurde eine Zunahme von Mitessern und akneiformen Veränderungen wie Papeln, Pusteln und Zysten erhoben.

29,1% (25 Befragte) gaben an, dass es bei ihnen seit dem Tragen der Maske zu einer sehr starken Bildung von Mitessern und Akne kommt. Weitere 34,9% (30 Teilnehmer*innen) gaben an, dass diese Symptome etwas mehr auftreten als vor der Pandemie. Kaum Veränderungen hinsichtlich Mitesser und Akne gibt es bei 12,8% (11 Befragte). 23,3% (20 Personen) gaben an, keine diesbezüglichen Symptome zu haben.

Wie weiter vorne gezeigt, war Akne die häufigste vorbestehende Gesichtsdermatose und lag bei 10,5% (9 Teilnehmer*innen) bereits vor der Pandemie vor.

Fasst man die beiden Gruppen, die eine klare Zunahme bezüglich Mitesser und Akne beobachten konnten („Ja, sehr stark“ und „Ja, etwas mehr“) zusammen, so zeigt sich, dass mittlerweile beinahe zwei Drittel der Teilnehmer*innen (64%) an derartigen Hautveränderungen leiden. (Tab. 2) (Abb.18)

Bildung von Mitessern und Akne

	Häufigkeit	Prozent
Ja, sehr stark	25	29,1
Ja, etwas mehr	30	34,9
kaum	11	12,8
Nein, gar nicht	20	23,3
Gesamt	86	100

Tabelle 2: Mitesser und Akne

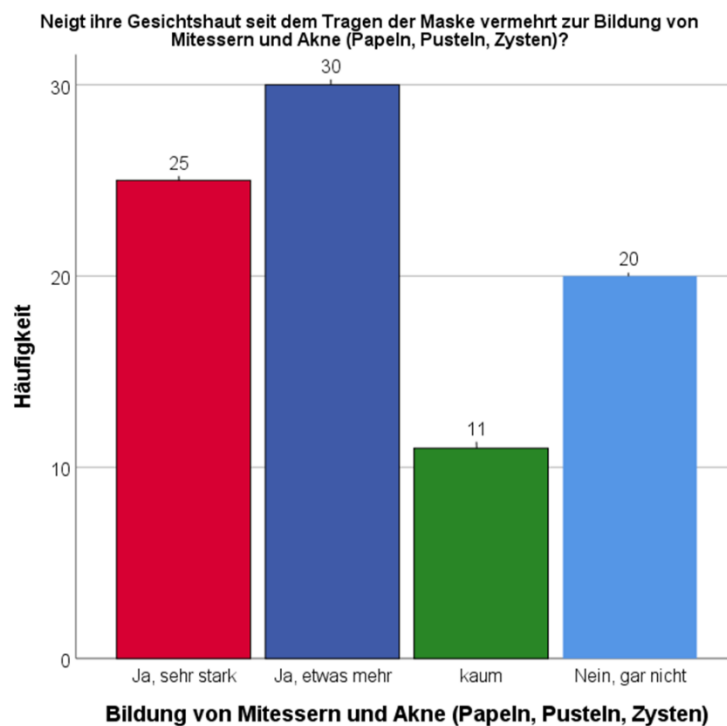


Abbildung 18: Mitesser und Akne

4.3.8 Schuppung der Gesichtshaut

Die letzte Frage der Fragengruppe 3 ermittelte, ob den Befragten eine vermehrte Schuppung ihrer Gesichtshaut aufgefallen ist.

37,2% (32 Personen) fiel eine vermehrte Schuppung ihrer Gesichtshaut auf. Die restlichen 54 Teilnehmer*innen und damit beinahe zwei Drittel stellten keine derartige Veränderung fest. (Abb. 19)

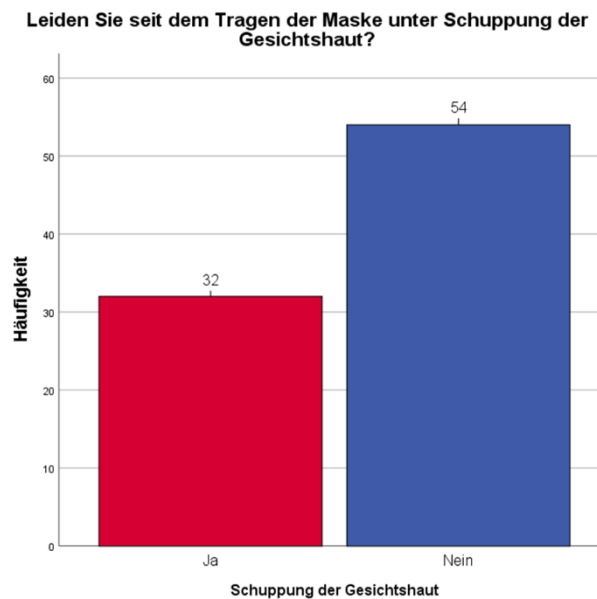


Abbildung 19: Schuppung der Gesichtshaut

4.4 Weitere Fragen zu maskenbedingten Hautveränderungen

Diese Fragengruppe bildete den letzten Teil der Umfrage. Hier wurden unter dem Überbegriff „weitere Fragen“ drei weitere Fragen gestellt, die bezüglich maskenbedingter Hautveränderungen relevant erschienen.

4.4.1 Dauer des Bestehens von Hautveränderungen

Diese Frage befasste sich mit dem zeitlichen Bestehen der zuvor erfragten Hautveränderungen. Die Teilnehmenden konnten aus verschiedenen Zeitintervallen wählen. Wenn keine Hautveränderungen vorlagen, konnten die Teilnehmenden auch diese Option auswählen. Zusätzlich gab es die Möglichkeit, „Keine Angabe“ auszuwählen. 45,3% (39 Befragte) gaben an, seit über einem Jahr an Hautveränderungen zu leiden. Bei 23,3% (20 Teilnehmer*innen) bestanden die Veränderungen seit 6 bis 12 Monaten.

24,4% (21 Personen) gaben an, keine Hautveränderungen zu haben und eine Person wählte „Keine Angabe“ (1,2%).

Keine*r der Befragten äußerte, seit weniger als einem Monat an Veränderungen zu leiden.

Fasst man die ersten beiden Gruppen der untenstehenden Grafik zusammen, so zeigt sich, dass insgesamt mehr als zwei Drittel (genau 68,6%) des teilnehmenden Gesundheitspersonals bereits seit mehr als 6 Monaten mit maskenbedingten Hautproblemen zu kämpfen hat. (Abb. 20)

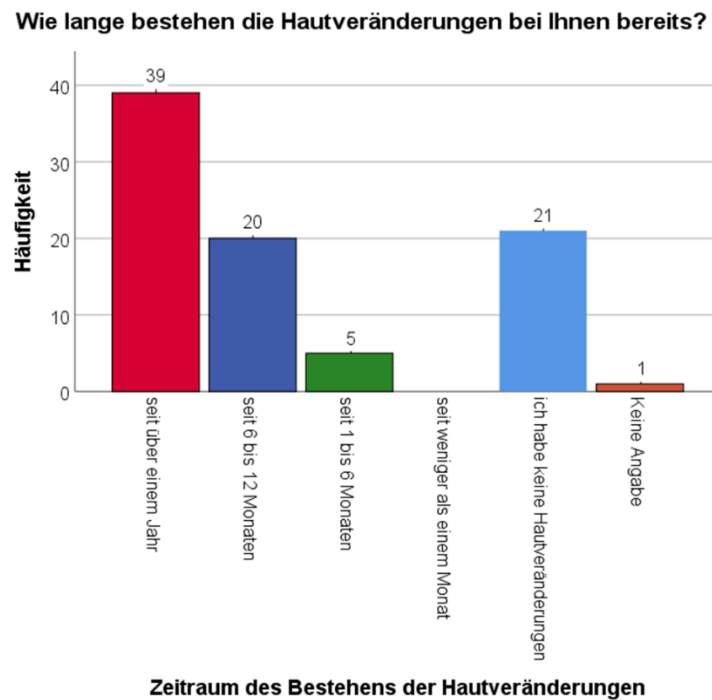


Abbildung 20: Dauer des Bestehens von Hautveränderungen

4.4.2 Behandlung aufgetretener Hautveränderungen

Diese Frage zielte darauf ab, jene Maßnahmen zu erörtern, die betroffene Personen unternommen haben, um aufgetretene Hautveränderungen zu behandeln. Den Teilnehmer*innen standen vier Auswahlmöglichkeiten bezüglich konkreter Maßnahmen zur Verfügung.

59,3% (51 Personen) gaben an, ihre Gesichtshaut vermehrt zu pflegen. Weitere 5,8% (5 Befragte) ließen sich in der Apotheke bezüglich ihrer Hautveränderungen beraten und 10,5% (9 Personen) suchten wegen der Gesichtsdermatosen eine Ärztin*einen Arzt auf.

Niemand von den Befragten gab an, „Tipps von Kolleg*innen eingeholt“ zu haben.

Auffällig bezüglich erfolgter Maßnahmen ist, dass ein Großteil der Personen mit Gesichtsdermatosen auf vermehrte Hautpflege setzt. Lediglich ein geringer Anteil hat Fachpersonal um Beratung gebeten.

Die restlichen Antworten verteilen sich auf „ich habe keine Hautveränderungen“ (immerhin mehr als jede fünfte befragte Person) und „Keine Angabe“. (Tab. 3) (Abb. 21)

Maßnahmen		
	Häufigkeit	Prozent
vermehrte Hautpflege (Reinigung, Cremen)	51	59,3
Tipps von Kolleg*innen eingeholt	0	0
Beratung in der Apotheke	5	5,8
Beratung durch eine Ärztin oder einen Arzt	9	10,5
ich habe keine Hautveränderungen	19	22,1
Keine Angabe	2	2,3
Gesamt	86	100

Tabelle 3: Maßnahmen

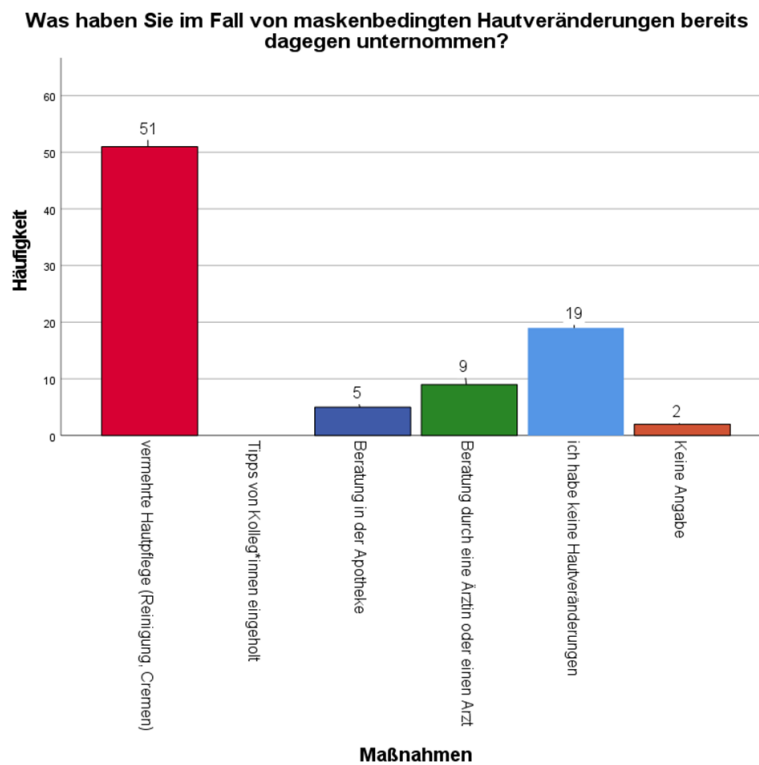


Abbildung 21: Maßnahmen

4.4.3 Subjektive Belastung durch Hautveränderungen

Die letzte Frage der Umfrage diente dazu, die durch die Hautveränderungen entstandene subjektive Belastung der Teilnehmer*innen zu erfassen.

Zur Beurteilung stand ein Rating zur Verfügung, das von „sehr“ über „eher stark“ und „wenig“ bis „gar nicht“ reichte. Personen mit Hautveränderungen sollten damit bewerten, wie stark sie die bestehenden Symptome belasten. Weitere Optionen waren wieder „ich habe keine Hautveränderungen“ und „Keine Angabe“.

22,1% (19 Befragte) gaben an, sehr und weitere 30,2% (26 Befragte) eher stark durch die Hautveränderungen belastet zu sein. 19,8% (17 Teilnehmer*innen) waren wenig und 3,5% (3 Teilnehmer*innen) gar nicht belastet.

Wie bei der Frage nach der Behandlung aufgetretener Hautveränderungen gaben 22,1% (19 Personen), keine Hautveränderungen zu haben und weitere 2,3% (2 Personen) wählten „Keine Angabe“. (Tab. 4) (Abb. 22)

Fasst man die Antworten „sehr“ und „eher stark“ zusammen, so zeigt sich, dass 52,3% aller Personen, die an der Umfrage teilgenommen haben, eine merkliche Belastung durch maskenbedingte Hautveränderungen verspüren.

Belastung durch Hautveränderungen		
	Häufigkeit	Prozent
Sehr	19	22,1
eher stark	26	30,2
Wenig	17	19,8
gar nicht	3	3,5
ich habe keine Hautveränderungen	19	22,1
Keine Angabe	2	2,3
Gesamt	86	100

Tabelle 4: Belastung durch Hautveränderungen

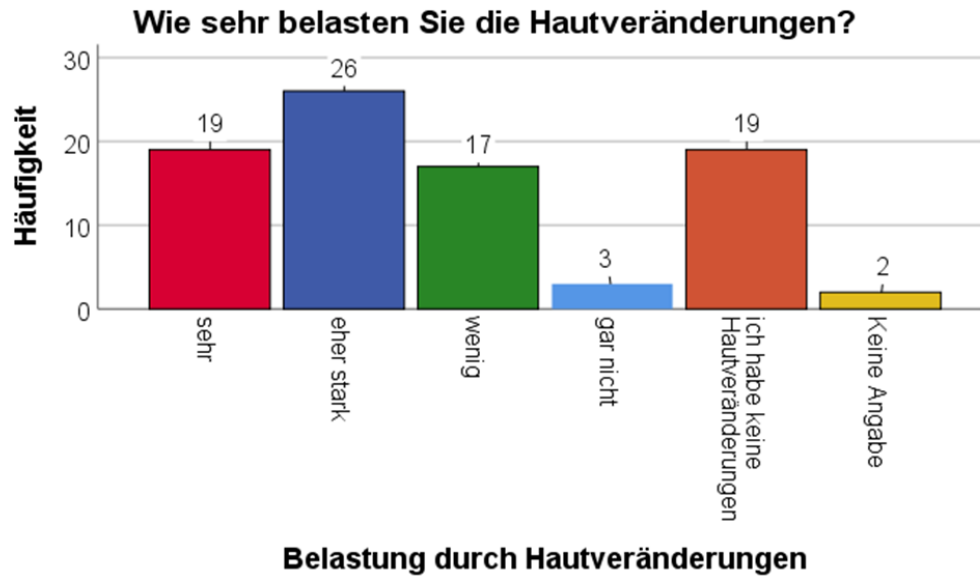


Abbildung 22: Belastung durch Hautveränderungen

4.5 Spezialauswertungen

In diesem Teil der Auswertung sollen weitere Erkenntnisse bezüglich maskenbedingter Hautveränderungen gewonnen werden. Zu diesem Zweck werden einzelne Fragen miteinander in Beziehung gesetzt, um weitere Aussagen treffen zu können. Dies geschieht mittels Kreuztabellen, die es ermöglichen, verschiedene Fragen und deren Antworten zu vergleichen. Um zu überprüfen, ob bestehende Unterschiede in verschiedenen Auswertungsgruppen statistisch signifikant sind, werden der Chi-Quadrat-Test und der exakte Test nach Fisher eingesetzt. Das zuvor definierte Signifikanzniveau liegt bei $p=0,05$.

4.5.1 *Hautveränderungen und Geschlecht*

Der folgende Punkt befasst sich mit dem Auftreten von Hautveränderungen in Abhängigkeit vom Geschlecht. Mittels Kreuztabelle wurde erfasst, wie hoch das Auftreten von Gesichtsdermatosen innerhalb der einzelnen Geschlechter ist.

Bei Betrachtung des zugehörigen Balkendiagramms ist eine unterschiedliche Verteilung von Hautveränderungen innerhalb der Geschlechter zu erkennen.

Berechnet man diese Verteilung mittels Kreuztabelle genau, so zeigt sich, dass 74% der Frauen, die an der Umfrage teilgenommen haben, Veränderungen ihrer Gesichtshaut seit dem regelmäßigen Tragen einer Maske bemerkt haben. In der Gruppe der Männer gaben jedoch nur 38,5% der Befragten an, von derartigen Problemen betroffen zu sein. (Abb. 23) (Tab. 5) Der Unterschied beim Auftreten von Hauterkrankungen in Abhängigkeit vom Geschlecht ist nach Berechnung mittels exaktem Test nach Fisher mit einem p von 0,02 statistisch signifikant.

Insgesamt ist zu sagen, dass wie schon Frage 2 (siehe oben) gezeigt hat, die Geschlechter bei dieser Befragung in ungleicher Anzahl vorliegen und deutlich mehr Frauen teilgenommen haben. Dennoch lässt sich ein Trend unter den befragten Geschlechtern hinsichtlich des Auftretens von Hautveränderungen erkennen.

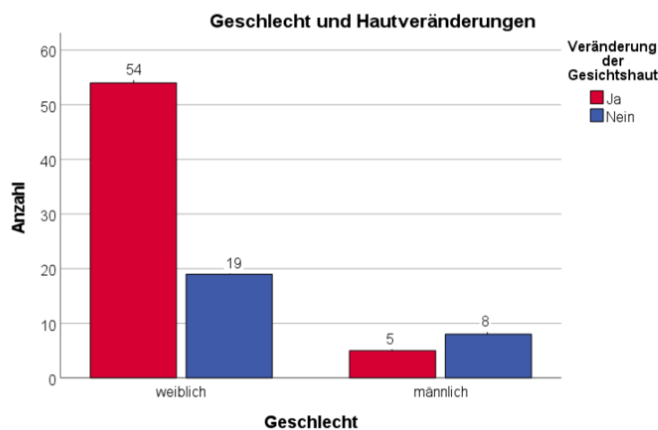


Abbildung 23: Hautveränderungen und Geschlecht

Kreuztabelle: Hautveränderungen und Geschlecht

		Veränderung der Gesichtshaut		Gesamt	
		Ja	Nein		
Geschlecht	weiblich	Anzahl	54	19	73
		% von Geschlecht	74,0%	26,0%	100,0%
	männlich	Anzahl	5	8	13
		% von Geschlecht	38,5%	61,5%	100,0%
Gesamt		Anzahl	59	27	86
		% von Geschlecht	68,6%	31,4%	100,0%

Tabelle 5: Kreuztabelle - Hautveränderungen und Geschlecht

4.5.2 Hautveränderungen und Tragedauer

Zusätzlich soll beleuchtet werden, ob sich das Auftreten von Hautveränderungen in Abhängigkeit von der Tragedauer der Maske unterscheidet.

In der Abbildung ist zu sehen, dass mit zunehmender Tragezeit der Maske auch die Anzahl der Befragten mit Hautveränderungen zunimmt.

Betrachtet man die Kreuztabelle, so zeigt sich, dass in der Gruppe mit einer durchschnittlichen Tragedauer von „4 bis 8“ Stunden das Auftreten und Fehlen von Hautveränderungen ungefähr gleich häufig ist. 54,8% dieser Gruppe gaben an, Veränderungen der Gesichtshaut bemerkt zu haben, wohingegen 45,2% dieser Gruppe dies verneinten.

Sieht man sich die Gruppe der Personen an, die angaben, die Maske im Durchschnitt „über 8 Stunden“ zu tragen, so zeigt sich ein deutlicher Unterschied. Bei 77,8% dieser Gruppe traten

Veränderungen der Gesichtshaut auf und nur 22,2% der Teilnehmer*innen, die mehr als 8 Stunden am Tag eine Maske tragen, bemerkten keine Veränderungen. (Abb. 24) (Tab. 6)

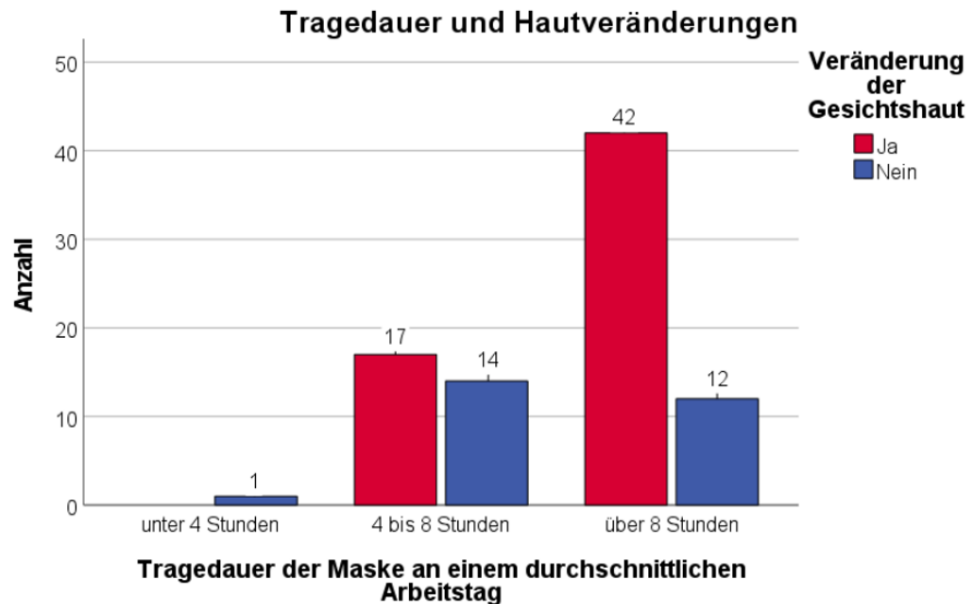


Abbildung 24: Hautveränderungen und Tragedauer

Kreuztabelle: Tragedauer und Hautveränderungen

		Veränderung der Gesichtshaut		Gesamt	
		Ja	Nein		
Tragedauer	unter 4 Stunden	Anzahl	0	1	1
		% von Tragedauer	0,0%	100,0%	100,0%
		% von Veränderung der Gesichtshaut	0,0%	3,7%	1,2%
	4 bis 8 Stunden	Anzahl	17	14	31
		% von Tragedauer	54,8%	45,2%	100,0%
		% von Veränderung der Gesichtshaut	28,8%	51,9%	36,0%
	über 8 Stunden	Anzahl	42	12	54
		% von Tragedauer	77,8%	22,2%	100,0%
		% von Veränderung der Gesichtshaut	71,2%	44,4%	62,8%
Gesamt	Anzahl	59	27	86	
	% von Tragedauer	68,6%	31,4%	100,0%	
	% von Veränderung der Gesichtshaut	100,0%	100,0%	100,0%	

Tabelle 6: Kreuztabelle – Tragedauer und Hautveränderungen

Vergleicht man die beiden Gruppen „4 bis 8 Stunden“ und „über 8 Stunden“ miteinander, so zeigt sich im Chi-Quadrat-Test, dass ein statistisch signifikanter Unterschied bezüglich des Auftretens von Hautveränderungen in den beiden Gruppen vorliegt. (Tab. 7)

**Chi-Quadrat-Test: Tragedauer und Hautveränderung
(4 bis 8 Stunden, über 8 Stunden)**

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)	Exakte Sig. (zweiseitig)	Exakte Sig. (einseitig)
Pearson-Chi-Quadrat	4,881 ^a	1	,027		
Kontinuitätskorrektur ^b	3,860	1	,049		
Likelihood-Quotient	4,788	1	,029		
Exakter Test nach Fisher				,049	,026
Zusammenhang linear-mit-linear	4,823	1	,028		
Anzahl der gültigen Fälle	85				

a. 0 Zellen (0,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 9,48.

b. Wird nur für eine 2x2-Tabelle berechnet

Tabelle 7: Chi-Quadrat-Test – Tragedauer und Hautveränderungen

4.5.3 Hautveränderungen und vorbestehende Hauterkrankungen

Im Rahmen dieser Auswertung soll zudem betrachtet werden, wie häufig es zum Auftreten von maskenbedingten Hautveränderungen bei Menschen mit vorbestehenden Hauterkrankungen gekommen ist und dies mit den Teilnehmern ohne vorbestehende Hautveränderungen verglichen werden.

Dafür werden die Hauterkrankungen aus Frage 6 (Akne, Rosazea, periorale Dermatitis, seborrhoisches Ekzem, Andere) zu „vorbestehende Dermatosen gesamt“ zusammengefasst und der Gruppe ohne vorbestehende Dermatosen gegenübergestellt.

Im Balkendiagramm lässt sich erkennen, dass es sowohl in der Gruppe mit vorbestehenden Dermatosen als auch in der Gruppe ohne vorbestehende Dermatosen zu Hautveränderungen gekommen ist. Auch die Person, die bezüglich vorbestehender Dermatosen keine Angabe gemacht hat, gibt an, Hautveränderungen bemerkt zu haben. (Abb. 25)

Unter den Personen mit vorbestehenden Gesichtsdematosen gaben 77,8% an, dass sie seit dem regelmäßigen Tragen der Maske an zusätzlichen Hautveränderungen leiden. 22,2% dieser Gruppe gaben an, dass es neben den bereits vorhandenen Gesichtsdematosen nicht zu

weiteren Veränderungen der Gesichtshaut gekommen ist. Unter den Befragten ohne vorbestehende Dermatosen war die Verteilung ähnlich. Hier gaben 65,7% der Teilnehmer*innen an, dass es bei ihnen seit dem regelmäßigen Tragen der Maske zu Veränderungen der Gesichtshaut gekommen ist. 34,3% aus dieser Gruppe stellten keine Veränderungen fest. (Tab. 8)

Anhand der Verteilung in den Gruppen kann nicht davon ausgegangen werden, dass es bei Menschen mit bereits vorbestehenden Hauterkrankungen deutlich häufiger zu unangenehmen maskenbedingten Veränderungen kommt als bei zuvor gesunden. Um dies zu bestätigen, wurde mittels Chi-Quadrat-Test überprüft, ob es einen Unterschied im Auftreten von Gesichtsdermatosen in den Gruppen mit beziehungsweise ohne vorbestehende Dermatosen gibt. Dieser ergab ein $p > 0,05$, was zeigt, dass kein statistisch signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen besteht.

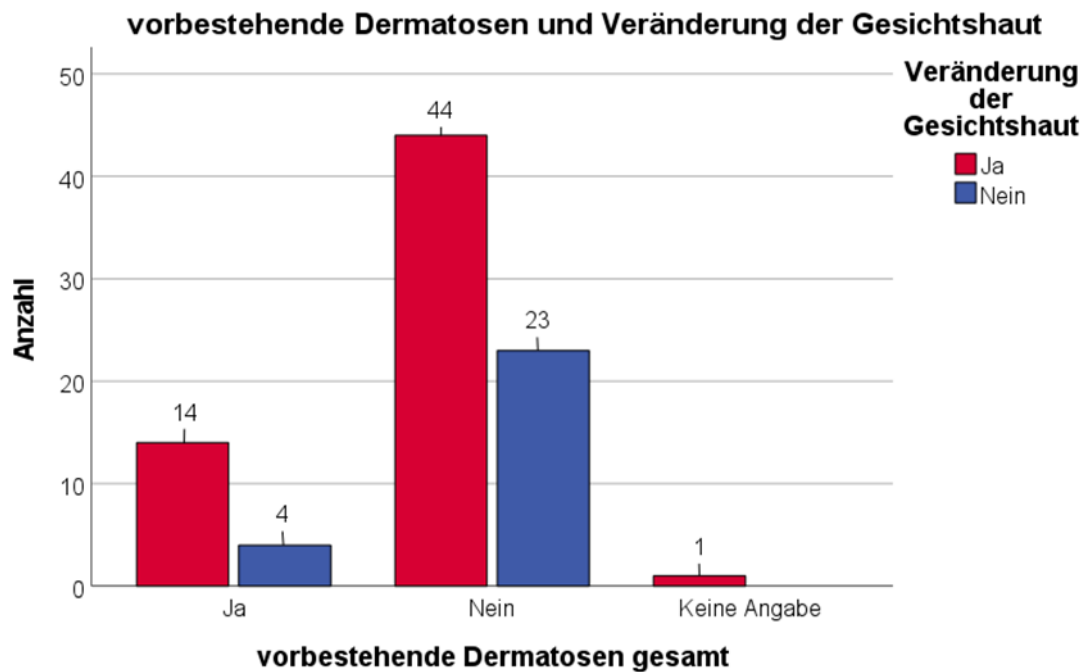


Abbildung 25: Hautveränderungen und vorbestehende Dermatosen

Kreuztabelle: vorbestehende Dermatosen und Veränderung der Gesichtshaut

		Veränderung der Gesichtshaut		Gesamt	
		Ja	Nein		
vorbestehende Dermatosen gesamt	Ja	Anzahl	14	4	18
		% von vorbestehende Dermatosen gesamt	77,8%	22,2%	100,0%
	Nein	Anzahl	44	23	67
		% von vorbestehende Dermatosen gesamt	65,7%	34,3%	100,0%
	Keine Angabe	Anzahl	1	0	1
		% von vorbestehende Dermatosen gesamt	100,0%	0,0%	100,0%
Gesamt	Anzahl	59	27	86	
	% von vorbestehende Dermatosen gesamt	68,6%	31,4%	100,0%	

Tabelle 8: Kreuztabelle – vorbestehende Dermatosen und Veränderungen der Gesichtshaut

4.5.4 Belastung durch Hautveränderungen und Maßnahmen

Abgefragt wurden die durch die Hautveränderungen und Symptome entstandene Belastung der Teilnehmer*innen sowie bereits erfolgte Maßnahmen zur Verbesserung der Dermatosen. Nun soll dargestellt werden, welche Maßnahmen je nach Schweregrad der Belastung getroffen wurden. Der Schweregrad bezieht sich auf die Antwortmöglichkeiten „sehr“, „eher stark“ und „wenig“, die als Abstufung angesehen werden.

Das Balkendiagramm „Belastung durch Hautveränderungen und Maßnahmen“ zeigt die Verteilung der Maßnahmen in den verschiedenen Belastungsgruppen an.

Ersichtlich ist, dass in allen Gruppen die vermehrte Hautpflege am häufigsten zum Einsatz kommt. Unter den Personen, die angaben, „sehr“ oder „eher stark“ durch die Hautveränderungen belastet zu sein, ließen sich einige wenige in der Apotheke beraten. In allen drei Gruppen, die äußerten, durch die Hautveränderungen belastet zu sein („sehr“, „eher stark“ und „wenig“) gaben gleich viele Personen an, sich von einer Ärztin* einem Arzt beraten lassen zu haben. Insgesamt zeigen sich kaum Unterschiede hinsichtlich der ergriffenen Maßnahmen in Bezug auf die drei Stufen „sehr“, „eher stark“ und „wenig“.

Zudem ist auch verständlich, dass Personen, die sich „gar nicht“ belastet fühlen, und Personen, die keine Hautveränderungen aufweisen, kaum zusätzliche Maßnahmen ergriffen

haben. Einzelne aus diesen Gruppen verwenden seit dem Beginn der pandemiebedingten Maskenpflicht dennoch vermehrt Hautpflegeprodukte. (Abb. 26)

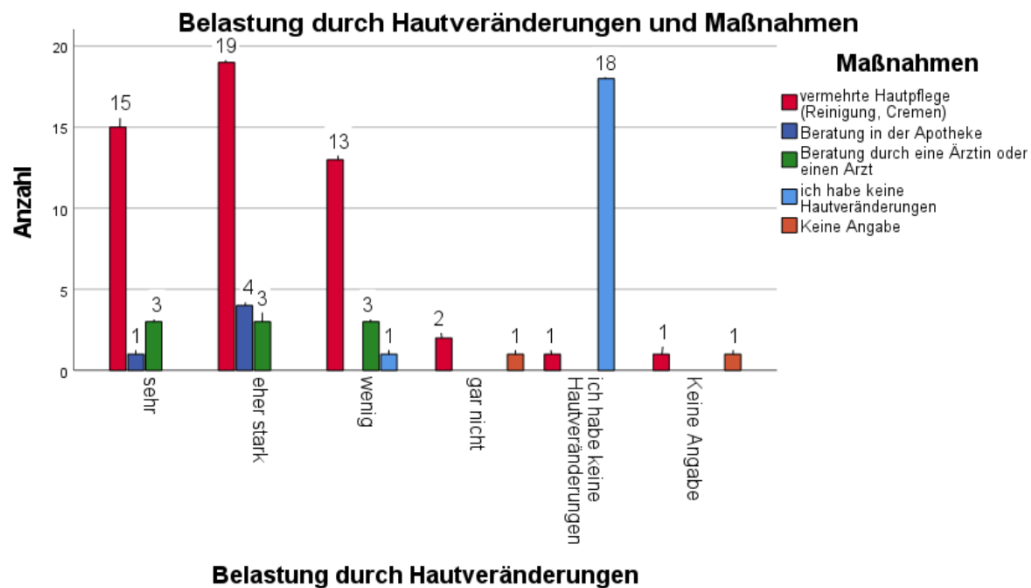


Abbildung 26: Belastung durch Hautveränderungen und Maßnahmen

4.5.5 Belastung und Dauer der Hautveränderungen

Ein weiteres Ziel neben dem Erfassen der Symptome und allgemeinen Veränderungen war es, die durch die Hautveränderungen auftretende Belastung des Gesundheitspersonals darzustellen, um mögliche maskenbedingte Einflüsse auf die Lebensqualität des Personals zu erfassen. Dies spiegelt sich auch darin wider, dass am Ende der Umfrage den Teilnehmer*innen angeboten wurde, sich bei Univ. Prof. Dr. Daisy Kopera zu melden, wenn sie eine Behandlung der Gesichtsdermatosen wünschen.

Vor diesem Hintergrund soll nun beleuchtet werden, welchen Belastungsgrad Personen in Abhängigkeit von der Dauer der Hautveränderungen empfanden.

Betrachtet man in der Abbildung die Schweregrade der Belastung, so sieht man, dass in den drei Gruppen „sehr“, „eher stark“ und „wenig“ die meisten Befragten äußerten, seit über einem Jahr an Hautveränderungen zu leiden. Unter den sehr Belasteten sind das 63,2%, unter den eher stark Belasteten 57,7% und unter den wenig Belasteten 58,8%.

Auch Personen, die seit 6 bis 12 Monaten unter Hautveränderungen leiden, beurteilen ihr Belastungsniveau (in den Gruppen sehr stark, eher stark und wenig) ähnlich.

Die kürzeste Zeitspanne, die bei der online Befragung im Fall von maskenbedingten Gesichtsdermatosen ausgewählt wurde, war „seit 1 bis 6 Monaten“ (niemand wählte „seit

weniger als einem Monat“). Auch von diesen Personen wurden hinsichtlich der bestehenden Belastung die Stufen „sehr“, „eher stark“ und „wenig“ von einzelnen angekreuzt. (Abb. 27) Zusammenfassend ist zu sagen, dass die Belastung wohl sehr subjektiv ist und von der* vom Einzelnen und deren* dessen individuellen Symptomen abhängt. Die Zeitdauer der Hautveränderungen scheint wenig Einfluss auf den Schweregrad der Belastung zu haben.

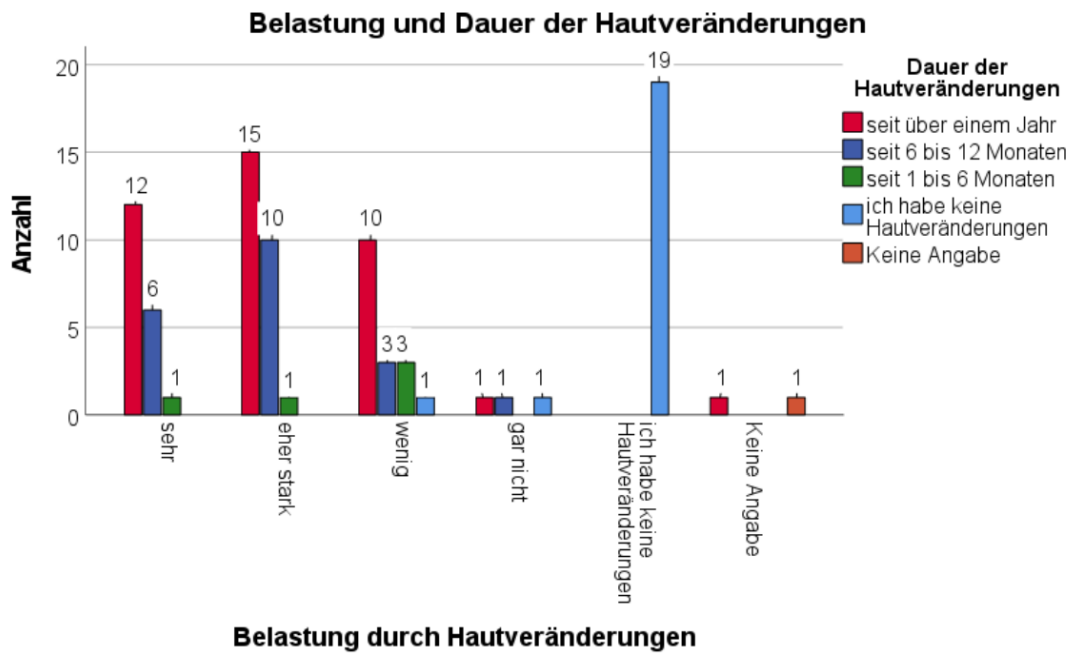


Abbildung 27: Belastung und Dauer der Hautveränderungen

5 Zusammenfassung der Ergebnisse

Hauptziel dieser Arbeit war es, das Ausmaß von Gesichtsdermatosen, die seit Beginn der COVID-19 Pandemie durch das Tragen von Masken beim steirischen Gesundheitspersonal entstanden sind, zu erheben.

Kernpunkte der durchgeführten online Umfrage waren die Häufigkeit von Hautveränderungen sowie die entstandenen Symptome. Zusätzlich wurden weitere Parameter wie die durchschnittliche tägliche Tragedauer, die Art der verwendeten Maske und die Dauer des Bestehens der Hautveränderungen erhoben. Auch bereits ergriffene Maßnahmen zur Behandlung der Dermatosen wurden erfragt. Abschließend wurde auf die durch die unerwünschten Hautveränderungen entstandene Belastung des Gesundheitspersonals eingegangen. Alle diese Daten wurden auch in Bezug zum Geschlecht der Teilnehmer*innen ausgewertet.

Insgesamt zeigen die Ergebnisse klar, dass es bei den Befragten seit dem Tragen der Masken zu unerwünschten Hautveränderungen gekommen ist; 68,6% gaben an, diese bemerkt zu haben.

Mehr als die Hälfte der Teilnehmer*innen gaben an, unter folgenden Symptomen zu leiden: Juckreiz (52,3%), trockene Haut (62,8%), Rötung (61,6%) und Bildung von Mitessern/Akne (64%). Darüber hinaus berichteten 24,4% der Befragten über Brennen der Haut und 37,2% über Schuppung der Gesichtshaut.

Im Rahmen der Auswertung konnten deutliche geschlechtsspezifische Unterschiede gezeigt werden. Der überwiegende Teil der Befragten (73 von 86) war weiblich. Es konnte ein statistisch signifikanter Unterschied zwischen befragten Männern und Frauen hinsichtlich der Häufigkeit von Hautveränderungen festgestellt werden. Während 74,0% aller teilnehmenden Frauen angaben, seit dem regelmäßigen Tragen der Maske Hautveränderungen bemerkt zu haben, stimmten nur 38,5% aller befragten Männer dieser Aussage zu.

Zudem konnte bei dieser Umfrage auch erhoben werden, dass die Tragedauer der Maske einen möglichen Risikofaktor für Gesichtsdermatosen darstellt. Bei den Befragten, die die Maske mehr als acht Stunden täglich tragen, kommt es signifikant öfter zu unerwünschten Hautveränderungen. Denn 77,8% des teilnehmenden Gesundheitspersonals, das mehr als acht Stunden täglich eine Maske trägt, gab an, an Veränderungen der Gesichtshaut zu leiden. Unter denen, die die Maske vier bis acht Stunden täglich aufhaben, kam es bei 54,8% zu Hautveränderungen.

Ausserdem wurde auch untersucht, ob es bei Personen mit Vorerkrankungen der Gesichtshaut und bei denen ohne vorbestehenden Gesichtsdermatosen zu Unterschieden beim Auftreten von maskenbedingten Veränderungen gekommen ist. Hierbei konnte in den beiden Gruppen kein signifikanter Unterschied festgestellt werden.

Neben der reinen Beschreibung der aufgetretenen Veränderungen wurden die Teilnehmer*innen auch zu einer allfälligen durch die Gesichtsdermatosen entstandenen psychischen Belastung befragt. 52,3% aller Befragten gaben an, „sehr“ oder „eher stark“ durch die aufgetretenen Symptome belastet zu sein, wodurch sich eine mögliche Beeinträchtigung der Lebensqualität zeigt.

Zur Linderung und Behandlung der Symptome setzen die meisten Studienteilnehmer auf vermehrte Reinigung und Pflege der Haut. Nur einzelne holten sich Hilfe bei Ärzt*innen oder in der Apotheke.

Zusammenfassend ist zu sagen, dass es bei mehr als zwei Drittel der befragten Mitarbeiter*innen des Krankenhauses der Elisabethinen seit dem regelmäßigen Tragen der Maske zu Hautveränderungen im Gesicht gekommen ist. Die Belastungen wurden als unterschiedlich stark wahrgenommen; besonders das Geschlecht und die Tragedauer der Maske erklärten diese Unterschiede.

6 Diskussion

Im Rahmen dieser Diplomarbeit wurden die Auswirkungen des täglichen Tragens einer Maske beim steirischen Gesundheitspersonal untersucht. Dies erfolgte mit Hilfe einer online Umfrage, die im Dezember 2021 im Krankenhaus der Elisabethinen in Graz durchgeführt wurde. Zudem wurden im theoretischen Teil bereits in der Literatur vorhandene Daten zu diesem Thema präsentiert.

Die Ergebnisse haben gezeigt, dass seit dem Beginn der COVID-19 Pandemie durch das Tragen von Mund-Nasen-Schutz vermehrt Gesichtsdermatosen aufgetreten sind.

Insgesamt ist es bei über zwei Drittel der Befragten dazu gekommen, was die Relevanz dieses Problems unter dem Gesundheitspersonal deutlich hervorhebt. Die Häufigkeit ist nicht verwunderlich, da auch in der Literatur vorhandene Studien, hauptsächlich aus China und Südkorea, Zahlen zeigen. (5) (6) (67) (68) (69) (71) Diese durchgeführte Umfrage war die bisher erste zu diesem Thema in der Steiermark und von großer Aktualität, da es sich hierbei nicht mehr um ein asiatisches Phänomen handelt, sondern das Tragen der Maske auch für lange Zeit in Österreich zum Alltag gehörte und auch in Zukunft im Gesundheitsbereich nicht auszuschließen ist.

Die genauen pathophysiologischen Veränderungen, die zu maskenbedingten Gesichtsdermatosen führen, sind noch wenig erforscht. Bisherige Studien legen aber nahe, dass es durch exogene Einflüsse wie Feuchtigkeit, höhere Temperaturen und okklusive Effekte unter der Maske zu Veränderungen des Mikrobioms sowie Schädigung der Hautbarriere und dadurch negativen Effekten auf das Hautbild kommt. (4) (8) (10) (13) (66) (67)

Die Umfrage zeigte, dass die Tragedauer der Maske einen Einfluss auf die Entstehung von Dermatosen hat. Die ist auch in Hinblick auf die pathophysiologischen Umstände nicht verwunderlich, da potenziell schädigende Einflüsse länger auf die Haut und ihr Mikrobiom wirken.

Auch bisher veröffentlichte Studien wiesen die Tragedauer als entscheidenden Risikofaktor aus. (5) (6) (69) (71)

Aus diesem Grund erscheint es besonders wichtig, sich an die im Rahmen dieser Arbeit angeführten Empfehlungen zu halten und regelmäßige Maskenpausen in den Arbeitsalltag zu integrieren, um die Hautgesundheit möglichst zu erhalten. (75) (76)

Besonders eklatant und noch deutlicher als in bisherigen Studien zeigte sich der geschlechtsspezifische Unterschied im Auftreten von maskenbedingten Gesichtsdermatosen.

Ob die Haut von Frauen tatsächlich viel anfälliger für das Auftreten von Dermatosen ist, konnte allerdings nicht bewiesen werden. Vorstellbar ist, dass Frauen tendenziell ein größeres Körperbewusstsein besitzen und auf Grund eines sozial geprägten Wunschs nach makelloser Haut mehr auf unerwünschte Veränderungen achten und diese auch als schwerwiegender als Männer beurteilen.

Eine weitere mögliche Erklärung für die deutlich größere Betroffenheit von Frauen könnte mit deren Schminkverhalten zusammenhängen. Gewisse Bestandteile von Cremes oder Make-Up können die Hautbarriere und das Mikrobiom schädigen. (10) Kommen dann noch negative Einflüsse durch das Tragen der Maske hinzu, führt möglicherweise eine Kumulation dieser Effekte zur Entstehung der Dermatosen. Dies wurde jedoch in den im Theorieteil betrachteten Studien nicht untersucht. und basiert auf der Überlegung, dass Frauen tendenziell mehr Hautpflege- und Schminkprodukte verwenden, welche erwiesenermaßen zu einem veränderten Mikrobiom führen können.

Insgesamt war das Gesundheitspersonal während der COVID-19 Pandemie über drei Jahre lang dazu verpflichtet, täglich die Maske mit all ihren bereits genannten Folgen für die Gesichtshaut zu tragen. Zum Zeitpunkt der Umfrage war das Ende dieser Maßnahme nicht absehbar. Daher wurde auch auf die durch die Gesichtsdermatosen entstandene psychische Belastung eingegangen, um die Relevanz im täglichen Leben der von Hautveränderungen Betroffenen sowie die Notwendigkeit von Präventionsmaßnahmen zu erfassen. Mehr als die Hälfte der Befragten gab an, durch maskenbedingte Hautveränderungen deutlich belastet zu sein. Dies scheint verständlich, da die Hautveränderungen im Gesicht besonders in der Freizeit und im Privatleben, wenn keine Maske getragen wird, zum Vorschein kommen. Negative Auswirkungen auf Selbstbewusstsein und Lebensqualität sind denkbar. Diese Theorie unterstützt auch eine Studie aus der Türkei, die negative Auswirkungen auf die Lebensqualität durch Hautprobleme auf Grund des Tragens von Schutzkleidung ermittelte. (68)

Auch erfolgte Therapiemaßnahmen wurden in der Umfrage erhoben. Hier zeigte sich, dass die Betroffenen vor allem in Eigenregie mittels Hautpflegemaßnahmen versuchten, gegen die Dermatosen anzukämpfen. Behandlung durch Fachpersonal erfolgte nur in wenigen Fällen. Das Angebot, sich bei Frau Prof. Daisy Kopera bezüglich einer Behandlung zu melden, hat niemand angenommen.

Diese unspezifischen Therapiemaßnahmen stehen im Widerspruch zur hohen psychischen Belastung durch maskenbedingte Hautveränderungen.

Eine mögliche Ursache hierfür wäre, dass die Dermatosen auf Grund der Körperstelle als besonders beeinträchtigend empfunden wurden, diese jedoch nicht so stark ausgeprägt sind, dass sie als behandlungsbedürftig eingeschätzt wurden.

Zudem befand sich das Gesundheitspersonal in einer sehr belastenden Ausnahmesituation, weshalb eventuell manche Befragten das allgemein enorme Belastungslevel in die Beantwortung dieser Frage miteinfließen ließen. Diese Vermutung lässt sich jedoch nicht mit den erhobenen Daten genauer untersuchen.

Zudem versuchte die Umfrage einen möglichen Einfluss von Vorerkrankungen auf maskenbedingte Hautveränderungen zu erheben. Hierbei konnte kein statistisch signifikanter Unterschied festgestellt werden, was überraschend war, da bereits vorerkrankte Haut empfindlicher auf schädigende Einflüsse reagieren müsste. Möglicherweise wäre das Ergebnis in einer größeren Befragtengruppe eindeutiger gewesen.

Bezüglich der verwendeten Maske gab es keine Unterschiede im Auftreten von Gesichtsdermatosen, da alle Teilnehmer*innen angaben, eine FFP2 oder N95 Maske zu tragen. Vorhandene Studien zeigen jedoch, dass diese Art der Maske häufiger zu unerwünschten Hautveränderungen als ein chirurgischer Mund-Nasen-Schutz führt. (4) (67) (70)

Durch die einheitliche Verwendung der FFP2 Maske, konnte jedoch eine Variable ausgeschaltet werden. Dadurch treten die anderen Faktoren wie Geschlechtsunterschiede oder Tragedauer deutlicher hervor.

Fasst man all diese Aspekte zusammen, kann die vorliegende Arbeit als wichtiger Schritt gesehen werden, um auch auf das Problem der maskenbedingten Gesichtsdermatosen beim steirischen Gesundheitspersonal aufmerksam zu machen. Da in Zeiten einer Pandemie nicht auf notwendige Schutzausrüstung verzichtet werden kann, sollte besonderes Augenmerk auf Prävention und Behandlung von entstandenen Dermatosen gelegt werden, um das Wohlbefinden des Gesundheitspersonals zu unterstützen. Aus diesem Grund wurde allen Teilnehmer*innen der Umfrage nach deren Abschluss eine Behandlung aufgetretener Dermatosen durch Univ. Prof. Dr. Daisy Kopera angeboten. Zusätzlich wurden im theoretischen Teil dieser Arbeit nützliche Tipps und vorbeugende Maßnahmen dargestellt, die in die Praxis übernommen werden sollten.

6.1 Limitationen

Limitationen ergeben sich aus der Art der Erhebung der Hautveränderungen. Denn bei dieser online Umfrage handelte es sich um keine objektive Beurteilung der Haut durch Fachpersonal. Subjektive Eindrücke der Teilnehmer*innen wurden erhoben. Somit könnten verschiedene Personen die aufgetretenen Hautveränderungen unterschiedlich beurteilen. Zudem sind Empfindungen wie Juckreiz, Brennen, Schuppung oder das Gefühl trockener Haut individuell sehr unterschiedlich und objektiv nur schwer erhebbar.

Dennoch war es möglich, mit dieser Befragung das Ausmaß aufgetretener Veränderungen gegenüber dem Hautzustand vor der Pandemie unter den Teilnehmer*innen zu erfassen, was dem Hauptziel der Arbeit entspricht.

Weiters kommt hinzu, dass möglicherweise vor allem jene Personen, die von Hautveränderungen betroffen sind, an der Umfrage teilgenommen haben, da sie dieses Thema belastet. Zudem war die Teilnehmer*innenzahl mit 86 Personen eher gering. Dadurch könnte die erhobene Inzidenz der durch das Tragen von Masken aufgetretenen Gesichtsdermatosen häufiger erscheinen als sie wirklich unter dem gesamten steirischen Gesundheitspersonal ist.

6.2 Schlussfolgerung

Die Ergebnisse dieser online-Umfrage korrelieren mit den Angaben in der diesbezüglichen Literatur. Insgesamt kann mit dieser Arbeit gezeigt werden, dass das regelmäßige Tragen der Maske seit Beginn der Corona-Pandemie zu unerwünschten Hautveränderungen beim Gesundheitspersonal geführt hat. Besonders Frauen sind von den erhobenen Symptomen betroffen. Da die entstandenen Dermatosen viele der Betroffenen zu belasten scheinen, ist es besonders wichtig, Prävention zu betreiben, um somit für das körperliche Wohlbefinden der Mitarbeiter*innen zu sorgen. Niederschwellige Behandlungsangebote und die Bereitstellung geeigneter Hautpflegeprodukte, passender Masken sowie die Möglichkeit zur regelmäßigen Maskenpause wären hilfreich, um die Entstehung neuer und die Verschlechterung bereits bestehender Hautveränderungen zu verhindern.

Literaturverzeichnis

- (1) Rudd E, Walsh S. Mask related acne (“maskne”) and other facial dermatoses. *BMJ* (Online) 2021 Jun 07;373:n1304.
- (2) Kosasih LP. MASKNE: Mask-Induced Acne Flare During Coronavirus Disease-19. What is it and How to Manage it? *Open Access Maced J Med Sci* 2020 -10-21;8(T1):411-415.
- (3) Teo W. Diagnostic and management considerations for “maskne” in the era of COVID-19. *J Am Acad Dermatol* 2021;84(2):520-521.
- (4) Hua W, Zuo Y, Wan R, Xiong L, Tang J, Zou L, et al. Short-term skin reactions following use of N95 respirators and medical masks. *Contact Dermatitis* 2020:115-121.
- (5) Lan J, Song Z, Miao X, Li H, Li Y, Dong L, et al. Skin damage among health care workers managing coronavirus disease-2019. *Journal of the American Academy of Dermatology* 2020 /05/01;82(5):1215-1216.
- (6) Choi SY, Hong JY, Kim HJ, Lee G-, Cheong SH, Jung HJ, et al. Mask-induced dermatoses during the COVID-19 pandemic: a questionnaire-based study in 12 Korean hospitals. *Clinical and experimental dermatology* 2021 Dec;46(8):1504-1510.
- (7) Human Skin Is the Largest Epithelial Surface for Interaction with Microbes. *Journal of Investigative Dermatology* 2017 /06/01;137(6):1213-1214.
- (8) Dréno B, Araviiskaia E, Berardesca E, Gontijo G, Sanchez Viera M, Xiang Lf, et al. Microbiome in healthy skin, update for dermatologists. *Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology* 2016 December 1;30(12):2038-2047.
- (9) Grice EA, Kong HH, Conlan S, Deming CB, Davis J, Young AC, et al. Topographical and Temporal Diversity of the Human Skin Microbiome. *Science* 2009 May 29;324(5931):1190-1192.
- (10) Skowron K, Bauza-Kaszewska J, Kraszewska Z, Wiktorczyk-Kapischke N, Grudlewska-Buda K, Kwiecińska-Piróg J, et al. Human Skin Microbiome: Impact of Intrinsic and Extrinsic Factors on Skin Microbiota. *Microorganisms* 2021 March;9(3).
- (11) Byrd AL, Belkaid Y, Segre JA. The human skin microbiome. *Nat Rev Microbiol* 2018 /03;16(3):143-155.
- (12) Elston DM, MD. Demodex mites: Facts and controversies. *Clinics in dermatology* 2010;28(5):502-504.
- (13) Grice EA, Segre JA. The skin microbiome. *Nature reviews. Microbiology* 2011 April;9(4):244.
- (14) Scharschmidt TC, Fischbach MA. What Lives On Our Skin: Ecology, Genomics and Therapeutic Opportunities Of the Skin Microbiome. *Drug Discov Today Dis Mech* 2013 -12-1;10(3-4).

- (15) Schommer NN, Gallo RL. Structure and function of the human skin microbiome. *Trends in microbiology* 2013 December;21(12):660.
- (16) Skin Microbiome: Looking Back to Move Forward. *Journal of Investigative Dermatology* 2012 /03/01;132(3):933-939.
- (17) Research Techniques Made Simple: Profiling the Skin Microbiota. *Journal of Investigative Dermatology* 2019 /04/01;139(4):747-752.e1.
- (18) Grice EA. The intersection of microbiome and host at the skin interface: genomic- and metagenomic-based insights. *Genome Res* 2015 -10;25(10):1514-1520.
- (19) Microbial Ecology of Human Skin in Health and Disease. *Journal of Investigative Dermatology Symposium Proceedings* 2001 /12/01;6(3):167-169.
- (20) Chen YE, Fischbach MA, Belkaid Y. Skin microbiota–host interactions. *Nature* 2018 24 January;553(7689):427.
- (21) Lai Y, Nardo AD, Nakatsuji T, Leichtle A, Yang Y, Cogen AL, et al. Commensal bacteria regulate TLR3-dependent inflammation following skin injury. *Nature medicine* 2009 December;15(12):1377.
- (22) Rocha LA, MSc, Ferreira de Almeida e Borges, Lizandra, MSc, Gontijo Filho, Paulo Pinto, PhD. Changes in hands microbiota associated with skin damage because of hand hygiene procedures on the health care workers. *American journal of infection control* 2009;37(2):155-159.
- (23) Oh J, Byrd AL, Park M, Kong HH, Segre JA. Temporal Stability of the Human Skin Microbiome. *Cell* 2016 -5-5;165(4):854-866.
- (24) Ederveen THA, Smits JPH, Boekhorst J, Schalkwijk J, Bogaard, Ellen H. van den, Zeeuwen, Patrick L. J. M. Skin microbiota in health and disease: From sequencing to biology. *The Journal of Dermatology* 2020 October;47(10):1110.
- (25) Dréno B, Dagnelie MA, Khammari A, Corvec S. The Skin Microbiome: A New Actor in Inflammatory Acne. *Am J Clin Dermatol* 2020;21(Suppl 1):18-24.
- (26) Byrd AL, Deming C, Cassidy SKB, Harrison OJ, Ng W, Conlan S, et al. *Staphylococcus aureus* and *S. epidermidis* strain diversity underlying human atopic dermatitis. *Sci Transl Med* 2017 -7-05;9(397).
- (27) Acne vulgaris. *The Lancet* 1998 /06/20;351(9119):1871-1876.
- (28) Siemann-Harms U. Acne vulgaris. In: Moll I, editor. *Duale Reihe Dermatologie*. 8. vollständig überarbeitete Auflage ed.: Georg Thieme Verlag; 2016.
- (29) Dawson AL, Dellavalle RP. Acne vulgaris. *BMJ* 2013;346:f2634.
- (30) Acne vulgaris. *The Lancet* 2012 /01/28;379(9813):361-372.

- (31) Heng AHS, Chew FT. Systematic review of the epidemiology of acne vulgaris. *Scientific Reports* 2020;10.
- (32) Wolkenstein P, Machovcová A, Szepietowski Jc, Tennstedt D, Veraldi S, Delarue A. Acne prevalence and associations with lifestyle: a cross-sectional online survey of adolescents/young adults in 7 European countries. *Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology* 2018 February 1;32(2):298-306.
- (33) Dréno B. What is new in the pathophysiology of acne, an overview. *Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology* 2017 September 1;31(S5):8-12.
- (34) Zouboulis CC. Moderne Aspekte der Aknepathogenese. *Aktuelle Dermatologie* 2006 Jul;32(7):296-302.
- (35) Walsh TR, Efthimiou J, Dréno B. Systematic review of antibiotic resistance in acne: an increasing topical and oral threat. *The Lancet Infectious Diseases* 2016;16(3):e23-e33.
- (36) Habeshian KA, Cohen BA. Current Issues in the Treatment of Acne Vulgaris. *Pediatrics* 2020;145(Supplement 2):S225-S230.
- (37) Gonser LI, Gonser CE, Schaller M. Pathogenese, Klinik und aktuelle Therapie der Rosacea. *Hautarzt* 2016 /01/01;67(1):69-84.
- (38) Gallo RL, Granstein RD, Kang S, Mannis M, Steinhoff M, Tan J, et al. Standard classification and pathophysiology of rosacea: The 2017 update by the National Rosacea Society Expert Committee. *J Am Acad Dermatol* 2018;78(1):148-155.
- (39) Wilkin J, Dahl M, Detmar M, Drake L, Feinstein A, Odom R, et al. Standard classification of rosacea: Report of the National Rosacea Society Expert Committee on the Classification and Staging of Rosacea. *J Am Acad Dermatol* 2002;46(4):584-587.
- (40) Two AM, Wu W, Gallo RL, Hata TR. Rosacea: Part I. Introduction, categorization, histology, pathogenesis, and risk factors. *J Am Acad Dermatol* 2015;72(5):749-758.
- (41) Marson JW, Baldwin HE. Rosacea: a wholistic review and update from pathogenesis to diagnosis and therapy. *Int J Dermatol* 2020;59(6):e175-e182.
- (42) Zuuren EJv, Fedorowicz Z, Carter B, Linden, Mireille MD van der, Charland L, Group CS. Interventions for rosacea. *The Cochrane Database of Systematic Reviews* 2015 April;2015(4).
- (43) Lipozenčić J, Hadžavdić SL. Perioral dermatitis. *Clin Dermatol* 2014;32(1):125-130.
- (44) Hoepfner A, Marsela E, Clanner-Engelshofen BM, Horvath ON, Sardy M, French LE, et al. Rosacea und periorale Dermatitis: Eine monozentrische, retrospektive Analyse des klinischen Erscheinungsbildes von 1032 Patienten. *JDDG: Journal der Deutschen Dermatologischen Gesellschaft* 2020;18(6):561-570.
- (45) Hafeez ZH. Perioral dermatitis: an update. *Int J Dermatol* 2003;42(7):514-517.

- (46) Wollenberg A, Bieber T, Dirschka T, Luger T, Meurer M, Proksch E, et al. Perioral dermatitis. *JDDG: Journal der Deutschen Dermatologischen Gesellschaft* 2011 May 1,;9(5):422-427.
- (47) Wollenberg A, Oppel T. Scoring of skin lesions with the perioral dermatitis severity index (PODSI). *Acta Derm Venereol* 2006;86(3):251-252.
- (48) Balić A, Vlašić D, Mokos M, Marinović B. The role of skin barrier in periorificial dermatitis. *Acta Dermatovenerologica Croatica* 2020 /04/14;28(2):169-169.
- (49) Dirschka T, Tronnier H, Fölster-Holst R. Epithelial barrier function and atopic diathesis in rosacea and perioral dermatitis. *Br J Dermatol* 2004;150(6):1136-1141.
- (50) Malik R, Quirk CJ. Topical applications and perioral dermatitis. *Australas J Dermatol* 2000;41(1):34-38.
- (51) Searle T, Ali FR, Al-Niimi F. Perioral dermatitis: Diagnosis, proposed etiologies, and management. *J Cosmet Dermatol* 2021;n/a.
- (52) Chen W, Plewig G. Human demodicosis: revisit and a proposed classification. *Br J Dermatol* 2014;170(6):1219-1225.
- (53) Elston CA, Elston DM. Demodex mites. *Clin Dermatol* 2014;32(6):739-743.
- (54) Hsu C-, Zink A, Wei K-, Dzika E, Plewig G, Chen W. Primäre humane Demodikose. *Hautarzt* 2015 Mar;66(3):189-194.
- (55) Gazi U, Taylan-Ozkan A, Mumcuoglu KY. Immune mechanisms in human and canine demodicosis: A review. *Parasite Immunol* 2019;41(12):e12673.
- (56) Dessinioti C, Katsambas A. Seborrheic dermatitis: Etiology, risk factors, and treatments:: Facts and controversies. *Clin Dermatol* 2013;31(4):343-351.
- (57) Lancar R, Missy P, Dupuy A, Beaulieu P, Fardet L, Costagliola D, et al. Risk Factors for Seborrheic Dermatitis Flares: Case-control and Case-crossover Study. *Acta Derm Venereol* 2020 Oct 14;100(17):adv00292-3661.
- (58) Zander N, Sommer R, Schäfer I, Reinert R, Kirsten N, Zyriax B-, et al. Epidemiology and dermatological comorbidity of seborrheic dermatitis: population-based study in 161 269 employees. *Br J Dermatol* 2019;181(4):743-748.
- (59) Sticherling M. Psoriasis capitis und seborrhoisches Ekzem der Kopfhaut. *Der Hautarzt* 2017;68(6):457-465.
- (60) Borda LJ, Wikramanayake TC. Seborrheic Dermatitis and Dandruff: A Comprehensive Review. *Journal of clinical and investigative dermatology* 2015;3(2):10.13188/2373-1044.1000019.
- (61) Shamloul G, Khachemoune A. An updated review of the sebaceous gland and its role in health and diseases Part 1: Embryology, evolution, structure, and function of sebaceous glands. *Dermatologic Therapy* 2021;34(1):e14695.

- (62) Clark GW, Pope SM, Jaboori KA. Diagnosis and treatment of seborrheic dermatitis. *Am Fam Physician* 2015 Feb 1;91(3):185-190.
- (63) Dirschka T, Niesmann J, Auer T, Schenkelberger V, Oster-Schmidt C, Fölster-Holst R, et al. 12 - Allergie, Atopie, Ekzeme, Unverträglichkeitsreaktionen. *Klinikleitfaden Dermatologie (Dritte Ausgabe)* 2011:496f.
- (64) Adil MT, Rahman R, Whitelaw D, Jain V, Al-Ta'an O, Rashid F, et al. SARS-CoV-2 and the pandemic of COVID-19. *Postgraduate medical journal* 2021 Feb;97(1144):110-116.
- (65) Li Y, Liang M, Gao L, Ayaz Ahmed M, Uy JP, Cheng C, et al. Face masks to prevent transmission of COVID-19: A systematic review and meta-analysis. *American journal of infection control* 2021 Jul;49(7):900-906.
- (66) Cook TM. Personal protective equipment during the coronavirus disease (COVID) 2019 pandemic – a narrative review. *Anaesthesia* 2020;75(7):920-927.
- (67) Park S, Han J, Yeon YM, Kang NY, Kim E. Effect of face mask on skin characteristics changes during the COVID-19 pandemic. *Skin research and technology* 2020 Nov 20,.
- (68) Hu K, Fan J, Li X, Gou X, Li X, Zhou X. The adverse skin reactions of health care workers using personal protective equipment for COVID-19. *Medicine* 2020 June 12,;99(24):e20603.
- (69) Daye M, Cihan FG, Durduran Y. Evaluation of skin problems and dermatology life quality index in health care workers who use personal protection measures during COVID-19 pandemic. *Dermatologic therapy* 2020 Nov;33(6):e14346-n/a.
- (70) Techasatian L, Lebsing S, Uppala R, Thaowandee W, Chaiyarit J, Supakunpinyo C, et al. The Effects of the Face Mask on the Skin Underneath: A Prospective Survey During the COVID-19 Pandemic. *Journal of Primary Care & Community Health* 2020 Jan-Dec;11.
- (71) Zuo Y, Hua W, Luo Y, Li L. Skin reactions of N95 masks and medial masks among health-care personnel: A self-report questionnaire survey in China. *Contact Dermatitis* 2020 - 06;83(2):145.
- (72) Montero-Vilchez T, Cuenca-Barrales C, Martinez-Lopez A, Molina-Leyva A, Arias-Santiago S. Skin adverse events related to personal protective equipment: a systematic review and meta-analysis. *J Eur Acad Dermatol Venereol* 2021;35(10):1994-2006.
- (73) Searle T, Ali FR, Al-Niaimi F. Identifying and addressing “Maskne” in clinical practice. *Dermatologic Therapy* 2021;34(1):e14589.
- (74) Altun E, Topaloglu Demir F. Occupational facial dermatoses related to mask use in healthcare professionals. *Journal of cosmetic dermatology* 2021.
- (75) Damiani G, Gironi LC, Grada A, Kridin K, Finelli R, Buja A, et al. COVID-19 related masks increase severity of both acne (maskne) and rosacea (mask rosacea): Multi-center, real-life, telemedical, and observational prospective study. *Dermatologic Therapy* .

(76) Keng BMH, Gan WH, Tam YC, Oh CC. Personal protective equipment-related occupational dermatoses during COVID-19 among health care workers: A worldwide systematic review. *JAAD International* 2021;5:85-95.

(77) Desai SR, Kovarik C, Brod B, James W, Fitzgerald ME, Preston A, et al. COVID-19 and personal protective equipment: Treatment and prevention of skin conditions related to the occupational use of personal protective equipment. *J Am Acad Dermatol* 2020;83(2):675-677.

Anhang

Einladungsmail

Sehr geehrte Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter,

Im Anhang finden Sie einen Link zu unserer **online Umfrage** zum Thema **„Gesichtsdermatosen durch Tragen von Mund-Nasen-Schutz“**. Diese Befragung ist anonym und freiwillig. Sie findet im Rahmen einer Diplomarbeit der Medizinischen Universität Graz statt. (EK: 33-597 ex 20/21)

Die Teilnahme ist ab 16 Jahren möglich.

Wir bitten Sie an dieser Umfrage teilzunehmen!

(Der Zeitaufwand ist weniger als 5 Minuten.)

Um teilzunehmen, klicken Sie bitte auf folgenden Link:

<https://survey.medunigraz.at/index.php/522479?lang=de>

Vielen Dank für Ihre Zeit, alles Gute und bleiben Sie gesund!

Herzlich, Ihre

Alexandra Brugger, Dr. Margareta Riegler, Univ. Prof. Dr. Daisy Kopera



Herzlich Willkommen zu dieser, von der Ethikkommission genehmigten, wissenschaftlichen Erhebung im Rahmen einer Diplomarbeit der Medizinischen Universität Graz zum Thema "Gesichtsdermatosen durch Tragen von Mund-Nasen-Schutz: online Befragung des Steirischen Gesundheitspersonals"! Vielen Dank, dass Sie sich entschlossen haben, an dieser Umfrage teilzunehmen! Die Befragung erfolgt anonymisiert und freiwillig und wird nur kurze Zeit in Anspruch nehmen.

Teil A: Zustimmung

A1. Um an dieser freiwilligen und anonymen Umfrage teilzunehmen, müssen Sie mindestens 16 Jahre alt sein. Sollte dies zutreffen, bestätigen Sie dies bitte, um zu den Fragen zu gelangen.

Ich bin mindestens 16 Jahre alt und mit der Teilnahme an der Umfrage einverstanden.

Teil B: Allgemeine Informationen

B1. Geschlecht

weiblich

männlich

divers

B2. Alter

16 bis 40

41 bis 60

über 60

B3. Welche Art von Maske tragen Sie hauptsächlich während Ihrer Arbeitszeit?

chirurgischer Mund-Nasen-Schutz

FFP2

FFP3

N95

Andere



B4. Wie viele Stunden tragen Sie die Maske an einem durchschnittlichen Arbeitstag insgesamt?

unter 4 Stunden

4 bis 8 Stunden

über 8 Stunden

Teil C: Hautveränderungen und Symptome

C1. Hatten Sie vor Beginn der Pandemie eine Gesichtsdermatose?

Akne

Rosazea

periorale Dermatitis

seborrhoisches Ekzem

Demodikose

Andere

Nein

Keine Angabe

C2. Haben Sie seit dem regelmäßigen Tragen einer Maske eine Veränderung Ihrer Gesichtshaut bemerkt?

Ja

Nein

Keine Angabe

C3. Leiden Sie seit dem Tragen der Maske vermehrt unter Juckreiz der Gesichtshaut?

Ja

Nein

Keine Angabe

C4. Leiden Sie seit dem Tragen der Maske vermehrt unter Brennen der Haut?

Ja

Nein

Keine Angabe



C5. Leiden Sie seit dem Tragen der Maske vermehrt unter trockener Haut?

- Ja
- Nein
- Keine Angabe

C6. Ist Ihre Haut seit dem Tragen der Maske vermehrt gerötet?

- Ja
- Nein
- Keine Angabe

C7. Neigt ihre Gesichtshaut seit dem Tragen der Maske vermehrt zur Bildung von Mitessern und Akne (Papeln, Pusteln, Zysten)?

- Ja, sehr stark
- Ja, etwas mehr
- kaum
- Nein, gar nicht
- Keine Angabe

C8. Leiden Sie seit dem Tragen der Maske unter Schuppung der Gesichtshaut?

- Ja
- Nein
- Keine Angabe

Teil D: Weitere Fragen

D1. Wie lange bestehen die Hautveränderungen bei Ihnen bereits?

- seit über einem Jahr
- seit 6 bis 12 Monaten
- seit 1 bis 6 Monaten
- seit weniger als einem Monat
- ich habe keine Hautveränderungen
- Keine Angabe



D2. Was haben Sie im Falle von Masken bedingten Hautveränderungen bereits dagegen unternommen?

- vermehrte Hautpflege (Reinigung, Cremes)
- Tipps von Kollegen eingeholt
- Beratung in der Apotheke
- Beratung durch einen Arzt
- ich habe keine Hautveränderungen
- Keine Angabe

D3. Wie sehr belasten Sie die Hautveränderungen?

- sehr
- eher stark
- wenig
- gar nicht
- ich habe keine Hautveränderungen
- Keine Angabe

Vielen Dank für Ihre Teilnahme! Falls Sie den Wunsch nach einer Behandlung Ihrer Hautveränderungen haben, besteht die Möglichkeit sich an die Hautärztin Univ. Prof. Dr. Daisy Kopera von der Universitätsklinik für Dermatologie und Venerologie unter der Nummer 0316-385-12683 zu wenden.