

Aus der Poliklinik für Parodontologie und Zahnerhaltung  
der Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz

# **Zusammenspiel von pandemischen und saisonalen Parametern im zahnärztlichen Notdienst**

Inauguraldissertation  
zur Erlangung des Doktorgrades der  
Zahnmedizin  
der Universitätsmedizin  
der Johannes Gutenberg-Universität Mainz

Vorgelegt von

Charlott Luise Hell  
aus Kiel

Mainz, 2022

# Inhaltsverzeichnis

|  |    |
|--|----|
| Inhaltsverzeichnis .....                                     | 1  |
| Abkürzungsverzeichnis .....                                  | 1  |
| 1. Einleitung .....  | 1  |
| 2. Literaturdiskussion .....                                 | 3  |
| 2.1. Organisation des zahnärztlichen Notdienstes .....       | 3  |
| 2.3. Einteilung/Klassifikation zahnärztlicher Notfälle ..... | 4  |
| 2.4. Besucherstruktur des zahnärztlichen Notdienstes.....    | 7  |
| 2.5. COVID-19.....   | 9  |
| 2.6. COVID-19 in der Zahnarztpraxis.....                     | 12 |
| 3. Material und Methoden .....                               | 14 |
| 3.1. Notdienst .....   | 14 |
| 3.2. Statistik.....  | 16 |
| 4. Ergebnisse .....  | 17 |
| 4.1. Allgemeines .....                                       | 17 |
| 4.2. Demografische Daten .....                               | 20 |
| 4.3. Absolute und relative Notfälle .....                    | 23 |
| 4.4. „Unter-Besuch“ .....                                    | 26 |
| 4.5. Wellenvergleich .....                                   | 27 |
| 5. Diskussion.....   | 39 |
| 5.1. Einteilung.....   | 41 |
| 5.2. Absolute und relative Notfälle .....                    | 42 |
| 5.3. Alter .....   | 43 |
| 5.4. Schulferien .....                                       | 45 |
| 5.5. Wellen .....  | 46 |
| 6. Zusammenfassung.....                                      | 49 |
| 7. Literaturverzeichnis .....                                | 51 |

## **Abkürzungsverzeichnis**

|       |   |
|-------|---|
| ACE 2 | = Angiotensin-konvertierendes Enzym 2   |
| AWMF  | = Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften |
| BZK   | = Bezirkszahnärztekammer  |
| DGZMK | = Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde                  |
| IfSG  | = Infektionsschutzgesetz  |
| LZK   | = Landes Zahnärztekammer  |
| RKI   | = Robert Koch-Institut  |

---

# 1. Einleitung

COVID-19 ist eine Infektionskrankheit, die durch das Coronavirus SARS-CoV-2 verursacht wird. Durch Coronaviren ausgelöste Atemwegserkrankungen gab es bereits in der Vergangenheit, allerdings in nicht vergleichbarem Krankheitsverlauf und vergleichbarer Ansteckungsrate. Die SARS-CoV-2-Variante wurde erstmals 2019 in Wuhan, Volksrepublik China, entdeckt, und ihr rapider Verlauf führte zu einer weltweiten Pandemie, die bis zum heutigen Datum anhält (1-3).

Die Einstufung als globale Pandemie durch die Weltgesundheitsorganisation (WHO) erfolgte am 11. März 2020. Bis zum 2. Januar 2021 wurden in Deutschland mehr als 1.755.351 bestätigte Fälle von COVID-19 und mehr als 33.960 assoziierte Todesfälle registriert (4).

Der individuelle Krankheitsverlauf kann von Fall zu Fall sehr unterschiedlich sein und auch das klinische Erscheinungsbild ist häufig unspezifisch und reicht von Asymptomatik über leichte Erkältungsanzeichen bis hin zu schweren Lungenentzündungen und langfristigen gesundheitlichen Einschränkungen (1, 5-7). 5-10 % der infizierten Patienten zeigen einen schweren Krankheitsverlauf und die Sterblichkeitsrate liegt bei etwa 2 % (5).

Durch die COVID-Infektionsprävention und die dazu gehörigen verschiedenen staatlichen Schutzmaßnahmen sollte die Ansteckungsrate von SARS-CoV-2 und damit das Fortschreiten der Pandemie verlangsamt werden. Zu diesen Maßnahmen zählten diverse Regelungen mit Auswirkungen auf das tägliche Leben aller Bürger in Deutschland. Einrichtungen des Gesundheitswesens waren durch die COVID-19-Pandemie weltweit deutlich beeinträchtigt; darüber hinaus war die Zahnmedizin als potentieller Aerosolbildner von besonderem Interesse.

Der zahnärztliche Notdienst ist in Deutschland durch die Zahnärztekammern geregelt und wird von privaten Praxen und Universitätskliniken durchgeführt. Die Klinik für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten der Universitätsmedizin Mainz bietet für dringende Fälle einen zahnärztlichen und kieferchirurgischen Notdienst an.

Zu unterscheiden sind laut Deutscher Gesellschaft für Zahn- Mund- und Kieferheilkunde (DGZMK) relative und absolute Notfälle. Die relativen Notfälle benötigen objektiv keine umgehende Behandlung (8). Da die Patienten jedoch in der Regel nicht in der Lage sind, die beiden Entitäten zu unterscheiden, kann auch bei relativen Notfällen eine Behandlung im Rahmen des zahnärztlichen Notdienstes angezeigt sein.

---

Zu den absoluten Notfällen zählen “Unfallverletzungen im Zahn-, Mund- und Kieferbereich, Nachblutungen nach zahnärztlich-chirurgischen Eingriffen und die vom Zahnsystem ausgehenden fieberhaften, eitrigen Entzündungen“ (8). Die DGZMK empfiehlt grundsätzlich, sich bei der Therapie auf eine “Notfallversorgung“ zu beschränken und rät von umfangreichen Therapien wie zum Beispiel Zahnextraktionen im Notdienst ab.

Eine Studie aus dem Jahr 2020 zeigt, dass die Mehrheit (ca. 75 %) der Patienten, die den zahnärztlichen Notdienst in einer deutschen Universitätsklinik aufsuchen, relative Notfälle aufweisen (9). Darüber hinaus existieren alters- und geschlechtsspezifische Unterschiede bezüglich der Besuchsgründe im zahnärztlichen Notdienst; so suchen Frauen den Notdienst häufiger wegen relativer Notfälle auf als Männer (9).

Ziel dieser Studie war es, den bisher kaum bekannten Einfluss einer Pandemiesituation und ihres wellenförmigen Inzidenzverlaufes auf das Besuchsverhalten und die Notfalleigenschaften im zahnärztlichen Notdienst zu untersuchen.

---

## **2. Literaturdiskussion**

### **2.1. Organisation des zahnärztlichen Notdienstes**

Der zahnärztliche Notdienst, der den Patienten nach Feierabend, am Wochenende und feiertags zur Verfügung steht, ist nicht bundesweit einheitlich strukturiert. Die wesentlichen Unterschiede sind die Öffnungszeiten. Organisiert werden die Notdienste durch die Bezirks- bzw. Landes Zahnärztekammern (BZK und LZK) und den jeweiligen Notdienstverordnungen; die zuständigen Bezirks Zahnärztekammern Koblenz, Rheinhessen, Trier und Pfalz sind die entsprechenden Kammern für Rheinland-Pfalz (10). Die Universitätsmedizin Mainz bietet einen zusätzlichen Notdienst an, der von der Notdienstorganisation der Kammern unabhängig ist. Dieser ist in der Regel ein ambulanter Notdienst, jedoch besteht die Möglichkeit der stationären Aufnahme in die Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie. Dieser zahnärztliche Notdienst der Universitätsmedizin Mainz stellt die Grundlage der Datenerfassung der Dissertation dar.

In Deutschland werden alle Kosten für Behandlungen, die für eine Schmerzfreiheit notwendig sind, von gesetzlichen und privaten Krankenversicherungen erstattet.

### **2.2. Zahnärztlicher Notfall**

Laut Definition ist ein allgemeiner Notfall eine plötzliche, ungeahnte Situation, in der die Person umgehend schnell Hilfe benötigt. Die Therapie solle sich dahingehend erstrecken, als dass man dem Patienten vom Tode fernhält – im zahnmedizinischen Fall eher selten – und darüber hinaus die Schmerzen nimmt (11). Schmerz wird jedoch stark interindividuell unterschiedlich wahrgenommen und somit sind auch die Besuchsgründe des Notdienstes unter Umständen recht mannigfaltig (12).

Durch die DGZMK ist definiert, was ein „echter“ Notfall im Bereich der Zahnmedizin bedeutet. Es wird durch die DGZMK zwischen absoluten und relativen Notfällen unterschieden, die im Folgenden noch weiter erläutert werden. Diese bedingen unterschiedliche Therapienotwendigkeiten (8).

Obwohl in der klassischen chirurgischen und internistischen Notfallambulanz über 60 % der Patienten kein eindeutiges Symptom für einen eindeutigen Notfall aufzeigen, müssen diese in Notaufnahmen versorgt werden (11).

Die Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde rät davon ab, umfangreiche Therapien außerhalb der regulären Besuchszeiten durchzuführen (wie z.B. Extraktionen), weshalb sich die Therapie auf eine „Notfallversorgung“ beschränken sollte.

---

## 2.3. Einteilung/Klassifikation zahnärztlicher Notfälle

„Unfallverletzungen im Zahn-, Mund- und Kieferbereich, Nachblutungen nach zahnärztlich-chirurgischen Eingriffen und die vom Zahnsystem ausgehenden fieberhaften, eitrigen Entzündungen“ zählen laut DGZMK zu den absoluten Notfällen. Es bedarf hierbei einer notdienstlichen Behandlung. Zu den absoluten Notfällen gehören demnach:

- Nach-/Spontanblutungen  
Dieses Notfallbild ist gekennzeichnet durch eine Blutung, die durch den Patienten ohne professionelle Hilfe zumeist nicht gestillt werden kann. In der Regel tritt dies nach chirurgischen Eingriffen, wie etwa Zahnextraktionen, bei gleichzeitiger Einnahme von antikoagulativ wirkenden Medikamenten auf.
- (mögliche) Kieferfraktur  
Dieses Notfallbild tritt in der Regel nach traumatischen Ereignissen, wie z.B. Sportunfällen oder Rohheitsdelikten auf.
- Abszess  
Abszesse gehören zu den fiebrig-eitrigen Entzündungen und beinhalten klinisch meist Schwellungen sowie fakultativ Schluck- oder Atembeschwerden.
- Dentitio difficilis/ Perikoronitis  
Diese Diagnose wird gestellt, wenn es zu Schmerzen durch (teil-)retinierte oder impaktierte Weisheitszähne kommt, und geht oft einher mit eingeschränkter Mundöffnung, leichter Schwellung bis hin zum Abszess im Gebiet der Schleimhautkapuze.
- Weichteilverletzungen  
Diese stehen oft im Zusammenhang mit den dentoalveolären Traumata oder sind deren Vorstufe.

- Dentoalveoläres Trauma

Dies ist ein Oberbegriff für verschiedene Diagnosen. „Als Zahntrauma wird die akute mechanische Verletzung von Zähnen und deren benachbarten Strukturen bezeichnet“ (13). Nach WHO erfolgt die Einteilung dentaler Traumata in Fraktur und Dislokationsverletzung.

| Frakturen   | Dislokationen  |
|---|--|
| <p><b>Schmelzinzfraktion</b><br/>Sichtbarer Riss des Zahnschmelzes ohne Substanzverlust</p> <p><b>Kronenfraktur, begrenzt auf den Schmelz</b><br/>(= Schmelzfraktur)</p> <p><b>Kronenfraktur (Schmelz, Dentin, ohne Pulpabeteiligung)</b><br/>(= unkomplizierte Kronenfraktur)<br/>Schmelz-Dentin-Fraktur</p> <p><b>Kronenfraktur (Schmelz, Dentin, mit Pulpabeteiligung)</b><br/>(= komplizierte Kronenfraktur)<br/>Schmelz-Dentin-Fraktur mit Freilegung der Pulpa</p> <p><b>Kronen-Wurzelfraktur (mit und ohne Pulpabeteiligung)</b><br/>Bis in die Wurzel extendierte Kronenfraktur. Mobiles Kronenfragment ist oftmals noch an der Gingiva befestigt. Eine Exposition der Pulpa ist nicht zwingend.</p> <p><b>Wurzelfraktur ohne Kommunikation zur Mundhöhle</b><br/>Horizontale bzw. schräge Fraktur der Zahnwurzel. Oftmals erhöhte Mobilität des koronalen Fragments ggf. mit Dislokation.</p> <p><b>Wurzelfraktur mit Kommunikation zur Mundhöhle</b><br/>Horizontale bzw. schräge Fraktur der Zahnwurzel. Oftmals erhöhte Mobilität des koronalen Fragments ggf. mit Dislokation.</p> <p><b>Wurzellängsfraktur</b><br/>Vollständiger Längsriß mit Kommunikation zur Mundhöhle</p> | <p><b>Konkussion</b><br/>Keine Dislokation, keine Lockerung, lediglich Perkussionsempfindlichkeit</p> <p><b>Lockerung</b><br/>Keine Dislokation, erhöhte Mobilität, Perkussionsempfindlichkeit, Blutung aus dem Sulcus möglich</p> <p><b>Laterale Dislokation</b><br/>Dislokation nach <i>oral</i>, oftmals Verkeilung in dieser Position, Aufbissstörung.<br/>Dislokation nach <i>vestibular</i> mit oder ohne Verkeilung i.S.einer intrusiven Dislokation.<br/>(Gemeinsam ist <i>beiden</i> Formen die Dislokation des Zahnes mitsamt der frakturierten festhaftenden bukkalen Lamelle.)</p> <p><b>Extrusion</b><br/>Dislokation nach <i>inzisal</i>, hochgradige Mobilität (Zahn hängt an der Pulpa oder an einigen dentogingivalen Fasern.)</p> <p><b>Intrusion</b><br/>Dislokation nach apikal, Verkeilung im Alveolarknochen, Diskrepanz zwischen Gingiva und Zahnumfang, Alveole bukkal aufgetrieben, keine Perkussionsempfindlichkeit, keine Sulcusblutung, metallischer Perkussionsschall</p> <p><b>Avulsion</b><br/>Komplette Herauslösung des Zahnes aus seiner Alveole</p> |
| <p><b>Fraktur des bezahnten Alveolarfortsatzes</b><br/>Vertikale oder schräge Fraktur des Alveolarfortsatzes mit/ohne Verlauf durch das Alveolenfach, i.d.R. mehrere Zähne betreffend, mit/ohne Dislokation (Okklusionsstörung), auf Druck federnde Auslenkung möglich, Einrisse der gingivalen Schleimhaut i.d.R. interdental sichtbar, mit/ohne Blutung aus dem Sulcus</p>  |  |
| <p><b>Weichteilverletzungen (Lippe, Wange, Zunge)</b><br/>Begleitende Riss-/Quetsch-/Platzwunden der Weichgewebe in enger Lagebeziehung zur Einwirkung der traumatischen Kräfte, i.d.R. begleitet von stärkerer Blutung, mit/ohne Einsprengung von Fremdkörpern (Zahnfragmente, etc.)</p>   |  |

Abbildung 1: Klassifikation der Zahnverletzungen (modifiziert nach WHO; Bastone 2000) der S2k Leitlinie „Dentales Trauma bleibender Zähne“.

Zu den relativen Notfällen gehören „alle vom Zahnsystem ausgehenden Erkrankungen mit dem Symptom Zahnschmerzen“ (8).

Zu diesen Diagnosen zählen: pulpitische Beschwerden, parodontale Beschwerden, endodontische Beschwerden, KFO-Problematiken, MSH-Veränderungen, Füllungsverlust, Zahnersatz-Problematiken, Beschwerden nach Zahnextraktion, CMD-Beschwerden oder Nachbehandlungen nach chirurgischen Eingriffen.

---

Für zahnärztliche Notfälle existiert keine weltweit einheitliche Klassifikation. In der Literatur findet sich daher eine Vielzahl unterschiedlicher Notfalleinteilungen. Dreistufige Einteilungen, wie die des Dental Council of India oder der Scottish Dental Society, fanden in der Zahnmedizin Anwendung (14, 15). Hier wird jeweils zwischen „emergent, urgent, elective“ bzw. „emergent, urgent, non-urgent“ unterschieden. In einer allgemeinchirurgischen Studie fand ebenfalls eine dreistufige, ans Ampelsystem angelehnte Einteilung, Anwendung, die im Wesentlichen den oben erwähnten Dringlichkeitsstufen entsprach. Andere Studien nutzten überhaupt keine Dringlichkeitsklassifikation oder teilten lediglich in „stationär“ oder „nicht stationär“ ein. Aufgrund des grundsätzlich ambulanten Charakters des betrachteten Notdienstes erschien in der vorliegenden Studie eine dichotome, seit längerer Zeit existente Einteilung, wie die der DGZMK, am sinnvollsten. Da es keine weltweit konsensuelle Klassifikation für zahnärztliche Notfälle existiert, haben andere Studien andere Einteilungen verwendet. So wählte eine Studie aus Indien eine Klassifikation des „Dental Council of India“ (15). Darin wird zwischen drei Gruppen unterschieden: „emergency, urgent, elective“. Wie auch unten nochmals ausführlich dargestellt, benutzt eine andere Studie die Einteilung nach der Scottish Dental Society (14, 16). Auch diese beinhaltet eine dreistufige Einstufung in Hinblick der Dringlichkeit (emergent, urgent, non-urgent). Eine Studie, die allgemein chirurgische Notfälle betrachtete, nutzte ebenfalls eine dreistufige Einteilung nach Farben: grün = nicht dringend, gelb = dringender Therapiebedarf und rot = sehr dringender Therapiebedarf. Dabei beriefen sie sich auf das Manchester triage system (17, 18). Andere Studien unterteilen die Patienten gar nicht, gliederten sie in hausinterne und -externe Patienten oder hielten sich nicht an offizielle Klassifikationen, welche die Dringlichkeit einer Behandlung betreffen (17, 19).

Da dentale Traumata einen beträchtlichen Anteil der Notfälle ausmachen, wurden nicht selten in Studien zu zahnärztlichen Notfällen nur jene berücksichtigt (20, 21). Es existierte bis 2015 keine Leitlinie zur Therapie dentaler Traumata, die von allen Fachgesellschaften in Deutschland anerkannt war, weshalb 2015 die S2k-Leitlinie „Dentales Trauma bleibender Zähne“ veröffentlicht wurde und bis Mai 2020 verlängert wurde. Diese wird derzeit aktualisiert (Stand Juni 2022) (13). Auf internationaler Ebene existieren Empfehlungen durch die IADT (International Association of dental Traumatology, [www.iadt-dentaltrauma.org](http://www.iadt-dentaltrauma.org)); aber auch diese ist keine Leitlinie, die alle Vorgaben und Kriterien erfüllt (13).

Eine erste Klassifikation dentaler Verletzungen erfolgte im Jahre 1950 durch G. E. Ellis (22). Es folgten diverse weitere Klassifikationen bis 1978; auch die WHO nahm eine Einteilung diesbezüglich vor: „Application of international classification of diseases to dentistry and stomatology“ (23).

---

## 2.4. Besucherstruktur des zahnärztlichen Notdienstes

In der Vergangenheit wurde der Notdienst der ZMK Mainz bereits bezüglich der demographischen Daten und der Gründe der Inanspruchnahme untersucht (9). Die Daten umfassten die Jahre 2010 bis einschließlich 2013. In den untersuchten vier Jahren gab es ein Gesamtkollektiv von 16.296 Patienten; davon waren 54,3 % männlich und 45,7 % weiblich. Mehr als die Hälfte aller Patienten (53,7 %) suchten den Notdienst aufgrund odontogener Infektionen auf. „Der häufigste Grund (24,1 %) für die Inanspruchnahme des Notfalldienstes war das Vorliegen einer apikalen Parodontitis. Ein Abszess lag in 11,7 % der Fälle vor. Bei n=1590 Patienten (9,8 %) lautete die Diagnose endodontische Beschwerden nach vorausgegangener Behandlung. Ungefähr gleich viele Patienten wurden aufgrund parodontaler Beschwerden (8,1 %) oder eines dento-alveolären Traumas (8,0 %) vorstellig.“ (24). Auch in oben genannter Arbeit wurde zwischen absoluten und relativen Notfällen gemäß DGZMK unterschieden. 25,7 % der Patienten besuchten den Notdienst aufgrund von absoluten Notfällen.

Eine andere Studie zu Notdiensten von Bae et al. 2011 fand die größte Gruppe der Notdienstbesucher in der Altersklasse 0-9 Jahre. Die höchste Besuchsrate war im Mai zu verzeichnen (14,2 %). Dentale Traumata (66,0 %) waren der Hauptgrund für Notdienstbesuche, gefolgt von Zahninfektionen (19,4 %) und oralen Blutungen (6,3 %) (25). Cachovan et al. haben in ihrer Studie herausgefunden, dass 36,7 % der Besucher mit einer Pulpitis und 31,1 % mit einer akuten apikalen Pulpitis vorstellig waren, gefolgt von dentalem Traumatata mit 13,2 % (26).

In der gleichen Studie waren mehr männliche Patienten (1.3:1) zu verzeichnen (26). Auch die Ergebnisse der Studie von Kim et al. 2019 zeigen einen Überhang der männlichen Patienten (1.45:1) (27) – ebenso wie andere Studien (9, 15) und auch Studien außerhalb des zahnmedizinischen Bereichs (28). Die Studie von Dawoud et al. 2021 zeigte einen auffälligen Unterschied zwischen beiden Geschlechtern. Hier waren vor dem Lockdown 84,9 % und während des Lockdowns 80,8 % der Besucher männlichen Geschlechts (19). Dieser große Männeranteil wird in der Studie mit erhöhtem Alkohol- und Drogenkonsum bzw. mit einer größeren Tendenz zu gewalttätigen Konflikten beim männlichen Geschlecht begründet (19, 29-31).

Männer sind darüber hinaus anfälliger für dentale Traumata, was diverse Studien zeigen (32-36). Dies geschieht oftmals durch Verletzungen, die beim Sport entstehen, wie die Studie von Mahmoodi et al. 2015 zeigt (20). Eine andere Studie zeigt, dass die Traumata durch sportliche Betätigungen in den vergangenen Jahren tendenziell eher zurückgingen (37).

---

In diversen Studien wurde außerdem belegt, dass Frauen häufiger von Zahnarztangst betroffen sind als Männer. Beispielsweise umfasst die Studie von Jeddy et al. 2018 300 erwachsene ambulante Patienten und zeigt, dass 65,2 % der Frauen von Zahnarztangst betroffen waren. Angstauslösende Faktoren waren mit 72,6 % vor allem Schmerzen und Extraktionen. Außerdem zeigt die Studie, dass die jüngere Altersgruppe 0-40 Jahre eher betroffen waren als die Gruppe der Älteren (38). Die Ergebnisse einer anderen Studie zeigt ebenfalls, dass Mädchen häufiger von Zahnarztangst betroffen sind als Jungen (39). Auch dies könnte ursächlich sein, dass Männer häufiger im Notdienst vorstellig werden als Frauen.

Sorge und Totsch berichten in ihrem Review auch geschlechterabhängige Unterschiede im Schmerzempfinden. Es wurde beobachtet, dass männliche Mäuse Mikroglia des Rückenmarks und weibliche Mäuse vermehrt T-Zellen aktivieren, um Schmerz weiterzuleiten (40). Bei Kindern wurde überwiegend kein Unterschied zwischen den Geschlechtern gefunden und wenn doch, waren die Mädchen häufig empfindlicher als Jungen (40). Boerner et al. stellten fest, dass dieser Unterschied mit dem Alter zunahm (41).

## 2.5. COVID-19

Coronaviren sind bereits seit den 1960er Jahren bekannt und gehören zu der Familie der „Nidovirales“ (2, 42, 43). Die aktuelle Klassifizierung gruppiert 39 Arten in 27 Untergattungen (2). Ende 2002 trat in China ein neues Coronavirus auf – das SARS-CoV (SARS = Severe Acute Respiratory Syndrome). Das Genom dieses Virus ist zu 80 % identisch mit dem pandemieauslösenden SARS-CoV-2 (44). 2012 wurde wiederum ein weiteres Coronavirus entdeckt: das MERS-CoV, welches sein Epizentrum in Saudi Arabien hatte und häufiger zum Tod nach Infektion führte, wie die Sterberate von 37 % in einer Studie zeigt (42).

Unter Säugetieren und Vögeln sind Coronaviren weit verbreitet und überwiegend wurden die Viren in der Vergangenheit bei Tieren gefunden, wie zum Beispiel Fledermäusen (2, 45). Mit dem BatCoV RaTG13 existiert ein Fledermaus-Coronavirus, das dem SARS-Cov-2 zu ca. 96 % ähnelt (44). Es ist anzunehmen, dass es einen Zwischenwirt zwischen Fledermäusen und Menschen geben muss, da Fledermäuse selten den Menschen anstecken (46). Das aktuell verbreitete SARS-CoV-2 ist, ebenso wie das MERS-CoV, ein Beta-Coronavirus und hat einen Durchmesser von etwa 120 Nanometern, welches ein Genom aus einsträngiger RNA enthält (2). „Corona“ entstammt der lateinischen Sprache und bedeutet so viel wie „Krone“. Das umhüllte Viruspartikel trägt ausgedehnte Spike-Glykoproteine (S-Protein) auf der Oberfläche, die, unter einem Elektronenmikroskop betrachtet, eine kronenartige Struktur aufweisen (47, 48). Um den Wirt zu erreichen, nutzt SARS-CoV-2 den ACE-2 Rezeptor. Viele dieser Rezeptoren liegen vor allem in der Lunge, Darm, Herz und Niere (44). Das S-Protein wird in zwei Untereinheiten gespalten – die S1- und S2-Untereinheit, während die S1-Untereinheit im Verlauf freigesetzt wird. Durch die enthaltene Rezeptorbindungsdomäne, kann diese direkt an der Peptidasedomäne des ACE-2 binden. Die S2-Untereinheit ist für die Membranfusion von großer Bedeutung (48).

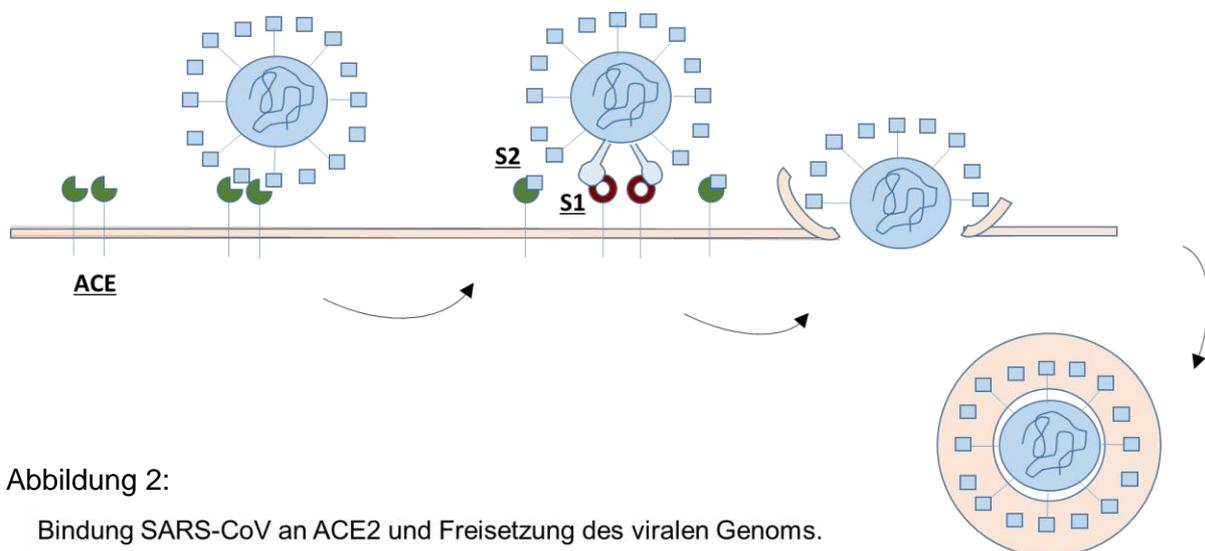


Abbildung 2:

Bindung SARS-CoV an ACE2 und Freisetzung des viralen Genoms.

Das ACE ist, wie der Name schon sagt, ein Enzym, das Angiotensin I durch Entfernung des carboxyterminalen Dipetid in Angiotensin II spaltet und eine wichtige Rolle im Renin-Angiotensin-System (49) oder auch Renin-Angiotensin-Aldosteron-System (RAAS) spielt, welches den Blutdruck und Elektrolyt- und Flüssigkeitshaushalt reguliert. Das entstehende Peptidhormon Angiotensin II ist ein Vasokonstriktor und führt so zu einem Blutdruckanstieg (49). Durch Hemmung der ACE-Aktivität kann man den Blutdruck dementsprechend senken.

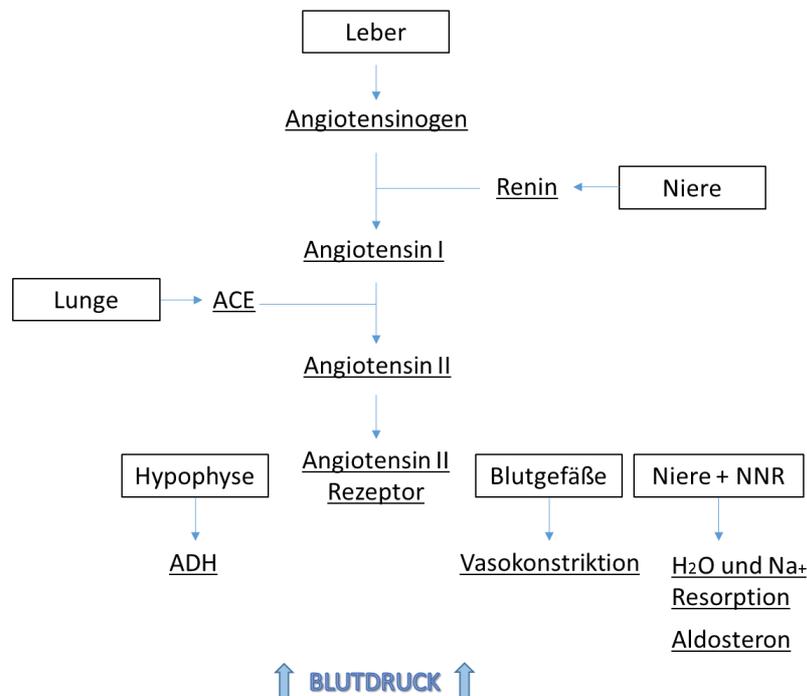


Abbildung 3: ACE im Überblick

Durch Polymorphismus (genauer polymorphe Nukleotidpositionen) und den daraus resultierenden Aminosäureaustausch entstehen verschiedene Varianten des Virus, wodurch Eigenschaften, wie Übertragbarkeit oder Krankheitsverlauf, verändert werden. Generell haben RNA-Viren eine relativ hohe Mutationsrate. Dies liegt am Replikationsmechanismus und am Fehlen einer viralen RNA-Polymerase mit korrekturlesender Funktion (50). Eine Studie untersuchte 103 Genome von SARS-CoV-2 Viren und erkannte 149 Mutationsstellen (51).

Männer und Frauen erkrankten weitgehend gleichhäufig, wobei es beim männlichen Geschlecht häufiger zu schweren Verläufen der Krankheit kommt (51, 52). Eine Studie aus Italien fand eine deutliche Mehrzahl verstorbener Männer infolge einer Infektion als Frauen, mit steigender Tendenz im Alter (53). Ähnliches zeigt eine Studie aus New York auf: Die Sterblichkeitsrate bei über 20-Jährigen war bei männlichen Patienten höher als bei weiblichen Patienten – bei einem Alter von 0-20 Jahren lag die Sterberate bei 0 % (54).

Ende Januar 2020 wurde der erste COVID-19-Fall festgestellt. Insgesamt wurde Deutschland von drei Wellen betroffen (55, 56). Eine deskriptive Analyse teilte den Pandemieverlauf im

---

Jahre 2020 in vier Phasen ein und erhob Daten aus dem Meldesystem des Infektionsschutzgesetz (IfSG) und hospitalisierter COVID-19-Fälle. Phase 0 entspricht dem Zeitraum vom ersten registrierten Fall in Deutschland bis einschließlich Februar 2020. Hier wurden vereinzelte und regional begrenzt Fälle registriert, die meist mild verliefen (insgesamt 167 verzeichnete Fälle). Die nächste Phase (Phase 1) reichte bis Mitte Mai 2020 und umfasste die erste COVID-19-Welle mit 175.013 registrierten Fällen. Die Infektionen wurden vor allem bei Reiserückkehrern aus Italien, Österreich oder von Kreuzfahrtschiffen festgestellt (56). Die Ausbrüche in diversen Einrichtungen, sowie die schweren Verläufe der Krankheit nahmen hier deutlich zu. Dieser „Ausbruchsphase“ schloss sich Phase 2 an, die bis Mitte/Ende September ging. Die Anzahl der gemeldeten Fälle ging zurück und auch die schweren Verläufe nahmen ab – insgesamt beobachtete man 111.790 Fälle. Als letzte Phase (Phase 3) war der Zeitraum von Ende September 2020 bis zur Kalenderwoche 8 in 2021 gekennzeichnet. In diese Zeitspanne fiel mit 2.158.013 dokumentierten Fällen die zweite COVID-19-Welle. Die Welle hatte ihren Höhepunkt Ende des Jahres 2020, war gravierender als die erste Welle, und die schweren Fälle nahmen in allen Altersgruppen zu (55).

---

## 2.6. COVID-19 in der Zahnarztpraxis

Die COVID-19 Pandemie hat die Zahnmedizin vor besondere Herausforderungen gestellt, da es zu Gesundheitsgefährdung durch dentale Aerosole kommen kann; gerade weil das Virus im Nasen-Rachenraum nachgewiesen wird (57). Aerosole von hochvirulenten Krankheitserregern wie dem SARS-CoV können mehr als zwei Meter weit fliegen (57, 58). Durch die Schwerkraft gleiten die Partikel Richtung Boden; so erreichen größere Teilchen schneller den Boden, da die Geschwindigkeit proportional zum Quadrat des Durchmessers ist (57, 59). Außerdem wurde festgestellt, dass auch kontaminierte Oberflächen Überträger von nosokomialen Krankheitserregern sind (60), die bei Raumtemperatur auf glatten Oberflächen weiter lebensfähig bleiben (57). Andere Untersuchungen fanden ebenfalls SARS-CoV-2-RNA auf Oberflächen (61-64), wobei vermehrungsfähige Partikel außerhalb des Gesundheitssektors lediglich einmal auf tiefgekühlter Ware nachgewiesen wurden. Transmissionen wurden jedoch nicht festgestellt (65).

SARS-CoV-2-Viruspartikel sind bei geringerer Temperatur beständiger (66, 67). Dies belegte eine Studie, die SARS-CoV-2-Viruspartikel bei verschiedensten Temperaturen bei relativer Luftfeuchtigkeit von 40-50 % geprüft hat. Das Virus kann bei 4 °C bis zu 96 Stunden vermehrungsfähig bleiben. Bei Raumtemperatur war das Virus nur 8 Stunden und bei 37 °C nur 4 Stunden beständig (68).

Die Übertragung über Oberflächenkontakt ist jedoch weniger relevant für COVID-19. Übertragungsmechanismen, wie fäkal-orale, erscheinen epidemiologisch unbedeutend (56). Bereits beim Sprechen und Lachen werden Tröpfchen und Aerosole erzeugt (69). Außerdem ist die Viruslast in den Atemwegen kurz vor dem Auftreten von Symptomen und in der folgenden Woche am höchsten (70), was dazu führen kann, dass sich die Patienten bei ihrem Zahnarztbesuch gar nicht erkrankt fühlen und so Personal oder andere Patienten anstecken.

Zu den aerosolbildenden Tätigkeiten in der Zahnmedizin gehören z.B. die Arbeit mit Hochgeschwindigkeitsbohrern, schall- und ultraschallbetriebenen Instrumenten und das Airpolishing. Ohne Wasserkühlung würde es zu einer übermäßigen Hitzeentstehung kommen, und es könnten Schäden an Zahnhartsubstanz oder dentaler Pulpa auftreten. Durch das Kühlwasser entstehen sogenannte Bioaerosole, wenn Wasser mit Blut oder Speichel in Verbindung tritt (69). Die Bioaerosole können eine beträchtliche Zeit in der Luft schweben. Bis zu 38 Arten von Mikroorganismen sind in der Luft einer Zahnklinik zu finden (71). Die Aerosolbildung hat seit der COVID-19-Pandemie eine deutlich stärkere Beachtung erfahren; insbesondere im Zusammenhang mit aerosolerzeugenden Therapien sowie der vorübergehenden Schließung vieler Zahnarztpraxen oder der Behandlung von ausschließlich Notfällen.

Es gibt diverse Veröffentlichung mit Ratschlägen für ein verringertes Risiko von Verbreitung

---

des Virus in der zahnärztlichen Praxis (3, 72). So ist es beispielsweise sinnvoll, den Patienten vor Betreten der Praxis Informationen zukommen zu lassen und in Form von Schildern auf bestimmte Verhaltensregeln aufmerksam zu machen. Lange Wartezeiten sollten vermieden werden und es sollte eine möglichst geringe Wartezimmerbelegung existieren. Häufig werden im Rahmen der Anamnesebögen auch Fragebögen ausgehändigt, die gezielt Fragen nach COVID-19-Symptomen oder -Kontakten stellen, um sich auf diese Weise abzusichern. Lüftungsprotokolle sind inzwischen nicht nur in Praxen, sondern auch universitären Einrichtungen verbreitet. Vermehrt wird seit der Pandemie auch auf die Schutzausrüstung des Personals geachtet. So setzte sich gerade zu Beginn der Pandemie sowohl bei Zahnärztinnen und Zahnärzten als auch beim Assistenzpersonal das Arbeiten mit Visieren und Schutzmänteln durch. In dem Fall sollte natürlich auch auf die richtige Entsorgung geachtet werden, da das Virus auf Kleidung bei 37 °C bis zu 4 Stunden vermehrungsfähig nachweisbar ist (68).

---

## 3. Material und Methoden

### 3.1. Notdienst

In die Studie wurden alle ambulanten Patienten einbezogen, die in den Jahren 2018 - 2020 den zahnärztlichen Notdienst der Universität Mainz aufsuchten. Darunter waren sowohl stationäre als auch ambulante Patientinnen und Patienten. Der Dienst war täglich erreichbar. Die Schmerzbehandlungen werden von den gesetzlichen und privaten Krankenkassen übernommen und sind auch für Selbstzahler oder Patienten der staatlichen Heilfürsorge zugänglich. Es sind etwa 30 Zahnärztinnen und Zahnärzte aus der gesamten Klinik für Zahn- Mund- und Kieferkrankheiten im Einsatz.

Die Notdienstzeiten waren wie folgt:

- Montag - Donnerstag 17:00 - 22:00 Uhr
- Freitag 13:00-22:00 Uhr
- Samstag, Sonntag, gesetzliche Feiertage 8:00 - 22:00 Uhr

Nach 22:00 Uhr stand für dringende Notfälle der diensthabende Arzt der Mund-, Kiefer-, Gesichtschirurgie zur Verfügung, sowie weiterhin der studentische Pförtner. Der nächtliche Dienst wurde in der Studie nicht berücksichtigt, da es sich hierbei explizit nicht um einen zahnärztlichen Notdienst handelt. Patienten, die wegen Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgischer Probleme behandelt oder hospitalisiert wurden, wurden deshalb generell aus der Studie ausgeschlossen.

Alle Daten wurden retrospektiv aus der zahnärztlichen Dokumentationssoftware des Krankenhauses (SAP, Walldorf, Deutschland; Visident, Wolfsburg, Deutschland) extrahiert und einer weiteren Analyse unterzogen. Mittels der Patienten-ID wurde die elektronische Akte des jeweiligen Patienten am angegebenen Notdienstbesuch auf folgende Daten untersucht:

- Demografische Daten
- Diagnose
- Therapie

Microsoft Office Excel (Redmond, WA, USA) wurde für die Datenextraktion und -erfassung verwendet.

Die Diagnosen wurden nach Definition der deutschen Gesellschaft für Zahn- Mund- und Kieferheilkunde (DGZMK) in absolute und relative Notfälle eingeteilt. Der Kenntnis der Autorin

---

nach gibt es keine international gültige Klassifikation zur Einteilung von dentalen Traumata und deren Schweregrad. Deswegen wurde sich für die vergleichbar einfache dichotome Klassifikation der DGZMK entschieden, die bereits seit 1994 existiert.

Im Wellenvergleich wurde „Trauma“ als Unterkategorie der absoluten Notfälle einzeln betrachtet. Dazu gehören das dentoalveoläre Trauma, die Weichteilverletzung und Kieferfraktur bzw. der Verdacht auf eine Knochenfraktur.

Die Unterbesuche wurden definiert als das Verhältnis der Besuche im Jahr 2020 zur durchschnittlichen Anzahl der Besuche im Jahr 2018 und 2019.

Der Untersuchungszeitraum umfasste drei Jahre (01.01.2018 - 31.12.2020). Das "COVID-Jahr" 2020 wurde als Ganzes analysiert und mit den Nicht-COVID-19-Jahren verglichen. Zusätzlich wurden die typischen Ausbruchswellen, d.h. Phasen erhöhter COVID-19-Inzidenz im Detail untersucht. Dabei wurde der Zeitraum vom 1. März bis 15. Juni 2020 als Zeitraum der ersten Welle (106 Tage) und der 1. Oktober als Beginn der zweiten Welle bis Ende des Jahres 2020 (91 Tage) gewählt, welche durch das Robert-Koch-Institut so definiert sind.

Die Daten der Oster- und Weihnachtsferien in Rheinland-Pfalz – relevant für weitere Untersuchungen und Trends im Verlauf des Jahres – waren wie folgt:

|      | Osterferien   | Weihnachtsferien |
|------|---------------|------------------|
| 2018 | 26.03.-06.04. | 20.12.-04.01.    |
| 2019 | 22.04.-01.05. | 23.12.-06.01.    |
| 2020 | 09.04.-17.04. | 21.12.-31.12.    |

Das Landeskrankenhausgesetz (§§36, 37) des Landes Rheinland-Pfalz, erlaubt ausdrücklich die Auswertung von vorhandenen Patientendaten für retrospektive Studienzwecke. Die Studie wurde von der örtlichen Ethik-Kommission Rheinland-Pfalz (2020-15323-retrospektiv) genehmigt. Jeder Patient unterzeichnete eine Einverständniserklärung über die Verwendung anonymisierter Aufzeichnungen für die retrospektive Forschung zum Zeitpunkt der Behandlung im Krankenhaus.

---

## 3.2. Statistik

Es wurden Durchschnittswerte für die tägliche Anzahl der Besuche berechnet, getrennt für Patienten mit und ohne absolute Notfälle. Das gleitende Fenster wurde auf drei Wochen festgelegt, um die Auswirkungen wöchentlicher Trends zu verringern. Die gleitenden Mittelwerte des Jahres 2020 wurden dann mit dem Mittelwert der Jahre 2018 und 2019 verglichen. Für die Konstruktion punktwiser Konfidenzintervalle wurde angenommen, dass die Anzahl der Besuche für jedes Zeitfenster von drei Wochen über die drei Jahre annähernd gleichmäßig war.

Die Analysen wurden in R 4.0.3 (R Foundation for Statistical Computing, Wien, Österreich. <https://www.R-project.org/>) durchgeführt.

Zur Berechnung der Odds Ratios - d.h. der Veränderung der Odds für absolute und relative Notfälle zwischen 2020 und den kombinierten Jahren 2018 und 2019 - wurden univariate logistische Regressionen durchgeführt. Die abhängige Variable war die Art des Notfalls, der Prädiktor war eine Indikatorvariable (0= "Besuch in 2018 oder 2019" und 1= "Besuch in 2020"). Die gleiche Methode wurde auch auf Teilmengen des Datensatzes angewandt, die nach Geschlecht, Altersgruppe oder Monat des Jahres geschichtet waren. Weitere untersuchte Teilmengen wurden durch die erste und zweite Welle im Vergleich zu ihren jeweiligen Referenzzeiträumen in den Vorjahren definiert.

Veränderungen der absoluten Zahlen wurden mit Binomialtests untersucht, wobei die Nullhypothese galt, dass ein Drittel der Gesamtzahl im Jahr 2020 auftrat. Dies wurde auf die Gesamtzahl der Patienten, absolute Notfälle, relative Notfälle und Traumapatienten getrennt angewandt.

Aufgrund des explorativen Charakters dieser Studie wurde keine Anpassung für Mehrfachtests vorgenommen. Alle Hypothesentests wurden mit einem zweiseitigen lokalen Signifikanzniveau von 5 % durchgeführt.

## 4. Ergebnisse

### 4.1. Allgemeines

Die Studie umfasst insgesamt n = 11.219 Patienten und einen Zeitraum von drei Jahren.

In den Nicht-COVID-19-Jahren kamen 4.214 (2018) und 4.097 (2019) Patienten in die Notaufnahme der Zahnklinik in Mainz. Im Jahr 2020 besuchten 2.908 Patienten den Notdienst. Damit ist die Gesamtzahl der Patientenbesuche um mehr als 25 % zurückgegangen. Es bestand ein umgekehrter Zusammenhang zwischen der COVID-19-7-Tage-Inzidenz und den Notfallbesuchen und die Odds-Ratio von 2020 gegenüber den anderen beiden Jahren liegt bei 1,187(1,083; 1,301),  $p < 0,0001$ .

|      | <b>Absolute Notfälle</b> | <b>Relative Notfälle</b> | <b>Total</b> | <b>Proportion absolute Notfälle</b> | <b>OR; 2020 vs. 2018/2019</b> |
|------|--------------------------|--------------------------|--------------|-------------------------------------|-------------------------------|
| 2018 | 1137                     | 3077                     | 4214         | 26,98 %                             |                               |
| 2019 | 1213                     | 2884                     | 4097         | 29,61 %                             |                               |
| 2020 | 927                      | 1981                     | 2908         | 31,88 %                             | 1,19 ( $p < 0.0001$ )         |

Wenn man die Besuche zwischen Wochentagen und Wochenenden unterscheidet, zeigt sich folgendes Ergebnis:

|            | <b>Abs. Notfälle 2018</b> | <b>Abs. Notfälle 2019</b> | <b>Abs. Notfälle 2020</b> | <b>Total 2018</b> | <b>Total 2019</b> | <b>Total 2020</b> | <b>Anteil 2018</b> | <b>Anteil 2019</b> | <b>Anteil 2020</b> |
|------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Werktag    | 389                       | 382                       | 261                       | 1159              | 1162              | 736               | 33,56 %            | 32,87 %            | 35,46 %            |
| Wochenende | 748                       | 831                       | 666                       | 3055              | 2935              | 2172              | 24,48 %            | 28,31 %            | 30,66 %            |

|            | <b>Odds Ratio</b> | <b>KI_2,5 %</b> | <b>KI_97,5 %</b> | <b>p-Wert</b> |
|------------|-------------------|-----------------|------------------|---------------|
| Werktag    | 1,105             | 0,928           | 1,315            | 0,262         |
| Wochenende | 1,235             | 1,109           | 1,376            | 0,000         |

Im Jahr 2018 machten Patienten mit absoluten Notfällen am Wochenende ein Viertel der Gesamtanzahl aus. Im Jahr 2020 ist der absolute Notfallanteil am Wochenende auf fast ein Drittel gestiegen.

Im Jahr 2020 erschienen Patienten am Wochenende mit einem Notfall signifikant häufiger mit einem absoluten Notfall als 2018/19 ( $p = 0,000$ ).

Betrachtet man die Verteilung von Monat zu Monat, so zeigt sich im März 2020 und im Dezember 2020 ein besonders starker Kontrast zu den Vorjahren. Der Anteil der absoluten Notfälle in besagten Monaten im Jahr 2020 ist signifikant erhöht gegenüber den Vorjahren ( $p = 0,002$ ) und ( $p = 0,003$ ).

|    | <b>Abs. Notfälle 2018</b> | <b>Abs. Notfälle 2019</b> | <b>Abs. Notfälle 2020</b> | <b>Total 2018</b> | <b>Total 2019</b> | <b>Total 2020</b> | <b>Anteil 2018</b> | <b>Anteil 2019</b> | <b>Anteil 2020</b> |
|----|---------------------------|---------------------------|---------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| 1  | 75                        | 94                        | 67                        | 306               | 343               | 271               | 24,51 %            | 27,41 %            | 24,72 %            |
| 2  | 80                        | 83                        | 87                        | 300               | 306               | 293               | 26,67 %            | 27,12 %            | 29,69 %            |
| 3  | 120                       | 105                       | 88                        | 438               | 351               | 224               | 27,40 %            | 29,91 %            | 39,29 %            |
| 4  | 111                       | 123                       | 73                        | 397               | 385               | 216               | 27,96 %            | 31,95 %            | 33,80 %            |
| 5  | 127                       | 98                        | 84                        | 464               | 315               | 263               | 27,37 %            | 31,11 %            | 31,94 %            |
| 6  | 81                        | 114                       | 70                        | 307               | 386               | 200               | 26,38 %            | 29,53 %            | 35,00 %            |
| 7  | 100                       | 88                        | 80                        | 302               | 268               | 261               | 33,11 %            | 32,84 %            | 30,65 %            |
| 8  | 71                        | 120                       | 85                        | 290               | 350               | 248               | 24,48 %            | 34,29 %            | 34,27 %            |
| 9  | 107                       | 102                       | 64                        | 343               | 329               | 208               | 31,20 %            | 31,00 %            | 30,77 %            |
| 10 | 86                        | 103                       | 84                        | 304               | 309               | 250               | 28,29 %            | 33,33 %            | 33,60 %            |
| 11 | 92                        | 86                        | 64                        | 309               | 308               | 195               | 29,77 %            | 27,92 %            | 32,82 %            |
| 12 | 87                        | 97                        | 81                        | 454               | 447               | 279               | 19,16 %            | 21,70 %            | 29,03 %            |

---

|           | <b>Odds Ratio</b> | <b>KI_2,5 %</b> | <b>KI_97,5 %</b> | <b>p-Wert</b> |
|-----------|-------------------|-----------------|------------------|---------------|
| <b>1</b>  | 0,933             | 0,673           | 1,294            | 0,677         |
| <b>2</b>  | 1,148             | 0,843           | 1,562            | 0,381         |
| <b>3</b>  | 1,622             | 1,190           | 2,210            | 0,002         |
| <b>4</b>  | 1,196             | 0,867           | 1,648            | 0,275         |
| <b>5</b>  | 1,155             | 0,854           | 1,563            | 0,348         |
| <b>6</b>  | 1,375             | 0,984           | 1,921            | 0,062         |
| <b>7</b>  | 0,898             | 0,655           | 1,232            | 0,505         |
| <b>8</b>  | 1,226             | 0,897           | 1,675            | 0,201         |
| <b>9</b>  | 0,985             | 0,703           | 1,379            | 0,928         |
| <b>10</b> | 1,135             | 0,830           | 1,553            | 0,428         |
| <b>11</b> | 1,205             | 0,853           | 1,703            | 0,291         |
| <b>12</b> | 1,594             | 1,175           | 2,163            | 0,003         |

---

## 4.2. Demografische Daten

### 4.2.1. Alter

Das Durchschnittsalter betrug

- 2018: 36,64 Jahre
- 2019: 36,88 Jahre
- 2020: 36,73 Jahre

Somit ist hier kein deutlicher Unterschied zwischen dem Durchschnittsalter zu verzeichnen.

In allen betrachteten Jahren war die Gesamtzahl der Patienten in der Altersgruppe 20-40 Jahre am höchsten.

Der Anteil der absoluten Notfälle war im Jahr 2020 in jeder Altersgruppe höher als in den Jahren zuvor.

Sowohl im COVID-19-Jahr als auch in Nicht-COVID-Zeiträumen war der Anteil der absoluten Notfälle bei Patienten bis 20 Jahre [0,20] sowie über 60 Jahren vergleichsweise hoch.

Patienten, die älter als 60 Jahre waren, blieben in den Hochphasen, in denen sie keinen absoluten zahnärztlichen Notfall hatten, eher zu Hause. Die Zahl der Besuche aufgrund absoluter Notfälle blieb in dieser Gruppe stabil, während die Gesamtzahl der Besuche deutlich abnahm.

| <b>Altersgruppe</b> | <b>Absolute Notfälle 2018/19</b> | <b>Absolute Notfälle 2020</b> | <b>Total 2018/19</b> | <b>Total 2020</b> | <b>Proportion absolute Notfälle 2018/19</b> | <b>Proportion absolute Notfälle 2020</b> |
|---------------------|----------------------------------|-------------------------------|----------------------|-------------------|---|--|
| [0,20]              | 479,50                           | 373                           | 902,50               | 652               | 53,13 %                                     | 57,21 %                                  |
| (20,40]             | 332,00                           | 253                           | 1552,50              | 1050              | 21,38 %                                     | 24,10 %                                  |
| (40,60]             | 218,00                           | 165                           | 1136,00              | 805               | 19,19 %                                     | 20,50 %                                  |
| (60,120]            | 145,50                           | 136                           | 564,50               | 401               | 25,78 %                                     | 33,92 %                                  |

---

| <b>Alter</b> | <b>p-Wert</b> | <b>Odds Ratio</b>   |
|--------------|---------------|---------------------|
| [0,20]       | 0,073         | 1,179 (0,985;1,413) |
| (20,40]      | 0,067         | 1,167 (0,989;1,377) |
| (40,60]      | 0,422         | 1,086 (0,888;1,327) |
| (60,120]     | 0,002         | 1,478 (1,156;1,89)  |

---

## 4.2.2. Geschlecht

In allen drei Jahren besuchten Männer geringfügig häufiger den Notdienst, mit einem Verhältnis von Männern zu Frauen von 1,16:1 in allen drei Jahren. Im Jahr 2018 waren 2.242 Männer, im Jahr 2019 2.218 Männer und im Jahr 2020 1.039 Männer im zahnärztlichen Notdienst vorstellig.

Außerdem erschienen männliche Patienten insgesamt proportional häufiger mit absoluten Notfällen in der Notaufnahme als weibliche Patienten. Dies gilt für alle untersuchten Jahre.

Bei den Frauen steigt der Anteil der absoluten Notfälle im Jahr 2020 um mehr als 4 % im Vergleich zu den Vorjahren.

| Jahr | Geschlecht | Absolute Notfälle | Relative Notfälle | Total | Proportion absolute Notfälle |
|------|------------|-------------------|-------------------|-------|------------------------------|
| 2018 | W          | 493               | 1479              | 1972  | 25,00 %                      |
| 2018 | M          | 644               | 1598              | 2242  | 28,72 %                      |
| 2019 | W          | 494               | 1385              | 1879  | 26,29 %                      |
| 2019 | M          | 719               | 1499              | 2218  | 32,42 %                      |
| 2020 | W          | 414               | 942               | 1356  | 30,53 %                      |
| 2020 | M          | 513               | 1039              | 1552  | 33,05 %                      |

| Geschlecht | p-Wert | Odds Ratio          |
|------------|--------|---------------------|
| W          | 0,000  | 1,275 (1,113;1,462) |
| M          | 0,068  | 1,122 (0,992;1,269) |

---

### 4.3. Absolute und relative Notfälle

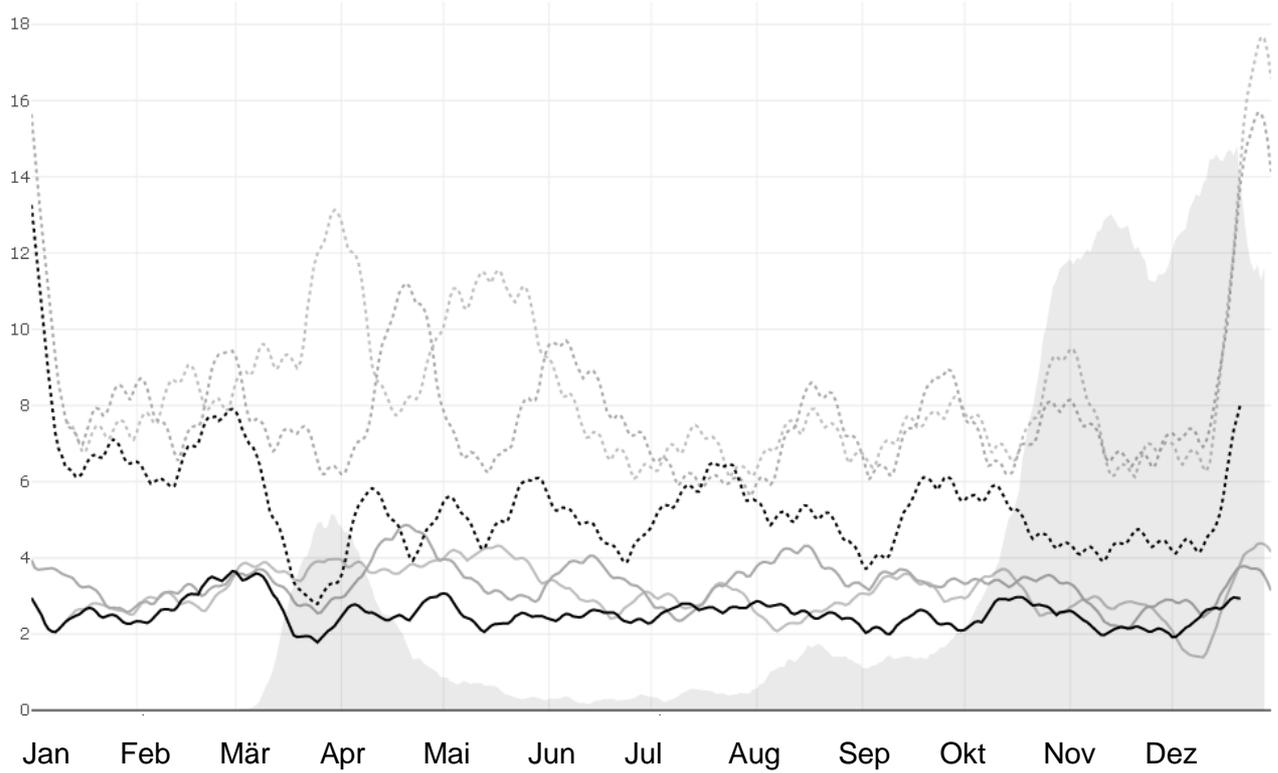
Graph 1 zeigt die Anzahl der absoluten und relativen Notfälle im Jahresverlauf. Die grau gefärbte Fläche zeigt die 7-Tage Inzidenz der COVID-19-Pandemie. Sowohl die relativen als auch die absoluten Notfälle nahmen in Phasen mit hoher COVID-19-Inzidenz ab. Dieser Effekt war bei den relativen Notfällen deutlicher ausgeprägt. Graph 1 zeigt einen deutlichen Rückgang der absoluten und relativen Notfälle zeitgleich mit dem ersten Höhepunkt von COVID-19 gegen Ende März 2020. Dieser Effekt des Rückgangs fehlt für die absoluten Notfälle beim zweiten Höhepunkt der COVID-19 Pandemie am Ende des Jahres. Hier kam es nur zu einem Rückgang der relativen Notfälle. Dieser war jedoch deutlich weniger stark ausgeprägt als im Frühjahr. Die Grafik zeigt einen langsamen Angleich der relativen Notfälle zwischen Mai und August, wobei die Besuche stets unter dem Niveau von 2018/19 blieben. Im Sommer haben sich auch die absoluten Notfälle im Jahr 2020 im Vergleich zu den Vorjahreszeiträumen fast vollständig normalisiert.

Im Jahr 2020 war das Verhältnis von absoluten Notfällen zu relativen Notfällen bei Frauen ( $p = 0,006$ ) signifikant höher als bei Männern ( $p = 0,068$ ).

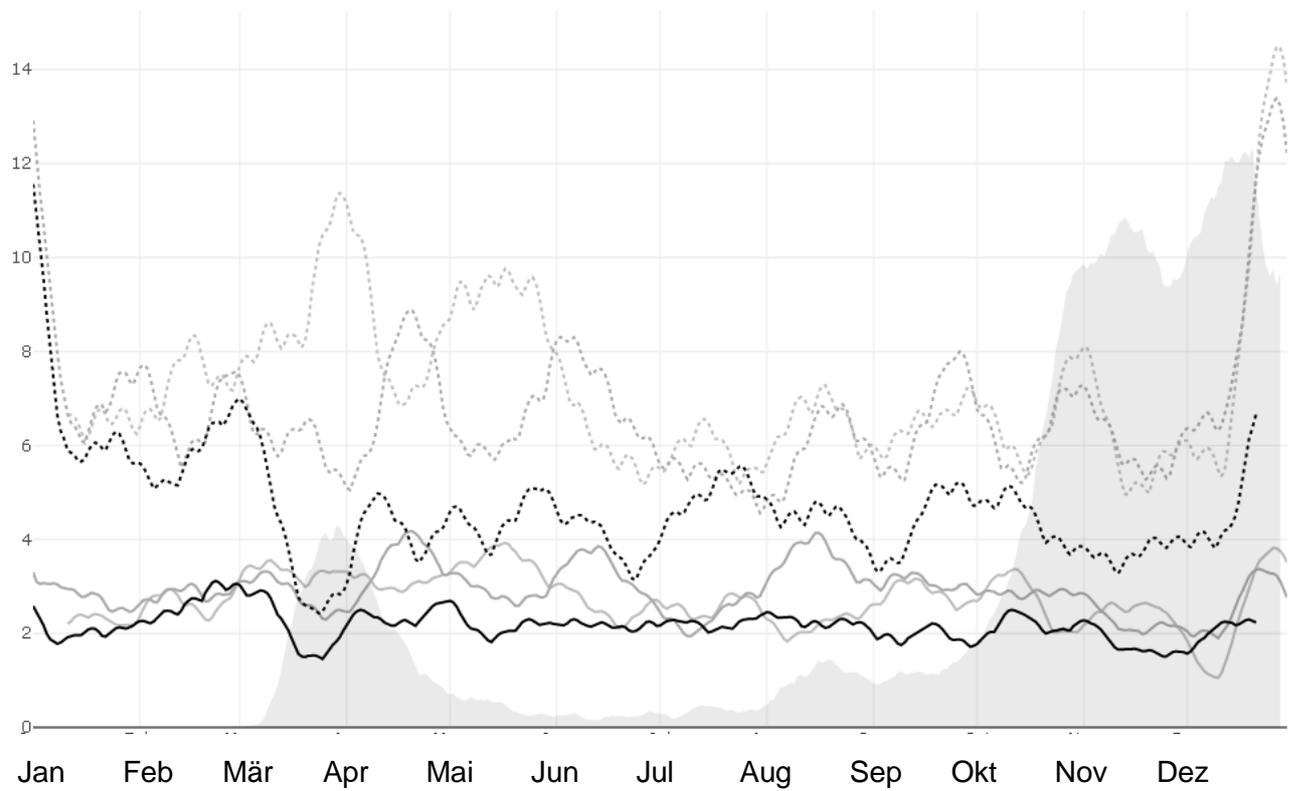
Die Spitzenwerte der relativen Notfälle um die Oster- und Weihnachtsfeiertage waren deutlich weniger ausgeprägt als in den Jahren zuvor.

Bei den 0-20-Jährigen war das Verhältnis von absoluten zu relativen Notfällen in allen Jahren und unabhängig von COVID-19 vergleichsweise hoch. In der Gruppe der 0-60-Jährigen unterschied sich die Verteilung der absoluten und relativen Notfälle nicht signifikant von der der gesamten Studienpopulation.

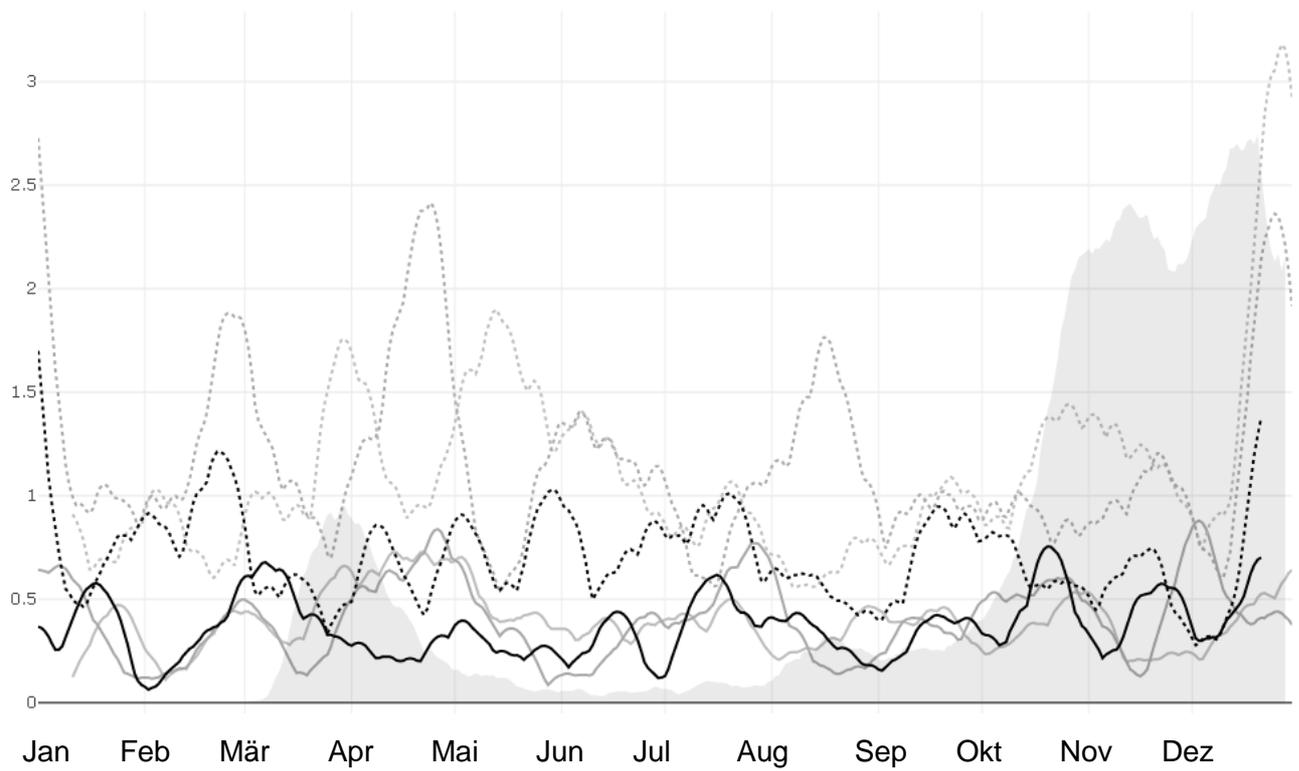
Für die Altersgruppe 61 Jahre und älter ergab sich jedoch ein anderes Muster. Hier ist die Zahl der absoluten Notfälle fast genauso hoch wie in den Nicht-COVID-19-Jahren, während die Gesamtzahl der älteren Besucher (über 60 Jahre) um 28,96 % zurückging. Aufgrund der hohen Zahl an Unterbesuchen stieg der Anteil der absoluten Notfälle in dieser Altersgruppe deutlich an ( $p = 0,002$ ).



Graph 1: Anzahl der absoluten und relativen Notfälle und die COVID-19 7-Tage-Inzidenz im Jahresverlauf aller Altersgruppen.



Graph 2: Anzahl der absoluten und relativen Notfälle und die COVID-19 7-Tage-Inzidenz im Jahresverlauf der 0-60-Jährigen.



Graph 3: Anzahl der absoluten und relativen Notfälle und die COVID-19 7-Tage-Inzidenz im Jahresverlauf der 61-120-Jährigen.

#### 4.4. „Unter-Besuche“

Graph 4 zeigt die Unterbesuche im Jahr 2020 im Vergleich zu den Vorjahren 2018 und 2019. Das erste Auftreten von Unterbesuchen wurde Anfang März 2020 festgestellt, sowohl was die absoluten als auch die relativen Notfälle betrifft. Der allgemeine Rückgang der Besuche ist für relative Notfälle (Quotient  $< 0,4$ ) stärker ausgeprägt als für absolute Notfälle (Quotient  $> 0,6$ ). Der Zeitpunkt des Auftretens entspricht dem Beginn der Pandemiesituation in Deutschland und vielen anderen europäischen Ländern. Von diesem Zeitpunkt an zeigen vor allem die relativen Notfälle einen drastischeren Rückgang als die absoluten Notfälle. Während des europäischen Sommers (Juli und August) lässt der beobachtete Effekt der Unterbesuche wieder nach. Während der zweiten Welle ab Oktober war der Effekt der Unterbesuche im Vergleich zur ersten Welle deutlich geringer, wenn man die absoluten Notfälle betrachtet. Dagegen ist generell ein noch größerer Unterbesuchs-Effekt für relative Notfälle nachweisbar. Diese sinken fast auf den Quotienten von 0,5 und die absoluten Notfälle fallen fast mit dem Mittelwert der Vorjahre zusammen (Quotient = 0,9).

So ergab sich ein Odds Ratio für einen Unterbesuch von 1,312 (1,111; 1,550,  $p < 0,001$ ) während der ersten Ausbruchswelle und ein Odds Ratio für einen Unterbesuch von 1,326 (1,087; 1,594,  $p = 0,003$ ) während der zweiten Ausbruchswelle.



Graph 4: Verhältnis der Besuche im Jahr 2020 zur durchschnittlichen Anzahl der Besuche in 2018/2019.

Besuche mit absolute Notfällen in schwarz, relative Notfälle in grau.

---

## 4.5. Wellenvergleich

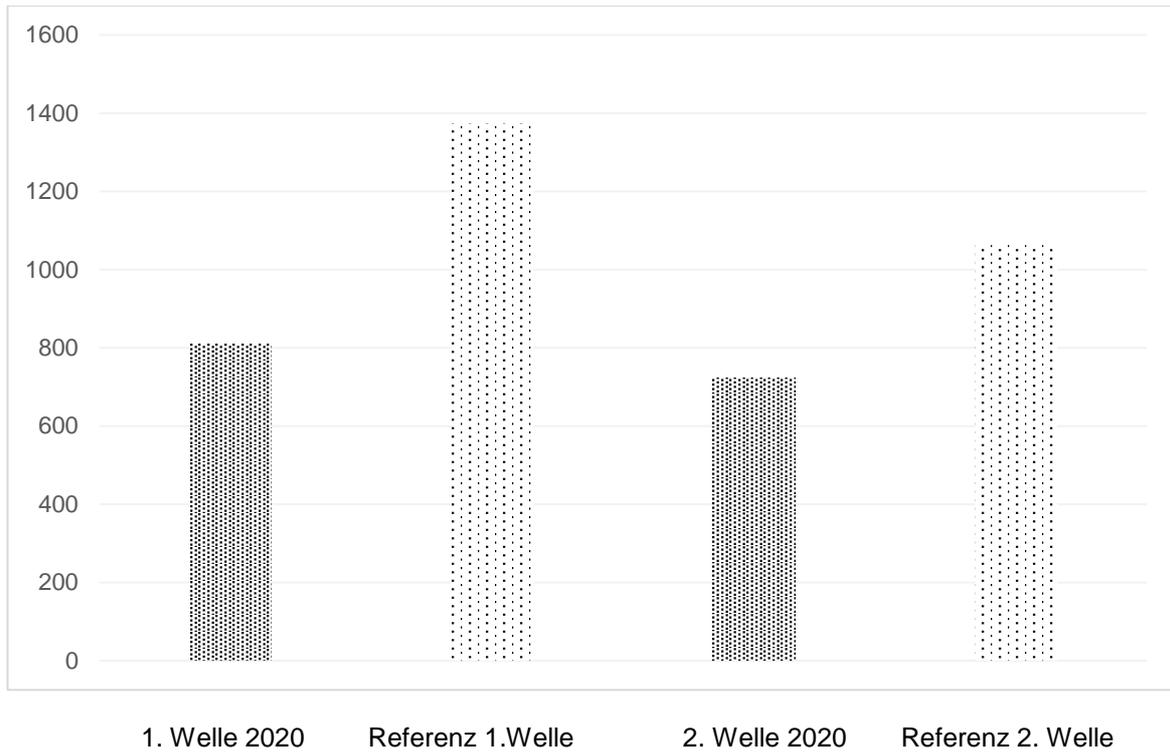
In der ersten und zweiten Welle suchten weniger Patienten den Notdienst auf als im Vergleichszeitraum 2018 und 2019 (erste Welle  $p < 0.001$  und zweite Welle  $p = 0.003$ ). Der Unterschied zwischen der ersten Welle und dem entsprechenden Vergleichszeitraum war größer als bei der zweiten Welle (-41,06 % im Vergleich zu -31,86 %). Außerdem ist zu erwähnen, dass in der Referenzzeit der ersten Welle mehr Personen den zahnärztlichen Notdienst aufsuchten als in der entsprechenden Referenzzeit der zweiten Welle. Um der leicht unterschiedlichen Dauer der Wellen Rechnung zu tragen, zeigt Graph 5b die Besucher pro Tag.

### Erste Welle

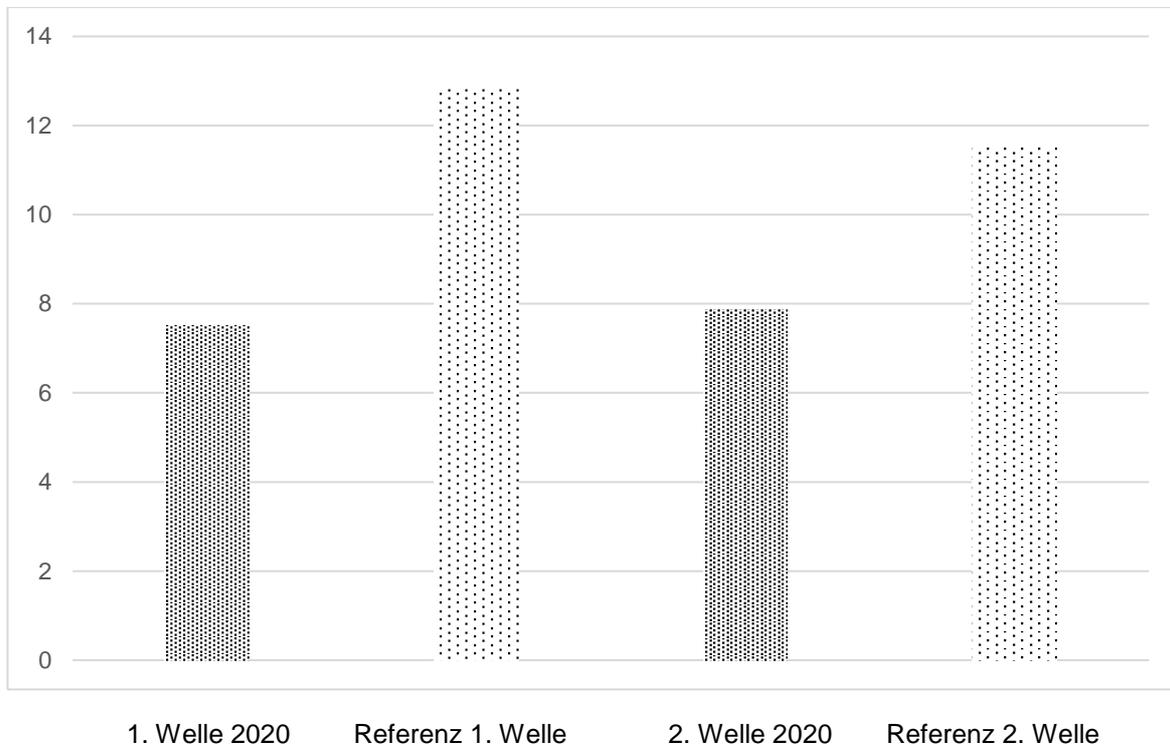
| Jahr | Absolute Notfälle | Relative Notfälle | Total | Proportion absolute Notfälle | OR; 2020 vs. 2018/2019 |
|------|-------------------|-------------------|-------|------------------------------|------------------------|
| 2018 | 404               | 1072              | 1476  | 27,37 %                      |                        |
| 2019 | 388               | 881               | 1269  | 30,58 %                      |                        |
| 2020 | 281               | 528               | 809   | 34,73 %                      | 1,312 ( $p < 0,001$ )  |

### Zweite Welle

| Jahr | Absolute Notfälle | Relative Notfälle | Total | Proportion absolute Notfälle | OR; 2020 vs. 2018/2019 |
|------|-------------------|-------------------|-------|------------------------------|------------------------|
| 2018 | 264               | 801               | 1065  | 24,79 %                      |                        |
| 2019 | 286               | 775               | 1061  | 26,96 %                      |                        |
| 2020 | 229               | 495               | 724   | 31,63 %                      | 1,326 ( $p = 0,003$ )  |



Graph 5a: Gesamtbesucherzahl während der 1. und 2. Wellen der COVID-19 Pandemie und die Referenzzeiträume aus 2018/2019.

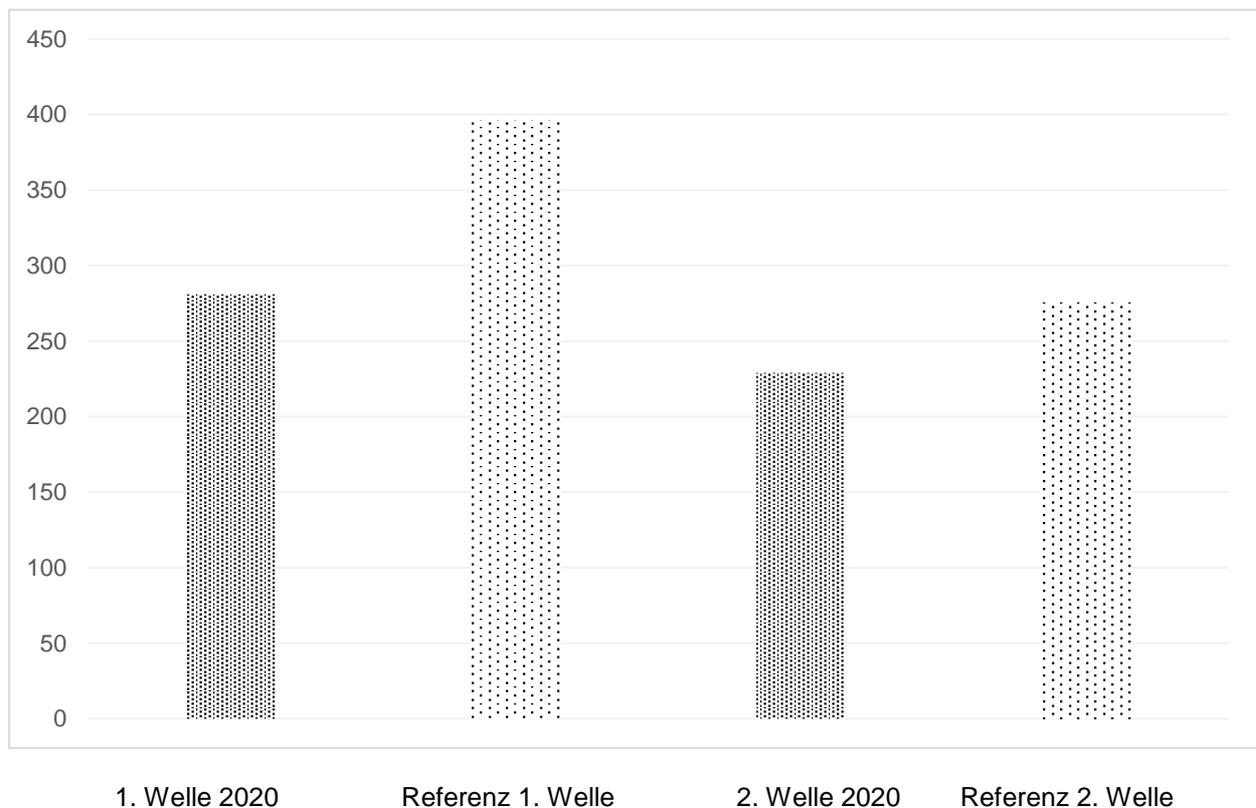


Graph 5b: Gesamtbesucherzahl pro Tag während der 1. und 2. Wellen der COVID-19 Pandemie und die Referenzzeiträume aus 2018/2019.

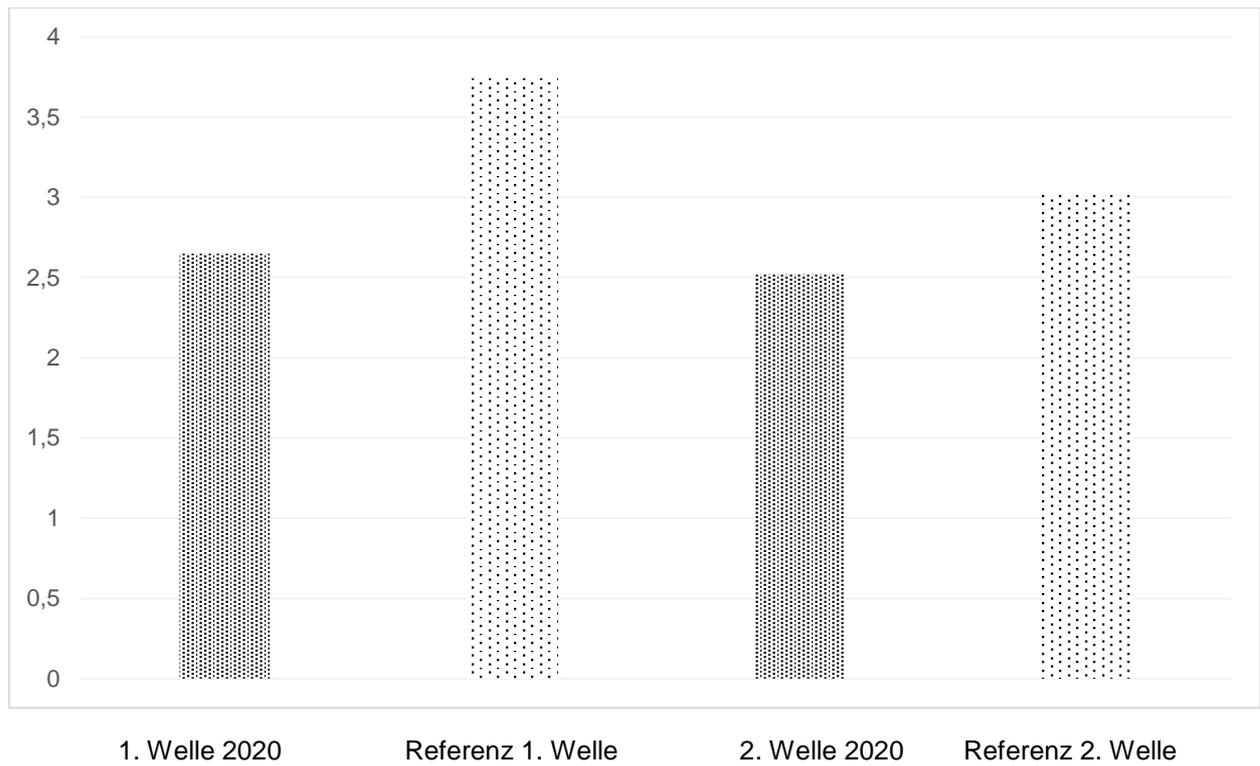
### 4.5.1. Absolute Notfälle

Die Zahl der absoluten Notfälle war in beiden Wellen geringer. Der Rückgang sowohl insgesamt als auch pro Tag war in der ersten Welle größer als in der zweiten Welle (-29,04 % ( $p < 0,0001$ ) im Vergleich zu -16,73 % ( $p = 0,02$ )). Auch bei der zweiten Welle wurde ein signifikanter Rückgang beobachtet, der jedoch weniger ausgeprägt war als bei der ersten Welle.

Der Anteil der absoluten Notfälle an der Gesamtzahl war in beiden Wellen im Jahr 2020 am höchsten.



Graph 6a: Absolute Notfälle während der 1. und 2. Wellen der COVID-19 Pandemie und die Referenzzeiträume aus 2018/2019.



Graph 6b: Absolute Notfälle pro Tag während der 1. und 2. Wellen der COVID-19 Pandemie und die Referenzzeiträume aus 2018/2019.

---

## 4.5.2. Diagnosen

Folgende Tabellen zeigen die sechs zu den absoluten Notfällen gehörenden Diagnosen in der ersten und zweiten Welle. In der ersten Welle fällt auf, dass der Anteil der Abszesse im Jahr 2020 deutlich anstieg (von durchschnittlich 10.05 % auf 13.97 %) mit  $p = 0.006$ .

In der zweiten Welle wiederum ist dieser Effekt für die Abszesse nicht erneut sichtbar. Stattdessen traten Weichteilverletzungen signifikant häufiger auf ( $p = 0.018$ ).

## Erste Welle

| Diagnose                 | Anzahl<br>1. Welle<br>2018 | Anzahl<br>1. Welle<br>2019 | Anzahl<br>1. Welle<br>2020 | Total<br>2018 | Total<br>2019 | Total<br>2020 | Anteil<br>2018 | Anteil<br>2019 | Anteil<br>2020 |
|--------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------|---------------|---------------|----------------|----------------|----------------|
| Dentoalv.<br>Trauma      | 133                        | 142                        | 83                         | 1476          | 1269          | 809           | 9,01 %         | 11,19 %        | 10,26 %        |
| Weichteil-<br>verletzung | 97                         | 112                        | 67                         | 1476          | 1269          | 809           | 6,57 %         | 8,83 %         | 8,28 %         |
| Abszess                  | 150                        | 128                        | 113                        | 1476          | 1269          | 809           | 10,16 %        | 9,93 %         | 13,97 %        |
| Dentitio<br>Difficilis   | 51                         | 44                         | 29                         | 1476          | 1269          | 809           | 3,46 %         | 3,47 %         | 3,58 %         |
| Blutung                  | 19                         | 26                         | 12                         | 1476          | 1269          | 809           | 1,29 %         | 2,05 %         | 1,48 %         |
| Fraktur                  | 8                          | 11                         | 8                          | 1476          | 1269          | 809           | 0,54 %         | 0,87 %         | 0,99 %         |

| Diagnose                 | Odds Ratio | KI_2,5 % | KI_97,5 % | p-Wert |
|--------------------------|------------|----------|-----------|--------|
| Dentoalv.<br>Trauma      | 1,024      | 0,791    | 1,325     | 0,856  |
| Weichteil-<br>verletzung | 1,088      | 0,817    | 1,448     | 0,565  |
| Abszess                  | 1,389      | 1,101    | 1,753     | 0,006  |
| Dentitio<br>Difficilis   | 1,036      | 0,678    | 1,581     | 0,871  |
| Blutung                  | 0,905      | 0,476    | 1,719     | 0,760  |
| Fraktur                  | 1,429      | 0,623    | 3,276     | 0,399  |

## Zweite Welle

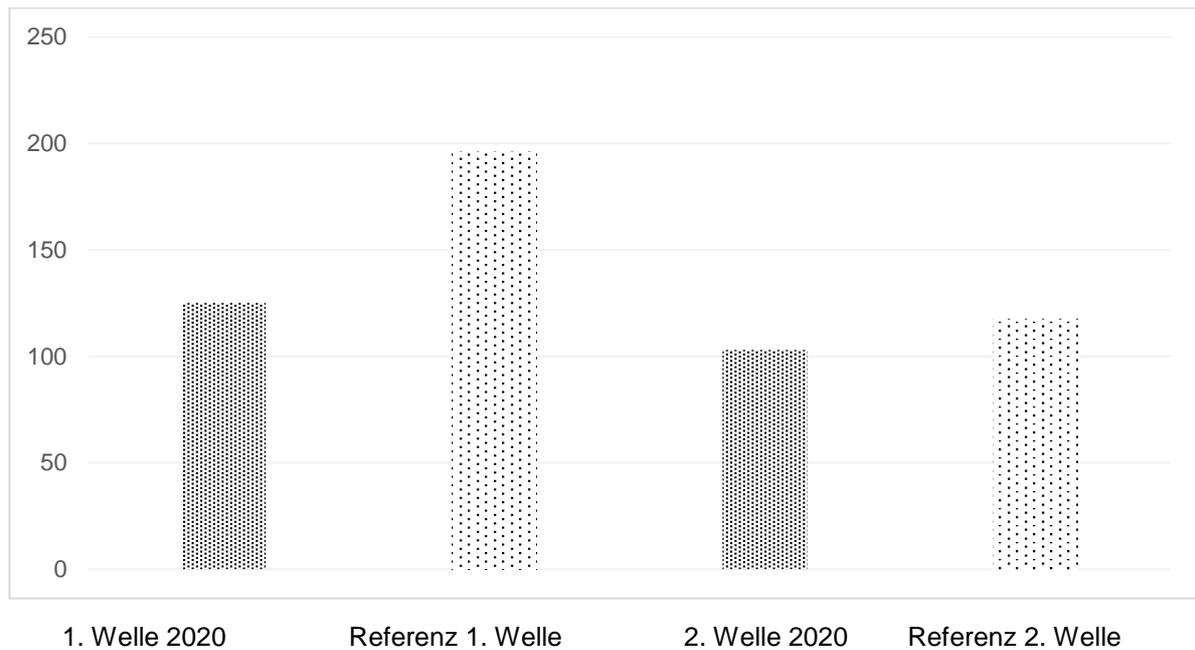
| Diagnose                 | Anzahl<br>2. Welle<br>2018 | Anzahl<br>2. Welle<br>2019 | Anzahl<br>2. Welle<br>2020 | Total<br>2018 | Total<br>2019 | Total<br>2020 | Anteil<br>2018 | Anteil<br>2019 | Anteil<br>2020 |
|--------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------|---------------|---------------|----------------|----------------|----------------|
| Dentoalv.<br>Trauma      | 69                         | 76                         | 58                         | 1065          | 1061          | 724           | 6,48 %         | 7,16 %         | 8,01 %         |
| Weichteil-<br>verletzung | 61                         | 68                         | 64                         | 1065          | 1061          | 724           | 5,73 %         | 6,41 %         | 8,84 %         |
| Abszess                  | 109                        | 126                        | 90                         | 1065          | 1061          | 724           | 10,23 %        | 11,88 %        | 12,43 %        |
| Dentitio<br>Difficilis   | 33                         | 25                         | 23                         | 1065          | 1061          | 724           | 3,10 %         | 2,36 %         | 3,18 %         |
| Blutung                  | 17                         | 21                         | 21                         | 1065          | 1061          | 724           | 1,60 %         | 1,98 %         | 2,90 %         |
| Fraktur                  | 4                          | 6                          | 2                          | 1065          | 1061          | 724           | 0,38 %         | 0,57 %         | 0,28 %         |

| Diagnose                 | Odds Ratio | KI_2,5 % | KI_97,5 % | p-Wert |
|--------------------------|------------|----------|-----------|--------|
| Dentoalv.<br>Trauma      | 1,175      | 0,856    | 1,611     | 0,318  |
| Weichteil-<br>verletzung | 1,457      | 1,067    | 1,989     | 0,018  |
| Abszess                  | 1,125      | 0,870    | 1,454     | 0,371  |
| Dentitio<br>Difficilis   | 1,164      | 0,713    | 1,901     | 0,543  |
| Blutung                  | 1,623      | 0,946    | 2,783     | 0,079  |
| Fraktur                  | 0,587      | 0,128    | 2,687     | 0,493  |

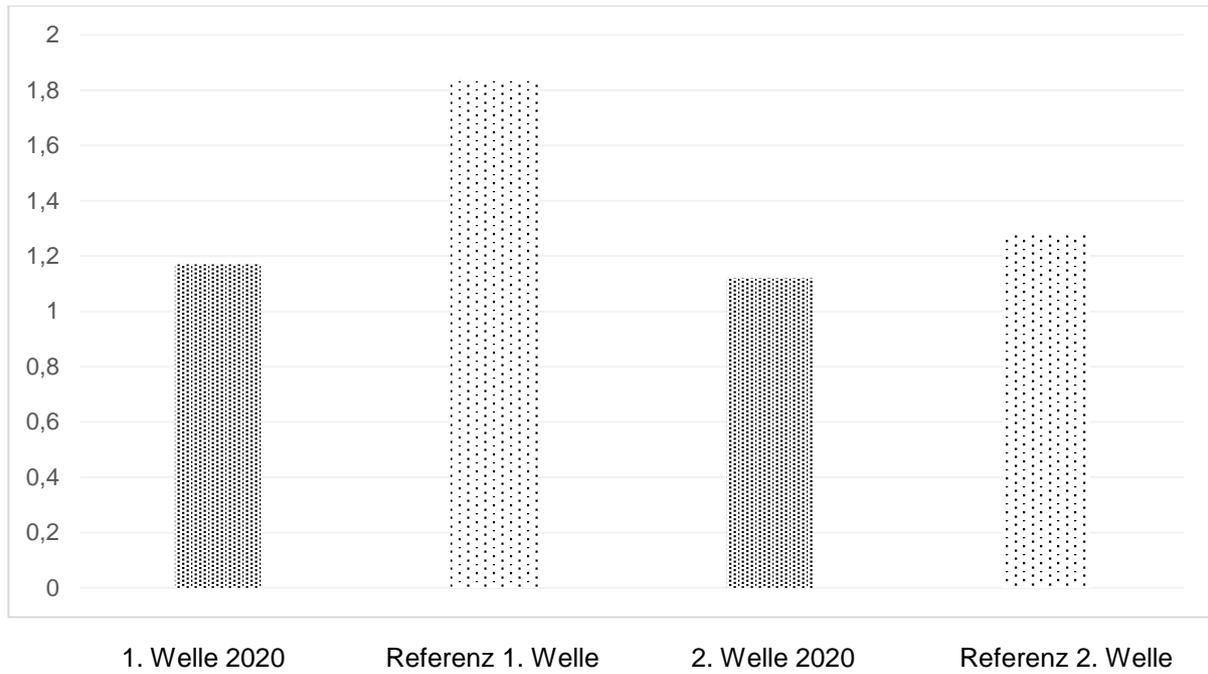
### 4.5.3. Trauma

Das wellenabhängige Trauma-Vorkommen wurde in Graph 7a und 7b dargestellt.

Auch hier wurde ein signifikanter Unterschied zwischen der ersten Welle und ihrem Referenzzeitraum festgestellt (-36,22 % und  $p < 0,0001$ ). In der zweiten Welle war der Unterschied zu den Vorjahren vergleichsweise gering und nicht signifikant (-12,34 % und  $p = 0,07$ ).



Graph 7a: Trauma während der 1. und 2. Wellen der COVID-19 Pandemie und die Referenzzeiträume aus 2018/2019.



Graph 7b: Trauma pro Tag während der 1. und 2. Wellen der COVID-19 Pandemie und die Referenzzeiträume aus 2018/2019.

#### 4.5.4. Altersgruppen

Bei der jüngeren Altersgruppe sieht man in beiden Wellen einen weniger starken Anstieg des Notfallanteils als bei der älteren Altersgruppe (61-120 Jahre). Die jüngeren Patienten waren signifikant häufiger mit absoluten Notfällen während der COVID-19-Hochphasen vorstellig ( $p = 0,007$  und  $p = 0,039$ ).

##### Erste Welle

|                | <b>Abs. Notfälle 2018</b> | <b>Abs. Notfälle 2019</b> | <b>Abs. Notfälle 2020</b> | <b>Total 2018</b> | <b>Total 2019</b> | <b>Total 2020</b> | <b>Proportion abs. Notfälle 2018/19</b> | <b>Proportion abs. Notfälle 2020</b> |
|----------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|---|--------------------------------------|
| Über 60 Jahre  | 52                        | 42                        | 36                        | 194               | 182               | 105               | 25,00 %                                 | 34,29 %                              |
| Unter 60 Jahre | 352                       | 346                       | 245                       | 1282              | 1087              | 704               | 29,46 %                                 | 34,80 %                              |

|                | <b>p-Wert</b> | <b>Odds Ratio</b> | <b>KI_2.5 %</b> | <b>KI_97.5 %</b> |
|----------------|---------------|-------------------|-----------------|------------------|
| Über 60 Jahre  | 0,059         | 1,565             | 0,982           | 2,494            |
| Unter 60 Jahre | 0,007         | 1,278             | 1,069           | 1,528            |

##### Zweite Welle

|                | <b>Abs. Notfälle 2018</b> | <b>Abs. Notfälle 2019</b> | <b>Abs. Notfälle 2020</b> | <b>Total 2018</b> | <b>Total 2019</b> | <b>Total 2020</b> | <b>Proportion abs. Notfälle 2018/19</b> | <b>Proportion abs. Notfälle 2020</b> |
|----------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|---|--------------------------------------|
| Über 60 Jahre  | 33                        | 46                        | 44                        | 164               | 150               | 113               | 25,16 %                                 | 38,94 %                              |
| Unter 60 Jahre | 231                       | 240                       | 185                       | 901               | 911               | 611               | 25,99 %                                 | 30,28 %                              |

|                | <b>p-Wert</b> | <b>Odds Ratio</b> | <b>KI_2,5 %</b> | <b>KI_97,5 %</b> |
|----------------|---------------|-------------------|-----------------|------------------|
| Über 60 Jahre  | 0,006         | 1,897             | 1,202           | 2,993            |
| Unter 60 Jahre | 0,039         | 1,236             | 1,010           | 1,513            |

#### 4.5.5. Geschlecht

Betrachtet man die Besuche von Männern gegenüber Frauen innerhalb der Wellen, sehen wir einen deutlich stärkeren Anstieg des Notfallanteils bei Frauen. In der zweiten Welle ist der Unterschied zu den Vorjahreszeiträumen noch ausgeprägter als in der ersten Welle. In beiden Wellen kommen Frauen signifikant häufiger mit absoluten Notfällen ( $p = 0,006$  und  $p = 0,000$ ) im Vergleich zu den Männern ( $p = 0,068$  und  $p = 0,453$ ), wobei dieser Effekt bei den Frauen in der zweiten Welle noch stärker ausgeprägt ist – auch im Gegensatz zu den Männern.

##### Erste Welle

| Geschlecht | Abs. Notfälle 2018 | Abs. Notfälle 2019 | Abs. Notfälle 2020 | Total 2018 | Total 2019 | Total 2020 | Proportion abs. Notfälle 2018/19 | Proportion abs. Notfälle 2020 |
|------------|--------------------|--------------------|--------------------|------------|------------|------------|----------------------------------|-------------------------------|
| W          | 171                | 164                | 124                | 704        | 593        | 376        | 25,98 %                          | 32,98 %                       |
| M          | 352                | 346                | 245                | 1282       | 1087       | 704        | 31,66 %                          | 36,26 %                       |

| Geschlecht | p-Wert | Odds Ratio | KI_2,5 % | KI_97,5 % |
|------------|--------|------------|----------|-----------|
| W          | 0,006  | 1,413      | 1,102    | 1,811     |
| M          | 0,068  | 1,234      | 0,985    | 1,545     |

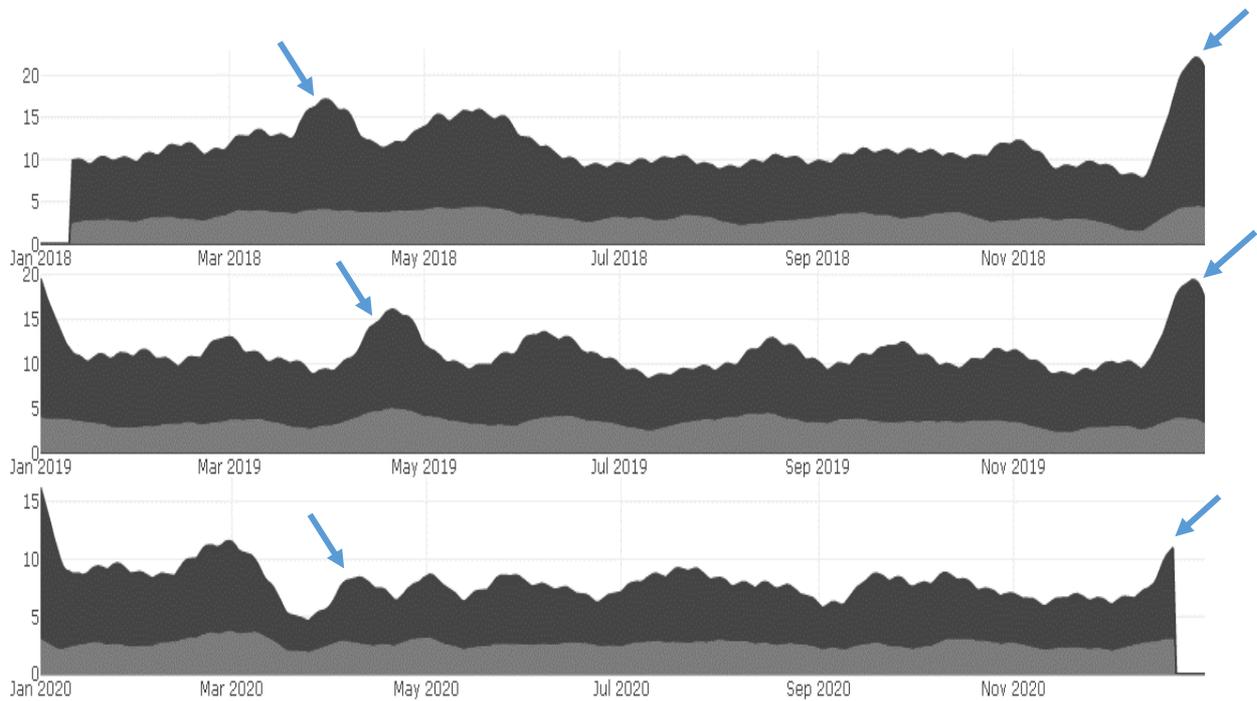
##### Zweite Welle

| Geschlecht | Absolute Notfälle 2018 | Absolute Notfälle 2019 | Absolute Notfälle 2020 | Total 2018 | Total 2019 | Total 2020 | Proportion absolute Notfälle 2018/19 | Proportion absolute Notfälle 2020 |
|------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------|------------|------------|--------------------------------------|-----------------------------------|
| W          | 108                    | 118                    | 113                    | 458        | 483        | 328        | 24,01 %                              | 34,45 %                           |
| M          | 156                    | 168                    | 116                    | 607        | 578        | 396        | 27,39 %                              | 29,29 %                           |

| Geschlecht | p-Wert | Odds Ratio | KI_2,5 % | KI_97,5 % |
|------------|--------|------------|----------|-----------|
| W          | 0,000  | 1,413      | 1,102    | 1,811     |
| M          | 0,453  | 1,234      | 0,985    | 1,545     |

#### 4.5.6. Schulferien

Der in den Vorjahren beobachtete Gipfel (mit → markiert) um die Oster- und Weihnachtsferien ist im Jahr 2020 nicht mehr so stark ausgeprägt wie in den Vorjahren. Sowohl im Jahr 2018 als auch 2019 war ein deutlicher Anstieg um diese Feiertage zu verzeichnen. Auch in dieser Darstellung ist der Abfall der Besucherzahlen im März 2020 deutlich zu sehen.



---

## 5. Diskussion

Die Studie zeigte ein Zusammenspiel von pandemischen und saisonalen Parametern und der Anzahl der Besuche im zahnärztlichen Notdienst: relative und absolute Notfälle nahmen während COVID-19 ab. Dieser Effekt war bei den relativen Notfällen deutlich ausgeprägter, während die Zahl der Patienten mit absoluten Notfällen auch in Zeiten pandemiebedingter Kontaktbeschränkungen eher konstant blieb. Auch in den verschiedenen Altersgruppen wurden Variationen festgestellt. So stieg der Anteil der absoluten Notfälle in der älteren Altersgruppe (61-120 Jahre) in Phasen mit hoher COVID-19-Inzidenz deutlich an.

Somit gibt diese Studie einen Überblick über die Situation des zahnärztlichen Notdienstes vor und während der COVID-19-Pandemie in einer zahnärztlichen Abteilung eines Universitätsklinikums. Der Vergleich der Pandemiewellen untereinander und mit den Zeiträumen der Vorjahre sind klare Stärken und Besonderheiten dieser Studie.

Die Daten zeigen, dass die Gesamtzahl der Fälle im Jahr 2020 um mehr als 25 % zurückgegangen ist. Wir fanden eine annähernd umgekehrte Abhängigkeit zwischen der 7-Tage-Inzidenz von COVID-19 und der Anzahl der Besuche. Dieser Effekt wurde auch in anderen Studien zu zahnärztlichen und nicht zahnärztlichen Notfällen während der Pandemie festgestellt (73-76). Andere Forscher stellten fest, dass die Abwesenheit von Patienten während der Pandemie durch die Angst vor einer Infektion ausgelöst wurde (77, 78). Es könnte daher sein, dass diese Angst auch zum Rückgang der Notfallfälle während der Pandemie in dieser Studie beigetragen hat. Auf Basis des Zusammenspiels dieser Faktoren ist laut Literatur die Übertragungsdynamik im Winter tendenziell stärker und im Sommer abgeschwächt. Bei fehlender Grundimmunität in weiten Teilen der Bevölkerung, wie sie im Jahr 2020 gegeben war, sind größere Ausbrüche aber auch im Sommer möglich, was Maßnahmen zur Pandemieeindämmung zu jeder Jahreszeit notwendig macht (79, 80).

Die umgekehrte Abhängigkeit zwischen der COVID-19-Inzidenz und der Anzahl der Besuche wurde nicht in allen Studien beobachtet. In einer anderen Untersuchung wurden im April 2020 724 Patienten in einem zahnärztlichen Notdienst eines Universitätskrankenhauses behandelt, während im Jahr 2019 im gleichen Zeitraum und in der gleichen Einrichtung nur 160 Patienten zahnärztlich versorgt wurden (81). Es kann vermutet werden, dass die Unterversorgung bzw. Überversorgung stark von den politischen Maßnahmen im Gesundheitssektor der jeweiligen Region abhängt. Eine Studie, die drei Zeiträume – vor, während und nach Lockdown - in einem Universitätskrankenhaus verglich, zeigte, dass die tägliche Anzahl der Patienten während des Lockdowns anstieg (82). Dieses Ergebnis entspricht der Mehrheit der

---

einschlägigen Forschungsarbeiten und steht im Einklang mit den Ergebnissen der vorliegenden Arbeit.

Im Jahr 2018 machten Patienten mit absoluten Notfällen am Wochenende ein Viertel der Gesamtanzahl aus. Im Jahr 2020 ist der absolute Notfallanteil am Wochenende auf fast ein Drittel gestiegen. Es ist im Jahr 2020 signifikant häufiger, dass Patienten am Wochenende mit einem Notfall vorstellig werden gegenüber 2018/19.

Diese Beobachtungen passen zur Studie von Wu et al., die ebenfalls einen Notfalleanstieg am Wochenendende verzeichnet hat. Unabhängig von der COVID-19-Pandemie fanden Studien zum zahnärztlichen Notdienst Besuchsgipfel an Samstagen und Sonntagen (9, 27). Erklären ließe sich der Anstieg der absoluten Notfälle am Wochenende mit der Angst vor Ansteckung: Patienten versuchen nach aller Möglichkeit, zu Hause zu bleiben. Da die Behandlung absoluter Notfälle in der Regel nicht aufschiebbar ist, sank deren absolute Anzahl nur geringfügig, während der Anteil der relativen Notfälle deutlich stärker zurückging.

---

## 5.1. Einteilung

In dieser Studie wurden Notfälle in absolute und relative Notfälle unterteilt, entsprechend der DGZMK. Diese dichotome, seit 1994 bestehende, Klassifizierung ist einfach und eindeutig und ordnet die Diagnosen augenfällig den Dringlichkeitsgraden zu.

Eine Prä-COVID-19-Studie aus dem Jahr 2020 hat gezeigt, dass die Mehrheit der Patienten (ca. 75 %), die den zahnärztlichen Universitätsnotdienst aufsuchten, sich mit relativen Notfällen vorstellte (9). Etwa drei Viertel der Patienten erschienen mit relativen Notfällen.

Leider gibt, wie bereits oben erwähnt, kein allgemein anerkanntes Klassifizierungssystem für zahnärztliche Notfälle im Hinblick auf die Dringlichkeit der erforderlichen Behandlung. In der Studie von Fama et al. wurden die Patienten nach der Glasgow Coma Scale eingeteilt. Die Patienten wurden nach der Dringlichkeit der Behandlung in drei Gruppen gegliedert (76) (83). Eine andere Studie verwendete ebenfalls ein dreistufiges Klassifizierungssystem. Diese Studie schloss jedoch ebenfalls Mund -Kiefer- und Gesichtspatienten ein, während sich die vorliegende Studie ausschließlich auf ambulante zahnmedizinische Patienten konzentrierte (14, 16). In früheren Studien zu diesem Thema wurden die Fälle häufig in dringende und nicht dringende Fälle unterteilt oder nicht weiter klassifiziert (75, 82).

---

## 5.2. Absolute und relative Notfälle

In der Studie von Fama et al. unterschied sich die Zahl der Besuche in der Gruppe mit der höchsten Dringlichkeit nicht zwischen den Phasen vor der Pandemie und der Pandemie (76). Dies deckt sich mit der Feststellung dieser Studie, dass die Zahl der absoluten Notfälle im Jahr 2020 weniger stark betroffen war. Die am wenigsten dringenden Fälle gingen wie die relativen Notfälle in dieser Untersuchung zurück (76). In der Studie von Guo et al. wurde ein Rückgang der relativen Notfälle um mehr als 50 % festgestellt (75), was wiederum die Beobachtung der vorliegenden Analyse unterstützt. In dieser Studie wurde eine ähnliche Anzahl von Patienten (n = 12.416) eingeschlossen wie in dieser Untersuchung. In dieser Studie wurden jedoch nicht nur Perioden mit niedriger und hoher Inzidenz während der Pandemie verglichen, wie es in der Studie von Guo et al. der Fall war, sondern auch Wellen der COVID-19-Pandemie und entsprechende Perioden der Vorjahre. Trotz der Verwendung unterschiedlicher Klassifizierungssysteme fanden sowohl Guo et al. als auch diese Studie eine umgekehrte Abhängigkeit zwischen der Anzahl der Besuche und der COVID-19-Inzidenz (75).

In der Studie von Göksoy et al. wurden die Diagnosen nach Schweregrad aufgeteilt und Farben zugeordnet (18). Im Jahr 2020 stieg die Anzahl der gelben und roten Gruppe (dringend und sehr dringende Fälle) an, während die Anzahl der Patienten der „grünen Gruppe“ sank (17).

Da absolute Notfälle keinen Aufschub dulden, relative Notfälle hingegen schon, könnte die COVID-19-Angst die geringen Besucherzahlen für relativen Notfällen erklären. Im Jahr 2020 gab es verhältnismäßig mehr absolute zahnärztliche Notfälle als 2018 und 2019, während die relativen Notfälle im Vergleich zu den Vorjahren abnahmen. Dabei ist jedoch zu berücksichtigen, dass die politischen Maßnahmen regional unterschiedlich ausfielen. Auf anderen Kontinenten beispielsweise dauerten die Ausgangssperren wochenlang, in einigen europäischen Ländern waren sie auf die Nacht und einige Monate beschränkt. Interessant ist hier ein Vergleich mit einer Studie, die ebenfalls in Deutschland, d.h. unter ähnlichen politischen Bedingungen durchgeführt wurde. Wie in dieser Studie verglichen Lentge et al. die COVID-19-Situation mit beiden Vorjahren (2020 mit 2018/19). Im Gegensatz zur vorliegenden Arbeit war dort der Beobachtungszeitraum nur jeweils vier Wochen lang, beginnend mit dem Beginn der Kontaktsperrre in Deutschland. Es wurden nur Patienten aus der Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie betrachtet; dabei war die Zahl der Patienten im Jahr 2020 deutlich niedriger als in den beiden Jahren zuvor. Es wurde angemerkt, dass die Osterferien in den Beobachtungszeitraum fielen. Dies könnte zu ungenauen Ergebnissen geführt haben, da der Beobachtungszeitraum ohnehin vergleichsweise kurz ist (73).

---

### 5.3. Alter

Mehrere Studien verglichen das Durchschnittsalter der Patienten während und vor COVID-19 (73, 74). Andere Studien untersuchten altersabhängige Zusammenhänge unabhängig von COVID-19 (84).

In dieser Studie war die Mehrheit der Besucher in allen drei Beobachtungsjahren zwischen 20 und 40 Jahren alt. Die Altersgruppe (41-60 Jahre) hatte den zweitgrößten Anteil. Diese Tatsache änderte sich auch während der Pandemie nicht und stimmt mit den Ergebnissen von Guo et al. 2021 überein. Allerdings war die Altersklassifizierung etwas anders (< 18 Jahre; 18-65 Jahre; > 65 Jahre), weshalb ein exakter Vergleich schwierig ist. Dennoch war die Mehrheit der Besucher in beiden Perioden - dem Ausbruch und der stabilen Periode - zwischen 18 und 65 Jahren alt. In der stabilen Phase war in der Gruppe der 18-65-Jährigen ein Rückgang von fast 4 % im Vergleich zum Ausbruchszeitraum zu verzeichnen, während die Zahl der Patienten in den anderen Altersgruppen in der stabilen Phase leicht anstieg.

Patienten, die älter als 60 Jahre sind und keine absoluten Notfälle vorweisen, schienen im Jahr 2020 eher zu Hause zu bleiben. Dies stimmt mit den Ergebnissen einer Studie überein, in der die Trends bei der Vorstellung älterer Menschen in der Notaufnahme über sechs Monate während der COVID-19 im Jahr 2020 im Vergleich zum gleichen Zeitraum 2018/2019 untersucht wurden. Insgesamt wurde ein Rückgang von 16 % bei der Zahl der Patienten ab 70 Jahren beobachtet (85).

Die Altersgruppe 0-60 Jahre wies nahezu die gleichen Eigenschaften der Notfallkonsultationen auf wie die Gruppe aller Notfallpatienten. Dieser Befund könnte darauf zurückzuführen sein, dass die jüngere Altersgruppe weniger Angst hat, sich mit dem Virus anzustecken, und dass sie einen großen Teil der Gesamtzahl ausmacht.

Der Anteil der absoluten Notfälle war in der Altersgruppe 0-20 Jahre am höchsten (doppelt so hoch im Vergleich zu einigen anderen Altersgruppen), was durch die erhöhte Wahrscheinlichkeit traumatischer Ereignisse in dieser Altersgruppe verursacht worden sein könnte (20, 25, 35).

Wie diese Studie fand auch eine andere Arbeitsgruppe keinen signifikanten Unterschied im Durchschnittsalter zwischen 2020 und 2018/19, stellte jedoch ein ähnliches Durchschnittsalter fest (38,5-40 Jahre) (73).

Im Gegensatz dazu fanden Fama et al. signifikante Unterschiede im Durchschnittsalter der Notfallpatienten zwischen 2020 (Durchschnittsalter 60,79 Jahre) und den Vorjahren (56,75 Jahre). Auffallend ist, dass das Durchschnittsalter in ihrer Studie in den Pandemie- und Vorpandemiejahren vergleichsweise höher war, was darauf zurückzuführen sein könnte, dass

---

die Studie nicht nur zahnärztliche, sondern auch Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgische Notdienste einschloss.

Die Studie von Nunez et al. 2020, die sich nur auf Zahntraumata konzentrierte, hatte auch ein höheres Durchschnittsalter (55,1 Jahre) (74) . Im Gegensatz zur Studie von Fama et al. war das Durchschnittsalter der Notfallpatienten in der Pandemiephase erhöht.

---

## 5.4. Schulferien

Die Ergebnisse zeigen einen deutlichen Anstieg der Patientenzahlen während der Oster- und Weihnachtsfeiertage. Dies deckt sich mit den Ergebnissen einer anderen Studie, in der die Notdienste während der Weihnachtsfeiertage unter nicht pandemischen Bedingungen untersucht wurden. In dieser Studie besuchten 1.638 Patienten die Klinik während eines 12-tägigen Ferienzeitraums im Vergleich zu 642 Patienten während eines 7-tägigen Nicht-Ferienzeitraums (86). Eine andere Studie, die die allgemeine Notaufnahme untersuchte, zeigt ebenfalls einen Anstieg der Besucherzahlen während der Ferien. Dieser Anstieg war mit 10 % signifikant (87). Dieses Ergebnis könnte damit zusammenhängen, dass viele private Zahnarztpraxen in den genannten Zeiträumen wegen Urlaub geschlossen waren. Darüber hinaus könnte der Anstieg der Besuche auch mit einer Zunahme der Freizeitaktivitäten und damit einem höheren Verletzungsrisiko zusammenhängen (20, 88).

---

## 5.5. Wellen

Die Gesamtzahl der Patienten sank in der ersten Welle um 41,06 % und in der zweiten Welle um 31,86 %. Dieser Rückgang steht im Einklang mit dem Rückgang in einem Notfalldienst für plastische Chirurgie in Australien zur gleichen Zeit (89). Dort wurde ein Rückgang der Gesamtzahl der Notfälle um 31,8 % verzeichnet. In einem ophthalmologischen Notfalldienst wurde ein Rückgang von 53 % festgestellt (90). Obwohl es sich um unterschiedliche medizinische Fachrichtungen handelt, repräsentieren diese Ergebnisse auch fachgebietsspezifische Notfalldienste.

In beiden Studien wurde jedoch nicht zwischen verschiedenen COVID-Wellen unterschieden, sondern nur zwischen COVID- und Nicht-COVID-Phasen verglichen.

### 5.5.1. Absolute und relative Notfälle

In der zweiten Welle sind die absoluten Notfälle weniger stark reduziert als in der ersten Welle (1. Welle: -29,04 % vs. 2. Welle: -16,73 %). Es ist zu beachten, dass im jeweiligen Referenzzeitraum die Zahl der Patienten mit absoluten Notfällen ebenfalls geringer war. Dies könnte an der geringeren Freizeitaktivität in der kalten Jahreszeit zuzurechnen sein, da Freizeitunfälle stark von Outdoor-Aktivitäten abhängen.

### 5.5.2. Diagnosen

Interessanterweise war während der ersten Welle ein signifikanter Anstieg von Abszessen sichtbar: Der Anteil stieg von 10,05 im Prä-COVID-Zeitraum auf 13,97. Dieser Effekt war in der zweiten Welle nicht mehr sichtbar. Dies könnte damit begründbar sein, dass zahlreiche Zahnarztpraxen im Frühjahr 2020 komplett geschlossen wurden. Demgegenüber steht während der zweiten COVID-Welle kein signifikanter Abszessanstieg, jedoch hier ein signifikanter Anstieg von Weichteilverletzungen gegenüber dem Prä-COVID-Vergleichszeitraum. Da dentale Traumata stark mit Freizeitaktivitäten korrelieren, könnte dieser Anstieg darauf hindeuten, dass während der zweiten Welle ein gelassenerer Umgang mit der COVID-Pandemie aufgekommen war.

---

### 5.5.3. Trauma

Die Zahl der Patienten, die sich mit traumatischen Ereignissen vorstellten, ging in der zweiten Welle um etwa zwei Drittel weniger zurück als in der ersten Welle (-36,22 % vs. -12,34 %). Dies könnte damit zusammenhängen, dass die Menschen in der ersten Welle mehr Angst vor einer Ansteckung hatten als in der zweiten Welle. Dies wiederum könnte dazu geführt haben, dass die Menschen Outdoor-Aktivitäten und Sport eher vermieden haben. Zusammenhänge zwischen Freizeitaktivitäten und Zahntrauma wurden bestätigt (20, 88). Es sollte auch erwähnt werden, dass es einen messbaren Unterschied zwischen den Referenzzeiträumen gab. Da die zweite Welle in die kalte Jahreszeit fiel, wäre hier bei Gleichheit der Wellen ein weiterer Rückgang der traumatischen Ereignisse zu erwarten gewesen.

Ein anderes Ergebnis zeigte die Studie von Yeung et al.: Hier stieg der Anteil traumabezogener Notfälle deutlich an. Allerdings ist der Traumaanteil an den zahnärztlichen Notfällen in dieser Studie mit über 50 % auch vor der Pandemie generell recht hoch, was auf eine andere Notdienstbesucherstruktur schließen lässt (91). Demgegenüber steht eine ophthalmologische Notdienststudie, die einen Rückgang von Augentraumata während der Pandemie verringerten Outdoor-Aktivitäten zuschreibt (90).

Den deutlich stärkeren Anstieg des Notfallanteils bei Frauen in den pandemischen Wellen in dieser Studie, lässt sich unter anderem damit erklären, dass Frauen häufig schmerzempfindlicher sind als Männer. So könnte es sein, dass die Frauen trotz Hochphasen von COVID-19 möglicherweise aufgrund höherer Schmerzempfindung nicht auf eine Behandlung außerhalb des Notdienstes warten konnten. Dies bestätigt beispielsweise die Studie von Bartley and Fillingim von 2013 (92).

Außerdem nahmen hier die absoluten Notfälle der Frauen in der ersten Welle um ca. 7 % zu, während diejenigen der Männer nur um ca. 4,2 % steigen. In der zweiten Welle divergierten die Zahlen weiter. So sind es ca. 10,4 % bei Frauen und 2 % bei Männern.

### 5.5.4. Alter

Bei der jüngeren Altersgruppe 0-60 Jahre zeigt in beiden Wellen einen weniger starken Anstieg des absoluten Notfallanteils als bei der älteren Altersgruppe (61-120 Jahre). Die Jüngeren stellten sich signifikant häufiger mit absoluten Notfällen während der COVID-19 Hochphasen vor.

Andere Studien stimmen mit der Erkenntnis dieser Studie überein, dass die Häufigkeit der zahnärztlichen Notfallbesuche zwischen Männern und Frauen nahezu ausgeglichen ist, wobei

---

die Männer leicht in der Überzahl sind (9, 16, 75).

### **5.5.5. Geschlecht**

Andere Studien unterstützen die Feststellung dieser Studie, dass die Häufigkeit der Besuche zwischen Männern und Frauen nahezu ausgeglichen ist, wobei Männer auch unabhängig von der COVID-19-Pandemie etwas häufiger den zahnärztlichen Notdienst aufsuchen (9, 75).

Im Gegensatz dazu fanden andere Studien heraus, dass Männer deutlich häufiger den Notfalldienst aufsuchen (84). Dieser männliche Überbesuch lässt sich zumindest teilweise damit erklären, dass Männer viel anfälliger für Zahntraumata sind als Frauen (20, 93).

In dieser Studie gibt es keinen signifikanten Unterschied zwischen Männern und Frauen, die während der Pandemie den Notdienst aufsuchen, im Vergleich zu den Zeiten ohne COVID. Dieses Ergebnis deckt sich mit anderen Studien, die sich mit diesem Thema befassen (76) (74).

Bei der Betrachtung der absoluten und relativen Notfälle haben wir festgestellt, dass die Zahl der Frauen, die sich mit absoluten Notfällen vorstellen, im Jahr 2020 zunimmt. Dies stimmt mit den Ergebnissen von Guo et al. überein: Männer besuchten während des stabilen Zeitraums deutlich weniger, Frauen deutlich mehr Notfälle (75).

---

## 6. Zusammenfassung

Die COVID-19 Pandemie hat weltweit große Veränderungen mit sich gebracht. So auch im Bereich des zahnmedizinischen Alltags und außerhalb der regulären Sprechstunden. Da generell – gerade zu Pandemiebeginn – über diverse Einrichtungen des medizinischen Sektors hinweg ein Rückgang der Patientenbesuche zu beobachten war, waren die Auswirkungen auf den zahnärztlichen Notdienst von Interesse.

Die dieser Arbeit zugrundeliegende Studie hatte zum Ziel, pandemiebedingte Änderungen in der Inanspruchnahme des zahnärztlichen Notdienstes zu identifizieren und diese im Kontext saisonaler Schwankungen zu betrachten. Hierzu wurde die Gesamtheit der ambulanten Patienten der Jahre 2018-2020 ausgewertet. Die Jahre 2018 und 2019 als nicht-COVID-19-Jahre wurden berücksichtigt, und das Jahr 2020 als COVID-19-Jahr diente als Vergleich. Die ersten beiden Wellen der COVID-19-Pandemie liegen im Jahr 2020. Hierdurch war ein Vergleich der ersten und zweiten Pandemiewelle untereinander, sowie mit Durchschnittswerten der gleichen Zeiträume in den Vorjahren möglich.

Das Jahr 2020 zeigt deutliche Veränderungen bei der Inanspruchnahme von Notdiensten. Es gibt pandemische und saisonale Unterschiede bei den Besucherzahlen und der Art des Notfalls, aber die Menschen scheinen sich an Ausnahmesituationen wie Pandemiewellen zu gewöhnen.

Die Daten zeigen einen Rückgang der Notfallbesuche um mehr als 25 % im Jahr 2020. Es liegt eine annähernd umgekehrte Abhängigkeit zwischen der 7-Tage-Inzidenz von COVID-19 und der Anzahl der Besuche vor. Dieser Effekt war bei relativen Notfällen ausgeprägter, während die Zahl der Patienten mit absoluten Notfällen relativ konstant blieb. Es kann davon ausgegangen werden, dass es einen Gewöhnungseffekt in Bezug auf den Wellenvergleich gibt, da die Besuche in der zweiten Welle weniger stark zunahmten als in der ersten Welle. Das gleiche Verhalten zeigte sich bei Patienten, die nach traumatischen Ereignissen den Notdienst aufsuchten. Patienten über 60 Jahre, die nur unter relativen Notfällen litten, neigten eher dazu, im Jahr 2020 den Notdienst nicht aufzusuchen. Außerdem war im Jahr 2020 ein deutlich geringerer Anstieg der Besuche während der Feiertage zu verzeichnen als vor der Pandemie.

Eindeutige Stärken dieser Studie sind die große Anzahl von Patienten ( $n = 11.219$ ) und der Vergleich eines COVID-19-Jahres mit zwei Nicht-COVID-Jahren, was in diesem Bereich einzigartig ist. Außerdem wurde in dieser Studie zwischen absoluten und relativen Notfällen auf der Grundlage der Empfehlungen einer wissenschaftlichen Gesellschaft unterschieden. Diese Bedingungen machen diese Studie zu einer umfassenden Untersuchung über die

---

ambulante zahnärztliche Notfallversorgung während COVID-19 in Industrieländern. Diese Studie trägt dazu bei, das Patientenverhalten und die Bedürfnisse in künftigen Pandemiesituationen besser vorherzusagen. Wie die meisten Studien zu diesem Thema hatte auch diese Untersuchung einen retrospektiven Charakter. Außerdem beschreibt diese Studie die Situation an einem einzigen Standort, was eine Übertragung der Ergebnisse auf den Rest der Welt erschwert. Dieses Manko teilen jedoch alle bekannten Studien zu diesem Thema.

Synoptische Zusammenfassungen der Ergebnisse mehrerer Standorte wären für die nationale und internationale Versorgungsforschung von Interesse, da hierdurch standortspezifische Unterschiede nivelliert würden, wodurch sich wiederum einfacher allgemeingültige Schlüsse ziehen ließen.

Da die COVID-19-Pandemie noch nicht abgeschlossen ist und weitere Pandemien folgen könnten, hilft bereits diese Studie bei der Umsetzung von Strategien im Bereich der öffentlichen Gesundheit, indem sie das Patientenverhalten in Bezug auf zahnärztliche Notfälle vorhersagt.

---

## 7. Literaturverzeichnis

1. Huang C, Wang Y, Li X, Ren L, Zhao J, Hu Y, et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *Lancet*. 2020;395(10223):497-506.
2. Liu YC, Kuo RL, Shih SR. COVID-19: The first documented coronavirus pandemic in history. *Biomed J*. 2020;43(4):328-33.
3. Lo Giudice R. The Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus-2 (SARS CoV-2) in Dentistry. Management of Biological Risk in Dental Practice. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17(9).
4. Robert-Koch-Institute. Situation reports from Monday to Friday. Zitiert am 06.05.2022. 2021 [URL: [https://www.rki.de/EN/Content/infections/epidemiology/outbreaks/COVID-19/Situationsberichte\\_Tab.html;jsessionid=D8CAF04C5232BC1843E6B819218C9CAB.internet081?cms\\_gtp=14466884\\_list%253D9](https://www.rki.de/EN/Content/infections/epidemiology/outbreaks/COVID-19/Situationsberichte_Tab.html;jsessionid=D8CAF04C5232BC1843E6B819218C9CAB.internet081?cms_gtp=14466884_list%253D9)].
5. Gavriatopoulou M, Ntanasis-Stathopoulos I, Korompoki E, Fotiou D, Migkou M, Tzanninis IG, et al. Emerging treatment strategies for COVID-19 infection. *Clin Exp Med*. 2021;21(2):167-79.
6. Chen N, Zhou M, Dong X, Qu J, Gong F, Han Y, et al. Epidemiological and clinical characteristics of 99 cases of 2019 novel coronavirus pneumonia in Wuhan, China: a descriptive study. *Lancet*. 2020;395(10223):507-13.
7. Mahase E. Long covid could be four different syndromes, review suggests. *Bmj*. 2020;371:m3981.
8. DGZMK HJ-E. Welche therapeutische Maßnahmen sind im zahnärztlichen Notdienst indiziert? Letzte Aktualisierung: 11/94 Zitiert am 06.05.2022 1994 [URL: <https://www.dgzmk.de/welche-therapeutischen-massnahmen-sind-im-zahnaerztlichen-notdienst-indiziert->].
9. Weusmann J, Schmitt H, Braun B, Sagheb K, Willershausen B, Mahmoodi B. Gender-Specific Differences of Dental Emergency Patients and the Use of Antibiotics: A 4-Year Retrospective Study. *Oral Health Prev Dent*. 2020;18(1):263-9.
10. Landeszahnärztekammer. Berufsordnung für Zahnärzte in Rheinland-Pfalz. Zitiert am 13.06.2022. 2018 [updated 11/17/2018. URL: [https://www.bzkr.de/view\\_blob\\_download.php?ID\\_DOWNLOAD=394](https://www.bzkr.de/view_blob_download.php?ID_DOWNLOAD=394)].
11. Busch HJ, Schmid B, Michels G, Wolfrum S. [Emergency Medicine : What do we need?]. *Med Klin Intensivmed Notfmed*. 2018;113(4):260-6.
12. Loeser JD, Melzack R. Pain: an overview. *Lancet*. 1999;353(9164):1607-9.
13. AWMF. S2k Leitlinie Therapie des dentalen Traumas bleibender Zähne. Zitiert am 12.06.2022. <https://www.awmf.org/leitlinien/detail/II/083-004.html> 2015
14. ScottishDentalClinicalEffectivenessProgramme. Emergency Dental Care Dental Clinical Guidance Zitiert am 06.05.2022. 2007 [URL: <https://www.sdcep.org.uk/media/wfrjqax/edc-guidance.pdf>].

- 
15. Madi M, Kumar M, Varchas P, Vineetha R, Pentapati KC. Changing trends in the outpatient dental visits during the COVID - 19 pandemic in a tertiary care hospital. *Saudi J Biol Sci.* 2021;28(8):4437-41.
  16. Thiem DGE, Polsak M, Römer P, Gielisch M, Blatt S, Al-Nawas B, et al. The impact of the COVID-19 pandemic on the dental-maxillofacial emergency service of a German university hospital in the year 2020. *Clin Oral Investig.* 2022;26(1):385-95.
  17. Göksoy B, Akça MT, Inanç Ö F. The impacts of the COVID-19 outbreak on emergency department visits of surgical patients. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg.* 2020;26(5):685-92.
  18. Brouns SHA, Mignot-Evers L, Derkx F, Lambooij SL, Dieleman JP, Haak HR. Performance of the Manchester triage system in older emergency department patients: a retrospective cohort study. *BMC Emerg Med.* 2019;19(1):3.
  19. Dawoud BES, Alderson L, Khan U, Safaei H, Murphy C, Milne S, et al. The effect of lockdown during SARS-CoV-2 pandemic on maxillofacial injuries in a level I trauma centre: a comparative study. *Oral Maxillofac Surg.* 2021:1-5.
  20. Mahmoodi B, Rahimi-Nedjat R, Weusmann J, Azaripour A, Walter C, Willershausen B. Traumatic dental injuries in a university hospital: a four-year retrospective study. *BMC Oral Health.* 2015;15(1):139.
  21. Zaleckiene V, Peciuliene V, Brukiene V, Drukteinis S. Traumatic dental injuries: etiology, prevalence and possible outcomes. *Stomatologija.* 2014;16(1):7-14.
  22. Pagadala SaT, Deepti Chaitanya. An overview of classification of dental trauma. Zitiert am 12.05.2022. <https://www.iaimjournal.com/volume-2-issue-9-september-2015/> 2015]
  23. Bezroukov V. The application of the International Classification of Diseases to dentistry and stomatology. *Community Dent Oral Epidemiol.* 1979;7(1):21-4.
  24. Schmitt H. Der zahnärztliche Notdienst der Klinik für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten der Universitätsmedizin Mainz. Mainz: Johannes Gutenberg-Universität; 2017.
  25. Bae JH, Kim YK, Choi YH. Clinical characteristics of dental emergencies and prevalence of dental trauma at a university hospital emergency center in Korea. *Dent Traumatol.* 2011;27(5):374-8.
  26. Cachovan G, Phark JH, Schön G, Pohlenz P, Platzer U. Odontogenic infections: an 8-year epidemiologic analysis in a dental emergency outpatient care unit. *Acta Odontol Scand.* 2013;71(3-4):518-24.
  27. Kim C, Choi E, Park KM, Kwak EJ, Huh J, Park W. Characteristics of patients who visit the dental emergency room in a dental college hospital. *J Dent Anesth Pain Med.* 2019;19(1):21-7.
  28. Pellegrini M, Roda M, Di Geronimo N, Lupardi E, Giannaccare G, Schiavi C. Changing trends of ocular trauma in the time of COVID-19 pandemic. *Eye (Lond).* 2020;34(7):1248-50.
  29. Levy RS, Hebert CK, Munn BG, Barrack RL. Drug and alcohol use in orthopedic trauma patients: a prospective study. *J Orthop Trauma.* 1996;10(1):21-7.

- 
30. Lee KH. Interpersonal violence and facial fractures. *J Oral Maxillofac Surg.* 2009;67(9):1878-83.
  31. Zandi M, Khayati A, Lamei A, Zarei H. Maxillofacial injuries in western Iran: a prospective study. *Oral Maxillofac Surg.* 2011;15(4):201-9.
  32. Borzabadi-Farahani A, Borzabadi-Farahani A. The association between orthodontic treatment need and maxillary incisor trauma, a retrospective clinical study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2011;112(6):e75-80.
  33. Hamilton FA, Hill FJ, Holloway PJ. An investigation of dento-alveolar trauma and its treatment in an adolescent population. Part 1: The prevalence and incidence of injuries and the extent and adequacy of treatment received. *Br Dent J.* 1997;182(3):91-5.
  34. Bücher K, Neumann C, Hickel R, Kühnisch J. Traumatic dental injuries at a German university clinic 2004-2008. *Dent Traumatol.* 2013;29(2):127-33.
  35. Santos SE, Marchiori EC, Soares AJ, Asprino L, de Souza Filho FJ, de Moraes M, et al. A 9-year retrospective study of dental trauma in Piracicaba and neighboring regions in the State of São Paulo, Brazil. *J Oral Maxillofac Surg.* 2010;68(8):1826-32.
  36. Caldas AF, Jr., Burgos ME. A retrospective study of traumatic dental injuries in a Brazilian dental trauma clinic. *Dent Traumatol.* 2001;17(6):250-3.
  37. Olij BF, Kemler E, Valkenberg H, Stam C, Gouttebauge V, Verhagen E. Trends in sports-related emergency department visits in the Netherlands, 2009-2018. *BMJ Open Sport Exerc Med.* 2020;6(1):e000811.
  38. Jeddy N, Nithya S, Radhika T, Jeddy N. Dental anxiety and influencing factors: A cross-sectional questionnaire-based survey. *Indian J Dent Res.* 2018;29(1):10-5.
  39. Katanec T, Singh S, Majstorovic M, Klaric I, Herman NG, Moursi AM. Gender Differences in Dental Anxiety and Medical Fear in Croatian Adolescents. *J Clin Pediatr Dent.* 2018;42(3):182-7.
  40. Sorge RE, Totsch SK. Sex Differences in Pain. *J Neurosci Res.* 2017;95(6):1271-81.
  41. Boerner KE, Birnie KA, Caes L, Schinkel M, Chambers CT. Sex differences in experimental pain among healthy children: a systematic review and meta-analysis. *Pain.* 2014;155(5):983-93.
  42. Sharma A, Ahmad Farouk I, Lal SK. COVID-19: A Review on the Novel Coronavirus Disease Evolution, Transmission, Detection, Control and Prevention. *Viruses.* 2021;13(2).
  43. Seyed Hosseini E, Riahi Kashani N, Nikzad H, Azadbakht J, Hassani Bafrani H, Haddad Kashani H. The novel coronavirus Disease-2019 (COVID-19): Mechanism of action, detection and recent therapeutic strategies. *Virology.* 2020;551:1-9.
  44. Yan R, Zhang Y, Li Y, Xia L, Guo Y, Zhou Q. Structural basis for the recognition of SARS-CoV-2 by full-length human ACE2. *Science.* 2020;367(6485):1444-8.
  45. van der Hoek L, Pyrc K, Jebbink MF, Vermeulen-Oost W, Berkhout RJ, Wolthers KC, et al. Identification of a new human coronavirus. *Nat Med.* 2004;10(4):368-73.

- 
46. Xiao K, Zhai J, Feng Y, Zhou N, Zhang X, Zou J-J, et al. Isolation and Characterization of 2019-nCoV-like Coronavirus from Malayan Pangolins. *bioRxiv*. 2020:2020.02.17.951335.
  47. Pyrc K, Berkhout B, van der Hoek L. The novel human coronaviruses NL63 and HKU1. *J Virol*. 2007;81(7):3051-7.
  48. Song W, Gui M, Wang X, Xiang Y. Cryo-EM structure of the SARS coronavirus spike glycoprotein in complex with its host cell receptor ACE2. *PLoS Pathog*. 2018;14(8):e1007236.
  49. Donoghue M, Hsieh F, Baronas E, Godbout K, Gosselin M, Stagliano N, et al. A novel angiotensin-converting enzyme-related carboxypeptidase (ACE2) converts angiotensin I to angiotensin 1-9. *Circ Res*. 2000;87(5):E1-9.
  50. Elena SF, Sanjuán R. Adaptive value of high mutation rates of RNA viruses: separating causes from consequences. *J Virol*. 2005;79(18):11555-8.
  51. Tang X, Wu C, Li X, Song Y, Yao X, Wu X, et al. On the origin and continuing evolution of SARS-CoV-2. *Natl Sci Rev*. 2020;7(6):1012-23.
  52. Ludwig M, Jacob J, Basedow F, Andersohn F, Walker J. Clinical outcomes and characteristics of patients hospitalized for Influenza or COVID-19 in Germany. *Int J Infect Dis*. 2021;103:316-22.
  53. Michelozzi P, de'Donato F, Scortichini M, De Sario M, Noccioli F, Rossi P, et al. Mortality impacts of the coronavirus disease (COVID-19) outbreak by sex and age: rapid mortality surveillance system, Italy, 1 February to 18 April 2020. *Euro Surveill*. 2020;25(19).
  54. Richardson S, Hirsch JS, Narasimhan M, Crawford JM, McGinn T, Davidson KW, et al. Presenting Characteristics, Comorbidities, and Outcomes Among 5700 Patients Hospitalized With COVID-19 in the New York City Area. *Jama*. 2020;323(20):2052-9.
  55. Schilling J, Tolksdorf K, Marquis A, Faber M, Pfoch T, Buda S, et al. Die verschiedenen Phasen der COVID-19-Pandemie in Deutschland: Eine deskriptive Analyse von Januar 2020 bis Februar 2021. *Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforschung - Gesundheitsschutz*. 2021;64(9):1093-106.
  56. Koppe U, Wilking H, Harder T, Haas W, Rexroth U, Hamouda O. COVID-19-Patientinnen und -Patienten in Deutschland: Expositionsrisiken und assoziierte Faktoren für Hospitalisierungen und schwere Krankheitsverläufe. *Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforschung - Gesundheitsschutz*. 2021;64(9):1107-15.
  57. Jones RM, Brosseau LM. Aerosol transmission of infectious disease. *J Occup Environ Med*. 2015;57(5):501-8.
  58. Kutter JS, de Meulder D, Bestebroer TM, Lexmond P, Mulders A, Richard M, et al. SARS-CoV and SARS-CoV-2 are transmitted through the air between ferrets over more than one meter distance. *Nat Commun*. 2021;12(1):1653.
  59. Hinds WC. *Aerosol Technology: Properties, Behavior, and Measurement of Airborne Particles*. 4. Auflage ed: Wiley-Interscience; 1999.
  60. Otter JA, Yezli S, Salkeld JA, French GL. Evidence that contaminated surfaces contribute to the transmission of hospital pathogens and an overview of strategies to address contaminated surfaces in hospital settings. *Am J Infect Control*. 2013;41(5 Suppl):S6-11.

- 
61. Wu S, Wang Y, Jin X, Tian J, Liu J, Mao Y. Environmental contamination by SARS-CoV-2 in a designated hospital for coronavirus disease 2019. *Am J Infect Control*. 2020;48(8):910-4.
  62. Ong SWX, Tan YK, Chia PY, Lee TH, Ng OT, Wong MSY, et al. Air, Surface Environmental, and Personal Protective Equipment Contamination by Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-CoV-2) From a Symptomatic Patient. *Jama*. 2020;323(16):1610-2.
  63. Cheng VC, Wong SC, Chan VW, So SY, Chen JH, Yip CC, et al. Air and environmental sampling for SARS-CoV-2 around hospitalized patients with coronavirus disease 2019 (COVID-19). *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2020;41(11):1258-65.
  64. Ye G, Lin H, Chen S, Wang S, Zeng Z, Wang W, et al. Environmental contamination of SARS-CoV-2 in healthcare premises. *J Infect*. 2020;81(2):e1-e5.
  65. Liu P, Yang M, Zhao X, Guo Y, Wang L, Zhang J, et al. Cold-chain transportation in the frozen food industry may have caused a recurrence of COVID-19 cases in destination: Successful isolation of SARS-CoV-2 virus from the imported frozen cod package surface. *Biosaf Health*. 2020;2(4):199-201.
  66. Biryukov J, Boydston JA, Dunning RA, Yeager JJ, Wood S, Reese AL, et al. Increasing Temperature and Relative Humidity Accelerates Inactivation of SARS-CoV-2 on Surfaces. *mSphere*. 2020;5(4).
  67. Bueckert M, Gupta R, Gupta A, Garg M, Mazumder A. Infectivity of SARS-CoV-2 and Other Coronaviruses on Dry Surfaces: Potential for Indirect Transmission. *Materials (Basel)*. 2020;13(22).
  68. Harbourt DE, Haddow AD, Piper AE, Bloomfield H, Kearney BJ, Fetterer D, et al. Modeling the stability of severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) on skin, currency, and clothing. *PLoS Negl Trop Dis*. 2020;14(11):e0008831.
  69. Ge ZY, Yang LM, Xia JJ, Fu XH, Zhang YZ. Possible aerosol transmission of COVID-19 and special precautions in dentistry. *J Zhejiang Univ Sci B*. 2020;21(5):361-8.
  70. Cevik M, Kuppalli K, Kindrachuk J, Peiris M. Virology, transmission, and pathogenesis of SARS-CoV-2. *Bmj*. 2020;371:m3862.
  71. Zemouri C, de Soet H, Crielaard W, Laheij A. A scoping review on bio-aerosols in healthcare and the dental environment. *PLoS One*. 2017;12(5):e0178007.
  72. Amato A, Caggiano M, Amato M, Moccia G, Capunzo M, De Caro F. Infection Control in Dental Practice During the COVID-19 Pandemic. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17(13).
  73. Lentge F, Jehn P, Zeller AN, Spalthoff S, Rahlf B, Korn P. Changes in Emergency Patient Presentation to a Maxillofacial Surgery Department During the COVID-19 Pandemic. *J Oral Maxillofac Surg*. 2021;79(10):2123.e1-e6.
  74. Nuñez JH, Sallent A, Lakhani K, Guerra-Farfan E, Vidal N, Ekhtiari S, et al. Impact of the COVID-19 Pandemic on an Emergency Traumatology Service: Experience at a Tertiary Trauma Centre in Spain. *Injury*. 2020;51(7):1414-8.
  75. Guo HQ, Xu T, Pan J, Ji AP, Huang MW, Bai J. A Retrospective Study of Oral Emergency Services During COVID-19. *Int Dent J*. 2022;72(2):236-41.

- 
76. Famà F, Lo Giudice R, Di Vita G, Tribst JPM, Lo Giudice G, Sindoni A. COVID-19 and the Impact on the Cranio-Oro-Facial Trauma Care in Italy: An Epidemiological Retrospective Cohort Study. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18(13).
77. González-Olmo MJ, Delgado-Ramos B, Ortega-Martínez AR, Romero-Maroto M, Carrillo-Díaz M. Fear of COVID-19 in Madrid. Will patients avoid dental care? *Int Dent J*. 2022;72(1):76-82.
78. Martina S, Amato A, Faccioni P, Iandolo A, Amato M, Rongo R. The perception of COVID-19 among Italian dental patients: an orthodontic point of view. *Prog Orthod*. 2021;22(1):11.
79. Li Y, Wang X, Nair H. Global Seasonality of Human Seasonal Coronaviruses: A Clue for Postpandemic Circulating Season of Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2? *J Infect Dis*. 2020;222(7):1090-7.
80. Merow C, Urban MC. Seasonality and uncertainty in global COVID-19 growth rates. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 2020;117(44):27456-64.
81. Petrescu NB, Aghiorghiesei O, Mesaros AS, Lucaciu OP, Dinu CM, Campian RS, et al. Impact of COVID-19 on Dental Emergency Services in Cluj-Napoca Metropolitan Area: A Cross-Sectional Study. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17(21).
82. Eggmann F, Haschemi AA, Doukoudis D, Filippi A, Verna C, Walter C, et al. Impact of the COVID-19 pandemic on urgent dental care delivery in a Swiss university center for dental medicine. *Clin Oral Investig*. 2021;25(10):5711-21.
83. Teasdale G, Jennett B. Assessment of coma and impaired consciousness. A practical scale. *Lancet*. 1974;2(7872):81-4.
84. Guo HQ, Yang X, Wang XT, Li S, Ji AP, Bai J. Epidemiology of maxillofacial soft tissue injuries in an oral emergency department in Beijing: A two-year retrospective study. *Dent Traumatol*. 2021;37(3):479-87.
85. Howley F, Lavan A, Connolly E, McMahon G, Mehmood M, Briggs R. Trends in emergency department use by older people during the COVID-19 pandemic. *Eur Geriatr Med*. 2021;12(6):1159-67.
86. Leung AK, Loricchio D, Brison RJ, Graham K. Perspectives of ambulatory patients visiting the emergency department during the Christmas and New Year holiday period: Descriptive survey. *Can Fam Physician*. 2019;65(7):e305-e10.
87. Dagar S, Sahin S, Yilmaz Y, Durak U. Emergency Department During Long Public Holidays. *Turk J Emerg Med*. 2014;14(4):165-71.
88. Glendor U. Epidemiology of traumatic dental injuries--a 12 year review of the literature. *Dent Traumatol*. 2008;24(6):603-11.
89. Cordova LZ, Savage N, Ram R, Ellis L, Tobin V, Rozen WM, et al. Effects of COVID-19 lockdown measures on emergency plastic and reconstructive surgery presentations. *ANZ J Surg*. 2021;91(3):415-9.
90. Poyser A, Deol SS, Osman L, Kuht HJ, Sivagnanasithiyar T, Manrique R, et al. Impact of COVID-19 pandemic and lockdown on eye emergencies. *Eur J Ophthalmol*. 2021;31(6):2894-900.

- 
91. Yeung E, Brandsma DS, Karst FW, Smith C, Fan KFM. The influence of 2020 coronavirus lockdown on presentation of oral and maxillofacial trauma to a central London hospital. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 2021;59(1):102-5.
92. Bartley EJ, Fillingim RB. Sex differences in pain: a brief review of clinical and experimental findings. *Br J Anaesth.* 2013;111(1):52-8.
93. Murri Dello Diago A, Generali L, Apponi R, Colombini V, Checchi V. Traumatic Dental Injuries: Clinical Case Presentation and a 10-Year Epidemiological Investigation in an Italian Dental Emergency Service. *Case Rep Dent.* 2021;2021:8649663.