

Diplomarbeit

**Kardiovaskuläre Effekte von Zahnbehandlungsangst und
therapeutische Implikationen**

Ein Blick auf ausgewählte Studien

eingereicht von

Omid Ramezani

zur Erlangung des akademischen Grades

Doktor(in) der Zahnmedizin

(Dr.⁽ⁱⁿ⁾ med. dent.)

an der

Medizinischen Universität Graz

ausgeführt am

Lehrstuhl für Physiologie & Pathophysiologie

unter der Anleitung von

Priv.-Doz. Dipl.-Ing. Dr. Helmut Karl Lackner

Graz, 28.07.2025

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.

Des Weiteren erkläre ich hiermit, dass, sofern bei der Erstellung dieser Arbeit Künstliche Intelligenz (KI) Werkzeuge zur Generierung und/oder Korrektur bestimmter Textpassagen verwendet wurden, dieser Einsatz unter Einhaltung ethischer Grundsätze, akademischer Integrität und den Vorgaben meiner Universität erfolgte, sowie in Folge dies transparent gemacht und in angemessener Weise gekennzeichnet wurde.“

Graz, am 28.07.2025

Ramezani Omid eh.

Danksagung

An dieser Stelle möchte ich mich von ganzem Herzen bei allen bedanken, die mich auf dem Weg zu dieser Arbeit und durch das Studium begleitet und unterstützt haben.

Mein besonderer Dank gilt meinem Betreuer, Priv.-Doz. Dipl.-Ing. Dr. Helmut Karl Lackner, für seine fachliche Expertise, die wertvollen Anregungen und seine stetige Unterstützung. Danke, dass Sie sich immer Zeit genommen haben, für mich da waren und mir mit Rat und Tat zur Seite standen.

Ein ebenso großes Dankeschön geht an meine Freundin Larissa, die in jeder Phase dieses Weges an meiner Seite war und nie losgelassen hat. Danke, dass du mich motiviert, mir an schweren Tagen dein Ohr geschenkt und mir nie das Gefühl gegeben hast, zu viel zu sein. Selbst in schwierigen Momenten hast du mir Mut gemacht, meinen Weg weiterzugehen und mein Ziel nicht aus den Augen zu verlieren. Dein bedingungsloses Dasein bedeutet mir alles. Danke!

Und ein ganz besonderer Dank gilt Schnecke – dem besten Hund der Welt. Ohne Ausnahme hast du mich bei jedem Heimkommen mit Liebe überflutet und mir gezeigt, wie einfach echtes Glück sein kann. Auch du warst in dieser Zeit immer für mich da – auf deine ganz eigene, wunderbare Art. Danke, Schnecke!

Ich danke auch meinen Freunden, die immer an mich geglaubt haben. Ihr seid mit mir durch Höhen und Tiefen gegangen und habt die Studienzeit zu etwas ganz Besonderem gemacht. Ein besonderer Dank geht an meine besten Freunde Dr. Selim und Dr. Dima – für eure aufbauenden Gespräche, eure beständige Freundschaft, euer offenes Ohr zu jeder Uhrzeit und den unerschütterlichen Rückhalt, den ihr mir gegeben habt. So eine Verbindung ist nicht selbstverständlich und bedeutet mir sehr viel.

Ein herzliches Dankeschön gilt auch meiner Familie, die immer für mich da war. Ihr habt mich immer bestärkt und an mich geglaubt. Besonderer Dank gebührt meiner Schwester Rozi – für ihre vielfältige Unterstützung, sowohl auf persönlicher als auch auf praktischer Ebene. Ohne dich wäre vieles nicht möglich gewesen.

Danke euch allen.

Zusammenfassung

Zahnbehandlungsangst stellt eine ernstzunehmende psychosomatische Belastung mit weitreichenden gesundheitlichen Folgen dar. Besonders bedeutsam sind die kardiovaskulären Effekte dieser Angstform, da sie sowohl kurzfristige als auch langfristige physiologische Belastungen nach sich ziehen kann, insbesondere bei Patient*innen mit bestehenden Herz-Kreislauf-Erkrankungen. Ziel dieser Arbeit war es, die Auswirkungen von Zahnbehandlungsangst auf die Herzfrequenzdynamik, die Herzfrequenzvariabilität sowie den kontinuierlichen Blutdruck zu untersuchen und die Wirksamkeit verschiedener therapeutischer Interventionsformen, insbesondere verhaltenstherapeutischer Ansätze und medikamentöser Unterstützung mit Clonidin, zu evaluieren.

Die Analyse ausgewählter internationaler Studien zeigt, dass Zahnbehandlungsangst deutliche kardiovaskuläre Effekte verursacht. Die Herzfrequenz steigt bereits bei der gedanklichen Auseinandersetzung mit einem Zahnarzttermin deutlich an und bleibt häufig auch nach der Behandlung erhöht, ein Hinweis auf eine langanhaltende Stressbelastung. Der Blutdruck zeigt vergleichbare Reaktionen, was die physiologische Verknüpfung beider Parameter unterstreicht. Die Herzfrequenzvariabilität erwies sich als besonders sensibler Indikator: Sie reagiert auf Stressbelastung frühzeitig und liefert wertvolle Hinweise auf die Regulationsfähigkeit des vegetativen Nervensystems.

Die Ergebnisse belegen zudem, dass leichte bis mittlere Zahnbehandlungsangst durch einfache Maßnahmen wie Musik, Aromatherapie oder Hypnose signifikant reduziert werden kann. Für schwere Formen sind verhaltenstherapeutische Interventionen nachweislich wirksam. Meist reichen bereits wenige Sitzungen aus, um deutliche Verbesserungen zu erzielen. Medikamentös zeigte Clonidin vielversprechende anxiolytische und sympatholytische Effekte, wobei weiterer Forschungsbedarf hinsichtlich seiner spezifischen Anwendung bei Zahnbehandlungsangst besteht. Auch positive Erfahrungen in der Praxis tragen wesentlich zur Reduktion der Angst und zur Prävention phobischer Entwicklungen bei.

Trotz der hohen Prävalenz wird Zahnbehandlungsangst in der zahnärztlichen Praxis bislang kaum systematisch adressiert. Um dieser Problematik wirksam zu

begegnen, besteht sowohl im Bereich der Patient*innenaufklärung als auch der zahnärztlichen Ausbildung erheblicher Handlungsbedarf.

Abstract

Dental anxiety constitutes a serious psychosomatic burden with far-reaching health consequences. Particularly significant are the cardiovascular effects of this form of anxiety, as it can lead to both short- and long-term physiological stress, especially in patients with pre-existing cardiovascular conditions. The aim of this study was to investigate the effects of dental anxiety on heart rate dynamics, heart rate variability, and continuous blood pressure, as well as to evaluate the effectiveness of various therapeutic interventions, particularly cognitive-behavioral approaches and pharmacological support using clonidine.

The analysis of selected international studies shows that dental anxiety has clear cardiovascular effects. Heart rate increases significantly even when patients merely think about an upcoming dental appointment, and it often remains elevated even after treatment. This is a sign of sustained stress. Blood pressure shows similar reactions, underscoring the physiological link between these two parameters. Heart rate variability proved to be a particularly sensitive indicator: it responds to stress at an early stage and provides valuable insights into the regulatory capacity of the autonomic nervous system.

Furthermore, the results demonstrate that mild to moderate dental anxiety can be significantly reduced through simple measures such as music, aromatherapy, or hypnosis. In cases of severe anxiety, cognitive-behavioral interventions have been proven effective, often requiring only a few sessions to achieve noticeable improvements. Pharmacologically, clonidine showed promising anxiolytic and sympatholytic effects, although further research is needed regarding its specific application for dental anxiety. Positive experiences in the dental setting also play a crucial role in reducing anxiety and preventing the development of phobic responses.

Despite its high prevalence, dental anxiety is still rarely addressed systematically in dental practice. In order to respond effectively to this issue, significant action is needed in both patient education and dental professional training.

Inhaltsverzeichnis

Eidesstattliche Erklärung	ii
Danksagung	iii
Zusammenfassung	iv
Abstract	vi
Inhaltsverzeichnis	7
Abkürzungen und deren Erklärung	9
Abbildungsverzeichnis	10
Tabellenverzeichnis	11
1. Einleitung	1
2. Theoretische Grundlagen.....	4
2.1. Zahnbehandlungsangst – Zahlen und Fakten	4
2.1.1. Definition von Angst und Zahnbehandlungsangst	4
2.1.2. Relevanz von Zahnbehandlungsangst	6
2.1.3. Angstauslösende Faktoren	10
2.2. Kardiovaskuläre Effekte bei Angst.....	14
2.2.1. Herzfrequenzdynamik	14
2.2.2. Herzfrequenzvariabilität	14
2.2.3. Kontinuierlicher Blutdruck	17
2.3. Der Umgang mit Angstpatient*innen im medizinischen Bereich.....	18
2.4. Kognitive Verhaltenstherapie im Kontext der Behandlung von Zahnbehandlungsangst.....	20
2.5. Clonidin im Kontext der Behandlung von Zahnbehandlungsangst	25
3. Aktuelle Studienlage zu kardiovaskulären Effekten von Zahnbehandlungsangst	27
3.1. Suchkriterien	27
3.2. Analyseverfahren.....	29

3.3.	Darstellung der Ergebnisse der Literaturrecherche	31
3.3.1.	Die Auswirkungen von Zahnbehandlungsangst auf die Herzfrequenzdynamik	33
3.3.2.	Die Auswirkungen von Zahnbehandlungsangst auf die Herzfrequenzvariabilität	36
3.3.3.	Die Auswirkungen von Zahnbehandlungsangst auf den kontinuierlichen Blutdruck	40
4.	Aktuelle Studienlage zur Unterstützung von Angstpatient*innen	42
4.1.	Such- und Analyse Kriterien	42
4.2.	Überblick über die Rechercheergebnisse.....	43
4.3.	Die Unterstützung der Angstpatient*innen mittels Psychotherapie	45
4.4.	Die medikamentöse Unterstützung mittels Clonidin	48
5.	Diskussion der Ergebnisse der Literaturrecherche	51
6.	Handlungskonzept	56
7.	Fazit und Ausblick.....	61
	Literatur	66
	Onlinequellen.....	76

Abkürzungen und deren Erklärung

ACC	Anteriorer cingulärer Cortex
ANS	Autonomes Nervensystem
APA	American Psychological Association
bzw.	beziehungsweise
DBP	Diastolischer Blutdruck
DFS	Dental Fear Survey
DGZMK	Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde
Diss.	Dissertation
EMDR	Eye Movement Desensitization and Reprocessing
EKG	Elektrokardiogramm
et al.	et alii / und andere
fMRT	Funktionelle Magnetresonanztomographie
ggf.	gegebenenfalls
HAF	Hierarchischer Angstfragebogen
HR	Herzfrequenz
HRV	Herzfrequenzvariabilität
ICD	International Classification of Diseases
KI	Künstliche Intelligenz
KVT	Kognitive Verhaltenstherapie
LA	Lokalanästhetika
Med.	Medizin
PTBS	Posttraumatische Belastungsstörung
Psychol.	Psychologie
S.	Seite
SBP	Systolischer Blutdruck
SMfZ	Schweizer Monatsschrift für Zahnmedizin
u.	und
vgl.	vergleiche
ZMK	Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde
z.B.	zum Beispiel

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Mögliche Langzeitfolgen einer Zahnbehandlungsangst. Quelle: eigene Darstellung.....	9
Abbildung 2: Gründe für die Zahnbehandlungsangst. Quelle: eigene Darstellung nach Zahnarztteam Luzern, 2023 (Onlinequelle).....	11
Abbildung 3: Angstkurve bei Patient*innen mit Zahnbehandlungsangst und Zahnarztangst. Quelle: Aubacke. Mundgesundheit in sieben Schritten, 2023 (Onlinequelle).	12
Abbildung 4: Projekt „Kleinkinder in der digitalen Welt“ [2018 - 2021; Zukunftsfonds Steiermark], Medizinische Universität Graz.....	16
Abbildung 8: Eingrenzung der Suchergebnisse. Quelle: eigene Darstellung.....	29
Abbildung 12: Handlungskonzept für interdisziplinäre Zusammenarbeit. Quelle: eigene Darstellung.....	59

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Wirksamkeit der Kognitiven Verhaltenstherapie bei Zahnbehandlungsangst. Quelle: Enkling et al., 2019, S.23.	23
Tabelle 2: Wirksamkeit der Kognitiven Verhaltenstherapie bei Zahnbehandlungsangst. Quelle: Enkling et al., 2019, S.75.	25
Tabelle 3: Suchkriterien für die behandelten Studien. Quelle: eigene Darstellung	28
Tabelle 4: Analysekriterien für die behandelten Studien. Quelle: eigene Darstellung.	30
Tabelle 5: Überblick über die verwendeten Studien zu den kardiovaskulären Parametern. Quelle: eigene Darstellung.....	32
Tabelle 6: Überblick über die verwendeten Studien zu Kognitiver Verhaltens-therapie und Clonidin. Quelle: eigene Darstellung.	45

1. Einleitung

Die Angst vor einer Zahnbehandlung ist ein in unserer Gesellschaft weit verbreitetes Problem, welches schwerwiegende psychische, körperliche und soziale Folgen nach sich ziehen kann. Die genaue Zahl der Betroffenen variiert dabei je nach Publikation und untersuchtem Kollektiv. Im Mittel verspüren 20-25 Prozent der Gesamtbevölkerung eine mittelschwere bis starke Angst vor einer Zahnbehandlung (vgl. Roy-Byrne et al., 1994, Bisping, 2009, Sartory & Wannemüller, 2010). Ein profundes Wissen in diesem Bereich ist daher für angehende ZahnärztInnen von hoher Relevanz. Da es sich bei der Zahnbehandlungsangst um ein sehr breites Thema handelt, ist eine umfassende Behandlung aller Aspekte in diesem Rahmen nicht zu leisten. Aus diesem Grunde erfolgt eine Eingrenzung auf die kardiovaskulären Effekte, die sich aus der Zahnbehandlungsangst ergeben können.

Stressreaktionen äußern sich nicht nur psychisch, sondern auch körperlich: Typische kardiovaskuläre Begleiterscheinungen sind etwa ein erhöhter Puls, Blutdruckanstieg oder vegetative Symptome wie Schwitzen und Zittern. Dies ist besonders relevant, da Herz-Kreislauf-Erkrankungen in den Industrienationen nach wie vor die häufigste Todesursache darstellen.

Die Relevanz dieses Themas ergibt sich daher aus mehreren Perspektiven: Zum einen betrifft Zahnbehandlungsangst eine große Zahl von Menschen, zum anderen können sich die damit einhergehenden physiologischen Reaktionen insbesondere für Patient*innen mit bestehenden kardiovaskulären Vorerkrankungen als ernstzunehmendes Risiko darstellen. Sollten sich nachweisbare kardiovaskuläre Effekte im Zusammenhang mit Zahnbehandlungsangst zeigen, unterstreicht dies die Notwendigkeit, entsprechende therapeutische Strategien zu entwickeln und präventiv zu handeln – insbesondere im Hinblick auf die Sicherheit vulnerabler Patient*innengruppen.

Im Zentrum der Arbeit steht daher die folgende Forschungsfrage:

„Welche kardiovaskulären Effekte sind bei Patient*innen mit Zahnbehandlungsangst messbar, und wie wirksam sind verschiedene therapeutische Ansätze zur Reduktion dieser Belastung?“

Diese Frage ergibt sich aus der zuvor dargestellten Relevanz: Wenn Zahnbehandlungsangst messbare Auswirkungen auf das Herz-Kreislauf-System hat, stellt sich unweigerlich die Frage nach geeigneten Maßnahmen zur Risikoreduktion.

Daraus ergeben sich drei zentrale Unterfragen, die die Untersuchung in dieser Arbeit leiten:

- Welche kardiovaskulären Effekte verursacht Zahnbehandlungsangst?
- Welche Faktoren lösen diese Angst während der Zahnbehandlung aus?
- Wie wirksam sind zwei unterschiedliche therapeutische Unterstützungsformen?

Im Fokus stehen hier eine psychotherapeutische Begleitung, beispielsweise in Form von verhaltenstherapeutischen Interventionen oder Entspannungsverfahren, sowie eine medikamentöse Unterstützung mit Clonidin, einem Wirkstoff, der anxiolytische und sympatholytische Effekte besitzt. Ziel ist es also nicht nur, die Effekte zu beschreiben, sondern auch praktisch anwendbare Ansätze zur Reduktion dieser kardiovaskulären Belastung zu evaluieren.

Die vorliegende Arbeit gliedert sich in einen theoretischen Teil und in die Analyse von ausgewählten Studien. Im theoretischen Teil werden die grundlegenden Konzepte dieser Arbeit behandelt. So wird dargelegt, was Zahnbehandlungsangst ist, wie sie entsteht und welche Folgen sie haben kann. Auch werden die körperlichen Vorgänge bei Angst allgemein und die kardiovaskulären Effekte bei Angst im Speziellen beschrieben. Auf diese Weise wird die nötige Wissensgrundlage für die nachfolgende Interpretation und Bewertung der aktuellen Studienergebnisse geschaffen. Der empirische Teil behandelt ausgewählte Studien, die in den vergangenen Jahren international erschienen sind und kardiovaskuläre Effekte ins Zentrum ihrer Untersuchung stellen. Das Ziel dieses Überblicks ist es, anhand von wenigen Studien eine tiefgreifendere Analyse durchzuführen, als dies mit einer breiteren Auswahl möglich wäre. Dies ermöglicht einen besseren Blick auf die Studienergebnisse, aber auch die Limitationen der Untersuchungen. So soll ein verständliches Abbild des aktuellen Forschungsstandes gegeben werden. Die untersuchten Studien lassen sich in drei Bereiche einteilen:

- Herzfrequenzdynamik, also wie sich der Puls unter Angstbedingungen verändert
- Herzfrequenzvariabilität, die als Maß für die Regulationsfähigkeit des vegetativen Nervensystems dient
- kontinuierlich gemessener Blutdruck, um längerfristige Belastungen zu identifizieren

Ergänzend werden Studien zur Wirksamkeit psychotherapeutischer Interventionen und zur medikamentösen Unterstützung mit Clonidin ausgewertet, um auf dieser Basis therapeutische Implikationen ableiten zu können.

2. Theoretische Grundlagen

2.1. Zahnbehandlungsangst – Zahlen und Fakten

2.1.1. Definition von Angst und Zahnbehandlungsangst

Angst ist eine grundlegende Emotion, die als eine Reaktion auf eine wahrgenommene Bedrohung beschrieben wird. Sie dient als Schutzmechanismus, der das Individuum auf potenzielle Gefahren aufmerksam macht und darauf vorbereitet, angemessen zu reagieren. In der Medizin und Biologie wird Angst als physiologische Reaktion auf Bedrohungen verstanden, die das autonome Nervensystem aktiviert. Diese Reaktion, bekannt als „Kampf-oder-Flucht-Reaktion“ (fight-or-flight response), beinhaltet die Ausschüttung von Stresshormonen wie Adrenalin und Cortisol, die den Körper auf eine schnelle Reaktion vorbereiten. Die American Psychiatric Association (APA) beschreibt Angst als „eine antizipatorische Reaktion auf eine zukünftige Bedrohung, die durch Muskelanspannung, Ruhelosigkeit und Wachsamkeit in Erwartung einer zukünftigen Gefahr gekennzeichnet ist“ (APA, 2013). Neurowissenschaftliche Forschungen haben zur weiteren Präzisierung des Begriffs beigetragen, indem sie die Rolle spezifischer Gehirnregionen, wie der Amygdala, in der Entstehung und Verarbeitung von Angst untersucht haben. LeDoux (2000) beschreibt Angst als eine grundlegende Reaktion des Gehirns, die in der Amygdala initiiert wird, wenn eine Bedrohung wahrgenommen wird. Die Amygdala spielt eine zentrale Rolle in der Bewertung emotionaler Reize und in der Auslösung von Angstreaktionen.

Es ist zudem wichtig, zwischen den Begriffen Angst und Furcht zu unterscheiden. Furcht wird als Reaktion auf eine unmittelbare und klar erkennbare Bedrohung definiert, während Angst eine Reaktion auf eine vage oder potenzielle Bedrohung darstellt. Dieser Unterschied ist bedeutsam in der klinischen Praxis, da Angststörungen, wie z.B. generalisierte Angststörung oder soziale Angststörung, oft auf diffusen, nicht klar abgegrenzten Bedrohungen basieren (vgl. Öhman, 2000).

Die Zahnbehandlung wird in der Gesellschaft als eher unangenehm oder sogar bedrohlich angesehen, obwohl Verfahren der Anästhesie dafür sorgen, dass die

Patient*innen keine oder nur geringe Schmerzen empfinden sollten (vgl. Lenk et al., 2013). Empfindet eine Person dieses Gefühl der Bedrohung oder des Unwillens verstärkt und immer wiederkehrend, so kann von einer Zahnbehandlungsangst gesprochen werden. Diese ist nicht unbedingt als krankhaft einzustufen und beinhaltet alle negativen Gefühle, die mit dem Besuch der Zahnarztpraxis in Verbindung stehen. Auch alle möglichen Auslöser, die im nachfolgenden Teilkapitel gesondert behandelt werden, lassen sich unter dem Oberbegriff der Zahnbehandlungsangst subsumieren (vgl. Jöhren & Sartory, 2002).

Der Begriff der Zahnbehandlungsangst ist von denen der Zahnarztangst und der Zahnbehandlungsphobie abzugrenzen. Während eine Zahnbehandlungsangst durch verschiedene Auslöser getriggert werden kann, konzentriert sich die Zahnarztangst auf die behandelnde Person. Die Zahnarztangst ist demnach eine spezifischere Phobie als die Zahnbehandlungsangst (vgl. Enking et al., 2005). Die Zahnbehandlungsphobie stellt einen pathologischen Befund dar, der nach ICD-10 als anerkannte psychische Erkrankung zu verstehen ist. Der Übergang zwischen einer leichten bis mittleren Angst und einer pathologischen Phobie, die einen Zahnarztbesuch unmöglich machen kann, ist dabei fließend, weshalb in Studien häufig entweder allgemein nach einer Zahnbehandlungsangst oder einer Abstufung in verschiedene Schweregrade gefragt wird (vgl. Jöhren & Sartory, 2002).

Soll das Ausmaß der Zahnbehandlungsangst bei einer Person objektiv erfasst werden, stehen verschiedene anerkannte psychologische Testverfahren zur Verfügung. Zu den ältesten und am häufigsten eingesetzten Instrumenten zählt die Dental Anxiety Scale (DAS) von Corah (1969), ein Fragebogen, in dem typische Situationen in der Zahnarztpraxis beschrieben werden. Die befragte Person bewertet dabei, wie stark sie in diesen Situationen Angst empfindet. Die Antworten werden zu einem Gesamtwert zusammengefasst, der das Angstniveau quantifiziert. Einen umfassenderen Zugang bietet der Dental Fear Survey (DFS) nach Kleinknecht et al. (1973), der neben subjektivem Erleben auch physiologische Reaktionen, spezifische angstauslösende Situationen und Vermeidungsverhalten berücksichtigt. Er ermöglicht somit eine differenziertere Einschätzung der Zahnbehandlungsangst. Ergänzt wird dieses Instrumentarium durch den Hierarchischen Angstfragebogen (HAF) von Jöhren (1999), der besonders darauf ausgelegt ist, die

Intensität der Angst in unterschiedlichen zahnärztlichen Situationen stufenweise zu erfassen. Dadurch können individuelle Angstauslöser identifiziert und in eine Rangfolge gebracht werden, was insbesondere für therapeutische Interventionen hilfreich ist.

2.1.2. Relevanz von Zahnbehandlungsangst

Rund 10 Prozent der Bevölkerung sind von einer pathologischen Zahnbehandlungsangst betroffen. Drei Viertel der Patient*innen verspüren vor oder bei einem Zahnarztbesuch ein leichtes Unwohlsein bis hin zu einer mittelschweren Angst. Eine Addition dieser Werte lässt den Schluss zu, dass lediglich 15 Prozent der Bevölkerung keine negativen Empfindungen gegenüber dem Zahnarztbesuch hegt. Bekannte andere Ängste sind dagegen weniger weit verbreitet. So leiden nur 5 Prozent aller Menschen an Höhenangst, während 9 Prozent von Flugangst betroffen sind (vgl. Urban & Vogel, 2013, Lenk, 2013, Marwinski 2006).

Bereits in den 1980er Jahren wurden in einer Umfrage Zahnärzt*innen darum gebeten, die Ängstlichkeit ihrer Patient*innen einzuschätzen. Demnach bewerteten die Ärzt*innen ein Drittel der Patient*innen als von Zahnbehandlungsangst betroffen. Drei von vier Zahnärzt*innen sahen darin wiederum eine Belastung für sich selbst und eine Einschränkung ihrer beruflichen Möglichkeiten. Die Zahnbehandlungsangst ist demnach sowohl für die Patient*innen, als auch für die Zahnärzt*innen belastend (vgl. Tönnies & Heering-Sick, 1989).

Vergleichsweise aktuelle Zahlen gibt es lediglich aus Sicht der Patient*innen. 15 bis 25 Prozent der in Studien befragten Personen berichten von einer starken bis sehr starken Angst (vgl. Enkling et al. 2005, Marwinski 2006). Eine als pathologisch einzustufende Zahnbehandlungsphobie betrifft anderen Erhebungen zufolge jede zehnte bis zwanzigste erwachsene Person (vgl. Berggren & Meynert, 1994, Lenk, 2013). Zahnarztangst ist folglich weit verbreitet, wobei auffällig ist, dass ein gewisser Grad an Unwohlsein in der Gesellschaft offenbar als normal wahrgenommen wird. Ob es dabei geschlechtsspezifische Unterschiede gibt, ist umstritten. Während einige Studien bei Frauen insbesondere jüngeren Alters eine erhöhte Neigung zu Zahnbehandlungsangst festgestellt haben (Mehrstedt et al. 2002, Hakeberg et al. 2006, Schmidt 2007, Lahti et al. 2007, Matthes 2007, Lehmann 2009), sehen andere

Forscher*innen ein ausgeglichenes Geschlechterverhältnis bei von Zahnbehandlungsangst betroffenen Personen (Majstorovic et al. 2003, Blickle 2008, Oktay et al. 2009). Menschen mit einem geringen Einkommen leiden hingegen nachweislich häufiger unter dieser Form der Phobie als Personen, die über größere finanzielle Mittel (Mehrstedt et al. 2002, Lahti et al. 2007). Auch die Nationalität ist ein Faktor. So verspüren etwa nur 5 Prozent der Isländer*innen eine starke Angst vor einer Zahnbehandlung, wohingegen 21 Prozent der Japaner*innen angeben, sehr ängstlich zu sein. Im internationalen Schnitt schätzen sich zwischen 12 und 21 Prozent der Studienteilnehmer*innen als ängstlich bis extrem ängstlich ein, so die Zahlen der aktuell gültigen Leitlinie (vgl. Enkling et al., 2019, S. 8)

Zahnbehandlungsangst führt bereits im mittleren Ausprägungsgrad häufig zu Vermeidungs- und Aufschiebungsstrategien, die eine kontinuierliche Verschlechterung der Mundgesundheit begünstigen. Unbehandelte Zahnerkrankungen schreiten fort und verursachen nicht nur Schmerzen, sondern auch funktionale und ästhetische Beeinträchtigungen. Durchschnittlich sind bei betroffenen Personen rund acht Zähne geschädigt (vgl. Thomb, 2000). Häufig wird der Zahnarztbesuch erst bei akuten Beschwerden in Erwägung gezogen, ein Zeitpunkt, zu dem die Schmerzsymptomatik die bestehende Angst zusätzlich verstärkt (vgl. Armfield et al., 2006). Daraus resultieren meist invasive und zeitaufwendige Behandlungen, die wiederum die Angstspirale verstärken (vgl. Arndt & Mathers, 2010).

Bis zu 15 Prozent aller Erwachsenen nehmen zahnärztliche Hilfe nur im Schmerzfall in Anspruch; etwa 3 Prozent vermeiden den Besuch vollständig, selbst bei starken Beschwerden (vgl. Mehrstedt, 2007). Dies begünstigt eine Chronifizierung der Schmerzen, die ihrerseits das Risiko für psychische Begleiterkrankungen wie Depressionen, soziale Phobien oder Suchterkrankungen erhöht (vgl. Bisping, 2009; Sartory & Wannemüller, 2010). Manche Betroffene versuchen, Schmerzen eigenständig zu therapieren, was zu einem missbräuchlichen Gebrauch von Schmerzmitteln, insbesondere Opioiden, führen kann, was potenziell schwerwiegende gesundheitlichen Folgen nach sich zieht (vgl. Deutsche Apothekerzeitung, 2019; Sartory & Wannemüller, 2010). Diese Dynamik wirkt sich nicht nur auf die individuelle Gesundheit aus, sondern hat auch erhebliche wirtschaftliche

Konsequenzen. Personen mit schlechter Mundgesundheit melden sich überdurchschnittlich häufig krank, was zu Produktivitätsverlusten und Kosten für das Gesundheitssystem führt (vgl. Mehrstedt, 2007).

Die systemischen Auswirkungen schlechter oraler Gesundheit sind vielfältig. Chronische Entzündungsprozesse im Mundraum, ausgelöst durch Karies, Parodontitis oder Plaque, stehen in direktem Zusammenhang mit einem erhöhten Risiko für kardiovaskuläre Erkrankungen und möglicherweise auch für Diabetes, rheumatoide Arthritis und Alzheimer (vgl. Sartory & Wannemüller, 2010; Eisenstein, 2021). Darüber hinaus führt eine ausgeprägte Zahnbehandlungsangst oft zu kosmetisch sichtbaren Zahnschäden, insbesondere im Frontzahnbereich, sowie zu Halitosis. Dies kann zu Scham, vermindertem Selbstwertgefühl und sozialem Rückzug führen (vgl. Bisping, 2009; Berggren, 1993; Sartory & Wannemüller, 2010).

Auf physiologischer Ebene bewirkt chronische Angst eine andauernde Aktivierung des sympathischen Nervensystems, wodurch Stresshormone wie Kortisol freigesetzt werden. Dies kann zu einem sogenannten Hyperarousal führen, einem Zustand der Übererregbarkeit, der sich in Schlafstörungen, Muskelverspannungen, erhöhter Reizbarkeit, Aggressivität und Konzentrationsproblemen äußert (vgl. Cleveland Clinic, 2025). Zwar tritt dieser Zustand typischerweise bei posttraumatischen Belastungsstörungen (PTBS) auf, jedoch zeigt sich auch bei Menschen mit Zahnbehandlungsangst eine erhöhte Komorbiditätsrate mit PTBS und anderen Angststörungen, sodass sich mehrere Risikofaktoren wechselseitig verstärken können (vgl. Lenk, 2018).

Neben diesen direkten Folgen ist auch die Wirksamkeit lokaler Anästhetika bei hochängstlichen Patient*innen herabgesetzt. Aufgrund der erhöhten Aktivität von Neurotransmittern wie Adrenalin sind Nervenrezeptoren weniger zugänglich für Betäubungsmittel, was eine schmerzarme Behandlung erschwert oder im Extremfall unmöglich macht (vgl. Schmierer, 1986). Dies trägt wiederum zur Aufrechterhaltung der Angst und zur Vermeidung zukünftiger Behandlungen bei.

Die nachfolgende Grafik führt die möglichen Landzeitfolgen einer Zahnbehandlungsangst noch einmal übersichtlich auf.



Abbildung 1: Mögliche Langzeitfolgen einer Zahnbehandlungsangst. Quelle: eigene Darstellung.

Diese Auflistung verdeutlicht, dass die kardiovaskulären Effekte von Zahnbehandlungsangst auch bei den Langzeitfolgen eine Rolle spielen, was bei der Suche nach aktuellen Studien berücksichtigt werden muss. Gleichzeitig wird deutlich, dass die kardiovaskulären Effekte an dieser Stelle nur ein kleiner Teil eines breiten Panoramas an Langzeitfolgen sind. Der Fokus sollte daher in Kapitel 3 auf die akuten kardiovaskulären Effekte gelegt werden, ohne die Langzeitwirkungen in diesem Bereich auszuklammern.

Die Folgen der Zahnbehandlungsangst betreffen jedoch nicht nur die Patient*innen selbst, sondern auch das zahnärztliche Personal. Ängstliche Patient*innen erfordern besondere Aufmerksamkeit, Geduld und Kommunikation, was für das Praxispersonal eine erhebliche emotionale Belastung darstellt. In einer Studie gaben über 50 % der Zahnärzt*innen an, dass der Umgang mit Angstpatient*innen zu den größten Stressoren ihres Berufsalltags gehört (vgl. Heinze, 2010). Die erhöhte psychische Belastung kann mit einem erhöhten Burnout-Risiko einhergehen (vgl. Bisping, 2009). Zeitlich nicht planbare Behandlungen und unvorhersehbare Abläufe verschärfen die Situation zusätzlich. Um dem adäquat zu begegnen, wird die Teilnahme an psychologischen Schulungen für Zahnärzt*innen empfohlen,

um sowohl die Patient*innenversorgung zu verbessern als auch die eigene psychische Gesundheit zu schützen (vgl. Mehrstedt, 2004).

2.1.3. Angstausslösende Faktoren

Menschen mit Zahnbehandlungsangst neigen dazu, den Zahnarztbesuch deutlich belastender zu imaginieren, als er sich in der Realität darstellt. Die bevorstehende Behandlung wird häufig als ausweglose Situation erlebt, wobei Scham über den eigenen Zahnzustand sowie die Angst vor Schmerzen oder Behandlungsfehlern dominieren (vgl. Bisping, 2009). Die Angst manifestiert sich häufig bereits vor dem Termin durch gedankliche Vorwegnahme der Situation (vgl. Schmitz-Hüser, 2006). Zudem erleben Patient*innen die Behandlung häufig als Kontrollverlust, da sie nicht sehen können, was im Mundbereich geschieht (vgl. Jöhren et al., 2005). Diese Hilflosigkeit verstärkt das Angsterleben. Wird dabei erkannt, dass die Ängste überzogen sind, entstehen zusätzlich Schamgefühle (vgl. Schmidt, 2007). Das Verhalten der behandelnden Zahnärzt*in beeinflusst das subjektive Erleben der Patient*innen maßgeblich. Ungeduld, unsensible Kritik oder grobes Vorgehen können Unbehagen hervorrufen und zukünftige Behandlungen negativ beeinflussen (vgl. Kleinknecht, 1973; Lehmann, 2009). Auch nonverbale Kommunikation, wie Mimik und Gestik, kann Misstrauen und Ängste verstärken (vgl. Knaus et al., 2002). Die Reaktion der Zahnärzt*in auf die gezeigte Ängstlichkeit hat in vielen Fällen einen größeren Einfluss auf das Angsterleben als der Schmerz selbst (vgl. Hoefert, 2010b).

Angstausslösende Reize sind individuell verschieden. Besonders gefürchtet sind das Bohren und Injektionen (vgl. Mehrstedt, 1999). Auch Gerüche wirken stark angstauslösend (vgl. Hohmann, 1996). Zentral ist dabei die Erwartung von Schmerz, die das Erleben intensiver machen kann (vgl. Schütz, 2004). Traumatische Vorerfahrungen, etwa schmerzhaftes Eingriffe, können über klassische Konditionierung mit bestimmten Reizen (z. B. Geräuschen, Gerüchen, dem Anblick der Ärzt*in) verknüpft werden (vgl. Jöhren & Sartory, 2002; Enkling et al., 2005). Darüber hinaus können auch traumatische Kindheitserlebnisse allgemeine Ängste hervorrufen, die sich auf Zahnbehandlungen übertragen (vgl. Willumsen, 2004; Mehrstedt et al., 2007; Blickle, 2008; Bisping, 2009). Nicht nur eigene Erfahrungen, sondern auch negative Erzählungen nahestehender Personen, insbesondere der Familie, können

Zahnbehandlungsangst begünstigen. Kinder übernehmen häufig die Angst ihrer Bezugspersonen, wenn diese negativ über Zahnarztbesuche berichten (vgl. Kleinknecht, 1973; Jöhren & Sartory, 2002). Auch der Aufenthalt im Wartezimmer kann die Angst verstärken, da dort Zeit für ängstigende Fantasien bleibt. Geräusche und Gerüche aus dem Behandlungsraum können diesen Effekt intensivieren. Ein effizientes Praxismanagement trägt daher maßgeblich zur Reduktion von Angst bei (vgl. Jöhren et al., 1997).

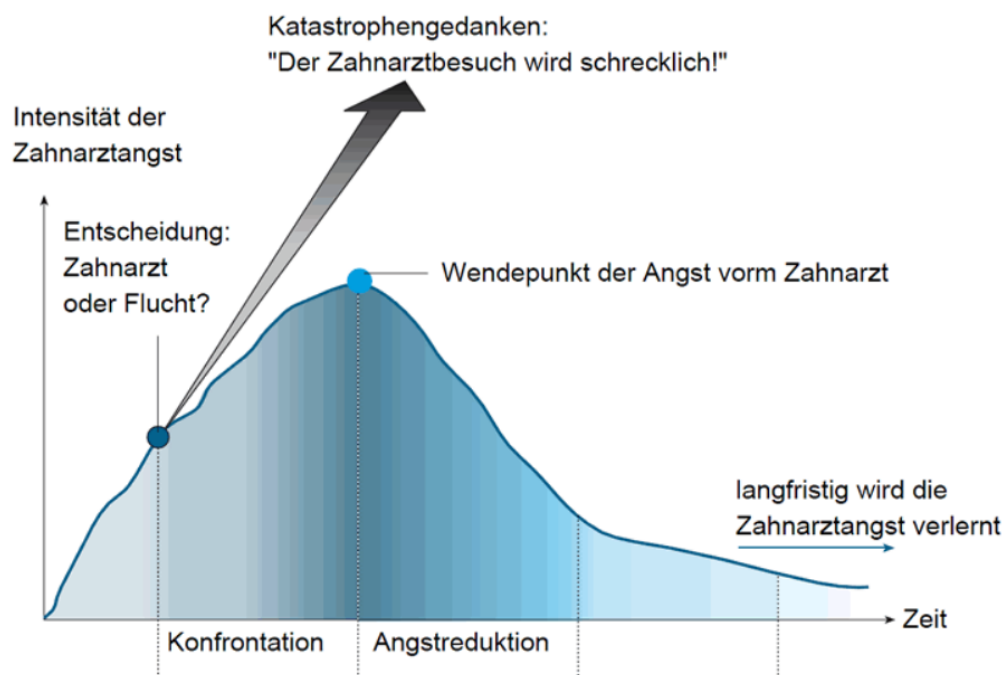
Eine auf Angstpatient*innen spezialisierte Praxis hat über 2000 Patient*innen befragt. Die folgenden Ergebnisse zeigen die am häufigsten genannten Ursachen für Zahnbehandlungsangst.



Abbildung 1: Gründe für die Zahnbehandlungsangst. Quelle: eigene Darstellung nach Zahnarztteam Luzern, 2023 (Onlinequelle).

Wie bereits beschrieben wurde, haben Menschen mit einer ausgeprägten Zahnbehandlungsangst ein höheres Risiko an psychischen Erkrankungen zu leiden, sowie eine Alkohol- oder Drogensucht zu entwickeln, um die aus dem Vermeidungsverhalten resultierenden Schmerzen und Schamgefühle nicht spüren zu müssen. Gerade diese Komorbiditäten können durch die Bewusstseinsveränderung dazu führen, dass die Zahnbehandlungsangst stärker wahrgenommen wird (vgl. Schmidt, 2007; Hoefert, 2010a).

Es ist wichtig anzumerken, dass der Teufelskreis der Zahnbehandlungsangst durchbrochen werden kann. Das nachfolgende Diagramm, mit dem eine Zahnarztpraxis wirbt, zeigt, dass sich Zahnärztinnen der Relevanz der Thematik bewusst sind und sich damit beschäftigen, wie sie ihre PatientInnen aus der Angstspirale befreien können. Da die Zahnbehandlungsangst weit verbreitet ist können spezialisierte Praxen mit einem eigenen Konzept einen Wettbewerbsvorteil erlangen. Es muss jedoch kritisch hinterfragt werden auf welcher wissenschaftlichen Basis diese Konzepte beruhen.



*Abbildung 2: Angstkurve bei Patient*innen mit Zahnbehandlungsangst und Zahnarztangst. Quelle: Aubacke. Mundgesundheits in sieben Schritten, 2023 (Onlinequelle).*

Unabhängig davon, ob die Angst durch die behandelnde Zahnärzt*in oder andere mit der Behandlung assoziierte Reize ausgelöst wird, beginnt der Anstieg der Angst häufig bereits vor dem Praxisbesuch. Schon im Vorfeld entwickeln Patient*innen katastrophisierende Gedanken und erste physiologische Stressreaktionen. In dieser Phase erfolgt die Entscheidung, sich der Situation zu stellen oder ihr zu entfliehen. Während der Konfrontation verstärken sich die körperlichen Symptome, häufig begleitet von antizipierten Schmerzvorstellungen. Um diesen Kreislauf zu durchbrechen, ist es essenziell, dass Patient*innen während des Besuchs eine positive

Erfahrung machen. Wiederholte Erfolgserlebnisse können langfristig zu einer Desensibilisierung und schließlich zur Angstreduktion führen (vgl. Aubacke, 2023).

Ein weiterer Aspekt betrifft die individuelle Vulnerabilität. Bestimmte psychische Vorerkrankungen erhöhen die Wahrscheinlichkeit für das Entstehen einer Zahnbehandlungsangst. Lenk et al. (2013) zeigen in einer Studie mit 212 Patient*innen einer psychosomatischen Klinik und 95 gesunden Vergleichspersonen, dass 30,5 % der klinischen Gruppe an einer pathologischen Zahnbehandlungsangst litten, verglichen mit 4,2 % in der Kontrollgruppe. Besonders häufig trat die Angst bei Patient*innen mit posttraumatischer Belastungsstörung, Angststörungen oder depressiven Störungen auf. Diese Daten belegen eine hohe Komorbiditätsrate und verdeutlichen die Notwendigkeit, Zahnbehandlungsangst auch als Begleitsymptom psychischer Erkrankungen zu erkennen und entsprechend therapeutisch zu adressieren.

Bereits frühere Studien wiesen auf diesen Zusammenhang hin. Roy-Byrne et al. (1994) stellten fest, dass 42 Prozent der Personen mit Zahnbehandlungsangst zusätzlich an einer psychischen Störung litten. Auch Locker et al. (2001) ermittelten in einer repräsentativen neuseeländischen Kohortenstudie, dass 55 Prozent der 18-jährigen Zahnbehandlungsphobiker*innen unter einer psychischen Erkrankung litten, gegenüber 42,3 Prozent der nicht betroffenen Vergleichsgruppe. Einschränkung ist jedoch zu berücksichtigen, dass depressive Störungen erst ab einem Alter von etwa 20 Jahren signifikant zunehmen (vgl. Onken & Ströhle, 2005). Dennoch weisen verschiedene Angststörungen bereits in diesem Alter eine Komorbidität mit Zahnbehandlungsangst auf. Zudem entwickeln etwa die Hälfte der jungen Erwachsenen mit einer Angststörung im weiteren Lebensverlauf eine zusätzliche Depression oder erleben einen Symptomwechsel (vgl. Merikangas et al., 2003). Die enge Verbindung zwischen PTBS und Zahnbehandlungsangst lässt sich auch inhaltlich begründen. Traumatische Erfahrungen, insbesondere sexueller Missbrauch oder emotionaler Missbrauch in Kindheit und Jugend, gelten als bedeutende Risikofaktoren (vgl. Willumsen, 2001; Leeners et al., 2007). Langanhaltende traumatische Erlebnisse erschweren die Bearbeitung der Angst und

fördern ihre Chronifizierung. Eine mögliche Erklärung liegt im Gefühl des Ausgeliefertseins auf dem Behandlungsstuhl, das frühere traumatische Erfahrungen reaktivieren kann.

Zahnbehandlungsangst ist somit keine isolierte Reaktion auf Geräusche oder Schmerzen, sondern häufig Ausdruck komplexer psychischer Prozesse. Während äußere Reize kurzfristig Einfluss nehmen können, bedarf es zur nachhaltigen Behandlung einer differenzierten Berücksichtigung tieferliegender Ursachen, sowohl im zahnmedizinischen als auch im psychotherapeutischen Kontext (vgl. Hays & Stanley, 1996; Walker et al., 1996; Willumsen, 2001; Gräfe et al., 2004; Leeners et al., 2007).

2.2. Kardiovaskuläre Effekte bei Angst

2.2.1. Herzfrequenzdynamik

Bei der Herzfrequenzdynamik wird die transiente Veränderung zwischen dem Ruhepuls und dem Pulswert unter Belastung, in diesem Falle Angst, bezeichnet. Vereinfacht gesagt, je höher die Differenz ist, desto höher ist Einfluss des belastenden Faktors. Eine hohe Herzfrequenzdynamik kommt jedoch nicht nur bei Angst vor, sondern beispielsweise auch bei einer sportlichen Anstrengung. Das Hormon Adrenalin führt zu einem Anstieg der Herzfrequenz, damit die Muskulatur im Falle einer Flucht oder eines Kampfes optimal mit Sauerstoff versorgt werden kann. Ist die angstausslösende Situation vorbei, so reguliert sich die Herzfrequenz durch die Aktivierung des Parasympathikus langsam wieder nach unten (vgl. Rufer et al., 2004).

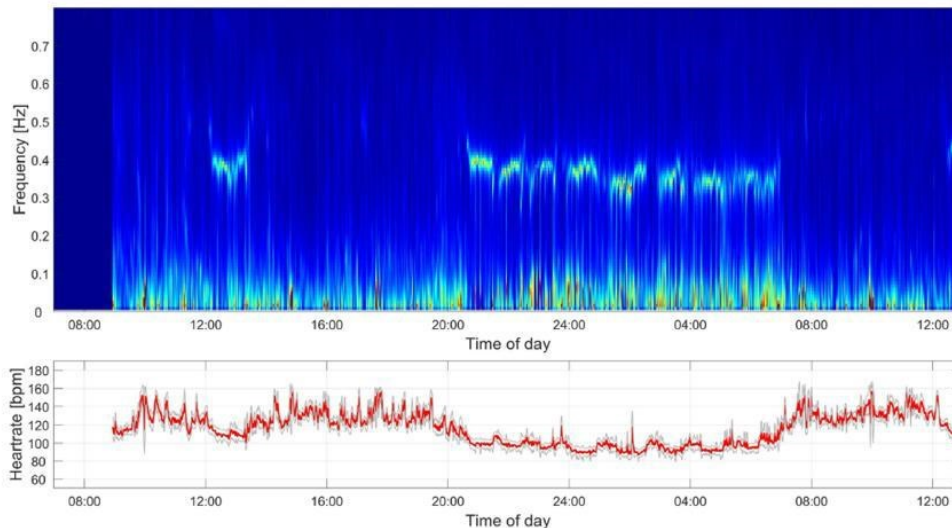
2.2.2. Herzfrequenzvariabilität

Die Herzfrequenzvariabilität (HRV) beschreibt die zeitlichen Schwankungen zwischen aufeinanderfolgenden Herzschlägen, konkret der R-R-Intervalle im Elektrokardiogramm, und stellt ein etabliertes Maß für die Aktivität des autonomen Nervensystems dar (Billman et al., 2015; Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology, 1996).

Das autonome Nervensystem reguliert unbewusst ablaufende Körperfunktionen wie Herzschlag, Atmung und Verdauung. Dabei wirkt der Sympathikus aktivierend. Das heißt, die ergotrope Reaktion versetzt den Körper in einen Zustand erhöhter Leistungsbereitschaft, indem er unter anderem Stresshormone wie Adrenalin und Noradrenalin ausschüttet. Diese binden an β -adrenerge Rezeptoren, was zu einer verstärkten diastolischen Depolarisation führt und in der Folge die Herzfrequenz erhöht sowie die HRV reduziert. Der Körper ist so in der Lage, auf Gefahren zu reagieren, was auch als „fight or flight“-Modus bekannt ist (Task Force of the ESC and NASPE, 1996). Dem gegenüber steht der Parasympathikus, der durch seine trophotrope Reaktion beruhigend wirkt, Acetylcholin freisetzt und somit Herzfrequenz und Atmung senkt. Der Körper kommt nach dem Stress zur Ruhe und nimmt seine regulären Funktionen wieder auf (rest and digest). Eine hohe HRV wird daher mit einem gesunden Gleichgewicht zwischen diesen beiden Systemen assoziiert, während eine reduzierte HRV ein Hinweis auf eine gesteigerte sympathische Aktivität oder eingeschränkte parasymphatische Funktion sein kann (Billman et al., 2015).

Im Kontext eines potenziell angstausslösenden Settings wie einem Zahnarztbesuch reagiert der Sympathikus weiterhin sensibel. Es kann somit zu einer messbaren Veränderung der HRV kommen. Aus diesem Grund eignet sich die HRV als physiologischer Marker zur Erfassung von Zahnbehandlungsangst. Dies ist besonders relevant, da die HRV nicht nur bewusste emotionale Zustände, sondern auch unbewusste Stressreaktionen erfassen kann, die sich anderen Messmethoden wie Fragebögen entziehen (Domuschiev, 2023).

Langzeitaufzeichnungen der HRV, wie sie im Rahmen eines 24-Stunden-EKGs durchgeführt werden, zeigen typische Muster bei gesunden Personen: In Ruhephasen ist die HRV tendenziell höher, während sie in Stresssituationen abnimmt. Dies spiegelt die physiologische Regulation wider und erlaubt Rückschlüsse auf das aktuelle Belastungserleben sowie auf die Fähigkeit zur Regeneration (vgl. Med Uni Graz, o.D.). Ein Beispiel hierfür ist eine gesunde Person, deren HRV während einer belastenden Alltagssituation sinkt und sich nach Beendigung der Belastung wieder normalisiert.



*Abbildung 4: 24-Stunden HRV-Analyse einer/eines gesunden Patient*in.
Quelle: Projekt „Kleinkinder in der digitalen Welt“ [2018 - 2021; Zukunftsfonds
Steiermark], Medizinische Universität Graz.*

Gleichzeitig ist zu beachten, dass chronischer Alltagsstress, psychische Belastungen oder bestimmte Erkrankungen wie Diabetes mellitus oder Herz-Kreislauf-Erkrankungen die HRV dauerhaft verringern können. Daher ist bei der Auswahl von Proband*innen in Studien zur Zahnbehandlungsangst besonders darauf zu achten, dass solche Vorerkrankungen ausgeschlossen werden, um eine Verfälschung der HRV-Daten zu vermeiden. Darüber hinaus haben neuere methodologische Überlegungen gezeigt, dass HRV-Daten immer im Zusammenhang mit der durchschnittlichen Herzfrequenz (HR) betrachtet werden müssen. Da HR und R-R-Intervalle in einer nicht-linearen Beziehung zueinanderstehen, kann eine Veränderung der HRV sowohl durch physiologische als auch durch rein mathematische Effekte beeinflusst sein. Eine Normalisierung der HRV-Werte in Bezug auf die HR ist daher erforderlich, um diese Einflüsse voneinander zu trennen (Sacha, 2013; Billman, 2013).

Experimentelle Studien an einem tierischen Modell konnten zeigen, dass autonome Interventionen, welche die Herzfrequenz erhöhen (hier durch submaximale körperliche Aktivität) zu einer signifikanten Reduktion der HRV führen, selbst nach Korrektur für die erhöhte Herzfrequenz. Im Gegensatz dazu rufen Interventionen, die die Herzfrequenz senken, nicht zwingend eine Erhöhung der HRV hervor: So

fürte beispielsweise die Aktivierung des Baroreflexes zu einer Zunahme der HRV, während eine β -adrenerge Blockade, trotz der damit verbundenen HR-Senkung, mit einer Abnahme der HRV einherging. Diese Befunde unterstreichen, dass Veränderungen der HRV nicht ausschließlich als Folge der Herzfrequenz interpretiert werden dürfen, sondern in ihrem neurophysiologischen Kontext betrachtet werden müssen. Vor allem die parasympathische Aktivität scheint einen maßgeblichen Anteil an der HRV zu haben (Billman, 2013b).

2.2.3. Kontinuierlicher Blutdruck

Auch der Blutdruck verändert sich in einer angstausslösenden Situation merklich. Wird der Sympathikus aktiviert, so soll über die Blutgefäße so viel Sauerstoff wie möglich in die Zellen transportiert werden. Neben der bereits angesprochenen Beschleunigung des Herzschlages, sind auch Veränderungen an den Blutgefäßen selbst wahrzunehmen. Die Herzkranzgefäße erweitern sich unter Stress, damit das Herz als großer Muskel adäquat während seiner Höchstleistung versorgt werden kann. Dieser Aspekt ist jedoch im Falle einer Zahnbehandlung zu vernachlässigen, da die Patient*innen liegen und keine größere Muskeltätigkeit außer einer generellen Anspannung zeigen. Der Fluchtimpuls wird in der Behandlungssituation unterdrückt. In der Haut verengen sich die Blutgefäße hingegen. Auf diese Weise lösen kleinere Verletzungen eine geringere Blutung aus und der Wärmeverlust über die Haut wird minimiert. Zudem steigert diese Verengung gemeinsam mit der höheren Herzfrequenz den Blutdruck, was wiederum für eine verbesserte Versorgung der lebenswichtigen Organe und der benötigten Muskulatur relevant ist. Ist der Stressmoment, in diesem Falle die Zahnbehandlung, vorbei, so normalisieren sich die Werte langsam wieder. Die Blutgefäße kehren zu ihrer üblichen Weite zurück und der Blutdruck sinkt durch das Nachlassen der Herzfrequenz und die Erweiterung der Gefäße in der Haut (vgl. Rufer et al., 2004).

Im Rahmen einer Betrachtung der Langzeitauswirkungen einer Angststörung ist es wichtig zu erwähnen, dass der Blutdruck der betroffenen Patient*innen nicht nur während der angstausslösenden Situation, in diesem Falle dem Besuch in einer zahnärztlichen Praxis selbst steigt, sondern dass auch der kontinuierliche Blutdruck betroffen ist

2.3. Der Umgang mit Angstpatient*innen im medizinischen Bereich

Wie bereits dargelegt, kann die Zahnbehandlungsangst durch positive Erfahrungen im Rahmen zahnärztlicher Konsultationen deutlich reduziert werden (vgl. Aubacke, Mundgesundheit in sieben Schritten, 2023). Dies wirft die zentrale Frage auf, welche Maßnahmen erforderlich sind, um Patient*innen mit Zahnbehandlungsangst entsprechende Erlebnisse zu ermöglichen und ihnen so langfristig Erleichterung zu verschaffen.

Neben einer vertrauensvollen Kommunikation existieren eine Reihe an unterstützenden Verfahren zur Regulation der durch Angst ausgelösten physiologischen Stressreaktionen. Hierzu zählen unter anderem Hypnose, Entspannungsübungen, Akupunktur sowie medikamentöse Sedierung. Ein einfach umsetzbares und gleichzeitig wirksames Verfahren ist der gezielte Einsatz von Musik zur Angstreduktion. Bereits Gardner und Licklider (1959) wiesen auf den Nutzen dieser kostengünstigen, nebenwirkungsfreien Methode hin. In einer Vergleichsstudie zeigte sich, dass das Hören beruhigender Musik vor einer zahnärztlichen Behandlung eine größere anxiolytische Wirkung entfalten kann als eine pharmakologische Sedierung (vgl. Bringman et al., 2009).

Im Gegensatz zur medikamentösen Intervention, die auf symptomatischer Ebene ansetzt, wirkt Musik auf psychischer Ebene, also direkt an der Wurzel der Angst. Durch die kognitive Verarbeitung der akustischen Reize wird die Aufmerksamkeit der Patient*innen von der als bedrohlich empfundenen Situation abgelenkt. Die Wahrscheinlichkeit für das Entstehen einer Panikreaktion kann so signifikant reduziert werden. Die anxiolytische Wirkung musikalischer Reize in Warte- und Behandlungsräumen ist mittlerweile durch zahlreiche Studien belegt (vgl. Klages et al., 1998; Spintge, 2000). Trotz der hohen Evidenz wird diese Methode bislang nur selten systematisch eingesetzt. Etwa 95 Prozent der Zahnarztpraxen nutzen Musik bislang nicht gezielt zur Reduktion von Angst (vgl. Platen, 2001).

In der praktischen Anwendung ist es zudem bedeutsam, zwischen Patient*innen mit einer subklinischen Zahnbehandlungsangst und solchen mit einer manifesten Phobie zu differenzieren. Bei Letzteren ist die empfundene Notwendigkeit, der

Behandlungssituation durch Flucht zu entkommen, wesentlich ausgeprägter. Das zentrale Nervensystem befindet sich häufig bereits in einem Zustand erhöhter Alarmbereitschaft, wodurch niedrighschwellige Maßnahmen wie Musik oder Entspannungsübungen häufig nicht mehr wirksam greifen. In diesen Fällen sind pharmakologische Interventionen deutlich effektiver, da sie direkt in die biochemischen Prozesse eingreifen, die durch die panikartige Reaktion ausgelöst werden (vgl. Jöhren et al., 2007; Jöhren & Markgraf-Stiksrud, 2002; Jöhren & Sartory, 2002). In neueren Untersuchungen zeigte sich beispielsweise, dass die Anwendung von Lavendelöl bei Patient*innen mit moderater Angst sehr positive Effekte entfalten kann. Bei Personen mit einer ausgeprägten Zahnbehandlungsphobie war diese Wirkung hingegen deutlich geringer (vgl. Jöhren & Spät, 2023).

Ein häufig eingesetztes Verfahren bei Patient*innen mit starker Angst ist die Hypnose. Trotz der umfangreichen Studienlage konnte bislang keine belastbare Evidenz für eine langfristige Linderung der Symptomatik durch dieses Verfahren nachgewiesen werden. Entsprechend wird in der aktuellen S3-Leitlinie die Anwendung von Hypnose bei Zahnbehandlungsphobie nicht empfohlen (vgl. Enkling et al., 2019, S. 29). Akupunktur kann hingegen bei Patient*innen mit klinisch relevanter Angst zumindest während der Behandlung einen positiven Effekt entfalten und die Behandelbarkeit verbessern. Eine langfristige Reduktion der Phobie wurde jedoch auch hier nicht beobachtet (vgl. Enkling et al., 2019, S. 30).

Eine starke Empfehlung wird in der Leitlinie hingegen für den gezielten Einsatz von Lokalanästhetika ausgesprochen. Zwar ist die Wirksamkeit der Anästhesie in der Behandlung der Zahnbehandlungsangst nicht direkt evidenzbasiert, jedoch besteht ein Expertenkonsens darüber, dass eine suffiziente Schmerzreduktion ein zentrales Element der Angstreduktion darstellt. Viele Patient*innen führen ihre Angst explizit auf zuvor erlebte Schmerzen zurück. In der Leitlinie heißt es hierzu: „Die Wirksamkeit von Lokalanästhetika zur Therapie der krankheitswertigen Zahnbehandlungsangst ist nicht evidenzbasiert belegt. Erlebte große Schmerzen bei der Zahnbehandlung werden jedoch von vielen Patienten mit krankheitswertiger Zahnbehandlungsangst als Ursache für die Angst angegeben. Es besteht daher Expertenkonsens darüber, dass die Schmerzausschaltung durch LA mit der physiologischen Schmerzausschaltung zur Reduktion der Zahnbehandlungsangst

beiträgt. Auf eine ausreichende Schmerzausschaltung soll daher geachtet werden. Die Anwendung eines Oberflächenanästhetikums vor der Infiltrationsanästhesie wird ausdrücklich empfohlen“ (Enkling et al., 2019, S. 32).

Neben dem Einsatz von Medikation ist auch die Psychotherapie ein geeignetes Mittel zur Reduktion der Angst, wie die Leitlinien darlegen (vgl. Enkling et al., 2019, S. 21f.). Eine Metaanalyse von Kvale et al. (2004) fasste verschiedene Studien zur Effektivität psychotherapeutischer Maßnahmen bei Zahnbehandlungsangst zusammen. Die durchschnittliche Therapiedauer lag zwischen sechs und zehn Sitzungen, wobei in der Mehrzahl der Studien die Durchführung einer zahnärztlichen Behandlung Teil der Intervention war. Die Langzeiteffekte sind bemerkenswert: Vier Jahre nach Behandlungsende nahmen 77 Prozent der vormals phobischen Patient*innen weiterhin regelmäßig Vorsorgeuntersuchungen wahr, ohne eine weitere psychotherapeutische Begleitung in Anspruch zu nehmen. Dies belegt, dass eine dauerhafte Symptomlinderung bei einem Großteil der Betroffenen innerhalb weniger Monate erreichbar ist.

2.4. Kognitive Verhaltenstherapie im Kontext der Behandlung von Zahnbehandlungsangst

In schweren Fällen der Zahnbehandlungsangst ist auch eine psychotherapeutische Behandlung denkbar, um diese zu lindern oder ganz zu überwinden. Psychotherapeutische Interventionen haben sich als wirksam erwiesen, um Betroffene zu unterstützen und ihre Ängste zu reduzieren. Laut der S3-Leitlinie "Zahnbehandlungsangst beim Erwachsenen" sind psychotherapeutische Interventionen, insbesondere die Kognitive Verhaltenstherapie, effektiv in der Behandlung von Zahnbehandlungsangst. Die Leitlinie betont die Bedeutung einer interdisziplinären Zusammenarbeit zwischen Zahnärzt*innen und Psychotherapeut*innen, um eine optimale Versorgung der Patient*innen zu gewährleisten (vgl. Enkling et al., 2019, S. 21f.).

Die Kognitive Verhaltenstherapie ist eine wissenschaftlich fundierte und weit verbreitete psychotherapeutische Methode, die auf der Annahme basiert, dass Gedanken, Emotionen und Verhaltensweisen in einer wechselseitigen Beziehung zueinanderstehen und sich gegenseitig beeinflussen. Ziel der Kognitiven

Verhaltenstherapie ist es, dysfunktionale Denkmuster zu identifizieren, zu hinterfragen und durch realistischere und adaptivere Kognitionen zu ersetzen. Ein zentrales Element der Kognitiven Verhaltenstherapie ist die kognitive Umstrukturierung, bei der Patient*innen systematisch lernen, verzerrte oder maladaptive Gedanken zu erkennen und durch förderliche Alternativen zu ersetzen. Parallel dazu erfolgt eine Verhaltensmodifikation, bei der durch gezielte Übungen und Konfrontationstechniken eine schrittweise Anpassung problematischer Verhaltensweisen angestrebt wird. In diesem Zusammenhang wird beispielsweise die Expositionstherapie bei Angststörungen eingesetzt, um eine systematische Desensibilisierung gegenüber angstauslösenden Reizen zu erreichen. Die Kognitive Verhaltenstherapie ist ein strukturiertes und zeitlich begrenztes Therapieverfahren, das in zahlreichen wissenschaftlichen Studien als hochwirksam nachgewiesen wurde. Sie wird insbesondere bei der Behandlung von Depressionen, Angststörungen, Zwangsstörungen, Suchterkrankungen sowie posttraumatischen Belastungsstörungen angewendet. Ein weiteres Ziel der Kognitiven Verhaltenstherapie ist es, die Selbstwirksamkeit der Patient*innen zu stärken, indem sie mit spezifischen Bewältigungsstrategien ausgestattet werden, die auch über die Therapie hinaus langfristig zur Anwendung kommen können (vgl. Schnell, 2014).

Im Rahmen der Behandlung krankheitswertiger Zahnbehandlungsangst existiert eine Vielzahl kognitiv-verhaltenstherapeutischer Ansätze, die sich in ihrer methodischen Umsetzung und theoretischen Fundierung unterscheiden. Die Mehrzahl dieser Interventionen basiert auf expositionsbasierten Therapieelementen, die eine zentrale Rolle im therapeutischen Vorgehen einnehmen. Eine Ausnahme stellt lediglich die Studie von de Jongh et al. (1995) dar, in der ein ausschließlich kognitiv orientiertes Verfahren angewendet wurde. Die Bedeutung der Expositionstherapie als Kernbestandteil der Behandlung von Zahnbehandlungsangst ergibt sich aus ihrem nachgewiesenen Effekt auf die Reduktion von Angstreaktionen durch Habituation und kognitive Neubewertung. Dabei variiert die theoretische Begründung für den Einsatz von Expositionstechniken erheblich zwischen den Studien, was zu einer breiten Diversität in der praktischen Umsetzung führt. So reichen die eingesetzten Expositionsverfahren von massierter oder graduierter Konfrontation im

zahnmedizinischen Behandlungsumfeld – bei der Exposition als alleinige therapeutische Strategie genutzt wird (Haukebo et al., 2008; Spindler et al., 2015) – bis hin zu systematischer Desensibilisierung, bei der Exposition mit Entspannungsverfahren kombiniert wird. In einigen Studien wird hierbei insbesondere auf in-sensu Exposition (Thom et al., 2000) oder videobasierte Expositionstechniken (Wannemüller, 2011; Berggren & Carlsson, 1984, 1986) zurückgegriffen, um eine graduelle Annäherung an angstbesetzte Reize zu ermöglichen. Ein weiterer vielversprechender Ansatz ist das Stressimpfungstraining, das auf der Vermittlung kognitiver und physiologischer Coping-Strategien basiert. Ziel dieser Methode ist es, Patient*innen zu befähigen, die während der Expositionsübungen auftretenden Angstsymptome aktiv zu regulieren und langfristig eigenständig zu bewältigen (Getka & Glass, 1992).

Die Evidenz aus den verschiedenen Studien verdeutlicht, dass expositionsbasierte Verfahren ein integraler Bestandteil der Behandlung von Zahnbehandlungsangst sind und dass deren Wirksamkeit durch die Kombination mit weiteren therapeutischen Elementen, wie Entspannungs- oder kognitiven Strategien, weiter optimiert werden kann. Die nachfolgende Tabelle zeigt, dass kognitive Verhaltenstherapie in allen Bereichen eine volle Evidenz oder eine vorläufige positive Evidenz aufweist (vgl. Enkling et al., 2019).

Fragestellung	Evidenzgrad
Reduktion der Zahnbehandlungsangstintensität post-treatment	A (volle Evidenz)
Reduktion der Zahnbehandlungsangstintensität follow-up	A (volle Evidenz)
Reduktion des Vermeidungsverhaltens (Wahrnehmen von Zahnarztbesuchen) follow-up	A (volle Evidenz)
Verbesserung der zahnärztlichen Behandelbarkeit während der Intervention	B1 (vorläufige positive Evidenz)
Reduktion der Zahnbehandlungsangstintensität während der Zahnbehandlung	A (volle Evidenz)

Tabelle 1: Wirksamkeit der Kognitiven Verhaltenstherapie bei Zahnbehandlungsangst. Quelle: Enkling et al., 2019, S.23.

Auch im Vergleich zu anderen Methoden ist die studienbasierte Evidenz von kognitiver Verhaltenstherapie herausragend. Dies macht die psychotherapeutische Methode laut Leitlinien zur ersten Wahl bei der Behandlung von Zahnbehandlungsangst. Andere Entspannungsverfahren schneiden deutlich schlechter ab, auch die in der Praxis häufig angewendete Musik-Entspannung. Während der Intervention eignet sich auch der Einsatz von Benzodiazepinen gut zur Unterstützung der Patient*innen. In den Leitlinien wurden auch Studien betrachtet, die die Wirksamkeit einer Kombination aus kognitiver Verhaltenstherapie und einer begleitenden Gabe von Benzodiazepinen untersuchen. Hier ist anzumerken, dass eine isolierte kognitive Verhaltenstherapie eine höhere Wirksamkeit aufweist als diese Kombinationstherapie.

Die überlegene Wirksamkeit einer isolierten kognitiven Verhaltenstherapie gegenüber einer Kombination mit Benzodiazepinen bei der Behandlung von Zahnbehandlungsangst lässt sich durch mehrere psychologische und neurobiologische Mechanismen erklären. Ein zentrales Wirkprinzip der kognitiven Verhaltenstherapie ist die Expositionstherapie, bei der sich Patient*innen schrittweise an angstauslösende Reize gewöhnen. Dabei spielt die Habituation, also die natürliche Abschwächung der Angstreaktion bei wiederholter Konfrontation, eine entscheidende Rolle. Benzodiazepine dämpfen die Angstsymptome akut. Dadurch wird jedoch die emotionale Verarbeitung der Angstreize gehemmt, was langfristig die Habituation erschwert oder sogar verhindert. Studien zeigen, dass

Patient*innen, die während der Exposition Benzodiazepine einnehmen, nach Absetzen oft eine verstärkte Rückkehr der Angst erleben (vgl. Pittig/ Pittig, 2024, Bandelow et al., 2015). Die kognitiven Verhaltenstherapie zielt darauf ab, dass Patient*innen adaptive kognitive und verhaltensbezogene Bewältigungsstrategien erlernen, um mit ihrer Angst umzugehen. Wenn Benzodiazepine eingesetzt werden, verlassen sich Patient*innen eher auf die medikamentöse Wirkung als auf erlernte Strategien. Nach Absetzen der Medikamente fehlt ihnen die Erfahrung, die Angst aktiv selbst regulieren zu können, was das Risiko eines Rückfalls erhöht. Die Leitlinie zur Behandlung von Angststörungen empfiehlt Benzodiazepine daher nicht in Kombination mit einer kognitiven Verhaltenstherapie (vgl. Bandelow et al., 2015). In einigen Fällen können Benzodiazepine paradoxe Effekte haben, also Angst, Erregung oder Unruhe verstärken. Dies kann insbesondere bei Patient*innen mit Angststörungen auftreten. Weitere Risikofaktoren sind jedoch auch unter anderem ein besonders junges oder hohes Alter, Alkoholmissbrauch oder kardiovaskuläre Vorerkrankungen. Auch wenn die Wirkung von Benzodiazepinen sich durch die Gabe von Flumazenil sich umgehend stoppen lässt, erleben betroffene PatientInnen eine (weitere) negative Erfahrung, die die Angst vor der Zahnbehandlung verstärken kann (vgl. Mancuso et al., 2004, Reddy et al., 2018). Zudem besteht bei längerer Anwendung das Risiko einer psychischen und physischen Abhängigkeit, weshalb sie nicht als langfristige Lösung empfohlen werden (vgl. Jahsen et al., 2014). Eine kognitiven Verhaltenstherapie führt zu nachhaltigen Veränderungen im Denken und Verhalten, während Benzodiazepine nur eine symptomatische, kurzfristige Linderung bewirken. Patient*innen, die sich einer reinen kognitiven Verhaltenstherapie unterziehen, profitieren auch langfristig, da sie lernen, ihre Angst eigenständig zu kontrollieren, ohne von Medikamenten abhängig zu sein (vgl. Bandelow et al., 2015). Die isolierte kognitiven Verhaltenstherapie ist folglich langfristig effektiver, weil sie die Ursachen der Angst behandelt, anstatt nur die Symptome zu unterdrücken. Die Kombination mit Benzodiazepinen kann die Angst kurzfristig reduzieren, führt aber dazu, dass Patient*innen weniger von der Exposition profitieren, was die Rückfallwahrscheinlichkeit erhöht. Daher wird

kognitiven Verhaltenstherapie als bevorzugte Behandlungsstrategie für Zahnbehandlungsangst empfohlen (vgl. Enkling et al., 2019, S. 74ff.).

Behandlungsmethode	Reduktion der Zahnbehandlungsangst während der Intervention	Verbesserung der zahnärztlichen Behandelbarkeit während der Intervention	Reduktion der Zahnbehandlungsangst post-treatment	Reduktion der Zahnbehandlungsangst follow-up	Reduktion des Vermeidungsverhaltens follow-up
Verhaltenstherapie	A	B1	A	A	A
Entspannungsverfahren	E	E	E	E	E
EMDR*	E	E	B1	B2	B2
Musik-Entspannung	E	E	E	E	E
Hypnose	E	E	D	E	E
Akupunktur	E	E	E	E	E
Informationsvermittlung durch Videos	E	E	E	E	E
Vollnarkose		E	D	D	D
Lachgas	E	E	E	E	E
Benzodiazepine	A	A	D	D	D
Pregabalin	D	E	E	E	E
Propranolol	B1	E	E	E	E
Kombination: Benzodiazepin während KVT**	E	E	D	E	E

*EMDR = Eye Movement Desensitization and Reprocessing; **KVT = kognitive Verhaltenstherapie

Tabelle 2: Wirksamkeit der Kognitiven Verhaltenstherapie bei Zahnbehandlungsangst. Quelle: Enkling et al., 2019, S.75.

Neben den genannten Behandlungsmethoden gibt es zudem die medikamentöse Unterstützung von Patient*innen mit Zahnbehandlungsangst mittels Clonidin, die im nachfolgenden Unterkapitel behandelt wird. Die einzelnen hier und im folgenden Abschnitt behandelten Studien werden in Kapitel 4 wieder aufgegriffen und näher untersucht.

2.5. Clonidin im Kontext der Behandlung von Zahnbehandlungsangst

Clonidin, ein zentral wirksamer Alpha-2-Agonist, wird primär zur Behandlung von Bluthochdruck eingesetzt. Es stimuliert im Gehirn bestimmte Rezeptoren, die die

Freisetzung von Noradrenalin verringert. Dies führt zu neben einer Senkung des Blutdrucks auch zu einer allgemeinen Beruhigung des Nervensystems. Aus diesem Grunde wird Clonidin auch in der Behandlung von Angstpatient*innen eingesetzt. In der Zahnheilkunde wird Clonidin vor allem zur Sedierung, Analgesie und Reduktion des perioperativen Stresses verwendet. Aufgrund seiner sympatholytischen Wirkung senkt es den Blutdruck und reduziert die Herzfrequenz, wodurch es besonders bei Patient*innen mit starkem Angstepfinden oder kardiovaskulären Vorerkrankungen von Nutzen sein kann. In der zahnärztlichen Praxis wird Clonidin unter anderem als Prämedikation vor chirurgischen Eingriffen verwendet, da es anxiolytische Eigenschaften besitzt und die Freisetzung von Stresshormonen wie Adrenalin verringert. Dies kann dazu beitragen, intraoperative Blutdruckspitzen und Tachykardien zu minimieren. Zudem zeigt Clonidin eine opioidsparende Wirkung, weshalb es manchmal zur Unterstützung der postoperativen Schmerztherapie genutzt wird. Ein weiterer potenzieller Einsatzbereich ist die Unterstützung der Lokalanästhesie. Clonidin kann die Dauer der Anästhesie verlängern und die erforderliche Dosis von Lokalanästhetika verringern, was das Risiko von Nebenwirkungen reduziert. Bei jungen und gesunden Patient*innen konnten keine signifikanten Nebenwirkungen von Clonidin festgestellt werden. Damit ist es bekömmlicher als viele Opioide, die häufig Schwindel und Übelkeit auslösen. Bei Patient*innen mit Bradykardie sollte Clonidin nicht eingesetzt werden (vgl. Mutzbauer et al., 2015).

3. Aktuelle Studienlage zu kardiovaskulären Effekten von Zahnbehandlungsangst

In diesem Kapitel wird die aktuelle Studienlage zu kardiovaskulären Effekten von Zahnbehandlungsangst beschrieben. Um eine korrekte Abbildung der Forschungslandschaft zu gewährleisten, müssen die hier behandelten Studien nach objektiven und begründeten Kriterien ausgewählt und analysiert werden. Zunächst wird im nachfolgenden Abschnitt beschrieben, wie bei der Suche nach geeigneter Literatur vorgegangen wurde und nach welchen Kriterien, die in den weiteren Abschnitten behandelten Texte ausgewählt wurden. Auch die Analysekriterien werden dargestellt. Im Anschluss daran wird auf die Ergebnisse der Literaturrecherche eingegangen. Dabei werden diese jedoch lediglich so übersichtlich wie möglich präsentiert. Die Diskussion der Ergebnisse unter Einbeziehung der im theoretischen Teil gewonnenen Informationen erfolgt erst im nachfolgenden Abschnitt. Dieses Kapitel bildet damit die Grundlage für die Beantwortung der Forschungsfrage nach der Zusammenfassung aller Ergebnisse im Fazit und für die Gestaltung des Ausblicks, in welchem weitere mögliche Forschungsansätze dargestellt werden.

3.1. Suchkriterien

Die Literatur zu Zahnbehandlungsangst ist sehr umfangreich, jedoch beschäftigen sich viele Publikationen mit anderen Aspekten als denen der kardiovaskulären Effekte. Die Auswahl der Suchbegriffe ist daher sehr wichtig, um die richtige Literatur aufzufinden. Als Suchbegriffe wurden die nachfolgenden Items verwendet:

- Zahnbehandlungsangst
- Zahnarztangst
- Kardiovaskulär
- Herzfrequenzdynamik
- Herzfrequenzvariabilität
- Kontinuierlicher Blutdruck

Für eine Analyse der aktuellen Studienlage muss die Menge an Publikationen auf eine zu bearbeitende Zahl von Studien eingegrenzt werden. Dies gewährleistet,

dass die wichtigsten Forschungsergebnisse abgedeckt werden und trotzdem eine ausreichend tiefgehende Analyse erfolgt.

Es ergeben sich die nachfolgenden Suchkriterien:

Suchkriterium	Erläuterung und Begründung
Aktualität	Von wann sind die Ergebnisse und gibt es inzwischen neuere Erkenntnisse? Auswahl von Studien primär der vergangenen 5 Jahre (ab 2019).
Stichprobe	Ausreichend große Stichprobe für valide Ergebnisse
Quelle	Suche in Datenbanken (PubMed, Google Scholar, APA Psychnet, Researchgate)
ErstellerInnen	Von wem stammt die Studie? Wichtige Größen des Faches? Seriosität
Forschungsfrage	Wie gut deckt sich die behandelte Forschungsfrage mit der dieser Arbeit?

Tabelle 3: Suchkriterien für die behandelten Studien. Quelle: eigene Darstellung

In einer ersten Suche wurden mehrere hundert Publikationen aufgefunden. Diese wurden dann sowohl inhaltlich als auch qualitativ weiter eingeschränkt. Es zeigte sich als schwierig, genau passende Studien zu finden. Vielfach fanden sich relevante Informationen in Publikationen, die nach dem Schneeballsystem gefunden wurden und andere zentrale Forschungsinteressen hatten. Diese waren zum Teil auch älter als fünf Jahre. Das nachfolgende Diagramm zeigt die einzelnen Schritte des primären Suchprozesses auf:

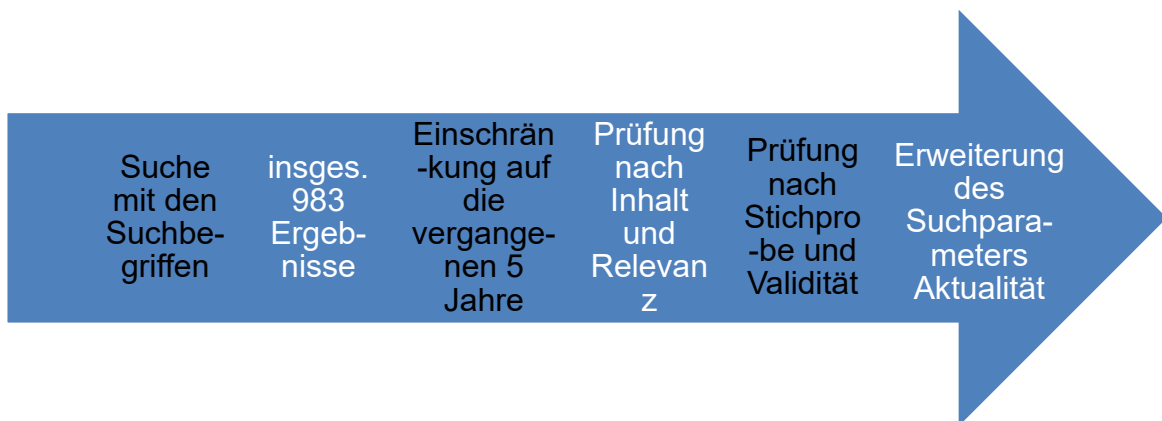


Abbildung 8: Eingrenzung der Suchergebnisse. Quelle: eigene Darstellung.

Wie zu erkennen ist zeigt sich als letzter Punkt des Diagramms die Erweiterung des Suchparameters Aktualität. Da es sich bei der Aktualität um einen wichtigen Aspekt in der Darstellung der Forschungslandschaft handelt, bedarf diese Entscheidung einer Erläuterung. Bei der engen Eingrenzung auf Publikationen der vergangenen 5 Jahre zeigte sich, dass nur sehr wenige Publikationen übrigblieben, die den konkreten Forschungsgegenstand diese Arbeit abbilden. Gleichzeitig wurden bei der Recherche einige Publikationen aufgefunden, die diesbezüglich interessante Ergebnisse liefern. Mit einer solch engen Eingrenzung müssten diese jedoch ausgeschlossen werden, was als nicht zielführend erachtet wurde. Es wurde daher entschieden, den Suchparameter Aktualität zugunsten jener besonders interessanter Studien punktuell zu öffnen.

3.2. Analysekriterien

Auch die Analyse der ausgewählten Studien muss nachvollziehbaren und eindeutigen Kriterien folgen, um einem wissenschaftlichen Anspruch gerecht zu werden.

Es ergeben sich die nachfolgenden Analyse Kriterien:

Analysekriterium	Erläuterung und Begründung
Untersuchter Effekt	Wird nur einer der hier genannten Effekte betrachtet oder mehrere? Hier ist zu analysieren ob Effekte isoliert oder im Zusammenhang untereinander betrachtet werden. Die Analyse wird nach den im vorangegangenen Kapitel genannten drei Effekten gegliedert.
Stichprobe	Wie groß ist die Stichprobe und wie wurde sie ausgewählt? Was sagt dies über die Aussagekraft, Glaubwürdigkeit und Reliabilität der Studie aus?
Singularität	Steht die Studie mit ihrer Aussage alleine oder gibt es weitere Studien, die die Ergebnisse stützen?
Limitationen	Welche Limitationen ergeben sich in der Studie? Wie beeinflussen diese die Aussagekraft.
Intention	Wer hat die Studie in Auftrag gegeben? Welche Intentionen können hinter dem Design stehen? Kritikpunkte?
Ergebnisse	Welche Ergebnisse liefert die Studie konkret? Wie sind diese in den Forschungszusammenhang einzuordnen? Welche neuen Fragen ergeben sich? Was bleibt offen?

Tabelle 4: Analyse Kriterien für die behandelten Studien. Quelle: eigene Darstellung.

3.3. Darstellung der Ergebnisse der Literaturrecherche

In diesem Unterkapitel werden nun die Ergebnisse der Literaturrecherche dargestellt. Um diesen Bereich zu gliedern und somit übersichtlicher zu gestalten, ist er, ähnlich wie die Ausführungen im Theorieteil in die Bereiche Herzfrequenzdynamik, Herzfrequenzvariabilität und kontinuierlicher Blutdruck eingeteilt. Die Diskussion der Ergebnisse unter Einbeziehung des theoretischen Teils erfolgt im Kapitel 5.

Die nachfolgende Tabelle gibt einen Überblick über die verwendeten Studien.

Überblick über die verwendeten Studien zu kardiovaskulären Parametern

Studie	Methode	ProbandInnen	Ergebnisse
Pantos/ Jöhren, 2013	Fingerpuls-oximeter, Fragebogen	90 Personen mit mittlerer Zahnbehandlungsangst	Pulsfrequenz trotz empfunderer Entspannung angestiegen
Späth/ Jöhren, 2013	Fragebogen, HRV, Oximeter	30 Personen mit mittlerer Zahnbehandlungsangst, zwei Gruppen	Aromatherapie hilft bei der Entspannung, Koppelung der HRV mit dem Angstgefühl
Schmitz-Hüser, 2006	Pulsoximeter, HRV	100 überdurchschnittlich gebildete Personen	Angst direkt vor der Behandlung am größten, HRV nach Behandlung auffällig, Verzögerungseffekt
Berger, 2017	Pulsoximeter, Fragebogen, Blutdruck	88 Personen	Herzfrequenz und Angst nehmen während der Behandlung ab

Lee et al., 2018	Befragung vor Beginn der Behandlung, HRV	64 Personen	Zusammenhang zwischen Angst und HRV. HRV in Echtzeit als wichtiger Indikator für Status der PatientInnen
Montebugnoli et al., 2004	SBP, DBP, HR, HRV an verschiedenen Punkten der Behandlung	25 Personen zwischen 19 und 73 Jahren	HRV als frühzeitiger Indikator zur Verhinderung kardiovaskulärer Notfälle, bester Indikator
Ramos Santana, 2016	HRV, Cortisolspiegel	Breite Altersstreuung, ausgeglichene Geschlechter	Keine signifikante Änderung des Cortisolspiegels, Musik hilft bei der Regulation der HRV
Berger, 2017	HRV, Blutdruck, Fragebogen		Blutdruck sinkt nach der Behandlung wieder ab

Tabelle 5: Überblick über die verwendeten Studien zu den kardiovaskulären Parametern. Quelle: eigene Darstellung.

3.3.1. Die Auswirkungen von Zahnbehandlungsangst auf die Herzfrequenzdynamik

In vielen Studien wird die Herzfrequenzdynamik als Indikator für die Wirksamkeit von angstlindernden Methoden herangezogen. Hierbei wird der Puls vor der Gabe beziehungsweise dem Einsatz des potenziell beruhigenden Faktors gemessen, sowie im Anschluss daran.

Ein Beispiel für eine solche Studie liefern Pantos und Jöhren (2013). Sie untersuchten die anxiolytische Wirkung von Musik während der Zahnbehandlung bei Menschen, die diese mit dem Gefühl der Angst verknüpfen. Dabei fanden sie heraus, dass der mithilfe eines Fingerpulsoximeters gemessene Herzschlag sich bei den Patient*innen unter dem Einfluss der Musik sehr unterschiedlich entwickelte, während das über einen Fragebogen erhobene Stressempfinden kontinuierlich abnahm. Dies lässt den Schluss zu, dass bei manchen Menschen mit Zahnbehandlungsangst die körperliche Reaktion, also die erhöhte Pulsfrequenz sich auch dann realisiert, beziehungsweise weiterhin bestehen bleibt, wenn sich das Gefühl der Angst reduziert oder gelegt hat. Es kann allerdings angemerkt werden, dass die Zahl der Proband*innen hier mit 90 in einem üblichen Rahmen angesetzt ist. Zudem wurden extrem ängstliche und sehr wenig ängstliche Patient*innen nicht berücksichtigt, um das Ergebnis nicht durch Extremwerte zu beeinträchtigen. Zahnbehandlungsphobiker*innen waren also nicht Teil der Studie. Allerdings werden lediglich die Reaktionen in der Praxis erhoben. Ob sich durch die beruhigte Situation in der singulären Behandlung eine Linderung der allgemeinen Zahnbehandlungsangst ergeben hat, wurde durch die Studie nicht erforscht (vgl. Pantos/ Jöhren, 2013).

Eine neuere Studie hingegen deutet auf einen engen Zusammenhang zwischen dem Angstepfinden und der Herzfrequenzdynamik hin. Späth und Jöhren (2023) untersuchten die Anwendung von Lavendelöl bei Menschen mit einer mittelgradigen Zahnbehandlungsangst. Die Patient*innen wurden einer konservierenden Zahnbehandlung unterzogen und in zwei Gruppen eingeteilt. In Gruppe A wurde bei der ersten Behandlung Lavendelöl im Rahmen einer Aromatherapie verabreicht. Bei der zweiten Behandlung wurde kein Lavendelöl mehr gegeben. In Gruppe B hingegen

wurde zunächst kein Lavendelöl gegeben, jedoch bei der zweiten Behandlung. Der Puls der Patient*innen wurde in beiden Gruppen mittels eines Oxymeters bestimmt. Das Angstgefühl vor der Zahnbehandlung wurde über einen standardisierten Fragebogen nach Jöhren ermittelt. In beiden Gruppen zeigte sich ein signifikanter Rückgang sowohl der Zahnbehandlungsangst als auch der Herzfrequenzdynamik. Dieser Rückgang war in Gruppe B deutlicher zu erkennen, war. Es muss angemerkt werden, dass in beiden Gruppen eine Koppelung zwischen dem Angstgefühl und der Herzfrequenzdynamik festzustellen ist. Hier zeigt sich ein deutlicher Unterschied zu der soeben beschriebenen Studie von 2013. Auch in dieser Studie lag der Fokus auf Menschen mit einer mittelgradigen Zahnbehandlungsangst. Die Werte wurden also nicht durch Extreme beeinträchtigt. Es muss jedoch angemerkt werden, dass lediglich 30 Proband*innen untersucht wurden (vgl. Späth/ Jöhren, 2023).

Schmitz-Hüser (2006) untersuchte in seiner Dissertation die Zusammenhänge zwischen Zahnbehandlungsangst und kardiovaskulären Parametern. In dieser Studie, die mit 100 Patient*innen durchgeführt wurde, zeigt sich, dass die Zahnbehandlungsangst direkt vor Beginn der Behandlung am größten ist. Dies ist jedoch nicht der Moment, in welchem die Proband*innen die höchste Herzfrequenz aufweisen. Bei Frauen ist die Auswirkung der Angst auf die Herzfrequenz vor der Behandlung deutlicher festzustellen als bei Männern, was Schmitz-Hüser damit in Verbindung bringt, dass Frauen tendenziell eher antizipatorisch denken und die sie in Kürze erwartende Situation daher deutlicher vor Augen sehen als männliche Patienten. Er merkt jedoch an, dass eine abschließende Erklärung für dieses Phänomen noch nicht gefunden werden konnte. Schmitz-Hüser unterscheidet in seiner Studie zwischen verschiedenen Typen von Menschen mit Zahnbehandlungsangst, die sich danach unterscheiden, wie sie ihre Angst begegnen. In allen Gruppen lässt sich jedoch feststellen, dass ein Zusammenhang zwischen der Angst und der Herzfrequenz besteht, wobei der beobachtete Anstieg bei den Patient*innen am größten war, die die Zahnbehandlungsangst auf einer somatischen Ebene fühlen. Bei Menschen, die die Angst eher auf der kognitiven oder der affektiven Ebene verspüren, ließ sich ein signifikant geringerer Anstieg der Herzfrequenz feststellen. Außerdem muss angemerkt werden, dass der Puls zwar mit der anwachsenden Angst ebenfalls ansteigt, jedoch dann nicht, wie zu erwarten wäre, ebenfalls

wieder abflacht. Stattdessen findet sich das Maximum der Herzfrequenz direkt nach der Behandlung, wenn die Angst bereits wieder nachlässt. Offenbar existiert hier ein Verzögerungseffekt, der in der Studie jedoch nicht ursächlich erklärt werden konnte. Die individuellen Bewältigungsstrategien der Patient*innen wurden als Kovarianz ausgeschlossen. Bei den Limitationen der Studie fällt lediglich auf, dass die Proband*innen überdurchschnittlich gut gebildet sind. Mehr als die Hälfte der untersuchten Personen verfügt über einen Hochschulabschluss. Der Autor merkt jedoch selbst an, dass verschiedene Studien darüber vorliegen, dass kein Zusammenhang zwischen dem Bildungsgrad und dem Auftreten von Zahnbehandlungsangst besteht (vgl. Schmitz-Hüser, 2006).

An der Universität Wien fand 2017 eine Studie mit 88 Teilnehmer*innen einer anfallenden Stichprobe zur Untersuchung des Effekts von Videobrillen auf die Zahnbehandlungsangst statt. Neben einem Fragebogen wurden als objektive Parameter der Puls und der Blutdruck herangezogen. Der Puls wurde vor und nach der Behandlung an der Arteria radialis genommen und bei allen Proband*innen wurden zwei Füllungsstermine beobachtet, wobei die Brille nur beim ersten Termin zum Einsatz kam. Es zeigte sich, dass die Herzfrequenz der Studienteilnehmer*innen im Verlaufe der Behandlung abnahm, so wie auch ihr Angstempfinden. Dieser enge Zusammenhang steht im Gegensatz zu den Ergebnissen von Schmitz-Hüser (2006), da hier der Höhepunkt erst nach der Behandlung erreicht wurde und diesbezüglich kein Zusammenhang mit dem Angstempfinden festgestellt werden konnte. Allerdings muss darauf hingewiesen werden, dass an der Universität Wien der Puls als einer der Indikatoren für das Angstempfinden genommen wurde und nicht als unabhängiger Parameter, was das Ergebnis verfälschen könnte. Auffällig bleibt jedoch, dass der Puls nach der Behandlung hier abgenommen hatte, was durch die lange Liegezeit während der Behandlung erklärt wird (vgl. Berger, 2017). Durch diese Erklärung erscheinen die Befunde von Schmitz-Hüser (2006) jedoch noch auffälliger, da sich auch dort die Patient*innen während ihrer Behandlung in einer liegenden Position befanden.

Die hier angeführten Studien zeigen, dass eine Zahnbehandlungsangst eindeutig Auswirkungen auf die Herzfrequenzdynamik hat. Maßnahmen, die zu einer Beruhigung der Angst geführt haben, gingen in der Regel auch mit einer Reduktion der Herzfrequenzdynamik einher. Ebenso war der Moment der größten

empfundene Angst auch der einer bereits sehr hohen Herzfrequenz, wobei die Steigerung bei Frauen tendenziell deutlicher ausfällt als bei Männern. Die Untersuchungsergebnisse von Schmitz-Hüser bereits vor längerer Zeit erhoben wurden, wurde geprüft, ob für diesen Unterschied zwischen den Geschlechtern inzwischen eine wissenschaftliche fundierte Erklärung gefunden werden konnte, Dies ist nicht der Fall. Ebenso konnte bislang nicht genau erforscht werden, weshalb die Herzfrequenz zwar mit der Angst ansteigt, jedoch ihren Höhepunkt erst später erlebt, wenn das Angstempfinden bereits wieder abflacht. Es besteht daher zwar ein Zusammenhang zwischen Angst und Herzfrequenz, jedoch handelt es sich dabei nicht um eine direkte Eins-zu-ein-Kopplung. Dies zeigen sowohl die erste in diesem Unterkapitel behandelte Studie, wo ebenfalls Unterschiede zwischen dem Angstempfinden und der Herzfrequenz aufgefallen waren als auch die von Schmitz-Hüser (2006).

3.3.2. Die Auswirkungen von Zahnbehandlungsangst auf die Herzfrequenzvariabilität

Eine rasche Normalisierung der Herzfrequenzvariabilität nach einer Stressreaktion gilt auf Hinweis auf eine geringe chronische Stressbelastung. Dies wird im Rahmen einer 24-stündigen Beobachtung festgestellt. Le et al. (2018) haben zwischen März 2016 und Juni 2016 an der Abteilung für Mundchirurgie der Fakultät für Zahnheilkunde und Stomatologie der Universität für Medizin und Pharmazie Ho-Chi-Minh-Stadt, Vietnam eine Studie durchgeführt, die auf einer kürzlich entwickelten objektiven Methode zur Erkennung der Patient*innenpsychologie mithilfe der Herzfrequenzvariabilität (HRV), basiert. Diese wird bereits zunehmend in der medizinischen Praxis eingesetzt. Ziel der Studie war es, das Potenzial dieser neuen Methode mit der Verwendung herkömmlicher Umfragen zur Messung von Angstzuständen bei Patient*innen, die sich einer Operation des dritten Molaren unterziehen, zu vergleichen. Die Zahnbehandlungsangst wurde bei 64 Erwachsenen vor Beginn der Behandlung mit zwei verschiedenen Befragungen untersucht. Die Proband*innen hatten keine psychischen Vorerkrankungen, die die Herzfrequenzvariabilität beeinflussen könnten. Die Fragebögen und die Herzfrequenzvariabilität lieferten dieselben Ergebnisse. Die zahnärztliche

Erfahrung war der einzige Hintergrundfaktor, der mit der Patient*innenangst korrelierte; die anderen Faktoren bleiben unklar. Der erste Fragebogen zeigte eine signifikante Beziehung zwischen den dem Patient*innen zur Verfügung gestellten Informationen und seinem Angstniveau, während der zweite Fragebogen und die HRV dies nicht taten. Darüber hinaus zeigte die Herzfrequenzvariabilität ihr Potential dafür, die Auswirkungen des operativen Eingriffs auf die Patient*innenpsychologie zu bewerten. Die Herzfrequenzvariabilität zeigte ein großes Potenzial als objektive Methode zur Bewertung von Patient*innenstress, insbesondere zur Bereitstellung von Echtzeitinformationen zum Status der Patient*innen (vgl. Le et al., 2018). Es besteht also ein deutlicher Zusammenhang zwischen der Herzfrequenzvariabilität und dem Angstepfinden von Patient*innen. Aber auch hier zeigt sich, dass nicht alle Fragebögen zur Zahnbehandlungsangst mit den objektiven Stressparametern korrelieren. Bei der HRV zeigt sich bei Personen mit Zahnbehandlungsangst das klassische Stressbild (vgl. Le et al., 2018).

Montebugnoli et al. (2004) haben bezogen auf die Auswirkungen von Stress in Form von Zahnbehandlungsangst auf die Herzfrequenzvariabilität einen besonders zu beachtenden Zusammenhang untersucht. 25 gesunde Proband*innen im Alter von 19 bis 73 Jahren, die sich einer Zahnextraktion unterzogen, wurden in die Studie aufgenommen. Die Autor*innen maßen den systolischen Blutdruck (SBP), den diastolischen Blutdruck (DBP), die Herzfrequenz (HR) und die Herzfrequenzvariabilität (HRV) zu Beginn der Behandlung, unmittelbar nach Verabreichung der lokalen Betäubung, während der eigentlichen Zahnextraktion und fünf Minuten nach der Zahnextraktion. Die Zeitdomänenmaße der HRV basierten auf den Interbeat-Intervallen und wurden mithilfe von Standardabweichungen der R-R-Intervalle ermittelt, die während eines fünfminütigen Zeitraums in einem kontinuierlichen elektrokardiografischen Aufzeichnungsverfahren berechnet wurden. Die Varianzanalyse für wiederholte Messungen zeigte keine zeitabhängigen Unterschiede zwischen den vier Untersuchungszeiträumen hinsichtlich SBP und DBP. Die HR-Werte waren jedoch in drei der vier Zeiträume signifikant unterschiedlich, und die HRV-Werte waren in allen vier Testzeiträumen signifikant unterschiedlich. Darüber hinaus zeigten die HRV-Werte eine größere Variabilität in den maximalen Veränderungen während der Zahnextraktion im Vergleich zu den HR-Werten (0 bis 80

Millisekunden gegenüber 0 bis 31 Schlägen pro Minute). HRV ist daher als ein hochsensitiver Parameter zur Quantifizierung der sympathischen Aktivität des Herzens während einer kardiovaskulären Reaktion auf einen zahnärztlichen Eingriff anzusehen. Die Bewertung der HRV ist daher nützlich, um Patient*innen mit Herzerkrankungen zu überwachen und frühzeitig Anzeichen einer kardialen Beeinträchtigung im Zusammenhang mit lokaler, hoher sympathischer Aktivität zu erkennen. Auf diese Weise können kardiovaskuläre Notfälle verhindert werden. In Zusammenhang mit einer Zahnbehandlungsangst ist die HRV damit ein wichtiger Marker, um zu erkennen, wann eine Behandlung möglicherweise abgebrochen werden muss, um am kardiovaskulären System vorerkrankte Patient*innen vor schwerwiegenden Schädigungen durch eine zu hohe Stressinduktion zu bewahren. HRV eignet sich hierfür besser als alle anderen Variablen (vgl. Montebugnoli et al., 2004).

Ramos Santana et al. (2016) untersuchten die akute Wirkung der musikalischen akustischen Stimulation auf die Herzfrequenzvariabilität (HRV) und den Cortisolspiegel im Speichel während einer endodontischen Behandlung. Die Teilnehmer*innen wurden mit einer breiten Altersstreuung und einem ausgeglichenen Geschlechterverhältnis ausgewählt, da bekannt ist, dass diese Faktoren bei Studien zum zentralen Nervensystem Verfälschungen auslösen können. Zudem wurden ausschließlich Personen als ProbandInnen ausgewählt, die sich zuvor noch keiner endodontischen Behandlung unterzogen hatten, um Erinnerungseffekte zu umgehen. Es wurde festgestellt, dass der musikalische akustische Reiz die autonomen Herzfrequenzantworten, die durch die endodontische Behandlung ausgelöst wurden, verbesserte. Es gab keine signifikanten Veränderungen der Cortisolspiegel, was auf die Beteiligung des autonomen Nervensystems (ANS) an diesem Mechanismus hinweist. Auch konnten keine signifikanten Veränderungen der Cortisolspiegel nach der endodontischen Behandlung in der Kontroll- und Musikgruppe festgestellt. Dennoch zeigte sich eine Abwärtstendenz nach der Behandlung in der Gruppe, die der musikalischen akustischen Stimulation ausgesetzt war. Während einer endodontischen Behandlung befinden sich die Patient*innen in der Regel in einem gestressten Zustand, der sich bei Menschen mit Zahnbehandlungsangst bis hin zu einem Gefühl der Panik steigern kann. Die körperlichen oder psychischen Belastungen stimulieren den Hypothalamus zur Synthese des Corticotropin freisetzenden Hormons, das dann die Hypophyse zur Synthese des

adrenokortikotropen Hormons stimuliert, das über den Blutkreislauf zu den Nebennieren gelangt und die Synthese von Cortisol, dem "Stresshormon", anregt. Gleichzeitig kommt es zur Aktivierung des sympathischen Nervensystems, das Katecholamine (Noradrenalin und Adrenalin) freisetzt, die wiederum eine erhöhte Herzfrequenz, Myokardkontraktion, Herzleistung und arteriellen Druck auslösen. In diesem Falle unterstützte das Spielen der entspannenden Musik den Körper dabei, die Herzfrequenzvariabilität autonom wieder zu regulieren. Die akustische Stimulation mit Musik beeinflusst das kardiovaskuläre System, da es eine Korrelation zwischen der Geräuschintensität und dem sympathovagalen Gleichgewicht gibt. Es wird vermutet, dass Dopamin, das durch melodiose und fröhliche Lieder im Striatum freigesetzt wird, an der autonomen Regulation beteiligt ist. Auf diese Weise ist Musik in der Lage, die autonome Regulation der Herzfrequenz zu verbessern. Die Autor*innen der Studie empfehlen daher, wie auch andere Forscher*innen, den Einsatz von Musik im Behandlungszimmer (vgl. Ramos Santana et al., 2016).

Die Ergebnisse der Studie werden von verschiedenen Forscher*innen gestützt. Auch Mehr et al. (2012) empfehlen die Musikbegleitung während zahnmedizinischer Behandlungen, da diese zu einem deutlichen Rückgang der Stresssymptomatik bei Patient*innen führt. Morino et al. (2014) zufolge ist die spektrale Analyse der HRV vorteilhaft zur Bewertung von Spannung und Angst. Eine Studie von Matsumura et al. (1998) bewertete Veränderungen des Blutdrucks und der Herzfrequenzvariabilität während einer zahnärztlichen Operation. Es wurde festgestellt, dass ältere Patient*innen während zahnärztlicher Eingriffe einen weitaus stärkeren Anstieg des Blutdrucks hatten als jüngere Patient*innen und dass sich die Herzfrequenzvariabilität während zahnärztlicher Operationen zwischen jüngeren und älteren Patient*innen unterscheidet. Dies führt zu dem Schluss, dass die Auswirkungen einer Behandlung bei älteren Menschen mit Zahnbehandlungsangst stärker und damit gefährlicher sind als bei jungen Menschen, insbesondere wenn berücksichtigt wird, dass Senior*innen häufiger bereits Vorerkrankungen des Herzkreislauf-Systems aufweisen. Miura et al. (2000) bewerteten die Veränderungen des Blutdrucks, der Pulsrate und der Herzfrequenzvariabilität während einer zahnärztlichen Operation bei hypertensiven Patient*innen und kamen zu dem Schluss,

dass die Unterdrückung des sympathischen Nervensystems während einer zahnärztlichen Operation die Reaktionen bei Patient*innen mit Hypertonie schwächen kann. Auch hieraus ergibt sich damit die wohltuende Wirkung von Musik bei Menschen mit Zahnbehandlungsangst bezogen auf die Herzfrequenzvariabilität. Darüber hinaus stellten Santana et al. (2014) fest, dass die Herzfrequenzvariabilität während einer endodontischen Behandlung vermindert ist. Nach der Anwendung der lokalen Betäubung steigt die HRV jedoch aufgrund der parasymphathischen Herzdominanz.

3.3.3. Die Auswirkungen von Zahnbehandlungsangst auf den kontinuierlichen Blutdruck

Auch der Blutdruck verändert sich, wie im theoretischen Teil bereits beschrieben. Es ist daher zu vermuten, dass dies auch auf die Zahnbehandlungsangst zutrifft. Im Folgenden werden daher Studien behandelt, die diesen Zusammenhang genauer untersucht haben.

Schmitz-Hüser (2006) hat neben der Herzfrequenzdynamik auch den Blutdruck seiner Proband*innen untersucht. Auch bei diesem Parameter konnte gezeigt werden, dass dieser erst nach der Behandlung seinen Höhepunkt erfährt, also nicht direkt mit dem Angstepfinden gekoppelt ist. Patient*innen, die die Angst auf der somatischen Ebene verspüren, sind auch bezüglich des Anstiegs des Blutdrucks besonders betroffen, anders als diejenigen, die eher dem affektiven oder dem kognitiven Typ zuzuordnen sind. Dieses Ergebnis konnte nach der Betrachtung der Beobachtungen zur Herzfrequenz erwartet werden, da zwischen diesen beiden Parametern biologisch ein enger kausaler Zusammenhang besteht. Auch das Maximum des Blutdrucks erst nach der Behandlung kann bislang nicht wissenschaftlich fundiert erklärt werden (vgl. Schmitz-Hüser, 2006).

Berger (2017) hat neben der Herzfrequenzdynamik ebenfalls den Blutdruck untersucht, der mittels einer Manschette sowohl vor der Behandlung als auch danach genommen wurde. Sie stellte, im Gegensatz zu Schmitz-Hüser (2006) fest, dass der Blutdruck nach der Behandlung gesunken war. Auch hier ließ sich die natürliche Koppelung von Herzfrequenz und Blutdruck feststellen. Auffällig ist zudem, dass das Fallen von Puls und Blutdruck in dieser Studie der Universität Wien mit dem

Nachlassen des Stressempfindens erklärt wurde. Es muss jedoch auch hier angemerkt werden, dass diese beiden Parameter neben dem Fragebogen zur Messung des Angstniveaus herangezogen worden waren und nicht unabhängig stehen. Durch die Verknüpfung entsteht bezüglich des Verhältnisses von kardiovaskulären Effekten und Zahnbehandlungsangst eine Verfälschung. Zudem wird die lange Liegezeit für die Beruhigung von Puls und Blutdruck als Grund angesehen. Hier könnte sich ein Erklärungsansatz für die Unterschiede zwischen beiden Studien finden lassen. Zwar lagen in beiden Studien die Proband*innen, doch es wurde nicht ausgeführt, wie lange die Behandlungen gedauert haben und wie viele Sekunden nach Ende der Behandlung die Messung vorgenommen wurde. Wenn die Behandlung bei Schmitz-Hüser (2006) kürzer gedauert hat und sofort im Anschluss Werte genommen wurden, während es bei Berger (2017) eine leichte zeitliche Verzögerung gab, würde dies die Unterschiede erklären können.

4. Aktuelle Studienlage zur Unterstützung von Angstpatient*innen

In diesem Kapitel wird die aktuelle Studienlage zu der Möglichkeit einer Linderung der Beschwerden durch die Anwendung der Kognitiven Verhaltenstherapie und Clonidin beschrieben. Beide Bereiche werden unabhängig voneinander untersucht und erst in der Diskussion zusammengeführt. Obwohl im theoretischen Teil das Interesse allgemein an psychotherapeutischen Verfahren bestand, hat sich dort herausgestellt, dass die Kognitive Verhaltenstherapie als einzige Maßnahme von den Leitlinien als absolut empfehlenswert angesehen wird. Aus diesem Grunde erfolgt bei der Analyse der Studienlage eine Verengung auf die Kognitive Verhaltenstherapie. Dabei soll insbesondere die Datenlage betrachtet werden, auf der die Empfehlung der Leitlinien basiert, um diese kritisch zu betrachten und nachzuvollziehen. Daneben wird die Wirkung von Clonidin als medikamentöse Möglichkeit näher betrachtet.

4.1. Such- und Analyseverfahren

Die Basis der behandelten Studien zur Kognitiven Verhaltenstherapie bilden diejenigen, die auch in den Leitlinien zur Zahnbehandlungsangst beschrieben und analysiert wurden. Für die Abgabe der Empfehlungen wurden qualitativ hochwertige Studien ausgewählt, die allerdings in Teilen aus den 1980er und 1990er Jahren stammen. Bei der Auswahl der hier beschriebenen Studien wurde der Fokus auf die der letzten 15 Jahre gelegt, auch wenn die Behandlung in den aktuellen Leitlinien darauf hindeutet, dass auch die älteren Studien den aktuellen Forschungsstand abbilden. Lediglich eine Studie aus den 1980er Jahren wurde mit aufgenommen, da sie ein besonders umfassendes Bild gibt. Im Anschluss daran erfolgte eine Suche in Google Scholar und PubMed mit einer Kombination der Suchbegriffe Zahnbehandlungsangst und Verhaltenstherapie. Es konnte eine weitere relevante Studie identifiziert werden. Bei der Suche nach Studien zur Verwendung von Clonidin wurde in denselben Portalen eine Kombination der Suchbegriffe Zahnbehandlungsangst und Clonidin verwendet. Auch hier wurde der Fokus auf Studien der letzten 15 Jahre gelegt. Zwei Studien vor 2010 fanden aufgrund ihrer Relevanz trotzdem Beachtung. Bei der Recherche für diesen zweiten Themenblock wurde, wie auch beim ersten Themenblock, zunächst eine Prüfung auf die Relevanz des Inhaltes

durchgeführt. War diese gegeben, so wurden die Stichprobe und Validität der Studie überprüft, um Studien ohne wissenschaftliche Relevanz ausschließen zu können. Da sich bei der Eingrenzung der Suche auf die letzten 15 Jahre wie auch beim ersten Block nur wenige relevante Studien haben finden lassen, wurden ältere Studien näher auf ihren Informationsgehalt und ihre bis heute andauernde Aktualität geprüft. Waren die Inhalte für diese Arbeit relevant und konnten keine neueren Studien zu dieser Thematik gefunden werden, so wurden auch die älteren Studien in das Sample mit aufgenommen. Die Analysekriterien sind mir denen der Studien zu den kardiovaskulären Effekten identisch.

4.2. Überblick über die Rechercheergebnisse

Die nachfolgende Tabelle gibt einen Überblick über die in den folgenden Unterkapiteln behandelten Studien.

Überblick über die verwendeten Studien zu Kognitiver Verhaltenstherapie und Clonidin

Studie	Methode	Proband*innen	Ergebnisse
Berggren/ Linde, 1984, 1986	Verhaltenstherapie, Vollnarkose	99 Personen mit ausgeprägter Angst, zwei Gruppen	Therapie wirkt besser als Narkose, Follow- Up bestätig langfristige Wirkung
Spindler et al., 2015	Direkte Behandlung, Therapie	104 Personen	4-6 Wochen Therapie sind bereits sinnvoll
Wannemüller et al., 2011	Standard. Hypnose, indiv. Hypnose, kognitive Verhaltenstherapie	137 Personen mit diagnostizierter Phobie, vier Gruppen	Verhaltenstherapie ist wirksamer und akzeptierter als andere Methoden
Wannemüller et al., 2015	Fünf- Sitzungsprogramm	Keine Angabe	Fünf Sitzungen sind bereits

			wirksam und nachhaltig
Wannemüller et al., 2024	Hirnschans, Verhaltenstherapie	17 Personen mit Phobie und 17 gesunde Personen (Kontrollgruppe)	Verhaltenstherapie verändert Reaktionen im Gehirn
Brkovic et al., 2005	Clonidin, Adrenalin, Herzfrequenz, Blutdruck	40 Personen, 18-70 Jahre, zwei Gruppen	Clonidin führt zu stabilerer Herzfrequenz während des Eingriffes, Blutdruck sinkt
Gupte et al., 2021	Clonidin, Adrenalin, Herzfrequenz, Blutdruck	152 Personen, 18-45 Jahre, zwei Gruppen	Auffällig stabile Herzfrequenz, niedrigerer Blutdruck als bei Adrenalin, keine präoperativen Unterschiede
Bromfalk et al., 2021	Prämedikation mit Midazolam, Clonidin und Dexmedetomidin, Angst und Sedierung	150 Kinder zwischen 2 und 6 Jahren, drei Gruppen	Clonidin reduziert die Angst nicht, intensiviert jedoch die Sedierung
Verdecchia et al., 2024	Clonidin, Behandlungsangst	6 Fallbeobachtungen	Clonidin führt zu einem Abbau der Angst im Vorfeld der Behandlung
Zalunardo et al., 2010	Midazolam, Clonidin und Placebo, Angst	139 erwachsene Personen	

Tabelle 6: Überblick über die verwendeten Studien zu Kognitiver Verhaltenstherapie und Clonidin. Quelle: eigene Darstellung.

4.3. Die Unterstützung der Angstpatient*innen mittels Psychotherapie

In der Studie von Berggren und Linde (1984) wurden 99 Personen mit ausgeprägter Zahnbehandlungsangst untersucht, die aufgrund ihrer Angst über längere Zeit zahnärztliche Behandlungen vermieden hatten. Die Teilnehmer*innen wurden in zwei Gruppen aufgeteilt. Die erste Gruppe (BT) erhielt eine psychologische Verhaltenstherapie zur Angstbewältigung. Die zweite Gruppe (GA) wurde unter Vollnarkose behandelt. Beide Behandlungsansätze wurden durch klinisches Training und zahnärztliche Testbehandlungen ergänzt, gefolgt von einer Überweisung an allgemeine Zahnkliniken zur vollständigen oralen Rehabilitation. In der BT-Gruppe schlossen 92 Prozent der Patient*innen das Behandlungsprogramm ab, während es in der GA-Gruppe 69 Prozent waren. 78 Prozent der BT-Patient*innen erreichten eine vollständige orale Rehabilitation in den allgemeinen Zahnkliniken, verglichen mit 53 Prozent in der GA-Gruppe. Beide Gruppen zeigten eine signifikante Verringerung der Zahnbehandlungsangst gemäß der Corah Dental Anxiety Scale. Allerdings war die Reduktion in der BT-Gruppe ausgeprägter, wobei die Angstwerte auf ein Niveau sanken, das dem durchschnittlicher Zahnpatient*innen entspricht. Sowohl die selbstberichtete Anspannung der Patient*innen als auch die Bewertungen des Patient*innenverhaltens durch die Zahnärzt*innen waren in der BT-Gruppe signifikant positiver. Diese Ergebnisse deuten darauf hin, dass eine Verhaltenstherapie bei Patient*innen mit schwerer Zahnbehandlungsangst effektiver sein kann als Behandlungen unter Vollnarkose, insbesondere in Bezug auf die langfristige Teilnahme an zahnärztlichen Behandlungen und die Reduktion der Angst (vgl. Berggren/ Linde, 1984). In der Follow-Up-Studie zeigte sich, dass eine Verhaltenstherapie auch langfristig wirksamer ist als die Medikation, da die Zahnbehandlungsangst derjenigen Patient*innen, die eine psychologische Therapie erhalten hatten, weiterhin geringer war als die der medikamentös behandelten Studienteilnehmer*innen (vgl. Berggren/ Linde, 1986).

Spindler et al. (2015) untersuchten in einer randomisierten kontrollierten Studie die Wirksamkeit einer kurzen kognitiv-behavioralen Intervention zur Reduktion von Zahnbehandlungsangst in einer privaten Zahnarztpraxis. Patient*innen mit selbstberichteter Zahnbehandlungsangst wurden zufällig entweder einer sofortigen Interventionsgruppe (n = 53) oder einer Wartelisten-Kontrollgruppe (n = 51) zugewiesen. Beide Gruppen erhielten die gleiche Intervention, wobei die Behandlung in der Wartelisten-Gruppe um 4–6 Wochen verzögert wurde. Die Studie ergab, dass die kurze kognitiv-behaviorale Intervention effektiv war, um die Zahnbehandlungsangst der Patient*innen zu reduzieren. Allerdings untersuchte diese Studie nicht die Behandelbarkeit der Patient*innen oder die Angst während der Intervention, sondern die Angst vor der Behandlung.

Die Studie von Wannemüller et al. (2011) untersuchte die Wirksamkeit und Akzeptanz verschiedener Behandlungsmethoden bei Patient*innen mit Zahnbehandlungsangst. In der praxisbasierten Studie wurden 137 Patient*innen mit diagnostizierter Zahnbehandlungsphobie zufällig einer von vier Behandlungsgruppen zugewiesen. Die erste Gruppe erhielt eine standardisierte Hypnose, die zweite eine Hypnose mit individualisierten Imaginationen, die dritte eine Kognitive Verhaltenstherapie und die vierte eine Behandlung unter Vollnarkose. Die Teilnehmer*innen durchliefen die jeweiligen Interventionen, und ihre Zahnbehandlungsangst wurde zu vier Zeitpunkten gemessen: zu Beginn der Studie, vor und nach der ersten zahnärztlichen Behandlung sowie vor der zweiten Behandlung eine Woche später. Die Gruppe mit standardisierter Hypnose zeigte eine signifikant höhere Abbruchrate im Vergleich zur Gruppe, die eine Kognitive Verhaltenstherapie durchlaufen hatte. Bei den Teilnehmer*innen, die die Behandlung abschlossen, führte sowohl die Kognitive Verhaltenstherapie als auch die Hypnose mit individualisierten Imaginationen zu einer signifikanten Reduktion der Zahnbehandlungsangst im Vergleich zur Gruppe, die unter Vollnarkose behandelt worden war. Unter Einbeziehung aller ursprünglich zugewiesenen Teilnehmer*innen zeigte nur die Gruppe mit der Kognitiven Verhaltenstherapie eine signifikante Verbesserung der Angstwerte. Die Ergebnisse deuten folglich darauf hin, dass die Kognitive Verhaltenstherapie bei der Behandlung von Zahnbehandlungsphobie sowohl hinsichtlich der Wirksamkeit als auch der Akzeptanz überlegen ist. Sie führte zu einer signifikanten Reduktion der Zahnbehandlungsangst und wies eine geringere Abbruchrate auf. Daher wird die

Kognitive Verhaltenstherapie als bevorzugte Behandlungsmethode für Zahnbehandlungsphobie empfohlen (vgl. Wannemüller et al., 2011).

Eine weitere Studie Wannemüller et al. (2015) stellt ein verhaltenstherapeutisches Fünf-Sitzungsprogramm zur Behandlung von Zahnbehandlungsangst vor. In der ersten Sitzung erfolgen eine Kontaktaufnahme und Diagnostik, die Psychoedukation und die Erklärung des Behandlungsansatzes. In der zweiten bis vierten Sitzung folgen eine systematische Desensibilisierung durch In-sensu-Expositionen sowie die Entwicklung und Anwendung von Bewältigungsstrategien. In der fünften Sitzung erfahren die Patient*innen die Durchführung einer In-vivo-Exposition in der zahnärztlichen Praxis und die Anwendung der in den vorhergehenden Sitzungen erlernten Techniken während einer echten Zahnbehandlung. Das Herzstück des Programms bildet die In-sensu-Exposition, bei der Patient*innen sich unter therapeutischer Anleitung angstausslösende zahnärztliche Situationen vorstellen, um ihre Angst schrittweise zu reduzieren. Das Programm zeigte eine hohe Akzeptanz bei den Patient*innen und führte zu einer signifikanten Reduktion der Zahnbehandlungsangst. Die Kombination aus kognitiven und verhaltenstherapeutischen Techniken erwies sich als effektiv, um Patient*innen auf reale zahnärztliche Behandlungen vorzubereiten und ihre Angst langfristig zu mindern (vgl. Wannemüller et al., 2015).

Ebenfalls von Wannemüller et al. (2024) ist eine Studie, die die Gründe für den Erfolg der Kognitiven Verhaltenstherapie erforscht. Sie untersuchte mithilfe funktioneller Magnetresonanztomographie (fMRT) die Gehirnaktivierungsmuster bei PatientInnen mit Zahnbehandlungsphobie vor und nach einer Expositionsbehandlung. An der Studie nahmen 17 Patient*innen mit Zahnbehandlungsangst und 17 gesunde Kontrollpersonen teil. Während des MRT-Scans wurden den Teilnehmer*innen zahnmedizinische und neutrale audiovisuelle Reize präsentiert. Vor der Behandlung zeigten die PatientInnen mit Dentalphobie eine erhöhte Aktivierung hauptsächlich im Precuneus und im lateralen Parietalkortex. Zusätzlich wurde eine geringfügige Aktivierung in der Amygdala und im anterioren cingulären Cortex (ACC) beobachtet, die klassischerweise mit Angstreaktionen in Verbindung gebracht werden. Nach Abschluss eines kurzen, auf Exposition basierenden kognitiv-behavioralen Therapieprogramms wurden die PatientInnen erneut

gescannt. Die Ergebnisse zeigten eine signifikante Reduktion der Aktivierung in all diesen Bereichen. Insbesondere die Abnahme der Aktivierung im ACC korrelierte mit einer Verringerung der Zahnbehandlungsangst. Diese Befunde deuten darauf hin, dass bei Zahnbehandlungsangst neben der Hyperaktivität in angstbezogenen Gehirnregionen auch eine gestörte Gedächtnisabrufverarbeitung vorliegt, die durch eine erfolgreiche kognitive Verhaltenstherapie reorganisiert werden kann. Die Autor*innen schließen daraus, dass die Behandlung nicht nur die Angstreaktionen reduziert, sondern auch die zugrunde liegenden neuronalen Aktivierungsmuster positiv beeinflusst (vgl. Wannemüller et al., 2024).

4.4. Die medikamentöse Unterstützung mittels Clonidin

In einer Studie von Brković, Todorović und Stojić (2005) wurde die Wirksamkeit und Sicherheit von Clonidin im Vergleich zu Adrenalin als Zusatz zu Lidocain bei der Anästhesie für die operative Entfernung der unteren Weisheitszähne untersucht. Die Ergebnisse zeigten, dass Clonidin eine effektive Alternative zu Adrenalin darstellt, insbesondere bei Patient*innen mit kardiovaskulären Erkrankungen. Clonidin führte zu einer stabileren Herzfrequenz und einem geringeren Anstieg des Blutdrucks während des Eingriffs, während die anästhetische Wirkung vergleichbar mit der von Adrenalin war. Diese Befunde legen nahe, dass Clonidin als vaso-konstriktorischer Zusatz in der zahnärztlichen Lokalanästhesie eine sichere und wirksame Option sein kann. Zehn Minuten nach Gabe des Clonidins konnten ein signifikantes Absinken der Herzfrequenz und des Blutdruckes festgestellt werden. Das Clonidin führt damit zu einer besonders stabilen und effektiven Beruhigung des zentralen Nervensystems (vgl. Brković et al., 2005).

Die Ergebnisse konnten von Gupte et al. (2021) bestätigt werden. In der randomisierten kontrollierten Studie wurde die Wirksamkeit von 2%igem Lignocain-Hydrochlorid in Kombination mit entweder Clonidin-Hydrochlorid oder Adrenalin-bitartrat als Lokalanästhetikum bei erwachsenen Patient*innen untersucht, die sich einer chirurgischen Entfernung impaktierter unterer Weisheitszähne unterzogen. Ein besonderer Fokus lag auf den Auswirkungen dieser Kombinationen auf Puls und Blutdruck während des Eingriffs. Die Studie ergab, dass die Kombination von Lignocain mit Clonidin im Vergleich zur Kombination mit Adrenalin zu stabileren hämodynamischen Parametern führte. Patient*innen in der Clonidin-Gruppe zeigten

während des Eingriffs weniger Schwankungen im systolischen und diastolischen Blutdruck. Die Herzfrequenz blieb in der Clonidin-Gruppe konstanter und zeigte weniger Anstiege im Vergleich zur Adrenalin-Gruppe. Die Effekte wurden jedoch während der laufenden Behandlung festgestellt. Präoperativ konnte die besondere Wirkung von Clonidin nicht beobachtet werden (vgl. Gupte et al., 2021).

In der randomisierten klinischen Studie von Bromfalk et al. (2021) wurden die Auswirkungen von drei verschiedenen Prämedikationen (Midazolam, Clonidin und Dexmedetomidin) auf die präoperative Angst bei Vorschulkindern im Alter von 2 bis 6 Jahren untersucht, die für eine Operation vorgesehen waren. Kinder, die Clonidin oder Dexmedetomidin erhielten, zeigten einen Anstieg der Angst, während sie in der Midazolam-Gruppe unverändert blieb. Bezüglich des Stresses während der peripheren Venenkatheterisierung und Kooperation bei der Anästhesieeinleitung wurden keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen festgestellt. Kinder in den Clonidin- und Dexmedetomidin-Gruppen waren stärker sediert als diejenigen in der Midazolam-Gruppe.. Die Studie zeigt somit, dass Clonidin den präoperativen Stress zumindest bei Kindern nicht lindert und wirft Zweifel an der Sinnhaftigkeit des Einsatzes auf (vgl. Bromfalk et al., 2021

Die Ergebnisse von Verdecchia et al. (2024), die ebenfalls die Verwendung bei Kindern untersucht haben, weisen hingegen darauf hin, dass Clonidin auch vor der Intervention sinnvoll eingesetzt werden kann. In der Fallserie wird der Einsatz von oraler Clonidin-Prämedikation vor der Krankenhausaufnahme bei sechs pädiatrischen Patient*innen mit Verhaltensstörungen beschrieben, die unter schwerer präoperativer Angst litten. Die Autoren berichten, dass alle Patient*innen nach der Gabe von Clonidin ohne Schwierigkeiten das Krankenhaus betraten. Die Familien gaben subjektiv an, dass die Kinder im Vergleich zu früheren Erfahrungen weniger Angst zeigten und kooperativer waren. Diese Ergebnisse deuten darauf hin, dass die Verabreichung von Clonidin vor der Krankenhausaufnahme eine effektive Strategie sein könnte, um präoperative Angst bei dieser speziellen Patient*innengruppe zu reduzieren.

Eine weitere Studie zur angstlösenden Wirkung von Clonidin wurde 2010 von Zalunardo et al. durchgeführt. In der randomisierten, doppelblinden Studie von

wurde die Qualität der Prämedikation und die Patientenzufriedenheit nach Verabreichung von Midazolam, Clonidin oder Placebo untersucht. An der Studie nahmen 139 erwachsene Patient*innen teil, die 60 Minuten vor der Narkoseeinleitung entsprechend prämediziert wurden. Angst, Sedierungstiefe und Nebenwirkungen wurden zu sechs aufeinanderfolgenden Zeitpunkten erfasst. Midazolam zeigte eine stärkere angstlösende und sedierende Wirkung als Clonidin. Die Prämedikation mit Midazolam führte jedoch zu einer Verringerung der Sauerstoffsättigung. In allen Gruppen traten keine klinisch relevanten Veränderungen von Blutdruck und Herzfrequenz auf. Sowohl Midazolam als auch Clonidin reduzierten das Risiko für postoperative Übelkeit und Erbrechen. Midazolam wies dabei die geringsten Nebenwirkungen auf. Diese Ergebnisse deuten darauf hin, dass Midazolam eine effektivere Prämedikationsoption mit ausgeprägter anxiolytischer Wirkung und hoher Patient*innenzufriedenheit als Clonidin darstellt, obwohl es zu einer Reduktion der Sauerstoffsättigung kommen kann. (vgl. Zalunardo et al., 2010).

5. Diskussion der Ergebnisse der Literaturrecherche

Die Studien zu den kardiovaskulären Effekten von Zahnbehandlungsangst zeigen, dass sowohl die Herzfrequenzvariabilität als auch der Blutdruck sowie die Herzfrequenzdynamik sehr wichtige Indikatoren für das Erkennen von Stress bei Patient*innen ist. Im theoretischen Teil konnte gezeigt werden das sowohl die Herzfrequenz als auch der Blutdruck in einer Stresssituation ansteigen. Dies wurde durch die Studien bestätigt. Bei einer Behandlungssituation von Menschen mit Zahnbehandlungsangst handelt es sich folglich um eine klassische Stressreaktion. Bezüglich der Reduktion der Stresssymptomatik bezogen auf die Herzfrequenz und den Blutdruck zeigten sich in den Studien ein unterschiedliches Bild. Einige Befunde deuten darauf hin, dass der Blutdruck und die Herzfrequenz nicht direkt an das Stresserleben gekoppelt sind. Zwar steigen diese beiden Indikatoren in der Stresssituation an, was sich mit den Ergebnissen von Fragebögen zum Stressempfinden deckt, allerdings gehen sie nicht sofort nach der Behandlung auf das normale Maß zurück. Auch wenn die Patient*innen also nach der Behandlung Erleichterung verspüren, ist das kardiovaskuläre System noch immer im Alarmzustand. Es kehrt erst langsam in seiner Ausgangsposition zurück, so der Schluss aus den Studienergebnissen. Unter Einbeziehung des theoretischen Teils ergeben sich an dieser Stelle jedoch Fragen. Es wäre zu erwarten gewesen, dass der Stress vor allem vor und während der Behandlung besteht, nämlich dann, wenn die Patient*innen sich um die Behandlung Gedanken machen oder dann, wenn sie unangenehme Geräusche wahrnehmen oder Schmerzen verspüren. Nach der Behandlung wäre auf Basis der subjektiven Einschätzung der Patient*innen mit einem schnellen Rückgang der Stresssymptome bzw. einem entsprechendem Zusammenhang von subjektiver Einschätzung und objektiver Messverfahren plausibel. Aus dem theoretischen Teil ist jedoch bekannt, dass bei Menschen, die einem Dauerstress ausgesetzt sind, das Nervensystem einzelne Stressereignisse nicht mehr wie angelegt abfedern kann, sondern dass viele kleine Ereignisse zu einer Dauergereiztheit verschwimmen. Diese Personen haben auch eine geringere Reizschwelle. Es wäre daher möglich, dass die untersuchten Patient*innen bereits durch eine Zahnbehandlungsangst oder andere Stressoren in ihrem sozialen und beruflichen Umfeld soweit vorbelastet sind, dass ihr Nervensystem nach dem Reiz der Zahnbehandlung nicht mehr dazu in der Lage ist, schnell in den Ruhemodus

zurückzukehren, sondern dass sich die anlassbezogene Stressreaktion in die Länge ausdehnt. Allerdings gibt es auch andere Forschungsergebnisse, die berichten, dass Blutdruck und Puls sich nach der Behandlung wieder normalisiert haben.

Dieser Befund ist also vor allem dann wichtig, wenn er mit den Langzeitfolgen von Stresssituationen verknüpft wird. Das kardiovaskuläre System ist darauf programmiert in gefährlichen Situationen Hochleistungen zu erbringen, um den Menschen vor dem Auslöser der Gefahr in Sicherheit zu bringen. Findet sich der Mensch in einer dauerhaft stressigen Situation, so leiden Körper und Psyche darunter. Diese Menschen sind deutlich anfälliger für Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Überlastungsdepressionen (Burn-Out-Syndrom) und haben allgemein ein schwächeres Immunsystem. Offenbar hält die stressige Situation auch über den Besuch beim Zahnarzt hinaus an. Bei Menschen mit Zahnbehandlungsangst findet sich zudem häufig das Muster, dass sie bereits Tage und Wochen im Vorfeld gestresst sind, wenn sie an die Behandlung denken. Dementsprechend wichtig ist es, der Zahnbehandlungsangst rechtzeitig zu begegnen. Baut sich die vorhandene Zahnbehandlungsangst erst zu einer Phobie auf, so sind weitere langfristige Folgeerkrankungen zu erwarten. Menschen mit einer Zahnbehandlungsphobie suchen erst dann einen Zahnarzt auf, wenn sie keine andere Möglichkeit mehr haben und die Schmerzen zu groß werden. Auf diese Weise leben Sie über Jahre mit Erkrankungen der Zähne und des Halteapparates wie beispielsweise Karies oder Parodontitis. Eine weitere fortgeschrittene Karies verursacht nicht nur Schmerzen, sondern führt durch das ungepflegte Erscheinungsbild auch dazu das die Person soziale Nachteile erfährt. Scham ist dabei ein wichtiger Faktor der langfristig zusammen mit der sozialen Isolation dazu führen kann, dass die Betroffenen eine Depression entwickeln. Eine fortschreitende Parodontitis geht früher oder später mit Zahnverlust einher. Die stetige Entzündung wirkt sich auf den gesamten Körper aus. Aspekte wie das Auftreten von Schäden an den Knochen die irreversibel sind und systemische Entzündungen sind folgen, die offensichtlich sind. Erkrankungen im Mundraum können jedoch auch Erkrankungen wie Alzheimer, Diabetes, rheumatoide Arthritis, und die Sucht nach Schmerzmitteln begünstigen oder auslösen.

In dieser Arbeit hat sich auch gezeigt, dass das Problem der Zahnbehandlungsangst weit verbreitet ist. Rund 21 Prozent der Bevölkerung sind davon betroffen.

Entsprechend wichtig ist es der Zahnbehandlungsangst zu begegnen. Mittelgradige Ängste können durch vergleichsweise einfache Methoden wie besonders einfühlsame Gespräche oder den Einsatz von Musik Akupunktur, Aromatherapie oder Hypnose eingedämmt werden. Punkt auf diese Weise erleben die Patient*innen eine positive Erfahrung und können langfristig ihre Ängste abbauen. Trotz dieser positiven Befunde bieten nur rund 5 Prozent aller Zahnarztpraxen diese Formen der Angstbewältigung an. Auch eine Therapie bietet die Möglichkeit auch schwerwiegendere Fälle zu behandeln. Dabei ist bereits nach wenigen Sitzungen in der Regel eine deutliche Besserung zu erkennen.

Neben den Faktoren der Herzfrequenzdynamik und des Blutdruckes wurde auch die Herzfrequenzvariabilität untersucht. Hier zeigt sich, dass diese besonders sensibel auf die Angst von Patient*innen bei einer zahnärztlichen Behandlung reagiert. Gerade für Patient*innen, die unter Vorerkrankungen der Herz-Kreislauf-Systems leiden, bietet die Überwachung bzw. Analyse der Herzfrequenzvariabilität enorme Vorteile, da diese faktisch in Echtzeit möglich ist und deutlich früher als andere Indikatoren vor einer Überlastung des kardiovaskulären Systems warnt. Die Analyse der Herzfrequenzvariabilität ist offensichtlich auch besser geeignet, die wirkliche Stressbelastung zu erkennen als andere bislang als valide geltende Forschungsmethoden auf Fragebogenbasis. Hier sind insbesondere die vier in Kapitel 2.1.1. eingeführten standardisierten Fragebögen zu nennen.

Wie bei jeder Stressreaktion zeigt sich in der Herzfrequenzvariabilitäts-Analyse zunächst ein schneller Anstieg der Parameter. Besteht chronischer Stress, so ist das Nervensystem nicht mehr dazu in der Lage, sich zu erholen und die Parameter bleiben dauerhaft verändert. Langfristig führt dies zu den soeben genannten Folgeerkrankungen.

Insgesamt lässt sich feststellen, dass die Studien gezeigt haben, dass Zahnbehandlungsangst sich deutlich in den Parametern Blutdruck, Herzfrequenzdynamik und Herzfrequenzvariabilität niederschlägt. Die Herzfrequenzvariabilität dient dabei als wichtiger Marker zur frühzeitigen Erkennung von kardiovaskulären Effekten, was insbesondere bei der Behandlung von Patient*innen mit Vorerkrankungen relevant ist.

Ein weiterer Fokus lag auf der Linderung der Zahnbehandlungsangst. Hierbei wurden die Kognitive Verhaltenstherapie und die Gabe von Clonidin untersucht. Die vorliegenden Studien verdeutlichen, dass die kognitive Verhaltenstherapie als Methode zur Behandlung von Zahnbehandlungsangst anderen Ansätzen überlegen ist. Dies wurde durch die Ergebnisse von Berggren & Linde (1984, 1986), Spindler et al. (2015) sowie Wannemüller et al. (2011, 2015) belegt. Alle Studien zeigen, dass die kognitive Verhaltenstherapie nachhaltig wirksam ist und langfristig eine bessere Adhärenz an zahnärztliche Behandlungen fördert. Dies steht im Einklang mit den aktuellen Leitlinien zur Behandlung von Zahnbehandlungsangst, die kognitive Verhaltenstherapie als bevorzugte therapeutische Maßnahme empfehlen.

Ein weiterer wichtiger Aspekt ist der Einsatz von Clonidin in der zahnmedizinischen Praxis. Die Studie von Brković et al. (2005) untersuchte Clonidin als Alternative zu Adrenalin in der Lokalanästhesie und stellte fest, dass Clonidin insbesondere für Patient*innen mit kardiovaskulären Vorerkrankungen von Vorteil sein kann. Es führte zu einer stabileren Herzfrequenz und einem geringeren Anstieg des Blutdrucks, während die anästhetische Wirkung mit der von Adrenalin vergleichbar war. Dies konnte in der Studie von Gupte et al. (2021) bestätigt werden, die zeigte, dass Clonidin in Kombination mit Lignocain zu stabileren hämodynamischen Parametern führte.

Die Frage, ob Clonidin auch zur Reduktion von präoperativer Angst eingesetzt werden kann, wird kontrovers diskutiert. Während die Studie von Bromfalk et al. (2021) zeigte, dass Kinder, die Clonidin erhielten, während der Anästhesievorbereitung eine erhöhte Angst aufwiesen, deutet die Fallserie von Verdecchia et al. (2024) darauf hin, dass Clonidin bei Kindern mit schweren Verhaltensstörungen präoperativ vorteilhaft sein kann. Die betroffenen Kinder zeigten eine reduzierte Angst und eine verbesserte Kooperation beim Eintritt in das Krankenhaus. Dies legt nahe, dass Clonidin in bestimmten Patient*innengruppen sinnvoll eingesetzt werden kann, während es bei anderen weniger wirksam oder sogar kontraproduktiv sein könnte.

Ein direkter Vergleich zwischen Clonidin und Midazolam hinsichtlich ihrer anxiolytischen Wirkung wurde von Zalunardo et al. (2010) durchgeführt. Diese Studie ergab, dass Midazolam eine stärkere angstlösende Wirkung hatte als

Clonidin, jedoch auch mit einer Reduktion der Sauerstoffsättigung einherging. In Bezug auf die Patient*innenzufriedenheit schnitt Midazolam besser ab, während es gegenüber Clonidin eine geringere sedierende Wirkung zeigte.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass die kognitive Verhaltenstherapie nach wie vor die effektivste Methode zur langfristigen Reduktion von Zahnbehandlungsangst ist. Clonidin stellt in der zahnärztlichen Lokalanästhesie eine wertvolle Alternative zu Adrenalin dar, insbesondere für Patient*innen mit kardiovaskulären Erkrankungen. Sein Nutzen als Prämedikation zur Angstreduktion ist hingegen differenziert zu betrachten und abhängig von der spezifischen Patient*innengruppe. Weitere Studien sind notwendig, um die optimale Anwendung von Clonidin in der zahnärztlichen Praxis zu definieren und potenzielle Kombinationen mit anderen therapeutischen Maßnahmen zu evaluieren.

6. Handlungskonzept

Die Ergebnisse dieser Arbeit zeigen, dass Zahnbehandlungsangst kein reines Problem der Zahnmedizin darstellt. Tatsächlich haben die Zahnbehandlungsangst und die daraus resultierende Vermeidung von Behandlungen weitreichende Auswirkungen auf die allgemeine Gesundheit und Leistungsfähigkeit. Darüber hinaus können die psychophysiologischen Stressreaktionen während einer Zahnbehandlung kardiovaskuläre Risiken erhöhen. Zudem konnte gezeigt werden, dass gerade im Bereich der Psychologie Ressourcen zur Linderung oder sogar Heilung der Zahnbehandlungsangst liegen. Eine enge Zusammenarbeit zwischen Kardiolog*innen/ Internist*innen, Zahnärzt*innen und Psycholog*innen ist daher essenziell, um eine ganzheitliche und patientenzentrierte Versorgung zu gewährleisten. Ausgehend von den Befunden dieser Arbeit wird an dieser Stelle ein Konzept zur besseren Versorgung von Patient*innen mit Zahnbehandlungsangst erstellt.

Das Konzept zielt darauf ab, durch eine strukturierte interdisziplinäre Zusammenarbeit die Behandlung von Patient*innen mit Zahnbehandlungsangst zu optimieren. Dabei sollen medizinische Risiken (z. B. Herz-Kreislauf-Komplikationen) minimiert, Angstbewältigungsstrategien vermittelt und zahnmedizinische Behandlungen ermöglicht werden. An dem Konzept sind drei Fachbereiche beteiligt, deren Rollen und Aufgaben im Folgenden näher beschrieben werden.

Kardiolog*innen und Internist*innen können bereits im Vorfeld eine Risikoeinschätzung vornehmen. Ihre Aufgabe ist die Identifikation von Patient*innen mit erhöhtem kardiovaskulärem Risiko (z. B. Bluthochdruck, Herzrhythmusstörungen), um Komplikationen während der Zahnbehandlung zu vermeiden. Auch das Monitoring bei Risikopatient*innen fällt in dieses Fachgebiet. Insbesondere bei Personen mit schweren Herzerkrankungen, die gleichzeitig eine Zahnbehandlungsangst aufweisen kann es sinnvoll sein, dass Fachkräfte die Herz-Kreislauf-Parameter auch während einer Intervention überwachen. Die Indikation hängt dabei von der Schwere der Vorerkrankung, der der Angststörung und der Intensität der Zahnbehandlung ab. Zudem ist es sinnvoll, dass zwischen den Zahnärzt*innen und den Kardiolog*innen bzw. Internist*innen ein enger Austausch bezüglich der Medikamente, die während der Zahnbehandlung sicher eingesetzt werden können

(z. B. Umgang mit Blutverdünnern oder Betablockern zur Stressreduktion), stattfindet. In Österreich gibt es zwar bereits die elektronische Patient*innenakte, jedoch müssen die Patient*innen einer Einsichtnahme durch Ärzt*innen und Apotheker*innen zustimmen. In einigen anderen Nationen gibt es keine elektronischen Patient*innenakten oder Zahnmediziner*innen sind nicht Teil des staatlichen Gesundheitssystems. In diesen Fällen ist eine Abstimmung oder Beratung zwischen den beiden Fachgebieten noch wichtiger. Zudem können Kardiolog*innen und Internist*innen Patient*innen identifizieren, die sich aufgrund einer manifesten Zahnbehandlungsangst trotz Beschwerden nicht zu eine/r Zahnmediziner*in begeben. Hier können sie wichtige Aufklärungsarbeit über die langfristigen Folgen der Vernachlässigung der Mundgesundheit leisten und die Patient*innen zur Bekämpfung ihrer Phobie an eine psychotherapeutische Praxis vermitteln, die eine hierauf zugeschnittene kognitive Verhaltenstherapie anbietet.

Zahnärzt*innen können bei der Früherkennung von Angstpatient*innen mitwirken, indem sie validierte Angstfragebögen einsetzen. Zudem bestimmt ihr Handeln in der Behandlungssituation maßgeblich das Entstehen einer Angst oder deren Ausprägung. Zahnärzt*innen sollten in ihren Praxen für eine entspannte Umgebung sorgen. Musik oder Bildschirmmedien können die Patient*innen von den Sorgen vor der unmittelbar bevorstehenden Behandlung ablenken. Während der Intervention sollten Zahnmediziner*innen ihren Patient*innen stets klar kommunizieren welche Schritte sie durchführen, um Überraschungen und damit einhergehende Schrecksituationen zu vermeiden. Techniken wie langsame Injektionen und eine frühzeitige und ausreichende Schmerzmedikation tragen zudem dazu bei, die Behandlung so angenehm und schmerzfrei wie möglich zu gestalten. In Fällen, in denen Zahnmediziner*innen eine übermäßige Zahnbehandlungsangst erkennen, sollten sie eine psychotherapeutische Unterstützung empfehlen. Dabei können sie über die Möglichkeiten einer Behandlung sowie über die Folgen einer fortschreitenden Zahnbehandlungsangst aufklären, sowie konkrete Kontaktmöglichkeiten zu qualifizierten Psychotherapeut*innen anbieten.

Psycholog*innen und Psychotherapeut*innen können auf verschiedene Weise zur Linderung von Zahnbehandlungsangst beitragen. Zum einen können sie die bereits beschriebene Kognitive Verhaltenstherapie anwenden, um die Angst vor einer zahnärztlichen Behandlung zu lindern oder zu heilen. Während die Angst weiter

besteht, kann dieses Fachgebiet den Patient*innen zudem verschiedene Entspannungstechniken vermitteln. Hierzu zählen etwa Atemübungen, progressive Muskelentspannung oder Achtsamkeitstraining. Diese Methoden können zwar die eigentliche Wurzel der kardiovaskulären Effekte, die Zahnbehandlungsangst, nicht kurieren, sie können jedoch in einer notwendigen Behandlungssituation dazu beitragen, die physiologischen Stressreaktionen zu verringern und so das Erleben der Patient*innen verbessern. Für die akute Angst können auch individuelle Bewältigungsstrategien für Patient*innen entwickelt werden. So kann beispielsweise die Nutzung von Signalwörtern zur kurzen Pausierung der Behandlung den Patient*innen das Gefühl des Ausgeliefertseins nehmen.

Die nachfolgende Grafik zeigt den konkreten Ablauf einer interdisziplinären Zusammenarbeit. Der erste Schritt besteht dabei in der Identifikation betroffener Patient*innen. Diese kann von jeder der drei Disziplinen durchgeführt werden. Wichtig ist dabei, sensibel auf das Thema Ängste zu achten. Schritt zwei umfasst die interdisziplinären Fallbesprechungen. Hierbei werden insbesondere komplexe Fälle, bei denen mehrere medizinische Problembereiche aufeinandertreffen, gemeinsam bewertet. Zusammen wird dann ein individueller Behandlungsplan erstellt. Der dritte Schritt umfasst die Durchführung der individuellen Behandlungsstrategie. Dabei muss zwischen Fällen mit leichter bis mittlerer Zahnbehandlungsangst sowie schwerer Angst unterschieden werden. Zudem müssen Patient*innen mit einem erhöhten kardiovaskulären Risiko eine besondere Behandlung erfahren. So können etwa ein erhöhter Blutdruck und eine erhöhte Herzfrequenz während der Intervention in Absprache zwischen Zahnärzt*in und Kardiolog*in medikamentös abgesenkt werden. Nach der zahnärztlichen Behandlung schließlich erfolgen im vierten Schritt die Nachsorge und Evaluation. Der Verlauf und die Fortschritte der Behandlung werden dokumentiert und auf der Basis dieser Ergebnisse wird der Therapieplan für künftige zahnärztliche Behandlungen festgelegt. Hierbei kann auch eine weitere psychologische Therapie sinnvoll sein.



Abbildung 12: Handlungskonzept für interdisziplinäre Zusammenarbeit. Quelle: eigene Darstellung.

Um die interdisziplinäre Zusammenarbeit zu erleichtern, ist es sinnvoll, alle drei Fachgebiete über die Grundzüge der jeweils anderen Bereiche zu informieren. Dies kann etwa in gemeinsamen Fortbildungen über Angstbewältigungsstrategien, medizinische Risiken und Notfallmaßnahmen geschehen. Auch eine digitale Vernetzung unterstützt die Zusammenarbeit zwischen den genannten Fachgebieten. Eine Möglichkeit ist etwa die Einrichtung eines gemeinsamen Informationssystems, über das relevante Patient*inneninformationen sicher ausgetauscht werden können. In Zahnarztpraxen sollten zudem regelmäßig spezielle Termine für Angstpatient*innen angeboten werden, um eine stressreduzierte Behandlung zu

ermöglichen. Je nach Bedarf können hier auch Kolleg*innen der anderen Fachrichtungen hinzugezogen werden.

Die Kombination aus kardiologischer Überwachung, angstfreundlicher zahnärztlicher Behandlung und psychotherapeutischer Unterstützung verfügt über das Potential, die Versorgung von Patient*innen mit Zahnbehandlungsangst erheblich verbessern. Eine enge interdisziplinäre Zusammenarbeit stellt sicher, dass sowohl die medizinischen als auch die psychologischen Aspekte der Angstbewältigung optimal berücksichtigt werden. Aus diesem Grunde sollte in Zukunft intensiv an der Optimierung und Intensivierung der interdisziplinären Zusammenarbeit gearbeitet werden.

7. Fazit und Ausblick

Ziel dieser Arbeit war es zu ermitteln, welche kardiovaskulären Auswirkungen eine Zahnbehandlungsangst aufweisen kann. Unterschieden wurde dabei zwischen Folgen für die Herzfrequenzdynamik, die Herzfrequenzvariabilität und den kontinuierlichen Blutdruck. An dieser Stelle sollen nun zunächst alle Ergebnisse der Arbeit übersichtlich zusammengefasst werden.

Es konnte dargestellt werden, dass eine Zahnbehandlungsangst eine deutliche Auswirkung auf die Herzfrequenzdynamik hat. Dabei ist zu bedenken, dass es sich in diesem Falle nicht um eine in einem konkreten Moment ausgelöste temporär eng begrenzte Angst handelt, wie dies beispielsweise bei Arachnophobiker*innen der Fall ist. Stattdessen sind die von Zahnbehandlungsangst betroffenen Menschen ab der Festsetzung eines Termins einem konstanten Dauerstress ausgesetzt, was sich in der Langzeitbeobachtung der Herzfrequenzdynamik zeigt. Der Gedanke an die Zahnbehandlung treibt den Puls stets wieder in die Höhe. Schlimmer noch wirkt sich dieses Phänomen aus, wenn die Betroffenen nicht nur zu einer Kontrolluntersuchung müssen und hierfür eine leichte oder mittelgradige Zahnbehandlungsangst überwinden, sondern aufgrund ihrer Problematik so lange mit dem Zahnarztbesuch gewartet haben, bis sich eindeutig behandlungsbedürftige Schäden ergeben haben. Hier wirkt die Angst über Monate, möglicherweise sogar Jahre bis den Patient*innen keine andere Wahl mehr bleibt, als sich in Behandlung zu begeben. Der Gedanke an die Zahnbehandlung wirkt dabei bereits angstausslösend und erhöht den Herzschlag. Während es in der Praxis verschiedene Möglichkeiten gibt, der erhöhten Herzfrequenzdynamik von Menschen mit Zahnbehandlungsangst zu begegnen, sind diese im häuslichen Umfeld auf die Unterstützung ihrer Umgebung und den Einsatz eigener Maßnahmen angewiesen, um die angstausslösenden Gedanken zu beenden. Es ist daher wichtig, der Zahnbehandlungsangst frühzeitig professionell zu begegnen.

Mit einer erhöhten Herzfrequenz geht auch ein höherer Blutdruck einher. Dies liegt in der Reaktion des Körpers auf den Stressfaktor begründet. Um alle Zellen des Körpers besser mit Sauerstoff versorgen zu können, erweitern sich die Blutgefäße. Das Herz muss das Blut nun in einer höheren Frequenz durch den Körper leiten und dabei einen größeren Druck aufbauen, damit alle Zellen erreicht werden

können. Das Zusammenfallen von einem höheren Puls und einem gesteigerten Blutdruck ist somit ein natürliches Phänomen. Ein erhöhter Blutdruck birgt jedoch zahlreiche Gefahren, insbesondere für bereits gesundheitlich vorbelastete Menschen. So steigt etwa das Risiko für Herzinfarkt und Schlaganfall. Dies gilt jedoch für Stress allgemein und stellt keine Besonderheit der Zahnbehandlungsangst dar.

Es kann festgehalten werden, dass die Zahnbehandlungsangst eine unterschätzte Problematik in den westlichen Gesellschaften ist. Mehr als jede fünfte Person ist von Zahnbehandlungsangst betroffen, auch wenn es sich in den meisten Fällen um eine mittelgradige Angst und keine Phobie handelt. Nicht nur die Behandlung selbst stresst, sondern auch das Warten auf den Termin, da sich während dieser Zeit ausgemalt wird, wie die Behandlung verlaufen könnte. Damit fürchtet die Bevölkerung die Behandlung bei dem/ der Zahnärzt*in mehr als die bei anderen Ärzt*innen und viele Menschen versuchen den Besuch so lange wie möglich hinauszuschieben. Dies gilt insbesondere dann, wenn bereits schlechte Erfahrungen bei einem/einer Zahnärzt*in gemacht wurden oder wenn eine Erkrankung besteht. Offensichtlich sind die zum Teil gravierenden langfristigen Folgen von verschleppten Krankheiten im Mundraum gesamtgesellschaftlich nicht ausreichend bekannt. Gleichzeitig besteht auch auf Seiten der Zahnmediziner*innen Aufklärungsbedarf. Wie beschrieben wurde, wird in 95 Prozent aller Zahnarztpraxen kein spezielles Angebot für Menschen mit Zahnbehandlungsangst gemacht. Dies geschieht, obwohl Studien belegen, dass bereits simple Vorkehrungen, wie das Hören beruhigender Musik oder der Einsatz von Lavendelöl im Rahmen einer Aromatherapie die Angstsymptomatiken wie den gesteigerten Puls und Blutdruck signifikant verringern können. Würden mehr Zahnärzt*innen mit diesen einfachen und preiswerten Möglichkeiten ein positives Erlebnis für leicht bis mittelgradig betroffene Patient*innen schaffen, so bestünde die Möglichkeit, die Entwicklung einer Zahnbehandlungsphobie zu unterbrechen, was wiederum einen Schutz vor den langfristigen Auswirkungen einer Vermeidung eines Besuches bedeuten würde.

Zusammenfassend lassen sich folgende Ergebnisse festhalten:

- Es konnten deutliche kardiovaskuläre Effekte einer Zahnbehandlungsangst bei allen untersuchten Indikatoren aufgefunden werden.
- Die Herzfrequenzdynamik ist eng mit einer Zahnbehandlungsangst verknüpft. Die Herzfrequenz steigt bereits bei dem Gedanken an die Behandlung an, da die PatientInnen unter Stress stehen. Das Ausmaß der Reaktion hängt dabei vom Typus des/ der Patient*in ab. Somatische Typen sind in einem besonderen Maße betroffen. Zudem ist die Herzfrequenz laut einigen Studien nach der eigentlichen Behandlung am höchsten, was für einen langsamen Abbau der Stresssymptomatik spricht.
- Der kontinuierliche Blutdruck ist im gleichen Maße betroffen von einer Zahnbehandlungsangst wie die Herzfrequenzdynamik. Dies hängt auch damit zusammen, dass sich diese beiden Faktoren biologisch miteinander verknüpft sind.
- Die Herzfrequenzvariabilität hat sich als besonders versatiler Indikator erwiesen. Zum einen lässt sich an einer 24-Stunden-HRV-Analyse der Stresszustand von Patient*innen ablesen. Bei chronisch gestressten Personen gehen die Parameter nach einem Stresserlebnis auch langfristig nicht wieder zurück. Zudem kann die Herzfrequenzvariabilität als Indikator genutzt werden bei Patient*innen, die neben einer Zahnbehandlungsangst auch kardiovaskuläre Vorerkrankungen aufweisen. Hier reagiert die sehr sensible Herzfrequenzvariabilität frühzeitig auf eine Überlastung des Herz-Kreislauf-Systems.
- Leichte und mittlere Zahnbehandlungsangst kann effektiv mit günstigen Methoden minimiert werden. Hier bieten sich insbesondere Hypnose, Aromatherapie und Musik an.
- Zahnbehandlungsphobie kann therapeutisch behandelt werden. Dabei reichen in der Regel wenige Sitzungen aus, um deutliche Verbesserungen zu erzielen.
- Ein weiteres Mittel zur Linderung von Zahnbehandlungsangst sind positive Erfahrungen in der Praxis. Eine gute Kommunikation zwischen Ärzt*in und Patient*in sowie ein gutes Schmerzmanagement sind dabei entscheidende Komponenten.

- Die Auswirkungen und Linderungsmöglichkeiten von Zahnbehandlungsangst müssen eine breitere Bekanntheit erfahren. Aktuell arbeiten nur wenige Praxen effektiv gegen diese Problematik und die extreme Reichweite der Langzeitfolgen ist in der breiten Öffentlichkeit nicht präsent.

Aus diesen Aspekten ergeben sich die nachfolgenden weiteren Untersuchungsfelder:

- Erforschung der Frage, wie lange Puls und Blutdruck nach dem Zahnarztbesuch abhängig vom Stressempfinden bzw. Stresslevel tatsächlich verändert bzw. erhöht bleiben.
- Sondierung von Schulungsinhalten für Zahnärzt*innen um ein größeres Bewusstsein für die Problematik und ihre Linderungsmöglichkeiten zu schaffen.
- Sondierung von Möglichkeiten für Aufklärungskampagnen in der Bevölkerung über die schweren Folgen vernachlässigter Mundhygiene inklusive Zahnarztbesuchen sowie über das Krankheitsbild der Zahnbehandlungsphobie (Abbau von Stigmatisierung).
- Erforschung der Frage, wie die Herzfrequenzvariabilität im Praxisalltag gewinnbringend als Indikator eingesetzt werden kann, insbesondere bei bekannten Angstpatient*innen, aber auch bei bekannten Vorerkrankungen des kardiovaskulären Systems.

Bezüglich der Behandlung der Zahnbehandlungsangst zeigt sich, dass eine Kognitive Verhaltenstherapie die beste Möglichkeit darstellt, um Patient*innen auch langfristig zu helfen. Die Studien zu Clonidin zeigen, dass die in dieser Arbeit behandelten Parameter gesenkt werden können. Trotzdem bleibt bei Patient*innen teilweise ein Angstgefühl. Hierbei wurden unterschiedliche Beobachtungen gemacht. Der Einsatz von Clonidin speziell zur Behandlung von Patient*innen mit Zahnbehandlungsangst sollte daher weiter erforscht werden. Während die Kognitive Verhaltenstherapie in den Leitlinien sehr positiv bewertet wird, wird Clonidin dort nicht genannt. Offensichtlich sind die Möglichkeiten dieser Medikation bisher nicht geprüft worden.

Ein weiterer Aspekt, der relevant erscheint, jedoch in der wissenschaftlichen Literatur noch wenig Beachtung findet, ist die Behandlungsangst junger Zahnärzt*innen. Die Angst vor zahnärztlichen Behandlungen bei Patient*innen ist ein gut erforschtes Phänomen und wird sowohl in der Wissenschaft als auch in der Gesellschaft zunehmend anerkannt. Im Gegensatz dazu bleibt die Angst junger Zahnmediziner*innen vor ihren ersten Behandlungen weitgehend unbeachtet. Dabei besteht hier ein erheblicher Forschungsbedarf, denn Unsicherheiten und Ängste von Berufseinsteiger*innen können sich nicht nur auf die Patient*innen übertragen, sondern stellen auch eine erhebliche psychische Belastung für die jungen Zahnärzt*innen selbst dar. Eine gezielte wissenschaftliche Auseinandersetzung mit diesem Thema würde dazu dienen, Strategien zur Angstbewältigung zu entwickeln und so langfristig sowohl die Arbeitszufriedenheit junger Zahnmediziner*innen als auch die Behandlungsqualität zu verbessern.

Literatur

Bücher und Zeitschriftenartikel

AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION. 2013. Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders. Arlington, American Psychiatric Publishing.

ARMPFIELD, J.M., SPENCER, A.J., STEWART, J.F. 2006. Dental fear in Australia: who's afraid of the dentist? Aust Dent J 51(1): 78-85

ARNDT, W., MATHERS, F. 2010. Bei Angstpatienten zählt die schonende Behandlung. DZW 18: 1-2

BANDELOW, B., LICHTER, T., RUDOLF, S., WILTINK, J., BEUTEL, M. 2015. S3-Leitlinie Angststörungen. Springer, Berlin, Heidelberg

BERGGREN, U. 1993. Psychosocial effects associated with dental fear in adult dental patients with avoidance behaviour. Psychology and Health 8: 185-196

BERGGREN, U. 1986. Long-term effects of two different treatments for dental fear and avoidance. J Dent Res, 65, 874-6.

BERGGREN, U. & MEYNERT, G. 1984. Dental fear and avoidance: causes, symptoms, and consequences. J Am Dent Assoc, 109, 247-51

BERGGREN, U. & LINDE, A. 1984. Dental fear and avoidance: a comparison of two modes of treatment. J Dent Res, 63, 1223-7.

BISPING, V. 2009. Zahnbehandlungsangst und Spritzenphobie – Entstehung, Diagnostik und Therapie. Fortbildung Zahn und Psyche, Psychotherapeutenkammer Bayern, 07.02.2009.

BLICKLE, S. 2008. Angst- und schmerzreduzierende Verfahren in Zahnarztpraxen unter besonderer Berücksichtigung von Musik. Med. dent. Diss., Universität Ulm

BRACHA, H.S. 2004. Freeze, Flight, Fight, Fright, Faint: Adaptationist Perspectives on the Acute Stress Response Spectrum. CNS Spectrums 9 (9), 679-685

BRINGMAN, H., GIESECKE, K., THÖRNE, A. et al. 2009. Relaxing music as pre-medication before surgery: a randomised controlled trial. *Acta Anaesthesiol Scand* 53:759–764

BRKOVIĆ, B., LJUBOMIR T., DRAGICA L.S. 2005. Comparison of clonidine and epinephrine in lidocaine anaesthesia for lower third molar surgery, in: *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery/International Journal of Oral & Maxillofacial Surgery* 34 (4): 401–406

BROMFALK, A., MYRBERG, T., WALLDÉN, J., ENGSTRÖM, A., HULTIN, M. 2021. Preoperative anxiety in preschool children: A randomized clinical trial comparing midazolam, clonidine, and dexmedetomidine. *Pediatric Anesthesia* 31:1225–1233

CORAH, N. L. 1969. Development of a Dental Anxiety Scale. *Journal of Dental Research*, 48, 596-

DOMUSCHIEV, Ivan. 2023. HRV as an indicator of the subconscious.

ENKLING, N., MARWINSKI, G. & JOHREN, P. 2006. Dental anxiety in a representative sample of residents of a large German city. *Clin Oral Investig*, 10, 84-91.

ENKLING, N., JÖHREN, P., BÜRKLEIN, S., MARKGRAF-STIKSRUD, J. 2019. S3-Leitlinie (Langversion) Zahnbehandlungsangst beim Erwachsenen. Gültig bis Oktober 2024. AWMF Online.

GARDNER W.J., LICKLIDER J.C. 1959. Auditory analgesia in dental operations. *J Am Dent* 59,1144–1149

GRÄFE, K, ZIPFEL, S, HERZOG, W, LÖWE, B. 2004. Screening psychischer Störungen mit dem “Gesundheitsfragebogen für Patienten (PHQ-D)”. Ergebnisse der deutschen Validierungsstudie. *Diagnostica* 50: 171–181

GUPTE, S., RINKU, D.K., THOMSON, M.D., SAHIL, K., RANJANA, P. 2021. Comparative evaluation of effectiveness of 2% lignocaine hydrochloride with clonidine hydrochloride versus 2% lignocaine hydrochloride with adrenaline

bitartrate as local anesthetic for adult patients undergoing surgical extraction of impacted mandibular third molars: A randomized controlled clinical study, in: Contemporary Clinical Dentistry 12 (3): 308

HAKEBERG, M., BERGGREN, U., CARLSSON, S.O. 2006. Prevalence of dental anxiety in an adult population in a major urban area in Sweden. Community Dent Oral Epidemiol 20(29): 97-101

HAYS, KF, STANLEY, SF. 1996. The impact of childhood sexual abuse on women's dental experiences. J Child Sex Abus 5: 65– 74

HEINZE, A. 2010. Burnout bei Zahnärzten. ZMK 10: 592-607

HOEFERT, H.W. 2010a. Epidemiologie der Zahnbehandlungsangst. In: HOEFERT, H.W., JÖHREN, H.P. (Hrsg.): Zahnbehandlungsangst erkennen und behandeln. Diagnostik, Therapie, Praxismanagement. Spitta Verlag, Balingen, S. 17-44

HOEFERT, H.W. 2010b. Konzept und Ätiologie der Zahnbehandlungsangst. In: HOEFERT, H.W., JÖHREN, H.P. (Hrsg.): Zahnbehandlungsangst erkennen und behandeln. Diagnostik, Therapie, Praxismanagement. Spitta Verlag, Balingen, S. 45-78

HOHMANN, R. 1996. Beeinflussbarkeit der Zahnbehandlungsangst durch auditive Reize. Unveröffentlichte Diss., Goethe Universität Frankfurt/Main

JANHSEN, K.; ROSER, P.; HOFFMANN, K. 2015. Probleme der Dauertherapie mit Benzodiazepinen und verwandten Substanzen. Verschreibungspraxis, Epidemiologie und Entzugsbehandlung. Dtsch Arztebl Int 112: 1-7

JÖHREN, H. P. 1999. Validierung eines Fragebogens zur Erkennung von Zahnbehandlungsangst. ZWR, 108.

JÖHREN, H.P., JACKOWSKI, J., JORDAN, A., LANDMESSER, H. 1997. Kariesbefall bei unkooperativen Kindern. Konsequenzen u. Behandlungsstrategien. Oralprophylaxe 19: 141-145

JÖHREN, P. & SARTORY, G. 2002. Zahnbehandlungsangst - Zahnbehandlungsphobie. Ätiologie, Diagnose, Therapie, Schlüter.

JÖHREN, H.P., ENKLING, N., SARTORY, G. 2005. Prädiktoren des Vermeidungsverhaltens bei Zahnbehandlungsphobie. Dtsch Zahnärztl Z 60: 161-165

JÖHREN, P., MARGRAF-STIKSRUD, J. 2002. Zahnbehandlungsangst und Zahnbehandlungsphobie bei Erwachsenen. Stellungnahme der DGZMK in Kooperation mit dem Arbeitskreis für Psychologie und Psychosomatik der DGZMK, ZM 6: 38

JÖHREN, P., ENKLING, N., HEINEN, R. et al. 2007. Clinical outcome of a short-term psychotherapeutic intervention for the treatment of dental phobia. Quintessence Int 38: E589–596

KLAGES, U., SERGL, H.G., KÄMPF, V. 1998. Entspannungsmusik in der Zahnarztpraxis: Auswirkung auf Schmerzempfindungen, Angsterleben und Angst vor der Angst. In: SERGL, H.G., HUPPMANN, G., KREYER, G. (Hrsg.): Jahrbuch der Psychologie und Psychosomatik in der Zahnheilkunde, Hänsel-Hohenhausen, Egelsbach, Frankfurt, Washington.

KLEINKNECHT, R. A., KLEPAC, R. K. & ALEXANDER, L. D. 1973. Origins and characteristics of fear of dentistry. J Am Dent Assoc, 86, 842-8.

KNAUS, A., WALTER, H., RAMSKOGLER, K., HERTLING, I., PIEHSLINGER, E. 2002. Erfassung des subjektiven Empfindens von Angstpatienten vor und nach einer zahnärztlichen Behandlung in Hypnose. HyKog 19: 117-130

KRÄHENMANN, R., SEIFRITZ, E. 2019. Krank durch chronischen Stress. DNP 20: 38-48.

KREIBIG, S.D. 2010. Autonomic nervous system activity in emotion: a review. Biol Psychol. 84(3):394-421

KVALE, G., BERGGREN, U., MILGROM, P. 2004. Dental fear in adults: a meta-analysis of behavioral interventions. Community Dent Oral Epidemiol 32: 250–64

LATHI, S., VEHKALAHTI, M.M., NORDBLAD, A., HAUSEN, H. 2007. Dental fear among population aged 30 years and older in Finland. Acta Odontol Scand 65(2): 97-102

LAUX, I., GLANZMANN, P., SCHAFFNER, P., SPIELBERGER, C.D. 1981. Das State-Trait-Angstinventar (STAI). Theoretische Grundlagen und Handanweisung. Beltz Testgesellschaft, Weinheim

LE, S.H., TONAMI, K., UMEMORI, S. et al. 2018. The potential of heart rate variability for exploring dental anxiety in mandibular third molar surgery. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 47 (6): 809-815

LE DOUX, J. E. 2000. Emotion circuits in the brain. *Annual Review of Neuroscience*, 23, 155-184.

LEENERS, B, STILLER, R, BLOCK, E, GÖRRES, G, IMTHURN, B, RATH, W. 2007 Consequences of childhood sexual abuse experiences on dental care. *J Psychosom Res* 62: 581–8

LEHMANN, F. 2009. Behandlungsangst allgemein- und viszeralchirurgischer Patienten in Abhängigkeit von demographischen und chirurgischen Faktoren. Med. Diss., Universität Lübeck

LENK, M., BERTH, H., JORASCHKY, P., PETROWSKI, K., WEIDNER, K., HANNIG, C. 2013. Zahnbehandlungsangst – ein unterschätztes Symptom bei psychischen Grunderkrankungen. *Dtsch Arztebl Int* 110(31-32): 517-22

LENK, M. 2018. Traumatisierte Patienten in der Zahnarztpraxis. In: SCHELLONG, J., EPPLE, F, WEIDNER, K., Praxisbuch Psychotraumatologie. Thieme, Stuttgart.

LOCKER, D., POULTON, R., THOMSON, WM. 2001. Psychological disorders and dental anxiety in a young adult population. *Community Dent Oral Epidemiol* 29: 456–63

MAJSTOROVIC, M., VEERKAMP, J.S., SKRINJARIC, I. 2003. Reliability and validity of measures used in assessing dental anxiety in 5 – to 10- year-old Croatian children. *Eur J Paediatr Dent* 4(4): 197-202

MALAMED, S.F. 1993. Pain and anxiety control in dentistry. *CDA J* 21: 35-39

MANCUSO, C.E., TANZI, M.G., GABAY, M., 2004. Paradoxical reactions to benzodiazepines: literature review and treatment options. *Pharmacotherapy* 24 (9), 1177–1185.

- MARWINSKI, G. 2006. Ätiologie und Prävalenz der Zahnbehandlungsangst. Eine repräsentative Passanten- und Praxisumfrage. Dent. Med. Diss. Universität Witten-Herdecke
- MATSUMURA, K. MIURA, K., TAKATA, Y. et al. 1998. Changes in blood pressure and heart rate variability during dental surgery, American Journal of Hypertension 11 (11): 1376–1380
- MATTHES, M. 2007. Behandlungsangst in der Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie. Med. Diss., Medizinische Fakultät Universität Lübeck
- MEHR, K., WYGANOWSKA-SWIATKOWSKA, M., KOWALKOWSKA, I., KURHAŃSKA-FLISYKOWSKA, A., PIOTROWSKI, P. 2012. Music therapy in different dental specialties, Przegląd Lekarski 69 (10): 1049–1052
- MEHRSTEDT, M., TÖNNIES, S., EISENTRAUT, I. 2002. Zahnbehandlungsängste, Gesundheitszustand und Lebensqualität. Verhaltenstherapie und Verhaltensmedizin 23(3): 329-340
- MEHRSTEDT, M. 2007. Zahnbehandlungsängste: Analyse empirischer Forschungsergebnisse aus der Literatur und Untersuchungsergebnisse aus der Praxis. Kröning: Ansanger Verlag
- MERIKANGAS, KR, ZHANG, H, AVENEVOLI, S, ACHARYYA, S, NEUENSCHWANDER, M, ANGST, J. 2003. Longitudinal trajectories of depression and anxiety in a prospective community study: the Zurich Cohort Study. Arch Gen Psychiatry 60: 993–1001
- MIURA, K, MATSUMURA, K, NAKAMURA, Y, KUROKAWA, H, KAJIYAMA, M, TAKATA, Y. 2000. Suppression of cardiac sympathetic nervous system during dental surgery in hypertensive patients. Hypertension Research 23 (3): 207–212
- MONTEBUGNOLI, L., SERVIDIO, D., MIATON, M.R, PRATI, C. 2004. Heart rate variability: A sensitive parameter for detecting abnormal cardiocirculatory changes during a stressful dental procedure. The Journal of the American Dental Association 135 (12): 1718-1723

- MORINO, M., MASAKI, C., SEO, Y., et al. 2014. Non-randomized controlled prospective study on perioperative levels of stress and dysautonomia during dental implant surgery, *Journal of Prosthodontic Research*, 58 (39): 177–183
- MUTZBAUER, T S; OBWEGESER, J A; GRÄTZ, K W. 2005. Clonidin in der Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde. Literaturübersicht und eigene Erfahrungen. *Schweizer Monatsschrift für Zahnmedizin SMfZ*, 115(3):214-218
- NESSE, R. 2009. The smoke detector principle: Signal detection and optimal defense regulation. *Evolution, Medicine, and Public Health* 1: 1
- NG, S., LEUNG, W.K. 2008. A community study on the relationship of dental anxiety with oral health status and oral health-related quality of life. *Community Dent Oral Epidemiol* 36: 347-356
- ÖHMAN, A. 2000. Fear and anxiety: Evolutionary, cognitive, and clinical perspectives. In: M. LEWIS & J. M. HAVILAND-JONES (Eds.), *Handbook of emotions*. Guilford Press: 573-593
- OKTAY, E.A., KOÇAK, M.M., AHINIKESSEN, G., TOPÇU, F.T. 2009. The role of age, gender, education and experiences in dental anxiety. *Gulhane Med J* 51: 145-148
- ONKEN, M, STRÖHLE, A. 2005. Komorbidität von Angst und Depression. In: Bauer M, Berghöfer A, Adli M (eds.): *Akute und therapieresistente Depressionen. Pharmakotherapie – Psychotherapie – Innovationen*. 2nd ed. Berlin, Heidelberg: Springer: 105–14
- PANTAS, E., JÖHREN, H.P. 2013. Zahnbehandlungsangst – eine prospektive Studie zur anxiolytischen Wirkung von Musik während der Zahnbehandlung. *Deutsche Zahnärztliche Zeitschrift* 68 (5): 288-295
- PITTIG, A., PITTIG, R. 2024. Individualisierte Exposition bei Angststörungen. *Die Psychotherapie* 69: 67-82.
- PLATEN, C. 2001. Die Organisation der Zahnarztpraxis aus Patientensicht. Med Diss, Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen

- RAMOS SANTANA, M.D., MARTINIANO, E.C., MONTEIRO, L.R.L. et al. 2017. Musical Auditory Stimulation Influences Heart Rate Autonomic Responses to Endodontic Treatment. <https://doi.org/10.1155/2017/4847869>
- REDDY M., ACHARY, U., HARBISHETTAR, V., SIVAKUMAR, P.T., VARGHESE, M. 2018. Paradoxical reaction to benzodiazepines in elderly – Case series. *Asian Journal of Psychiatry* 35 (2018) 8–10
- ROY-BYRNE, P.P., MILGROM, P., TAY, K.M., WEINSTEIN, P., KATON, W. 1994. Psychopathology and psychiatric diagnosis in subjects with dental phobia. *J Anxiety Disord* 8: 19-31
- RUFER, M., ALSLEBEN, H., WEISS, A. 2004. *Stärker als die Angst*. Urban & Fischer Verlag, München
- SANTANA, M. D. R., SOUSA, A. C. A., ASSIS, E. V., ABREU, L. C., VALENTI, V. E. 2014. Changes in heart period during endodontic treatment, *Experimental & Clinical Cardiology*, 20 (8): 3389–3398
- SARTORY, G., WANNEMÜLLER, A. 2010. *Zahnbehandlungsphobie*, Hogrefe Verlag
- SCHMIDT, M. 2007. *Zahnbehandlungsangst. Die Ängste der Patienten und mögliche Wege der Minderung*. Med. Diss., Rheinische Friedrich-Wilhelm-Universität Bonn
- SCHMIERER, A. 1986. Analgesie bei zahnärztlichen Eingriffen durch Hypnose. *Experimentelle und klinische Hypnose* 2(1): 87-91
- SCHMITZ-HÜSER, P.M. 2006. *Untersuchung zum Zusammenhang zwischen Zahnbehandlungsangst und kardiovaskulären Parametern bei Betrachtung des affektiven, kognitiven und somatischen Angsterlebens*. Med. Diss., Rheinische Westfälische Technische Hochschule Aachen
- SCHNELL, T. 2014. *Moderne Kognitive Verhaltenstherapie bei schweren psychischen Störungen. Lösungswege für die Psychotherapie schwieriger Patienten*, Springer Verlag.

SPÄTH, C., JÖHREN, H.P. 2023. Aromatherapie mit Lavendelöl bei Patienten mit nicht krankhafter Zahnbehandlungsangst. Deutsche Zahnärztliche Zeitschrift 78(6):410-420

SPIELBERGER 1972. Anxiety: current trends in theory and research, Elsevier

SPINDLER, H., STAUGAARD, S. R., NICOLAISEN, C. & POULSEN, R. 2015. A randomized controlled trial of the effect of a brief cognitive-behavioral intervention on dental fear. J Public Health Dent, 75, 64-73

SCHMITZ-HÜSER, P.M. 2006. Untersuchung zum Zusammenhang zwischen Zahnbehandlungsangst und kardiovaskulären Parametern bei Betrachtung des affektiven, kognitiven und somatischen Angsterlebens. Dissertation an der Medizinischen Fakultät der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen

SCHÜTZ, G. 2004. Einfluss der Hypnose auf die Befindlichkeit des Patienten bei Osteotomien im Kieferbereich. Dent. Med. Diss., Universitätsmedizin Berlin

SPINTGE, R. 2000. Musik in Anästhesie und Schmerztherapie. Anästhesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther 35: 254–261

TASK FORCE OF THE EUROPEAN SOCIETY OF CARDIOLOGY AND THE NORTH AMERICAN SOCIETY OF PACING AND ELECTROPHYSIOLOGY 1996. Heart Rate Variability Standards of Measurement, Physiological Interpretation, and Clinical Use. European Heart Journal, 17, 354-381.

THOMB, A, SARTORY, G., JÖHREN, P. 2000. Comparison of one-session treatment and benzodiazepine in dental phobia. J Consul Clin Psychol 68: 378–87

TÖNNIES, S., HEERING-SICK, H. 1989. Patientenangst im Erleben von Zahnärzten mit unterschiedlichen Persönlichkeitshaltungen. In: Sergel, HG, Müller-Fahlbusch, H (Hrsg.): Angst und Angstabbau in der Zahnmedizin. Quintessenz Verlag, Berlin, S. 71-76

URBAN & VOGEL. 2014. Hörschwindel kann man überwinden. *MMW - Fortschritte der Medizin* 156, 22.

VERDECCHIA, N., NELSON, R., WHITE, S., CLADIS, F. 2024. Pre-Admission Oral Clonidine to Reduce Severe Pre-Operative Anxiety in Pediatric Patients with Behavioral Disorders: A Case Series. *Children* 11(3): 264

WALKER, EA, MILGROM, PM, WEINSTEIN, P, GETZ, T, RICHARDSON, R. 1996. Assessing abuse and neglect and dental fear in women. *J Am Dent Assoc* 1996; 127: 485–90

WANNEMÜLLER, A., JÖHREN, P., HAUG, S., HATTING, M., ELSESSER, K. & SARTORY, G. 2011. A practice-based comparison of brief cognitive behavioural treatment, two kinds of hypnosis and general anaesthesia in dental phobia. *Psychother Psychosom*, 80, 159-65

WANNEMÜLLER, A., SARTORY, G., JÖHREN, H.-P., MARGRAF, J. 2015. Ein Fünf-Sitzungsprogramm zur Behandlung von Zahnbehandlungsangst. *Verhaltenstherapie & Verhaltensmedizin* 2015, 36 (2), 177-196

WANNEMÜLLER, A., MARGRAF, J., BUSCH, M., JÖHREN, H. P., & SUCHAN, B. 2024. More than fear? Brain activation patterns of dental phobic patients before and after an exposure-based treatment. *Journal of Neural Transmission*, 1-12

WILLUMSEN, T. 2004. The impact of childhood sexual abuse on dental fear. *Community Dent Oral Epidemiol* 32(1): 73-79

WOGELIUS, P., PAULSEN, S. 2005. Associations between dental anxiety, dental treatment due to toothache, and missed dental appointments among 6 to 8-year-old Danish children: a cross-sectional study. *Acta Odontol Scand* 63(3): 179-182

ZALUNARDO, M.P., IVLEVA-SAUERBORN, A., SEIFERT, B., SPAHN, D.R. 2010. Prämedikationsqualität und Patientenzufriedenheit nach Prämedikation mit Midazolam, Clonidin oder Placebo. Randomisierte Doppelblindstudie mit altersangepasster Dosierung. *Die Anaesthesiologie* 5

Onlinequellen

Aubacke. Zahngesundheit in sieben Schritten. 2023. *Angstreduktion durch Gewöhnung*. Von <https://aubacke.de/angstkurven.htm> abgerufen.

Cleveland Clinic. 2025. Hyperarousal. Von <https://my.clevelandclinic.org/health/symptoms/hyperarousal> abgerufen.

Deutsche Apothekerzeitung. 2019. *Studie: Opioid-Missbrauch in Europa nimmt zu*. Von <https://www.deutsche-apotheker-zeitung.de/news/artikel/2019/05/17/missbrauch-von-schmerzmittel-nimmt-in-europa-zu> abgerufen

Eisenstein, M. 2021 *Von der Zahnfleischentzündung zur Herzerkrankung*. Von <https://www.spektrum.de/news/mundhygiene-wie-zahnfleischentzuendungen-die-gesundheit-beeinflussen/1956340> abgerufen

Hoffman, T. 2022. *Was ist die Herzratenvariabilität (HRV) und wieso ist sie wichtig?* Von <https://www.firstbeat.com/de/blog-de/was-ist-die-herzratenvariabilitaet-hrv-und-wieso-ist-sie-wichtig/> abgerufen

Praxis für integrative Medizin. Ohne Datum. *Noch Stress? Schon Burnout? Nur Erschöpfung?* Von <http://www.praxis-fuer-integrative-medizin.eu/leistungsspektrum/herzfeuer-24-stunden-langzeit-hrv-messung/> abgerufen

Zahnarztteam Luzern. 2023. *Abbau von Zahnarztangst – Ein wichtiger Schwerpunkt unserer Tätigkeit*. Von <https://www.zahnarzt-team-luzern.ch/zahnarztangst> abgerufen