

Diplomarbeit

**Sensibilitätsstörungen im Versorgungsgebiet des
Nervus mandibularis nach operativer Entfernung
von retinierten Weisheitszähnen im Unterkiefer**

**Eine retrospektive Datenanalyse des Jahres 2019 an der
Klinischen Abteilung für Orale Chirurgie und Kieferorthopädie der
Universitätsklinik für Zahnmedizin und Mundgesundheit Graz**

eingereicht von

Schrempf Vera

zur Erlangung des akademischen Grades

Doktorin der Zahnmedizin

(Dr.ⁱⁿ med. dent.)

an der

Medizinischen Universität Graz

ausgeführt an der

Universitätsklinik für Zahnmedizin und Mundgesundheit

Klinische Abteilung für Orale Chirurgie und Kieferorthopädie

unter der Anleitung von

Univ.-ZÄ Dr. med. dent. Dr. scient. med. Barbara Kirnbauer

Univ. Prof. DDr. Norbert Jakse

Graz, am 9. August 2022

Eidesstattliche Erklärung

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

Graz, am 9. August 2022

Vera Schrempf eh.

Danksagungen

Mit dieser Seite möchte ich mich bei all den Menschen bedanken, die mich auf unterschiedliche Art und Weise beim Erstellen dieser Arbeit unterstützt haben.

Mein hauptsächlicher Dank gilt meiner Betreuerin Frau Dr.med.dent. Dr.scient.med. Barbara Kirnbauer, dafür dass sie mir mit ihrem umfassenden fachlichen Wissen eine entscheidende Stütze war und mir jederzeit mit ihrem Rat zur Seite stand.

Weiters gilt mein Dank Herrn Univ.-Prof. DDr. Norbert Jakse der mich als Zweitbetreuer mit hilfreichen Anregungen und konstruktiver Kritik unterstützt hat.

Ebenfalls möchte ich mich bei meinen StudienkollegInnen bedanken, die mir immer wieder Zuversicht gegeben haben, auch in schwierigen Phasen nicht aufzugeben und mich immerfort motivierten mein Ziel weiterzuverfolgen.

Weiterhin gilt mein Dank meiner Familie, die mich über mein gesamtes Studium hinweg unterstützt hat.

Abschließend möchte ich mich ebenfalls bei Frau DI Irene Mischak bedanken, für die statistische Auswertung und Verarbeitung der gesammelten Daten.

Inhaltsverzeichnis

Eidesstattliche Erklärung	i
Danksagungen	ii
Inhaltsverzeichnis	iii
Abkürzungen	v
Abbildungsverzeichnis	vi
Tabellenverzeichnis	viii
Zusammenfassung	ix
Abstract	xi
1 Einleitung	1
1.1 Zielsetzung	2
2 Grundlagen	3
2.1 Anatomie der Region Innervation des Unterkiefers	3
2.2 Der Retinierte Zahn	6
2.3 Indikationen zur Entfernung von Weisheitszähnen	8
2.4 Radiologische Diagnostik	11
2.5 Klassifikation	12
2.6 Operatives Vorgehen bei retinierter Weisheitszahnentfernung	13
2.7 Komplikationen bei Weisheitszahnentfernungen im Unterkiefer	15
2.7.1 Schädigung des N. mandibularis– Sensibilitätsstörungen	16
2.7.1.1 Diagnostik von Sensibilitätsstörungen	18
2.7.1.2 Behandlungsmethoden bei Sensibilitätsstörungen	20
2.7.1.2.1 Glucocorticoide	20
2.7.1.2.2 Softlasertherapie	22
2.7.1.2.3 Operative Nervenrekonstruktion	23
2.7.1.2.4 Weitere therapeutische Maßnahmen	23
3 Material und Methoden	25
3.1 Studiendesign	25
3.2 Haupt- und Nebenzielgrößen	25
3.3 Patientenkollektiv	26
3.4 Datenerhebung	26
3.5 Auswertung der DVT Datensätze	26
3.6 Nebenzielgröße persistierende Sensibilitätsstörung	30
3.6.1 Befragung mittels Fragebogen	31

3.6.2	Spitz-Stumpf-Sensibilität.....	31
3.6.3	Light-Touch-Test.....	31
3.6.4	Two-Point-Diskrimination.....	32
3.6.5	Vitalitätstest	32
3.7	Datenverarbeitung und -auswertung	33
4	Ergebnisse und Auswertung	34
4.1	Allgemeine PatientInnendaten	34
4.2	Hauptzielgröße Anzahl von Sensibilitätsstörungen	34
4.3	Klinische Nebenzielparameter	37
4.4	Radiologische Nebenzielparameter	38
4.5	Zusammenhänge zwischen Sensibilitätsstörungen und anderen Parametern.....	40
4.6	Ergebnisse der Nachuntersuchungen.....	45
4.6.1	Akutmaßnahmen	47
4.6.2	Objektive Testverfahren.....	50
5	Diskussion.....	51
6	Schlussfolgerung.....	60
7	Literaturverzeichnis	61
	Anhang – Datenerhebungsblätter.....	69

Abkürzungen

CBCT	Cone beam computed tomography
DVT	Digitale Volumentomographie
M.	Musculus
N.	Nervus
Nn.	Nervi
OPG	Orthopanthomogramm

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Schematische Darstellung des Verlaufes der Äste des N. mandibularis am Unterkiefer. (Norton 2016).....	4
Abbildung 2: Schematische Darstellung des Unterkiefers (Mandibula) von lateral. (Schünke, Schulte et al. 2018).....	5
Abbildung 3: Incision beim Envelope flap. (Jakse, Bankaoglu et al. 2002).....	14
Abbildung 4: Untersuchungsschema leer (übernommen von Universitätsklinik für Zahnmedizin und Mundgesundheit Graz).....	31
Abbildung 5: Geschlechterverteilung in %.....	34
Abbildung 6: Häufigkeitsverteilung der betroffenen Nerven in %. Der ermittelte p-Wert ergab keine Signifikanz bezüglich des betroffenen Nervs ($p = 0,283$)..	35
Abbildung 7: Verteilung der Qualitäten von Sensibilitätsstörungen in %. Es traten signifikant mehr Hypästhesien auf ($p = 0,006$).....	36
Abbildung 8: Grafische Darstellung der Lokalisation in %.....	37
Abbildung 9: Verteilung der Eingriffe hinsichtlich des/der OperateurIn.....	37
Abbildung 10: Grafische Darstellung der Angulation der entfernten Zähne.....	38
Abbildung 11: Lage des Mandibularkanals zu den Wurzeln des dritten unteren Molaren in %.....	39
Abbildung 12: Kontaktbeziehung des Nervenkanals mit den Wurzeln des Weisheitszahnes in %.....	39
Abbildung 13: Kontaktbeziehung des N. alveolaris inferior mit den Wurzeln des retinierten Zahnes in %.....	40
Abbildung 14: Auftreten von Sensibilitätsstörungen nach Geschlecht ($p = 0,183$), Lokalisation des Weisheitszahnes ($p = 0,112$), OperateurIn ($p = 0,548$) und seiner Angulation ($p = 0,613$) in %. Die ermittelten p-Werte ergeben für jeden Parameter keine Signifikanz.....	42
Abbildung 15: Auftreten von Sensibilitätsstörungen je nach Lage des Mandibularkanals in % mit signifikanter Korrelation zur Klasse III ($p = 0,011$).	43
Abbildung 16: Inzidenz von Sensibilitätsstörungen je nach Kontaktbeziehung des N. alveolaris inferior zur Wurzel in %. Der ermittelte p-Wert ergab keine Signifikanz zwischen den genannten Kontaktbeziehungen ($p = 0,070$).	44

Abbildung 17: Geschlechterverteilung der PatientInnen mit postoperativen Sensibilitätsstörungen in %.	45
Abbildung 18: Lokalisationen der Empfindungsstörungen. Der ermittelte p-Wert ergab keine Signifikanz, für eine der beiden Lokalisationen ($p = 0,705$).	46
Abbildung 19: Art der Empfindungen in %. Es zeigte sich kein signifikanter Unterschied ($p = 0,257$).	47

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Indikationen zur Entfernung von Weisheitszähnen, Auszug aus der S2k Leitlinie der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde. (Kunkel 2019).....	10
Tabelle 2: Übersicht Glucocorticoide (adaptiert von (Klampfl, Acham et al. 2014).	21
Tabelle 3: Tabelle 4: Klassifikation der Lagebeziehung des Mandibularkanals in Bezug auf die Wurzeln der Weisheitszähne. (Zeichnungen von Schrepf V. nach einer Einteilung von (Gu, Zhu et al. 2018)).....	28
Tabelle 4: Klassifikation der Lagebeziehung des Mandibularkanals in Bezug auf die Wurzeln der Weisheitszähne (Gu, Zhu et al. 2018). (Röntgenbilder übernommen von Universitätsklinik für Zahnmedizin und Mundgesundheit Graz.) Kein Kontakt bei lingualer und interradikulärer Lage des Mandibularkanals wurden in dieser Studie nicht gefunden.	29
Tabelle 5: Lokalisationen der Empfindungsstörungen im Versorgungsgebiet des N. alveolaris inferior und N. lingualis.....	36
Tabelle 6: Häufigkeit der Verlagerungsarten bei unteren dritten Molaren.....	38
Tabelle 7: Inzidenz von Sensibilitätsstörungen des N. alveolaris inferior.....	43
Tabelle 8: Kontaktbeziehung des N. alveolaris inferior bei lingualer Lage zu den Wurzeln des Weisheitszahnes.	45
Tabelle 9: Softlasertherapie: Anzahl der Sitzungen und Dauer in Wochen.....	48

Zusammenfassung

Einleitung: Die Entfernung retinierter Weisheitszähne ist einer der häufigsten oralchirurgischen Eingriffe. Vor allem im Unterkiefer gestaltet sich dieser nicht immer komplikationslos. Eine weitreichende, die Lebensqualität des/der PatientIn stärker einschränkende Komplikation stellt die Schädigung des Nervus mandibularis dar. Insgesamt kann gesagt werden, dass die Prävalenz einer irreversiblen Sensibilitätsstörung nach unterer Weisheitszahnentfernung relativ gering ist und in der Literatur mit weniger als 1% angegeben wird.

Ziel: Aufgrund der unangenehmen und alltagsbeeinträchtigenden Folgen von Sensibilitätsstörungen für den/die einzelnen/einzelne PatientIn, ist das Ziel dieser Arbeit eine Datenerhebung zur Inzidenz von postoperativen Sensibilitätsstörungen im Versorgungsgebiet des Nervus mandibularis, um in Zukunft eine bessere Risikoabschätzung und somit suffizientere präoperative Aufklärung durchführen zu können.

Material und Methode: Diese Studie stellt eine retrospektive Datenanalyse inklusive klinischer Nachuntersuchungen dar. Sie inkludiert alle PatientInnen aus dem Jahr 2019, bei denen eine retinierte Weisheitszahnentfernung im Unterkiefer an der Klinischen Abteilung für Orale Chirurgie und Kieferorthopädie der Universitätsklinik für Zahnmedizin und Mundgesundheits Graz durchgeführt wurde. Es wurden sowohl eine Analyse der klinischen Daten, als auch eine Auswertung des präoperativ angefertigten radiologischen Bildmaterials durchgeführt.

Ergebnisse: Aus den Daten ergab sich ein Kollektiv von 418 PatientInnen (177 Männer und 241 Frauen) an dem insgesamt 555 operative Weisheitszahnentfernungen im Unterkiefer durchgeführt wurden. Nach 33 Eingriffen wurde innerhalb der ersten 7 Tage eine Gefühlsstörung im Bereich der Lippe, Kinn, Zunge und/ oder Zähne dokumentiert. Somit ergab sich eine Inzidenz von 5,9% für das Auftreten postoperativer Sensibilitätsstörungen. Die Auswertung der präoperativen DVT-Datensätze zur Lage des Nervus alveolaris inferior in Bezug zu den Wurzeln, ergab in 27% eine apikale, in 30,8% eine bukkale, in 35,4% eine linguale und in 6,9% eine interradikuläre Lage. Eine Kontrolluntersuchung 1 Jahr postoperativ ergab eine Häufigkeit von 1,3% für permanente Sensibilitätsstörungen.

Schlussfolgerung: Grundsätzlich kann gesagt werden, dass Sensibilitätsstörungen selten auftreten und die Ergebnisse dieser Studie jenen aus der Literatur entsprechen. Ein höheres Risiko für Sensibilitätsstörungen, besteht bei direkter Lagebeziehung, vor allem bei linguale Lage des Nervus alveolaris inferior zum Wurzelstock.

Abstract

Introduction: The extraction of impacted wisdom teeth is one of the most common procedures in oral surgery. Especially if it concerns the lower jaw, it is not always without complications. A more extensive complication, significantly restricting quality of life of the patient, is damage to the mandibular nerve. In summary it can be said that the prevalence of irreversible neurosensory disorder after lower third molar surgery is relatively low and specified in literature at less than 1%.

Objectives: Due to unpleasant consequences of neurosensory disorder for the patient, impairing daily life, the aim of this paper is a data collection regarding the incidence of postoperative neurosensory disorder in the innervation area of the mandibular nerve to facilitate a better risk assessment and therefore sufficient preoperative patient information in the future.

Material and method: The study represents a retrospective data analysis including clinical follow-up examinations. It includes all patients of 2019 on whom an extraction of impacted lower third molar performed by the division of oral surgery and orthodontics at the university clinic for dentistry and oral health Graz. Both an analysis of clinical data as well as preoperative radiological imaging was conducted.

Results: The data consists of a collective of 418 patients (177 men and 241 women) on which a total number of 555 operative wisdom tooth extractions in the lower jaw were conducted. In 33 cases neurosensory disorder in the area of lips, chin, tongue and/or teeth was documented within the first 7 days. This results in an incidence of 5,9% for postoperative neurosensory disorder. The evaluation of preoperative CBCT-data concerning the position of the inferior alveolar nerve in relation to the tooth roots shows apical position in 27%, buccal position in 30.8%, lingual position in 35.4% and interradicular position in 6.9%. Follow-up examinations 1 year after surgery showed an incidence of permanent neurosensory disorder in 1,3% of cases.

Conclusion: In general, it can be concluded that neurosensory disorder occurs rarely and the results of this study correspond with those from the literature. A higher risk of neurosensory disorder, exists in case of direct positional relationship; especially lingual, of the inferior alveolar nerve to the tooth roots.

1 Einleitung

Die Entfernung retinierter Weisheitszähne ist einer der häufigsten oralchirurgischen Eingriffe. Vor allem im Unterkiefer gestaltet sich dieser nicht immer komplikationslos. Typische Komplikationen, mit denen gerechnet werden muss, sind Nachblutungen, Schwellungen, Wundheilungsstörungen oder Schmerzen – jeweils meist gut behandelbar und reversibel. Eine weitreichendere, die Lebensqualität des/der PatientIn stärker einschränkende Komplikation stellt die Schädigung des Nervus mandibularis dar. Die Folge sind Sensibilitätsstörungen unterschiedlicher Qualität im Bereich der Lippe, des Kinns, der bukkalen Gingiva oder der vorderen Zungenanteile der betroffenen Seite. (Sigron, Pourmand et al. 2014, Sayed, Bakathir et al. 2019, Bouloux, Steed et al. 2007)

Die Gründe hierfür können unterschiedlichen Ursprungs sein und beinhalten zum Beispiel Verletzungen des Gefäß-Nervenbündels im Rahmen der Leitungsanästhesie, direkten oder indirekten Druck oder mechanische Verletzungen durch rotierendes Operationsinstrumentarium. (Leung, 2019, Krafft, Hickel 1994)

Um die Lage von Weisheitszähnen einschätzen und somit eine adäquate Risikostratifizierung und entsprechende Aufklärung des Patienten durchführen zu können, ist eine präoperative Beurteilung mittels radiologischer Bildgebung unbedingt erforderlich. Sollte sich eine direkte Lagebeziehung des Nervs zu den Weisheitszahnwurzeln zeigen, muss der Operateur sein chirurgisches Vorgehen anpassen. (Ghaemina, Meijer et al. 2011, Patel, Shah et al. 2020)

Insgesamt kann gesagt werden, dass die Prävalenz einer irreversiblen Sensibilitätsstörung nach unterer Weisheitszahnentfernung relativ gering ist und in der Literatur mit weniger als 1% angegeben wird. (Ghai, Choudhury 2018, Sarikov, Juodzbaly 2014, Xu, Yang et al. 2013, Sayed, Bakathir et al. 2019, Sigron, Pourmand et al. 2014, Cheung, Leung et al. 2010, Kubota, Imai et al. 2020, Sklavos, Delpachitra et al. 2021)

1.1 Zielsetzung

Ziel dieser Arbeit ist eine Datenerhebung an der Universitätsklinik für Zahnmedizin und Mundgesundheits Graz zur Inzidenz von postoperativen Sensibilitätsstörungen im Versorgungsgebiet des Nervus mandibularis, mit speziellem Fokus auf den Nervus alveolaris inferior, und dem Zusammenhang dieser mit der Lagebeziehung des Zahnes/ Wurzelstockes zum Mandibularkanal. Diese Untersuchung wurde retrospektiv an jenen PatientInnen durchgeführt, bei denen im Jahr 2019 an der Klinischen Abteilung für Orale Chirurgie und Kieferorthopädie der Universitätsklinik für Zahnmedizin und Mundgesundheits Graz die operative Entfernung eines retinierten unteren Weisheitszahnes durchgeführt worden ist, ein DVT des Unterkiefers vorlag, und in der Medocs-Datenbank eine akute postoperative Sensibilitätsstörung dokumentiert wurde. Außerdem sollte die Inzidenz permanenter Sensibilitätsstörungen mittels Nachuntersuchung erhoben werden. Verschiedene Parameter, beispielsweise das Alter, das Geschlecht, die Erfahrung des/der OperateurIn, die Lage des Mandibularkanals zu den Wurzeln des Weisheitszahnes, sollten verglichen und mit dem Auftreten von Sensibilitätsstörungen korreliert werden, um Faktoren zu ermitteln, welche mit einer höheren Wahrscheinlichkeit für das Eintreten von Sensibilitätsstörungen einhergehen.

In der internationalen fachspezifischen Literatur liegen zahlreiche Studien vor, welche die Häufigkeit von Sensibilitätsstörungen nach unterer Weisheitszahnentfernung und den Zusammenhang mit der Lagebeziehung zum Mandibularkanal beschreiben. Dies soll nun auch an der Universitätsklinik für Zahnmedizin und Mundgesundheits Graz, inklusive 3-dimensionaler Lagebestimmung, überprüft und mit international publizierten Daten verglichen werden.

2 Grundlagen

2.1 Anatomie der Region Innervation des Unterkiefers

Da Sensibilitätsstörungen des N. mandibularis Thema dieser Arbeit sind, werden im genaueren die anatomischen Grundlagen und Nervenverläufe dieses Nervs detailliert beschrieben.

Die Nerven des Unterkiefers stammen hauptsächlich vom N. trigeminus dem 5. Hirnnerven ab. Dieser enthält Fasern sensibler (Radix sensoria) und motorischer (Radix motoria) Qualität. Nachdem er das Ganglion trigeminale (Ganglion Gasseri) bildet, teilt er sich in seine drei Hauptäste, den N. ophtalmicus, den N. maxillaris und den N. mandibularis auf. Letzterer versorgt motorisch die gesamte Kaumuskulatur, sowie den M. mylohyoideus und den M. digastricus. Er innerviert sensibel die Schleimhaut der Mundhöhle, mit Ausnahme des Gaumens und den hinteren Anteil der Zunge. Außerdem versorgt er die vorderen Anteile der Zunge, Haut, Zähne und Zahnfleisch im Bereich des Unterkiefers sensibel. (Waldeyer, Anderhuber et al. 2012)

Der N. mandibularis tritt durch das Foramen ovale in die Fossa infratemporalis ein und teilt sich in weitere Äste auf, nämlich einen vorderen vorwiegend motorischen und einen hinteren sensiblen Ast. Als ersten Ast gibt er den Ramus meningeus ab, dieser zieht durch das Foramen spinosum zurück zur Dura mater. Der vordere Anteil teilt sich in den N. massetericus, in die Nn. Temporales profundi, den N. pterygoideus lateralis, den N. pterygoideus medialis, welche die gleichnamigen Muskeln motorisch innerviert, sowie den N. buccalis, welcher sensibel die Haut und Schleimhaut der Wange und die bukkal gelegene Gingiva, bis zur Region an der der N. mentalis aus dem Foramen mentale in der Prämolarenregion austritt, versorgt. Aus dem hinteren, sensiblen Anteil gehen der N. auriculotemporalis, welcher aufwärts zur Schläfengegend zieht, der N. lingualis und der N. alveolaris inferior hervor. (Waldeyer, Anderhuber et al. 2012)

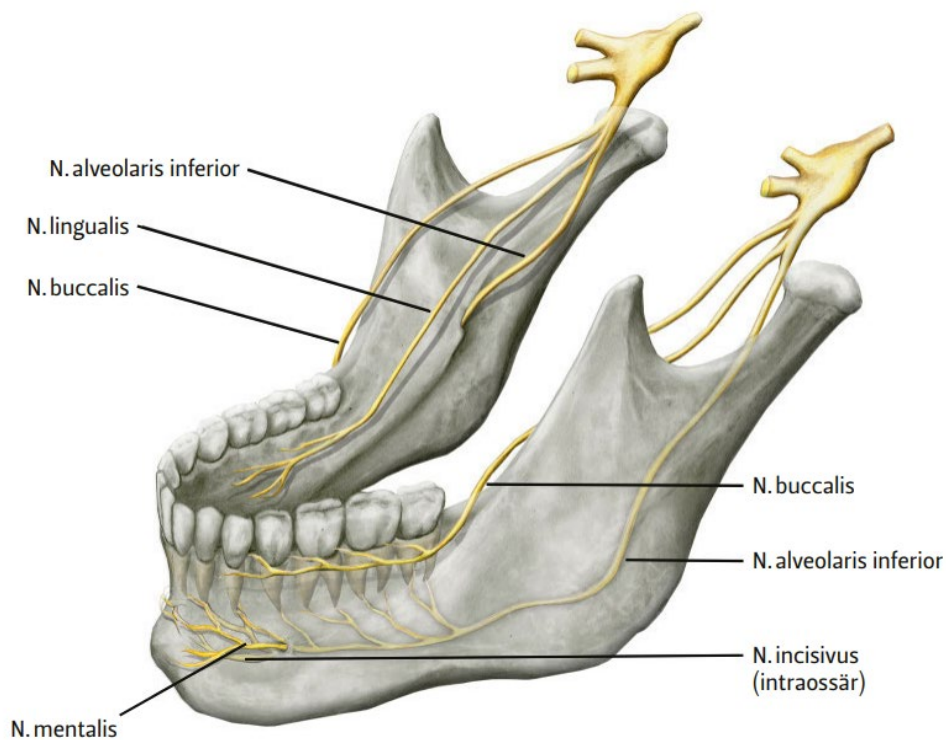


Abbildung 1: Schematische Darstellung des Verlaufes der Äste des N. mandibularis am Unterkiefer. (Norton 2016)

Der N. lingualis verläuft unterhalb des M. pterygoideus lateralis, gemeinsam mit dem N. alveolaris inferior, bis dieser durch das Foramen mandibulae in das Unterkiefer eintritt, und gelangt an die Innenseite des Ramus mandibulae. Die Chorda tympani (aus dem N. facialis) schließt sich ihm hier an und gibt parasympathische Fasern zur Versorgung der Glandula submandibularis, Glandula sublingualis und Glandulae lingualis, sowie Geschmacksfasern für die vorderen zwei Drittel der Zunge ab. (Waldeyer, Anderhuber et al. 2012) Zwischen Ramus mandibulae und M. pterygoideus medialis verläuft der N. lingualis entlang der lingualen Seite des dritten Molaren, zum Zungenrand, abwärts. Aufgrund dieser engen Lagebeziehung zum unteren Weisheitszahn ist er bei chirurgischen Eingriffen in der Region der Weisheitszähne einer besonderen Verletzungsgefahr ausgesetzt. (Sittitavornwong, Babston et al. 2017) Die vorderen zwei Drittel der Zunge und der Mundboden werden sensibel durch den N. lingualis innerviert. Außerdem führt er parasympathische Fasern aus der Chorda tympani, welche die anterioren Bereiche der Zunge sensorisch versorgen. (Shimoo, Yamamoto et al. 2017)

Der N. alveolaris inferior, welcher ebenfalls aus dem N. mandibularis hervorgeht, verläuft an der Innenfläche des aufsteigenden Unterkieferastes, hinter dem N. lingualis, abwärts bis zum Foramen mandibulae, an dem er in seinen knöchernen Kanal, den Canalis mandibulae, eintritt. Vor dem Eintritt in den Canalis mandibulae, am Foramen mandibulae, zweigt der N. mylohyoideus ab. Dieser innerviert motorisch den M. mylohyoideus und den vorderen Anteil des M. digastricus. (Waldeyer, Anderhuber et al. 2012) Der Mandibularkanal, mit dem N. alveolaris inferior, kann sich in Bezug zu den Wurzeln des Unterkieferweisheitszahnes in apikaler, bukkaler, lingualer und interradiukulärer Position befinden. Hierbei kann die kortikale Abgrenzung zwischen Kanal und Wurzeln unterbrochen sein. (Ghaemina, Meijer et al. 2009) Im Mandibularkanal innerviert der N. alveolaris inferior über den Plexus dentalis inferior die Unterkieferzähne und durch die Rami gingivales das Zahnfleisch sensibel. Er zieht durch den Canalis mandibulae bis zum Foramen mentale an dem er sich einerseits in den N. incisivus, welcher die Frontzähne sensibel innerviert, und andererseits in den N. mentalis teilt. Letzterer tritt, zwischen dem ersten und zweiten Prämolaren, durch das Foramen mentale aus der Mandibula und versorgt die Haut am Kinn, sowie die Haut und Schleimhaut der Unterlippe sensibel. (Kqiku, Weiglein et al. 2011) Eine anatomische Variante stellt der Mentalis-Loop dar, dieser kann unterschiedliche Ausdehnungen haben. (Neugebauer, Möller et al. 2009)

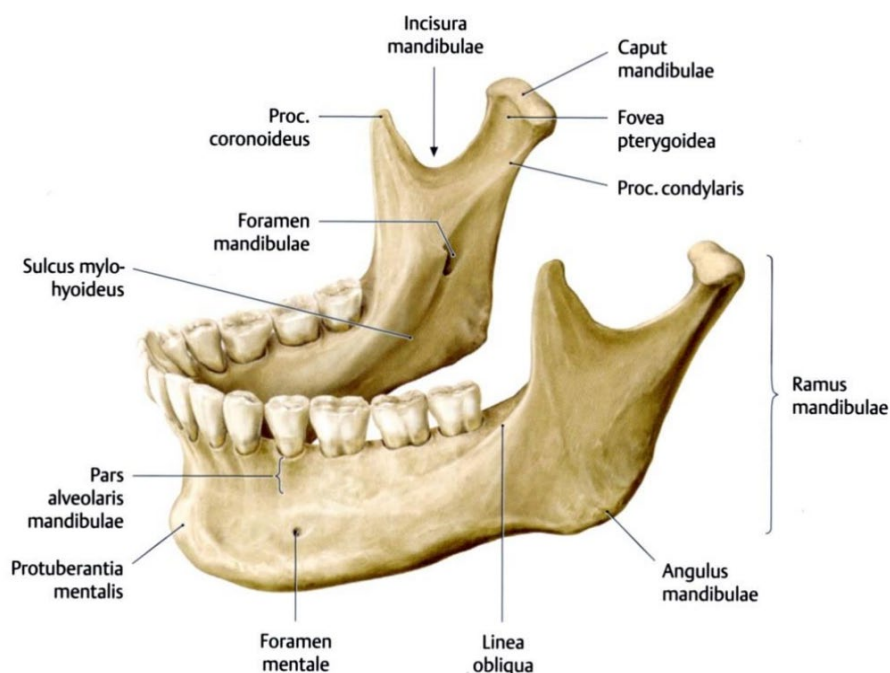


Abbildung 2: Schematische Darstellung des Unterkiefers (Mandibula) von lateral. (Schünke, Schulte et al. 2018)

2.2 Der Retinierte Zahn

Ein retinierter Zahn bezeichnet einen Zahn, der bei abgeschlossenem Wurzelwachstum die Okklusionsebene nicht erreicht hat. Man unterscheidet verschiedene Retentionsgrade, vollretinierte zu teilretinierten Zähnen. Vollretinierte Zähne sind Zähne, welche vollständig von Schleimhaut bedeckt und nicht sichtbar sind, zum Unterschied zu teilretinierte Zähnen, diese sind teilweise durchgebrochen, damit sichtbar und werden nur zum Teil von Schleimhaut oder Knochen bedeckt. Um eine Sonderform handelt es sich beim impaktierten Zahn, in diesem Fall ist der gesamte Zahn nicht nur von Schleimhaut, sondern vollständig von Knochen bedeckt. (Jakse 2011)

Das Durchbruchsalter von Weisheitszähnen ist äußerst variabel und bewegt sich laut Juodzbaly et al. zwischen dem 17. bis 21. Lebensjahr. (Juodzbaly, Daugela 2013) In einer Studie von Olze et al. wurde nachgewiesen, dass afrikanische Ethnien die schnellste dentale Entwicklung aufwiesen, während in der deutschen und japanischen Population der Durchbruch später erfolgte. (Olze, van Niekerk et al. 2007) Beim Unterschied der Geschlechter ist anzumerken, dass bei Männern die Weisheitszähne etwa 3-6 Monate vor denen von Frauen durchbrechen. (Hattab, Abu Alhajja 1999) In der Regel ist das Wurzelwachstum von Weisheitszähnen zwischen dem 14. und 21. Lebensjahr abgeschlossen. (Jakse 2011)

Die Prävalenz für mindestens einen retinierten Zahn beträgt laut Chu et al. 28,3%. (Chu, Li et al. 2003) Zahnretentionen können den gesamten Kieferbereich betreffen, jedoch gibt es Zähne, die eher zu Retentionen neigen. Die am häufigsten retinierten Zähne sind dritte Molaren, obere Eckzähne, gefolgt von unteren Prämolaren. (Dachi, Howell 1961, Grover, Lorton 1985) In einer retrospektiven Studie von Al-Abdallah et al. an 2979 PatientInnen zeigten sich der Oberkiefer-Eckzahn (46,1%), der zweite Unterkiefer Prämolare (28,2%), der zweite Oberkiefer Prämolare (13,5%) und der Unterkiefer Eckzahn (8,1%) als die häufigsten retinierten Zähne. Zu erwähnen wäre, dass dritte Molaren in dieser Studie keine Berücksichtigung fanden. (Al-Abdallah, AlHadidi et al. 2018) Bei Chu et al. waren von insgesamt 3853 retinierten Zähnen, mit 82,5% am häufigsten der dritte Unterkiefermolar betroffen, gefolgt vom Oberkiefer Molaren mit 15,6% und dem Oberkiefer Eckzahn mit 0,8%. (Chu, Li et al. 2003)

In einer Studie von Hou et al. konnte ein erhöhtes Vorkommen von retinierten Zähnen bei Frauen nachgewiesen werden, das Verhältnis belief sich auf 1,32:1 (bei 283 Frauen zu 215 Männern). (Hou, Kong et al. 2010). Wohingegen Zaman et al. 2021 in einer retrospektiven Studie an 17760 PatientInnen keine Geschlechterabhängigkeit ($p > 0.05$) feststellen konnte. (Zaman, Almutairi et al. 2021). Ebenfalls eine gleichmäßige Geschlechterverteilung bei retinierten Weisheitszähnen stellten Alfadil und Almajed fest, mit 50,7% bei Frauen und 49,3% bei Männern. (Alfadil, Almajed 2020)

Die Prävalenz für mindestens einen retinierten Weisheitszahn reicht von 18,8% bis 40,5%. (Hassan 2010, Secic, Prohic et al. 2013, Syed, Zaheer et al. 2013, Alfadil, Almajed 2020). In vielen Studien konnte nachgewiesen werden, dass Unterkieferweisheitszähne, im Gegensatz zu Oberkieferweisheitszähnen, häufiger die Okklusionsebene nicht erreichen, so auch in der Studie von Alfadil und Almajed. Zu 58,5% waren Weisheitszähne im Unterkiefer und zu 41,5% ($p=0,018$) im Oberkiefer retiniert. (Alfadil, Almajed 2020) Ebenso in der retrospektiven Studie von Syed et al. im Jahr 2013 wurden vermehrt retinierte Zähne im Unterkiefer festgestellt; 49% im Unterkiefer zu 18% im Oberkiefer. (Syed, Zaheer et al. 2013) Die häufigste Ursache für retinierte Weisheitszähne stellt die Diskrepanz zwischen der Kiefer- und der Zahngröße des durchbrechenden Zahnes dar. (Ebbert 1991) Carter et al. stellten in ihrer Studie über geographische Effekte zur Retentionsrate von dritten Molaren fest, dass in Mitteleuropa die höchste Rate an Retentionen mit 33,33% vorlagen, während afrikanischen Ethnien mit 12,38% die niedrigsten Werte aufwiesen. (Carter, Worthington 2016)

Retinierte Weisheitszähne können eine unterschiedliche Richtung der Verlagerung (Angulation) aufweisen, diese stellt den Winkel der Zahnachse des Weisheitszahnes zur Zahnachse des zweiten Molaren dar. Angulationen die vorkommen sind vertikal, mesioangulär, distoangulär sowie horizontal. Untere Weisheitszähne weisen am häufigsten eine mesioanguläre (77,4%) Richtung auf, am zweithäufigsten horizontal (13,5%), gefolgt von vertikal (8,7%) und nur in 1,2% trat eine distoanguläre Verlagerung auf. Dies stellten Celikoglu et al. bei der Auswertung von 252 dritten Unterkiefermolaren fest. (Celikoglu, Miloglu et al. 2010)

2.3 Indikationen zur Entfernung von Weisheitszähnen

Man unterscheidet zwischen therapeutischen und strategischen/prophylaktischen Indikationen zur Weisheitszahnentfernung. Beim prophylaktischen Vorgehen wird der Weisheitszahn präventiv entfernt, bevor Pathologien entstehen können. Eine therapeutische Indikation liegt vor, wenn in Folge der Durchbruchstörung bereits Schmerzen oder pathologische Veränderungen am Weisheitszahn selbst oder dessen Umgebung auftreten. In einer retrospektiven Analyse von Alfadil und Almajed zeigte sich, dass 66,8% der Weisheitszähne aus prophylaktischen Gründen entfernt wurden. Die restlichen 33,2% der entfernten dritten Molaren wiesen Symptome, wie beispielsweise eine Perikoronitis, auf. (Alfadil, Almajed 2020) In der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde werden folgende Indikationen zur Entfernung retinierter Weisheitszähne empfohlen (Kunkel 2019):

Empfehlung: Indikationen zur Entfernung von Weisheitszähnen
a) Bei akuten oder chronischen Infektionen (Dentitio difficilis)
b) Bei nicht restaurierfähigen, kariös zerstörten Zähnen oder nicht behandelbarer Pulpitis
c) Wenn sich bei Patienten mit unklarem Gesichtsschmerz Hinweise ergeben, dass der Weisheitszahn eine relevante Schmerzursache darstellt
d) Bei nicht behandelbaren periapikalen Veränderungen
e) Bei manifesten pathologischen Strukturen im Zusammenhang mit Zahnfollikeln (z.B. Zyste, Tumor) oder dem Verdacht auf derartige Veränderungen
f) Im Zusammenhang mit der Behandlung von/und Begrenzung des Fortschreitens von parodontalen Erkrankungen
g) Bei Zähnen, die bei der kieferorthopädischen und/oder rekonstruktiven Chirurgie stören

h) Bei Zähnen im Bruchspalt, die eine Frakturbehandlung erschweren

i) Bei der Verwendung des Zahnes zur Transplantation

Empfehlung: Mögliche Indikationen zur Entfernung von Weisheitszähnen

a) Zur Vereinfachung der kieferorthopädischen Zahnbewegungen und/oder zur Erleichterung der kieferorthopädischen Retention oder Sicherung einer abgeschlossenen KFO-Behandlung

b) Zur prophylaktischen Zahnentfernung aus übergeordneten, der Lebensführung zuzuordnenden, Gesichtspunkten (z.B. fehlende Verfügbarkeit medizinischer Versorgung etc.)

c) Bei Resorptionen an benachbarten Zähnen

d) Bei Pulpaexposition durch Zahnkaries

e) Bei Zähnen, die bei einer geplanten prothetischen Versorgung stören, wenn beispielsweise ein sekundärer Durchbruch aufgrund der weiteren Atrophie des Alveolarkammes bzw. aufgrund der Druckbelastung durch herausnehmbaren Zahnersatz zu erwarten ist

f) Wenn andere Maßnahmen unter Narkose vorgenommen werden und eine erneute Narkose zur Entfernung eines Weisheitszahnes durchgeführt werden müsste

g) Wenn der elongierte/gekippte Weisheitszahn eine Störung der dynamischen Okklusion darstellt

h) Wenn der Weisheitszahn die Ursache einer behandlungsbedürftigen Halitosis darstellt und andere, zahnerhaltende Therapiemaßnahmen nicht erfolgreich waren

Empfehlung: Indikationen zum Belassen von Weisheitszähnen

a) Eine kieferorthopädische Einordnung des Zahnes geplant ist

b) Sie für eine prothetische Versorgung genutzt werden sollen
c) Eine spontane, regelrechte Einstellung der Weisheitszähne in die Zahnreihe zu erwarten ist
d) Bei tief impaktierten und verlagerten Zähnen ohne klinische bzw. radiologisch nachweisbare pathologische Befunde und ein hohes Risiko operativer Komplikationen besteht

Tabelle 1: Indikationen zur Entfernung von Weisheitszähnen, Auszug aus der S2k Leitlinie der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde. (Kunkel 2019)

Sayed et al. erfassten in ihrer retrospektiven Analyse mit 1116 ausgewerteten Extraktionen von Weisheitszähnen, dass der häufigste Extraktionsgrund mit 34,1% eine Perikoronitis darstellte. (Sayed, Bakathir et al. 2019). Kiencalo et al. stellten ebenfalls Perikoronitis als die Hauptindikation zur Extraktion dritten Molaren fest. (Kiencało, Jamka-Kasprzyk et al. 2021)

Eine Alternative zur Totalentfernung eines Weisheitszahnes stellt die sogenannte Koronektomie dar; hierbei kommt es nur zur Entfernung der Krone des Zahnes, wobei die Wurzeln in situ belassen werden. Vor allem bei einer engen Lagebeziehung des N. alveolaris inferior zu den Wurzeln, wird dadurch das Risiko einer Nervenschädigung vermindert, aber auch bei schwierigen Wurzelkonfigurationen stellt sie eine Therapievariante dar. (Wolf, Renton 2016) Leung et al. führten eine prospektive Studie an einem Kollektiv von 231 PatientInnen durch, bei denen 171 Koronektomien und 178 Totalentfernungen an dritten Unterkiefermolaren durchgeführt wurden. Es zeigte sich, dass sich das Risiko einer Schädigung des N. alveolaris inferior durch eine Koronektomie reduziert. Sensibilitätsstörungen traten nur in 0,625% der Fälle bei Koronektomien auf, wohingegen bei normalen operativen Extraktionen 5,1% Nervenschädigungen aufwiesen ($p=0,023$). (Leung, Yiu Yan, Cheung 2009)

2.4 Radiologische Diagnostik

Um intraoperative Komplikationen, wie Nervenschädigungen, zu vermeiden ist die Durchführung einer präoperativen Bildgebung sinnvoll. Standardmäßig wird bei der Planung eines Eingriffs zur operativen Extraktion von Weisheitszähnen nach wie vor ein Orthopantomogramm angefertigt, dies dient der Basis-Diagnostik. Vorteile sind die schnelle Verfügbarkeit, kurze Untersuchungsdauer und die relativ geringe Strahlenbelastung. Zu den Nachteilen zählen Überlagerungen, Verzerrungen und das die Darstellung nicht größengetreu erfolgt. (Patel, Shah et al. 2020)

Im Panoramaröntgen können sich sichtbare Anzeichen für eine enge Lagebeziehung zwischen N. alveolaris inferior und dem Wurzelstock zeigen, diese sind wie folgt: Überlagerung der Wurzelspitzen mit dem Canalis mandibulae, Krümmungen der Wurzeln in der Nähe des N. alveolaris inferior, Verjüngungen oder Teilungen des Apex mit einer Projektion über dem Nervenkanal, die Verdrängung oder Einengung des Nervenkanals oder eine fehlende bzw. unterbrochene kortikale Abgrenzung zwischen den Wurzelspitzen und dem N. alveolaris inferior. (Kirnbauer, Jakse et al. 2014)

Bei diesen Anzeichen für ein nahes Verhältnis des N. alveolaris inferior zum Weisheitszahn kann eine 3-dimensionale Diagnostik mithilfe DVT, CT oder MRT indiziert sein. (Rugani, Kirnbauer et al. 2009, Kirnbauer, Jakse et al. 2018, Baumann, Widek et al. 2015) Vor allem da im Orthopantomogramm keine Rückschlüsse auf die genaue bucco-linguale Lage oder über eine fehlende Abgrenzung zwischen Zahnfach und Nervenkanal gezogen werden können. 3-dimensionale Schnittbildverfahren erlauben eine genaue Abschätzung des räumlichen Verlaufes der Strukturen. Dies dient der besseren Einschätzung des Risikos. Es kann also eine optimierte Planung durchgeführt werden, was dazu dient, intraoperative Komplikationen zu minimieren. (Ghaemina, Meijer et al. 2011)

2.5 Klassifikation

Die meisten Klassifikationen von unteren Weisheitszähnen beziehen sich auf deren Angulation zum Nachbarzahn, zum Mandibularkanal oder der Beurteilung der Wurzeln des Weisheitszahnes. (Juodzbaly, Daugela 2013, Yuasa, Kawai et al. 2002, Gbotolorun, Arotiba et al. 2007) Die am häufigsten angewendeten Klassifikationen zur Einschätzung des Schwierigkeitsgrades sind die Winter's Klassifikation und die Klassifikation nach Pell & Gregory. Beide beruhen auf der Angulation, der Tiefe der Retention und der Lage des Weisheitszahnes zum aufsteigenden Unterkieferast. Die Einteilungen erfolgen mithilfe der Auswertung von Orthopantomogrammen. (Winter 1926, Pell, Gregory 1933)

Bei der Klassifikation nach Pell & Gregory erfolgte eine Einteilung in 3 Schwierigkeitsstufen. Anhand dieser konnten Garcia et al. bei ihrer Studienpopulation von 166 Extraktionen retinierter unteren Weisheitszähne feststellen, dass die Skalierung für die einzelnen Klassen wenig Aussagekraft zur Vorhersage einer schwierigen Extraktion bietet. Nimmt man die Pell & Gregory Klasse C als Indikator für schwierige Extraktionen, betrug die Sensitivität 15% und die Spezifität 92%. Bei Klasse 3 als Anzeichen für eine schwierige Extraktion betrug die Sensitivität mit 50% mehr, jedoch war die Spezifität geringer. (García, Sampedro et al. 2000)

Zur Risikostratifizierung kann auch der Pederson-Index hinzugezogen werden. Dieser beurteilt verschiedene 2-dimensionale radiologische Parameter, die numerisch bewertet werden und dadurch eine Summe ergeben, mit der eine Einteilung der Schwierigkeit in mäßig bis schwierig durchgeführt werden kann. (Pederson 1988)

In aktuelleren Einteilungen unterer Weisheitszähne erfolgt meist eine Erweiterung bereits bestehender Klassifikationen, wobei immer häufiger 3-dimensionale Parameter hinzugefügt werden. Dadurch kann die genaue Lage des N. alveolaris inferior zum Wurzelstock dargestellt werden, welche mittels 2-dimensionaler Bildgebung nicht bestimmt werden kann. (Juodzbaly, Daugela 2013, Gu, Zhu et al. 2018, Wang, Chen et al. 2015)

2.6 Operatives Vorgehen bei retinierter Weisheitszahnentfernung

Die Entfernung retinierter Weisheitszähne ist einer der häufigsten oralchirurgischen Eingriffe. Vor allem im Unterkiefer gestaltet sich dieser nicht immer komplikationslos. Faktoren, welche den Schwierigkeitsgrad beeinflussen sind z.B.: Zugänglichkeit, Retentionsgrad und Verlagerungsart (vertikal, mesioangulär, distoangulär, horizontal) des Weisheitszahnes. Renton et al. erhoben, in ihrer prospektiven Studie, an einer Fallzahl von 354 Unterkiefermolaren, erhöhtes Alter der PatientInnen ($p=0,014$), erhöhtes Gewicht ($p=0,024$), ethnische Herkunft ($p=0,019$), Impaktierung im Knochen ($p=0,008$), Tiefe der Osteotomie ($p=0,001$) und eine ungünstige Wurzelformation ($p=0,009$) als statistisch signifikante Faktoren zur Festlegung des Schwierigkeitsgrades einer Extraktion. (Renton, Smeeton et al. 2001)

Zur Entfernung retinierter dritter Molaren wurden verschiedenste Techniken entwickelt, die zu einer erfolgreichen Entfernung mit minimalen Komplikationsraten führen. Um den Zugang zum Weisheitszahn zu ermöglichen, wird ein chirurgischer Schnitt im Weichgewebe benötigt, das daraufhin abgehoben werden kann. Dieser Zugang kann von bukkal als auch von lingual erfolgen. Es gibt verschiedene Arten von Schnittführungen und Lappenbildungen, welche unterschiedliche Vorteile bieten. Zu erwähnen wären beispielsweise der envelope flap, der triangular flap, der bayonet flap und der coma shaped flap, sowie Variationen der genannten. (Chen, Lee et al. 2017, Jakse, Bankaoglu et al. 2002)

Zur erforderlichen Osteotomie können verschiedenste Geräte Verwendung finden, wie Meißel, Bohrer sowie piezochirurgisches Instrumentarium. Durch Piezo-Osteotomie kommt es aufgrund des technischen Prinzips zur Verminderung an Verletzungen der Nachbarstrukturen. (Jiang, Qui et al. 2015) Eine Osteotomie an retinierten Zähnen kann durch folgende Faktoren erschwert sein: Bei einem bestehenden großen Knochenvolumen kranial der Krone des Zahnes, sowie einer engen Nachbarschaftsbeziehung zum zweiten Molaren, jedoch auch bei distoangulärer Lage des Weisheitszahnes. Weitere erschwerende Faktoren sind die Lokalisation des zu entfernenden Zahnes in der Nähe des aufsteigenden

Unterkieferastes, ungünstige Wurzelanatomien und eine enge Lagebeziehung zum N. alveolaris inferior. (Gutwald, Gellrich et al. 2019)

Standardmäßig wird an der Universitätsklinik für Zahnmedizin und Mundgesundheits Graz, bei ausreichender Indikation, eine Totalentfernung der dritten Molaren durchgeführt. Nach Diagnosestellung und ausführlicher Aufklärung des/der PatientIn wird die Entfernung unterer Weisheitszähne wie folgt durchgeführt:

Zunächst wird eine Leitungsanästhesie des N. alveolaris inferior und N. lingualis der entsprechenden Seite, und eine zusätzliche Infiltrationsanästhesie des N. buccalis durchgeführt, um die Schmerzfreiheit der PatientInnen während des Eingriffs zu gewährleisten.

Die Schnittführung im Unterkiefer zur Entfernung von unteren dritten Molaren soll eine möglichst gute Übersicht und Zugänglichkeit ermöglichen. Sie beginnt am aufsteigenden Unterkieferast mit einem disto-bukkalen Entlastungsschnitt, weiters wird ein papillenschonender Zahnfleischrandschnitt bis Mitte des ersten unteren Molaren durchgeführt: der sogenannte envelope flap. Für eine gute Sicht folgt nun das Abheben des Mukoperiostlappens mit dem Freer. Um einen Schutz des N. lingualis zu gewährleisten, wird lingual des retinierten Zahnes ein Raspatorium eingesetzt.

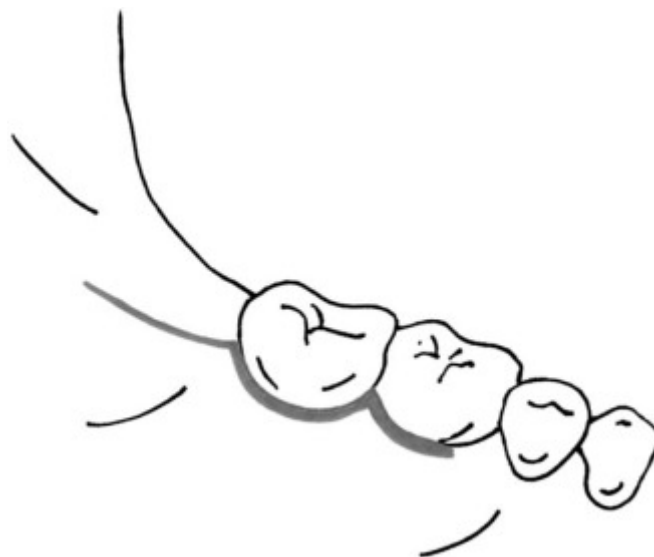


Abbildung 3: Incision beim Envelope flap. (Jakse, Bankoğlu et al. 2002)

Die Osteotomie des Zahnes erfolgt mit mehreren immer kleiner werdenden Rosenbohrern entlang des Parodontalspaltes, bis dieser mittels Beinschen Hebel gelockert und extrahiert werden kann.

Kann der Zahn durch alleinige Osteotomie nicht entfernt werden, ist der nächste Schritt das Abtrennen der Krone vom Wurzelstock mithilfe eines Fissurenbohrers. Bei diesem Vorgehen wird ein lingualer Anteil belassen und die Krone anschließend durch Rotation des Beinschen Hebels im Spalt abgesprengt. Weiters kann eine Trennung der einzelnen Wurzeln erfolgen.

Nach der Entfernung des Zahnes werden für eine bessere Wundheilung Knochenränder geglättet, Zahnsäckchen und Granulationsgewebe entfernt, sowie, Gelatineschwämmchen (Spongostan Dental; Johnson and Johnson, New Brunswick, New Jersey) in die zurückbleibende Alveole appliziert, um eine Stabilisierung des Blutkoagels zu gewährleisten. Am Ende der Operation erfolgt ein dichter spannungsfreier Wundverschluss mittels Einzelknopfnähten. (Jakse, Bankaoglu et al. 2002)

2.7 Komplikationen bei Weisheitszahnentfernungen im Unterkiefer

Intraoperative Komplikationen die eintreten können sind Wurzelspitzenfrakturen, Verletzungen von Nachbarstrukturen, wie Schädigung des benachbarten zweiten Molaren und Weichteilverletzungen, Blutungen arteriellen oder venösen Ursprungs, sowie Frakturen des Unterkiefers. Typische postoperative Komplikationen mit denen gerechnet werden muss, sind Nachblutungen, Schwellungen, Wundheilungsstörungen oder Schmerzen. (Sigron, Pourmand et al. 2014, Sayed, Bakathir et al. 2019, Bouloux, Steed et al. 2007) Ebenso kann ein sogenannter Dolor post extractionem, typischerweise 1-3 Tage nach der Extraktion, auftreten. Dieser geht mit starken Schmerzen einher und entsteht durch den Verlust des Blutkoagels aus der Alveole. (Rueppell, Meier et al. 2016). Außerdem kann es zur Bildung von Abszessen kommen, ein Trismus oder Kiefergelenkschmerzen entstehen. Meistens sind diese Komplikationen gut behandelbar und reversibel, wohingegen Schädigungen des N. alveolaris inferior oder N. lingualis (genauer beschrieben in 1.7.1 Schädigung des N. mandibularis) zu längerfristigen und beeinträchtigenden

Symptomen für die PatientInnen führen können. (Sigron, Pourmand et al. 2014, Bouloux, Steed et al. 2007, Sayed, Bakathir et al. 2019) In der retrospektiven Studie von Sayed et al. wurde eine Anzahl an 1116 dritten Molaren, davon 56% im Unterkiefer extrahiert, die intraoperativen und postoperativen Komplikationsraten beliefen sich auf 3,7% und 8,3%. Bei den intraoperativen Komplikationen waren mit 1,1% Wurzelfrakturen, Blutungen mit 0,7%, Weichteilverletzungen mit 0,5% und Verletzungen von Nachbarzähnen mit 0,2% vertreten. Zu den postoperativen Komplikationen zählten Sensibilitätsstörungen (7,2%) und Schwellung/Schmerzen/Trismus (0,6%). (Sayed, Bakathir et al. 2019)

2.7.1 Schädigung des N. mandibularis– Sensibilitätsstörungen

Durch Nervenverletzungen kommt es zu Ausfallerscheinungen im jeweiligen Versorgungsgebiet des Nervs. Das Innervationsgebiet des N. lingualis sind die vorderen zwei Drittel der gleichseitigen Zungenhälfte, sowie der Mundboden. Außerdem kann der Geschmacksinn mitbetroffen sein durch die parasymphatischen Fasern aus der Chorda tympani, welche mit dem N. lingualis mitziehen. (Shimoo, Yamamoto et al. 2017) Bei einer Schädigung des N. alveolaris inferior zeigt sich ein sensibler Ausfall der Zähne des ipsilateralen Unterkiefers, der bukkalen Gingiva, als auch der Unterlippenhälfte und des Kinns der entsprechenden Gesichtshälfte. (Kqiku, Weiglein et al. 2011)

Im Allgemeinen beschreiben Sensibilitätsstörungen Empfindungsstörungen, welche, wie bereits erwähnt, auf das Versorgungsgebiet des betroffenen Nervs lokalisiert sind. Diese können in unterschiedlichen Qualitäten auftreten. Von einer Hypästhesie, die sich als Unterempfindlichkeit gegenüber Berührungen zeigt, bis zu einer Überempfindlichkeit gegenüber Berührungen, der Hyperästhesie. Parästhesie, ist eine abnorme Empfindung wie zum Beispiel Kribbeln. Dysästhesie beschreibt eine schmerzhaft Missempfindung bis zur kompletten Anästhesie. (Akashi, Hiraoka et al. 2016) Es kann sogar zum Auftreten einer Anästhesia dolorosa kommen. Es handelt sich dabei um eine chronische Schmerzkrankung, die durch Taubheitsgefühlen im Gesichtsbereich und gleichzeitig starken Schmerzen gekennzeichnet ist. (Elahi, Ho 2014)

Die Gründe für Störungen der sensiblen Versorgung können unterschiedlichen Ursprungs sein und beinhalten in den häufigsten Fällen die Verletzung des Nervs durch direkten oder indirekten Druck bzw. durch mechanische Verletzung des Nervs. Bezogen auf die mechanische Verletzung stellt die Verwendung rotierender Operationsinstrumentarien das größte Risiko dar. (Leung, 2019) Weitaus seltener kommt es zu Verletzungen des Gefäß-Nervenbündels im Rahmen der Leitungsanästhesie. Laut Literatur mit einer Inzidenz von 0,15% bei 12104 durchgeführten Leitungsanästhesien. (Krafft, Hickel 1994).

Die in der Literatur beschriebene Inzidenz der Sensibilitätsstörungen des N. mandibularis nach der operativen Extraktion unterer, retinierter Weisheitszähne schwankt stark; mit Werten zwischen 1% und 16,3%. (Wang, Lin et al. 2018, Cheung, Leung et al. 2010, Sayed, Bakathir et al. 2019, Akashi, Hiraoka et al. 2016, Sigron, Pourmand et al. 2014, Barry, Ball et al. 2022, Xu, Yang et al. 2013, Shiratori, Nakamori et al. 2013, Kubota, Imai et al. 2020, Ghai, Choudhury 2018, Ueda, Nakamori et al. 2012, Sklavos, Delpachitra et al. 2021) Bei der retrospektiven Studie von Akashi et al. an 369 extrahierten Unterkiefermolaren wurde eine Inzidenz von 8,4% für das Auftreten von postoperativen Sensibilitätsstörungen ermittelt. (Akashi, Hiraoka et al. 2016) Sayed et al. erhoben in ihrer retrospektiven Studie an 337 PatientInnen mit 625 extrahierten Unterkieferzähnen eine Häufigkeit von 7,2%; in 5,6% trat eine Schädigung des N. lingualis und in 1,6% eine des N. alveolaris inferior auf. (Sayed, Bakathir et al. 2019) Im Vergleich dazu wiesen bei Cheung et al. in einer prospektiven Studie mit Eingriffen an 4338 retinierten unteren Weisheitszähnen nur 1% (n= 45) Schädigungen des N. alveolaris inferior oder N. lingualis auf. (Cheung, Leung et al. 2010) Dagegen kam es in der retrospektiven Studie von Wang et al. zu Werten von 16,3% (n=42 von insgesamt 257) für Verletzungen des N. alveolaris inferior. (Wang, Lin et al. 2018)

Risikofaktoren, die mit einer erhöhten Wahrscheinlichkeit für postoperative Sensibilitätsstörungen assoziiert werden können, sind ein Patientenalter über 35, ein abgeschlossenes Wurzelwachstum, Überlagerung der Wurzelspitzen mit dem Nervenkanal, schwierige Zahnentfernung (notwendige Zahnzerteilung, großräumige Osteotomie, Wurzelkrümmungen) und Eröffnungen des Nervenkanals

intraoperativ. Eine zusätzliche Rolle bei der Entstehung von Nervenverletzungen spielt des Weiteren die Erfahrung des/der OperateurIn. (Gülicher, Gerlach 2000)

Ganz allgemein gilt: Störungen der Sensibilität können entweder dauerhaft oder kurzfristig bestehend sein. Eine permanente Schädigung des Nervs wird angenommen, wenn die Sensibilitätsstörung länger als 12 Monate Bestand hat. Die Prävalenz einer dauerhaften, irreversiblen Schädigung des N. alveolaris inferior nach der operativen Entfernung unterer, retinierter Weisheitszähne wird im Allgemeinen in der Literatur mit weniger als 1% angegeben. (Ghai, Choudhury 2018, Sarikov, Juodzbaly 2014, Xu, Yang et al. 2013, Sayed, Bakathir et al. 2019, Sigron, Pourmand et al. 2014, Cheung, Leung et al. 2010, Kubota, Imai et al. 2020, Sklavos, Delpachitra et al. 2021) In der Studie von Sayed et al. mit einer Anzahl an 625 Entfernungen dritter Unterkiefermolaren belief sich die Rate für permanente Nervenschädigung auf 0,7%, wohingegen die Rate an reversiblen Schäden bei 7,2% lag. (Sayed, Bakathir et al. 2019) Im Gegensatz zu den vorher erwähnten Studien waren bei Akashi et al. 16 PatientInnen (4,3%) von einer permanenten Sensibilitätsstörung betroffen. (Akashi, Hiraoka et al. 2016)

2.7.1.1 Diagnostik von Sensibilitätsstörungen

Beim Auftreten einer Sensibilitätsstörung nach der operativen Entfernung retinierter Weisheitszähne sollte eine genaue Dokumentation durchgeführt werden. Im jeweiligen beeinträchtigten Gebiet erfolgt eine neurosensible Untersuchung stets im Seitenvergleich. Hierbei wird die Qualität der Gefühlsstörung (Dysästhesie, Parästhesie, Hyperästhesie, Hypästhesie und Anästhesie) und ihre Ausdehnung mittels einer Zeichnung erfasst. (Ozen, Orhan et al. 2006, Schwenzer, Ehrenfeld 2011)

Es werden folgende klinische Untersuchungen empfohlen:

- Spitz-Stumpf-Sensibilität: Hierbei wird die Gefühlsempfindung im Lippen-, Kinn- und Zungenbereich mittels zahnärztlicher Sonde auf ihre Qualität untersucht (keine, herabgesetzte, gesteigerte oder normale Gefühlsempfindung bei Berührung). (Gasperini, de Siqueira et al. 2014)
- Light-Touch-Test: Mittels Wattestäbchen (Stieltupfer) wird die Gefühlsempfindung im Lippen-, Kinn- und Zungenbereich auf ihre Qualität

untersucht (keine, fast keine, reduzierte, fast normale Sensibilität, volle Gefühlsempfindung bei Berührung). (Ozen, Orhan et al. 2006)

- Two-Point-Diskrimination: Hierbei wird die Gefühlsempfindung im Lippen-, Kinn- und Zungenbereich mittels Schublehre auf ihre Ausdehnung überprüft. Mit einer Schublehre wird getestet, ob die Branchen, bei einer Abstandseinstellung von 2mm, als solche gespürt werden; Normalwert: 2mm. (Ozen, Orhan et al. 2006) Laut Schwenzer und Ehrenfeld liegen die Referenzwerte im Bereich der Haut des Kinns bei 2 bis 4 mm. (Schwenzer, Ehrenfeld 2011)
- Überprüfung der Pulpensensibilität mittels Vitalitätstest (= Gefühlsüberprüfung der Zähne): Zur Beurteilung der Gefühlsempfindung der Zähne auf Kälte wird ein Vitalitätstest durchgeführt. Dies ist eine Stimulation mittels gefrorenem CO₂ (Kohlesäureschnee). Eine Kälteempfindung nach Berührung erlaubt eine Aussage über die Empfindungsfähigkeit des Zahnnervs. (Gasperini, de Siqueira et al. 2014)
- Gustometrie: Überprüfen des Geschmacksinnes der PatientInnen, da durch die parasympathischen Fasern aus der Chorda tympani, welche mit dem N. lingualis mitziehen, dieser ebenfalls ausfallen kann. Die Geschmacksqualitäten (süß, sauer, salzig, bitter) werden mit unterschiedlichen Lösungen, mehrerer Konzentrationen überprüft, beispielsweise Glukose für süß oder Zitronensäure für sauer. (Albuquerque, Soares et al. 2019)

Außerdem werden folgende radiologische Untersuchungen empfohlen:

- Panoramaröntgen: Es wird eine Übersichtsröntgenaufnahme (Orthopantomogramm) zum Ausschluss anderer möglicher Ursachen (z.B.: entzündete Zahnwurzeln, Zysten, Tumore) durchgeführt. (Horch, Neff 2006)
- 3-dimensionale Bildgebung: Im Gegensatz zu DVT und CT, welche in der Abbildung knöcherner Strukturen Vorteile zeigen, ermöglicht das MRT eine bessere Darstellung des Weichgewebes. Dennoch gestaltet sich die direkte Darstellung von Nervenschäden selbst mit hochauflösenden Geräten sehr schwierig. (Horch, Neff 2006) Es ist jedoch möglich Ödeme im Gefäß-Nervenbündel, welche eine mögliche Ursache für postoperative Sensibilitätsstörungen darstellen, sichtbar zu machen. Hierfür werden

pathologische Prozesse, wie eine verminderte Durchblutung, durch die Messung von Signalintensitäten von Kontrastmitteln in MRT-Scans abgebildet. (Kress, Gottschalk et al. 2004, Horch, Neff 2006, Miloro, Halkias et al. 1997)

Die in Graz angewendeten Untersuchungen sind die Spitz-Stumpf-Sensibilität, Light-Touch-Test, Two-Point-Diskrimination und der Vitalitätstest zur schnellen Diagnostik über Ausdehnung und Qualität der Sensibilitätsstörung. Zusätzlich wird eine Übersichtsröntgenaufnahme in der Region des extrahierten Weisheitszahnes angefertigt, um mögliche andere Ursachen, wie das Verbleiben eines Wurzelrestes in der Alveole, auszuschließen.

2.7.1.2 Behandlungsmethoden bei Sensibilitätsstörungen

2.7.1.2.1 Glucocorticoide

Glucocorticoide, welche als Arzneimittel Verwendung finden, leiten sich strukturell vom Nebennierenhormon Cortisol ab. Bei ihnen handelt es sich um die am wirksamsten entzündungshemmenden Wirkstoffe. Die antiphlogistische Wirkung beruht einerseits auf der Inaktivierung der Synthese von Zytokinen (z.B.: Interleukin-1 oder Tumor-Nekrose-Faktor α), andererseits kommt es zur Hemmung der Bildung von Prostaglandinen, Phospholipase A₂ und der COX-2 (Cyclooxygenase-2). (Aktories, Förstermann et al. 2017).

Das Auftreten von Nebenwirkungen durch die Gabe von Glucocorticoiden wird mit zunehmender Dauer und Dosis erhöht. Einmalige, wenn auch hochdosierte Verabreichungen, führen zu keinerlei Nebenwirkungen. Zu den häufigsten Nebenwirkungen zählen Osteoporose, Wachstumsstörungen bei Kindern und das Manifestieren oder Entgleisen eines Diabetes mellitus. Des Weiteren können sie zu Hypertonie und Störungen des Salz- und Wasserhaushalts führen. Außerdem kann es in Kombination mit nicht steroidalen Antirheumatika zur Verstärkung von Magenerkrankungen kommen. (Aktories, Förstermann et al. 2017)

Substanz	Handelsname	Stärke	Äquivalenzdosis	Wirkdauer
Cortisol	Hydrocortone®	1	25-30 mg	8-12 h
Prednison	Decortin®	4	5-7,5 mg	12-36 h
Methylprednisolon	Urbason®	5	4-6 mg	12-36 h
Triamcinolon	Volon®	5	4-6 mg	12-36 h
Bethamethason	Celestan®	25	1,2 mg	>48 h
Dexamethason	Fortecortin®	30	0,75-1mg	>48 h

Tabelle 2: Übersicht Glucocorticoide (adaptiert von (Klampfl, Acham et al. 2014)).

Im Hinblick auf die Zahnmedizin findet die Anwendung von Glucocorticoiden vor allem bei oralchirurgischen Eingriffen statt. Aufgrund der antiödematösen Wirkung, welche durch die Unterdrückung der Entzündungsreaktion auftritt, kommt es zu einer weniger ausgeprägten Schwellung und daraufhin treten weniger Schmerzen auf. Selbst eine einmalige präoperative Gabe führt zu einer Reduktion von postoperativen Beschwerden wie Schmerzen, Schwellung und Trismus. Dies wurde auch in einer Studie von Acham und Klampfl et al. aus dem Jahr 2013 nachgewiesen. (Acham, Klampfl et al. 2013)

Bei Verletzungen des N. lingualis und des N. alveolaris inferior, nach oralchirurgischen Eingriffen, wird von der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde eine unterstützende antiödematöse Therapie empfohlen. Dadurch soll eine Kompression des Nervs durch ein Ödem verhindert werden. Geeignet ist z.B.: Prednison (Decortin®) über 3-4 Tage in täglich abfallender Dosierung 20mg, 10mg, 5mg, 5mg. Sofern von einer spontanen Regeneration ausgegangen werden kann, da die Nervenkontinuität noch erhalten ist. (Hausamen 2003)

An der Universitätsklinik für Zahnmedizin und Mundgesundheit Graz wird nach chirurgischen Eingriffen bei PatientInnen mit Sensibilitätsstörungen in der Regel Prednisolon 5mg rezeptiert. Am ersten postoperativen Tag soll eine Dosis von 20mg

p.o., am zweiten Tag 10mg p.o. und am dritten und vierten Tag 5mg p.o. eingenommen werden.

2.7.1.2.2 Softlasertherapie

Softlaser, für die Low-Level-Laser-Therapie (LLLТ), emittieren Energie mittlerer Leistung zwischen 30 und 300 mW. Die Wirkung des Softlaserlichts beruht darauf, dass es ins Innere der subkutan liegenden Zellen gelangt. Dadurch kommt es zur Stimulation der Atmungskette und Mitochondrien werden angeregt vermehrt ATP zu synthetisieren, dies führt wiederum zu einer erhöhten Zellproliferation. (Warnke 1987) Die Therapeutischen Effekte der LLLТ in der Zahnmedizin umfassen Schmerzreduktion, Wundheilungsbeschleunigung, Entzündungshemmung und Regeneration normaler neuraler Funktion bei Verletzungen eines Nervens nach oralchirurgischen Eingriffen. (Bach 2016)

In einigen Studien konnte ein positiver Effekt auf die Regeneration der Sensibilität, nach Nervenschädigung bei Eingriffen am Unterkiefer, wie zum Beispiel Weisheitszahnentfernungen und Umstellungsosteotomien, nachgewiesen werden. (Gasperini, de Siqueira et al. 2014, Fuhrer-Valdivia, Noguera-Pantoja et al. 2014, Ozen, Orhan et al. 2006, Fernandes-Neto, Simoes et al. 2020) In der prospektiven Studie von Fuhrer-Valdivia et al. wurden 31 PatientInnen nach Umstellungsosteotomien, welche zu Sensibilitätsstörungen führten, einer Softlasertherapie unterzogen. 17 PatientInnen erhielten eine Softlasertherapie, wohingegen bei 14 Patienten nur eine Placebo Behandlung durchgeführt wurde. In der Lasergruppe wies die Sensibilität Werte von 68,75% auf; während die Placebo Gruppe nur Werte von 21,43% aufwies ($p = 0,0095$). (Fuhrer-Valdivia, Noguera-Pantoja et al. 2014) Ozen et al. konnten in ihrer prospektiven Studie eine signifikante Verbesserung der Symptomatik der Sensibilitätsstörung nach chirurgischen Eingriffen durch eine Softlasertherapie feststellen ($p = 0,02$). (Ozen, Orhan et al. 2006)

Der Grad der neurosensorischen Wiederherstellung ist bei jüngeren PatientInnen und bei denen, welche die Therapie innerhalb von 6 Monaten nach der Schädigung des Nervs erhalten, größer. (Hakimiha, Bassir et al. 2021)

2.7.1.2.3 Operative Nervenrekonstruktion

Bei einer teilweisen oder vollständigen Durchtrennung des Nervs besteht die Möglichkeit der chirurgischen Intervention, hierbei wird die Kontinuität durch eine mikrochirurgische Naht wiederhergestellt. Zu den operativen Verfahren einer Nervenrekonstruktion zählen die Dekompression, die direkte Koaptation und die Nervenrekonstruktion mit einem autologen Interponat. (Paulßen von Beck, Mücke 2020)

Bagheri et al. stellten in ihrer retrospektiven Untersuchung eine Erfolgsrate von 81,7%, an einem Kollektiv von 167 PatientInnen, fest. (Bagheri, Meyer et al. 2012) Wohingegen Tay et al. eine Wiederherstellungsrate der Sensibilität von 100% erzielten. Wobei erwähnt werden muss, dass nur an 3 PatientInnen ein Eingriff durchgeführt wurde. (Tay, Poon et al. 2008) Mehrere Studien weisen eine erhöhte Erfolgsrate für eine vollständige Wiederherstellung durch Chirurgie in den ersten 3 Monaten nach der Verletzung des N. mandibularis auf. Die Erfolgsquote sinkt um 5,8 bis 11% pro Monat. (Bagheri, Meyer et al. 2012, Kushnerev, Yates 2015) Die Erfolgsaussicht chirurgischer Interventionen sinkt, laut einer retrospektiven Studie an 167 PatientInnen von Bagheri et al., signifikant 12 Monate nach der Nervenverletzung. (Bagheri, Meyer et al. 2012)

2.7.1.2.4 Weitere therapeutische Maßnahmen

Weitere Therapieoptionen bei der Behandlung von Sensibilitätsstörungen stellen die Gabe eines Vitamin B Komplexes (Neurobion forte Dragees ©) und Akupunktur dar. Die Wirksamkeit des Vitamin B Komplexes konnte in einer randomisierten klinischen Studie von Phillips et al. nicht eindeutig bewiesen werden. 35 PatientInnen nahmen teil und wurden in 2 Gruppen geteilt. In einer Gruppe kam es zur Verabreichung eines intranasalen Vitamin B12 Spray. In der zweiten Kontrollgruppe wurde ein Spray ohne Vitamin B12 appliziert. (Phillips, Essick et al. 2012) Ka et al. therapierten 33 Schädigungen des N. mandibularis mit Akupunktur. Eine komplette Wiederherstellung der Sensibilität konnte bei 18,1% (n = 6) erreicht werden und eine eindeutige Verbesserung wurde bei 27,3% (n = 9) festgestellt. Etwas verbesserte sich die Beeinträchtigung in 39,4% (n = 13) der Fälle. Nur in 3% (n = 1) kam es zu keiner Veränderung nach der Akupunktur. Zu erwähnen wäre

noch, dass das Ergebnis deutlich besser ausfiel, wenn die Therapie in den ersten 18 Monaten nach der Verletzung des Nervs eingeleitet wurde. (Ka, Hirata et al. 2006)

3 Material und Methoden

3.1 Studiendesign

Diese Arbeit stellt eine retrospektive Datenanalyse dar. Sie inkludiert alle PatientInnen aus dem Jahr 2019, bei denen eine retinierte Weisheitszahnentfernung im Unterkiefer an der Klinischen Abteilung für Orale Chirurgie und Kieferorthopädie der Universitätsklinik für Zahnmedizin und Mundgesundheits Graz durchgeführt wurde. Dieser Studie ging ein positives Votum der Ethikkommission der Medizinischen Universität Graz mit der EK-Nummer 33-093 ex 20/21 voraus.

3.2 Haupt- und Nebenzielgrößen

Als Hauptzielgrößen wurde die Anzahl von Sensibilitätsstörungsfällen nach retinierter Weisheitszahnentfernung im Unterkiefer festgelegt.

Zu den klinischen Nebenzielparametern zählen Alter, Geschlecht, Position des entfernten Weisheitszahnes, Lokalisation der postoperativ aufgetretenen Sensibilitätsstörung, chirurgisches Setting, Therapie der Sensibilitätsstörung (Softlaser-Therapie, Cortison-Einnahme, andere Maßnahmen).

Zu den radiologischen Nebenzielparametern zählen die Angulation (Verlagerung) der Weisheitszähne und die Lagebeziehung des Weisheitszahnwurzelstockes zum Mandibularkanal, anhand von präoperativ angefertigten DVT Aufnahmen.

Außerdem wurde in weiterer Folge, mindestens ein Jahr nach dem Eingriff, eine Kontrolluntersuchung der PatientInnen durchgeführt, bei denen postoperativ eine Störung der Sensibilität festgestellt wurde. Hier wurde die Anzahl an permanenten Sensibilitätsstörungen erhoben. Zu den durchgeführten Tests zählen Spitz-Stumpf-Sensibilität, Light-Touch-Test, Two-Point-Diskrimination und eine Vitalitätsüberprüfung der Unterkieferzähne. Außerdem wurde mittels VAS-Skala erhoben wie sehr sich PatientInnen durch die Störung der Sensibilität im Alltag eingeschränkt fühlen. Für die Nachuntersuchung folgte ein zweites Ethikkommissionsvotum mit der EK-Nummer 33-575 ex 20/21.

3.3 Patientenkollektiv

In dieser Studie wurden die Daten jener PatientInnen, bei welchen eine operative Entfernung eines oder mehrerer retinierter Weisheitszähne im Unterkiefer durchgeführt wurde, ausgewertet. Die Altersverteilung erstreckte sich von der ersten bis zur achten Lebensdekade. Weiters erfolgte keine geschlechterspezifische Einschränkung.

Das wesentliche Einschlusskriterium der PatientInnen in die Studie war eine durchgeführte operative Extraktion eines retinierten Unterkiefer Weisheitszahnes im Jahr 2019. Ausgeschlossen von der Studie wurden PatientInnen, die bereits vor der Operation eine Sensibilitätsstörung aufwiesen. In weiterer Folge wurden nur jene Sensibilitätsstörungen erfasst, die über mindestens 7 Tage Bestand hatten.

3.4 Datenerhebung

Es wurden sowohl eine Analyse der klinischen Daten, als auch eine Auswertung des präoperativ angefertigten radiologischen Bildmaterials durchgeführt. Die Erhebung klinischer und radiologischer Daten erfolgte aus den Krankenakten der Klinischen Abteilung für Orale Chirurgie und Kieferorthopädie des Jahres 2019. Einerseits durch Sichtung der Medocs-Datenbank und andererseits durch Befundung der Fallzugehörigen, präoperativ angefertigten DVT-Datensätze.

3.5 Auswertung der DVT Datensätze

Sofern vorhanden, erfolgte die Klassifikation der Lagebeziehung des Mandibularkanals in Bezug auf die Wurzeln der Weisheitszähne mittels DVT. Dazu diente eine anatomische Studie von Gu, Zhu et al. aus dem Jahr 2018 als Vorbild. (Gu, Zhu et al. 2018)

In dieser Studie wurde die Position des Mandibularkanals in Relation zu den Wurzeln des dritten unteren Molaren wie folgt definiert:

Bei Klasse I liegt der Mandibularkanal apikal der Wurzeln, bei Klasse II bukkal, bei Klasse III lingual davon. Einen besonderen Fall stellt die Klasse IV mit der interradiikulären Lage des Mandibularkanals zu den Wurzeln des Weisheitszahnes

dar. Weiters wurde in der Auswertung dieser Studie bei Klasse IV unterschieden, ob die Wurzeln den Nervenkanal komplett oder inkomplett umschließen.

Außerdem wurde die Kontaktbeziehung der Wurzeln zum Nervenkanal in jeder Klasse noch genauer definiert:

So wurde unterschieden zwischen:

1. kein Kontakt zwischen dem dritten Molaren und dem Mandibularkanal,
2. es besteht Kontakt, aber die Wurzeln und der N. alveolaris inferior sind durch eine durchgehende kortikale Linie voneinander getrennt,
3. es besteht Kontakt, jedoch ist nur eine unterbrochene kortikale Linie vorhanden
4. und die Einengung des Mandibularkanals mit dem Fehlen einer kortikalen Abgrenzung. (Gu, Zhu et al. 2018)

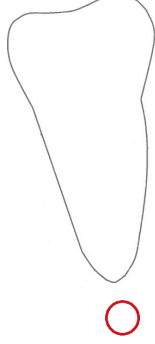
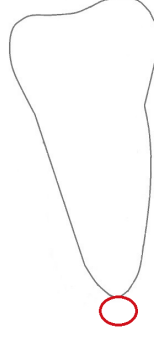

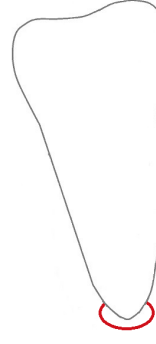
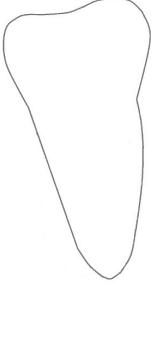


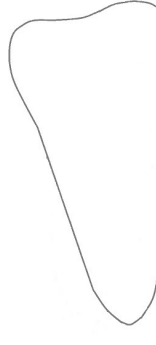
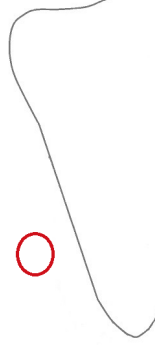
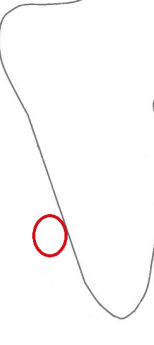
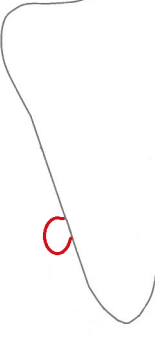
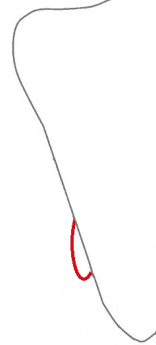
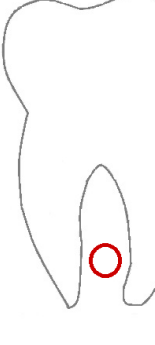
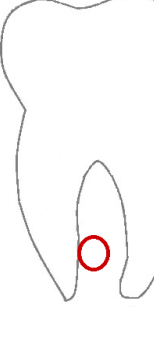
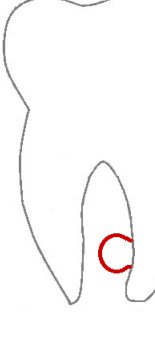
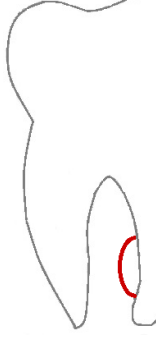
	Kein Kontakt	Kontakt		
		Komplette kortikale Linie	Unterbrochene kortikale Linie	Einengung des Kanals
Klasse I: apikal				
Klasse II: bukkal				
Klasse III: lingual				
Klasse IV: interradikulär				

Tabelle 3: Tabelle 4: Klassifikation der Lagebeziehung des Mandibularkanals in Bezug auf die Wurzeln der Weisheitszähne. (Zeichnungen von Schrempf V. nach einer Einteilung von (Gu, Zhu et al. 2018)).


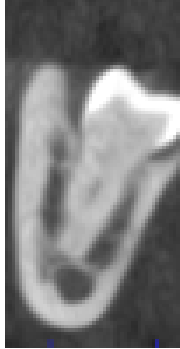



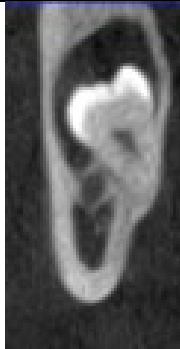
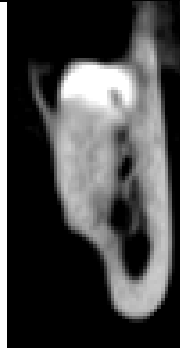
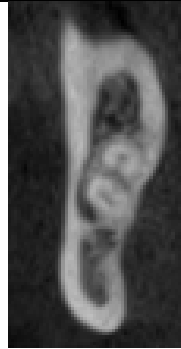


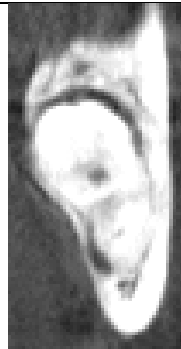
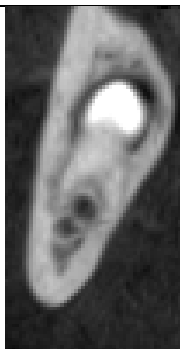


	Kein Kontakt	Kontakt		
		Komplette kortikale Linie	Unterbrochene kortikale Linie	Einengung des Kanals
Klasse I: apikal				
Klasse II: bukkal				
Klasse III: lingual				
Klasse IV: interradikulär				

Tabelle 4: Klassifikation der Lagebeziehung des Mandibularkanals in Bezug auf die Wurzeln der Weisheitszähne (Gu, Zhu et al. 2018). (Röntgenbilder übernommen von Universitätsklinik für Zahnmedizin und Mundgesundheits Graz.) Kein Kontakt bei lingualer und interradiärer Lage des Mandibularkanals wurden in dieser Studie nicht gefunden.

3.6 Nebenzielgröße persistierende Sensibilitätsstörung

Jene PatientInnen, bei denen eine persistierende postoperative Sensibilitätsstörung am 7. postoperativen Tag in der Medocs Datenbank dokumentiert wurde, wurden zu einer Nachuntersuchung an die Universitätsklinik für Zahnmedizin und Mundgesundheits Graz wiedereinbestellt. Die Kontrolle der Sensibilitätsstörung erfolgte mit einem Mindestabstand von 12 Monaten zur Extraktion des Weisheitszahnes. Sensibilitätsstörungen wurden als permanent eingestuft, wenn sie länger als 12 Monate Bestand hatten.

Zunächst erfolgte eine Aufklärung in einem Gespräch mit einem der zuständigen PrüfärztInnen. Jedem/Jeder PatientIn wurde ein für die Studie konzipierter Informations- und Aufklärungsbogen ausgehändigt, der alle relevanten Informationen für die Studie enthält. Der/die PatientIn musste sein/ihr Einverständnis, zur Teilnahme an der Studie, mittels einer Unterschrift geben und konnte diese jedoch jederzeit, ohne Angabe von Gründen, widerrufen.

Mithilfe mehrerer Befunderhebungsbögen (siehe Anhang) erfolgte die Dokumentation folgender Daten:

- Patientename
- Patientencode
- Datum der Weisheitszahnentfernung
- Lokalisation der Weisheitszahnentfernung
- OperateurIn (ZahnmedizinerIn / Studierender der Zahnmedizin)
- Akutmaßnahmen (Softlaser / Cortison-Medikation / Andere Maßnahmen)
- Spitz-Stumpf-Sensibilität (mit Sonde)
- Light-Touch-Test (mit Stieltupfer)
- Two-Point-Diskrimination (mit Schublehre)
- Vitalitätstest Unterkiefer (mit CO₂ Schnee)
- Fragebogen (Gefühlsstörung im Bereich des Gesichts oder Mund / Art der Empfindung / Einschränkung des Alltags)

Mittels der Befunderhebungsbögen wurden Qualität und Ausdehnung der Sensibilitätsstörung ermittelt. Abbildung 4 zeigt das für die Studie verwendete

Untersuchungsschema. Durch dieses Schema wird das Versorgungsgebiet des N. alveolaris inferior und N. lingualis in 42 Felder unterteilt.

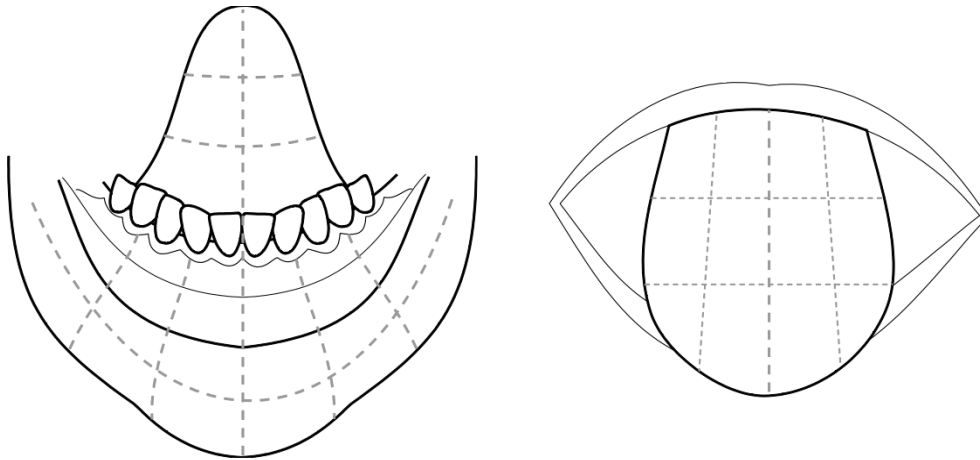


Abbildung 4: Untersuchungsschema leer (übernommen von Universitätsklinik für Zahnmedizin und Mundgesundheit Graz).

3.6.1 Befragung mittels Fragebogen

Es wurden Fragen zur derzeitigen Gefühlsempfindung der PatientInnen im ehemaligen Operationsgebiet, inklusive möglicher Beeinträchtigungen im Alltag, (VAS-Skala von 1-10, 1 = am geringsten; 10 = am stärksten) gestellt.

3.6.2 Spitz-Stumpf-Sensibilität

Die Spitz-Stumpf-Sensibilität wird mittels einer zahnärztlichen Sonde überprüft. Hierbei wird die Gefühlsempfindung im Lippen-, Kinn, und Zungenbereich auf ihre Qualität untersucht und erfasst zusätzlich die Ausdehnung der Sensibilitätsstörung. Dieser Test ist leicht reproduzierbar und testet das Versorgungsgebiet des betroffenen Nervs auf spitze/stumpfe Empfindungen bei Berührung. Der/die PatientIn kann zwischen 4 verschiedenen Wahrnehmungen der Sensibilität wählen; für diesen Test werden die Abstufungen mit Kleinbuchstaben (a, b, c, d) bezeichnet: a= keine Sensibilität; b = herabgesetzte Sensibilität; c = gesteigerte Sensibilität; d = normale Sensibilität.

3.6.3 Light-Touch-Test

Beim Light-Touch-Test wird die Gefühlsempfindung im Lippen-, Kinn- und Zungenbereich mittels Wattestäbchen (Stieltupfer) auf ihre Qualität und

Ausdehnung untersucht. Bei der Untersuchung wird ein Wattestäbchen mit zartstreichenden Bewegungen über die Haut und Schleimhaut des Untersuchungsgebietes geführt. Zur genauen Dokumentation im Untersuchungsschema dienen 5 Abstufungen der Empfindungsstörung, welche mit römischen Ziffern (I, II, III, IV, V) angegeben werden: I = keine Sensibilität; II = fast keine Sensibilität; III = reduzierte Sensibilität; IV = fast normale Sensibilität; V = volle Sensibilität.

3.6.4 Two-Point-Diskrimination

Dieser Test ermittelt mit Hilfe einer Schublehre, den Abstand, ab dem zwei Punkte vom/von der PatientIn unabhängig voneinander wahrgenommen werden können. 2mm werden als Normalwert angenommen. Es wird getestet, ob die Branchen bei einer Abstandeinstellung von 2mm als solche gespürt werden und der Abstand, ab dem die zwei Branchen unabhängig voneinander wahrgenommen werden, ermittelt.

3.6.5 Vitalitätstest

Die letzte Untersuchung stellte der Vitalitätstest (= Gefühlsüberprüfung) der Unterkieferzähne dar. Zur Beurteilung der Gefühlsempfindung der Zähne auf Kälte erfolgt eine Stimulation mittels gefrorenem CO₂ (Kohlesäureschnee). Eine Kälteempfindung nach Berührung erlaubt eine Aussage über die Empfindungsfähigkeit des Zahnnerfs. Da die Unterkieferzähne durch den N. alveolaris inferior sensibel innerviert werden, kann die Reaktion der Zähne auf den Kohlesäureschnee bei Verletzungen desselben pathologisch verändert sein. Vor dieser Untersuchung ist es wichtig, eine röntgenologische Diagnostik durchzuführen, um z.B. wurzelbehandelte Zähne, Zähne mit apikaler Aufhellung und Implantate zu dokumentieren, da diese keine normale Vitalität mehr besitzen. Es erfolgt die Unterscheidung zwischen mehreren Reaktionen, die mit Kleinbuchstaben (a, b, c, d) in den Befunderhebungsbogen eingetragen werden: a = keine Vitalität; b = herabgesetzte Vitalität; c = gesteigerte Vitalität; d = normale Vitalität.

3.7 Datenverarbeitung und -auswertung

In einem elektronischen Datenanalyseprogramm (Microsoft Excel©) wurden die erhobenen Daten aus der Medocs Datenbank anonymisiert gesammelt.

Ebenfalls wurden die bei der Nachuntersuchung erhobenen Werte im Untersuchungsschema im Anschluss in eine Excel-Tabelle anonymisiert eingegeben und gespeichert. Es erfolgte, durch Frau Dipl. Ing. Irene Mischak, eine deskriptive und explorative Verarbeitung und statistische Analyse der Daten mithilfe der SPSS software (IBM SPSS statistics 27.0, IBM Corporation, New York, NY).

Folgende statistische Verfahren (bezüglich der Signifikanz p-Werte) wurden angewandt: Chi-Quadrat-Test, T-Test und exakter Test nach Fisher, hiermit wurden die Beziehungen zwischen den einzelnen Parametern und dem Auftreten von postoperativen Sensibilitätsstörungen des N. mandibularis untersucht.

Als statistisch signifikant wurden p-Werte von $\leq 0,05$, die der Irrtumswahrscheinlichkeit entsprechen, definiert.

4 Ergebnisse und Auswertung

Die Fallzahl für diese retrospektive Studie belief sich auf 555 Eingriffe an retinierten unteren Weisheitszähnen bei einem Kollektiv von 418 PatientInnen. Dies ergab sich dadurch, dass bei 137 PatientInnen beide unteren dritten Molaren im Jahr 2019 operativ entfernt wurden.

4.1 Allgemeine PatientInnendaten

Bei den 418 für die Studie berücksichtigten PatientInnen handelte es sich um 177 Männer (42%) und 241 Frauen (58%). Abbildung 5 zeigt die ausgeglichene Geschlechterverteilung mit einem Verhältnis von 58:42.

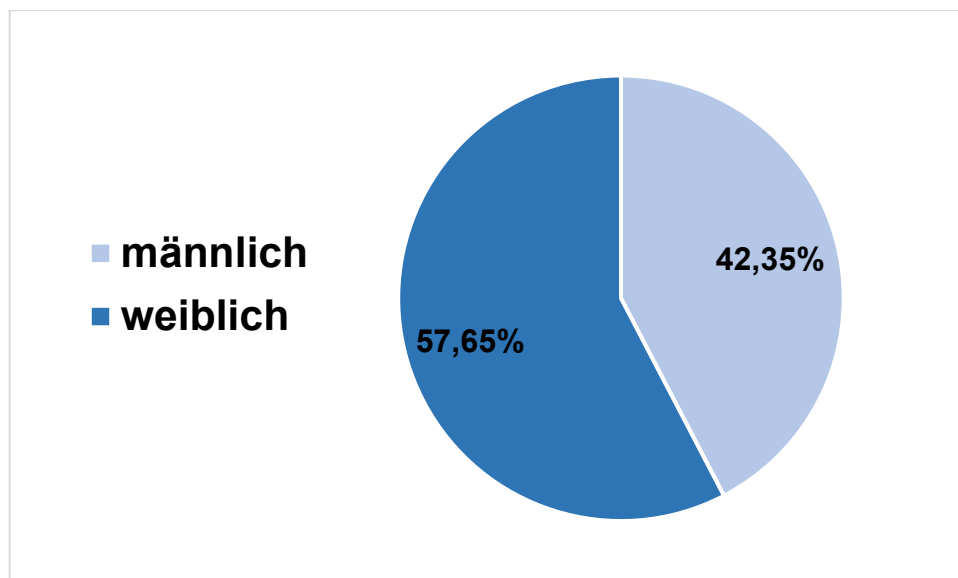


Abbildung 5: Geschlechterverteilung in %.

Das Alter der PatientInnen betrug zum Zeitpunkt der Extraktion zwischen 15 und 93 Jahren; im Durchschnitt 29,1 Jahre bei einer Standardabweichung von $\pm 11,2$ Jahre; $27,4 \pm 13$ Jahre beim weiblichen und $27,4 \pm 9,5$ beim männlichen Geschlecht.

4.2 Hauptzielgröße Anzahl von Sensibilitätsstörungen

Die Auswertung der klinischen Daten ergab eine Inzidenz von 5,9% ($n = 33$ von 555) für das Auftreten von akuten postoperativen Sensibilitätsstörungen nach der Extraktion eines Unterkieferweisheitszahnes innerhalb der ersten 7 postoperativen Tage. Der N. alveolaris inferior war in 3,8% ($n = 21$) der Fälle betroffen und in 3,1%

(n = 17) war der N. lingualis geschädigt. Der ermittelte p-Wert ergab keine Signifikanz bezüglich des betroffenen Nervs ($p = 0,283$).

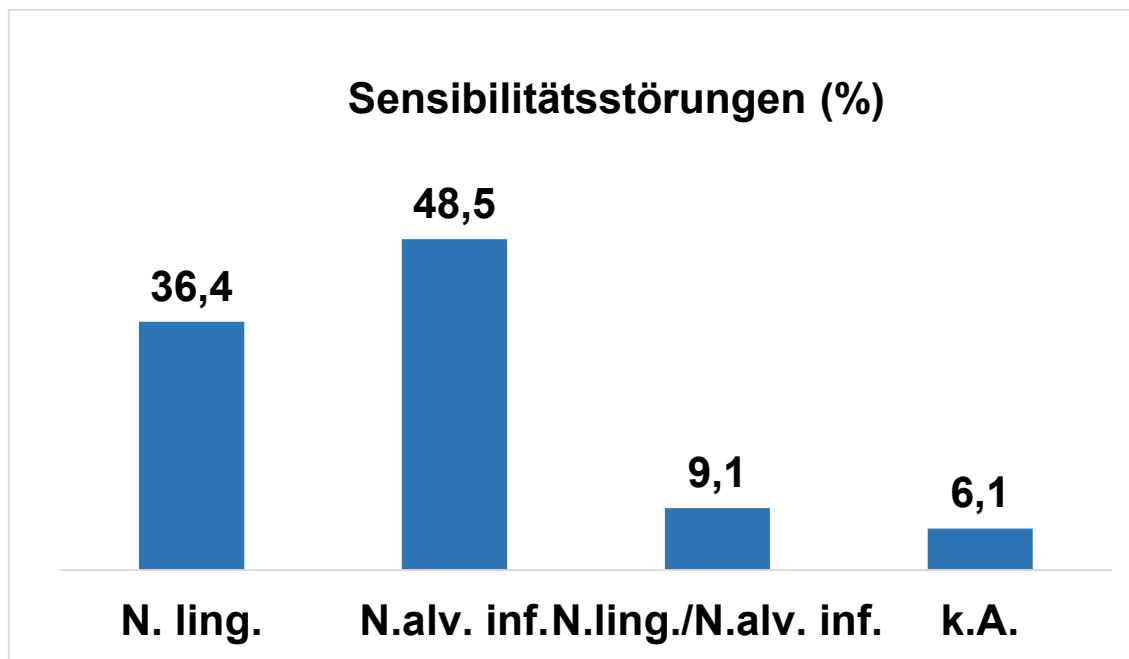


Abbildung 6: Häufigkeitsverteilung der betroffenen Nerven in %. Der ermittelte p-Wert ergab keine Signifikanz bezüglich des betroffenen Nervs ($p = 0,283$).

Wie in der oberen Grafik ersichtlich war eine Schädigung des N. alveolaris inferior mit 48,5% (n = 16) am häufigsten, die singuläre Schädigung des N. lingualis mit 36,4% (n = 12) am zweithäufigsten. In selteneren Fällen trat eine Schädigung des N. alveolaris inferior zugleich mit der des N. lingualis auf und zwar in 9,1% (n = 3) der Fälle. In 6,1% (n = 2) wurde in der Medocs-Datenbank keine genaue Angabe dazu gemacht, welcher Nerv betroffen war, es wurde nur eine Sensibilitätsstörung nach der retinierten Weisheitszahnentfernung ohne genauere Angaben dokumentiert.

Mit absteigender Inzidenz wurden folgende Qualitäten der Empfindungsstörungen ermittelt: Hypästhesie (45,4%, n = 15), Parästhesie (27,3%, n = 9), Anästhesie (15,1%, n=5), Hyperästhesie (6,1%, n = 2). Wie schon zuvor gab es in 2 (6,1%) Fällen keine genaue Dokumentation zur Qualität der Empfindungsstörung (siehe Abbildung 7). Eine Dysästhesie trat in keinem der Fälle auf. Es traten signifikant mehr Hypästhesien auf ($p = 0,006$).

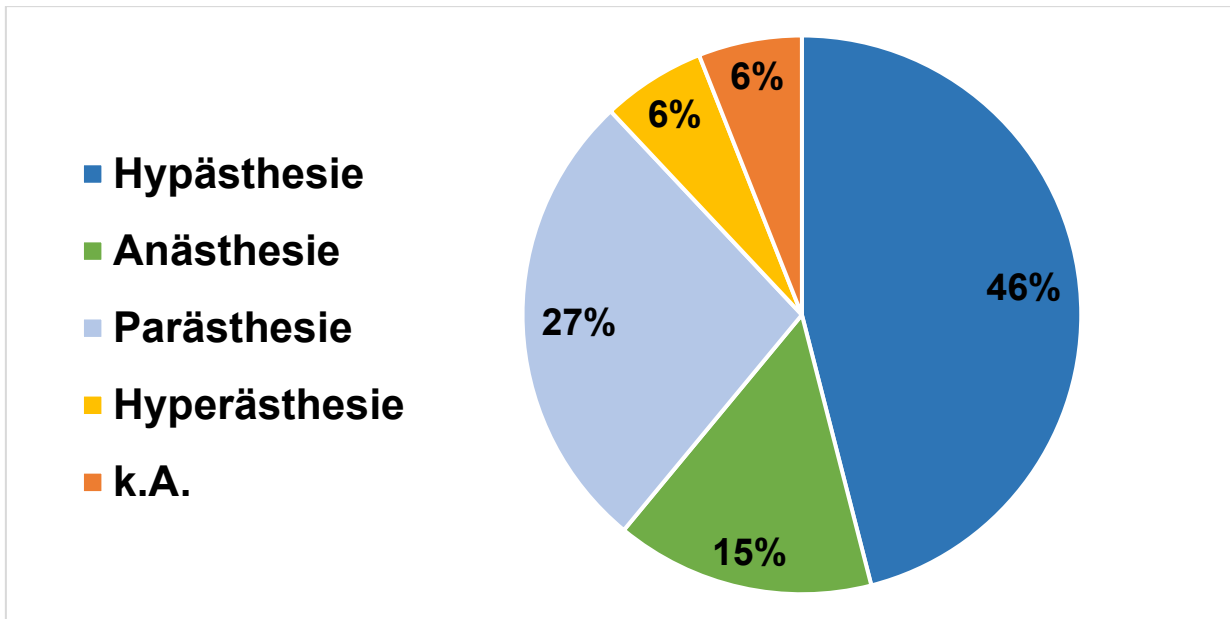


Abbildung 7: Verteilung der Qualitäten von Sensibilitätsstörungen in %. Es traten signifikant mehr Hypästhesien auf ($p = 0,006$).

Lokalisation	N	%
Kinn	2	6,1
Unterlippe	7	21,2
Unterlippe, Kinn	5	15,1
Unterlippe, Kinn, Zunge	2	6,1
Zunge	12	36,4
k. A.	5	15,1

Tabelle 5: Lokalisationen der Empfindungsstörungen im Versorgungsgebiet des N. alveolaris inferior und N. lingualis.

Tabelle 5 zeigt die Verteilung der durch die Sensibilitätsstörung betroffenen Areale innerhalb des Versorgungsgebietes des N. alveolaris inferior und N. lingualis. Bei den insgesamt 33 Sensibilitätsstörungsfällen war in 6,1% lediglich das Kinn, in 21,2% nur die Unterlippe, in 15,1% Unterlippe und Kinn, in 6,1% Unterlippe, Kinn und Zunge und in 36,4% nur die Zunge von der Empfindungsstörung betroffen. In 5 Fällen war es aufgrund einer unzureichenden Medocs-Dokumentation nicht

möglich, eine genaue Ausdehnung der aufgetretenen Sensibilitätsstörung zu ermitteln.

4.3 Klinische Nebenzielparameter

Bezüglich der Lokalisation wurde in 51,2% (n = 284) eine Extraktion des Zahnes 38 und in 48,8% (n = 271) des Zahnes 48 durchgeführt.

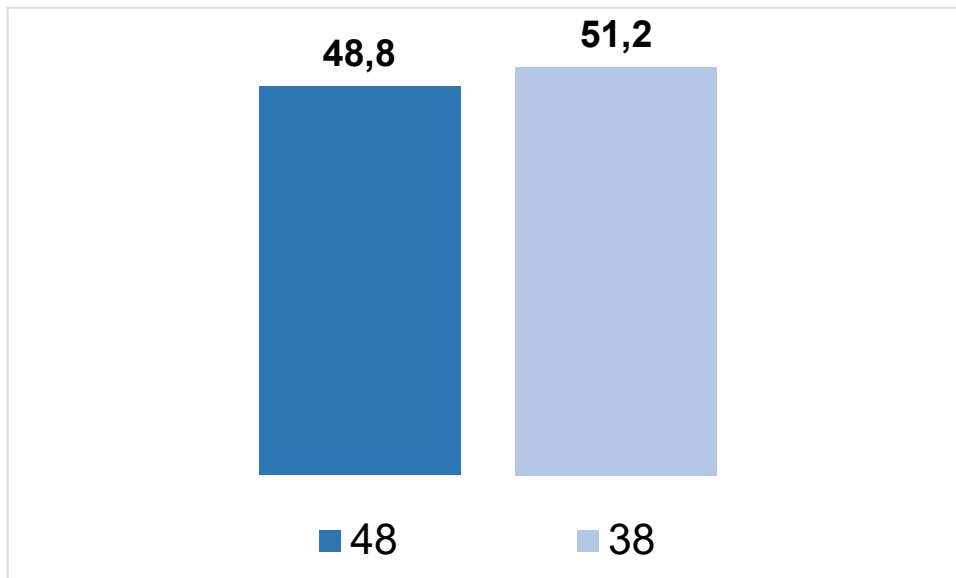


Abbildung 8: Grafische Darstellung der Lokalisation in %.

Von allen 555 Eingriffen wurden 389 (70,1%) von einem/r ZahnmedizinerIn oder Mund-Kiefer-GesichtschirurgenIn und 166 (29,9%) von Studierenden der Zahnmedizin durchgeführt.

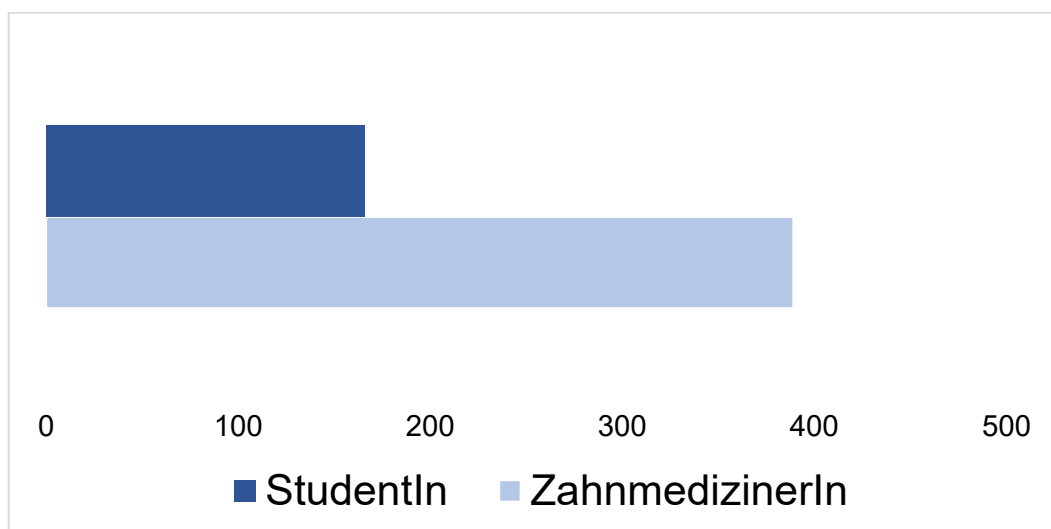


Abbildung 9: Verteilung der Eingriffe hinsichtlich des/der OperateurIn.

4.4 Radiologische Nebenzielparameter

Angulation	N	%
vertikal	80	14,4
mesioangulär	217	39,1
distoangulär	101	18,2
horizontal	148	26,7

Tabelle 6: Häufigkeit der Verlagerungsarten bei unteren dritten Molaren.

Keine Verlagerung (vertikale Lage) des retinierten Zahnes, wie in Tabelle 6 ersichtlich, lag in 14,4% (n = 80) vor. Andererseits bestand in 39,1% (n = 217) eine Angulation nach mesial, in 18,2% (n = 101) nach distal und in 26,7% (n = 148) eine sagittal horizontale Lage des dritten Molaren im Orthopantomogramm (Klassifikation nach Winter (Winter 1926)).

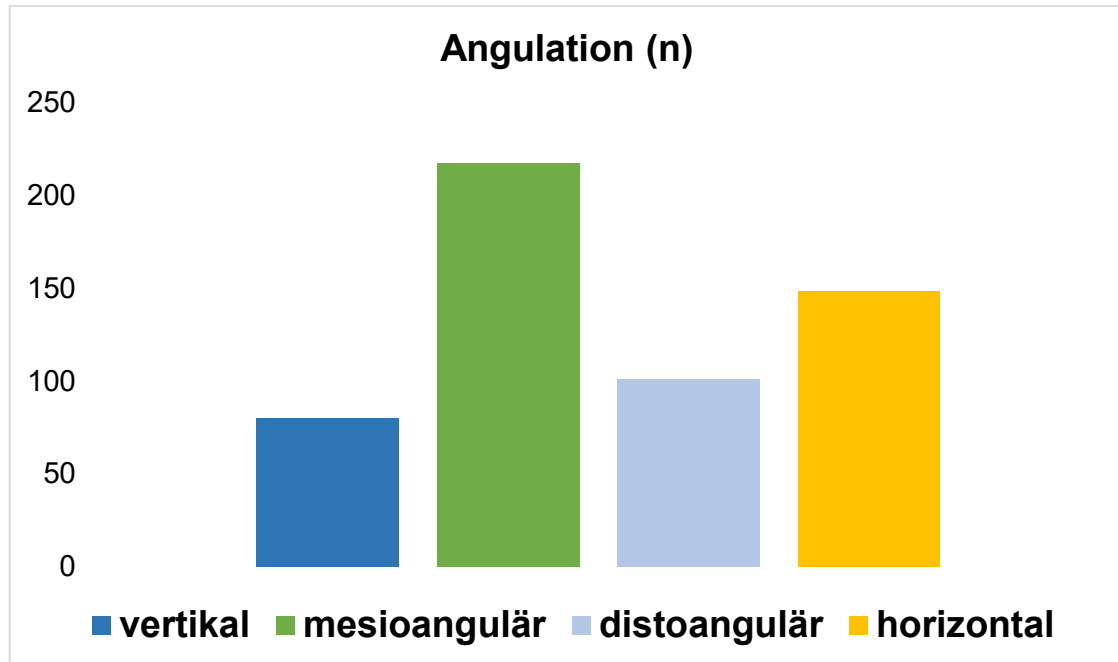


Abbildung 10: Grafische Darstellung der Angulation der entfernten Zähne.

Eine präoperative Bildgebung mittels DVT lag in 263 (47,2%) der Eingriffe vor. In diesen befand sich der Mandibularkanal mit dem N. alveolaris inferior in 71 (27,0%) der Eingriffe apikal der Wurzeln, in 81 (30,8%) bukkal, in 93 (35,4%) lingual, in 18

(6,9%) interradi­kulär (siehe Abbildung 11). Bei zwei interradi­kulären Lagen des N. alveolaris inferior wurde der Nerv komplett von den Wurzeln des Weisheitszahnes umschlossen.

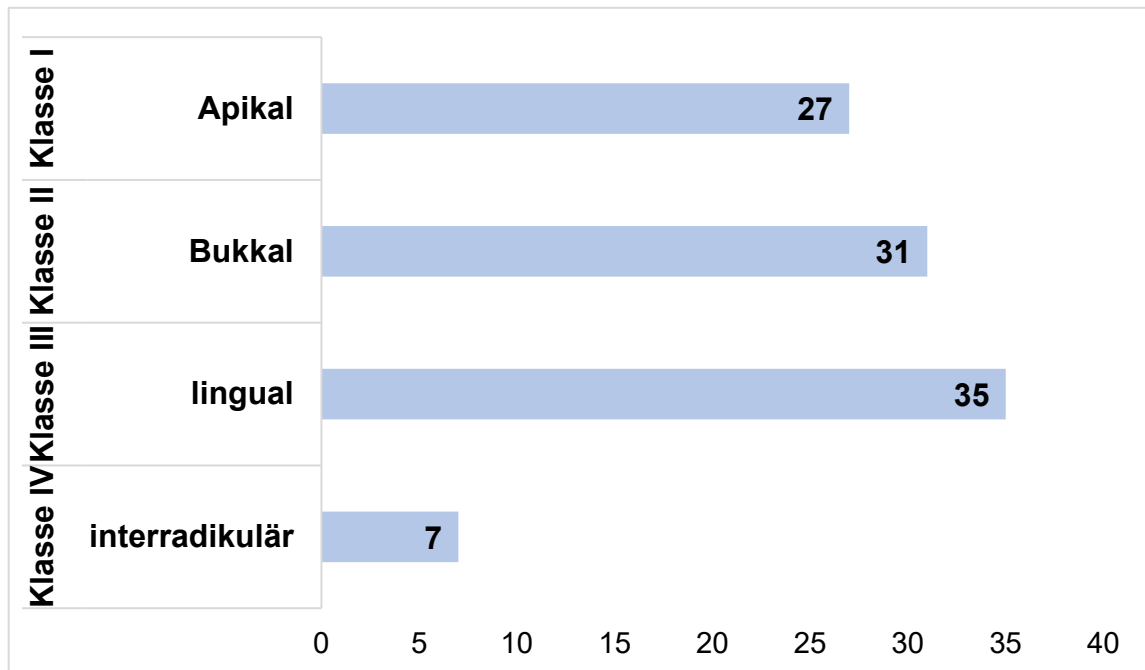


Abbildung 11: Lage des Mandibularkanals zu den Wurzeln des dritten unteren Molaren in %.

Es zeigte sich eine deutliche Dominanz der Fälle, in denen der Mandibularkanal in direktem Kontakt mit den Wurzeln des Weisheitszahnes stand. Prozentuell gesehen liegt der Unterschied bei 84:16%. Nur in 41 von insgesamt 263 ausgewerteten DVTs befand sich eine knöcherne Abgrenzung zwischen Wurzeln und Nervenkanal und damit kein Kontakt zwischen beiden.

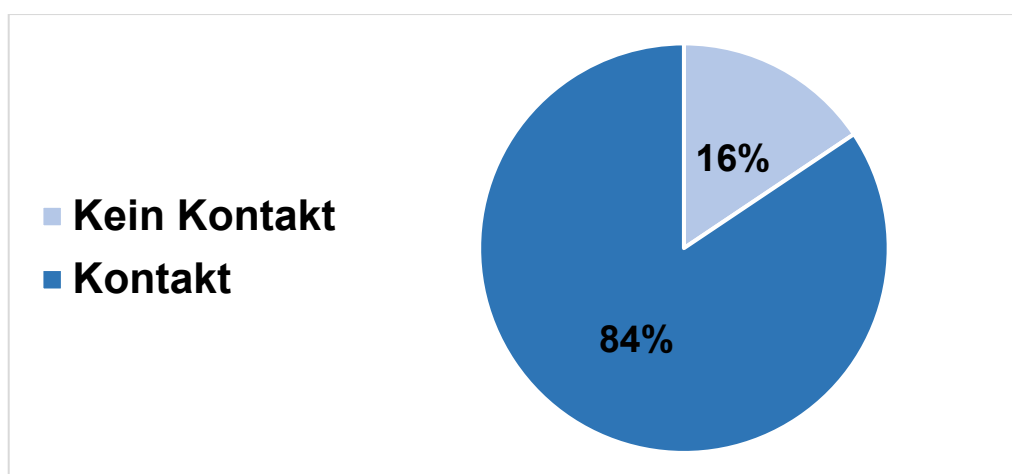


Abbildung 12: Kontaktbeziehung des Nervenkanals mit den Wurzeln des Weisheitszahnes in %.

Bei genauerer Betrachtung der Kontaktbeziehung wurde, wie bereits erwähnt, in 15,6% (n = 41) kein Kontakt zwischen dem Mandibularkanal und den Wurzeln festgestellt. Bestand jedoch Kontakt, war in 21,7% (n = 57) der N. alveolaris inferior mittels einer durchgehenden kortikalen Linie von den Wurzeln getrennt. Demgegenüber standen 32,3% (n = 85) in denen nur eine unterbrochene kortikale Linie zwischen Nerv und Wurzeln vorhanden war. In 30,4% (n = 80) lag hingegen eine Einengung des Nervenkanals mit dem Fehlen einer kortikalen Abgrenzung vor.

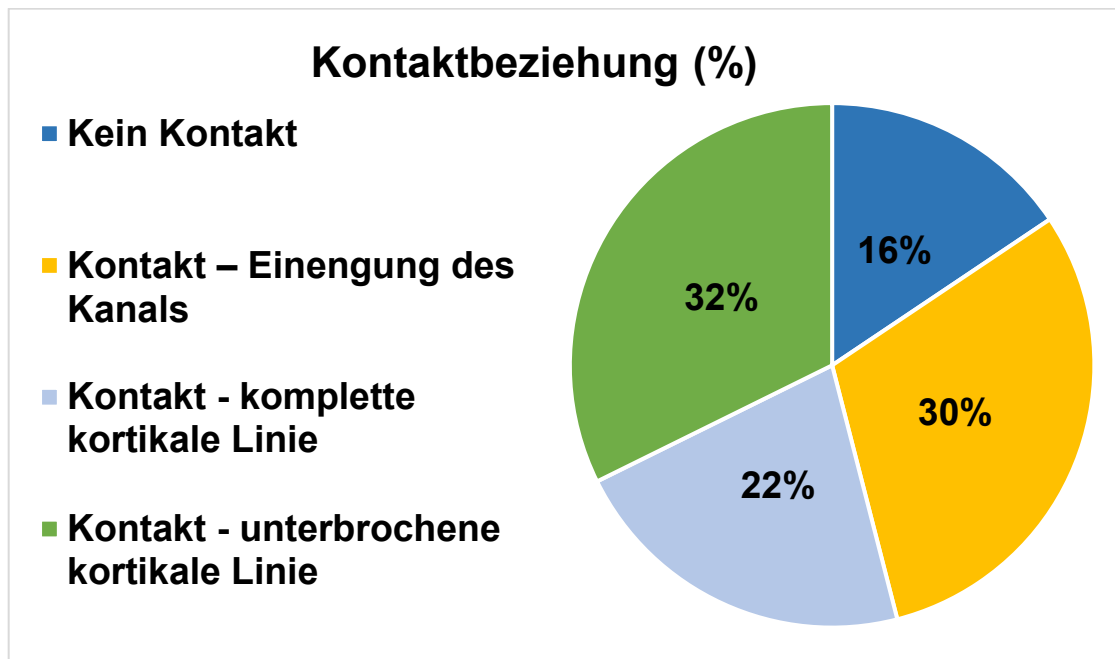


Abbildung 13: Kontaktbeziehung des N. alveolaris inferior mit den Wurzeln des retinierten Zahnes in %.

4.5 Zusammenhänge zwischen Sensibilitätsstörungen und anderen Parametern

Hinsichtlich des Geschlechtes traten bei 10 (4,6%) Eingriffen an Männern, von insgesamt 218, und bei 23 (6,8%) an Frauen, von insgesamt 337, akute postoperative Sensibilitätsstörungen auf. Das mittlere Alter belief sich bei Sensibilitätsstörungsfällen auf 29 Jahre mit einer Standardabweichung von $\pm 6,9$ Jahren und bei PatientInnen ohne Verlust der sensiblen Wahrnehmung auf 29,1 Jahre mit einer Standardabweichung von $\pm 11,4$ Jahren. Bezüglich der Lokalisation, ob linker (38) oder rechter (48) Weisheitszahn, kam es nach Entfernung des Zahnes 38 in 13 (4,6%) von 284 und des Zahnes 48 in 20 (7,4%) von 271 Eingriffen zum Auftreten von Störungen der Sensibilität. Was die Angulation des Zahnes betraf, trat

nach 14 (6,5%) von 217 Entfernungen mesioangulärer Weisheitszähne eine Einschränkung der Sensibilität auf; außerdem bei einer distoangulären Verlagerung in 8 (7,9%) von 101, bei horizontaler Verlagerung in 6 (4,1%) von 148 und bei vertikalen Verlagerungen in 5 (6,3%) von 80. Die Auswertung dieser Daten ergab, wie in Abbildung 14 ersichtlich, dass Alter ($p = 0,967$) und Geschlecht ($p = 0,183$) der PatientInnen, sowie die Seite des unteren Weisheitszahnes ($p = 0,112$), also ob rechts oder links, sowie die Verlagerung des Zahnes ($p = 0,613$) keine signifikanten Werte zum Auftreten akuter postoperativer Sensibilitätsstörungen.

Ebenfalls wurde verglichen, ob die Erfahrung des/der OperateurIn, also ob ein/e ZahnmedizinerIn sowie Mund-Kiefer-GesichtschirurgIn oder ein Studierender der Zahnmedizin den Eingriff durchgeführt hatte, einen Einfluss auf das Auftreten von Schädigungen hatte. 23 (5,9%) von 389 Eingriffen welche von einem/einer ZahnmedizinerIn durchgeführt wurden, führten zu einer postoperativen Sensibilitätsstörung. Demgegenüber stehen 10 (6%) von 166 Eingriffen, die von einem Studierenden der Zahnmedizin ausgeführt wurden und zu Nervenschädigungen führten. Mit dem Ergebnis, dass Sensibilitätsstörungen unabhängig von dem/der OperateurIn in gleicher Häufigkeit (ca. 6%, $p = 0,548$) auftraten.

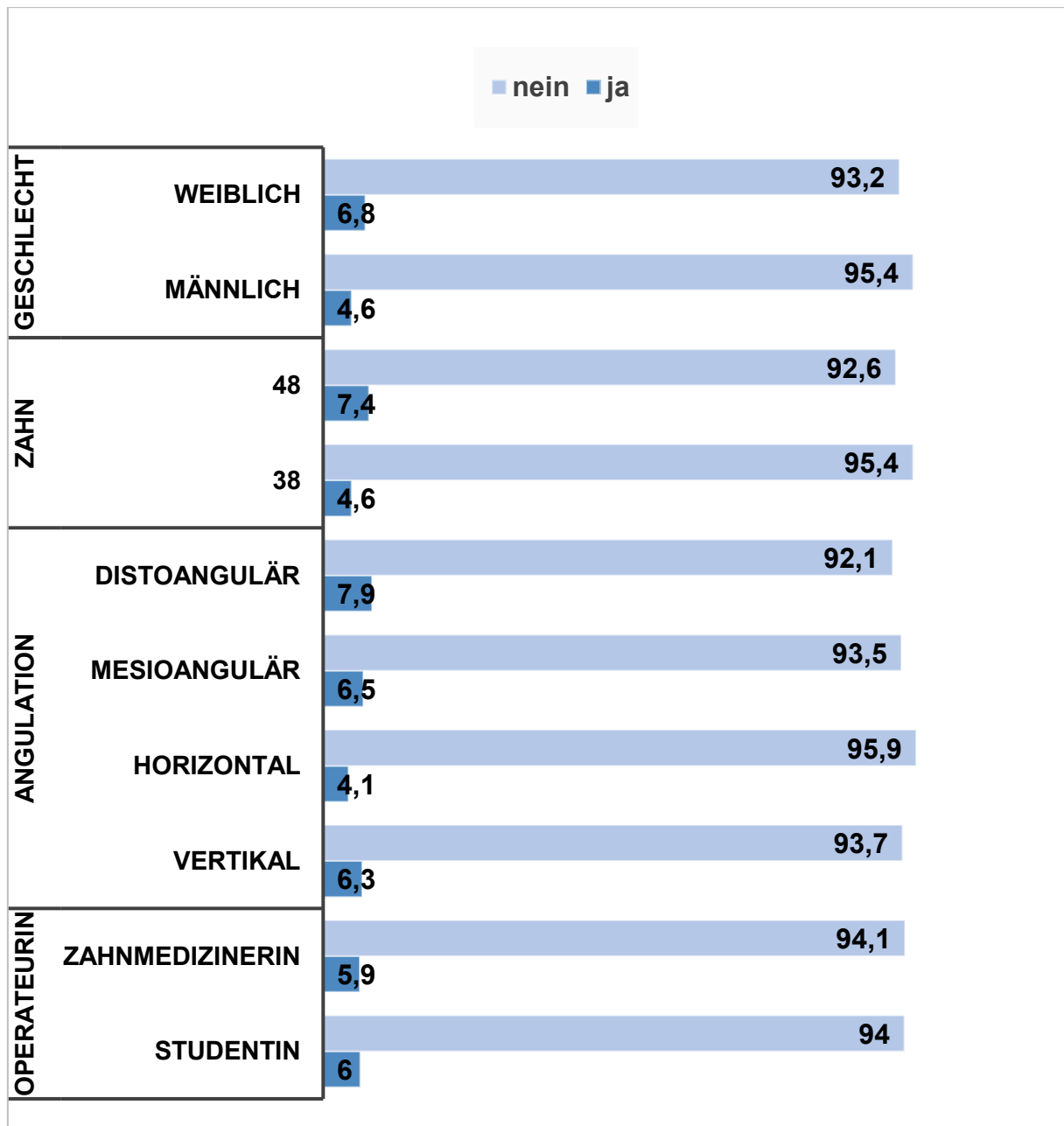


Abbildung 14: Auftreten von Sensibilitätsstörungen nach Geschlecht ($p = 0,183$), Lokalisation des Weisheitszahnes ($p = 0,112$), OperateurIn ($p = 0,548$) und seiner Angulation ($p = 0,613$) in %. Die ermittelten p-Werte ergeben für jeden Parameter keine Signifikanz.

Um Zusammenhänge zwischen Sensibilitätsstörungen und der Lage des Mandibularkanals zu den Wurzeln der Weisheitszähne zu ermitteln, wurden nur jene Fälle mit vorhandenem DVT ($n = 263$) und Störungen der Sensibilität zur Auswertung herangezogen, welche das Versorgungsgebiet des N. alveolaris inferior betrafen. Die Inzidenz von Sensibilitätsstörungen des N. alveolaris inferior betrug 3,8% ($n = 21$).

Sensibilitätsstörung	N	%
ja	21	3,8
nein	534	96,2

Tabelle 7: Inzidenz von Sensibilitätsstörungen des N. alveolaris inferior.

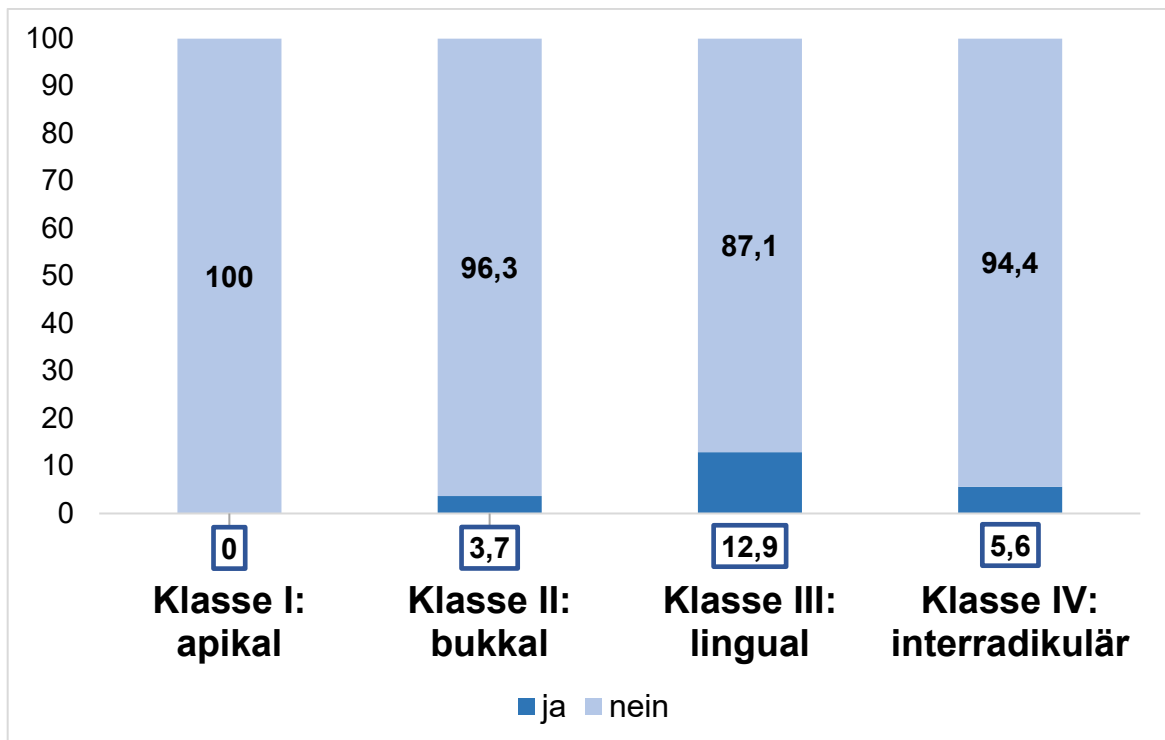


Abbildung 15: Auftreten von Sensibilitätsstörungen je nach Lage des Mandibularkanals in % mit signifikanter Korrelation zur Klasse III ($p = 0,011$).

Die Häufigkeit des Auftretens von Sensibilitätsstörungen je nach Lage des Mandibularkanals wird in Abbildung 15 grafisch dargestellt. Es trat in der im DVT ersichtlichen apikalen Lagen des N. alveolaris inferior in 0% der Fälle eine Sensibilitätsstörung auf. Bukkal in 3,7% ($n = 3$) der Fälle. Die Zahl für interrädikulär betrug 5,6% ($n = 1$) und für lingual 12,9% ($n = 12$). Somit traten bei lingualer Lage des Mandibularkanals signifikant mehr Sensibilitätsstörungen auf ($p = 0,011$).

In keinem der Fälle, in denen der Mandibularkanal keinen Kontakt mit den Wurzeln des Weisheitszahnes aufwies, trat eine Sensibilitätsstörung auf. Befanden sich die Wurzeln und der Nervenkanal in direktem Kontakt, traten in 7,2% ($n = 16$) der Fälle postoperative Störungen der Sensibilität auf. Jedoch konnte keine statistische

Signifikanz zwischen der Kontaktbeziehung und der Störung der Sensibilität festgestellt werden ($p = 0,061$).

Bei genauerer Betrachtung der Kontaktbeziehung trat, wie schon oben erwähnt, wenn kein Kontakt zwischen Nervenkanal und Wurzeln bestand, bei keiner/keinem PatientIn eine Schädigung des N. alveolaris inferior auf. Jedoch traten bei Kontakt, mit Abgrenzung durch eine durchgehende kortikale Linie (3,5%, $n = 2$), ebenso wenn eine unterbrochene kortikale Linie (5,9%, $n = 5$) vorhanden war und auch bei Einengung des Mandibularkanals, mit dem Fehlen einer kortikalen Abgrenzung (11,3%, $n = 9$) Sensibilitätsstörungen auf. Der ermittelte p-Wert ergab keine Signifikanz zwischen den genannten Kontaktbeziehungen ($p = 0,070$).

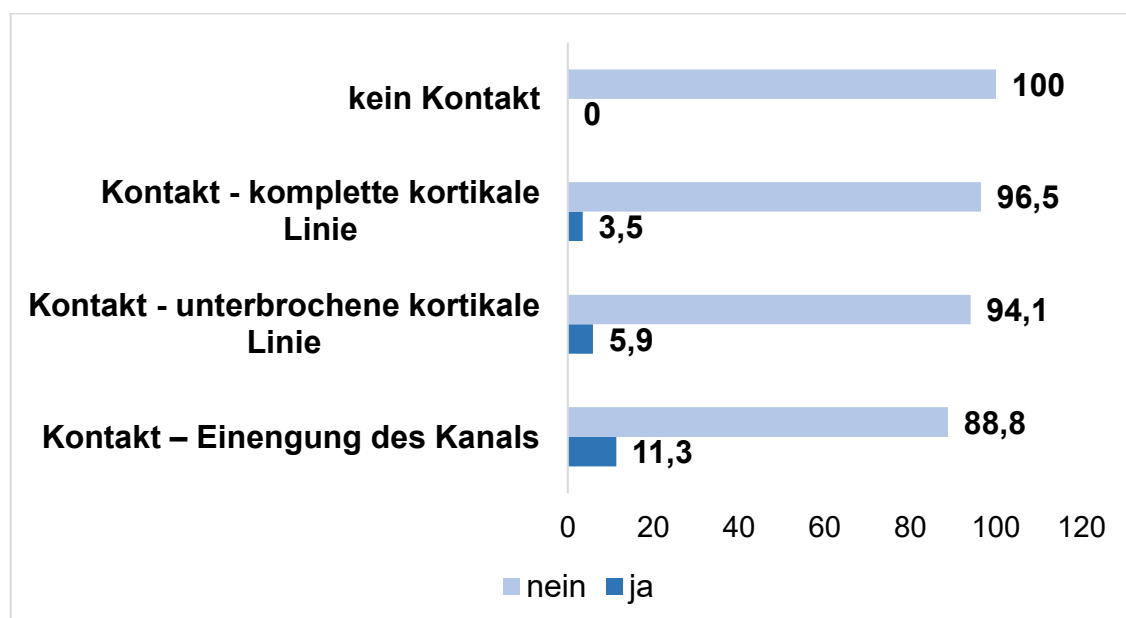


Abbildung 16: Inzidenz von Sensibilitätsstörungen je nach Kontaktbeziehung des N. alveolaris inferior zur Wurzel in %. Der ermittelte p-Wert ergab keine Signifikanz zwischen den genannten Kontaktbeziehungen ($p = 0,070$).

Bei lingualer Lage des N. alveolaris inferior stand der Nerv immer in Kontakt mit den Wurzeln des Weisheitszahnes. Dabei wäre noch zu erwähnen, dass bei lingualer Lage in 92% ($n = 11$) eine Lagebeziehung ohne kortikale Abgrenzung oder sogar die Einengung des Nervenkanals bestand (siehe Tabelle 8).

Linguale Lage des N. alveolaris inferior	N	%
Kein Kontakt	0	0,0
Kontakt – komplette kortikale Linie	1	8,3
Kontakt – unterbrochene kortikale Linie	5	41,7
Kontakt – Einengung des Kanals	6	50,0

Tabelle 8: Kontaktbeziehung des N. alveolaris inferior bei lingualer Lage zu den Wurzeln des Weisheitszahn.

4.6 Ergebnisse der Nachuntersuchungen

Von den 33 PatientInnen, bei denen es zum akuten Auftreten von postoperativen Sensibilitätsstörungen innerhalb der ersten 7 Tage nach dem Eingriff kam, nahmen 19 (57,6%) an den Nachuntersuchungen teil. Die Drop-out Rate betrug 42,4% (n = 14).

Bei diesen 33 PatientInnen mit postoperativen Sensibilitätsstörungen handelte es sich um 10 Männer (30,3%) und 23 Frauen (69,7%). Abbildung 17 zeigt die Geschlechterverteilung mit einem Verhältnis von 69:30, wobei Frauen etwas häufiger von Sensibilitätsstörungen betroffen waren, jedoch ergaben die erhobenen Werte keine Signifikanz ($p = 0,183$).

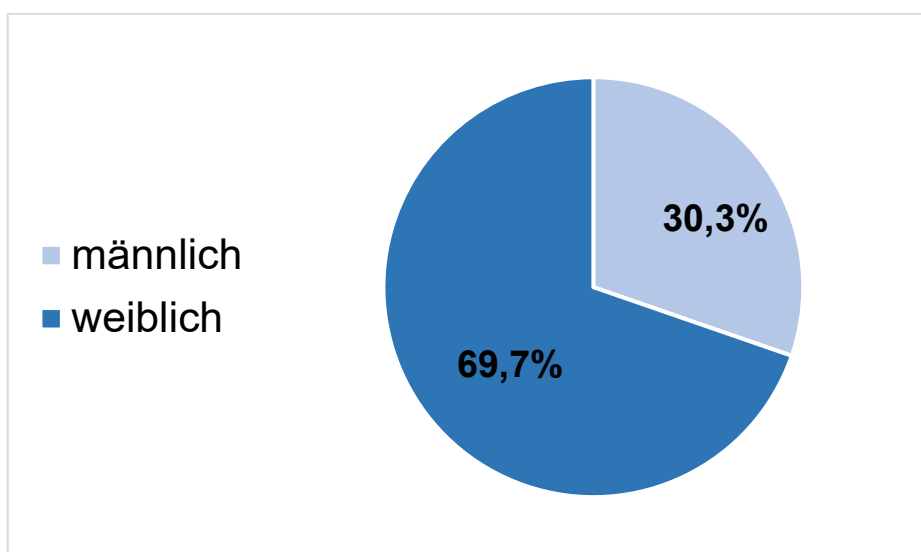


Abbildung 17: Geschlechterverteilung der PatientInnen mit postoperativen Sensibilitätsstörungen in %.

Zwischen 15 und 43 Jahren im Durchschnitt 29 Jahre bei einer Standardabweichung von $\pm 6,9$ Jahren; $28,1 \pm 6,7$ Jahre beim weiblichen und $31,1 \pm 7,3$ Jahre beim männlichen Geschlecht, betrug das Alter bei den PatientInnen mit postoperativen Schäden des N. mandibularis.

Persistierende Sensibilitätsstörungen, Störungen die länger als ein Jahr Bestand hatten, wurden mit einer Inzidenz von 1,3% ($n = 7$ von 555) erfasst. Hierbei waren der N. alveolaris inferior mit 0,8% ($n=5$) der Fälle und mit 0,5% ($n = 3$) der N. lingualis betroffen.

In 71,4% ($n = 5$) der Fälle war die rechte Gesichtshälfte betroffen, wohingegen in 28,6 % die Empfindung der linken Gesichtshälfte eingeschränkt war ($p = 0,257$).

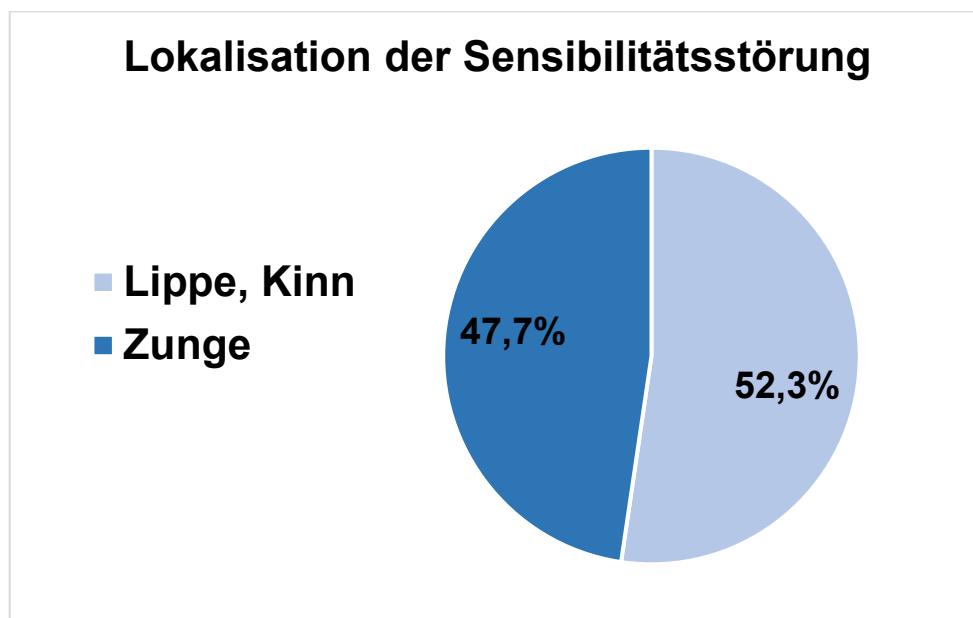


Abbildung 18: Lokalisationen der Empfindungsstörungen. Der ermittelte p-Wert ergab keine Signifikanz, für eine der beiden Lokalisationen ($p = 0,705$).

Wie in der oberen Grafik ersichtlich, war die Empfindungsstörung in 47,7% ($n = 3$) an der Zunge, also dem Innervationsgebiet des N. lingualis, und in 52,3% ($n = 4$) an Lippe, sowie Kinn, welche vom N. alveolaris inferior sensibel versorgt werden, lokalisiert. Es ergaben sich keine signifikanten p-Werte, die ein höheres Vorkommen an einer der genannten Lokalisationen zeigten ($p = 0,705$).

Ebenfalls kein signifikanter Unterschied zeigte sich bei der Art der Empfindung der PatientInnen ($p = 0,257$). 71,4% ($n = 5$) der PatientInnen mit dauerhaften

Sensibilitätsstörungen gaben eine Hypästhesie, und 28,6% (n = 2) eine Parästhesie an. Keine der PatientInnen, die an der Nachuntersuchung teilnahmen, wiesen eine Hyper-, Dysästhesie oder komplette Anästhesie auf (siehe Abbildung 19).

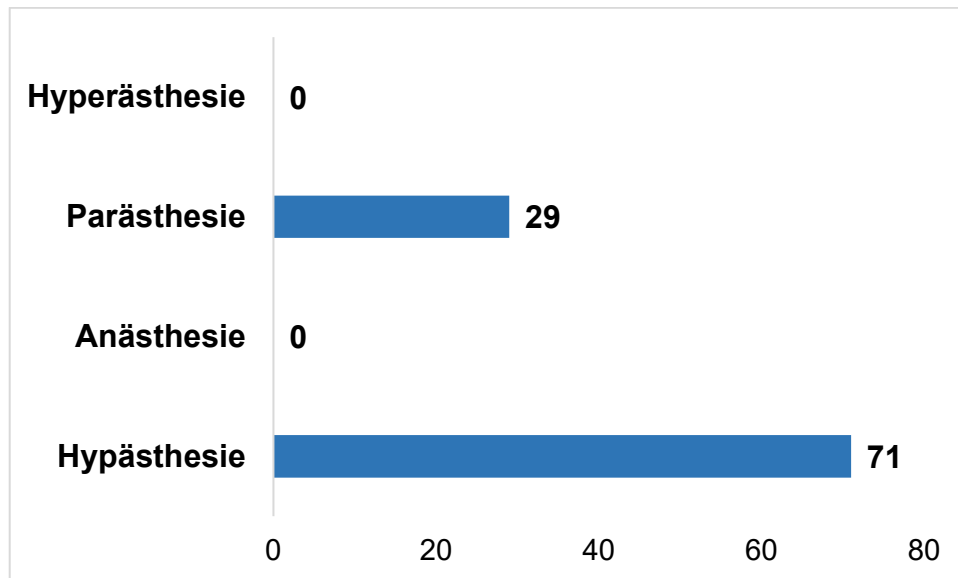


Abbildung 19: Art der Empfindungen in %. Es zeigte sich kein signifikanter Unterschied ($p = 0,257$).

Alle zur Nachuntersuchung erschienenen PatientInnen mit einer immer noch bestehenden Sensibilitätsstörung wurden befragt ob sie sich durch diese in ihrem Alltag eingeschränkt fühlen. Dies wurde mithilfe der VAS-Skala erhoben. Alle PatientInnen (100%, n = 7) gaben an, im Alltag keine Einschränkungen durch die Störung der Sensibilität zu haben.

4.6.1 Akutmaßnahmen

Die Akutmaßnahmen, welche direkt nach dem Auftreten der Sensibilitätsstörung in den ersten 7 Tagen nach dem Eingriff, bei den 19 nachuntersuchten PatientInnen ergriffen wurden, waren wie folgt:

Die Gabe eines Cortison Präparates (Prednisolon 5mg) in abnehmender Dosierung wurde in 31,6% (n = 6) der 19 nachuntersuchten Fälle veranlasst.

Eine Softlasertherapie kam bei 63,2% (n = 12) zum Einsatz. Die Anzahl der Sitzungen variierte von 1 bis 9 mit einem Mittelwert von 4,67 Sitzungen bei einer Standardabweichung von ± 3 . Die Therapiedauer schwankte zwischen einer und

acht Wochen mit einem Mittelwert von 3,42 Wochen bei einer Standardabweichung von $\pm 2,61$ (siehe Tabelle 9).

	mindestens	maximal	Mittelwert	SD
Anzahl d. Sitzungen	1	9	4,67	3,00
Dauer in Wochen	1	8	3,42	2,61

Tabelle 9: Softlasertherapie: Anzahl der Sitzungen und Dauer in Wochen.

Ein Vitamin B Komplex (Neurobion forte Dragees ©) wurde in 73,7% (n = 14) rezeptiert und von den PatientInnen eingenommen.

Laut Medocs-Dokumentation und der Angabe der PatientInnen im Datenerhebungsblatt kam es zur Anwendung unterschiedlichster Therapiekombinationen. Es konnten durch die Auswertung 6 Therapievarianten (siehe Abbildung 20) unterschieden werden:

- Therapievariante 1: war die Anwendung aller Akutmaßnahmen, also Softlasertherapie, Gabe eines Cortison Präparats und eines Vitamin B Komplexes. Diese kam in 26,3% (n = 5) zum Einsatz.
- Therapievariante 2: Softlasertherapie und Gabe eines Vitamin B Komplexes. Mit 21,1% (n = 4) fand diese Variante Anwendung.
- Therapievariante 3: Die alleinige Therapie mittels Softlaser, wurde bei 15,8% (n = 3) der PatientInnen angewendet.
- Therapievariante 4: Kombinierte Gabe eines Cortison Präparates und eines Vitamin B Komplexes. Die Einnahme dieser Präparate wurde in 5,3% (n = 1) veranlasst.
- Therapievariante 5: Nur die Einnahme eines Vitamin B Komplexes. In 21,1% (n = 4) wurde nur ein Vitamin B Komplex verschrieben.
- Therapievariante 6: Keine der oben genannten Akutmaßnahmen wurde in 10,5% (n = 2) durchgeführt.

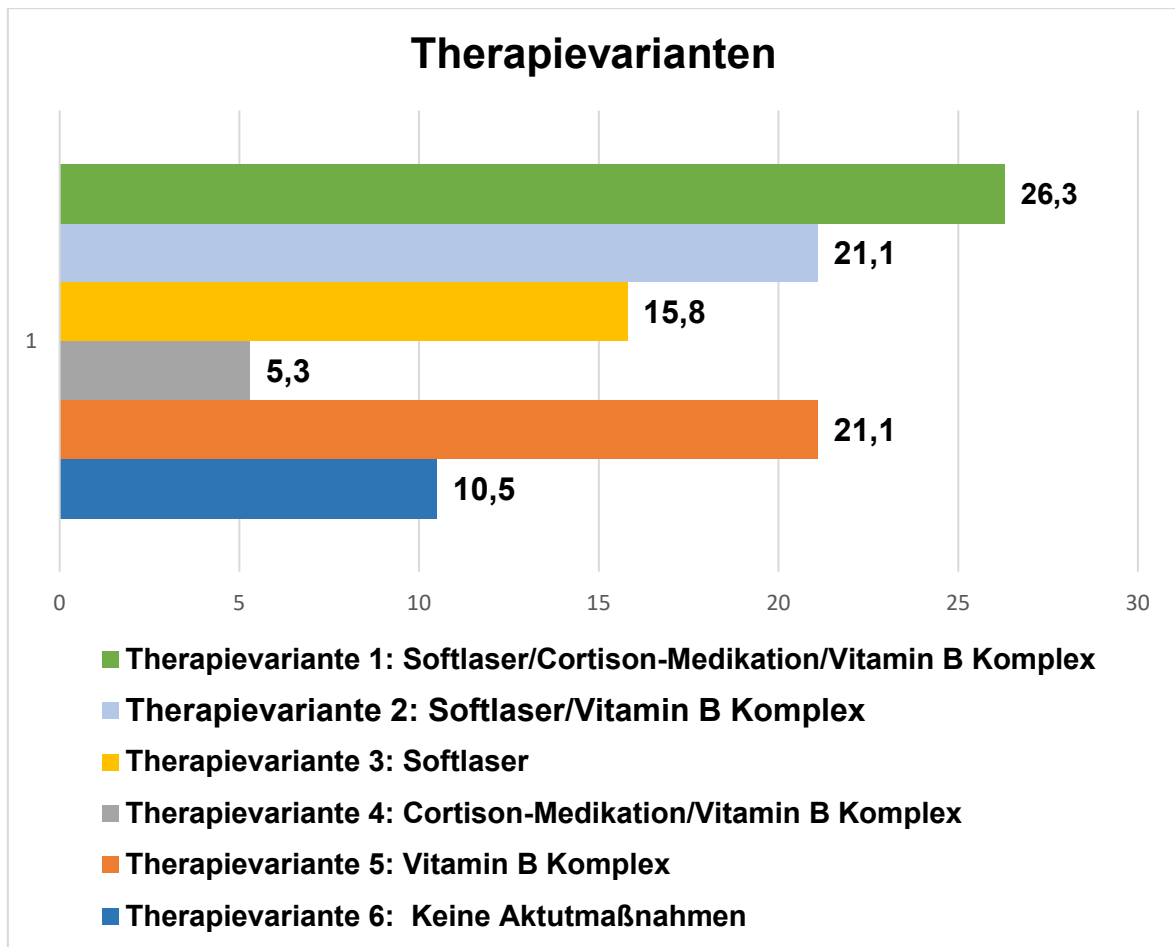


Abbildung 20: Angabe der Therapievarianten in %.

Im Anschluss an die Nachuntersuchungen wurde ausgewertet, bei wie vielen PatientInnen bestimmte Therapievarianten zu einer Wiederherstellung der Sensibilität führten:

Bei Therapievariante 1 (Softlaser, Cortison-Medikation, Vitamin B Komplex) kam es in 60% (n = 3 von 5) zu einer Wiederherstellung der Sensibilität. Im Gegensatz dazu kam es bei Therapievariante 2 (Softlaser, Vitamin B Komplex) bei der Hälfte (50%, n = 2 von 4) der Fälle zur Wiederherstellung der normalen Sensibilität. Ebenso bei Therapievariante 5 (keine Akutmaßnahmen) lag die Wiederherstellungsrate der normalen Sensibilität bei 50% (n = 1 von 2) Therapievariante 3 (Softlaser) hingegen führte in 100% (n = 3) der damit therapierten PatientInnen zu einer normalen Wahrnehmung der Sensibilität. Therapievariante 4 (Cortison-Medikation, Vitamin B Komplex) führte zu keiner Verbesserung der Symptomatik in 100% (n = 1). In dreiviertel der Fälle (75%, n = 3 von 4) kam es bei Therapievariante 6 (Vitamin B Komplex) zu einer Regeneration der Sensibilität.

4.6.2 Objektive Testverfahren

Die Spitz-Stumpf-Sensibilität, der Light-Touch-Test und ein Vitalitätstest der Unterkieferzähne wurden während der Nachuntersuchung an den 19 teilnehmenden PatientInnen durchgeführt.

Bei der Spitz-Stumpf-Sensibilität mit der Sonde zeigte sich das ein Großteil der PatientInnen ein Jahr nach dem Eingriff eine normale Sensibilität (68,4 % (n = 13) aufwiesen. Bei diesem Test gaben 21,1% (n = 4) eine herabgesetzte und 10,5% (n = 2) eine gesteigerte Sensibilität an. Keiner/keine der TeilnehmerInnen gaben an einem der getesteten Punkte des Untersuchungsschemas gar keine Sensibilität an. Ein signifikanter p-Wert von 0,004 konnte im Vergleich der normalen Sensibilität zum Rest der Empfindungen (keine, herabgesetzt, gesteigert) erhoben werden.

Im Light-Touch-Test konnten folgende Werte erhoben werden. Bei 73,7% (n = 14) wurde eine volle Sensibilität in den untersuchten Arealen festgestellt. Fast normal war die Sensibilität in 21,1% (n = 4) und in 5,3% (n = 1) war fast keine Sensibilität vorhanden. In 0% der Untersuchungen gaben untersuchte PatientInnen keine Sensibilität oder eine reduzierte Sensibilität an. Wie beim vorherigen Test konnte eine Signifikanz der normalen Sensibilität zu den anderen möglichen Empfindungen festgestellt werden, mit einem p-Wert von 0,001.

Der mittels CO₂-Schnees durchgeführte Vitalitätstest an den Unterkieferzähnen kam zu folgenden Ergebnissen: 17 (89,5%) der 19 untersuchten PatientInnen gaben eine normale Sensibilität an, wohingegen 2 (10,5%) eine herabgesetzte Vitalität aufwiesen. Bei keinem/keiner der TeilnehmerInnen wurde keine Vitalität oder eine gesteigerte Vitalität an den Unterkieferzähnen festgestellt werden. Ein Signifikanzwert von $p = 0,001$, im Vergleich der normalen Sensibilität zu den abnormen Sensibilitäten, konnte nachgewiesen werden.

5 Diskussion

Um die Inzidenz von akuten postoperativen Sensibilitätsstörungen im Versorgungsgebiet des N. mandibularis, mit speziellem Fokus auf den N. alveolaris inferior, nach operativer Entfernung von Unterkieferweisheitszähnen zu ermitteln wurden die Daten der Eingriffe an dritten Molaren, inklusive präoperativer Bildgebung, des Jahres 2019 an der Universitätsklinik für Zahnmedizin und Mundgesundheit ausgewertet. Außerdem wurde die Häufigkeit persistierender Sensibilitätsstörungen, Nervenschädigungen die über 1 Jahr Bestand hatten, mittels Nachuntersuchung erhoben. Verschiedene Parameter, wie z.B.: Alter, Geschlecht, Erfahrung des/der OperateurIn, Lage des Mandibularkanals zu den Wurzeln des Weisheitszahnes, wurden verglichen und mit dem Auftreten von Sensibilitätsstörungen korreliert, um Faktoren zu ermitteln, welche mit einer höheren Wahrscheinlichkeit für das Eintreten von Störungen der Sensibilität einhergehen.

Die Ursachen für Störungen der sensiblen Versorgung können unterschiedlichen Ursprungs sein und beinhalten in den häufigsten Fällen die Verletzung des Nervs durch direkten oder indirekten Druck bzw. durch mechanische Verletzung des Nervs. Bezogen auf die mechanische Verletzung stellt die Verwendung rotierender Operationsinstrumentarien das größte Risiko dar. (Leung, 2019) Weitaus seltener kommt es zu Verletzungen des Gefäß-Nervenbündels im Rahmen der Leitungsanästhesie. Laut Literatur mit einer Inzidenz von 0,15% bei 12104 durchgeführten Leitungsanästhesien. (Krafft, Hickel 1994). Wobei der N. lingualis durch eine Anästhesie häufiger von einer Sensibilitätsstörung betroffen ist, als der N. alveolaris inferior. Weitere Komplikationen einer Leitungsanästhesie umfassen Sehstörungen, Allergien, Toxizität und Methämoglobinämie. (Cummings, Yamashita et al. 2011)

Im Rahmen dieser Studie ergab sich eine Inzidenz von 5,9 (n = 33) für das Auftreten von akuten postoperativen Störungen der Sensibilität innerhalb der ersten 7 postoperativen Tage. Der N. alveolaris inferior war in 3,8% (n = 21) der Fälle betroffen und in 3,1% (n = 17) der N. lingualis. Es wurde kein signifikanter Wert bezüglich des betroffenen Nervs ermittelt (p = 0,283). Im Laufe dieser Studie wurde

ergänzend eine Nachuntersuchung aller PatientInnen mit akuten postoperativen Störungen der Sensibilität durchgeführt, um die Häufigkeit permanenter Nervenschädigungen zu ermitteln. Es ergab sich ein Wert von 1,3% (n = 7) für permanente Störungen der Sensibilität. Hierbei waren der N. alveolaris inferior mit 0,8% (n = 5) der Fälle und mit 0,5% (n = 3) der N. lingualis betroffen.

Die in der Literatur beschriebene Inzidenz der Sensibilitätsstörungen des N. mandibularis nach der operativen Extraktion unterer, retinierter Weisheitszähne schwankt stark mit Werten zwischen 1% und 16,3%. (Wang, Lin et al. 2018, Cheung, Leung et al. 2010, Sayed, Bakathir et al. 2019, Akashi, Hiraoka et al. 2016, Sigron, Pourmand et al. 2014, Barry, Ball et al. 2022, Xu, Yang et al. 2013, Shiratori, Nakamori et al. 2013, Kubota, Imai et al. 2020, Ghai, Choudhury 2018, Ueda, Nakamori et al. 2012, Sklavos, Delpachitra et al. 2021) Mit 5,9% bewegt sich die Inzidenz unserer Arbeit im Rahmen anderer Arbeiten zu diesem Thema. Die Prävalenz einer dauerhaften, irreversiblen Schädigung des N. alveolaris inferior nach der operativen Entfernung unterer, retinierter Weisheitszähne wird im Allgemeinen in der Literatur mit weniger als 1% angegeben. (Ghai, Choudhury 2018, Sarikov, Juodzbaly 2014, Xu, Yang et al. 2013, Sayed, Bakathir et al. 2019, Sigron, Pourmand et al. 2014, Cheung, Leung et al. 2010, Kubota, Imai et al. 2020, Sklavos, Delpachitra et al. 2021). Auch in Bezug zur Inzidenz dauerhafter Sensibilitätsstörungen liegt das Ergebnis dieser Arbeit nur leicht über dem gängigen Wert aus der internationalen fachspezifischen Literatur.

Wie bereits oben erwähnt, decken sich die Ergebnisse dieser Studie mit zahlreichen internationalen Studien, wie beispielsweise der retrospektiven Studie von Barry et al. an einer Fallzahl von 500 unteren dritten Molaren, die eine Inzidenz von 6,6% für akute Sensibilitätsstörungen ermittelten, wovon 1,8% dauerhaft bestehend blieben. (Barry, Ball et al. 2022) Ebenfalls eine ähnliche Inzidenz von 7,2% für das Auftreten von Nervenschädigungen und einer Rate von 0,7% an irreversiblen Schäden konnten Sayed et al. in ihrer retrospektiven Studie an 625 Entfernungen dritter Molaren feststellen. Dabei betrafen 5,6% den N. lingualis und 1,6% den N. alveolaris inferior. Hieran sieht man das Sayed et al. zwar eine ähnliche Inzidenz wie in unserer Studie ermitteln konnten, im Gegensatz jedoch der N. lingualis häufiger von einer Schädigung betroffen war, als der N. alveolaris inferior. (Sayed, Bakathir et al.

2019). Sklavos et al. kamen in ihrer retrospektiven Analyse an 416 Unterkieferweisheitszähnen auf eine ähnliche Inzidenz, wie in der vorliegenden Arbeit, von 5,5%. Jedoch traten hier nur in 0,24% irreversible Sensibilitätsstörungen auf. (Sklavos, Delpachitra et al. 2021). Deutlich höhere Werte an kurzfristig bestehenden (16,3%) und permanenten (13,2%) Sensibilitätsstörungen ermittelten Wang et al., ebenfalls in einer retrospektiven Studie an 257 Extraktionen. (Wang, Lin et al. 2018). Wohingegen Kubota et al. nur eine Inzidenz von 2,9% an akuten Störungen und 0,1% an persistierenden Sensibilitätsstörungen in ihrer Studie an 1177 Unterkieferweisheitszähnen feststellen konnten. (Kubota, Imai et al. 2020)

Als eine Nebenzielgröße in dieser Studie wurden die Häufigkeiten der vorkommenden Qualitäten der Empfindungsstörung ermittelt: Hypästhesie (45,4%, n = 15), Parästhesie (27,3%, n = 9), Anästhesie (15,1%, n = 5), Hyperästhesie (6,1%, n = 2). In 2 (6,1%) Fällen gab es keine genaue Dokumentation zur Qualität der Empfindungsstörung. Es traten signifikant mehr Hypästhesien auf ($p = 0,006$). Akashi et al. erhoben deskriptiv in ihrer Studie an 210 PatientInnen mit insgesamt 369 Eingriffen in 68% (n = 17) der Sensibilitätsstörungen eine Hypästhesie und in 32% eine Parästhesie. Hyperästhesie und Anästhesie waren in ihrer Studie nicht vertreten. (Akashi, Hiraoka et al. 2016) Mit dem Schluss, dass Hypästhesie gefolgt von der Parästhesie in beiden Studien die am häufigsten eingetretenen Formen der Sensibilitätsstörungen darstellten.

Um Faktoren zu ermitteln, welche mit einer höheren Wahrscheinlichkeit für das Eintreten von Störungen der Sensibilität nach der operativen Entfernung unterer Weisheitszähne einhergehen, wurden erhobene Parameter verglichen und mit dem Auftreten von Sensibilitätsstörungen korreliert.

Als erstes zum Geschlecht der teilnehmenden PatientInnen. Unsere Studie ergab keine Signifikanz bezüglich des Geschlechtes ($p = 0,183$). In vielen Studien zeigt sich ebenfalls keine Relevanz des Geschlechtes zu Nervenschädigungen wie beispielsweise in den Arbeiten von Barry et al. ($p = 0,97$), Kubota et al. ($p = 0,142$), Shiratori et al. ($p = 0,24$) und Cheung et al. ($p = 0,99$). (Cheung, Leung et al. 2010, Shiratori, Nakamori et al. 2013, Kubota, Imai et al. 2020, Barry, Ball et al. 2022) Ein höheres Vorkommen von postoperativen Sensibilitätsstörungen bei Frauen ermittelten hingegen Sklavos et al.. Es traten in 91,3% (n = 21) aller Fälle bei

weiblichen Patienten Störungen der Sensibilität auf und nur in 8,7% (n = 2) bei männlichen Patienten. (Sklavos, Delpachitra et al. 2021)

Das Durchschnittsalter der PatientInnen mit und ohne akute postoperative Sensibilitätsstörung belief sich in dieser Arbeit auf 29 Jahre ($p = 0,967$), dies entspricht dem Durchschnittsalter der PatientInnen zum Zeitpunkt des Eingriffes und legt den Schluss nahe, dass in keinem Alter vermehrt Empfindungsstörungen nach operativen Eingriffen an Weisheitszähnen auftreten. Zu dieser Erkenntnis kamen auch Shiratori et al. ($p = 0,24$) und Cheung et al. ($p = 0,46$). (Shiratori, Nakamori et al. 2013, Cheung, Leung et al. 2010) Dem gegenübergestellt fanden Kubota et al. ($p = 0,005$) und Barry et al. ($p = 0,002$) signifikant mehr Sensibilitätsstörungen bei PatientInnen mit erhöhtem Alter. (Kubota, Imai et al. 2020, Barry, Ball et al. 2022)

Keine der beiden Seiten (38, 48) in der vorliegenden Studie war signifikant häufiger von einer Sensibilitätsstörung betroffen ($p = 0,112$). Kubota et al. fanden genauso keine relevanten Werte in Bezug auf die Lokalisation der unteren dritten Molaren ($p = 0,422$). (Kubota, Imai et al. 2020)

Ebenso zeigte sich kein wesentlicher Unterschied zum Auftreten postoperativer Sensibilitätsstörungen hinsichtlich der Erfahrung des/der OperateurIn. Unabhängig vom Operierenden traten Sensibilitätseinschränkungen in gleicher Häufigkeit mit ca. 6% auf ($p = 0,548$). Einen Zusammenhang mit der Erfahrung des/der OperateurIn konnten auch Barry et al. ($p = 0,94$) und Kubota et al. ($p = 1$) nicht nachweisen. (Kubota, Imai et al. 2020, Barry, Ball et al. 2022). Ein erhöhtes Auftreten von Sensibilitätsstörungen nach von Studierenden der Zahnmedizin durchgeführten Eingriffen an unteren Weisheitszähnen stellten hingegen Cheung et al. fest. 33 von insgesamt 45 Sensibilitätsstörungen des N. mandibularis traten nach Entfernungen durch Studierende der Zahnmedizin auf ($p < 0,01$). (Cheung, Leung et al. 2010) Der Grund dafür, dass in dieser Studie keine Signifikanz bezüglich der Erfahrung des/der OperateurIn vorlag, könnte in der Vorsektion liegen. Weisheitszähne mit schwierigen anatomischen Verhältnissen oder engen Lagebeziehungen der Wurzeln zum Mandibularkanal werden an der Universitätsklinik für Zahnmedizin und Mundgesundheit Graz nicht von Studierenden der Zahnmedizin, sondern hauptsächlich von erfahrenem Personal durchgeführt.

In den ausgewerteten Orthopantomogrammen zeigte sich am häufigsten eine mesioanguläre Ausrichtung des retinierten Zahnes, gefolgt von horizontal mit 26,7% (n = 148), distal mit 18,2% (n = 101) und vertikal mit 14,4% (n = 80). Die Daten dieser Studie zeigten, dass nach mesial retinierte Unterkieferweisheitszähne die höchste Inzidenz (n = 14, 42,4%) an postoperativen Sensibilitätsstörungen aufwiesen, jedoch gab es keine statistische Signifikanz zwischen der Verlagerungsart und der Störung der Sensibilität (p = 0,613). Dieser höhere Wert an mesioangulären dritten Molaren mit Nervenschädigung ist möglicherweise dadurch erklärbar, dass dies, wie oben ersichtlich, die häufigste Art der Verlagerung darstellt. Eine übereinstimmende Häufigkeitsverteilung, gleichermaßen ohne statistische Signifikanz fand sich auch in der Studie von Barry et al. (p > 0,05). (Barry, Ball et al. 2022) In der prospektiven Studie an 169 unteren dritten Molaren von Shiratori et al. wurde eine andere Verteilung beobachtet, hier waren die untersuchten Weisheitszähne in absteigender Häufigkeit nach horizontal (59,2%, n = 100), mesial (26%, n = 44), vertikal (13,6%, n = 23) und distal (1,2%, n = 2) verlagert. Die meisten Störungen der Sensibilität traten bei horizontalen Weisheitszähnen auf (n = 8; 61,5%); jedoch auch bei Shiratori et al. ohne Signifikanz (p = 0,88). (Shiratori, Nakamori et al. 2013)

In dieser Studie konnte aus der präoperativen Bildgebung mittels 263 (47,2%) DVTs ermittelt werden, dass sich der Mandibularkanal mit dem N. alveolaris inferior in 71 (27,0%) der Eingriffe apikal der Wurzeln, in 81 (30,8%) bukkal, in 93 (35,4%) lingual und in 18 (6,9%) interradikulär befand. Gu et al. kamen in ihrer anatomischen Studie zur Position des Mandibularkanals zu den Wurzeln von Unterkieferweisheitszähnen an einer Gesamtzahl von 1296 dritten Molaren zu folgender Verteilung: apikal in 88,1% (n = 1142), bukkal in 7,9% (n = 102), lingual in 3,5% (n = 46) und interradikulär in 0,5% (n = 6). (Gu, Zhu et al. 2018) Die in unserer Studie gleichmäßigere Verteilung der Positionen wird dem Umstand geschuldet, dass DVTs an der Universitätsklinik für Zahnmedizin und Mundgesundheit Graz nur dann angefertigt werden, wenn ein begründeter Verdacht einer engen Lagebeziehung zwischen Nerv und Wurzeln besteht. Eine nahe Position kann bei apikalen Lagen des N. alveolaris inferior oft schon im Orthopantomogramm ausgeschlossen werden. Somit stellt das Orthopantomogramm nachwievor ein Routineverfahren dar. In dieser Arbeit wurden die Orthopantomogramme nicht gesondert in Bezug auf

die Lage des Nervs zu den Wurzeln des Weisheitszahnes ausgewertet, was einen Grund für die geringe Anzahl an apikalen Positionen darstellen könnte.

Diese Studie zeigte, dass bei apikalen Lagen des N. alveolaris inferior in 0% der Fälle Sensibilitätsstörungen auftraten. Bukkal in 3,7% (n = 3) der Fälle. Die Zahl für interradikulär betrug 5,6% (n = 1) und für lingual 12,9% (n = 12). Somit bestand bei lingualer Lage des Mandibularkanal ein signifikant höheres Risiko für Sensibilitätsstörungen (p = 0,011). Zu einem ähnlichen Ergebnis kamen Shiratori et al. und assoziierten ebenfalls die linguale Lage mit einem höheren Risiko für Störungen der Sensibilität (p < 0,001). (Shiratori, Nakamori et al. 2013). Zusätzlich zur lingualen Position erhielten Wang et al. (p < 0,001) und Kubota et al. (p < 0,0001) eine erhöhte Wahrscheinlichkeit bei bukkaler Lage der Wurzeln zum Nervenkanal. (Wang, Lin et al. 2018, Kubota, Imai et al. 2020) Barry et al. fanden in ihrer Analyse eine signifikante Korrelation bei bukkaler und interradikulärer Lage des N. alveolaris inferior und dem Auftreten von postoperativen Sensibilitätsstörungen, obwohl die Mehrheit der Nerven lingual verliefen (n = 305 von insgesamt 195). (Barry, Ball et al. 2022)

Wirft man einen Blick auf die Kontaktbeziehung, so traten in 7,2% (n = 16) der Fälle mit direktem Kontakt der Wurzeln mit dem Mandibularkanal postoperative Sensibilitätsstörungen auf und in keinem der Fälle, in denen der Nervenkanal keinen Kontakt mit den Wurzeln des Weisheitszahnes aufwies. Jedoch konnte keine statistische Signifikanz zwischen der Kontaktbeziehung und der Störung der Sensibilität ermittelt werden (p = 0,061). Wang et al. fanden hingegen einen Zusammenhang zwischen der Kontaktbeziehung und der Einschränkung der Sensibilität, so traten in ihrer Studie bei 17% (n = 29) der Fälle mit direktem Kontakt Störungen der sensiblen Wahrnehmung auf, wohingegen es nur in 5,7% (n = 5) der Fälle ohne Kontakt zu Störungen kam. Direkter Kontakt deutete somit signifikant auf ein höheres Risiko für Verletzungen des N. mandibularis hin (p = 0,012). (Wang, Lin et al. 2018) Dieses höhere Risiko zeigte sich ebenso in den Studien von Shiratori et al. (p < 0,01) und Ueda et al. (p = 0,031). (Ueda, Nakamori et al. 2012, Shiratori, Nakamori et al. 2013) Das in der vorliegenden Arbeit keine Signifikanz nachgewiesen werden konnte, könnte darauf begründet sein das nur 41 von insgesamt 263 ausgewerteten DVT-Datensätzen keinen direkten Kontakt zwischen

den Wurzeln und dem Mandibularkanal aufwiesen. Dies liegt einerseits daran, dass wie bereits erwähnt, solange im Orthopantomogramm keine sichtbaren Anzeichen für eine enge Lagebeziehung zwischen dem N. alveolaris inferior und dem Wurzelstock bestehen, keine Indikation zur Anfertigung eines DVTs gegeben ist und andererseits überweisen niedergelassene ZahnmedizinerInnen nicht selten Weisheitszähne mit engen Lagebeziehungen der Wurzeln des Weisheitszahnes zum Mandibularkanal an die Universitätsklinik für Zahnmedizin und Mundgesundheit Graz.

Bei genauerer Betrachtung der Kontaktbeziehung trat, wie schon oben erwähnt, wenn kein Kontakt zwischen Nervenkanal und Wurzeln bestand, bei keiner/keinem PatientIn eine Schädigung des N. alveolaris inferior auf. Jedoch traten bei Kontakt, mit Abgrenzung durch eine durchgehende kortikale Linie (3,5%, n = 2), ebenso wenn eine unterbrochene kortikale Linie (5,9%, n = 5) vorhanden war und auch bei Einengung des Mandibularkanals, mit dem Fehlen einer kortikalen Abgrenzung (11,3%, n = 9) Sensibilitätsstörungen auf. Der ermittelte p-Wert ergab keine Signifikanz ($p = 0,070$).

Wie vorhin festgestellt, trat bei linguale Lage des Nervens ein erhöhtes Risiko für das Auftreten von akuten Sensibilitätsstörungen nach dem Eingriff auf. Dies ist mithilfe der Kontaktbeziehung noch besser erklärbar, da bei linguale Lage des N. alveolaris inferior der Nerv immer in direktem Kontakt mit den Wurzeln des Weisheitszahnes stand und zusätzlich ist noch zu erwähnen, dass bei linguale Lage in 92% (n = 11) eine Lagebeziehung ohne kortikale Abgrenzung oder sogar die Einengung des Nervenkanals vorlag.

Mindestens 1 Jahr nach dem Auftreten einer akuten postoperativen Sensibilitätsstörung war es leider nicht möglich, alle PatientInnen zu einer Teilnahme an den Nachuntersuchungen zu bewegen. Von den 33 eingeladenen PatientInnen beteiligten sich nur 19 (Drop-out Rate von 14) an den Kontrolluntersuchungen. Von diesen 19 konnte bei 7 (1,3%) eine noch bestehende, somit dauerhafte Sensibilitätsstörung festgestellt werden. Die Qualität dieser war entweder eine Hypästhesie oder eine Parästhesie, jedoch in keinem der Fälle handelte es sich um eine komplette Anästhesie.

Alle PatientInnen mit einer persistierenden Sensibilitätsstörung wurden nach ihrer Beeinträchtigung im Alltag befragt. Dies wurde mithilfe der VAS-Skala erhoben. Alle PatientInnen (100%, n = 7) gaben an, dass sie im Alltag keine Einschränkungen durch die vorhandene Störung der Sensibilität hätten. Es können somit Rückschlüsse darauf gezogen werden, dass obwohl die Sensibilitätsstörungen noch vorhanden waren, sich diese auf ein für die PatientInnen akzeptables Ausmaß verringert hatten, oder ein Gewöhnungseffekt eingetreten war.

Aufgrund der vielen verschiedenen Therapievarianten der Akutmaßnahmen und der geringen Fallzahl derselben war es nicht möglich, aussagekräftige Signifikanzwerte (p-Werte) für die Effektivität der Therapien zu berechnen. Dadurch gestaltet es sich schwierig, die Wirksamkeit der einzelnen Therapievarianten zu belegen und eine eindeutige Empfehlung bezüglich der Therapie von Sensibilitätsstörungen zu geben. Außerdem ist der Vergleich unserer Ergebnisse mit anderer internationaler Literatur aufgrund der vielen angewendeten, und nicht einheitlichen, Therapiekombinationen sehr schwierig. Viele Studien beziehen sich lediglich auf eine Therapie, was Vergleiche ebenfalls schwierig gestaltet, wie die prospektive Studie von Fuhrer-Valdivia et al., welche sich nur die Wirkung der Softlasertherapie auf Sensibilitätsstörungen des N. mandibularis nach Umstellungsosteotomien ansah. Hierbei wies die Lasergruppe im Gegenzug zur Placebo-Gruppe deutlich bessere Sensibilitäts-Werte auf ($p = 0,0095$). (Fuhrer-Valdivia, Noguera-Pantoja et al. 2014) Ebenso stellten Ozen et al. eine signifikante Verbesserung der Symptomatik der Sensibilitätsstörung nach chirurgischen Eingriffen durch Lasertherapie ($p = 0,02$) fest. (Ozen, Orhan et al. 2006) Gleichermaßen nimmt die Studie von Philips et al. nur auf die Wirksamkeit eines Vitamin B Komplexes im Hinblick auf den Verlauf und die Regeneration von Sensibilitätsstörungen Bezug. Die Wirksamkeit des Vitamin B Komplexes konnten von Philips et al nicht eindeutig bewiesen werden. (Phillips, Essick et al. 2012).

Um eine Aussage über die Effektivität der einzelnen Therapievarianten geben zu können, würde eine höhere Fallzahl an PatientInnen mit postoperativen Sensibilitätsstörungen, welche an dieser Nachuntersuchung teilnehmen, benötigt werden.

Für die Auswertung der objektiven Testverfahren Spitz-Stumpf-Sensibilität, Light-Touch-Test, Two-Point-Diskrimination und den Vitalitätstest gestaltet sich ein prospektives Studiendesign, mit mehreren Nachuntersuchungen in festgelegten Zeitabständen, sicherlich effektiver, um den Verlauf und die Regeneration der Sensibilitätsstörungen besser darstellen zu können. Die einmaligen Testungen, wie in dieser Arbeit durchgeführt, erlaubten nur eine Momentaufnahme der persistierenden Sensibilitätsstörung, lassen jedoch keine Aussage darüber zu, wie sich Sensibilitätswerte der einzelnen PatientInnen im Verlauf der Zeit verbesserten oder ob sich die Ausdehnung der Störung vermindert.

6 Schlussfolgerung

Grundsätzlich kann gesagt werden, dass Sensibilitätsstörungen selten auftreten und die Ergebnisse dieser Studie jenen aus der Literatur entsprechen. Eine Beeinträchtigung im Alltagsleben bei irreversibler Sensibilitätsstörung konnte in dieser Studie jedoch nicht nachgewiesen werden.

Ein erhöhtes Risiko für Sensibilitätsstörungen, besteht bei direkter Lagebeziehung, vor allem bei lingualer Lage des N. alveolaris inferior zum Wurzelstock.

Auf jeden Fall kann gesagt werden, dass mittels 3-dimensionaler Bildgebung eine mit dem OPG vergleichsweise genauere Risikostratifizierung und somit suffizientere und individuellere Aufklärung des Patienten möglich ist.

7 Literaturverzeichnis

ACHAM, S., KLAMPFL, A., TRUSCHNEGG, A., KIRMEIER, R., SANDNER-KIESLING, A. and JAKSE, N., 2013. Beneficial effect of methylprednisolone after mandibular third molar surgery: a randomized, double-blind, placebo-controlled split-mouth trial. *Clinical oral investigations*, 17(7), pp. 1693-1700.

AKASHI, M., HIRAOKA, Y., HASEGAWA, T. and KOMORI, T., 2016. Temporal Evaluation of Neurosensory Complications After Mandibular Third Molar Extraction: Current Problems for Diagnosis and Treatment. *The open dentistry journal*, 10, pp. 728-732.

AKTORIES, K., FÖRSTERMANN, U., HOFMANN, F. and STARKE, K., 2017. *Allgemeine und spezielle Pharmakologie und Toxikologie*. 12 edn. München: Elsevier.

AL-ABDALLAH, M., ALHADIDI, A., HAMMAD, M. and DAR-ODEH, N., 2018. What factors affect the severity of permanent tooth impaction? *BMC oral health*, 18(1), pp. 184-018-0649-5.

ALBUQUERQUE, A.F.M., SOARES, E.C., DE BARROS SILVA, P.G., DE LIMA, B.B., CARVALHO, F.S.R., RIBEIRO, T.R., CAVALCANTE, D. and COSTA, F.W.G., 2019. Clinical investigation of gustatory and neurosensory alterations following mandibular third molar surgery: an observational prospective study.

ALFADIL, L. and ALMAJED, E., 2020. Prevalence of impacted third molars and the reason for extraction in Saudi Arabia. *The Saudi Dental Journal*, 32(5), pp. 262-268.

BACH, G., 2016. *Low-Leverl-Laser-Therapie/Laser-Photo-Therapie in der Zahnheilkunde – eine Übersicht*. ZMK, (09),.

BAGHERI, S.C., MEYER, R.A., CHO, S.H., THOPPAY, J., KHAN, H.A. and STEED, M.B., 2012. Microsurgical repair of the inferior alveolar nerve: success rate and factors that adversely affect outcome. *Journal of oral and maxillofacial surgery : official journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons*, 70(8), pp. 1978-1990.

BARRY, E., BALL, R., PATEL, J., OBISESAN, O., SHAH, A. and MANOHARAN, A., 2022. Retrospective evaluation of sensory neuropathies after extraction of mandibular third molars with confirmed “high-risk” features on cone beam computed topography scans. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiology*, 134(1), pp. e1-e7.

BAUMANN, P., WIDEK, T., MERKENS, H., BOLDT, J., PETROVIC, A., URSCHLER, M., KIRNBAUER, B., JAKSE, N. and SCHEURER, E., 2015. Dental age estimation of living persons: Comparison of MRI with OPG. *Forensic science international*, 253, pp. 76-80.

BOULOUX, G.F., STEED, M.B. and PERCIACCANTE, V.J., 2007. Complications of Third Molar Surgery. *Oral and Maxillofacial Surgery Clinics of North America*, 19(1), pp. 117-128.

CARTER, K. and WORTHINGTON, S., 2016. Predictors of Third Molar Impaction: A Systematic Review and Meta-analysis. *Journal of dental research*, 95(3), pp. 267-276.

CELIKOGLU, M., MILOGLU, O. and KAZANCI, F., 2010. Frequency of Agensis, Impaction, Angulation, and Related Pathologic Changes of Third Molar Teeth in Orthodontic Patients. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 68(5), pp. 990-995.

CHEN, Y.-., LEE, C.-., HUM, L. and CHUANG, S.-., 2017. Effect of flap design on periodontal healing after impacted third molar extraction: a systematic review and meta-analysis. *International journal of oral and maxillofacial surgery*, 46(3), pp. 363-372.

CHEUNG, L.K., LEUNG, Y.Y., CHOW, L.K., WONG, M.C., CHAN, E.K. and FOK, Y.H., 2010. Incidence of neurosensory deficits and recovery after lower third molar surgery: a prospective clinical study of 4338 cases. *International journal of oral and maxillofacial surgery*, 39(4), pp. 320-326.

CHU, F.C., LI, T.K., LUI, V.K., NEWSOME, P.R., CHOW, R.L. and CHEUNG, L.K., 2003. Prevalence of impacted teeth and associated pathologies--a radiographic study of the Hong Kong Chinese population. *Hong Kong medical journal = Xianggang yi xue za zhi*, 9(3), pp. 158-163.

CUMMINGS, D.R., YAMASHITA, D.R. and MCANDREWS, J.P., 2011. Complications of Local Anesthesia Used in Oral and Maxillofacial Surgery. *Oral and Maxillofacial Surgery Clinics of North America*, 23(3), pp. 369-377.

DACHI, S.F. and HOWELL, F.V., 1961. A survey of 3, 874 routine full-month radiographs. II. A study of impacted teeth. *Oral surgery, oral medicine, and oral pathology*, 14, pp. 1165-1169.

EBBERT, S.S.,M., 1991. Facing the dreaded third molar. *Prevention*, 43(7): 108-110.

ELAHI, F. and HO, K.W.D., 2014. Anesthesia dolorosa of trigeminal nerve, a rare complication of acoustic neuroma surgery. *Case Rep Neurol Med.*, 2014:496794.

FERNANDES-NETO, J.A., SIMOES, T.M., BATISTA, A.L., LACERDA-SANTOS, J.T., PALMEIRA, P.S. and CATAO, M.V., 2020. Laser therapy as treatment for oral paresthesia arising from mandibular third molar extraction. *Journal of clinical and experimental dentistry*, 12(6), pp. e603-e606.

FUHRER-VALDIVIA, A., NOGUERA-PANTOJA, A., RAMIREZ-LOBOS, V. and SOLE-VENTURA, P., 2014. Low-level laser effect in patients with neurosensory impairment of mandibular nerve after sagittal split ramus osteotomy. *Randomized*

clinical trial, controlled by placebo. *Medicina oral, patologia oral y cirugia bucal*, 19(4), pp. e327-34.

GARCÍA, A.G., SAMPEDRO, F.G., REY, J.G., VILA, P.G. and MARTIN, M.S., 2000. Pell-Gregory classification is unreliable as a predictor of difficulty in extracting impacted lower third molars. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 38(6), pp. 585-587.

GASPERINI, G., DE SIQUEIRA, I.C. and COSTA, L.R., 2014. Lower-level laser therapy improves neurosensory disorders resulting from bilateral mandibular sagittal split osteotomy: a randomized crossover clinical trial. *Journal of cranio-maxillo-facial surgery : official publication of the European Association for Cranio-Maxillo-Facial Surgery*, 42(5), pp. e130-3.

GBOTOLORUN, O.M., AROTIBA, G.T. and LADEINDE, A.L., 2007. Assessment of Factors Associated With Surgical Difficulty in Impacted Mandibular Third Molar Extraction. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 65(10), pp. 1977-1983.

GHAEMINIA, H., MEIJER, G.J., SOEHARDI, A., BORSTLAP, W.A., MULDER, J. and BERGE, S.J., 2009. Position of the impacted third molar in relation to the mandibular canal. Diagnostic accuracy of cone beam computed tomography compared with panoramic radiography. *International journal of oral and maxillofacial surgery*, 38(9), pp. 964-971.

GHAEMINIA, H., MEIJER, G.J., SOEHARDI, A., BORSTLAP, W.A., MULDER, J., VLIJMEN, O.J.C., BERGÉ, S.J. and MAAL, T.J.J., 2011. The use of cone beam CT for the removal of wisdom teeth changes the surgical approach compared with panoramic radiography: a pilot study. *International journal of oral and maxillofacial surgery*, 40(8), pp. 834-839.

GHAI, S. and CHOUDHURY, S., 2018. Role of Panoramic Imaging and Cone Beam CT for Assessment of Inferior Alveolar Nerve Exposure and Subsequent Paresthesia Following Removal of Impacted Mandibular Third Molar. *Journal of maxillofacial and oral surgery*, 17(2), pp. 242-247.

GROVER, P.S. and LORTON, L., 1985. The incidence of unerupted permanent teeth and related clinical cases. *Oral surgery, oral medicine, and oral pathology*, 59(4), pp. 420-425.

GU, L., ZHU, C., CHEN, K., LIU, X. and TANG, Z., 2018. Anatomic study of the position of the mandibular canal and corresponding mandibular third molar on cone-beam computed tomography images. *Surgical and radiologic anatomy : SRA*, 40(6), pp. 609-614.

GÜLICHER, D. and GERLACH, K.L., 2000. Inzidenz, Risikofaktoren und Verlauf von Sensibilitätsstörungen nach operativer Weisheitszahnentfernung Untersuchung an 1106 Fällen. *Mund Kiefer Gesichtschir.*, Mar;4(2):99-104.

GUTWALD, R., GELLRICH, N.-. and SCHMELZEISEN, R., 2019. *Zahnärztliche Chirurgie und Implantologie*. 3 edn. Köln: Deutscher Zahnärzte Verlag.

HAKIMIHA, N., BASSIR, S.H., ROMANOS, G.E., SHAMSHIRI, A.R. and MOSLEMI, N., 2021. Efficacy of photobiomodulation therapy on neurosensory recovery in patients with inferior alveolar nerve injury following oral surgical procedures: a systematic review. *Quintessence international* (Berlin, Germany : 1985), 52(2), pp. 140-153.

HASSAN, A.H., 2010. Pattern of third molar impaction in a Saudi population.

HATTAB, F.N. and ABU ALHAIJA, E.S.J., 1999. Radiographic evaluation of mandibular third molar eruption space. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 88(3), pp. 285-291.

HAUSAMEN, J., 2003. Differentialtherapie nach Läsionen des N. alveolaris inferior und N. lingualis - Gemeinsame Stellungnahme der DGZMK und der DGMKG. (DZZ),.

HORCH, H.H. and NEFF, A., 2006. *Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie*. 5. edn. edn. München/Jena: .

HOU, R., KONG, L., AO, J., LIU, G., ZHOU, H., QIN, R. and HU, K., 2010. Investigation of Impacted Permanent Teeth Except the Third Molar in Chinese Patients Through an X-Ray Study. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 68(4), pp. 762-767.

JAKSE, N., 2011. *Skriptum Orale Chirurgie I, Retinierte Zähne*. Department für Zahnärztliche Chirurgie und Röntgenologie der Universitätsklinik für Zahn-, Mund und Kieferheilkunde, Graz.

JAKSE, N., BANKAOGLU, V., WIMMER, G., ESKICI, A. and PERTL, C., 2002. Primary wound healing after lower third molar surgery: evaluation of 2 different flap designs. *Oral surgery, oral medicine, oral pathology, oral radiology, and endodontics*, 93(1), pp. 7-12.

JIANG, Q., QUI, Y., YANG, C., JINGYUN, Y., MINJIE, C. and ZHANG, Z., 2015. Piezoelectric Versus Conventional Rotary Techniques for Impacted Third Molar Extraction: A Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. *Medicine* (Baltimore), Oct;94(41):e1685.

JUODZBALYS, G. and DAUGELA, P., 2013. Mandibular third molar impaction: review of literature and a proposal of a classification. *J.Oral Maxillofac.Res.*, .

KA, L., HIRATA, Y., KOBAYASHI, A., WAKE, H., KINO, K. and AMAGASA, T., 2006. Treatment results of acupuncture in inferior alveolar and lingual nerves sensory paralysis after oral surgery. *Kokubyo Gakkai zasshi. The Journal of the Stomatological Society, Japan*, 73(1), pp. 40-46.

KIENCAŁO, A., JAMKA-KASPRZYK, M., PANAS, M. and WYSZYŃSKA-PAWELEC, G., 2021. *Dent Med Probl*, (58(1):75-80),.

KIRNBAUER, B., JAKSE, N. and ACHAM, S., 2014. 3-D-Diagnostik (DVT/CT) in der Zahnheilkunde: Wie, wann, warum. *stomatologie*, 80-85.

KIRNBAUER, B., JAKSE, N., RUGANI, P., SCHWAIGER, M. and MAGYAR, M., 2018. Assessment of impacted and partially impacted lower third molars with panoramic radiography compared to MRI-a proof of principle study. *Dento maxillo facial radiology*, 47(4), pp. 20170371.

KLAMPFL, A., ACHAM, S. and JAKSE, N., 2014. Glucocorticoide zur Reduktion postoperativer Beschwerden in der Oralchirurgie. *Stomatologie*, (111(3)), pp.73-79, .

KQIKU, L., WEIGLEIN, A.H., PERTL, C., BIBLEKAJ, R. and STADTLER, P., 2011. Histology and intramandibular course of the inferior alveolar nerve. *Clinical oral investigations*, 15(6), pp. 1013-1016.

KRAFFT, T.C. and HICKEL, R., 1994. Clinical investigation into the incidence of direct damage to the lingual nerve caused by local anaesthesia. *Journal of cranio-maxillo-facial surgery : official publication of the European Association for Cranio-Maxillo-Facial Surgery*, 22(5), pp. 294-296.

KRESS, B., GOTTSCHALK, A., ANDERS, L., STIPPICH, C., PALM, F., BÄHREN, W. and SARTOR, K., 2004. High-resolution dental magnetic resonance imaging of inferior alveolar nerve responses to the extraction of third molars. *Eur Radiol.*, Aug;14(8):1416-20.

KUBOTA, S., IMAI, T., NAKAZAWA, M. and UZAWA, N., 2020. Risk stratification against inferior alveolar nerve injury after lower third molar extraction by scoring on cone-beam computed tomography image. *Odontology*, 108(1), pp. 124-132.

KUNKEL, M., 2019. S2k-Leitlinie: Operative Entfernung von Weisheitszähnen.

KUSHNEREV, E. and YATES, J.M., 2015. Evidence-based outcomes following inferior alveolar and lingual nerve injury and repair: a systematic review. *J Oral Rehabil.*, (1365-2842; 0305-182),.

LEUNG, Y.Y., 2019. Management and prevention of third molar surgery-related trigeminal nerve injury: time for a rethink. *Journal of the Korean Association of Oral and Maxillofacial Surgeons*, 45(5), pp. 233-240.

LEUNG, Y.Y. and CHEUNG, L.K., 2009. Safety of coronectomy versus excision of wisdom teeth: A randomized controlled trial. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 108(6), pp. 821-827.

MILORO, M., HALKIAS, L.E., SLONE, H.W. and CHAKERES, D.W., 1997. Assessment of the lingual nerve in the third molar region using magnetic resonance imaging. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 55(2), pp. 134-137.

NEUGEBAUER, J., MÖLLER, F., SCHEER, M., MISCHKOWSKI, A. and ZÖLLER, J.E., 2009. Risikofaktoren in der Oralchirurgie - Die Nervverletzung durch zahnärztliche Eingriffe. Leipzig: Oemus Media AG.

NORTON, N., 2016. Netter's Head and Neck Anatomy for Dentistry. 3rd edn. Elsevier.

OLZE, A., VAN NIEKERK, P., ISHIKAWA, T., ZHU, B.L., SCHULZ, R., MAEDA, H. and SCHMELING, A., 2007. Comparative study on the effect of ethnicity on wisdom tooth eruption. International journal of legal medicine, 121(6), pp. 445-448.

OZEN, T., ORHAN, K., GORUR, I. and OZTURK, A., 2006. Efficacy of low level laser therapy on neurosensory recovery after injury to the inferior alveolar nerve. Head & face medicine, 2, pp. 3-160X-2-3.

PATEL, P.S., SHAH, J.S., DUDHIA, B.B., BUTALA, P.B., JANI, Y.V. and MACWAN, R.S., 2020. Comparison of panoramic radiograph and cone beam computed tomography findings for impacted mandibular third molar root and inferior alveolar nerve canal relation. Indian journal of dental research : official publication of Indian Society for Dental Research, 31(1), pp. 91-102.

PAULSSEN VON BECK, F. and MÜCKE, T., 2020. Rekonstruktion des N. lingualis und Dekompression des N. alveolaris inferior. zm online, (06),.

PEDERSON, G.W., 1988. Oral Surgery. Philadelphia: WB Saunders; , .

PELL, G.J. and GREGORY, B.T., 1933. Impacted mandibular third molars: classification and modified techniques for removal, Dent Digest, (39:330-8),.

PHILLIPS, C., ESSICK, G.K., CHUNG, Y. and BLAKEY, G., 2012. Non-invasive therapy for altered facial sensation following orthognathic surgery: an exploratory randomized clinical trial of intranasal vitamin B12 spray. Journal of maxillofacial trauma, 1(1), pp. 20-29.

RENTON, T., SMEETON, N. and MCGURK, M., 2001. Factors predictive of difficulty of mandibular third molar surgery. Br Dent J., Jun 9;190(11):607-10.

RUEPPELL, C., MEIER, R. and FILIPPI, A., 2016. Normale und gestörte Wundheilung nach Zahnentfernung. Quintessenz, 67(1225-1232),.

RUGANI, P., KIRNBAUER, B., ARNETZL, G.V. and JAKSE, N., 2009. Cone beam computerized tomography: basics for digital planning in oral surgery and implantology. International journal of computerized dentistry, 12(2), pp. 131-145.

SARIKOV, R. and JUODZBALYS, G., 2014. Inferior alveolar nerve injury after mandibular third molar extraction: a literature review. Journal of oral & maxillofacial research, 5(4), pp. e1.

SAYED, N., BAKATHIR, A., PASHA, M. and AL-SUDAIRY, S., 2019. Complications of Third Molar Extraction: A retrospective study from a tertiary

healthcare centre in Oman. Sultan Qaboos University medical journal, 19(3), pp. e230-e235.

SCHÜNKE, M., SCHULTE, E., SCHUMACHER, U., VOLL, M. and WESKER, K., 2018. Prometheus Kopf, Hals und Neuroanatomie. Lernatlas der Anatomie. Stuttgart: Thieme.

SCHWENZER, N. and EHRENFELD, M., 2011. Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie. 4 edn. Stuttgart: Thieme.

SECIC, S., PROHIC, S., KOMSIC, S. and VUKOVIC, A., 2013. Incidence of impacted mandibular third molars in population of Bosnia and Herzegovina: a retrospective radiographic study. Journal of Health Sciences, .

SHIMOO, Y., YAMAMOTO, M., SUZUKI, M., YAMAUCHI, M., KAKETA, A., KASAHARA, M., SERIKAWA, M., KITAMURA, K., MATSUNAGA, S. and ABE, S., 2017. Anatomic and Histological Study of Lingual Nerve and Its Clinical Implications. The Bulletin of Tokyo Dental College, 58(2), pp. 95-101.

SHIRATORI, K., NAKAMORI, K., UEDA, M., SONODA, T. and DEHARI, H., 2013. Assessment of the shape of the inferior alveolar canal as a marker for increased risk of injury to the inferior alveolar nerve at third molar surgery: a prospective study. Journal of oral and maxillofacial surgery : official journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons, 71(12), pp. 2012-2019.

SIGRON, G.R., POURMAND, P.P., MACHE, B., STADLINGER, B. and LOCHER, M., 2014. The most common complications after wisdom-tooth removal: part 1: a retrospective study of 1,199 cases in the mandible. Swiss Dent J., (124(10):1042-6, 1052-6),.

SITTITAVORNWONG, S., BABSTON, M., DENSON, D., ZEHREN, S. and FRIEND, J., 2017. Clinical Anatomy of the Lingual Nerve: A Review. Journal of oral and maxillofacial surgery : official journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons, 75(5), pp. 926.e1-926.e9.

SKLAVOS, A., DELPACHITRA, S., JAUNAY, T., KUMAR, R. and CHANDU, A., 2021. Degree of Compression of the Inferior Alveolar Canal on Cone-Beam Computed Tomography and Outcomes of Postoperative Nerve Injury in Mandibular Third Molar Surgery. Journal of oral and maxillofacial surgery : official journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons, 79(5), pp. 974-980.

SYED, K.B., ZAHEER, K.B., IBRAHIM, M., BAGI, M.A. and ASSIRI, M.A., 2013. Prevalence of Impacted Molar Teeth among Saudi Population in Asir Region, Saudi Arabia - A Retrospective Study of 3 Years.

TAY, A.B.G., POON, C.Y. and TEH, L.Y., 2008. Immediate Repair of Transected Inferior Alveolar Nerves in Sagittal Split Osteotomies. Journal of Oral and Maxillofacial Surgery, 66(12), pp. 2476-2481.

UEDA, M., NAKAMORI, K., SHIRATORI, K., IGARASHI, T., SASAKI, T., ANBO, N., KANEKO, T., SUZUKI, N., DEHARI, H., SONODA, T. and HIRATSUKA, H., 2012. Clinical significance of computed tomographic assessment and anatomic features of the inferior alveolar canal as risk factors for injury of the inferior alveolar nerve at third molar surgery. *Journal of oral and maxillofacial surgery : official journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons*, 70(3), pp. 514-520.

WALDEYER, A., ANDERHUBER, F., PERA, F. and STREICHER, J., 2012. *Waldeyer - Anatomie des Menschen: Lehrbuch und Atlas in einem Band*. 19 edn. Berlin, Boston: De Gruyter.

WANG, W.Q., CHEN, M.Y., HUANG, H.L., FUH, L.J., TSAI, M.T. and HSU, J.T., 2015. New quantitative classification of the anatomical relationship between impacted third molars and the inferior alveolar nerve. *BMC Med Imaging.*, (Dec 7;15:59.),.

WANG, D., LIN, T., WANG, Y., SUN, C., YANG, L., JIANG, H. and CHENG, J., 2018. Radiographic features of anatomic relationship between impacted third molar and inferior alveolar canal on coronal CBCT images: risk factors for nerve injury after tooth extraction. *Archives of medical science : AMS*, 14(3), pp. 532-540.

WARNKE, U., 1987. Der Dioden-Laser. *Deutsches Ärzteblatt*, (84 (44): A-2941),.

WINTER, G.B., 1926. *Impacted mandibular third molars*. St. Louis: American Medical Book Co.;, p.p. 241-79.

WOLF, D. and RENTON, T., 2016. Die Koronektomie. Eine Behandlungsoption für Weisheitszähne im Unterkiefer bei sehr naher Lagebeziehung zum N. alveolaris inferior. *Swiss Dent J.*, (126(12):1147-1159.),.

XU, G.Z., YANG, C., FAN, X.D., YU, C.Q., CAI, X.Y., WANG, Y. and HE, D., 2013. Anatomic relationship between impacted third mandibular molar and the mandibular canal as the risk factor of inferior alveolar nerve injury. *The British journal of oral & maxillofacial surgery*, 51(8), pp. e215-9.

YUASA, H., KAWAI, T. and SUGIURA, M., 2002. Classification of surgical difficulty in extracting impacted third molars. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 40(1), pp. 26-31.

ZAMAN, M.U., ALMUTAIRI, N.S., ABDULRAHMAN ALNASHWAN, M., ALBOGAMI, S.M., ALKHAMMASH, N.M. and ALAM, M.K., 2021. Pattern of Mandibular Third Molar Impaction in Nonsyndromic 17760 Patients: A Retrospective Study among Saudi Population in Central Region, Saudi Arabia.

Anhang – Datenerhebungsblätter

Form A

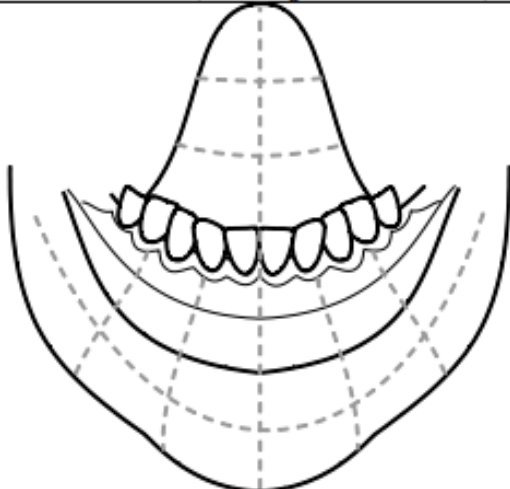
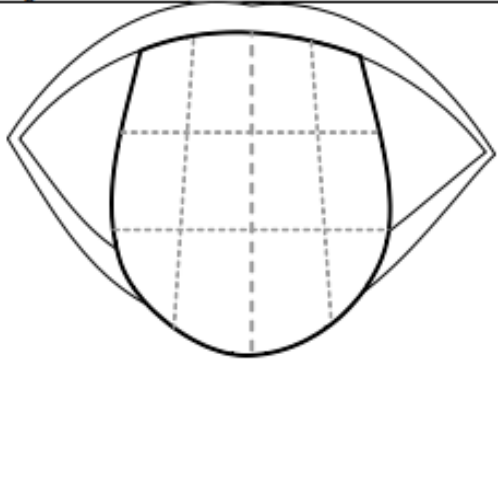
Nachuntersuchung von Sensibilitätsstörungen

Version01, 21.06.21

CRF - Form A

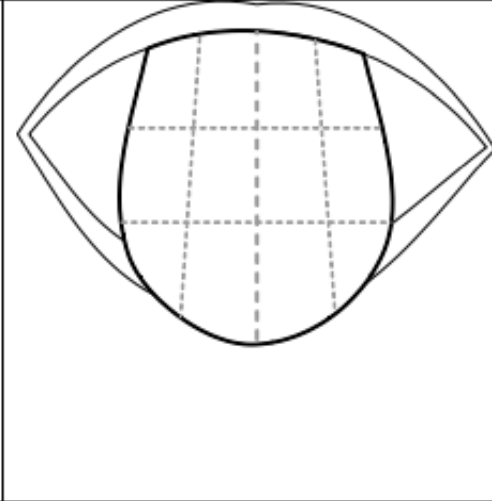
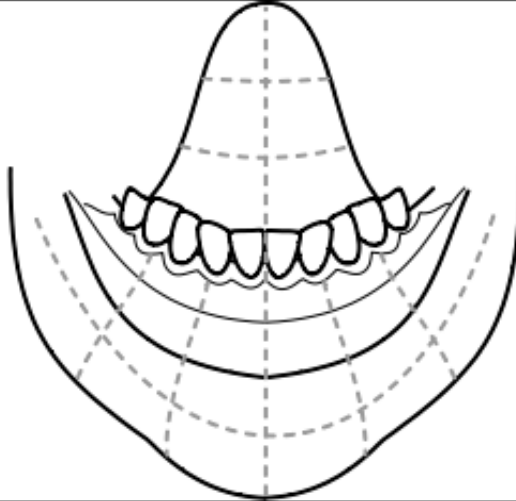
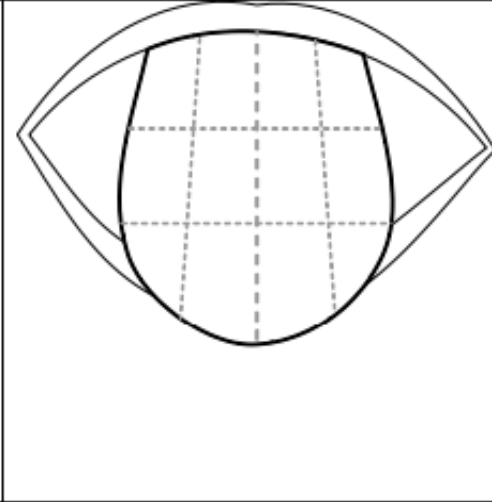
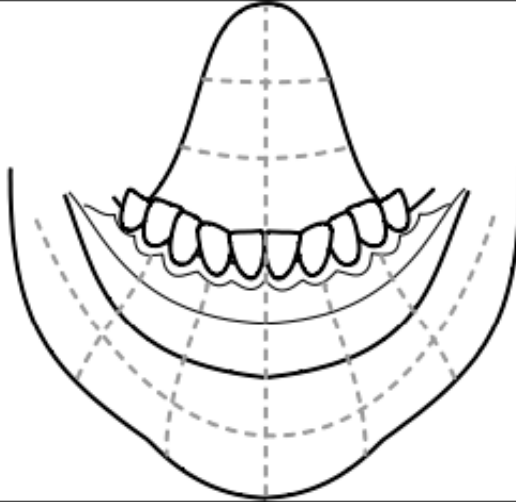
Leiden Sie unter einer Gefühlsstörung im Gesicht oder Mund nach Ihrer Weisheitszahnentfernung im Jahr 2019										Ja:		Nein:							
Wenn ja, beschreiben Sie Ihre Gefühlseinschränkung																			
Gesichtshälfte:										Rechts		Links							
Lippe										Ja:		Nein:							
Kinn										Ja:		Nein:							
Zunge										Ja:		Nein:							
Zähne										Ja:		Nein:							
Art der Empfindung:																			
Keine Gefühlsempfindung										Ja:		Nein:							
Eingeschränkte Gefühlsempfindung										Ja:		Nein:							
Kribbeln										Ja:		Nein:							
Schmerzen										Ja:		Nein:							
Geschmackstörung										Ja:		Nein:							
Fühlen Sie sich im Alltag dadurch eingeschränkt?										Ja:		Nein:							
Wenn ja: Angabe bitte auf einer Skala von 1-10 (VAS Skala)																			
1		2		3		4		5		6		7		8		9		10	
Datum:								Unterschrift Untersucher:											

CRF - Form B

Patientenname:					
Patientencode:					
Datum der Weisheitszahnentfernung:					
Lokalisation der Weisheitszahnentfernung:					
Operateur:	Arzt:	Ja:		Nein:	
	Student	Ja:		Nein	
Akutmaßnahmen:	Softlaser	Ja:		Nein:	
	Softlaser	Anzahl der Sitzungen:			
	Softlasertherapie	Dauer in Wochen:			
	Cortison-Medikation	Ja:		Nein:	
	Andere Maßnahmen				
Test 1: Spitz / Stumpf Untersuchung (mit Sonde)					
a: keine Sensibilität, b: herabgesetzte Sensibilität, c: gesteigerte Sensibilität, d: normale Sensibilität					
					

Test 2: Light touch test (mit Stieltupfer)

I: keine Sensibilität, II: fast keine Sensibilität, III: reduzierte Sensibilität, IV: fast normale Sensibilität, V: volle Sensibilität

**Test 3: Two point discrimination (mit Schublehre mm Werte eintragen; 2mm Normalwert)****Vitalitätstest Unterkiefer:**

a: keine Vitalität, b: herabgesetzte Vitalität, c: gesteigerte Vitalität, d: normale Vitalität

7 6 5 4 3 2 1 1 2 3 4 5 6 7