

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

Zahnärztliche Behandlung in der Schwangerschaft

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

Vorgelegt von

Teodora Mladenova Arnaudov
(geb. Todorova)
aus Razgrad, Bulgarien

Mainz, 2020

Wissenschaftlicher Vorstand:

1. Gutachter:

2. Gutachter:

Tag der Promotion: 08. Dezember 2020

Meinem Sohn in Liebe gewidmet

1. Einleitung /Ziel der Dissertation	6
2. Literaturübersicht	8
2.1. Schwangerschaft.....	8
2.1.1. Blastogenese.....	9
2.1.2. Embryogenese	9
2.1.3. Fetogenese	10
2.1.4. Zeitpunkt der zahnmedizinischen Behandlung	10
2.2. Präventive Maßnahmen	12
2.2.1. Zahnärztliche Gesundheitsfrühforderung.....	14
2.2.2. Primär-Primär-Prophylaxe.....	15
2.2.3. Fluoridsupplementierung in der Schwangerschaft	18
2.2.4. Anwendung von chlorhexidinhaltigen Präparaten in der Schwangerschaft.....	20
2.2.5. Parodontaltherapie während der Schwangerschaft	23
2.2.6. Füllungstherapie in der Schwangerschaft	29
2.3. Maßnahmen im Rahmen der Schmerztherapie	35
2.3.1. Röntgenologische Untersuchung in der Schwangerschaft.....	35
2.3.1. Lokalanästhetika in der Schwangerschaft	39
2.3.3. Medikamentöse Einlagen bei endodontischer Behandlung in der Schwangerschaft...	44
2.3.4 Antibiotika in der Schwangerschaft.....	48
3. Material und Methoden	56
3.1. Untersuchungskollektiv	56
3.2. Fragebogen	56
3.2.1. Demographische Daten	56
3.2.2. Präventive Maßnahmen	57
3.2.3. Maßnahmen im Rahmen der Schmerztherapie	58
3.3. Statistische Analyse	60
4. Ergebnisse	61
4. 1. Untersuchungskollektiv	61
4.2. Präventive Maßnahmen	64
4.2.1. Primär- primär- Prophylaxe (PPP)	64
4.2.2. Fluoridprodukte in der Schwangerschaft	66

Inhaltsverzeichnis

4.2.3. Anwendung von chlorhexidinhaltigen Präparaten in der Schwangerschaft.....	68
4.2.4. Parodontaltherapie in der Schwangerschaft.....	71
4.2.5. Füllungstherapie in der Schwangerschaft	75
4.3. Maßnahmen im Rahmen der Schmerztherapie	77
4.3.1. Röntgenologische Untersuchung in der Schwangerschaft.....	77
4.3.2. Anwendung von Lokalanästhetika in der Schwangerschaft.....	79
4.3.3. Medikamentöse Einlagen bei endodontischer Behandlung in der Schwangerschaft ...	82
4.3.4 Antibiotikaanwendung in der Schwangerschaft	84
5. Diskussion	87
6. Zusammenfassung.....	98
7. Literaturverzeichnis.....	100
8. Abbildungsverzeichnis	123
9. Tabellenverzeichnis	126
10. Abkürzungsverzeichnis	127
11. Anhang/ Fragebogen	128
12. Danksagung.....	131
13. Curriculum Vitae	132

1. Einleitung /Ziel der Dissertation

Während der Schwangerschaft sind werdende Mütter meist vorsichtig, was Ernährung, Stressbelastung und medizinische Versorgung betrifft. Trotzdem weisen Studien darauf hin, dass viele Schwangere während dieser Zeit keinen Zahnarzt aufsuchen (3, 4). Einige werdende Mütter gehen sogar davon aus, ein verschlechterter Mundgesundheitszustand in der Schwangerschaft sei normal (5).

Bereits 1985 untersuchte Goepel den Wissensstand der Schwangeren über Mundgesundheit und konnte feststellen, dass viele der Befragten keine Aufklärung erhalten hatten und sich unsicher über die Zahnpflege und Zahnarztbesuche waren. Nur knapp 30 % hatten eine Aufklärung über Mund- und Zahnpflege bekommen, 20 % davon von den Zahnärzten/-innen und 9 % von den Frauenärzten/-innen (28). In einer weiteren Studie von der medizinischen Hochschule Hannover gaben über die Hälfte der befragten Schwangeren an, während der Schwangerschaft keinen Zahnarzt aufgesucht zu haben (95). Etwa 70 % der Befragten hatten keine Aufklärung über ihre Mund- und Zahnpflege bekommen, obwohl die Notwendigkeit von regelmäßigen zahnärztlichen Untersuchungen in der Schwangerschaft durch mehrere Studien bestätigt wurde (6, 10, 12). Sowohl die Frühprävention und die Aufklärung der Schwangeren über Mundgesundheit und -hygiene als auch die Behandlung während der Schwangerschaft sind für die eigene Gesundheit und auch für die Gesundheit des ungeborenen Kindes von großer Bedeutung (10, 12, 13, 22).

Ein Behandlungsbedarf während der Schwangerschaft stellt für die Zahnärzte/-innen eine besondere Herausforderung dar, da sie während dieser Zeit nicht nur für die werdende Mutter, sondern auch für das ungeborene Kind die Verantwortung tragen. Allerdings wies eine Schweizer Studie, in der Zahnärzte/-innen aus Deutschland, Österreich und der Schweiz telefonisch über Behandlungsmaßnahmen in der Schwangerschaft befragt wurden, darauf hin, dass unter den Zahnärzten/-innen eine Unsicherheit über die Behandlung schwangerer Patientinnen herrscht (11). 15 % der Befragten waren nicht sicher, ob sie Antibiotika während der Schwangerschaft verabreichen dürfen, und 24 %, ob eine Chlorhexidinspülung in der Schwangerschaft angewendet werden darf. 10 % gaben an, nicht zu wissen, ob eine Röntgenuntersuchung durchgeführt werden darf.

Eine Studie aus Oregon, USA, zeigte ebenfalls Inkongruenzen in den zahnärztlichen Behandlungsmethoden bei Schwangeren (8). 23,5 % der befragten Zahnärzte/-innen gaben an, in der Schwangerschaft „oft“ eine Lokalanästhesie einzusetzen, während 71,4 % „manchmal“ oder „selten“ eine örtliche Betäubung bei Schwangeren anwendeten. 91,7 % der Befragten waren der Meinung, dass die zahnärztliche Untersuchung ein Teil der Gesundheitsfrühförderung sein sollte, und 67,7 % waren an einer Weiterbildung über die Behandlung schwangerer Frauen interessiert.

Das Ziel der vorliegenden Arbeit war, das aktuelle Prophylaxe- und Therapieverhalten der Zahnärzte/-innen bei schwangeren Patientinnen zu erfassen. Mit Hilfe eines Fragebogens sollte ermittelt werden, in welchen Bereichen Wissensdefizite und Weiterbildungsbedarf vorliegen.

2. Literaturübersicht

2.1. Schwangerschaft

Die Schwangerschaft bezeichnet den Zeitraum von der Befruchtung der weiblichen Eizelle bis zur Geburt des Kindes. Sie dauert durchschnittlich 267 Tage. Die Berechnung der Schwangerschaftsdauer und des voraussichtlichen Geburtstermins erfolgt jedoch ab dem ersten Tag der letzten Menstruation. Dementsprechend findet die Befruchtung in der zweiten Schwangerschaftswoche (SSW) statt, wonach die Schwangerschaft rechnerisch 280 Tage oder 40 SSW dauert (48). Die Schwangerschaft wird in 3 Abschnitte (Trimenon oder Trimester) unterteilt, wobei jedes Trimester etwa 13 SSW dauert.

In den ersten 8 SSW wird das heranreifende Kind als Embryo (Embryogenese) und ab der 9. SSW als Fetus bezeichnet. Vor der Embryogenese wird von einer Blastozyste (Blastogenese) geredet (Abb. 1).

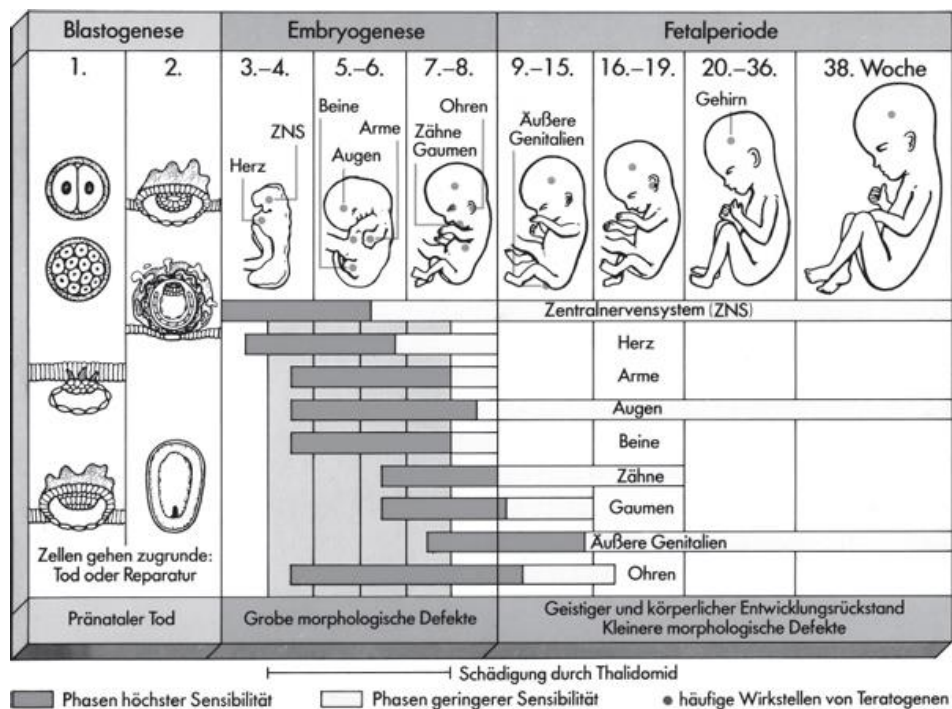


Abb. 1 Die sensiblen Phasen der Schwangerschaft bei Menschen (7)

2.1.1. Blastogenese

Die Blastogenese ist der Zeitraum vom 1. bis 14. Tag nach der Empfängnis und erfolgt 3 bis 4 Wochen nach der Menstruation. Nach der Verschmelzung (Konjugation) der beiden Gametenkerne (Oozyte und Spermatozoon) entsteht die Zygote mit einem diploiden Chromosomensatz. Nach der Befruchtung kommt es nach circa 30 Stunden zu der ersten Zellteilung (48). Das 32-Zell-Stadium, auch Morula genannt, wird nach ca. 3 Tagen erreicht. Durch weitere Zellteilung und Flüssigkeitsaufnahme entwickelt sich die Morula zur Blastozyste (Keimblase). Ab dem 5. - 6. Tag legt sich die Blastozyste mit dem Embryoblast voran an das Endometrium an und die Nidation (Implantation) beginnt. Am 10. Tag ist der Keim vollständig implantiert.

Fehlbildungen des Embryos und Störungen der Embryonalentwicklung können durch hormonelle und medizinische Faktoren schon ab dem 2-Zell-Stadium ausgelöst werden. Die Folgen können das Absterben oder eine Fehlimplantation der Frucht sein (49).

2.1.2. Embryogenese

Die Embryogenese (Entwicklung des Embryos) umfasst den Zeitraum von der Zygote bis zum Ende der 8. Schwangerschaftswoche nach der Konzeption. Nach der Entwicklung der Keimblätter, dem Entoderm, dem Ektoderm und dem Mesoderm in der 3. Schwangerschaftswoche beginnt neben der Differenzierung der Zellen und des Gewebes auch die Organogenese. Durch die Anlage des sogenannten „primitiven Herzschlauchs“ setzen die ersten Herzaktionen ein. Die Organanlagen, Arm- und Beinknospen, Augenbecher, Nasengruben und Gaumen werden sichtbar. Ebenso beginnt die Geschlechtsdifferenzierung.

Die Empfindlichkeit des Embryos gegenüber Noxen ist in der Phase der Organogenese besonders hoch. Bei Embryopathien handelt es sich um pränatale Erkrankungen, die während der Organogenese zu komplexen Fehlbildungen und morphologischen Defekten führen können. Die sogenannten Teratogene können durch verschiedene Medikamente, Infektionen (wie zum Beispiel Röteln, dem

Zytomegalievirus oder Varizellen), Genussmittel (Alkohol, Drogen), mütterliche Stoffwechselerkrankungen wie Diabetes mellitus, aber auch durch chronischen Sauerstoffmangel (Anämien) oder Strahlenexposition hervorgerufen werden (49).

2.1.3. Fetogenese

Nach dem Abschluss der Organogenese in der Embryonalperiode beginnen Reifung und Wachstum der einzelnen Organe, die Morphogenese. Die Fetalperiode beginnt in der 9. Schwangerschaftswoche und dauert bis zur Geburt an. Im Vergleich zur Embryonalphase ist die Fetalphase durch eine weniger ausgeprägte Sensibilität gegenüber exogenen Noxen charakterisiert. Die Anlage der Organe ist weitgehend abgeschlossen. In der Fetalphase findet auch die Histogenese, die Differenzierung der Gewebe, statt, welche zur Ausbildung der Organfunktionen führt.

Störungen der Organausreifung und physiologische Defekte nach Abschluss der Organogenese werden Fetopathien genannt. Fetopathien können durch Medikamente (z.B. durch ACE-Hemmer), durch Infektionen (wie z.B. Toxoplasmose, Röteln, Windpocken oder Zika-Fieber), durch mütterliche Erkrankungen (wie z.B. Diabetes mellitus), Blutgruppeninkompatibilitäten oder durch Blei- und Quecksilbervergiftung ausgelöst werden. ACE-Hemmer können z.B. intrauterines Nierenversagen auslösen. Blei- oder Quecksilbervergiftung können Funktionsstörungen des Gehirns und Intelligenzdefizite hervorrufen (49, 70). Die Prognose der Fetopathien hängt von der Schwere der zugrunde liegenden Störung ab. Häufig führen die Fetopathien zu schweren Schäden des Zentralnervensystems (49).

2.1.4. Zeitpunkt der zahnmedizinischen Behandlung

Im ersten Trimester, in dem die Organogenese, und damit eine besonders empfindliche Phase der Entwicklung des Embryos, stattfindet, sollten nur unaufschiebbare zahnärztliche Eingriffe durchgeführt werden. Im zweiten Trimester können alle notwendigen zahnärztlichen Behandlungen durchgeführt werden. Mit dem Fortschreiten der Schwangerschaft und zunehmendem Wachstum des Fetus erhöht sich allerdings der Druck im Abdomen der Schwangeren. Während einer

zahnärztlichen Behandlung im dritten Trimester kann dieser Druck bei Rückenlage zur Einklemmung der Vena cava inferior und somit zur Unterbrechung des venösen Rückstroms zum Herzen führen (Vena cava-Kompressionssyndrom). Dieser Zustand ist durch Blutdruckabfall, Atemnot, Übelkeit und Synkopen gekennzeichnet. In allen drei Trimestern sollte generell eine zahnärztliche Behandlung möglichst kurz gehalten werden, um die Belastung für die Schwangere und das ungeborene Kind zu minimieren (48).

2.2. Präventive Maßnahmen

Sowohl während der Schwangerschaft als auch nach der Geburt ist die Mundgesundheit der werdenden Mutter für das Wohlergehen des Kindes von Bedeutung. Bereits im Jahr 1720 wies der Zahnarzt Robert Bunon darauf hin, dass Frauen besonders während der Schwangerschaft der zahnärztlichen Pflege bedürfen und lehnte die Vorstellung ab, dass Schwangere nicht zahnärztlich behandelt werden dürfen (23). Erst über zwei Jahrhunderte später, im Jahr 1978, führte Schweden als erstes Land die zahnärztliche Gesundheitsfrühforderung während der Schwangerschaft ein (162).

Im Jahr 1985 stellte Goepel in einer Umfrage fest, dass 51 % der befragten Frauen während der Schwangerschaft keinen Zahnarzt aufgesucht hatten. 20 % der Befragten waren durch ihren Zahnarzt und 9 % durch den Frauenarzt über Mund- und Zahnpflege aufgeklärt worden, obwohl 61 % dieser Frauen an solchen Informationen interessiert gewesen wären (28). 20 Jahre später eruierten Rahman und Günay (2005) in einer weiteren Umfrage, dass 38 % der Befragten während ihrer gesamten Schwangerschaft nicht beim Zahnarzt gewesen waren. Hier waren 86 % der Frauen der Meinung, nicht ausreichend über die oralen Veränderungen und die möglichen prophylaktischen Maßnahmen in der Schwangerschaft informiert worden zu sein (3). Eine weitere Untersuchung aus demselben Jahr zeigte, dass 29 % der befragten Schwangeren trotz dentaler Beschwerden keinen Zahnarzt konsultiert hatten (4).

Köhler et al. wiesen im Jahr 1978 nach, dass die Mutans- Streptokokken im Speichel von Müttern und deren Kindern sowohl genotypisch als auch phänotypisch identisch sind und die kariogenen Bakterien von Mutter zu Kind übertragen werden (27). In den frühen Lebensmonaten bzw. -jahren, im sogenannten „Fenster der Infektiosität“, erfolgt die Übertragung dieser Keime von den Müttern auf die Kinder (1). Das Vorhandensein von mehreren kariösen Läsionen und hohe Konzentrationen von Mutans-Streptokokken bei den Müttern führen zu erhöhtem Kariesrisiko bei den Kindern (14). Trotz des allgemeinen Kariesrückgangs bei Kindern und Jugendlichen

weisen Studien darauf hin, dass die Prävalenz der frühkindlichen Karies (ECC) in Deutschland zwischen 10 % und 15 % stagniert (31).

Durch zahnärztliche Therapie und präventive Maßnahmen, aber auch durch Aufklärung während der Schwangerschaft, kann die Mundgesundheit der werdenden Mütter verbessert und die Anzahl der kariogenen aber auch der parodontalen Keime im Mund reduziert werden. So können einerseits Komplikationen, z. B. Frühgeburten im Zusammenhang mit Parodontalkeimen, in der Schwangerschaft vermieden, andererseits die zukünftige Mundgesundheit des ungeborenen Kindes positiv beeinflusst werden (55).

Günay et al. (1996) konnten in einer prospektiven Studie, bei der 54 Schwangere bis zum vollendeten dritten Lebensjahr ihres Kindes in 6 monatigen Abständen betreut wurden, zeigen, dass eine intensive präventive Betreuung der Schwangeren die Mundgesundheit der Mütter und der Kinder verbessern kann (22). Die Kinder dieser Mütter wiesen anders als die Kinder in der Kontrollgruppe ein naturgesundes Gebiss und keine *Streptococcus mutans*-Besiedlung auf. 18,5 % der Kinder in der Kontrollgruppe hatten bereits kariöse Läsionen und bei 40 der Kinder konnte die Besiedlung mit *Streptococcus mutans* nachgewiesen werden. Im Rahmen der Studie wurden die Schwangeren zuerst über ihren eigenen Gebisszustand und ihre Mundgesundheit aufgeklärt. Diese Aufklärung umfasste den notwendigen Behandlungsbedarf und die Verbesserung der Mundhygiene. In der zweiten Phase wurde die werdende Mutter sowohl über die Zusammenhänge zwischen ihrer eigenen Mundgesundheit bzw. Mundhygiene und der ihres Kindes als auch über die Übertragungswege von kariogenen Bakterien auf das Kind und deren Folgen aufgeklärt. Die effektive Prävention der frühkindlichen Karies durch ein solches Prophylaxekonzept in der Schwangerschaft konnten die Autoren auch in einer weiteren Studie bestätigen (26).

In einer 30-monatigen Studie wurden schwangere Patientinnen ab dem 6. Schwangerschaftsmonat begleitet und die Korrelation zwischen dem *Streptococcus mutans*-Niveau im Speichel der Mütter und der Kinder untersucht. Die Schwangeren wurden prophylaktisch betreut und über Mundhygienemaßnahmen aufgeklärt. 30 Monate lang benutzten die Frauen fluorid- und chlorhexidinhaltige Mundspüllösungen

und nahmen 1 mg Fluorid pro Tag ein. Nach 30 Monaten wurde im Speichel der Kinder aus der Untersuchungsgruppe 34,37 % weniger Streptococcus mutans nachgewiesen im Vergleich zu den Kindern aus der Kontrollgruppe (32).

Axelsson et al. (2004) konnten nach Betreuung der Schwangeren durch Dentalhygienikerinnen/Prophylaxeassistentinnen und zusätzliche Aufklärung der Schwangeren mit hohem Kariesrisiko eine Reduktion bei der Kariesinzidenz und –prävalenz um 75 – 90 % nach zwölf Jahren feststellen (162). In einer weiteren Studie, bei der die Mütter und Kinder ab der Schwangerschaft bis zum 13. - 14. Lebensjahr der Kinder betreut wurden, wiesen 88 % dieser Kinder kariesfreie Gebisse auf. Bei der Kontrollgruppe waren nur 57 % der Kinder kariesfrei (13).

Seit dem Ende der 1990er Jahre ist in der Mutterschafts-Richtlinien verankert, dass „der Arzt im letzten Drittel der Schwangerschaft bedarfsgerecht über die Bedeutung der Mundgesundheit für Mutter und Kind aufklären soll“ und „auf den Zusammenhang zwischen Ernährung und Kariesrisiko hinweist“ (21). Für die Umsetzung einer Frühförderung ist neben der Kooperation von Frauenärzten, Hebammen, Kinderärzten, Zahnärzten auch die Verankerung und Dokumentation der Vorsorgeuntersuchungen (S1 und S2) im Mutterpass und im Kinder-Untersuchungsheft notwendig (95).

2.2.1. Zahnärztliche Gesundheitsfrühförderung

„Zahnärztliche Gesundheitsfrühförderung“ ist ein systematisches Frühpräventionskonzept, das in den Neunzigerjahren an der Medizinischen Hochschule Hannover entwickelt wurde (10). Das Konzept sieht die zahnärztliche Betreuung der Mutter vor und während der Schwangerschaft und der Kleinkinder- bis zum Vollenden des dritten Lebensjahres vor. Die präventiven Maßnahmen können sowohl pränatal als auch postnatal beginnen. Jedoch wird davon ausgegangen, dass durch einen frühen Beginn der präventiven Betreuung die Nachhaltigkeit der Maßnahmen erreicht werden kann. Ziel dieses Konzepts ist, durch die Verbesserung der mütterlichen Zahn- und Mundgesundheit sowohl bei der Mutter als auch bei dem Kind langfristig zur oralen und allgemeinen Gesundheit des Kindes beizutragen.

2.2.2. Primär-Primär-Prophylaxe

In der Zahnmedizin finden Primär- und Sekundärprävention ihren Einsatz. Primärprävention hat das Ziel, dem Auftreten einer Krankheit, Karies und Zahnfleischerkrankungen, vorzubeugen. Die Sekundärprävention dient dazu, eine Krankheit rechtzeitig zu erkennen, zu therapieren und dadurch das Fortschreiten zu verhindern (22). Die „zahnärztliche Gesundheitsfrühforderung“ umfasst diese beiden Formen der Prophylaxe. Jedoch kommt es durch die Betreuung der Frauen während der Schwangerschaft zu einer weiteren Form der Prävention, die als Primär-Primär-Prophylaxe bezeichnet wird, da es hier um die Erhaltung der oralen und allgemeinen Gesundheit des Ungeborenen geht.

Das Frühpräventionskonzept beinhaltet in der ersten Phase, während der Schwangerschaft, die Primär-Primär-Prävention für das Ungeborene und die Primär- und Sekundärprävention für die Mutter. In der zweiten Phase geht es um die Primärprophylaxe für das Kleinkind. Obwohl die zweite Phase dieses Programms (zahnärztliche Früherkennung gem. § 26 Abs. 1 Satz 2 SGB V) in dem Leistungskatalog der Zahnärzte für die Altersspanne vom 6. bis zum vollendeten 33. Lebensmonat des Kindes definiert ist, wird die erste Phase nur als ein Teil der normalen Untersuchung und Beratung der Patienten gesehen. Die präventiven Maßnahmen werden im Rahmen einer professionellen Zahnreinigung durchgeführt.

Der erste Termin (S1) ist im ersten Drittel der Schwangerschaft vorgesehen und sollte bis spätestens in der 12. bis 16. Schwangerschaftswoche erfolgen (Tab. 1). Um eine gezielte individuelle präventive Betreuung durchführen zu können, wird eine umfassende Anamnese (Familienanamnese, allgemeine Anamnese) erhoben und die Ernährungs- und Mundhygienegewohnheiten werden erfasst. Die allgemeine Anamnese gibt Aufschluss über die allgemeinmedizinischen Probleme, die sich ebenfalls auf die Mundgesundheit auswirken können, wie zum Beispiel Diabetes mellitus. Durch die Informationen über die Ernährung und Mundhygiene können die Schwerpunkte der Beratung bestimmt werden. Auch eine objektive Beurteilung des Zustandes mit einem Plaqueindex und die Bestimmung des Kariesrisikos ist in diesem Rahmen sinnvoll. In dieser Sitzung ist das Ziel die Aufklärung der werdenden Mutter über ihre eigene Mundgesundheitszustand, Festlegung der erforderlichen

Maßnahmen für die Reduktion der pathogenen Keime im Mund und Motivation der Betroffenen zur Umsetzung der Empfehlungen. In dieser Sitzung wird auch eine professionelle Zahnreinigung durchgeführt. Die erforderlichen therapeutischen Maßnahmen werden im zweiten Trimester durchgeführt.

Im letzten Drittel der Schwangerschaft, zwischen der 28. und 32. Schwangerschaftswoche, wird der zweite Termin (S2) im Rahmen von Primär-Primär-Prophylaxe empfohlen. Bei diesem Termin werden dieselben Indizien zur objektiven Beurteilung der Mundhygiene erneut erhoben und der zahnärztliche Befund erfasst. Nach einer erneuten Befundaufnahme und der Bestimmung des Infektionsgrades durch Keimzahlbestimmung im Speichel (Karies pathogener Keime) erfolgt eine Aufklärung über die Übertragungswege der Bakterien von Mutter auf Kind, wie z.B. durch Schnuller, Kuss oder gemeinsamen Gebrauch von Essbesteck oder Zahnbürsten. Weiterhin findet eine Aufklärung über die postnatale zahnärztliche Betreuung des Kindes und der Mutter statt. Auch bei diesem Termin wird eine professionelle Zahnreinigung durchgeführt.

S1 – im ersten Drittel der Schwangerschaft (spätestens in der 12. bis 16. SSW)

1. Umfassende Familien- und Allgemeinanamnese, Evaluierung des aktuellen Ernährungsverhaltens, Fluoridanamnese

2. Zahn-, PAR- und Schleimhautbefund (z.B. API und PBI)

- ggf. Sanierung des Gebisses, besonders offener kariöser Läsionen

- *professionelle Zahnreinigung*

- antiinfektiöse Parodontaltherapie mit bedarfsgerechter Prophylaxe

*parodontale Infektionen sollten von Anfang der Schwangerschaft an kontrolliert werden

3. Ausführliche Aufklärung über die Ursachen von Karies und Gingivitis; Motivation und Instruktion zur effektiven Mundhygiene, Beeinflussung des Ernährungsverhaltens

4. Erfassung der individuellen Plaquebildungsrate (PFRI) falls notwendig

5. Kariesrisikobestimmung (Speichelparameter und mikrobiologische Auswertung), ggf. Keimreduktion (z. B durch CHX-Gel, -Lacke, Xylit-Kaugummis)

6. Fluoridierung

7. Ausführliche Aufklärung über Zusammenhang zwischen der Mundgesundheit der Mutter und der ihres Kindes

S2 – im letzten Drittel der Schwangerschaft (günstig in der 28. bis 32. SSW)

1. Erneute Befundaufnahme (inkl. Mundhygienestatus)
professionelle Zahnreinigung

2. Bestimmung des Infektionsgrades; Reduktion der Keimzahlen und Ernährungsberatung, um das Risiko einer frühzeitigen Übertragung auf das Kind zu verhindern

3. Aufklärung über Infektionswege: Austausch von Speichel (Schnuller, Kuss, Vorkosten, gemeinsamer Gebrauch von Zahnbürsten, Essbesteck)

4. Aufklärung über weitere postnatale präventive Betreuung von Mutter / Eltern / Bezugsperson / Kind

Ggf. weitere Behandlungstermine nach individuellen Risikofaktoren

Tab. 1 Empfohlene Untersuchungstermine und Betreuung/Maßnahmen während der Schwangerschaft (10) (modifiziert)

2.2.3. Fluoridsupplementierung in der Schwangerschaft

Schon im 19. Jahrhundert empfahl ein renommierter Psychiater, Sir James Crichton-Browne, der sich auch mit der Volksgesundheit und dentalen präventiven Maßnahmen beschäftigte, die systemische Zufuhr von Fluoriden bei Schwangeren (118). Das Erbrechen, aber auch die häufige Nahrungsaufnahme sind Faktoren, die Zahnhartgewebe schädigen können. Durch die häufige Senkung des pH-Wertes werden Erosions- und Kariesrisiko erhöht.

In einer Umfrage stellten Pistorius et. al (2005) fest, dass mehr als die Hälfte der befragten Schwangeren regelmäßig Zwischenmahlzeiten zu sich nahmen (4). Dieses Verhalten kann bei unzureichender Mundhygiene zur vermehrten Plaquebildung und langhaltender pH-Wertsenkung in der Plaque und zur Demineralisation des Zahnschmelzes führen. Das häufige Erbrechen oder auch die Übelkeit können durch die Magensäure erosive Schäden auf den Zahnoberflächen verursachen. Verstärkter Würgereiz kann zusätzlich die Durchführung der Mundhygienemaßnahmen bei Schwangeren erschweren. Die Remineralisation durch lokale Fluoridierung kann einer bereits beginnenden Demineralisation der Zahnschmelz entgegenwirken (73, 76) und während der Schwangerschaft das Kariesrisiko reduzieren (43).

Bereits 1964 fanden Gedalia et. al heraus, dass der Plazentaübertritt von Fluorid zwar stattfindet aber konzentrationsabhängig ist (87). Auch bei höheren Fluoridkonzentrationen im Blut der Mutter wurde eine gewisse Konzentration im Nabelschnurblut nicht überschritten. In einer späteren Studie wurde dieses Ergebnis bestätigt. Im Nabelschnurblut von 25 Neugeborenen wurde ca. 60 % der mütterlichen Fluoridkonzentration nachgewiesen; beim Überschreiten einer Konzentration von 0,4 ppm Fluorid im Blut der Mutter funktionierte die Plazenta als selektive Barriere (71). Brambilla et al. (1994) untersuchten 121 Schwangere nach oraler Einnahme von 0,25, 0,50, 0,75, 1,00 oder 1,25 mg Natriumfluorid (NaF) und verglichen die Ergebnisse mit einer Kontrollgruppe ohne Fluoridsupplementierung in der Schwangerschaft (74). Das Natriumfluorid wurde 24 Stunden und danach erneut 3 Stunden vor der Entnahme des Fruchtwassers und venösen Blutes eingenommen. Die Fluoridmenge im Fruchtwasser war nur in der Gruppe mit 1,25mg

Fluorideinnahme signifikant höher, lag aber trotzdem unter den Werten im mütterlichen Blut.

Es wurde darüber diskutiert ob die Anwendung von Fluoridierungsprodukten eine schädigende Wirkung auf das ungeborene Kind haben kann. Whiting et al. (2001) analysierten bei einer Literaturübersicht den Zusammenhang vom Fluoridgehalt im Trinkwasser und Down-Syndrom und fanden keinen Zusammenhang (72).

In einer Studie, die über dreißig Monate dauerte, benutzten die Schwangeren ab Ende des 6. Schwangerschaftsmonats täglich eine fluoridhaltige (0,05 %) und eine chlorhexidinhaltige (0,12 %) Mundspüllösung (32). Die Anzahl der Mutans-Streptokokken im Speichel der Frauen vor und nach der Geburt und der Kinder bis 24 Monate nach der Geburt wurde alle sechs Monate bestimmt. Die Keimbelastung im Speichel der Frauen in der Untersuchungsgruppe reduzierte sich durch diese Maßnahme im Vergleich zu der Kontrollgruppe signifikant. Die Kolonisation von Mutans-Streptokokken bei Kindern erfolgte in der Untersuchungsgruppe im Durchschnitt vier Monate später. Bei den Schwangeren und bei den Kindern wurden keine unerwünschten Wirkungen festgestellt.

Takahashi et al. (2017) untersuchten die Wirkung von pränataler Fluoridzufuhr auf das Kariesvorkommen bei Kindern und konnten keine Änderungen feststellen (75). Sie führten dieses Ergebnis auf die regulatorischen Eigenschaften der Plazenta zurück. An dieser Studie nahmen 1400 schwangere Frauen teil und wurden zufällig in die Kontroll- und Untersuchungsgruppe eingeteilt. Die Teilnehmerinnen in der Untersuchungsgruppe nahmen ab dem vierten Monat der Schwangerschaft bis zur Entbindung 1 mg Natriumfluoridtabletten zu sich. Die Kinder wurden mit 3 und 5 Jahren zahnärztlich untersucht. Der kariöse Befall der Milchzähne war niedrig und zwischen den beiden Gruppen wurden keine signifikanten Unterschiede festgestellt. Die Häufigkeit von Fluorose unterschied sich zwischen den beiden Gruppen ebenfalls nicht. Die Fluoridzufuhr im Zahnbildungsalter kann dosisabhängig durch Störung der Ameloblasten zur Fluorose führen, die von kleinen Schmelzflecken bis zu Schmelzhypoplasien unterschiedlich stark ausgeprägt sein kann (47, 69, 98).

2.2.4. Anwendung von chlorhexidinhaltigen Präparaten in der Schwangerschaft

Gingivitis wird durch mikrobielle Plaque verursacht und äußert sich durch Rötung, Schwellung und Blutung des Zahnfleisches. Eine unbehandelte Gingivitis kann sich zu Parodontitis entwickeln (210). Durch die hormonellen Veränderungen sind die Eigenschaften des Zahnfleisches während der Schwangerschaft verändert und die entzündlichen Prozesse entwickeln sich schneller (19). Wenn die häuslichen Mundhygienemaßnahmen nicht ausreichen, die Zahnfleischentzündungen in dieser Lebensphase zu beherrschen, können diese Maßnahmen durch die Anwendung antibakterieller Präparate unterstützt werden (91).

Arweiler et al. (2001) untersuchten die klinische Wirkung von alkoholfreien, handelsüblichen Lösungen auf die Plaquebildung (92). Darunter waren Zinnfluoride/Aminfluoride (ASF), Chlorhexidin (0,1 %) und zwei Triklosan Lösungen (0,02 % und 0,15 %). Nach vier Tagen betrug die Reduktion im Plaquebefall bei ASF 61,9 %, bei Chlorhexidin 48,9 %, bei Triklosan (0,15 %) 41,8 % und bei Triklosan (0,02 %) - 23,6 %. Bei dieser Untersuchung konnte eine deutliche Reduktion des Plaque-Index im Vergleich zu der Placebo-Mundspüllösung, festgestellt werden.

Chlorhexidin (CHX) ist ein basisches Chlorphenyl- und Biguanid-Derivat. Als synthetisches antimikrobielles Arzneimittel wird es seit 1953 in breitem Umfang als Antiseptikum eingesetzt (69, 94). In der Medizin und Zahnmedizin enthalten die Präparate in der Regel Chlorhexidindigluconat. In der Zahnmedizin wird es als ein wirksames, nicht reizendes Mittel zur Bekämpfung von Plaque und Entzündungen eingesetzt (94).

Das CHX ist gegen grampositive und gramnegative aerobe und anaerobe Bakterien in vitro wirksam (97). Durch seine positive Ladung kann sich CHX an die Außenseite der Bakterien anheften und durch die Zellmembran eindringen. Seine antibakterielle Wirkung entsteht durch die Erhöhung der Permeabilität der Zellmembran und die Koagulation der zytoplasmatischen Makromoleküle (94). In niedrigen Konzentrationen wirkt Chlorhexidin bakteriostatisch und in höheren Konzentrationen bakterizid (25). CHX kann sich aufgrund seiner positiven Ladung an negativ

geladenen Oberflächen in der Mundhöhle binden. Das ist zum einen die Pellikel, der initiale orale Biofilm der Zähne, die aus Proteinen des Speichels besteht und der Speichel selbst. Nach einmaligem Spülen mit Chlorhexidin zeigt der Speichel bis zu fünf Stunden danach eine antibakterielle Aktivität und die Anzahl der Speichelbakterien wird über 12 Stunden unterdrückt (25).

Hoffmann et al. (2001) verglichen CHX-haltige Mundspüllösungen in verschiedenen Konzentrationen mit Zinnfluoriden/Aminfluoriden (ASF) (93). CHX-haltige Präparate wiesen unabhängig von ihrer Konzentration eine deutliche Reduktion der Plaqueakkumulation im Vergleich zu den anderen Spüllösungen. Auch weitere Studien bestätigen die Wirksamkeit von Chlorhexidin-haltigen Produkten bei der Reduktion von Plaque und Gingivitis (90, 91).

Chlorhexidin wird nicht nur zur Prävention und Behandlung von Zahnfleischentzündungen, sondern auch zur Reduktion der Anzahl der kariogenen Bakterien im Speichel und der Kariesaktivität bei schwangeren Frauen eingesetzt. Diese Maßnahme reduziert auch das Risiko der frühen Übertragung der kariogenen Bakterien an die Neugeborenen (14, 10).

Die CHX-haltigen Produkte werden in verschiedenen Darreichungsformen, als Mundspüllösungen, Spray oder Gel, angeboten. Die Konzentration des Chlorhexidinglukonats variiert in diesen Produkten zwischen 0,1 und 2 %. Die Anwendung der Mundspüllösungen wird von Herstellern, unabhängig von der Konzentration, zweimal täglich für jeweils eine Minute empfohlen. Das Chlorhexamed 1 % Gel kann entweder direkt auf die entzündete Stelle 1- bis 2-mal täglich aufgetragen, oder 1- bis 2-mal täglich als Zahnpasta angewendet werden (89).

Die Phenol-Derivate, mit Ausnahme von Hexachlorophen, dürfen in der Schwangerschaft sowohl zur Desinfektion von Haut als auch von Schleimhaut eingesetzt werden (70). Für die Anwendung in der Schwangerschaft stehen alkoholfreie CHX-haltige Mundspüllösungen zur Verfügung. Studien belegen, dass die Wirksamkeit von chlorhexidinhaltigen Präparaten auf *Streptococcus mutans*, mit und ohne Alkohol, sich nicht unterscheidet (91).

In einer Studie von Brambilla et al. (1998) wurde die Anwendung von CHX in der Schwangerschaft untersucht (32). Die Teilnehmerinnen verwendeten ab dem 6. Schwangerschaftsmonat bis zur Geburt eine 0,12%ige CHX-haltige Spüllösung. Insgesamt nahmen 65 Schwangere an der Studie teil, 32 gehörten zu der Kontrollgruppe. Das Niveau von *Streptococcus mutans* im Speichel wurde sowohl bei den Müttern als auch bei den Kindern bis zum Vollenden des 2. Lebensjahrs regelmäßig bestimmt. Im Speichel der zwei jährigen Kinder aus der Untersuchungsgruppe wurde eine signifikante Reduktion der Anzahl von Streptokokken im Vergleich zu der Kontrollgruppe festgestellt. Diese Studie führte ebenso zu dem Ergebnis, dass auch die monatelange Anwendung von Chlorhexidin in der Schwangerschaft als bedenkenlos und unproblematisch eingestuft werden kann.

Eine Mundspüllösung mit Chlorhexidin kann während der Schwangerschaft auch begleitend zu einer Parodontaltherapie angewendet werden (211).

Die Langzeitverwendung von chlorhexidinhaltigen Mundspülungen kann zu Verfärbungen an den Zähnen und der Mundschleimhaut und zur Veränderung der Geschmacksempfindung führen. Die Stärke der Verfärbungen und die Veränderung der Geschmacksempfindung nach Verwendung von CHX-haltigen Produkten ist von der CHX-Konzentration und der Dauer der Anwendung abhängig (93). Die Verfärbungen sind durch Politur und mit Hilfe eines Ultraschalgerätes entfernbar (94). Auch die Geschmacksänderung ist nach Absetzen des Präparates reversibel.

Heute werden auch Präparate mit geringeren Nebenwirkungen angeboten. Hallström et al. (2015) berichteten in ihrer Arbeit über die Anwendung von Cervitec Gel, einem chlorhexidinhaltigen Gel mit 900 ppm Fluorid, das bei der Behandlung von Periimplantitis eingesetzt wird (9). Nach 12 Wochen wurden keine Verfärbungen oder Geschmacksstörungen bei den Patienten beobachtet.

Das Chlorhexidinmolekül reagiert mit anionischen Tensiden, wodurch seine Aktivität verringert wird. Aus dem Grund sollten chlorhexidinhaltige Präparate nicht vor oder unmittelbar nach der Anwendung von Zahnpasta angewendet werden, die ein anionisches Tensid, z.B. Natriumlaurylsulfat, enthalten (25).

An dieser Stelle ist auch zu erwähnen, dass die Anwendung von Kombinationspräparaten aus Natriumfluorid und Chlorhexidin nicht zu einem optimalen Ergebnis bei der Kariesprävention führt. Eine Untersuchung aus dem Jahr 2008 kam zu dem Ergebnis, dass CHX in diesen Kombinationspräparaten zu einer Hemmung der Fluoridaufnahme sowohl von gesundem als auch von demineralisiertem Dentin führt (2).

2.2.5. Parodontaltherapie während der Schwangerschaft

2.2.5.1 Auswirkungen hormonellen Veränderungen auf oralem Gewebe

Die Hormonumstellungen in den verschiedenen Phasen des Lebens führen u.a. auch in der Mundhöhle zu Veränderungen. In der Pubertät nimmt die Konzentration von geschlechtsspezifischen Hormonen, Östrogene, Gestagene und Androgene, im Blut und entsprechend auch in der Sulkusflüssigkeit zu. Diese Veränderung beeinflusst die Mundflora, aber auch die Entzündungsreaktionen des Weichgewebes. Es kommt zu übersteigerten Reaktionen der lokalen Leukozyten auf Bakterien und vermehrte Freisetzung von hydrolytischen Enzymen. Auch bei ausreichender Mundhygiene wird bei hormonellen Veränderungen Gingivitis beobachtet, die zum Teil therapieresistent ist. Die Geschlechtshormone spielen auch bei der Entstehung und Weiterentwicklung der parodontalen Erkrankungen eine Rolle (19). Die Veränderungen in dem Hormonhaushalt können zu Hyperplasien und in Verbindung damit auch zur Entstehung von Pseudotaschen führen. Auch der Menstruationszyklus und die Menopause führen zu vergleichbaren Hormonschwankungen und dadurch verstärkt zur Gingivitis und Parodontitis. Armitage (1999) unterscheidet drei hormonell bedingte Krankheitskategorien: pubertätsassoziierte Gingivitis, menstruationszyklus-assoziierte Gingivitis und schwangerschaftsbedingte Gingivitis (157).

In der Schwangerschaft wird der Körper durch die Zunahme der weiblichen steroidal Geschlechtshormone, Östrogen und Progesteron, auf die Entwicklung des neuen Lebens vorbereitet. Östrogen unterstützt die Teilungsaktivität der Epithelien und der Fibroblasten (154). Es wirkt auch auf das Immunsystem und verstärkt die Bildung von Entzündungsmediatoren. Östrogen kann auf die Reparatur

und auf die Aufrechterhaltung von fibrösem Kollagen einwirken und die Durchlässigkeit der bakteriellen epithelialen Barriere für die Bakterien erhöhen (20, 54).

Progesteron regt das Wachstum der Gebärmutterschleimhaut an und verhindert weitere Follikelreifung. Gleichzeitig stimuliert Progesteron die Synthese von Prostaglandin E2 und die Einwanderung von Granulozyten in den Sulkus, wodurch die Entzündungsbereitschaft erhöht wird (20). Die verstärkte Ausschüttung von Östrogen und Progesteron erhöht die Permeabilität der Gefäße in dem ganzen Körper und hat einen erheblichen Einfluss auf das orale Gewebe. In der Gingiva befinden sich östrogen- und progesteronsensitive Rezeptoren. Dadurch können die Geschlechtshormone die Gingiva beeinflussen und neben einer Gefäßpermeabilität auch eine erhöhte Fibroblastenproliferation auslösen (158). Diese hormonellen Veränderungen, können zu Blutungen und Vergrößerungen in der marginalen Gingiva führen und bereits bestehende Gingivitiden verstärken. Ab dem zweiten Trimester können dadurch tumorartige Läsionen aus Granulationsgewebe, die sogenannten Schwangerschaftstumoren - Epulis gravidarum - entstehen. Die Schwangerschaftstumoren werden bei ca. 10 % der Schwangeren beobachtet (48). Anfänglich wachsen sie zwar schnell, erreichen aber selten eine Größe von mehr als 2 cm. Meistens sind die Schwangerschaftstumoren im Frontzahnbereich des Oberkiefers positioniert. Die Epuliden sind meist harmlos und schmerzlos, neigen jedoch bei Berührung zu Blutungen. Pyogene Granulome, die Schmerzen verursachen, werden bereits in der Schwangerschaft entfernt (56). Nach der Geburt kommt es meistens zu einer vollständigen Rückbildung solcher Veränderung (20, 155, 156).

Die Wahrscheinlichkeit, dass Gingivitiden in der Schwangerschaft auftreten, wird in verschiedenen wissenschaftlichen Arbeiten mit einer Prävalenz von 35 % bis 100 % angegeben (57, 58). Bei Entzündungen in der Mundhöhle werden Entzündungsmediatoren wie Interleukin 1 und Interleukin 6 ausgeschüttet. Diese können genauso wie die Nährstoffe die Plazenta-Schranke passieren (50).

2.2.5.2. Parodontalerkrankungen als Risikofaktor

Unterschiedliche Studien weisen auf einen Zusammenhang zwischen parodontalen Erkrankungen bei der Mutter und dem Untergewicht des Neugeborenen und/oder einer Frühgeburt hin.

Laut der Weltgesundheitsorganisation (WHO) zählen alle lebend- und totgeborenen Babys als Frühgeborene, wenn sie zwischen der 22. SSW und der 36. SSW geboren werden. Das Geburtsgewicht ist in der Regel zwischen 500 und 2.500g (53). Die Frühgeburten sind die Hauptursache für neonatale Morbidität und Mortalität bei Kindern ohne angeborene Anomalien (14).

Im Jahr 1994 konnten Collins et al. in tierexperimentellen Versuchen einen Zusammenhang zwischen Parodontopathien und Frühgeburten bzw. Untergewicht bei Neugeborenen nachweisen (62). Offenbacher et al. (1996) erfassten in einer Fall-Kontroll-Studie die Daten von 124 Patientinnen (51). Frauen, die vor der 37. SSW entbunden oder ihre Neugeborenen ein Geburtsgewicht von weniger als 2.500g hatten, wiesen Parodontalerkrankungen auf. Sie stellen bei Müttern mit Parodontitis ein 7,9-fach erhöhtes Risiko für eine Frühgeburt und/oder geringes Geburtsgewicht fest.

In einer weiteren Studie im Jahr 1998 bestimmten Offenbacher et. al bei Müttern, die eine Frühgeburt mit untergewichtigen Neugeborenen hatten, die Werte von Prostaglandin E2 und Interleukin-1-beta in der Sulkusflüssigkeit (54). Sie konnten einen positiven Zusammenhang zwischen dem Geburtsgewicht und der Höhe des Prostaglandins-E2-Spiegels in der Sulkusflüssigkeit nachweisen.

Radnei et al. (2004) konnten bei 85 Schwangeren, auch einen deutlichen Zusammenhang zwischen parodontalen Erkrankungen der Mütter und einem verminderten Geburtsgewicht der Kinder sowie Frühgeburten feststellen (52). In einer weiteren Studie im Jahr 2006 untersuchten Radnei et. al 161 Schwangere zahnärztlich; der Bleeding-on-Probing-Index (BOP-Index) wurde bestimmt und Sondierungstiefen wurden gemessen (65). Bei Frauen, deren BOP-Index bei über 50 % lag und mindestens eine Sondierungstiefe pro Quadrant 4 mm oder mehr war, konnte ein erhöhtes Risiko für Frühgeburten und untergewichtige Neugeborenen

bestätigt werden. In einer weiteren Studie konnte für Frühgeburten ein 4,28-fach und für niedriges Geburtsgewicht ein 5,28-fach erhöhtes Risiko bei Vorliegen von Parodontalerkrankungen bei werdenden Müttern nachgewiesen werden (16).

Lauren et al. (2012) verglichen die Frühgeburtsrate zwischen den Schwangeren mit behandelter und unbehandelter Parodontitis und stellten bei Frauen ohne Parodontaltherapie einen vorzeitigen Blasensprung dreimal häufiger fest (67). So konnten sie nachweisen, dass durch Parodontaltherapie in der Schwangerschaft das Risiko einer Frühgeburt signifikant reduziert werden kann. Boggess et al. (2006) konnten sogar einen Zusammenhang zwischen dem Wachstum im Gestationsalter und Parodontopathien während der Schwangerschaft nachweisen (59).

Gerardo et al. berichteten, dass die Parodontitis ein bedeutender Risikofaktor für ein niedriges Geburtsgewicht sein kann, konnten aber keinen Zusammenhang mit einer vorzeitigen Entbindung feststellen (66).

Auch in anderen Studien konnte dieser Zusammenhang nicht bestätigt werden (60, 64, 66). In einer Studie wurden drei Tage nach der Entbindung die Plaque- und Blutungsindizes, die Taschentiefen sowie die Gingivarezessionen erfasst. Die meisten Frauen hatten ein niedriges Bildungsniveau, keine optimale Mundhygiene, waren Nichtraucher und hatten während der Schwangerschaft keinen Zahnarzt aufgesucht. Hier konnte kein Zusammenhang zwischen dem parodontalen Zustand und den Frühgeburten sowie dem Geburtsgewicht der Kinder festgestellt werden (15).

2.2.5.3. Therapie der Zahnfleischerkrankungen während der Schwangerschaft

Durch Mundhygieneinstruktionen und professionelle Zahnreinigung kann das Risiko für mögliche Zahnfleischentzündungen reduziert werden. Bei Vorliegen von Zahnfleischerkrankungen ist aber eine Therapie erforderlich.

In einer Studie wurden schwangere Frauen mit Parodontalerkrankungen im zweiten Trimester zahnärztlich behandelt (55). Plaquebefall, Sondierungstiefen und Blutung bei Sondieren wurden als klinische Parameter erfasst und in der Sulkusflüssigkeit

wurden die Entzündungswerte wie Interleukin-1-beta, Prostaglandin E2, 8-Isoprostan und Interleukin-6 bestimmt. Bei den Schwangeren mit einer Parodontaltherapie konnte eine deutliche Besserung der klinischen Werte und Reduktion der Entzündungswerte nachgewiesen werden, während in der Kontrollgruppe die Sondierungstiefen und einige Entzündungswerte in der Sulkusflüssigkeit zunahmen. Sant'Ana et al. (2011) konnten nach der Parodontaltherapie im zweiten Trimester auch eine Reduktion an Frühgeburten zeigen (68).

In der gemeinsamen Stellungnahme der Deutschen Gesellschaft für Parodontologie (DGP) und der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (DGZMK) wird die Therapie bei entzündlichen Zahnfleischerkrankungen in der Schwangerschaft entsprechend dem Befund und vorhandenen Risikofaktoren empfohlen (17).

Bei allen Schwangeren sollte in den ersten Monaten den Parodontalen Screening Index (PSI) erhoben und eine ausführliche Mundhygieneaufklärung sowie professionelle Zahnreinigung durchgeführt werden (63). Weiterhin sollten kariöse Läsionen therapiert und überstehende Kronen- und Füllungsränänder geglättet werden (Abb. 2). Die systematische und bei Beschwerden auch die chirurgische Parodontaltherapie können ab dem 2. Trimester während der Schwangerschaft durchgeführt werden. Bei stark entzündlichen Prozessen kann die Therapie auch durch eine Antibiose unterstützt werden (63). Bei akuten Beschwerden sollte die Therapie möglichst im zweiten Trimester der Schwangerschaft stattfinden (17, 44).



Abbildung 2. Therapie parodontaler Erkrankungen bei schwangeren Patientinnen (17)

2.2.6. Füllungstherapie in der Schwangerschaft

Die Füllungstherapie ist neben der endodontischen Therapie eine der häufigsten Behandlungen in der Zahnmedizin (212). Auch während der Schwangerschaft ist diese konservierende Behandlung von großer Bedeutung für die Zahnerhaltung. Für zahnärztliche Restaurationen stehen unterschiedliche Werkstoffe zur Verfügung (18, 127).

2.2.6.1. Amalgam

Amalgam ist eins der ältesten Füllungsmaterialien. Bereits im 7. Jahrhundert vor Christus wurden Amalgamfüllungen in China erwähnt und im 17. und 18. Jahrhundert wurden sie in Europa und Deutschland als Füllungsmaterial eingesetzt. Der Vorläufer der heutigen Zusammensetzung der Amalgamfüllungen wurde Anfang 20. Jahrhundert von Johann Stocker entwickelt (69). Amalgam ist eine Legierung aus Quecksilber (Hg) und einem Legierungspulver (Alloy), das aus Kupfer, Silber und Zink besteht. Wegen der Quecksilberanteile wird die Anwendung von Amalgam heute, besonders in der Schwangerschaft, als gesundheitlich bedenklich gesehen.

In den 1950er Jahren kam es im japanischen Minamara bei Fischen durch stark Hg-haltige Industrieabwässer zur Anreicherung von Quecksilber. Bei den Kindern, deren Mütter in der Schwangerschaft diese Fische verzehrt hatten, wurden Komplikationen, die von psychomotorischen Entwicklungsstörungen bis hin zu letal verlaufenden Zerebralpareesen beobachtet. Die Hg-Konzentrationen im Blut der Kinder lagen bei über 1.000 µg/l (129). Die Schwelle, die beim Fötus zu neuralen Entwicklungsstörungen führen kann, ist noch nicht festgelegt. Schoeman et al. (2009) führten eine Literaturrecherche durch. Nach Bewertung von 48 Publikationen stellten sie fest, dass bei einem Quecksilbergehalt geringer als 0,3 µg/l im mütterlichen Haar keine Beeinträchtigung der Entwicklung des Fötus zu erwarten ist (132).

Bei Quecksilberverbindungen wird zwischen organischen und anorganischen Verbindungen unterschieden. Während anorganische Hg-Verbindungen kaum die Plazenta überwinden können, gelangen organische Hg-Verbindungen fast

ungehindert durch die Plazenta (70). Amalgamfüllungen enthalten eine anorganische Quecksilberverbindung und können die Plazenta fast nicht überwinden (70, 131). Es sind geringe Mengen an nicht-organischem Quecksilber vorhanden, die von ausgehärteten und intakten Füllungen kontinuierlich abgegeben werden. Die Quecksilberaufnahme ist von der Anzahl der Füllungen und der Art der Ernährung abhängig und liegt etwa in der gleichen Größenordnung wie die Quecksilberbelastung durch die Nahrung. Daher kann man davon ausgehen, dass die Quecksilberaufnahme durch Amalgamfüllungen toxikologisch unbedenklich ist (127). Die Belastung beim Legen oder Entfernen von Amalgamfüllungen ist jedoch deutlich höher (131). Umfangreiche Therapien mit Austausch von mehreren Amalgamfüllungen sollten daher bis nach der Schwangerschaft verschoben werden (70, 142).

Die Quecksilberdampfdosis aus Amalgamfüllungen beträgt etwa 5 µg/Tag (136). Dieser Wert ist sehr niedrig und liegt unter den Schwellenwert für eine teratogene Wirkung. Außerdem darf auch nicht vergessen werden, dass auch andere Faktoren, z.B. die Hämatokritwerte, die Teratogenität beeinflussen. Die bisherigen Untersuchungen konnten keinen Zusammenhang zwischen der Anzahl von Amalgamfüllungen und Frühgeburt, niedrigem Geburtsgewicht, Fehlbildungen oder Totgeburt nachweisen (128, 137, 139).

Lygre et al. untersuchten in einer Studie den Zusammenhang zwischen den Amalgamfüllungen und der Aufmerksamkeitsdefizit- und Hyperaktivitätsstörung (ADHS) und konnten keine Zusammenhänge zwischen der Anzahl und Legen oder Entfernen der Amalgamfüllungen in der Schwangerschaft und ADHS feststellen (138).

In einer Fall-Kontroll-Studie bei über 5.000 Frauen wurde ausgewertet, ob das Einbringen von quecksilberhaltigen Füllungen während der Schwangerschaft das Risiko für ein niedriges Geburtsgewicht erhöht (130). Sowohl bei Frauen, die eine Amalgamfüllung in der Schwangerschaft erhalten hatten als auch bei denen mit mehreren vorhandenen Amalgamrestorationen konnte kein erhöhtes Risiko eines niedrigen Geburtsgewichts nachgewiesen werden.

Nach derzeitigem Stand des Wissens ist eine Belastung des Ungeborenen mit Quecksilber aus Amalgamfüllungen der Mutter nicht bewiesen. Trotzdem empfehlen das Aktionsprogramm Umwelt und Gesundheit (APUG) und das Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte (BfArM), die Anwendung von Amalgam in der Schwangerschaft zu unterlassen (131). Laut der Bundeszahnärztekammer sollte Amalgam bei Milchzähnen, bei Kindern unter 15 Jahren und bei Schwangeren und Stillenden nicht angewendet werden (153). Auch in Österreich, Finnland, Norwegen, dem Vereinigten Königreich und Schweden wird empfohlen, auf quecksilberhaltige Amalgamfüllungen während der Schwangerschaft zu verzichten (130).

2.2.6.2. Dentale Kunststoffe

Im Jahr 1956 legte Dr. Ray Bowen mit seiner Entwicklung, dem Monomer Bisphenol-A Glycidylmethacrylat (BisGMA), die Basis von heutigen Kunststofffüllungen (174). Heute werden auch Komonomere, z. B. Triethylenglykoldimethacrylat (TEGDMA), aber auch andere Basismonomere wie Silorane verwendet. Der Monomer bildet die organische Kunststoffmatrix von Kompositfüllungen und erreicht die für die Zahnmedizin erforderlichen Materialeigenschaften durch die verschiedenen anorganischen Füllkörper, wie z. B. Silikate oder Siliziumdioxid, in unterschiedlichen Partikelgrößen. Die Abrasionsfähigkeit, Polierbarkeit, Farbstabilität, Röntgenopazität, aber auch Polymerisationsschrumpfung sind einige dieser Eigenschaften, die durch die Partikelgrößen und ihre Kombinationen beeinflusst werden (69, 141, 161). Der Verbund zwischen den organischen und anorganischen Phasen der Kunststoffe wird durch die Silanisierung der anorganischen Füllstoffe möglich. Die Polymerisation der Monomere, der organischen Phase der Kunststoffe, kann chemisch oder durch Licht ausgelöst werden und sorgt für die Aushärtung des Kunststoffes. Die Kunststoffe, die heute in der Füllungstherapie eingesetzt werden, sind in der Regel lichthärtend. Durch bestimmte Wellenlängen wird der Photoinitiator in den Kunststoffen aktiviert. Bei einer dicken Kunststoffschicht kann es in der Tiefe zu geringerer Polymerisation kommen, da das Licht nicht ausreichend eindringen kann. Auch an der Oberfläche bleibt immer eine Schicht, die nicht vollständig polymerisiert ist, die sogenannte Inhibitionsschicht, da durch Eintritt von Sauerstoff die Polymerisation gestört wird. So werden Monomere in die Umgebung freigegeben.

Kunststoffe haften sich an den Zahnschmelz mikromechanisch nach Anätzung der Schmelzoberfläche, heute in der Regel mit 30 – 40%iger Phosphorsäure. Auf diese vorbereitete Oberfläche wird ein dünnflüssiges, ungefülltes Monomer, die Bonding, aufgetragen, die in die Vertiefungen, das Ätzmuster, eindringen kann. Nach Aushärten dieses Monomers bildet sich auf der Schmelzoberfläche eine Schicht, die sich mit dem Kunststofffüllungsmaterial verbinden kann. Die Dentinoberfläche kann auch durch eine kürzere Anätzung mit Phosphorsäure vorbereitet werden. Jedoch ist hier das Ziel nicht das Erzeugen von einem Ätzmuster, sondern das Entfernen der Schmierschicht (smear layer), welche die Haftung des Kunststoffes an der Dentinoberfläche verhindert. Trotzdem wird auch bei Dentin das anorganische Material durch das Anätzen gelöst und es bleiben nur die Kollagenfasern an der Oberfläche übrig. Diese Oberfläche hat aber anders als die angeätzte Schmelzoberfläche eine leichte Feuchtigkeit und diese Feuchtigkeit verhindert das Eindringen des hydrophoben Bondings. Durch das Auftragen eines Primers, der sowohl hydrophile als hydrophobe Anteile hat, wird ein Verbund zwischen dem Dentin und dem Bonding ermöglicht und somit auch mit dem Kunststofffüllungsmaterial (127).

Die Monomere in den Kunststoffen, können solange sie nicht polymerisiert sind, allergisierend, aber auch toxisch und mutagen wirken. Auch eine Embryotoxizität oder Teratogenität kann nicht ausgeschlossen werden. Freie Monomere werden durch die Inhibitionsschicht in die Umgebung nach der Polymerisation freigegeben. Durch die Schmelz- und Dentinbondingsysteme gelangen sie aber auch durch Pusteln vor dem Aushärten in die Mundhöhle. Bisphenol A (BPA) ist ein Monomer, das auch in den Kunststofffüllungen enthalten ist. Lee et al. (2014) konnten bei Neugeborenen der Mütter, die in der späten Phase ihrer Schwangerschaft erhöhte Werte von BPA im Urin aufgewiesen hatten, Unterschiede im Geburtsgewicht und in der -größe nachweisen (160). Auch eine Übersichtsarbeit bestätigte die Auswirkungen von BPA auf den Fötus bzw. auf das Neugeborene, wobei diese Arbeit auch zeigte, dass die Fakten über Aussetzungsdauer, -zeitpunkt und -menge noch nicht ausreichend untersucht sind (159). Kingman et al. (2012) konnten trotz Anwendung von Kofferdam während der Füllungslegung im Urin 9 bis 30 Stunden lang BPA nachweisen, obwohl es im Speichel nach 8 Stunden nicht mehr

nachweisbar war (134). Auch andere Untersuchung, die bis zu einer Woche nach dem Einlegen der Füllungen die Speichelwerte der Monomere bestimmt hat, konnten nach 24 Stunden keine Monomere mehr nachweisen (135).

In einer norwegischen Studie wurden die eventuellen Auswirkungen von Kunststofffüllungen, die während der Schwangerschaft gelegt wurden, unter Berücksichtigung von weiteren Faktoren wie Alter der Mutter, Bildungsniveau, Rauchen und Alkoholkonsum in der Schwangerschaft, auf den Fötus untersucht (133). An 10.972 Untersuchten konnte kein erhöhtes Risiko für Tot- oder Frühgeburten, Fehlbildungen und niedriges oder hohes Geburtsgewicht des Neugeborenen durch eine „weiße Füllung“ in der Schwangerschaft festgestellt werden.

Bei den Compomeren handelt sich um modifizierte Kompositmaterialien, die auch mit Licht ausgehärtet werden und mit einem Dentinadhäsiv in die Kavität eingebracht werden (140).

2.2.6.3. Andere Füllungsmaterialien

Die Entwicklung der **Glasionomerezemente (GIZ)** fing Ende der 1960er Jahre an. Wilson und Kent (1972) stellten diese zum ersten Mal Anfang der 1970er Jahre vor (143). Die Glasionomerezemente bestehen aus einem Kalzium-Aluminium-Silikat-Glas mit Siliziumdioxid, Oxidkeramik-Aluminiumoxid, Aluminiumfluorid, Calciumfluorid, Natriumfluorid, Aluminiumorthophosphat und aus wässrigen Polysäuren.

Die Haftung der Glasionomerezemente erfolgt makro- und mikromechanisch. Die mikromechanische, chemische Haftung ist am Dentin stärker als am Schmelz; hier bindet die Copolymer Säure durch Ionen- und Wasserstoffbrückenbindung an den Hydroxylapatit (123). Während des Abbindens weisen Glasionomerezemente eine unwesentliche Schrumpfung und geringe exothermische Reaktion auf. Sie setzen über längere Zeit Fluorid frei und sind biokompatibel (120). Obwohl das Material beim Einbringen in die Kavität nicht feuchtigkeitsempfindlich ist, verhält es sich in der ersten Phase der Abbindung anders; in dieser Phase darf es nicht austrocknen, aber auch nicht Feuchtigkeit aus der Umgebung aufnehmen (114).

Seine mechanischen Eigenschaften, Verschleiß-, Bruch- und Biegefestigkeit, sind dem Amalgam und den Kunststoffen unterlegen (69,140). Durch Verstärkung mit Metallen, Kunststoffen oder Nanokeramikpartikeln wurden die Glasionomerezemente in den letzten Jahrzehnten modifiziert (88, 81). Die Verbesserungen waren jedoch nicht ausreichend (88, 77). Die Beschichtung der Oberfläche mit einem Schutzlack hat sich als eine effektivere Methode erwiesen, da unabhängig von Zusätzen zur Verstärkung des Materials die Materialeigenschaften durch Austrocknung bei der Aushärtungsphase stark beeinträchtigt werden (61).

Die Glasionomerezemente bilden in der Schwangerschaft eine gute Alternative für Patienten, die zwar eine Füllungstherapie benötigen, aber nicht lange auf dem Zahnarztstuhl sitzen können oder wollen. Da aber die mechanischen Eigenschaften nicht ausreichend sind, ist die Erneuerung der Füllungen nach der Schwangerschaft sinnvoll.

Weitere Alternativen sind die Einlagefüllungen mit **Dentalkeramiken** oder **Goldlegierungen**. Dentalkeramiken bestehen aus nicht metallischen anorganischen Materialien. Hauptbestandteile sind Oxide. Zusätzlich werden Leucit (Verbesserung der mechanischen Eigenschaften), Metalloxide (Farbpigmente) oder Cäsiumoxide (Fluoreszenzstoffe) zugefügt (69). Keramiken können Spuren von radioaktiven Substanzen enthalten und werden mit Zementen auf Kunststoffbasis eingesetzt (127). Gegossene Einlagefüllungen werden seit ca. 100 Jahren in der Zahnheilkunde verwendet (140). Goldgusslegierungen enthalten neben Gold auch Platin, Silber, Palladium, Iridium oder Kupfer. Zur Vermeidung von unerwünschten Wirkungen muss darauf geachtet werden, dass nur korrosionsfeste Gussmetalle zum Einsatz kommen (127).

Alle Füllungsmaterialien können selten zu einer Überempfindlichkeit (Allergie) führen. Ob überempfindliche Personen oder Schwangere besonders auf zahnärztliche Füllungsmaterialien reagieren, ist zurzeit nicht geklärt (127). Da in der Schwangerschaft lang andauernde Behandlungen nicht zu empfehlen sind, sollten umfangreiche Füllungstherapien mit Einlagefüllungen auf einen späteren Zeitpunkt nach der Schwangerschaft verschoben werden (142).

2.3. Maßnahmen im Rahmen der Schmerztherapie

2.3.1. Röntgenologische Untersuchung in der Schwangerschaft

Die röntgenologische Untersuchung ist heutzutage aus keinem Bereich der Medizin wegzudenken. In der Zahnarztpraxis werden Röntgenaufnahmen zur Stellung oder Absicherung einer Diagnose und zur Planung oder Kontrolle einer Behandlungsmaßnahme wie z. B. in der Endodontie, angefertigt (47). Das Bundesamt für Strahlenschutz schätzte für das Jahr 2016 eine Gesamtzahl von 135 Millionen Röntgenanwendungen und errechnete eine mittlere effektive Dosis pro Einwohner für das Jahr 2016 unter 0,6 Millisievert (mSv). 40 % der Röntgenaufnahmen waren aus dem Bereich der Zahnmedizin, und pro Einwohner waren etwa 0,7 zahnmedizinische Aufnahmen angefertigt worden (46).

Röntgenstrahlen zählen zur ionisierenden Strahlung und werden technisch erzeugt (36, 33). Sie können durch Ionisationsvorgänge an Molekülen die Zellen und Organismen schädigen. Die Schäden können stochastisch – zufällig - oder deterministisch – vorbestimmbar - sein. Deterministische Schäden wie Hautrötungen, Haarausfall und Ulzerationen sind Dosis-abhängig. Für stochastische Schäden, z. B. genetische Defekte und Tumorerkrankungen, ist jedoch kein Schwellenwert festgelegt (37).

Nach einem Unfall, akuten Entzündungen oder bei Fällen, bei denen klinische Befunde für eine sichere Diagnose nicht ausreichen, ist in der Zahnmedizin eine röntgenologische Untersuchung auch bei Schwangeren indiziert. Die Auswirkungen der Strahlenexposition sind sowohl von der Dosis der Bestrahlung als auch von der Entwicklung des Fötus, bzw. vom Schwangerschaftsabschnitt, abhängig (36).

Eine Strahlenbelastung bei Ungeborenen kann zu Fehlbildungen und Wachstumsverzögerungen führen oder krebserzeugend oder mutagen wirken. Die Ausprägung der Gesundheitsschäden bei Ungeborenen ist von der Strahlendosis und dem Zeitpunkt der Bestrahlung abhängig (37). Während der

Präimplantationsphase (bis zur zweiten Woche post conceptionem) kann eine Strahlendosis ab 100 mSv, entsprechend dem Alles-oder-Nichts-Prinzip, zum Ausbleiben der Implantation führen (41, 36, 37). Während der Organbildungsphase (von der zweiten bis zu der achten Woche post conceptionem) kann derselbe Schwellenwert über 100 mSv Organbildungsstörungen verursachen oder das Wachstum hemmen (41). Ab der 8. bis zur 25. Schwangerschaftswoche können ab einem Schwellenwert von 300 mSv schwere geistige Störungen sowie eine starke Reduktion des Intelligenzquotienten (IQ) auftreten (41). Ein Schwangerschaftsabbruch ist bis zu einer Uterusdosis von 20 mSv nicht indiziert und bis 100 mSv nicht vom Arzt empfohlen. Bei Notwendigkeit einer röntgenologischen Untersuchung bei Schwangeren, bei der der Uterus im Initialstrahlbündel mit einer Dosis über 100 mSv liegt, wird erst nach Berechnung der Uterusäquivalentdosis über einen Schwangerschaftsabbruch diskutiert. Bei Dosen unter 50 mSv wird das Risiko einer strahleninduzierten Anomalie im Vergleich zu anderen Entwicklungsstörungen wie zum Beispiel geistige Behinderung (1 %) oder spontane Interruptio (15 %) als vernachlässigbar angesehen (163, 166). Ein teratogenes Risiko besteht erst ab einem Wert von 50 mSv (36). Bereits im Jahr 1989 wurde gezeigt, dass das Risiko für kongenitale Fehlbildungen, Wachstumsstörungen und erhöhte Abortrate bei einer kumulativen Strahlendosis von 50 mSv nicht erhöht ist (39). Untersuchungen haben bestätigt, dass die fetalen Dosen, die aus der radiologischen Untersuchung des Schädels, des Kopfes, des Halses, der Brust und den Extremitäten der Mutter resultieren, aufgrund der geringen Strahlungsdosis, Strahlrichtung und Entfernung zwischen dem Primärfeld und dem Fötus unter 0,1 mSv liegen (34,38). Bei der Durchführung einer röntgenologischen Untersuchung von einem Körperbereich oberhalb des Zwerchfells und unterhalb der Knie wird die Uterusexposition als vernachlässigbar betrachtet (167).

Bereits 1989 konnten Weber et al. zeigen, dass die mittleren Uterusdosen bei verschiedenen zahnärztlichen analogen Röntgenaufnahmen ohne Patientenschutz bei 0,0004 mSv und mit Schutzschürze bei 0,0002 mSv liegen. Sie wiesen darauf hin, dass eine bestehende Schwangerschaft keine Kontraindikation für eine zahnärztliche Röntgenuntersuchung darstellt (42). 2006 untersuchte Roth die effektive Dosis von zahnärztlichen Röntgenaufnahmen und ermittelte als mittlere

Ganzkörperdosis eine effektive Dosis von 0,005 mSv bei einer Einzelzahnaufnahme und 0,06 mSv bei einer Panoramaschichtaufnahme (40).

Kelaranta et al. (2016) konnten die Reduktion der radiologischen Exposition vom Fötus von 0,009 bis 6.9 μ Gy ohne Bleischutz auf 0.005 bis 2.1 μ Gy mit Schutz bestätigen (45). Jedoch kann eine Bleiabschirmung die indirekte Exposition verringern, aber die innere Streuung der Mutter führt immer zu einer gewissen Strahlung des Fötus (38).

Hall beschrieb 1991 die Wirkung von großen Bestrahlungsdosen bei Raten in verschiedenen Gestationsstadien. Er kam zu dem Schluss, dass keine röntgenologisch-diagnostische Maßnahme bei einmaliger Anwendung das Embryo oder Fötus gefährden kann (35). Bei einer Anhäufung von Verfahren während der empfindlichen Periode zwischen der 8. und der 15. Woche nach der Empfängnis erwiesen sich Mikrozephalie und geistige Behinderungen als die wahrscheinlichsten schädlichen Wirkungen. Daher wurde in dieser Studie empfohlen, im ersten Trimester eine Röntgenuntersuchung nach Möglichkeit zu vermeiden.

Im Jahr 1986 wurden die digitalen Röntgensysteme in der Zahnheilkunde eingeführt, wodurch die Strahlendosis bei intraoralen Röntgenaufnahmen um 80 bis 95 % reduziert werden konnte (165). Eine Umfrage unter schwedischen Zahnärzten ergab im Jahr 2017, dass 88 % der Befragten auf digitales Röntgen umgestiegen sind (175). Zusätzlich zu den Vorteilen bei der Strahlendosis reduzieren die digitalen Geräte auch die Umweltbelastung durch das Entfallen der Entwicklungschemie (179). Ebenfalls wurde ein Anstieg bei der Anzahl der angemeldeten dental digitalen Volumentomographiegeräte (DVT) von 40 im Jahr 2009 auf 189 im Jahr 2012 in der Schweiz beobachtet (177). Pauwels et al. (2012) untersuchten 14 DVT-Geräte und fanden eine effektive Dosis zwischen 0,068 mSv und 0,0368 mSv, was auch unter der Risikodosis von 50 mSv liegt (178). Andere Vorteile des digitalen Röntgens sind die sofortige Verfügbarkeit, die wenigen Belichtungsfehler, sowie die reduzierte Umweltbelastung durch das Entfallen der Notwendigkeit von Entwicklungschemie (179).

Sowohl unter der Bevölkerung als auch unter den Zahnärzten/-innen und zahnärztlichen Mitarbeitern herrscht eine allgemeine Unsicherheit, was die

röntgenologische Bestrahlung in der Schwangerschaft betrifft. Jedoch sind die schädlichen Wirkungen von Röntgenstrahlen gut untersucht und durch die Einführung der digitalen Röntgengeräte sind die Strahlendosen stark reduziert. Heute wird nicht nur bei Schwangeren, sondern bei allen Patienten eine strenge Indikationsstellung und ausführliche Aufklärung als erforderlich betrachtet. Um das ungeborene Kind vor einer Strahlenexposition zu schützen, wird von der Europäischen Kommission empfohlen, die Patientinnen im gebärfähigen Alter, zwischen Pubertät und Menopause (12. bis 50. Lebensjahr), nach einer eventuellen Schwangerschaft zu fragen (167). Die neue Strahlenschutzverordnung in Deutschland, die ab dem 1.1.2019 gültig ist (176) und § 120 der StrlSchV - Schutz besagt:

(abs. 1) Der anwendende Arzt oder Zahnarzt hat vor einer Anwendung ionisierender Strahlung oder radioaktiver Stoffe gebärfähige Personen, erforderlichenfalls in Zusammenarbeit mit einem überweisenden Arzt, zu befragen, ob eine Schwangerschaft besteht oder bestehen könnte. Bei bestehender oder nicht auszuschließender Schwangerschaft ist die Dringlichkeit der Anwendung zu prüfen...

(abs. 2) Der anwendende Arzt oder Zahnarzt hat bei Personen, bei denen trotz bestehender oder nicht auszuschließender Schwangerschaft die Anwendung ionisierender Strahlung oder radioaktiver Stoffe geboten ist, alle Möglichkeiten zur Herabsetzung der Exposition dieser Person und insbesondere des ungeborenen Kindes auszuschöpfen...

Bei schwangeren Patienten sollte bei Bedarf einer radiologischen Untersuchung eine ausführliche Beratung, die auf Risiken für das Ungeborene, aber auch auf die niedrige Strahlenbelastung eingeht, stattfinden. Nach einer genaueren Dokumentation liegt die Entscheidung bei der betroffenen Person (164). Die Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde empfiehlt die Verwendung hochempfindlicher Filme, Rechtecktubus und Mehrfachröntgenschutz (z. B. doppelte Bleischürze), aber auch die Einschränkung der Anzahl von Röntgenaufnahmen auf ein Minimum (18).

2.3.1. Lokalanästhetika in der Schwangerschaft

Eine schmerzfreie zahnärztliche Behandlung ist für jeden Patient von großer Bedeutung. Vor allem während der Schwangerschaft ist es wichtig, dass die Patientinnen keiner zusätzlichen Belastung ausgesetzt sind, da Schmerzen zu unkontrollierter Ausschüttung von Adrenalin und Adrenocorticotropin (ACTH) führen können. Ein erhöhter ACTH-Level kann zu einer Frühgeburt führen (29). Auch die Gehirnentwicklung des ungeborenen Kindes kann durch pränatale Stressaussetzung beeinträchtigt werden, was sich später bei der psychischen Gesundheit des Kindes merkbar machen kann (209).

Bei einer Schmerztherapie, wie zum Beispiel bei der Behandlung von odontogenen Abszessen oder endodontischen Behandlungen, aber auch bei der Füllungs- und Parodontaltherapie ist eine adäquate Schmerzausschaltung erforderlich. Lokalanästhetika sind Pharmaka, die das Schmerzempfinden unterbinden, in dem sie die Bildung und Weiterleitung von elektrischen Erregungen in den Nerven reversibel hemmen (69).

Durch Diffusion können Wirkstoffe die Plazentaschranke überwinden und in den systemischen Kreislauf des Fötus gelangen. Die meisten Medikamente erreichen auf der fetalen Seite der Plazenta 20 bis 80 % der mütterlichen Konzentration (70). Die Diffusion der Präparate durch die Plazenta ist von den Plasmaproteinbindungen abhängig. Nur der ungebundene Anteil eines Arzneistoffes kann die Plazentaschranke überwinden. Durch die Bindung der Arzneistoffmoleküle an den Eiweißmolekülen im Blut entstehen die Arzneistoff-Protein-Komplexe. An dieser Proteinbindung ist in erster Linie Albumin beteiligt (69). Das mütterliche Plasmavolumen erhöht sich im ersten Trimester von 30 auf 50 % und dadurch verringert sich die Plasmaalbuminkonzentration. Diese Hypoproteinämie in der Schwangerschaft beeinflusst die Proteinbindung von Medikamenten im Blut. Während einer Schwangerschaft sollten möglichst Lokalanästhetika angewendet werden, die eine hohe Plasmaeiweißbindung aufweisen, um die systemische Wirkung auf das Ungeborene gering zu halten (113, 119).

Die Molekularmasse der Fremdstoffe spielt bei der Überwindung der Plazentaschranke ebenfalls eine Rolle. Fremdstoffe mit einer niedrigen Molekularmasse können die Plazentaschranke eher durchqueren, was bei den meisten Arzneimitteln der Fall ist (70).

Die Fettlöslichkeit eines Wirkstoffes beeinflusst ebenfalls seine Fähigkeit, die Plazentaschranke zu überwinden. Wie bei der Lipidmembran im Magen-Darm-Trakt können die fettlöslichen Substanzen eher als wasserlösliche diese Schranke überqueren (70). Lokalanästhetika bestehen aus einer lipophilen aromatischen Gruppe, einer Zwischenkette und einer hydrophilen Aminogruppe. Die chemische Struktur der Zwischenkette führt zur Unterteilung der Lokalanästhetika in Ester- und Amid-Typen. Die Lokalanästhetika mit Esterbindung in der Zwischenkette, z.B. Procain, werden durch Esterase im mütterlichen Plasma hydrolysiert und haben deswegen eine kürzere Wirkungsdauer als Anästhetika aus der Amid-Gruppe, wie z.B. Lidocain, Articain oder Mepivacain. Diese Eigenschaft der Ester-typ-Lokalanästhetika führt auch dazu, dass geringere Mengen von dem lipidlöslichen Wirkstoff zur Überquerung der Plazentaschranke zur Verfügung stehen (69, 119).

Lokalanästhetika können im Rahmen einer zahnärztlichen Behandlung sowohl zur Infiltrations- als auch zur Leitungsanästhesie eingesetzt werden (70). Michalowicz et al. werteten im Jahr 2008 die Daten von 823 schwangeren Frauen aus, um die Auswirkung einer zahnärztlichen Behandlung unter örtlicher Betäubung auf das Ungeborene zu untersuchen (124). 351 schwangere Frauen wurden zwischen der 13. und der 21. Schwangerschaftswoche unter Lokalanästhesie zahnärztlich behandelt. Es konnten keine negativen Auswirkungen auf die Gesundheit der Neugeborenen nachgewiesen werden.

Eine weitere Studie aus dem Jahr 2015 erfasste die Daten von 1.004 Schwangeren und kam zu ähnlichen Ergebnissen (115). 210 von ihnen hatten in der Schwangerschaft im Rahmen der zahnärztlichen Therapie Lokalanästhetika appliziert bekommen. Von diesen 210 Patientinnen waren 112 im ersten Trimester endodontisch, konservierend oder chirurgisch behandelt worden. Die Kontrollgruppe bestand aus 794 Schwangeren, bei denen keine Lokalanästhetika in der Schwangerschaft appliziert worden waren. Die Ergebnisse zeigten keine

signifikanten Unterschiede bei dem Geburtsgewicht, bei der Fehlgeburtsrate oder Schwangerschaftsdauer zwischen den beiden Gruppen.

Während einer zahnärztlichen Behandlung in der Schwangerschaft sollte ein solches Lokalanästhetikum eingesetzt werden, das einerseits das Schmerzempfinden der werdenden Mutter ausreichend unterbindet und andererseits auch die Entwicklung des ungeborenen Kindes nicht beeinflusst. Die Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (DGZMK) empfiehlt die Anwendung von Articain, Bupivacain und Etidocain in der gesamten Schwangerschaft. Von der Anwendung von Prilocain und Mepivacain wird abgeraten (18).

Prilocain

Prilocain ist ein Anästhetikum aus der Amidgruppe. Einer seiner Metaboliten, o-Toluidin, ist ein toxischer Methämoglobinbildner. Bei der Anwendung von größeren Mengen an Prilocain besteht ein erhöhtes Risiko für die Methämoglobinbindung bei der werdenden Mutter (199). In der Geburtshilfe konnte ein Zusammenhang zwischen einer Pudendusnästhesie mit Prilocain und einer Methämoglobinämie beim Neugeborenen festgestellt werden (24). In der Zahnmedizin wird Prilocain mit Felypressin als Vasokonstriktor angewendet (z. B. Xylonest). Prilocain wird in der Leber durch Spaltung der Amidverknüpfung inaktiviert (69,70).

Mepivacain

Mepivacain ist ebenfalls ein Lokalanästhetikum von Amidtyp. Es besitzt nur schwache vasodilatatorische Eigenschaften und kann auch ohne Vasokonstriktor angewendet werden. Mepivacain wird in der Leber abgebaut (69, 122). Es durchquert rasch die Plazentaschranke. Nach einer Periduralanästhesie konnte Mepivacain 10 Minuten später im fetalen Blut nachgewiesen werden, was wahrscheinlich an einer sehr niedrigen Molekularmasse liegt (200).

Lidocain

Ist ein Amid-typ-Anästhetikum und wird häufig als Injektionslösung oder Oberflächenanästhesie eingesetzt. Es hat einen schnellen Wirkungseintritt und überwindet leicht die Plazentaschranke (119). Üblicherweise wird Adrenalin als

Vasokonstriktor mit Lidocain angewendet (69, 70). Der plazentare Übergang von Lidocain beträgt 60 % (121). Demeulemeester et al. (2018) beobachteten bei einem Neugeborenen nach einer lokalen Infiltration des Perineums mit Lidocain eine Stunde nach der Geburt Apnoe, Hypotonie und Mydriasis (201). Mepivacain und auch Lidocain verbleiben länger im mütterlichen Blut und können, wenn sie in größeren Mengen appliziert werden, auch höhere Konzentrationen im fetalen Blut aufweisen (200).

Bupivacain

Bupivacain gehört zu der Gruppe der Amidtyp-Anästhetika und weist wie Articain eine hohe Plasmaeiweißbindung auf. Bupivacain wird in der Geburtshilfe sehr häufig eingesetzt. Bei höheren Dosen kann Bupivacain zu ausgeprägten zentralnervösen und kardiotoxischen Komplikationen führen. Diese Komplikationen können in der Schwangerschaft durch Progesteron verstärkt auftreten. In niedriger Dosierung (z. B. in der Geburtshilfe 0,75%ig) hat Bupivacain jedoch im Vergleich zu den anderen Amidtyp-Anästhetika die geringste Wirkung auf den Fötus (70, 119).

In einer Studie aus dem Jahr 2011 wurde bei zehn gesunden schwangeren Frauen eine Epiduralanästhesie mit Bupivacain oder mit Lidocain durchgeführt (121). Anschließend wurde die Konzentration des Anästhetikums in der mütterlichen Vene, in der Nabelarterie und -vene des Fötus und im plazentaren Kreislauf bestimmt. Es wurde ein plazentarer Übergang von 33 % für das R-Bupivacain-Enantiomer und 31 % für das S-Bupivacain-Enantiomer ermittelt. Bei Lidocain betrug der Plazentatransfer 60 %. So zeigte Bupivacain, wegen der hohen Eiweißbindung, eine deutlich geringere Plazentapassage im Vergleich zu Lidocain.

Articain

Articain ist ebenfalls ein Anästhetikum von Amidtyp. Es wird in der Zahnmedizin häufig als 4%ige Lösung mit Adrenalin als Vasokonstriktor verwendet (z. B. Ultracain). Articain verfügt im Gegensatz zu den anderen Amidtyp-Lokalanästhetika über eine Carboxylester-Gruppe. Aus diesem Grund wird nur weniger als 10 % dieses Anästhetikums in der Leber, und mehr als 90 % durch die Hydrolyse im Gewebe und Blut abgebaut (69, 70). Wegen seiner hohen Plasmaeiweißbindung,

niedriger Lipidlöslichkeit und schnellem Abbau in der Leber und im Blutserum eignet sich Articain zur Anwendung in der Schwangerschaft (47, 202). Anisimova et al. (2016) bezeichneten 4%iges Articain mit 1: 200.000 Epinephrin als „Mittel der Wahl“ für die Lokalanästhesie bei schwangeren Patientinnen (203).

Vasokonstriktorische Substanzen

Lokalanästhetika haben in Abhängigkeit von der Diffusionsstrecke zwischen dem Applikations- und Wirkungsort, der Dosis des Anästhetikums, sowie Gewebe-pH und Gefäßreichtum einen unterschiedlichen Wirkungseintritt und eine unterschiedliche Wirkungsdauer. Die Lokalanästhetika werden dementsprechend unterschiedlich schnell resorbiert und gelangen über das mütterliche Blut zum Fetus (47). Um die Wirksamkeit eines Anästhetikums zu erhöhen und gleichzeitig dessen Absorptionsrate zu minimieren, werden der Anästhetika vasokonstriktorische Substanzen zugesetzt.

Als vasokonstriktorisches Zusatz wird Adrenalin empfohlen (18, 117). Jedoch bei erhöhter Adrenalin-Zufuhr, besonders im ersten Trimester, steigt das Risiko eines Abortes (117). Deswegen sollte eine niedrige Konzentration gewählt werden (1:200 000). Weiterhin sollte bei der Applikation der Anästhesie auf eine nicht-intravasale Applikation geachtet werden, da systematisch resorbiertes Adrenalin zur Vasokonstriktion der Uterusgefäße führen kann (125).

Adrenalin und Noradrenalin verursachen in der Regel keine Tachykardie beim Fetus, weil sie in der Plazenta zu inaktiven Metaboliten abgebaut werden. Bei einer bestehenden Plazentainsuffizienz im dritten Trimester ist durch die Stimulation von Alpha-Rezeptoren eine Minderdurchblutung der Plazenta möglich. In solchen Fällen wird als Vasokonstriktor Adrenalin bevorzugt, da durch die zusätzliche Stimulation der Beta-2-Rezeptoren auch eine Vasodilatation ausgelöst wird (44).

Der Vasokonstriktor Felypressin ist aufgrund seiner antidiuretischen und oxytoxischen Aktivität in der Schwangerschaft kontraindiziert (18, 43).

2.3.3. Medikamentöse Einlagen bei endodontischer Behandlung in der Schwangerschaft

Das Ziel einer endodontischen Maßnahme ist, durch Behandlung des beschädigten Pulpagewebes den Zahnverlust zu vermeiden. Dadurch wird der Entzündungsprozess bekämpft, die Schmerzen werden ausgeschaltet oder ihr Auftreten wird vermindert (79, 80). Von einer direkten oder indirekten Überkappung der Pulpa bis zu einer Wurzelkanalbehandlung zählen mehrere Maßnahmen zur endodontischen Therapie. Eine Schwangerschaft ist kein Grund für Unterlassung solcher Maßnahmen, auch nicht einer Wurzelkanalbehandlung. Die Folgen einer nicht behandelten Pulpaentzündung können schwerwiegend sein und sogar bis zu einem Abort führen (107).

In einer Fall-Kontroll-Studie untersuchten Khalighinejad et al. (2017) den Zusammenhang zwischen Präeklampsie und apikaler Parodontitis. Sie fanden heraus, dass Schwangere mit nicht entdeckter oder unbehandelter apikaler Parodontitis fast zwei Mal häufiger Präeklampsie entwickelt hatten (96).

Fu et al. (2018) erfassten die Daten von 60 Schwangeren mit einer Wurzelkanalbehandlung während der Schwangerschaft. Die endodontischen Maßnahmen wurden in verschiedenen Schwangerschaftsabschnitten durchgeführt und waren zu 98,3 % erfolgreich. Sie konnten keinen Zusammenhang zwischen Missbildungen oder Neugeborenen-Komplikationen und der Wurzelkanalbehandlung feststellen (204).

Anders als bei einer Vitalexstirpation, bei der die Wurzelkanalaufbereitung und die -füllung in einer Sitzung empfohlen werden (Single-Visit-Endodontie) (85), wird bei einer infizierten und nekrotischen Pulpa eine medikamentöse Einlage empfohlen, da die Wurzelkanalaufbereitung in diesen Fällen zwar den Keimgehalt im Wurzelkanal reduziert, aber keine absolute Keimfreiheit sicherstellen kann (84). Die Anforderungen an medikamentöse Wurzelkanaleinlagen sind u. a. desinfizierende und schmerzreduzierende, aber auch lang andauernde Wirkung und möglichst geringe Irritation des umliegenden Gewebes (47). Bei Bedarf kann eine solche Einlage mehrmals erneuert werden (80, 84). Als Mittel der Wahl stehen hierzu

Präparate mit Kalziumhydroxid, mit Kortikoiden und Tetracycline (Ledermix) oder Gels mit nur Chlorhexidin oder in Kombination mit Kalziumhydroxid oder Monochlorphenole zur Verfügung (83, 84).

Calciumhydroxid (Ca(OH)_2) besitzt eine hohe antimikrobielle Wirkung durch Zerstörung der Zellmembran, Denaturierung von Proteinen und Enzymen, sowie Schädigung von bakterieller DNA. Es stimuliert die Hartgewebeförderung und hemmt resorptive Prozesse (84). Kalziumhydroxid hat auch bei längerer Liegedauer eine starke antimikrobielle Wirkung, ist für den Körper harmlos und wirkt nur in einem begrenzten Bereich bakterizid (206). Dieses Präparat eignet sich für Behandlungen während der Schwangerschaft, weil dadurch die Termine zum Auswechseln der Einlage mit größeren Abständen vereinbart werden können. Da die Wirkung von Calciumhydroxid bei einigen Mikroorganismen wie z. B. bei *Enterococcus faecalis* und *Candida albicans* nicht nachgewiesen ist, könnte eine Kombination mit Chlorhexidin als alternative medikamentöse Einlage in Erwägung gezogen werden (207). Chlorhexidin kann in der Schwangerschaft unbedenklich angewendet werden (32).

Ledermix besteht aus einer Kombination von Corticosteroid und Antibiotikum. Das Antibiotikum, Demeclocyclin, ist ein Breitspektrumantibiotikum der Tetracyclinreihe. Es wirkt gegen Tetracyclin empfindliche grampositive und gramnegative Erreger bakteriostatisch. Das Glucocorticoid, Triamcinolonacetonid, hat antiallergische, antiphlogistische und membranstabilisierende Eigenschaften (78). Wegen der schnellen Schmerzlinderung durch die Unterdrückung der Entzündungsreaktionen ist das Präparat bei Vitalextraktionen gut einsetzbar. Die antibakterielle Wirkung konzentriert sich nur auf das nahliegende Dentin und hält wenige Tage an (83, 84). Ledermix ist bei infizierten Nekrosen nicht geeignet, da wegen der immunsuppressiven Wirkung Bakterien ins umliegende Gewebe austreten und Dentinresorptionen an der Wurzeloberfläche oder Ankylosen verursachen können (84). Studien konnten keinen Zusammenhang zwischen der Inhalation oder der intranasalen Anwendung von Triamcinolon und angeborenen Fehlbildungen, Frühgeburten, niedrigem Geburtsgewicht oder schwangerschaftsbedingter Hypertonie nachweisen (82, 205). Allerdings empfiehlt der Hersteller, wegen des darin enthaltenen Triamcinolons, Ledermix, während der Schwangerschaft,

insbesondere in den ersten 5 Monaten, nicht anzuwenden (78). Auch wegen des Tetracyclins wird Ledermix bei Schwangeren als medikamentöse Einlage nicht empfohlen (102, 113).

Chlorphenol-Kampfer-Menthol (ChKM) wirkt zytotoxisch und verfügt über ein hohes Diffusionsvermögen. Daher wird seine Biokompatibilität kritisch betrachtet (84). Die Anwendung der ChKM-Lösung wurde mit einer möglichen DNA-Toxizität in Verbindung gebracht (208). Daher eignet sich dieses Material als medikamentöse Einlage in der Schwangerschaft nicht (Tabelle 2).

Medikamentöse Einlage	Eigenschaften	Anwendung in der Schwangerschaft
Calciumhydroxid Ca(OH) ₂	<ul style="list-style-type: none"> - antimikrobielle Wirkung - stimuliert die Hartgewebepbildung - hemmt resorptive Prozesse - auch bei längeren Liegezeiten wirksam - gegen Enterococcus faecalis und Candida albicans nicht wirksam 	Mittel der Wahl
Ledermix	<ul style="list-style-type: none"> - schnelle Wirkung - schmerzlindernd - Wirkung hält wenige Tage an - nicht bei infizierten Nekrosen geeignet 	strenge Indikationsstellung
Chlorphenol-Kampfer-Menthol (ChKM)	<ul style="list-style-type: none"> - zytotoxisch - hohes Diffusionsvermögen - mögliche DNA-Toxizität 	strenge Indikationsstellung

Tabelle 2. Medikamentöse Einlagen bei Wurzelkanalbehandlungen während der Schwangerschaft

2.3.4 Antibiotika in der Schwangerschaft

Die Anzeichen einer akuten Entzündung sind Rötung, Schwellung und Schmerzen (180). Eine unbehandelte akute Entzündung kann sich zu einer chronischen Entzündung entwickeln. Als Folge einer Entzündung können zahlreiche Krankheiten wie Arthritis, Asthma, Arteriosklerose, Autoimmunerkrankungen, Diabetes und Krebs auftreten (181). Wenn das Immunsystem nicht in der Lage ist, die eingedrungenen Bakterien zu beseitigen, kann sich eine einfache Entzündung zu einer Sepsis weiterentwickeln und zum Tode führen (190). Sepsis ist die häufigste Todesursache auf nicht kardialen Intensivstationen (182, 189).

Eine unbehandelte Infektion während der Schwangerschaft bedeutet ein erhöhtes Gesundheitsrisiko sowohl für die Mutter als auch für das ungeborene Kind. Im ersten Trimester einer Schwangerschaft sind Infektionen eine der Hauptursachen für Abort, im zweiten und dritten Trimester für vorzeitige Wehen und Frühgeburten. Eine Infektion kann auch bei den Ungeborenen zu Fehlbildungen führen (107). Erst etwa ab der 14. SSW ist mit einer fetalen Immunkompetenz zu rechnen (103). Die Deutsche Gesellschaft für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie empfiehlt die Anwendung von Antibiotika bei dentogenen Abszessen, Perikoronitis, apikaler Parodontitis und posttraumatischen Infektionen (109). Die Antibiotika sind jedoch kein Ersatz für eine Inzision und Drainage.

Etwa 25 % aller Schwangeren erhalten aus verschiedenen Gründen eine Antibiose. Die Antibiotika bilden mit 80 % die größte Gruppe, der während der Schwangerschaft verordneten, verschreibungspflichtigen Medikamente (102, 108). Wegen des vergrößerten Blutvolumens, der verstärkten metabolischen Aktivität der Leber und der erhöhten glomerulären Filtrationsrate werden die Antibiotika bei schwangeren Frauen schneller abgebaut. Daher sollte die Dosierung der Antibiotika in der Schwangerschaft nicht vermindert werden, da sonst der erforderliche Serumspiegel nicht erreicht werden kann (102, 113).

Die Nebenwirkungen von Antibiotika unterscheiden sich von Spezies zu Spezies sowohl qualitativ als auch quantitativ, so dass Tierversuche nicht immer verlässliche Ergebnisse liefern (100, 101). Etwa 10 % der Medikamente, die verschrieben werden, verfügen über ausreichende Daten bezüglich ihrer sicheren und wirksamen

Anwendung in der Schwangerschaft (102). Deswegen sollte eine Antibiose in der Schwangerschaft möglichst mit Medikamenten durchgeführt werden, die langjährig klinisch erprobt sind (103,105). Bei längeren Behandlungen sollte Rücksprache mit den behandelnden Ärzten bzw. Frauenärzten gehalten werden.

Muanda et al. (2017) untersuchten etwa 140.000 Kinder, deren Mütter 12 Monate vor und während der Schwangerschaft Antibiotika eingenommen hatten, um den Zusammenhang zwischen den verschiedenen Antibiotika und dem Entstehen großer angeborenen Fehlbildungen (Major congenital malformations (MCMs)) zu beurteilen. Bei Amoxicillin, Makroliden, Cephalosporinen und Chinolonen wurde kein erhöhtes Risiko für große MCMs festgestellt. Allerdings wurden nach Einnahme von Makroliden Fehlbildungen des Verdauungstrakts und von Chinolonen ein erhöhtes Risiko für Fehlbildungen der Harnwege nachgewiesen. Der Einnahme von Phenoxymethylpenicillin im ersten Trimester erhöhte das Risiko einer Fehlbildung am Nervensystem. Clindamycin und Doxycyclin führten zu einem erhöhten Risiko für MCMs und andere Fehlbildungen, wie beim Bewegungsapparat, oder Kreislaufsystem sowie für Atrio-ventrikuläre Septumdefekte und Herzfehler (107).

Beta-Lactam-Antibiotika (Penicilline, Cephalosporine)

Die Beta-Lactam-Antibiotika haben sich in unterschiedlichen wissenschaftlichen Arbeiten als Antibiotika der Wahl bei bakteriellen Infektionen in der Schwangerschaft erwiesen (100, 102, 104, 113). Penicilline und auch Cephalosporine gehören zu dieser Gruppe und wirken bakterizid, indem sie die bakterielle Zellwandsynthese hemmen. Menschliche Zellen haben keine Zellwand, sodass die Toxizität von Beta-Lactam-Antibiotika minimal ist (69, 100). Sowohl Penicilline als auch Cephalosporine sind plazentagängig, können aber aufgrund ihrer Wirkungsweise trotzdem in der Schwangerschaft angewendet werden (69, 100, 102, 105). In einer prospektiven Kohortenstudie wertete Heikkilä von 1987 bis 1988 die Daten von 4.055 schwangeren Frauen aus, die in der Schwangerschaft Antibiotika eingenommen hatten, und stellte fest, dass mit 33 % am häufigsten Penicillin verschrieben worden war (102).

Penicillin wurde im Jahr 1928 per Zufall entdeckt (186). Die Muttersubstanz dieser Gruppe, Benzylpenicillin (Penicillin G), wird aus Kulturen von Schimmelpilzen

gewonnen. Sie hat eine kurze Plasmahalbwertszeit von ca. 30 min. Sein β -Lactam-Ring wird durch die Magensäure gespalten und inaktiviert; deswegen eignet sich Penicillin G nicht für die orale Gabe, somit auch nicht für die Zahnarztpraxis. Seine Derivate hingegen, wie Phenoxymethylpenicillin und Phenoxylethylpenicillin, können oral verabreicht und auch in der Zahnmedizin eingesetzt werden (69).

Ein oft eingesetztes Penicillin-G-Derivat ist das Aminopenicillin, bzw. Amoxicillin. Amoxicillin ist gegenüber gramnegativen anaeroben Keimen effektiver als die anderen Derivate. Muanda et al. beobachteten in ihrer Studie aus dem Jahr 2017 keine angeborenen Fehlbildungen bei Neugeborenen nach der Anwendung von Amoxicillin (107).

Wegen seiner Instabilität gegenüber β -Laktamase wird Amoxicillin auch in Kombination mit einem β -Laktamase-Inhibitor, z.B. mit Clavulansäure und Sulbactam, kombiniert (109). Die β -Laktamase-Inhibitoren hemmen die Bildung der β -Laktamase, verhindern die Zerstörung des Penicillins und reduzieren die bakterielle Resistenz (70, 187). Bei Einnahme von Präparaten mit Clavulansäure konnten Berkovitch et al. (2004) keine Fehlbildungen bei den Neugeborenen feststellen (188).

Die häufigste Nebenwirkung von Penicillin ist eine allergische Reaktion. Obwohl etwa 10 % der Patienten eine Penicillinallergie angeben, reagieren nach einer allergologischen Diagnostik nur 15 - 25 % dieser Patienten tatsächlich allergisch auf Penicillin (173). Eine Studie aus dem Jahr 2019 ergab, dass 94,4 % von den 5.056 Teilnehmern, die behauptet hatten, eine Penicillinallergie zu haben, nach einer wiederholten Penicillingabe keine allergischen Reaktionen und Nebenwirkungen zeigten (185). Neueste Studien belegen, dass das Risiko für eine Penicillinallergie mit zunehmendem Alter abnimmt (183, 184). Die Nebenwirkungen von Penicillinpräparaten unterscheiden sich bei Schwangeren nicht von denen der allgemeinen Bevölkerung (192).

Cephalosporine wirken durch Transpeptidase-Hemmung bakterizid. Czeizel et al. (2001) konnten in einer Studie kein teratogenes Potential der Cephalosporine für angeborene Anomalien feststellen (110). Basierend auf ihrem Wirkspektrum werden sie in fünf Generationen aufgeteilt. Bei Schwangeren sollten die am längsten bekannten Präparate wie Cefaclor und Cefalexin verabreicht und Cephalosporine der

2. und 3. Generation wegen eventuell autoimmunologischen Nebenwirkungen vermieden werden (70, 198).

Makrolide

Beim Vorliegen einer Penicillinallergie oder wegen des erforderlichen Keimspektrums, können auch Makrolide in der Schwangerschaft angewendet werden (70, 103, 106, 107, 109). Erythromycin ist das älteste Antibiotikum aus der Gruppe der Makrolide (69, 105, 103). In einer Studie aus Finnland stand Erythromycin mit 17,9 % an zweiter Stelle der Antibiotika, die in der Schwangerschaft verordnet wurden (104). Makrolide wirken durch Hemmung der bakteriellen Proteinsynthese hauptsächlich auf grampositive Erreger bakteriostatisch. Sie haben eine relativ schlechte orale Bioverfügbarkeit und lösen bei längerer Einnahme gastrointestinale und hepatische Nebenwirkungen aus.

In einer tierexperimentellen Studie aus dem Jahr 2008 wurde die Toxizität und Teratogenität von Makroliden bei Embryonen von Ratten untersucht. Die Desoxyribonukleinsäure (DNA) der in vitro kultivierten Embryonen wurde nach Zugabe von Makroliden mit der DNA einer Kontrollgruppe verglichen. Es wurden keine Anzeichen von Teratogenität oder Toxizität festgestellt (111).

Allerdings konnte in anderen Studien ein Zusammenhang zwischen der Anwendung von Erythromycinestolat und lebertoxischen Veränderungen bei den Müttern nachgewiesen werden (170, 171). In einer schwedischen Studie aus dem Jahr 2005 wurden bei 5,6 % der 1.844 Kinder von Müttern, die in der Frühschwangerschaft Erythromycin eingenommen hatten, kardiale Fehlbildungen, wie zum Beispiel Ventrikelseptumdefekte und Pylorusstenosen, beobachtet (169). Muanda et al. konnten ebenfalls einen Zusammenhang zwischen der Gabe von Makroliden in der Schwangerschaft und Fehlbildungen des Verdauungstrakts bei Neugeborenen feststellen (107). Da die Ergebnisse der Studien kontrovers sind, sind Makrolide in der Schwangerschaft nur unter strenger Indikation zu empfehlen (116, 172).

Clindamycin

In Fällen, bei denen die Anwendung von Penicillinen, Cephalosporinen oder Makroliden kontraindiziert ist oder ihre Wirkung nicht ausreicht, kann unter strenger Indikation auch Clindamycin während der Schwangerschaft eingesetzt werden. Clindamycin wirkt je nach Konzentration bakteriostatisch oder bakterizid durch Hemmung der bakteriellen Proteinsynthese. Es sollte bei anaeroben Infektionen eingesetzt werden (105, 109). Es dringt gut in das Knochengewebe, führt aber zu Durchfallerkrankungen und hat eine hohe Inzidenz von pseudomembranösen Enterokolitiden (69, 70, 105).

Bookstaver et al. (2015) stuften Clindamycin nach Übersicht der Literatur als ein „sicheres und effektives“ Antibiotikum für Anwendung während der Schwangerschaft ein (102). Ou et al. (2001) konnten bei Einnahme von Clindamycin im ersten Trimester kein erhöhtes Fehlbildungsrisiko feststellen (168). Allerdings konnten Muanda et al. (2017) ein erhöhtes Risiko für MCMs sowie Fehlbildungen des Bewegungsapparates und Atrio-ventrikuläre Septumdefekte nachweisen (107).

Weitere Antibiotikagruppen und ihre Nebenwirkungen

Die Anwendung von **Chinolonen** in der Schwangerschaft wurde nicht mit einem erhöhten Risiko für MCMs in Verbindung gebracht, aber das Risiko für Fehlbildungen der Harnwege erhöhte sich um 89 % (107). In tierexperimentellen Studien führte die Anwendung von Chinolonen in der Schwangerschaft zu Knorpelveränderungen und Arthropathien (190, 191). In einer weiteren Studie konnten bei der Anwendung von Chinolonen während der Schwangerschaft keine postnatalen Störungen oder spontanen Schwangerschaftsabbrüche festgestellt werden. Trotzdem rieten die Autoren dieser Studie von der Anwendung von Chinolonen bei den Schwangeren ab, da keine ausreichenden Erfahrungen vorliegen (109).

In einer Studie aus dem Jahr 2009 wurde die Einnahme von **Sulfonamiden und Nitrofurantoinen** mit Anenzephalie, hypoplastischem Linksherzsyndrom sowie Lippen- und Gaumenspalten in Verbindung gebracht (112). Nitrofurantoin wird oft als Alternativmittel bei Harnwegsinfekten beim Vorliegen von Resistenzen gegen Penicillinderivate angewendet. Goldberg et al. (2015) konnten zwar kein erhöhtes

Fehlbildungsrisiko bei Gabe von Nitrofurantion im ersten Schwangerschaftstrimester feststellen, konnten aber auch einen geringen Anstieg des teratogenen Risikos nicht ausschließen (193). Sulfonamide passieren die Plazentaschranke und können im Blut vom Fötus 50 – 90 % der mütterlichen Serumspiegel erreichen (109). Diese Präparate können möglicherweise auch den kindlichen Folsäurestoffwechsel beeinflussen und dadurch Neuralrohrdefekte auslösen (69). Die Verabreichung der Sulfonamide und Nitrofurantoinen wird auch wegen der unzureichenden Erfahrung während der Schwangerschaft nicht empfohlen.

Bei der Anwendung von **Metronidazol** konnten in tierexperimentellen Studien mutagene, karzinogene und erbgutschädliche Effekte nachgewiesen werden (194). Koos et al. (2012) haben keinen Zusammenhang zwischen der Einnahme von Metronidazol und angeborenen Anomalien, Frühgeburten oder niedrigem Geburtsgewicht festgestellt (195). Muanda et al. konnten zwar ebenfalls die Einnahme von Metronidazol in der Schwangerschaft nicht mit MCMs in Verbindung bringen, aber sie fanden einen Zusammenhang mit Fehlgeburten (107). Wegen der kontroversen Ergebnisse wird die Anwendung von Metronidazol nur unter strenger Indikation empfohlen.

Glykopeptide (z.B. Vancomycin) werden hauptsächlich bei der Behandlung von Infektionen, die durch grampositive Erreger verursacht werden, verabreicht. Reyes et al. konnten keinen Zusammenhang zwischen der Einnahme von Vancomycin während des 2. und 3. Trimesters der Schwangerschaft und dem Entstehen von Fehlbildungen, wie z.B. Nierenfunktionsstörungen und Hörschäden, feststellen (196). Allerdings konnten Eilyasi et al. (2014) eine mögliche Nierentoxizität nach der Behandlung von Patienten mit Methicillin-resistenter *Staphylococcus aureus* (MRSA) (nicht Schwangere!) mit Vancomycin feststellen (197). Die Daten über die Auswirkungen von Glykopeptiden nach einer Gabe in der Schwangerschaft sind unzureichend. Die Anwendung sollte auf lebensbedrohliche bakterielle Infektionen begrenzt werden (70).

Aminoglykoside werden nach oraler und topischer Anwendung minimal resorbiert, während bei parenteraler Gabe die Werte beim Fetus 20-40 % der mütterlichen Plasmakonzentration erreichen (109). Aminoglykoside passieren die

Plazentaschranke und können otologische und möglicherweise nephrologische Schäden am Fötus verursachen (113). Insbesondere in den ersten vier Schwangerschaftsmonaten wird die Einnahme von Aminoglykosiden nicht empfohlen (100, 102).

Tetracycline sollten in der Schwangerschaft im Allgemeinen vermieden werden. Tetracycline sind plazentagängig und können sich ab dem 2. Trimester an Calciumionen in Zahnanlagen und Knochen anlagern. Bei der Gabe von Tetracycline ab dem 4. Schwangerschaftsmonat werden irreversible Schädigungen an Zähnen und Knochenwachstumsstörungen beobachtet (102, 113, 109). Aus dem Grund ist die Gabe von Tetracyclin während der Schwangerschaft kontraindiziert (Tabelle 3).

Zusammenfassung:

Antibiotika	Mögliche Nebenwirkungen	Anwendung in der Schwangerschaft
Penicilline	Allergien	Mittel der Wahl
Cephalosporine	Auslösung autoimmunologischer Nebenwirkungen (2.und 3. Generation Cephalosporine)	Mittel der Wahl
Makrolide	gastrointestinale und hepatische Nebenwirkungen bei der Mutter bei längeren Einnahmen	Mittel der Wahl bei Penicillinallergie
Clindamycin	Pseudomembranöse Enterokolitiden bei der Mutter	Indikationseinschränkung
Aminoglycoside	Oto- und nephrotoxische Nebenwirkungen	Indikationseinschränkung
Glykopeptide	Nephrotoxizität	Indikationseinschränkung
Sulfonamide	Beeinflussung des kindlichen Folsäurestoffwechsels Neuralrohrdefekte	Indikationseinschränkung
Metronidazol	mutagene, karzinogene und erbgutschädliche Effekte bei Tieren	Indikationseinschränkung
Tetracycline	Dentale Schäden Knochenwachstumsstörungen	Kontraindiziert ab der 16.SSW
Chinolone	Knorpelveränderungen Fehlbildungen der Harnwege	Indikationseinschränkung
Nitrofurantoine	Mögliches teratogenes Risiko	Indikationseinschränkung

Tabelle 3. Antibiotika und ihre Nebenwirkungen in der Schwangerschaft

3. Material und Methoden

3.1. Untersuchungskollektiv

An 100 Zahnärzte/-innen aus Rheinland-Pfalz, Hessen, Berlin und Baden-Württemberg wurden Fragebögen über die Behandlung von schwangeren Patientinnen geschickt. Es wurden Zahnärzte/-innen ausgesucht, die sowohl allgemein Zahnmedizinisch als auch oralchirurgisch tätig sind. Die Zahnärzte/-innen, die eine rein kieferorthopädische Tätigkeit ausüben oder auf Kinderzahnheilkunde spezialisiert sind, wurden aus der Studie ausgeschlossen.

3.2. Fragebogen

Der Fragebogen bestand aus neun Fragen. Fünf der Fragen waren geschlossene Fragen, die mit „Ja“ oder „Nein“ beantwortet werden konnten. Bei zwei Fragen waren neben der Antwort „Ja“ auch die drei Trimester der Schwangerschaft aufgelistet und es konnten eine oder mehrere dieser Antworten angekreuzt werden. Die restlichen vier Fragen waren offen formuliert, damit die Befragten ohne eine Richtungsangabe ihre Empfehlungen/Materialien benennen konnten.

Vier der Fragen bezogen sich auf das Vorgehen der Behandler/-innen in der Schmerztherapie bei Schwangeren. Durchführung radiologischer Untersuchungen, Einsatz von Lokalanästhetika und Antibiose sowie die Anwendung der Medikamente in der endodontischen Therapie wurden hier erfragt. Weitere Fragen wurden über Maßnahmen wie Füllungstherapie und Parodontaltherapie gestellt, die auch im Rahmen der prophylaktischen Maßnahmen empfohlen werden. Die Einstellung und das Wissen der Zahnärzte/-innen zur PPP wurden unter anderem durch Fragen über die Anwendung von fluorid- und CHX-haltigen Produkten ermittelt.

3.2.1. Demographische Daten

Die Datenerhebung und das Auswerten der Fragebögen erfolgten anonym. Das Alter, das Geschlecht und das Jahr der Approbation der Zahnärzte/-innen wurden erfragt. Das Ziel dieser Fragen war, den Zusammenhang zwischen der

Behandlungsstrategie der Behandler/-innen und ihrem Alter, ihrem Geschlecht und ihrer Erfahrung zu analysieren.

3.2.2. Präventive Maßnahmen

Da die PPP sich noch nicht in allen Praxen etabliert hat, wurde zuerst die Frage gestellt, ob in der Praxis PPP durchgeführt wird.

Wird in Ihrer Praxis die Primär –primär -Prophylaxe durchgeführt?

Ja ***Nein***

Das Verhalten der Befragten bei den unterschiedlichen Maßnahmen, die heute im Rahmen der PPP empfohlen werden, wurde einzeln erfragt. Es wurde davon ausgegangen, dass auch Praxen, die nicht gezielt PPP durchführen, einige dieser Therapie- oder Präventivmaßnahmen durchführen.

Die nächste Frage bezog sich auf die häusliche lokale Anwendung von Fluoriden in der Schwangerschaft im Rahmen der Kariesprophylaxe.

Würden Sie Elmex Gelee oder andere Fluoridprodukte in der Schwangerschaft empfehlen?

Ja ***Nein***

Auch nach der Anwendung von CHX-haltigen Präparaten in der Schwangerschaft wurde gefragt. Diese finden sowohl im Rahmen der Parodontaltherapie und Parodontalprophylaxe als auch in der Kariesprävention für die Reduktion der Anzahl der kariogenen und parodontalpathogenen Keime ihren Einsatz. Die Befragten sollten ebenfalls die Trimester, in denen sie die Nutzung der CHX-haltigen Produkte empfehlen würden, und auch die Dauer der Anwendung angeben.

Würden Sie Chlorhexidin Mundspüllösung in der Schwangerschaft empfehlen und wenn ja in welchem Trimenon und für wie lange?

- Ja*** ***Nein***

Auch Parodontal- und Füllungstherapien werden heute im Rahmen der PPP als präventive Maßnahmen aufgezählt, da sie zur Keimreduktion im Mund der werdenden Mutter führen. Weiterhin beeinflusst der Parodontalzustand die Gesundheit der Mutter und des ungeborenen Kindes. Eine der Fragen bezog sich darauf, ob und wenn ja, in welchem Schwangerschaftsabschnitt die Befragten eine Parodontaltherapie durchführen würden.

Würden Sie bei Bedarf bei einer Schwangeren Parodontalbehandlung durchführen und wenn ja in welchem Schwangerschaftsabschnitt?

- Ja*** ***1.Trimenon*** ***Nein***
 2.Trimenon
 3.Trimenon

Es war weiterhin von Interesse, ob die befragten Zahnärzte/-innen ein bestimmtes Füllungsmaterial in der Schwangerschaft bevorzugen.

Wenn Sie bei einer Schwangeren eine Füllungstherapie durchführen sollten, welches Füllungsmaterial würden Sie bevorzugen?

.....

3.2.3. Maßnahmen im Rahmen der Schmerztherapie

Die erste Frage, die die Schmerztherapie betrifft, bezog sich auf die radiologische Untersuchung. Hier sollte herausgefunden werden, ob die Zahnärzte/-innen die Durchführung einer Röntgenaufnahme in der Schwangerschaft in Betracht ziehen

und wenn ja, in welchem Abschnitt der Schwangerschaft sie diese durchführen würden. Die Frage lautete wie folgt:

Werden in Ihrer Praxis Schwangere bei Bedarf geröntgt und wenn ja in welchem Schwangerschaftsabschnitt?

- Ja*** ***1.Trimenon*** ***Nein***
 2.Trimenon
 3.Trimenon

Eine weitere Frage beschäftigte sich mit dem Einsatz von Lokalanästhetika, wobei sie nicht nur im Rahmen der Schmerztherapie, sondern auch bei der Durchführung einer Füllungs- oder Parodontaltherapie eingesetzt werden können. Mit der Frage sollte herausgefunden werden, ob die Zahnärzte/-innen bei Schwangeren eine Lokalanästhesie bei Bedarf anwenden würden. Sie sollten ebenfalls die Trimester eingeben, bei denen Sie ein Lokalanästhetikum einsetzen würden, und ihr bevorzugtes Präparat benennen. Die Frage lautete wie folgt:

Würden Sie bei der Behandlung einer Schwangeren Lokalanästhetikum verwenden und wenn ja, welches und im welchen Trimenon?

- Ja*** ***Nein***

Endodontische Maßnahmen gehören ebenfalls zu der Schmerztherapie. Hier war das Präparat, welches die Befragten als medikamentöse Einlage bei Schwangeren verwenden würden, von Interesse.

Wenn Sie bei einer Schwangeren endodontische Behandlung durchführen sollten, welche medikamentöse Einlage würden Sie bevorzugen?

.....

Da bei bestimmten Stadien einer Entzündung odontogenen Ursprungs die Anwendung von Antibiotika erforderlich sein kann, wurden die Zahnärzte/-innen danach gefragt, welches Präparat sie unter solchen Umständen bei Schwangeren verschreiben würden.

Welche Antibiotika würden Sie bei Bedarf in der Schwangerschaft bevorzugt verschreiben? (angenommen es bestehen keine Allergien)

.....

3.3. Statistische Analyse

Die statistische Auswertung und Bearbeitung der Fragebögen erfolgte mit dem Computerprogramm Excel für Windows XP nach einem abgeschlossenen Kurs und einer Beratung durch das Institut für medizinische Biometrie, Epidemiologie und Informatik (IMBEI) der Universität Mainz.

Bei dieser Doktorarbeit handelt es sich um eine absolute deskriptive Arbeit. Zur Auswertung wurden die kategorialen und binären Variablen mit relativen und absoluten Häufigkeiten angegeben.

4. Ergebnisse

4. 1. Untersuchungskollektiv

Insgesamt wurden 54 Fragebogen ausgefüllt zurückgeschickt (Response-Rate 54 %). An der Umfrage nahmen 20 Männer (37 %) und 34 Frauen (63 %) teil (Abb. 3).

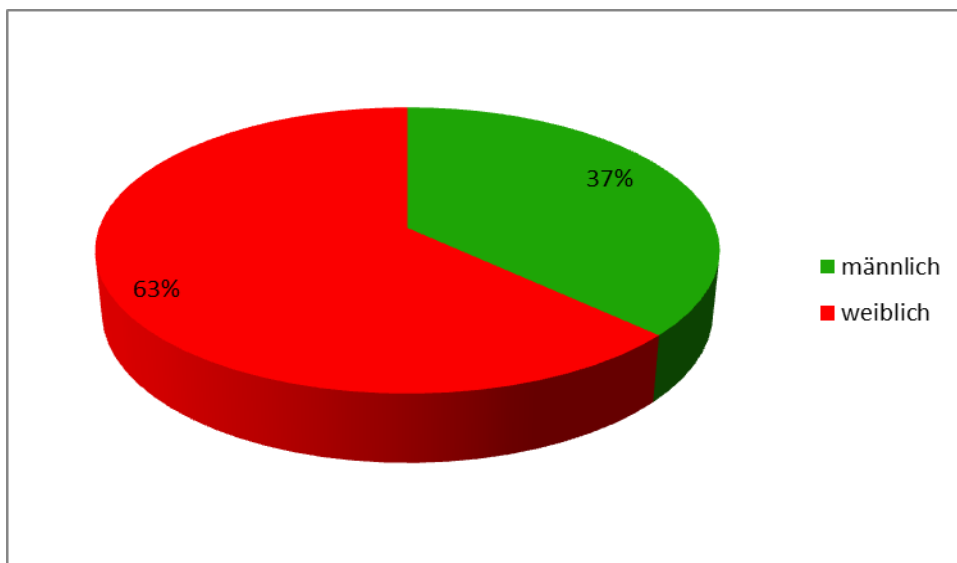


Abb. 3 Geschlechterverteilung der Befragten (n=54)

57 % der Befragten waren in der Altersgruppe A II (31-50 Jahre alt; n=31), davon zwölf Frauen und 19 Männer. 23 % der Teilnehmer, drei Frauen und neun Männer, waren in der Altersgruppe A I (24 - 30 Jahre alt; n=12) und 29 % waren in der A III (50 - 65 Jahre alt, n=11), davon waren fünf weiblich und sechs männlich (Tab. 4).

Keiner der Befragten war älter als 65 Jahre.

Gruppe	Altersspanne	♂ (n)	♂ (%)	♀ (n)	♀ (%)	Gesamt	%
A I	24-30 Jahre	3	6%	9	17 %	12	23%
A II	31-50 Jahre	12	22%	19	35%	31	57%
A III	51-65 Jahre	5	9%	6	11%	11	20%
A IV	< 65 Jahre	0	0	0	0	0	0
Gesamt		21	37%	33	63%	54	100%

Tab. 4 Alters- und Geschlechtsverteilung der Befragten (n=54)

Von den insgesamt 54 Befragten gaben 47 Auskünfte zum Jahr ihrer Approbation. Eine der befragten Personen hatte die Approbation im Jahr 2015 erworben, was der spätesten Approbation entspricht. Als frühestes Approbationsjahr wurde 1980 angegeben. Entsprechend dem Approbationsjahr wurden drei Gruppen gebildet. Mit 47 % gehörten die meisten der Befragten der Gruppe AP II (Approbationsjahr zwischen 2010 und 2015; n=25) an (Tab. 5).

Gruppe	Approbationsjahr	♂ (n)	♂(%)	♀(n)	♀(%)	Gesamt	%
AP I	2011-2015	3	6%	10	19%	13	25%
AP II	1991-2010	9	17 %	16	30%	25	47%
AP III	1980-1990	5	9%	4	7%	9	16%
	Keine Angaben					7	12%
Gesamt						54	100%

Tab. 5 Geschlechtsverteilung der Befragten in verschiedenen Gruppen nach Approbationsjahren (n=54)

Für die weitere Analyse der Daten wurden die Altersgruppen der Befragten verwendet, da alle 54 Teilnehmer ihr Alter angaben (Abb. 4 und Abb. 5).

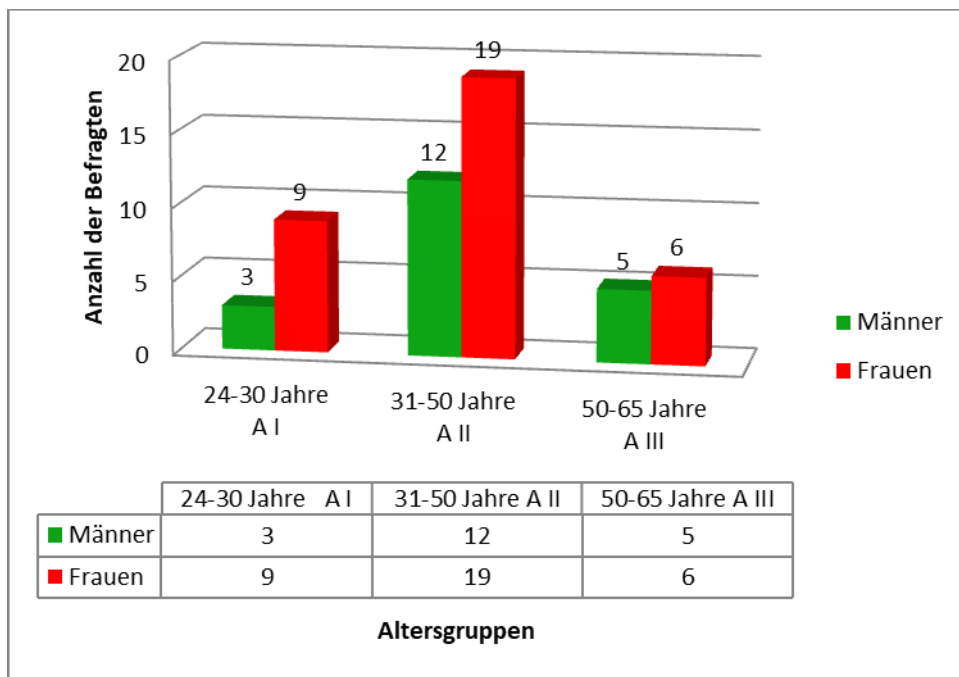


Abb. 4 Geschlecht und Anzahl der Befragten in verschiedenen Altersgruppen (n=54)

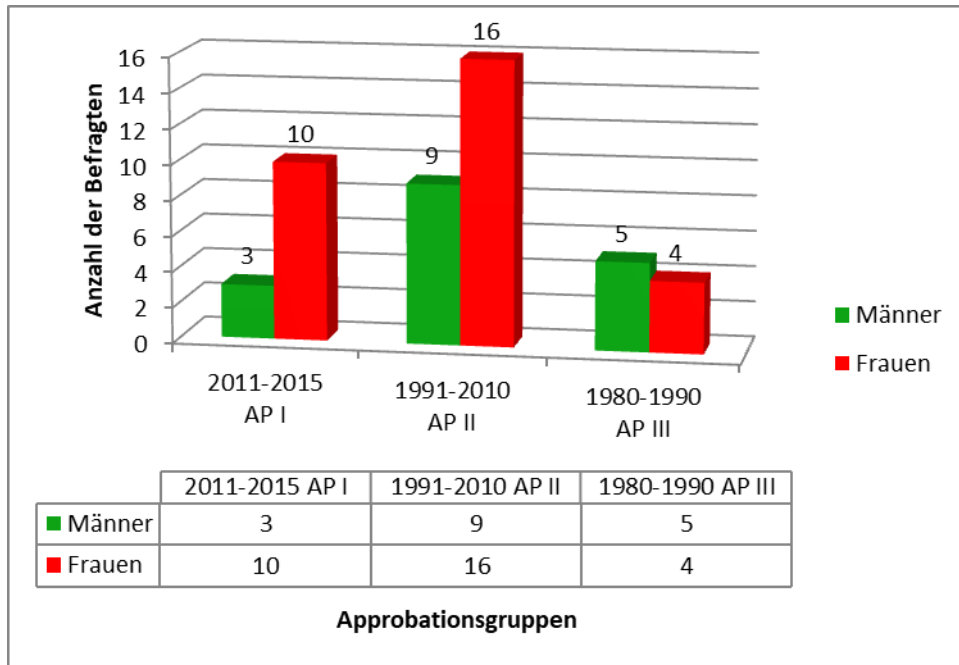


Abb. 5 Geschlecht und Anzahl der Befragten mit unterschiedlichen Approbationsjahren (n=47)

4.2. Präventive Maßnahmen

4.2.1. Primär- primär- Prophylaxe (PPP)

Insgesamt gaben 15 der Befragten (27 %) an, in ihrer Zahnarztpraxis keine Primär-primär-Prophylaxe durchzuführen, vier davon waren Männer und elf Frauen.

39 Kollegen/-innen (63 %) führten in ihrer Praxis PPP durch. Davon waren 23 Frauen und 16 Männer (Abb. 6).

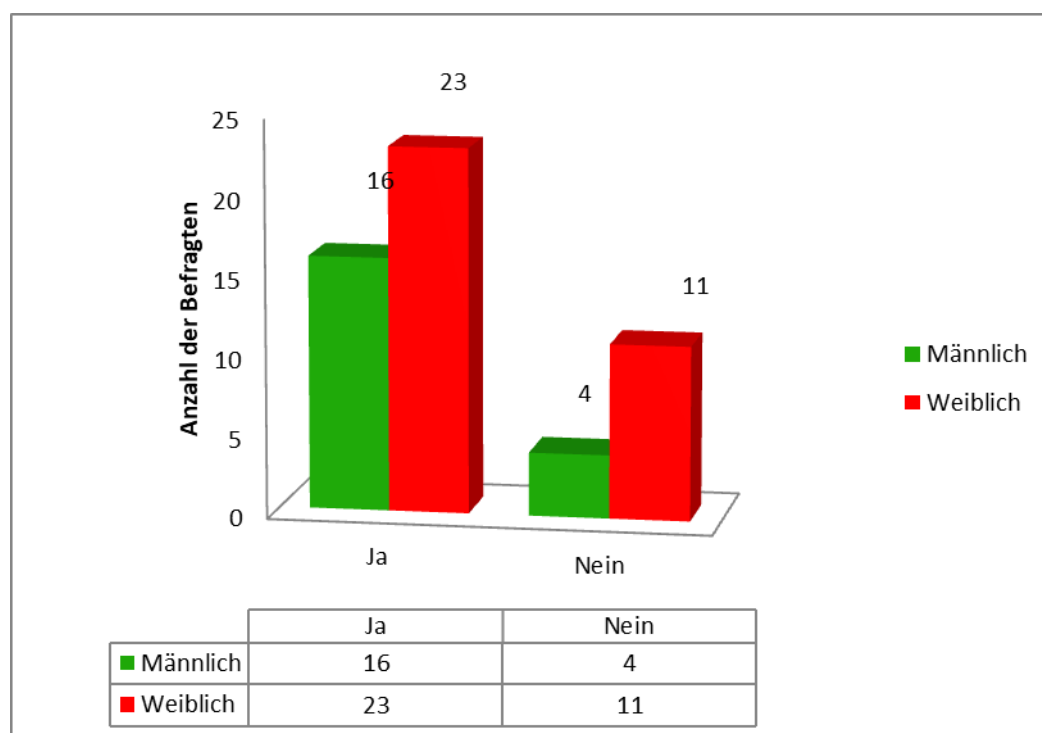


Abb. 6 Angaben zum Einsatz der Primär-primär-Prophylaxe in den Zahnarztpraxen(n=54)

In der Altersgruppe A1 führten zwei der Zahnärzte und fünf der Zahnärztinnen in ihrer Praxis PPP durch, in AII sind es 13 Kolleginnen und neun Kollegen. In dem Alter zwischen 50 und 65 Jahre gaben jeweils fünf Befragte der beiden Geschlechter an, PPP in ihrer Praxis durchzuführen (Abb. 7).

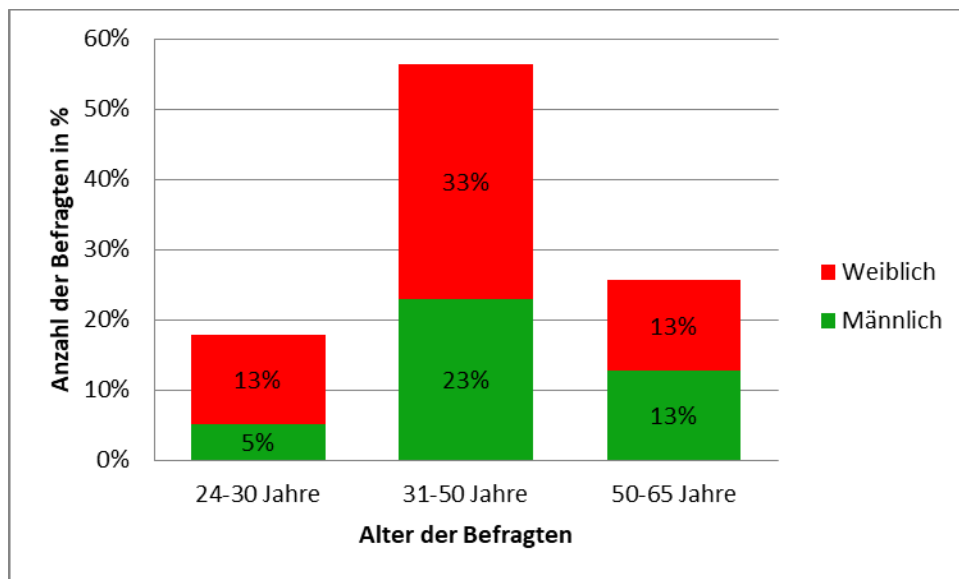


Abb. 7 Relative Häufigkeit der Geschlechter in den drei Altersgruppen, die PPP in ihrer Praxis durchführen (n=39)

Einer der befragten Kollegen und vier der Kolleginnen in der Altersgruppe A1 führten keine PPP in der Praxis durch. In dem Alter zwischen 31 und 50 Jahren gaben drei Zahnärzte und sechs Zahnärztinnen, und zwischen 50 und 65 Jahren gab nur eine Kollegin an, keine PPP in der Praxis durchzuführen (Abb. 8).

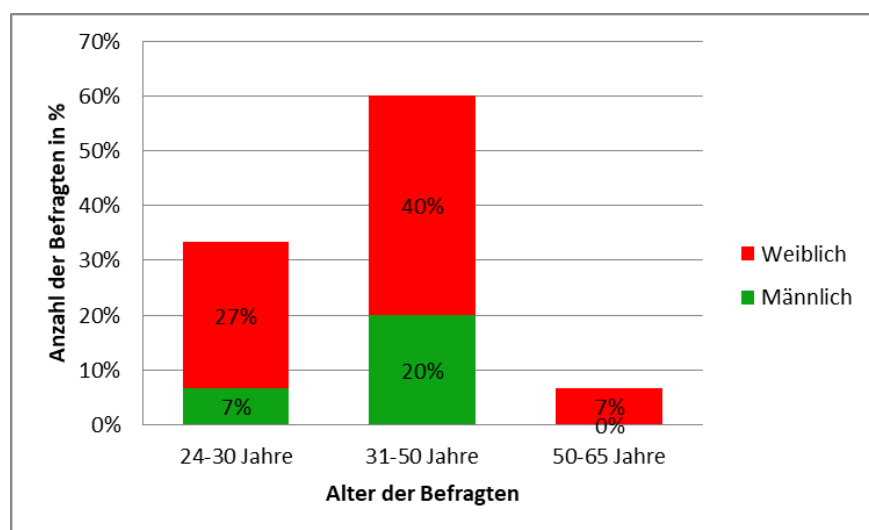


Abb. 8 Relative Häufigkeit der Geschlechter in den drei Altersgruppen, die keine PPP in ihrer Praxis durchführen (n=15)

4.2.2. Fluoridprodukte in der Schwangerschaft

30 der Befragten (56 %) gaben an, keine lokalen Fluoridierungsprodukte während der Schwangerschaft zu empfehlen. 24 Personen (44 %) dagegen bejahten die Frage (Abb. 9).

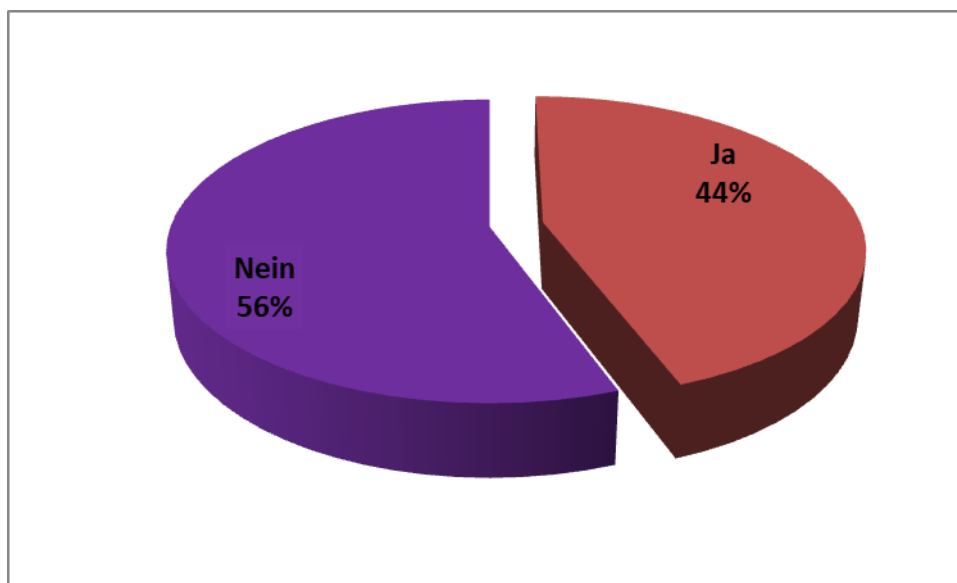


Abb. 9 Einstellung der Befragten zu der häuslichen lokalen Fluoridanwendung in der Schwangerschaft (n=54)

Von den befragten Zahnärzten gaben elf (20,5 %) an, während der Schwangerschaft die lokale Anwendung von Fluoridpräparaten, wie Elmex Gelee, zu empfehlen. Fünf der Kollegen (9,3 %) gehörten der Altersgruppe AII und weitere fünf AIII. Neun der Zahnärzte gaben an, keine solche Empfehlung auszusprechen. Sieben von ihnen waren in der Altersgruppe AII (Abb. 10).

21 der befragten Zahnärztinnen (39%) entschieden sich gegen die häusliche lokale Anwendung von Fluoridierungsprodukten in der Schwangerschaft. Elf dieser Kolleginnen gehörten zu der Altersgruppe AII. 13 Zahnärztinnen (23,8 %) gaben an, die häuslichen lokalen Fluoridierungsprodukte zu empfehlen. Acht dieser Kolleginnen gehörten zu der Altersgruppe AII (Tab. 6).

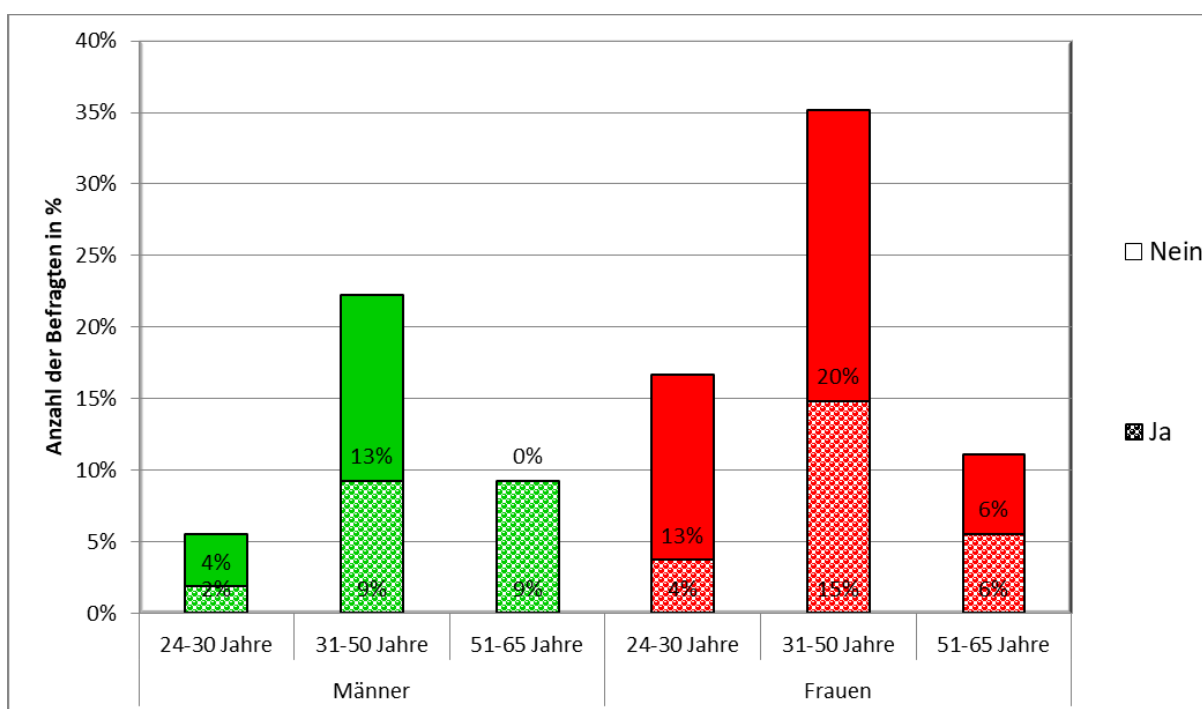


Abb. 10 Relative Häufigkeit der Geschlechter und Altersgruppen in Bezug auf die Einstellung der Befragten zu der häuslichen lokalen Fluoridierungsanwendung (n=54)

Altersgruppen	Ja		Nein	
	Männer	Frauen	Männer	Frauen
A I (24-30 Jahre)	1 (2%)	2 (3%)	2 (4%)	7 (13%)
A II (31-50 Jahre)	5 (9%)	8 (15%)	7 (13%)	11 (20%)
A III (51-56 Jahre)	5 (9%)	3 (6%)	0	3 (6%)
Gesamt	24 (44%)		30 (56%)	

Tab. 6 Einstellung der Zahnärzte/-innen zu der Anwendung lokaler Fluoridierungsprodukte (n=54)

4.2.3. Anwendung von chlorhexidinhaltigen Präparaten in der Schwangerschaft

39 Personen (72 %) vertraten die Meinung, dass chlorhexidinhaltige Produkte in der Schwangerschaft angewendet werden können. 15 Kollegen/-innen (28 %) verneinten diese Frage (Abb. 11).

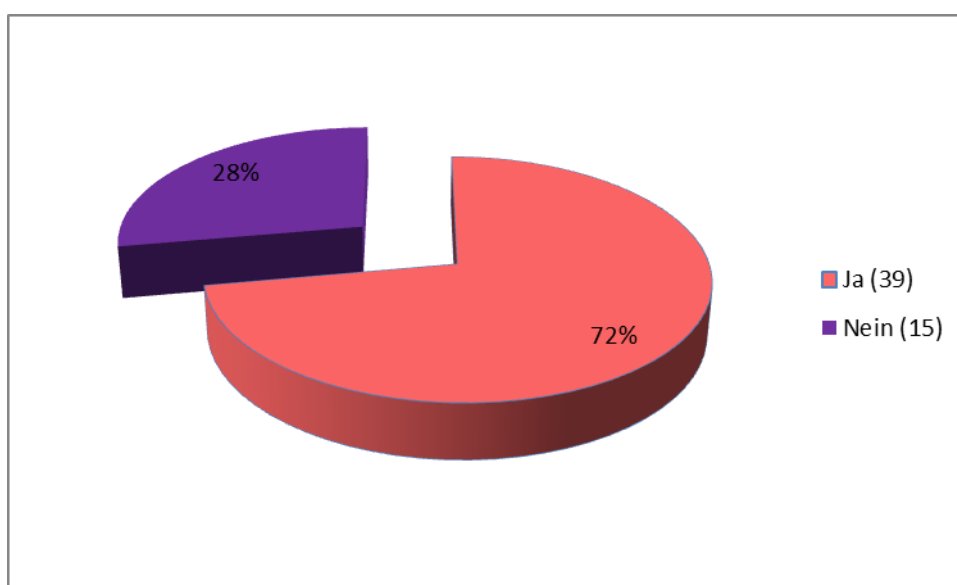


Abb. 11 Häufigkeit der Einstellung der Befragten zu der CHX-Anwendung in der Schwangerschaft (n=54)

14 der männlichen Befragten (26 %) gaben an, während einer Schwangerschaft die Anwendung von CHX-Produkten zu empfehlen. Sieben Kollegen waren zwischen 31-50 Jahre alt. Sechs der Zahnärzte empfahlen keine Nutzung der CHX-Produkte. Fünf dieser Kollegen waren in der Altersgruppe All (Tab. 7).

25 der befragten Zahnärztinnen (46 %) befürworteten die Anwendung von CHX-haltigen-Präparaten in der Schwangerschaft. 13 Kolleginnen gehörten zu der Altersgruppe All. Neun Kolleginnen (17 %) gaben an, keine CHX-Produkte zu empfehlen. Sechs von diesen Zahnärztinnen (11 %) waren zwischen 31 und 50 Jahre alt (Abb. 12, Tab. 7).

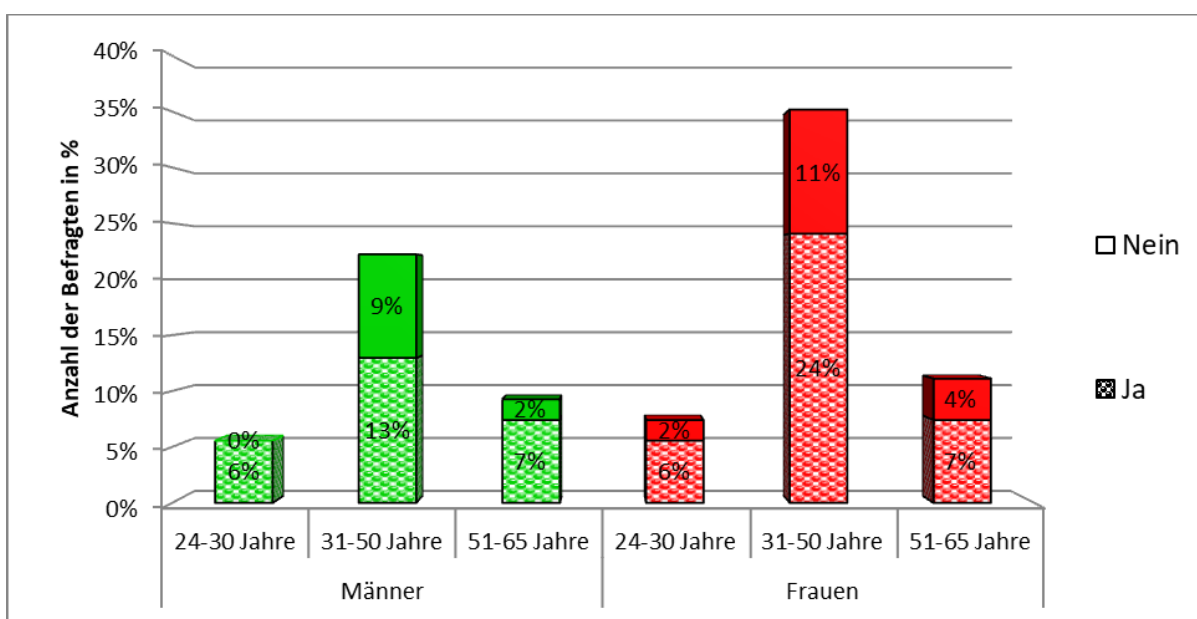


Abb. 12 Relative Häufigkeit der Geschlechter und Altersgruppen in Bezug auf die Einstellung der Befragten zu der CHX-Anwendung in der Schwangerschaft (n=54)

Altersgruppen	Ja		Nein	
	Männer	Frauen	Männer	Frauen
AI (24-30 Jahre)	3 (6%)	8 (15%)	0	1 (2%)
All (31-50 Jahre)	7 (13%)	13 (24%)	5 (9%)	6 (11%)
AIII (51-65 Jahre)	4 (7%)	4 (7%)	1 (2%)	2 (4%)
Gesamt	39 (72%)		15 (28%)	

Tab. 7 Einstellung der Zahnärzte/-innen zu der CHX-Anwendung in der Schwangerschaft (n=54)

35 Kollegen/Kolleginnen (65 %) machten keine Angaben zum bevorzugten Trimester für die Anwendung der CHX-Produkte. Elf Personen gaben an, die Anwendung von CHX-haltigen-Präparaten während der gesamten Schwangerschaft zu empfehlen. Sechs der Befragten (11 %) befristeten die CHX-Anwendung auf das 2. Trimester und zwei der Befragten (4 %) auf das 2. und das 3. Trimester (Abb. 13).

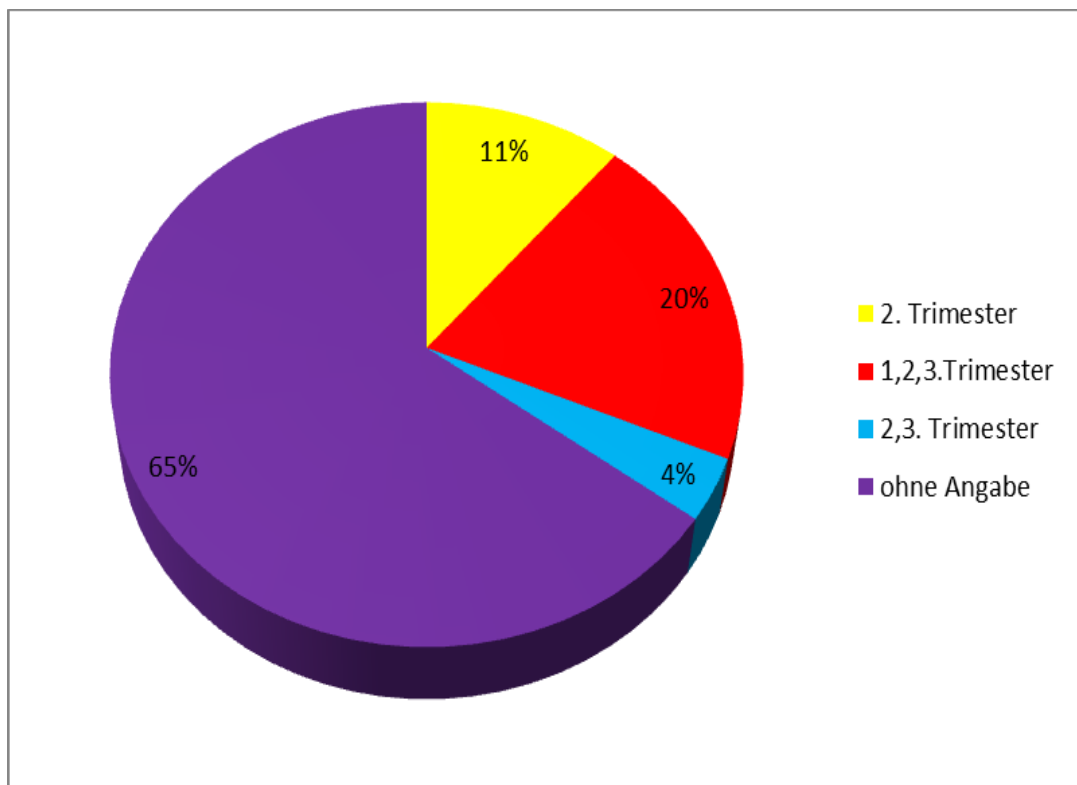


Abb. 13 Prozentuelle Darstellung von Befragten zum bevorzugten Trimester für die Anwendung von CHX-haltigen-Präparaten (n=54)

Acht der Befragten (15 %) gaben an, eine zwei wöchige Anwendung von CHX-haltigen Produkten zu empfehlen.

Fünf der Zahnärzte/-innen (9 %) empfahlen die Anwendung von CHX-Präparaten während der Schwangerschaft nur für eine Woche.

30 der Kollegen/-innen (56 %) machten keine Angaben zu dieser Frage (Abb.14).

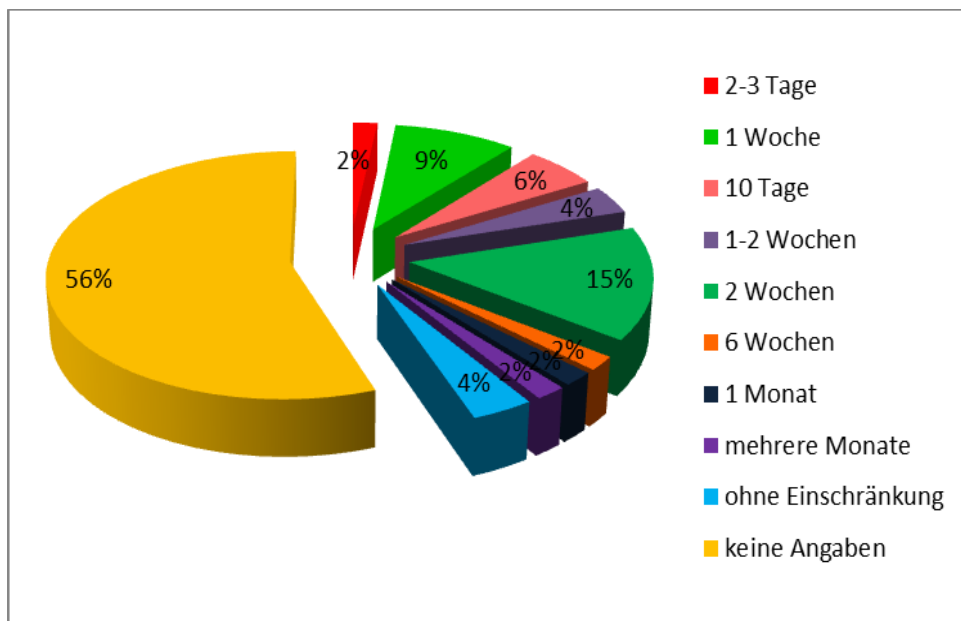


Abb. 14 Prozentuelle Darstellung der Befragten zur angegebenen Dauer der Anwendung von CHX-haltigen-Produkten (n=54)

4.2.4. Parodontaltherapie in der Schwangerschaft

Mehr als die Hälfte der Befragten (32 Personen, 59 %) gaben an, während der Schwangerschaft bei Bedarf eine Parodontalbehandlung durchzuführen. 21 Kollegen (39 %) lehnten dies ab.

Eine der befragten Personen machte bei dieser Frage keine Angaben (Abb. 15).

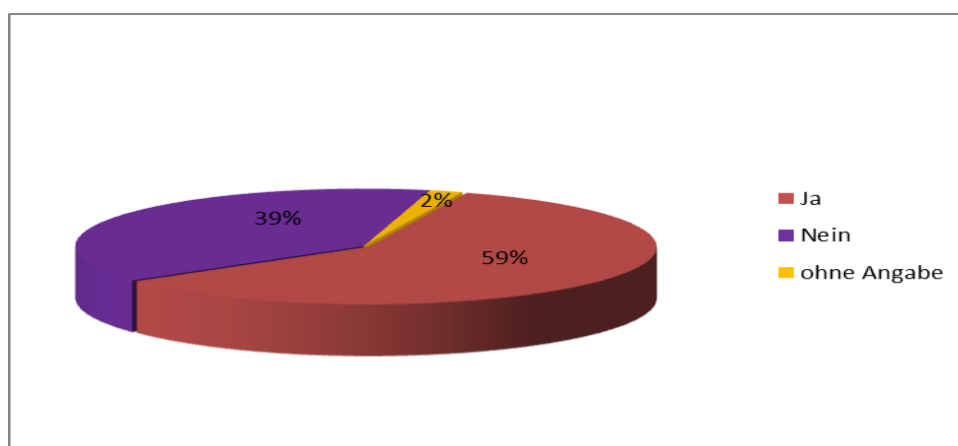


Abb. 15 Verteilung der Antworten zu der Durchführung einer Parodontalbehandlung während der Schwangerschaft (n=54)

Zwölf der Befragten, die die Frage zu der Parodontaltherapie in der Schwangerschaft mit „Ja“ beantworteten, waren Männer (37 %) und 20 (63 %) waren Frauen (Abb. 16).

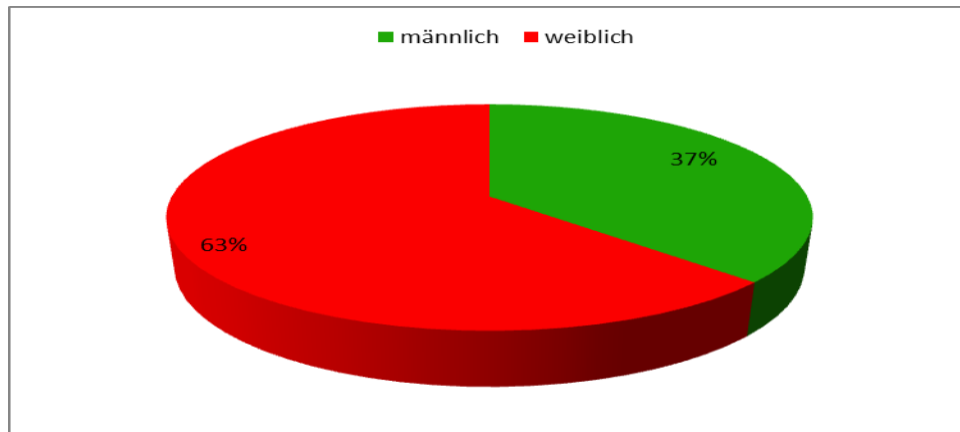


Abb. 16 Darstellung der Geschlechterverteilung der Kollegen/-innen, die der Durchführung einer Parodontaltherapie in der Schwangerschaft zusprachen (n=32)

In der ersten Altersgruppe (AI) gab nur ein Zahnarzt an, Parodontalbehandlung während der Schwangerschaft bei Bedarf durchzuführen. In der Altersgruppe AII waren es sieben und in AIII vier Kollegen.

Bei den Zahnärztinnen, die zwischen 24 und 30 Jahre alt waren (AI), waren es sieben, die eine Parodontalbehandlung während der Schwangerschaft durchführten. Neun befanden sich in der Altersgruppe AII und vier in der AIII (Abb. 17, Tab. 8).

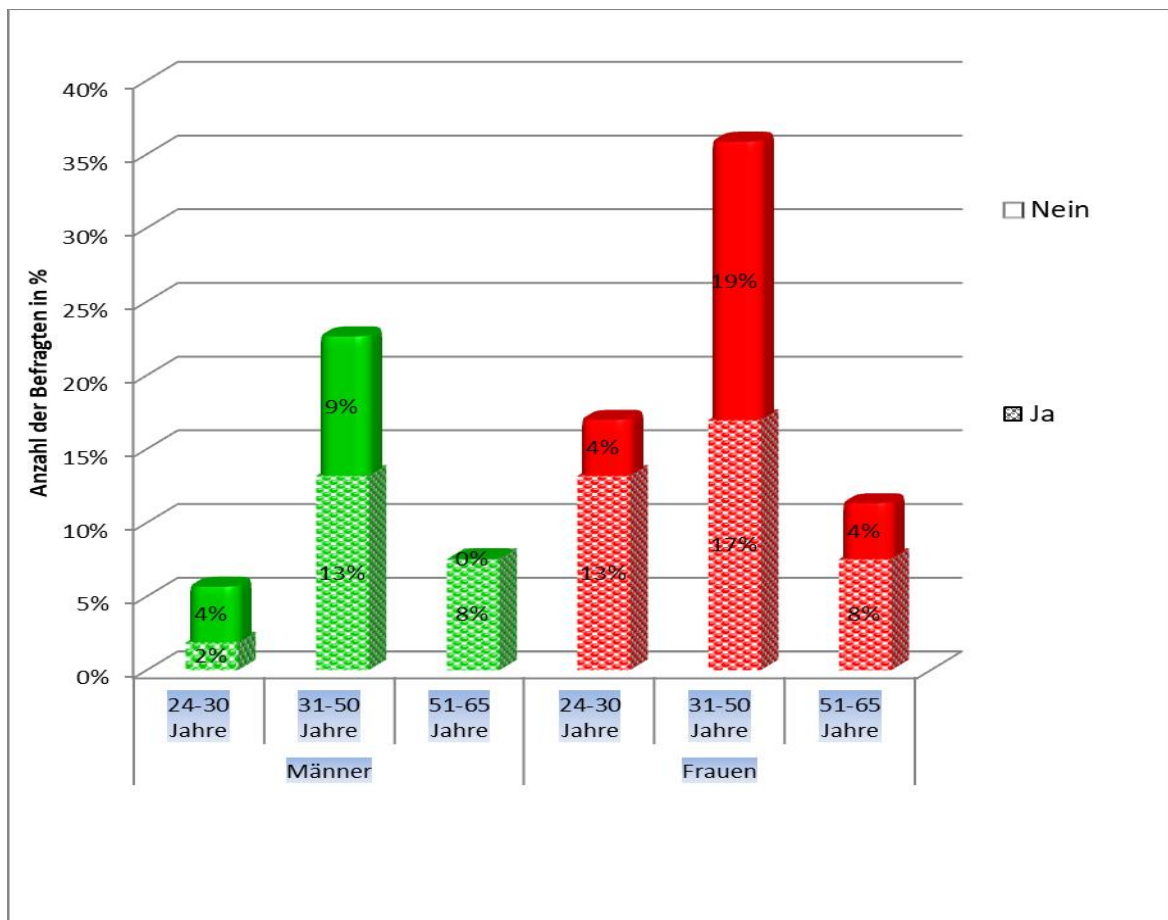


Abb. 17 Relative Häufigkeit der Geschlechter und der Altersgruppen in Bezug auf die Durchführung einer Parodontaltherapie bei Bedarf in der Schwangerschaft (n=53)

Altersgruppen	Ja		Nein	
	Männer	Frauen	Männer	Frauen
A I	1	7	2	2
A II	7	9	5	10
A III	4	4	0	2
Gesamt	12	20	7	14

Tab. 8 Alters- und Geschlechterverteilung der unterschiedlichen Einsichten bei der Durchführung einer Parodontaltherapie in der Schwangerschaft (n=53)

Von den insgesamt 32 Zahnärzten/-innen, welche die Frage zu der Parodontaltherapie in der Schwangerschaft bejahten, machte nur eine Person keine Angabe zum bevorzugten Trimester. 23 Personen (71,9 %) gaben an, eine Parodontalbehandlung am ehesten im 2. Trimester durchzuführen. Fünf Personen (15,6 %) würden die Parodontaltherapie im 3. Trimester durchführen (Abb. 18).

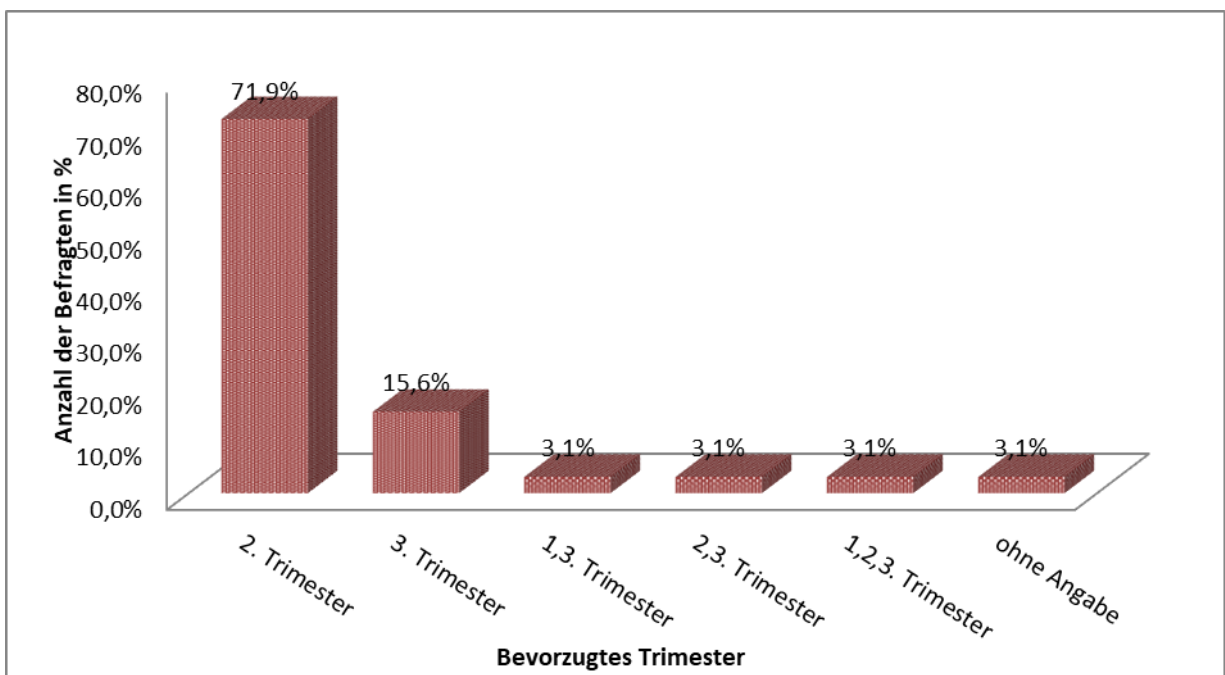


Abb. 18 Relative Häufigkeit der Befragten zum bevorzugten Trimester für die Durchführung einer Parodontaltherapie (n=32)

4.2.5. Füllungstherapie in der Schwangerschaft

32 der Befragten (63 %) nannten Komposit als Füllungsmaterial ihrer Wahl während der Schwangerschaft.

Zwei der Zahnärzte (6 %) waren in der Altersgruppe AI und zwei in der AIII. Sieben der Kollegen (22 %) waren in der Altersgruppe All.

Unter den Zahnärztinnen waren acht (25 %) in der Altersgruppe AI und zwei (6 %) in der AIII. Elf von den Kolleginnen (34 %) waren zwischen 31 und 50 Jahre alt (Abb. 19).

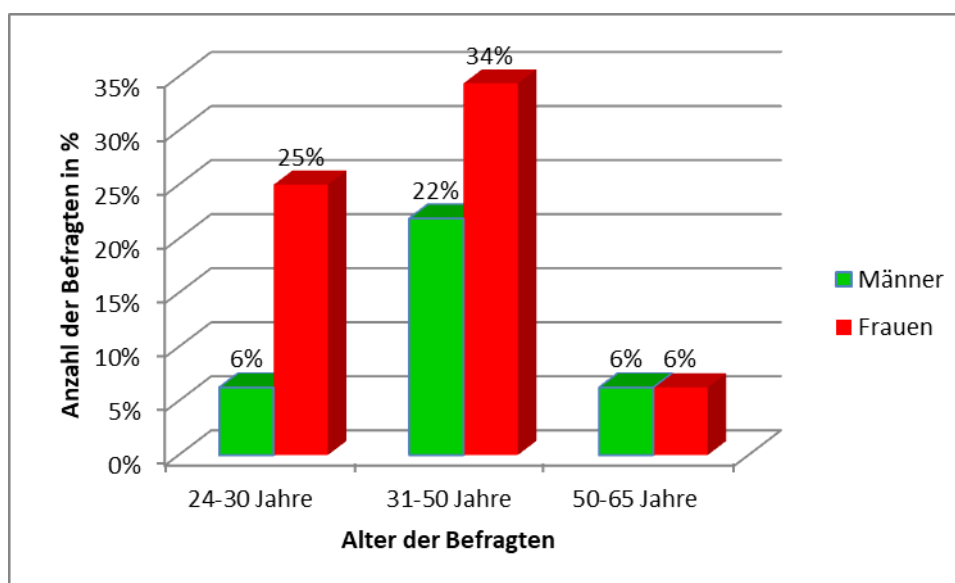


Abb. 19 Relative Häufigkeit der Geschlechter und Altersgruppen der Befragten mit Komposit als bevorzugtes Füllungsmaterial in der Schwangerschaft (n=32)

Glasionomerezement (GIZ) wurde von sieben der Zahnärzte/-innen (14 %) als bevorzugtes Füllungsmaterial benannt.

Sechs der Befragten (12 %) gaben an, sowohl Komposit als auch Glasionomerezement während der Schwangerschaft anzuwenden.

Sechs der Kollegen/-innen (12 %) nannten unterschiedliche Kombinationen aus verschiedenen Füllungsmaterialien (Keramik, Gold und Compomer) (Tab. 9).

Kombinationen	Komposit, GIZ, Gold, Keramik	Komposit, Gold, Keramik	Komposit und Keramik	Compomer
Anzahl der Antworten	1	3	1	1
Gesamt	6			

Tab. 9 Mehrfache Antworten zu Füllungsmaterialien in der Schwangerschaft (n=6)

Amalgam wurde in keinem der Fragebögen als Füllungsmaterial der Wahl angegeben.

Drei der Befragten machten keine Angaben zu dieser Frage (Abb. 20).

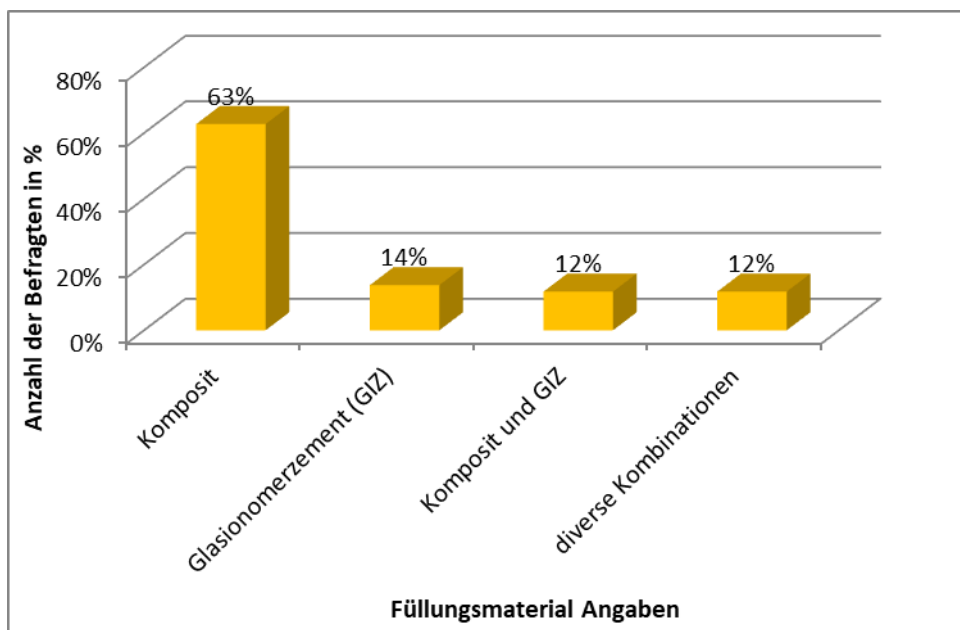


Abb. 20 Relative Häufigkeit der Angaben zu unterschiedlichen Füllungsmaterialien (n=51)

4.3. Maßnahmen im Rahmen der Schmerztherapie

4.3.1. Röntgenologische Untersuchung in der Schwangerschaft

15 der Befragten (26 %) gaben an, bei einer Patientin mit bekannter Schwangerschaft bei Bedarf eine röntgenologische Untersuchung durchzuführen und 14 von diesen Personen machten eine Angabe zum bevorzugten Trimester.

Sieben Personen (13 %) gaben an, eine röntgenologische Untersuchung in der Schwangerschaft während des 2. und 3. Trimesters bei Bedarf durchzuführen. Fünf Kollegen/-innen (9 %) legten sich bei dieser Frage auf das 2. Trimester fest. Einer der Befragten gab an, Röntgenaufnahmen während der gesamten Schwangerschaft und ein anderer Teilnehmer ausschließlich im 3. Trimester durchzuführen.

39 befragte Zahnärzte/-innen (72 %) würden während der Schwangerschaft auf Röntgenaufnahmen verzichten (Abb. 21).

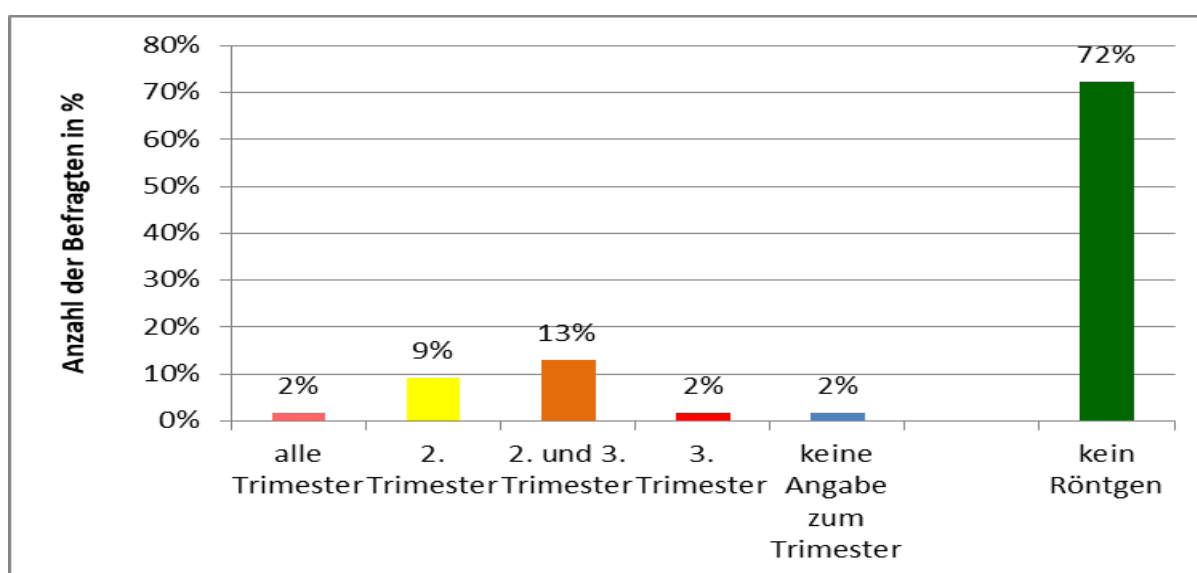


Abb. 21 Verteilung der Angaben zur röntgenologischen Untersuchung in der Schwangerschaft (n=54)

Bei der Umfrage wurde festgestellt, dass sich unter den sechs Zahnärzten, die die Frage zum Röntgen in der Schwangerschaft mit „Ja“ beantworteten, keiner in der ersten Altersgruppe (24 - 30 Jahre) befand. Zwei der Zahnärzte (13 %) waren in der Altersgruppe 50 - 65 Jahre und vier (27 %) in der Altersgruppe 31 - 50 Jahre. Unter den neun Zahnärztinnen, die diese Frage mit „Ja“ beantworteten, waren fünf in der Altersgruppe 31 - 50 Jahre. Nur eine Zahnärztin war unter 30 Jahre, während weitere drei zwischen 50 - 65 Jahren waren (Abb. 22).

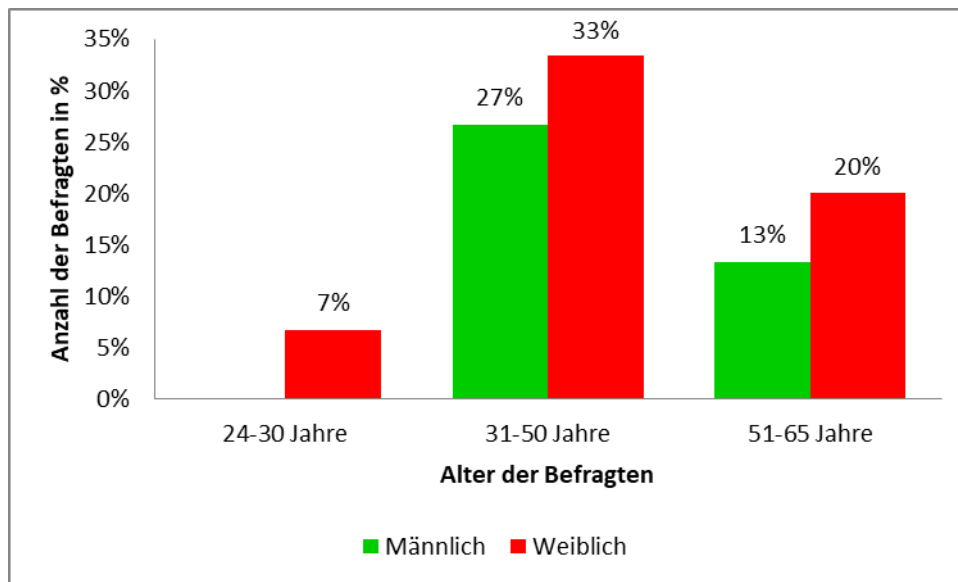


Abb. 22 Darstellung der Verteilung von Alter und Geschlecht der Befragten, die eine röntgenologische Untersuchung in der Schwangerschaft durchführen würden (n=15)

4.3.2. Anwendung von Lokalanästhetika in der Schwangerschaft

53 von den insgesamt 54 Befragten gaben an, Lokalanästhetika bei Schwangeren im Bedarfsfall zu nutzen.

17 der Teilnehmer (32 %) würden ein Lokalanästhetikum in jedem der drei Abschnitte der Schwangerschaft einsetzen. Zehn der Zahnärzte/-innen (19 %) applizierten Lokalanästhetika ausschließlich im zweiten Abschnitt der Schwangerschaft und fünf der Befragten (9 %) würden Anästhetika sowohl im zweiten, als auch im dritten Trimester anwenden.

21 der Behandler (40 %) machten keine Angaben über die Trimester (Abb. 23).

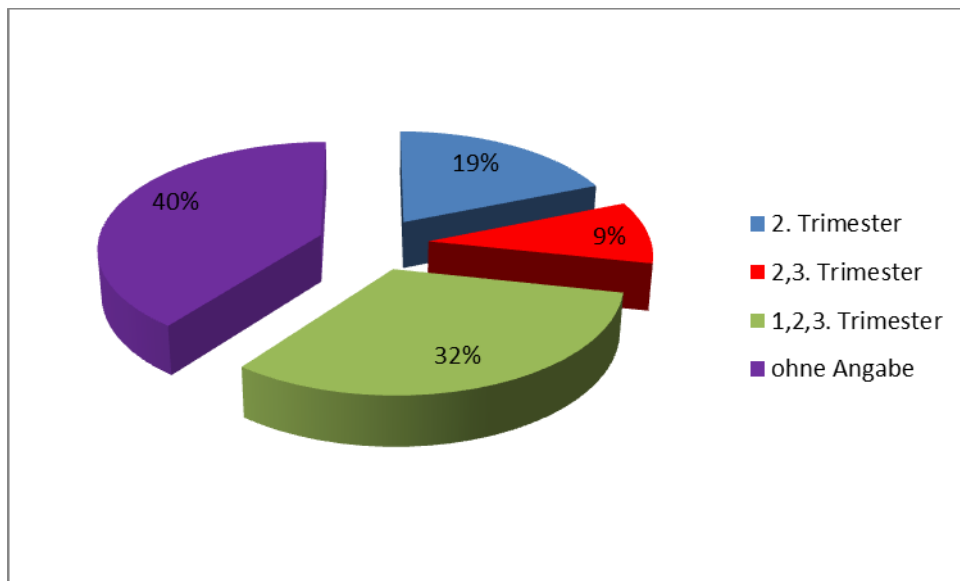


Abb. 23 Prozentuale Verteilung der Anwendung von Lokalanästhetika in den drei Schwangerschaftsabschnitten (n=53)

Unter den Kollegen/-innen gaben 25 (74 %) an, Articainpräparate in der Schwangerschaft einzusetzen. Es wurde auch Ultracain als Handelsname genannt (Abb. 24).

Einer der Befragten gab an, Mepivacain in der Schwangerschaft anzuwenden. Die Anwendung von Articain und Mepivacain wurde von zwei der Kollegen/-innen (6 %) gewählt.

Einer der Befragten nannte sowohl Articain als auch Prilocain als Präparate seiner Wahl für Schwangere.

Fünf Zahnärzte/-innen gaben an, während der Schwangerschaft ein Anästhetikum ohne Adrenalinzusatz zu benutzen (Abb. 24).

20 aller Befragten machten keine Angaben zu dieser Frage.

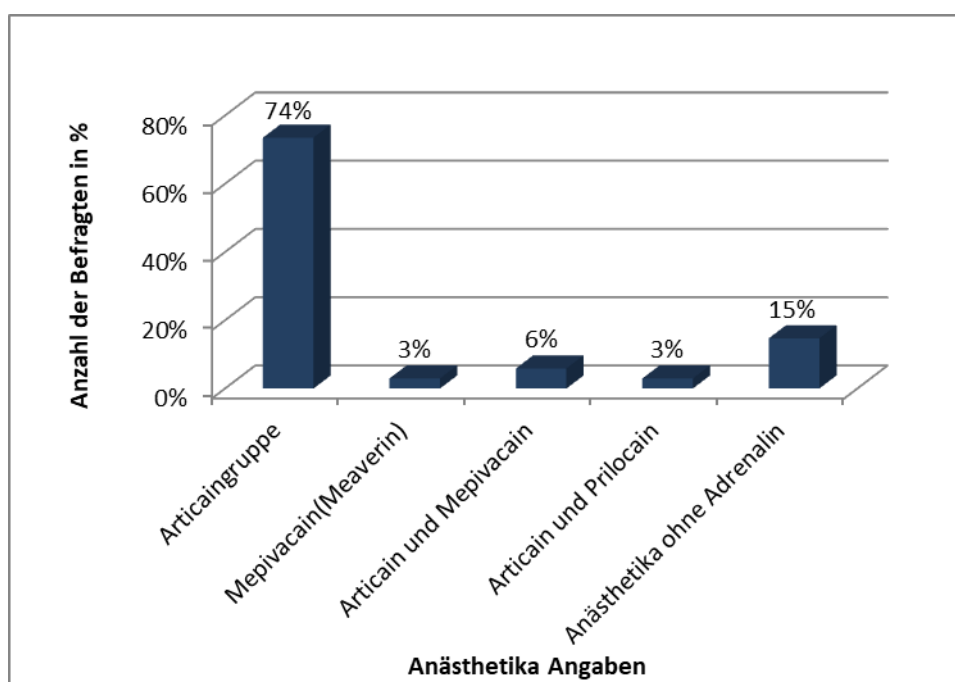


Abb. 24 Relative Häufigkeit der Angaben zu unterschiedlichen Lokalanästhetika, die von den Befragten bei Schwangeren angewendet wurden (n=34)

Angaben der Befragten	Anzahl der Benennungen
Articain	7
Ultracain	11
Articain und Ultracain	2
Articain ohne Adrenalin	2
Ultracain ohne Adrenalin	3

Tab. 10 Angaben zu Articainpräparate (n=25)

Fünf der Zahnärzte, die während der Schwangerschaft Anästhetika aus der Articaingruppe bevorzugten, waren in der Altersgruppe AII und ein Kollege war in Gruppe AI. Keiner der Zahnärzte in der Altersgruppe AIII hat ein Articainpräparat benannt.

Unter den Zahnärztinnen waren vier in der Altersgruppe AI und drei in der AIII. 12 von den Kolleginnen waren zwischen 31 und 50 Jahre alt (Abb. 25, Tab. 10).

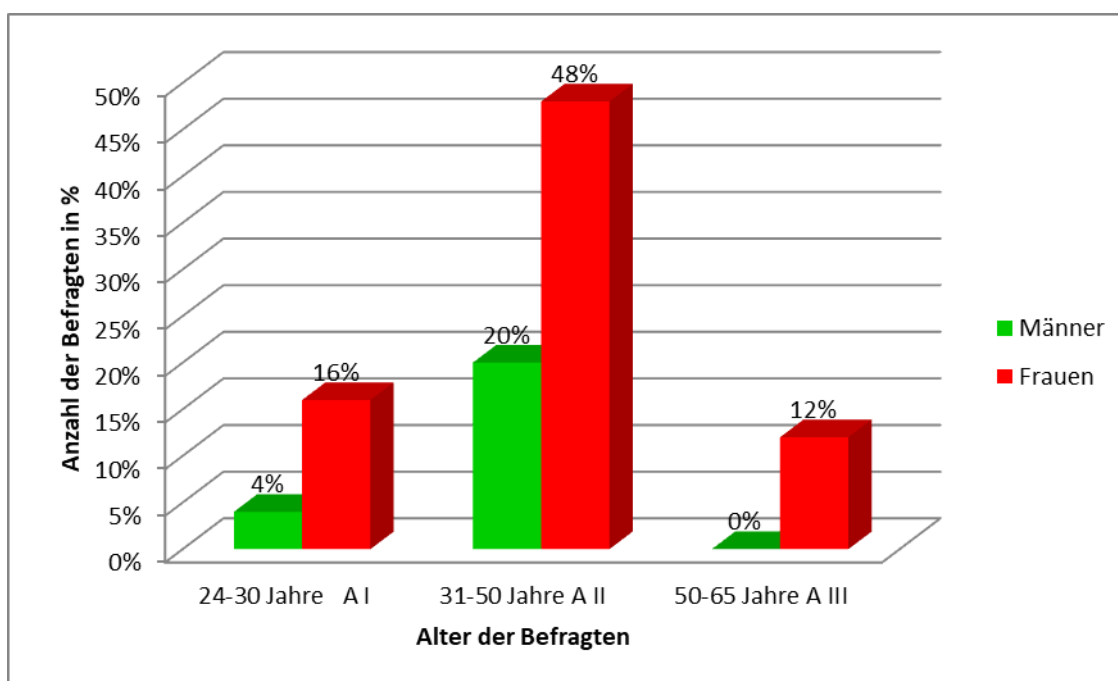


Abb. 25 Darstellung der Alters- und Geschlechtsverteilung der Behandler, die Anästhetika aus der Articaingruppe angaben (n=25)

4.3.3. Medikamentöse Einlagen bei endodontischer Behandlung in der Schwangerschaft

Ca(OH)₂ beziehungsweise die Kombination von Ca(OH)₂ und CHX wurde von 80 % der Befragten als bevorzugte medikamentöse Einlage bei Wurzelkanalbehandlungen während der Schwangerschaft angegeben. Vier Kollegen (8 %) nannten Ledermix. Beide Medikamente wurden von zwei Befragten (4 %) als medikamentöse Einlagen während der Schwangerschaft genannt.

Vier der Zahnärzte/-innen machten keine Angaben zu dieser Frage.

Die Benennungen von Ca(OH)₂ und der Kombination von Ca(OH)₂ und CHX wurden bei den weiteren Auswertungen und Tabellen unter „Ca(OH)₂“ zusammengefasst (Abb. 26).

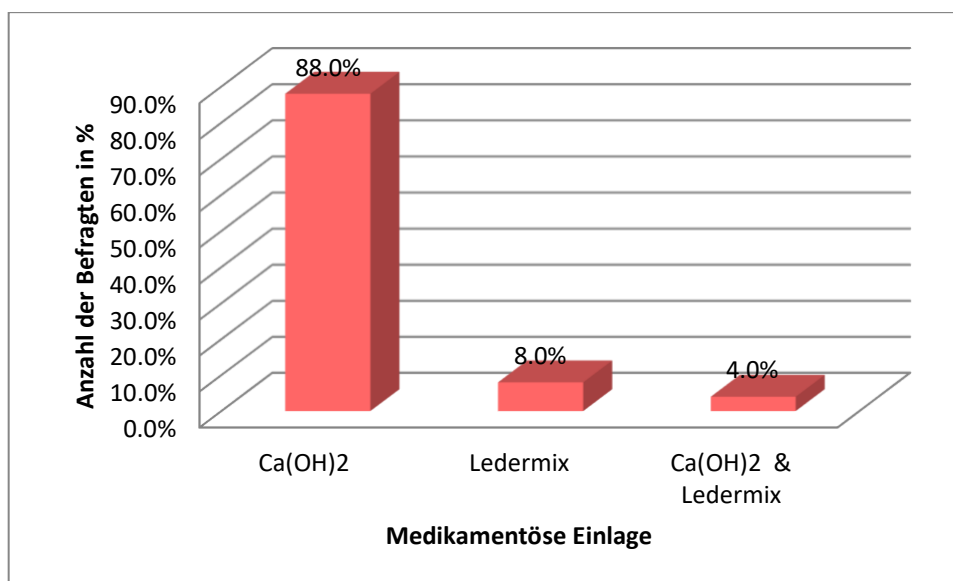


Abb. 26 Relative Häufigkeit der Angaben zu unterschiedlichen medikamentösen Einlagen während einer Wurzelkanalbehandlung in der Schwangerschaft (n=50)

Drei der Kollegen, die Ca(OH)₂ als medikamentöse Einlage in der Schwangerschaft bevorzugten, waren in der Altersgruppe AI und drei in der Altersgruppe AIII. Neun Zahnärzte waren zwischen 31 und 50 Jahre alt.

Unter den Zahnärztinnen waren neun in der Altersgruppe AI und vier in der Altersgruppe AIII. 15 von den Kolleginnen waren zwischen 31 und 50 Jahre alt (Abb. 27).

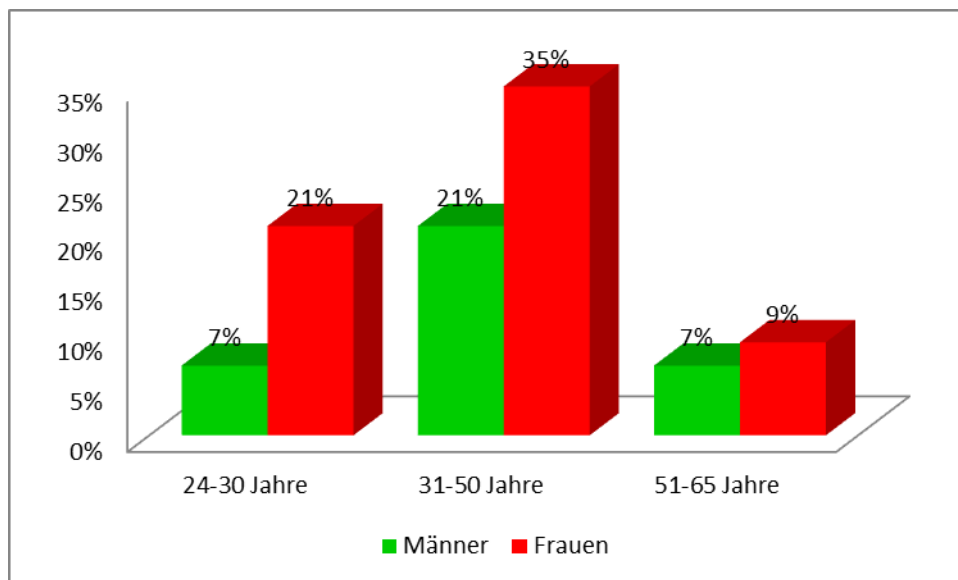


Abb. 27 Darstellung der Geschlechterverteilung in verschiedenen Altersgruppen bei Einsatz von Ca(OH)_2 als medikamentöse Einlage in der Schwangerschaft (n=43)

4.3.4 Antibiotikaaanwendung in der Schwangerschaft

Insgesamt gaben 42 Kollegen/-innen (82 %) an, Penicillinpräparate in der Schwangerschaft vorzuziehen. Penicillin, Amoxicillin, Isocillin und Augmentan wurden spezifisch als Präparate angegeben (Tab. 11).

Gruppen		Anzahl	Gesamt
Penicillinpräparate	Penicillin	23	42
	Amoxicillin	17	
	Isocillin	1	
	Augmentan	1	
Clindamycin	Clindamycin	5	1
Makrolide	Erythromycin	2	3
	Roxythromycin	1	
Kombinationen	Penicillin und Erythromycin	5	1

Tab. 11 Angaben zu Antibiotika in der Schwangerschaft (n=51)

Fünf der Zahnärzte/-innen (10 %) nannten für die Schwangerschaft Clindamycin als Antibiotikaalternative. Zwei dieser Befragten waren in der Altersgruppe All, weitere zwei in AIII und einer in AI.

Insgesamt drei der Befragten (6 %) nannten Makrolidantibiotika (Erythromycin, Roxythromycin) als Präparat ihrer Wahl bei Antibiotikabedarf in der Schwangerschaft.

Einer der Befragten (2 %) gab an, sowohl Penicillin als auch Erythromycin während der Schwangerschaft zu rezeptieren.

Drei Zahnärzte/-innen machten keine Angaben zu dieser Frage (Abb. 28).

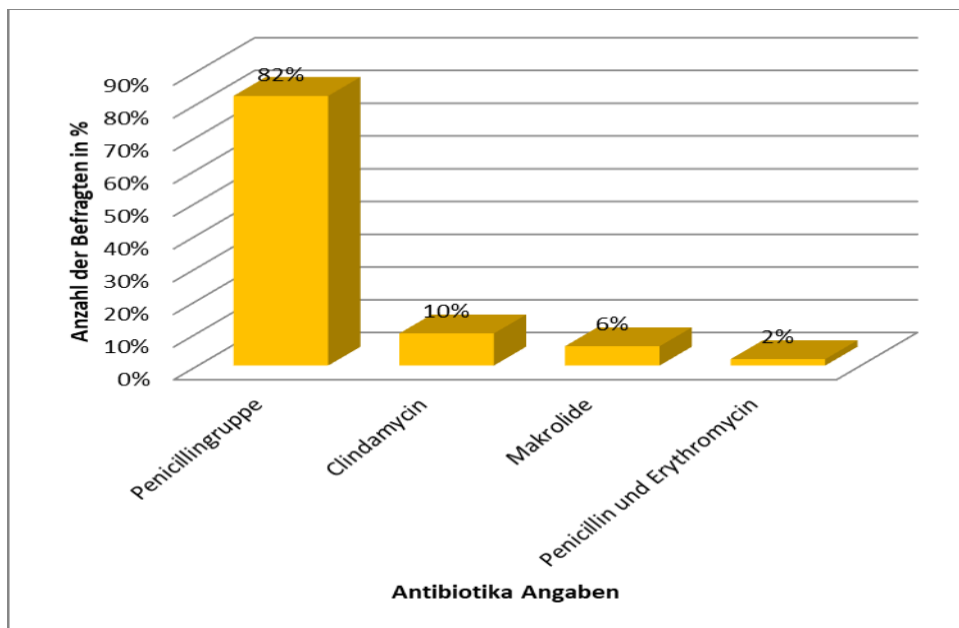


Abb. 28 Relative Häufigkeit der Angaben zu unterschiedlichen Antibiotika, die als Präparate für die Anwendung bei schwangeren Patientinnen benannt wurden (n=51)

Jeweils drei der Kollegen, die Penicillin während der Schwangerschaft bevorzugen, waren in den Altersgruppen AI und AIII. Zwölf Zahnärzte waren zwischen 31 und 50 Jahre alt.

Unter den Zahnärztinnen waren sieben in der Altersgruppe AI und vier in der Altersgruppe AIII. 13 von den Kolleginnen waren zwischen 31 und 50 Jahre alt (Abb. 29).

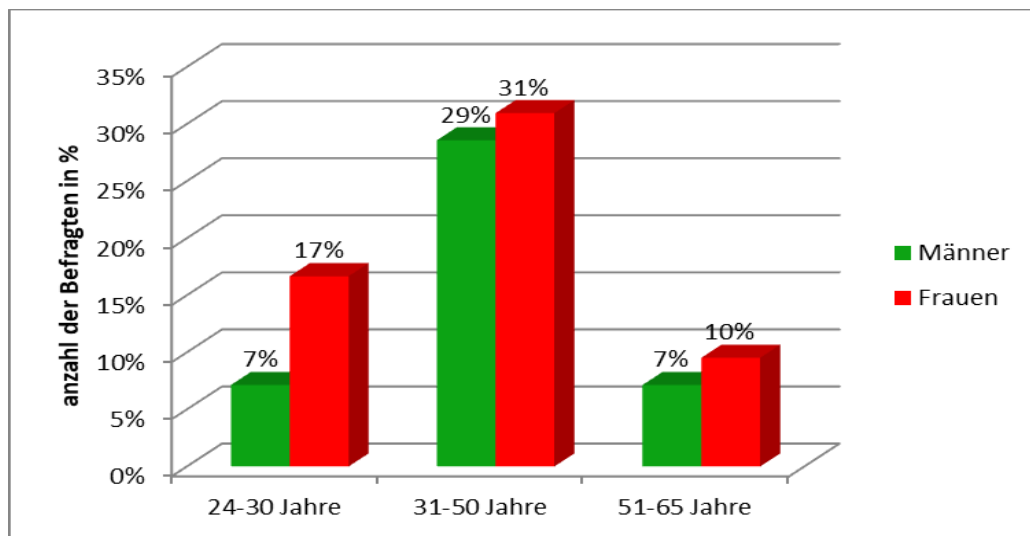


Abb. 29 Darstellung der Geschlechterverteilung in verschiedenen Altersgruppen der Behandler bei Empfehlung von Penicillin in der Schwangerschaft (n=42)

5. Diskussion

Die Response-Rate der vorliegenden Befragung betrug 54 %. Baruch (1999) erfasste die Rücklaufquoten von 175 Arbeiten aus den Jahren 1995, 1985 und 1975 und fand eine durchschnittliche Response-Rate von 55,6 % (144). Dieser Wert liegt nah an der Response-Rate der vorliegenden Arbeit. An einer ähnlichen Befragung über schwangere Patientinnen in zahnärztlicher Behandlung nahmen, anders als in dieser Studie, 78 von 81 Zahnärzten/-innen teil, was einer Rücklaufquote von 96,2 entspricht (11). Diese ungewöhnlich hohe Response-Rate kann mit der Durchführungsart der Befragung zusammenhängen. Die Umfrage wurde telefonisch durchgeführt, dadurch konnten einige Faktoren, wie z. B. das Vergessen/Verlegen eines Fragebogens ausgeschlossen werden.

Die vorliegende Untersuchung hatte das Ziel, durch eine Umfrage unter deutschen Zahnärzten/-innen, einen Einblick in die gegenwärtige zahnärztliche Betreuung und Beratung der schwangeren Patientinnen zu erhalten. Der Schwerpunkt lag auf den prophylaktischen Maßnahmen und auf der röntgenologischen Untersuchung während der Schwangerschaft. Die Hypothese war, dass die „Schwachstellen“ in der zahnärztlichen Betreuung der Schwangeren in diesen beiden Bereichen liegen. Jedoch hätten weitere Informationen wie die Erfassung der bevorzugten Schmerzmittel und solcher Daten, ob und wie eine endodontische Therapie in der Schwangerschaft durchgeführt wird, die Ergebnisse vervollständigt. 50 von den 54 Kollegen/-innen hatten die Frage über die medikamentöse Einlage bei der endodontischen Therapie in der Schwangerschaft beantwortet. Dieses Ergebnis wirft die Frage auf, ob in der Schwangerschaft im Bereich der Endodontie nur eine Schmerztherapie durchgeführt oder die endodontische Behandlung auch abgeschlossen wird. Weiterhin wäre auch von Interesse gewesen, wie die Schmerzproblematik gelöst wird.

Die Befragung wurde anonym durchgeführt. Allerdings sollten die Kollegen/-innen ihr Geschlecht, Alter und den Zeitpunkt ihrer Approbation angeben. Diese Informationen sollten zur Überprüfung der Zusammenhänge zwischen den Behandlungsmethoden und der Erfahrung bzw. Weiterbildung, sowie der geschlechtsabhängigen Einstellung

der Kollegen/-innen zum Thema zahnärztliche Behandlung während der Schwangerschaft dienen. Um die statistische Auswertung der Ergebnisse zu ermöglichen, wurden die Befragten in drei Approbationsgruppen (API, APII und APIII) sowie in vier Altersgruppen (AI, AII, AIII, AIV) aufgeteilt. Das Ziel dieser Gruppenbildung nach dem Approbationsjahr und nach dem Alter der Teilnehmer war das Zusammenführen ähnlicher Studienzeiten, die auf ein ähnliches Grundwissen hindeuten sollten. Es wurde einen Vergleich zwischen der Verteilung der Alters- und Approbationsgruppen durchgeführt. Die größte Altersgruppe bildeten die Kollegen/innen in der AII mit 31 Personen. Auch unter den Approbationsgruppen war die APII mit 25 Personen die größte Gruppe. In den Alters- und Approbationsgruppen I, bzw. III, lag die Anzahl der Befragten ebenfalls nah beieinander (AI zwölf Personen/ API 13 Personen; AIII elf Personen/ APIII neun Personen). Keiner der Befragten befand sich in der Altersgruppe AIV, die einem Lebensalter von mehr als 65 Jahren entspricht. Sieben der Befragten gaben das Jahr ihrer Approbation nicht an. Die Altersangaben hingegen waren vollständig. Die Verteilung in den Alters- und Approbationsgruppen, aber auch die fehlenden Angaben zum Approbationsjahr führten in der vorliegenden Arbeit zu der Entscheidung, dass für die Beurteilung des Wissenstandes bzw. der Weiterbildung die Altersgruppen eingesetzt wurden.

Bei der Auswertung der Geschlechterverteilung war auffällig, dass in den Altersgruppen 24 - 30 Jahre und 31 - 50 Jahre, aber nicht in der Altersgruppe 50 - 65 Jahre, der Anteil der weiblichen Teilnehmer deutlich höher lag. Studien belegen, dass immer mehr Frauen diesen Beruf ausüben und Zahnmedizin nicht mehr zu den von Männern dominierten Berufen gehört (145, 146, 147). Immer mehr Frauen entscheiden sich für ein Zahnmedizinstudium (145). Als Praxisinhaber bilden jedoch Männer weiterhin die Mehrheit, während bei den Angestellten die Anzahl der Frauen mittlerweile den Großteil bildet (145). Laut Bundeszahnärztekammer waren von 12.569 Studierenden im Wintersemester 2000/01 an deutschen Universitäten 52,2 % weiblich. Im Wintersemester 2017/18 erhöhte sich diese Prozentzahl bei insgesamt 12.793 Studierenden auf einen Frauenanteil von 66,1 % (147). In der vorliegenden Arbeit konnte bei der Betrachtung der Approbationsgruppen diese Tendenz bestätigt werden. In der Approbationsgruppe APII waren über die Hälfte der Befragten weiblich und in der APIII waren Frauen sogar drei Mal häufiger vertreten als Männer.

39 Kollegen/-innen (63 % der Befragten) gaben an, in ihrer Praxis die primär-primär-Prophylaxe (PPP) durchzuführen. Diese Zahlen weisen darauf hin, dass immer noch mehr als ein Drittel der Zahnärzte/-innen ihre schwangeren Patientinnen nicht ausreichend über Prävention aufklären bzw. präventiv betreuen. Zahlreiche Studien belegen, dass die zahnärztliche präventive Aufklärung der werdenden Mutter für ihre eigene Mundgesundheit, aber auch für die Mundgesundheit ihres noch ungeborenen Kindes entscheidend ist (13, 22, 32, 152). Bei der PPP sind die Motivation der Schwangeren und die Vermittlung des Wissens über die orale Gesundheit von besonderer Bedeutung. Durch die Aufklärung über die Rolle der Bakterien bei der Kariesentstehung und ihre Übertragungswege von Mutter zum Kind kann die Übertragung von *Streptococcus mutans* an das Neugeborene hinausgezögert werden (22). Mehrere Studien zeigen, dass viele Schwangere der Meinung sind, nicht ausreichend über ihren Mundgesundheitszustand und über ihre Mundhygiene informiert zu sein und dass sie sich eine bessere Aufklärung wünschen (3, 4, 22). Auf der anderen Seite verweigern aber andere werdende Mütter sogar den Zahnarztbesuch, obwohl dieser sowohl für ihre als auch für die Mundgesundheit ihres Kindes entscheidend sein kann (4, 95). Immer mehr Frauenärzte schicken jedoch heute ihre schwangeren Patientinnen für eine Untersuchung und Aufklärung zum Zahnarzt (95). Um dieser Entwicklung gerecht zu werden, ist es wichtig, dass mehr Zahnärzte präventive Maßnahmen für ihre schwangeren Patientinnen anbieten. Mit Ausnahme der Altersgruppe AIII, bei der keine geschlechtsbezogenen Unterschiede vorlagen, gaben in den anderen zwei Altersgruppen mehr Zahnärztinnen als Zahnärzte an, in ihrer Praxis PPP durchzuführen. Dieses Ergebnis könnte als ein Hinweis darauf gesehen werden, dass Kolleginnen durch ihre eigene Erfahrung und/oder emotionale Nähe zu diesem Thema eher Wert auf präventive Betreuung der Schwangeren legen. Jedoch kann auch die Tatsache, dass mehr Frauen als Männer an der Befragung teilnahmen, zu diesem Ergebnis geführt haben. Zusammenfassend zeigen aber diese Ergebnisse, dass die präventive Aufklärung der Schwangeren derzeit unzureichend ist und ein Verbesserungsbedarf vorliegt.

Studien belegen, dass eine lokale Fluoridierung bei Schwangeren nicht nur erlaubt, sondern empfehlenswert ist (32, 76). In den ersten Schwangerschaftsmonaten können vermehrtes Erbrechen und häufige Zwischenmahlzeiten zur

Demineralisierung des Zahnschmelzes führen. Entsprechende Mundhygiene und lokale Fluoridierung der Zähne können die Zahngesundheit positiv beeinflussen (43, 73, 76). Da Fluorid nur in geringer Konzentration die Plazentaschranke passieren kann, hat es auf das ungeborene Kind weder eine positive noch eine negative Wirkung (71, 75, 87). Bei höheren Konzentrationen, ab 4 ppm, wirkt die Plazentaschranke als Fluorid-Barriere (86). Solche hohen Konzentrationen werden aber bei einer lokalen Fluoridierung nicht erreicht. In der vorliegenden Umfrage gaben weniger als die Hälfte aller Befragten an, eine lokale Fluoridierung während der Schwangerschaft zu empfehlen. Dieses Ergebnis könnte ein Hinweis darauf sein, dass die Zahnärzte/-innen unzureichend über die Fluoridanwendung in der Schwangerschaft informiert sind. In der Altersgruppe I (24 - 30 Jahre alt) gaben nur drei Kollegen/-innen, deutlich weniger als die Hälfte dieser Gruppe, an, lokale Fluoridierungsprodukte zu empfehlen. Im Gegensatz dazu gaben über 70 % der Befragten in der Altersgruppe III an, die Anwendung von lokalen Fluoridierungspräparaten zu befürworten. Die Vermutung liegt hier nahe, dass Erfahrung und/oder Weiterbildung hier die Einstellung der Teilnehmer beeinflusst hat. Insgesamt stimmten elf Zahnärzte und 13 Zahnärztinnen für die lokale Applikation von Fluoridpräparaten. Auch nach der Betrachtung der einzelnen Altersgruppen konnte kein Hinweis auf einen Einfluss des Geschlechtes auf die Fluoridempfehlung in der Schwangerschaft festgestellt werden.

Von den Befragten waren 39 (72 %) der Meinung, dass CHX-haltige-Produkte in der Schwangerschaft angewendet werden können. Eine vergleichbare telefonische Umfrage unter Zahnärzte/-innen kam zu einem ähnlichen Ergebnis; 71 % der Befragten waren für die Anwendung von oralen Chlorhexidinspülungen in der Schwangerschaft (11). Anders als in der vorliegenden Studie, bei der alle Befragten für oder gegen die Anwendung der CHX-haltigen Produkte waren, lehnten in dieser vergleichbaren Umfrage 5 % der Befragten die Anwendung von CHX-Produkten ab und 24 % waren unsicher. In unserem Fragebogen gab es keine alternative Antwort, wie z.B. „ich weiß es nicht,, mit der die Unsicherheit der Kollegen/-innen festgestellt werden konnte. Doch vermutlich waren die Zahnärzte/-innen, die keine Angaben machten, bei der Frage CHX unsicher. Die Studien belegen die komplikationslose Anwendung von chlorhexidinhaltigen Produkten während der Schwangerschaft,

sogar über mehrere Monate (32, 151). Die Anwendung dieser Produkte wird als geeignete Alternative für die Reduktion der Anzahl von kariogenen Bakterien im Speichel gesehen. Durch diese Maßnahme kann die Kariesaktivität verringert und die Mundgesundheit verbessert werden. Die Unsicherheit bei dem Einsatz von oralen CHX-Produkten in der Schwangerschaft hängt vermutlich mit dem unzureichenden Informationsstand der Zahnärzte/-innen zusammen. Bei der Frage über die Dauer der Anwendung gab es zahlreiche unterschiedliche Antworten von „2 - 3 Tage“ bis zu „mehreren Monaten“, was auf ein Wissensdefizit der Behandler zurückgeführt werden kann. Jedoch gibt es bisher in der Literatur keine zeitlichen Einschränkungen bzw. klare Angaben über die Anwendungsdauer von CHX-Produkten während der Schwangerschaft (32, 86). Die Frage zum bevorzugten Trimester für die Empfehlung von CHX-haltigen Produkten beantworteten nur 19 der Befragten. Die Mehrheit, elf Befragte, entschied sich für die Anwendung dieser Produkte während der gesamten Schwangerschaft. In den Altersgruppen I und II waren doppelt so viele Zahnärztinnen als Zahnärzte für den Einsatz von CHX-haltigen-Präparaten in der Schwangerschaft. Dieses Ergebnis könnte einerseits mit der eigenen Erfahrung und/oder Empfindlichkeit der Frauen zusammenhängen, andererseits könnte es auch durch die Mehrheit der Frauen bei dieser Umfrage entstanden sein.

Insgesamt gaben 59 % aller Befragten, eine Parodontaltherapie bei Schwangeren durchzuführen. Mehrere Studien weisen darauf hin, dass eine unbehandelte Parodontitis nicht nur die Gesundheit der werdenden Mutter beeinträchtigt, sondern auch negative Auswirkungen auf die Gesundheit des ungeborenen Kindes haben kann. Niedriges Geburtsgewicht, Frühgeburten oder Präeklampsie können die Folgen sein (14, 59, 150). Aus diesem Grund sollte eine adäquate Therapie bei Bedarf unabhängig vom Schwangerschaftsabschnitt durchgeführt werden (149). In der Altersgruppen All sprachen sich sieben männliche und neun weibliche, in AIII jeweils vier Befragte für die Durchführung einer Parodontalbehandlung in der Schwangerschaft aus. In beiden Altersgruppen konnte kein Zusammenhang zwischen der Einstellung der Befragten zur Parodontaltherapie in der Schwangerschaft und dem Geschlecht der Kollegen/-innen festgestellt werden. Jedoch in der Altersgruppe AI gaben nur ein Zahnarzt, aber sieben Zahnärztinnen an, eine Parodontaltherapie während der Schwangerschaft durchzuführen. Dieses

Ergebnis kann wiederum mit der ungleichmäßigen Geschlechterverteilung in der Gruppe zusammenhängen, aber auch durch die eigene Erfahrung/Empfindlichkeit der befragten Zahnärztinnen hervorgerufen sein. Als günstigster Zeitpunkt für die Parodontitistherapie gilt das zweite Trimester. Im ersten Trimester und in der zweiten Hälfte des dritten Trimesters sollten nach Möglichkeit keine umfangreichen Eingriffe vorgenommen werden (17). Bei unserer Umfrage gaben 23 von den insgesamt 32 Kollegen/-innen, die eine Parodontitistherapie in der Schwangerschaft durchführen würden, das zweite Trimester als bevorzugter Behandlungszeitraum an, was den obengenannten Empfehlungen für Behandlungen in der Schwangerschaft entspricht.

In der Zahnmedizin werden unterschiedliche Füllungsmaterialien verwendet (140). Eine Frage in unserer Befragung bezog sich auf die Füllungswerkstoffe, die die Zahnärzte/-innen während der Schwangerschaft bevorzugt benutzen. 32 der Befragten bevorzugten während der Schwangerschaft Komposite und sieben GIZ als Füllungsmaterial. Sechs Befragte würden beide Materialien benutzen. Laut Studienlage sind diese beiden Materialien während der Schwangerschaft bedenkenlos anwendbar (70, 142). Die restlichen sechs Kollegen und Kolleginnen, die zu dieser Frage eine Angabe machten, würden sonstige Füllungsmaterialien, u.a. Gold, Keramik und Compomere, benutzen. Eine weitere genauere Analyse in Bezug auf Alter und Geschlecht wurde nur für die Angabe „Komposite“ durchgeführt, da die Anzahl der Zahnärzte/-innen, die alternative Füllungsmaterialien angaben, zu gering war. Es fällt auf, dass sich deutlich mehr Zahnärztinnen als Zahnärzte in der Altersgruppe A1 für Komposite als Füllungsmaterial entschieden. Das könnte aber auch hier mit der Mehrzahl der Frauen in der Gruppe erklärt werden. In einem Schreiben aus dem Jahr 2018 über die EU-Quecksilberverordnung hat die Bundeszahnärztekammer beschlossen, dass ab Juli 2018 Amalgam nicht mehr „bei der zahnärztlichen Behandlung von Milchzähnen, von Kindern unter 15 Jahren und von Schwangeren oder Stillenden verwendet werden darf“. Ausnahmen sind nur strenge Indikationen, die durch den behandelnden Zahnarzt individuell bestimmt werden sollten (153). Keiner der Zahnärzte und Zahnärztinnen, die in unserer Studie befragt wurden, gab an, Amalgam bei schwangeren Patientinnen anzuwenden.

15 der befragten Kollegen und Kolleginnen würden während einer Schwangerschaft Röntgenaufnahmen durchführen. In der Altersgruppe A1 beantwortete nur eine Zahnärztin diese Frage mit „Ja“. Keiner der männlichen Kollegen zwischen 24 und 30 Jahren würde bei einer Schwangeren röntgen. Das lässt sich womöglich mit der geringeren Berufserfahrung und der daraus entstehenden Unsicherheit erklären. Fast gleich viele Zahnärzte (vier) und Zahnärztinnen (fünf), die in der Altersgruppe von 31 - 50 Jahre waren, gaben an, bei Bedarf in der Schwangerschaft zu röntgen. In diesem Punkt scheint das Geschlecht der Behandler keine Rolle zu spielen. Sieben der insgesamt 15 Kollegen/-innen, die Röntgenaufnahmen in der Schwangerschaft durchführen würden, gaben an, bevorzugt im 2. und im 3. Trimester zu röntgen. Auf das 2. Trimester legten sich 5 Zahnärzte/-innen fest. Die Anzahl der Angaben zum bevorzugten Trimester war zu gering, um die Verteilung von Alter und Geschlecht zu analysieren; insgesamt bejahten nur 27,8 % der Befragten die Frage über die Röntgenuntersuchung. Das entspricht ungefähr den Ergebnissen einer Telefonumfrage bei Zahnärzten in Deutschland, in der Schweiz und in Österreich. Hier gaben 33 % der Befragten an bei Schwangeren zu röntgen, wobei bei dieser Frage 10 % unsicher waren und „weiß nicht“ als Antwort angaben (11). Bereits 1989 zeigten Weber und Kollegen, dass das Strahlenrisiko für das ungeborene Baby bei den zahnmedizinischen Röntgenuntersuchungen vernachlässigt werden kann (42). Auch andere Studien bestätigen, dass eine radiologisch-diagnostische Maßnahme, die einmalig durchgeführt wird, keine Strahlendosis erreichen kann, die für den Fetus oder Embryo schädlich sein könnte (35, 148). Da die durchgeführten Studien zur Strahlenbelastung bei Schwangeren in der Zahnheilkunde auf statisch retrospektiv erhobenen Daten basieren oder an einem Phantom durchgeführt wurden (42, 45), sollte eine Röntgenaufnahme im Rahmen einer zahnärztlichen Behandlung in der Schwangerschaft nur unter strenger Indikationsstellung erfolgen (18). Viele Schwangere gehen mit Schmerzen zum Zahnarzt (4) und eine Röntgenuntersuchung kann eine wichtige Rolle bei der Diagnosestellung spielen. Unsere Befragung macht deutlich, dass unter den Zahnärzten/-innen eine allgemeine Unsicherheit bezüglich der Röntgenstrahlung in der Schwangerschaft herrscht und eine bessere Aufklärung notwendig ist.

Die Verwendung von Lokalanästhetika während der Schwangerschaft wird im Allgemeinen als harmlos betrachtet (115). Die Dosen von Lokalanästhetika, die in der Zahnmedizin verabreicht werden, sind in der Regel gering, wodurch auch das Komplikationsrisiko bei Schwangeren niedriger ist (126). Lokalanästhetika können im Rahmen einer zahnärztlichen Behandlung sowohl zur Infiltrations- als auch zur Leitungsanästhesie eingesetzt werden (113). Während der Schwangerschaft ist das Plasmavolumen erhöht, die Plasmaproteine reduziert und die Bindung an Albumin ist vermindert. So werden Präparate mit hoher Plasmaeiweißbindung, wie z.B. Articain und Bupivacain, bevorzugt (18, 119, 121). In unserer Umfrage gaben 53 der insgesamt 54 Befragten an, Lokalanästhetika während der Schwangerschaft anzuwenden. Dieses Ergebnis kann als zufriedenstellend eingestuft werden. Im Vergleich dazu gaben in der Umfrage von Pertl et al. (2000) nur 58 % aller Befragten an, Lokalanästhetika während der Schwangerschaft einzusetzen (11). Jede zahnärztliche Behandlung, die mit Schmerzen verbunden ist, kann bei Patienten ein Gefühl des Unwohlseins, bis hin zu Angst und Panik auslösen. Vor allem Schwangere, die in diesem Lebensabschnitt besonders emotional und empfindlich sein können, sollten soweit wie möglich schmerzlos behandelt werden. Eine Therapie ohne Anwendung von Lokalanästhetika kann zu Stresssituationen und zur Freisetzung von Stresshormonen führen. Von den 53 Zahnärzten/-innen, die bei der Umfrage angaben, Lokalanästhetika in der Schwangerschaft zu benutzen, gaben nur 34 ihr bevorzugtes Anästhetikum an, was als ein Anzeichen der Unsicherheit unter den Befragten gedeutet werden kann. Die Mehrheit der Kollegen/-innen (74 %), die ein bestimmtes Lokalanästhetikum angaben, nannten die Articainpräparate. Hier wurden Articain und Ultracain, sowohl mit als auch ohne Adrenalinzusatz, als mögliche Antwort genannt. In der Schwangerschaft soll darauf geachtet werden, Adrenalin als vasokonstriktorisches Zusatz möglichst niedrig zu dosieren (1:200 000) und eine intravasale Applikation zu vermeiden. Auf Adrenalin-Abkömmlinge (Adrenalin und Noradrenalin) als vasokonstriktorisches Zusätze muss jedoch nicht gänzlich verzichtet werden (18, 86, 117). Drei der Befragten benannten Mepivacain und einer Prilocain als Anästhetikum für den Zeitraum der Schwangerschaft. Diese zwei Amide sind aber eher kritisch zu bewerten und sollten in der Schwangerschaft gemieden werden (18, 199). Keiner der Befragten nannte Bupivacain oder Etidocain als Mittel der Wahl, obwohl diese genauso wie Articain in der Schwangerschaft

angewendet werden können (18). Zum bevorzugten Trimester für die Anwendung von Lokalanästhetika machten nur 33 der Behandler eine Angabe. 17 davon würden in jedem Schwangerschaftsabschnitt Anästhetikum anwenden. Diese Zahl ist jedoch gering und weist auf eine Wissenslücke unter den Befragten hin, da eine Lokalanästhesie (Articain, Bupivacain, Etidocain) während der gesamten Schwangerschaft verwendet werden kann (18). Insgesamt kann man sagen, dass der Großteil der Kollegen/-innen über ausreichende Kenntnisse über Lokalanästhetika in der Schwangerschaft verfügt. Trotzdem ist eine bessere Aufklärung über den Zeitpunkt der Anästhetika-Anwendung empfehlenswert.

Apikale Parodontitis könnte in der Schwangerschaft zu einer Präeklampsie führen (96). Daher sollte eine endodontische Behandlung während der Schwangerschaft nicht vermieden werden. In der vorliegenden Arbeit konnte die Einstellung der Befragten nur zu den medikamentösen Einlagen in der endodontischen Behandlung während der Schwangerschaft analysiert werden. Bei dieser Frage gaben 44 der Befragten $\text{Ca}(\text{OH})_2$, auch in Kombination mit CHX, als Medikament der ersten Wahl an. Vier Kollegen/-innen wählten Ledermix als bevorzugte Alternative. Ledermix sollte jedoch in der Schwangerschaft, vor allem in den ersten fünf Schwangerschaftsmonaten, nicht benutzt werden (78). Kalziumhydroxid hat auch bei längerer Liegedauer eine starke antimikrobielle Wirkung (206) und eignet sich daher als medikamentöse Einlage in der Schwangerschaft. Bei der Auswertung der Geschlechter- und Altersverteilung konnten bei dieser Frage keine Auffälligkeiten festgestellt werden. Ledermix als medikamentöse Einlage wurde nur von vier Befragten angegeben und diese Anzahl war zu gering, um eine weitere genauere Beschreibung in Zusammenhang mit Geschlecht und Alter der Teilnehmer zu ermöglichen.

Während der Schwangerschaft kann ein Entzündungsprozess in der Kieferhöhle zu einer Frühgeburt oder Untergewicht des Neugeborenen führen (54, 55). Daher ist auch die Verordnung von Antibiotika während der Schwangerschaft indikationsabhängig erforderlich. Die Studien über die Antibiotikaaanwendung in der Schwangerschaft sind hauptsächlich Studien mit Daten aus Tierversuchen oder retrospektive Studien und Fallberichte. Aus diesem Grund besteht bei der Therapie von Infektionen in der Schwangerschaft sowohl bei den schwangeren Patientinnen

als auch bei den Ärzten und Zahnärzten oftmals eine Unsicherheit. Allerdings sollten Frauen und Ärzte/Zahnärzte nicht aus Angst vor unerwünschten Nebenwirkungen auf Antibiotikaaanwendung verzichten, da die Schäden als Folge einer Infektion sowohl für die werdende Mutter als auch für das ungeborene Kind erheblich sein können (51). In den ersten Schwangerschaftswochen bis zur Vollendung des 1. Trimesters können Infektionen Embryopathien oder Fruchttod verursachen (103). Generell muss die Arzneimitteltherapie einer strengen Indikationsstellung unterliegen und so gewählt werden, dass weder die Mutter noch das ungeborene Kind Schaden nehmen können (18). Bei jeder Antibiose im gebärfähigen Alter muss eine potenzielle Schwangerschaft bedacht werden. Daher wird empfohlen, nur seit Jahren bewährte Medikamente einzusetzen (117). Bei dieser Umfrage hatten 51 der Befragten eine Antwort zu der Frage gegeben, welche Antibiotika sie bei Bedarf während der Schwangerschaft verschreiben würden. Die Mehrheit (82 %) würde ein Antibiotikum aus der Penicillingruppe rezeptieren. Diese Angaben liegen nah an den Ergebnissen der telefonischen Umfrage aus dem Jahr 2000 (90 % der Befragten). Wobei in dieser früheren Arbeit außer Penicillin auch Cephalosporin und Erythromycin als Alternativen angegeben worden waren (11). In unsere Umfrage wurden Penicillin und Erythromycin als Makrolid Antibiotika getrennt ausgewertet; keiner der Befragten gab Cephalosporine als mögliche Antwort an. Als sicherste Antibiotika bei bakteriellen Infektionen während der Schwangerschaft zählen die Beta-Lactam-Antibiotika, d. h., Penicilline und Cephalosporine (100, 102, 113). Makrolide (Erythromycin) gelten als Mittel der zweiten Wahl (100, 103). Clindamycin sollte aufgrund von möglichen Nebenwirkungen, wie zum Beispiel pseudomembranöse Enterokolitiden, bei der werdenden Mutter mit Vorsicht verschrieben werden (105). Fünf Befragte in der vorliegenden Studie gaben Clindamycin als Antibiotikum der Wahl an; darunter waren sowohl Zahnärzte als auch Zahnärztinnen aus allen drei Altersgruppen. Die Anzahl der Angaben für Makrolide als mögliche Antibiotika der Wahl, war bei der vorliegenden Umfrage zu gering, um eine statistische Auswertung in Bezug auf Alter und Geschlecht durchzuführen. Tetracycline führen zu unterschiedlich starken Zahn- und Knochenschäden und sollten während einer Schwangerschaft nur in Ausnahmefällen und unter strenger Indikation angewendet werden (102, 113). Tetracyclin wurde erwartungsgemäß von keinem Befragten als Antibiotikum der Wahl angegeben.

Die Ergebnisse weisen darauf hin, dass eine allgemeine Unsicherheit unter Zahnärzten und Zahnärztinnen bei der Behandlung von Schwangeren in einigen Bereichen der zahnmedizinischen Therapie herrscht. Eine bessere Aufklärung über die Prophylaxemaßnahmen, sowie über die Durchführung von Röntgenaufnahmen und die Anwendung von Lokalanästhetika, ist zu empfehlen. Eine Vertiefung dieser Themen sollte bereits auf universitärer Ebene stattfinden und eine Einbindung in das zahnmedizinische Studium vorausgesetzt sein. Eine Eingliederung in regelmäßige Fortbildungsprogramme wäre sinnvoll, um Unsicherheit und Unklarheiten im Umgang mit schwangeren Patientinnen zu verringern und das Risiko für diese Patientengruppe so gering wie möglich zu halten. Bei der Wahl von Antibiotika und den Füllungsmaterialien während der Schwangerschaft waren die Befragten, laut unserer Studie, ausreichend informiert. Einen Zusammenhang zwischen Alter, Geschlecht und Behandlungsmaßnahmen konnte nur bedingt nachgewiesen werden.

6. Zusammenfassung

Das Ziel der vorliegenden Doktorarbeit war, die zahnärztliche Betreuung von schwangeren Patientinnen sowie die Aufklärung über Zahn- und Mundgesundheit in den Zahnarztpraxen zu evaluieren und eventuelle Schwachpunkte aufzudecken. Um das zu erfassen, wurde ein Fragebogen mit insgesamt neun Fragen und Unterfragen entwickelt und an 100 Zahnärzte/-innen verschickt.

Die Responserate betrug 54 %. Insgesamt nahmen mehr Zahnärztinnen (34 Befragte) als Zahnärzte (20 Befragten) an der Umfrage teil. Die größte Altersgruppe bildeten die Kollegen/-innen zwischen 31 und 50 Jahren (31 Befragte).

Die Untersuchung wurde durch die demografischen Daten der Befragten ergänzt, um die Korrelation zwischen dem Wissensstand und dem tatsächlichen Verhalten der behandelnden Zahnärzte und Zahnärztinnen festzustellen. Obwohl mehrere Studien und wissenschaftliche Arbeiten die Notwendigkeit und die Effektivität einer zahnmedizinischen Gesundheitsfrühförderung (PPP), im Sinne einer ausführlichen zahnärztlichen Untersuchung und einer Mundhygieneaufklärung zeigen (10, 12, 13, 22, 26, 30), gaben 1/3 der Befragten in dieser Studie an, keine PPP durchzuführen. Die röntgenologische Untersuchung bei schwangeren Patientinnen scheint eine große Unsicherheit unter den Kollegen/-innen hervorzurufen. Bei dieser Frage gaben 15 von den insgesamt 54 Befragten an, bei bestehender Indikation auch während der Schwangerschaft zu röntgen.

Die Frage über die Durchführung einer Parodontaltherapie während der Schwangerschaft beantworteten nur 33 Kollegen/-innen mit „Ja“, obwohl der Zusammenhang zwischen Frühgeburt, sowie niedrigem Geburtsgewicht bekannt ist (59, 62, 66, 68).

Eine lokale Fluoridierung empfahlen nur 24 der Zahnärzte/-innen, obwohl die Fluoridierung für das ungeborene Kind nicht schädlich, aber für die Schwangere vorteilhaft ist (71, 74, 87).

Für die Anwendung von CHX entschieden sich 39 der Befragten, allerdings waren die Angaben für die empfohlene Dauer der Anwendung sehr unterschiedlich. Die meisten der Zahnärzte/-innen gaben als medikamentöse Einlage bei Wurzelkanalbehandlungen $\text{Ca}(\text{OH})_2$ an (44 Personen). Auch bei der Wahl von

Lokalanästhetika, Antibiotika und Füllungsmaterialien war sich der Großteil der Befragten einig. Anästhetika aus der Articaingruppe wurden als Mittel der Wahl von 74 % der Zahnärzte/-innen bevorzugt, wobei bei dieser Frage 20 der Befragten keine Angaben machten. Als Füllungsmaterial der ersten Wahl wurde Komposit angegeben (32 Personen). Keiner der Befragten würde in der Schwangerschaft Amalgam anwenden. Antibiotika aus der Penicillingruppe wurden von 82 % der Kollegen/-innen für das Antibiotikum der Wahl in der Schwangerschaft angegeben.

Während der Schwangerschaft dürften die regelmäßigen Zahnarztbesuche und Eingriffe weder für die Patientinnen noch für den/die behandelnden/e Zahnarzt/-ärztin mit Unsicherheit verbunden sein. Die vorliegenden Ergebnisse führen zu dem Schluss, dass eine intensive Aufklärung und Weiterbildung der Zahnärzte/-innen erforderlich sind.

7. Literaturverzeichnis

1. Caufield PW, Cutter GR, Sasanayake AP. Initial acquisition of mutans streptococci by infants evidence for a discrete window of infectivity. *J Dent Res* 1993;72:37-45
2. https://refubium.fuberlin.de/bitstream/handle/fub188/3538/0_Dissertation_Burghardt_Zimny.pdf; jsessionid=82709CA343AE9486FABB22CDD1056FE2?sequence=1
3. Rahman A, Günay H: Stand des Bewusstseins der Zahn- und Mundgesundheit während der Schwangerschaft. *Dtsch Zahnärztl Z Abstractheft P277*, Berlin 2005
4. Pistorius J, Kraft J, Willershausen B: Umfrage zum Mundgesundheitsverhalten von schwangeren Frauen unter besonderer Berücksichtigung psychosozialer Aspekte. *Dtsch Zahnärztl Z* 60, 628-633 (2005)
5. Ressler-Maerlender J1, Krishna R, Robison V.: Oral health during pregnancy: current research. *J Womens Health (Larchmt)*. 2005 Dec;14(10):880-2
6. Oral Health Care During Pregnancy Expert Workgroup. 2012. Oral Health Care During Pregnancy: A National Consensus Statement. Washington, DC: National Maternal and Child Oral Health Resource Center
7. Die Sensiblen Phasen der Schwangerschaft bei Menschen; Das Gefahrstoffbuch, Sicherer Umgang mit Gefahrstoffen nach PEACH und GHS, 4. vollständige Auflage, Wiley- Vch Verlag GmbH & Co. KG a.A., Autor Herbert F. Bender
8. Huebner CE1, Milgrom P, Conrad D, Lee RS.: Providing dental care to pregnant patients: a survey of Oregon general dentists. *J Am Dent Assoc*. 2009 Feb;140(2):211-22
9. Hallström H, Lindgren S, Twetman S. Effect of a chlorhexidine-containing brush-on gel on peri-implant mucositis. *Int J Dent Hyg*. 2017;15(2):149–153. doi:10.1111/idh.12184

10. Günay H, Meyer K, Rahman A: Ein zahnärztliches Frühpräventionskonzept – Gesundheitsfrühförderung in der Schwangerschaft. Zahnärztl Mitt 2007;97:44–54
11. Christof Pertl, Akos Heinemann, Barbara Pertl, Martin Lorenzoni, Doris Pieber, Antranik Eskici, Rainer Amann: Die schwangere Patientin in zahnärztlicher Behandlung; Umfrageergebnisse und therapeutische Richtlinien . Schweiz Monatsschr Zahnmed, Vol 110: 1/2000 :37-41
12. P. Herrmann, K. Meyer, M. Sandner, T. Jungmann, A. Rahman, W. Geurtsen, H. Günay: Zahnärztliche Gesundheitsfrühförderung in den frühen Hilfe-Eine randomisierte Kontrollgruppenstudie: deutscher Ärzte-Verlag | DZZ | Deutsche Zahnärztliche Zeitschrift | 2014; 69 (10): 573-583
13. Meyer K1, Geurtsen W, Günay H.: An early oral health care program starting during pregnancy: results of a prospective clinical long-term study. Clin Oral Investig. 2010 Jun;14(3):257-64.
14. Boggess KA1, Edelstein BL. : Oral health in women during preconception and pregnancy: implications for birth outcomes and infant oral health. Matern Child Health J. 2006 Sep; 10(5 Suppl):S169-74#
15. Buduneli, N., Baylas, H., Buduneli, E., Türkoglu, O., Köse, T., Dahlen, G., Periodontal infections and preterm low birth weight: a case-control study. J Clin Periodontol. 2005. 32: 174-181.
16. Khader YS1, Ta'ani Q.: Periodontal diseases and the risk of preterm birth and low birth weight: a meta-analysis. J Periodontol. 2005 Feb;76(2):161-5.
17. Deimling, D., Kunze, M., Ratka-Krüger, P.: Parodontale Erkrankungen während der Schwangerschaft: Besteht Behandlungsbedarf?; DZZ 62(03) 2007; Gemeinsame Stellungnahme der Deutschen Gesellschaft für Parodontologie(DGP) und der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde(DGZMK)
18. Willershausen-Zönnchen B., Halbach S.,Reichl F.-X.: Zahnärztliche Behandlung in der Schwangerschaft. Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (DGZMK). DZZ 49 (94) (2001)

19. Mascarenhas P, Gapski R, Al-Shammari K, Wang H-L: Influence of sex hormones on the periodontium. *J Clin Periodontol* 2003; 30: 671–681; Influence of sex hormones on the periodontium;
20. Zeba Jafri, Ashu Bhardwaj, Madhuri Sawai, and Nishat Sultan; Influence of female sex hormones on periodontium: A case series; *J Nat Sci Biol Med.* 2015 Aug; 6(Suppl 1): S146–S149.
21. Mutterschafts-Richtlinien (Mundgesundheit). Beschlussdatum: 23.10.1998. Inkrafttreten: 27.01.1999. Beschluss veröffentlicht: BAnz. Nr. 16 (S. 947) vom 26.01
22. H. Günay, B. Jürgens, W. Geurtsen : Primär-primär-Prophylaxe und Mundgesundheit von Kleinkindern. *Dtsch Zahnärztl Z* 51(1996)
23. Malvin E. Ring, Geschichte der Zahnmedizin, Könemann – Fauchards Nachfolger in Frankreich und DE 1 : 170
24. Heber G., Hasenburg A., Jaspers V., et al. Methämoglobinämie beim Neugeborenen – durch Prilocain verursacht? – Eine Falldarstellung. 1995; 117(2): 105-7
25. Jones CG. Chlorhexidine: is it still the gold standard?. *Periodontol* 2000. 1997;15:55–62. doi:10.1111/j.1600-0757.1997.tb00105.x
26. Gunay H, Dmoch-Bockhorn K, Gunay Y, Guersten W. Effect on caries experience of a long-term preventive program for mothers and children started during pregnancy. *Clin Oral Invest* 1998; 2: 137–142
27. Köhler B, Bratthall D: Intrafamilial levels of streptococcus mutans and some aspects of the bacterial transmission. *Scand J Dent Res* 86, 35-42 (1978)
28. Goepel K: Zahngesundheitserziehung während der Schwangerschaft. Med Diss Hannover, 1985
29. Hobel CJ, Dunkel-Schetter C, Roesch SC, Castro LC, Arora CP. Maternal plasma corticotropin-releasing hormone associated with stress at 20 weeks' gestation in pregnancies ending in preterm delivery. *Am J Obstet Gynecol.* 1999;180(1 Pt 3):S257–S263. doi:10.1016/s0002-9378(99)70712-x

30. Graehn G, Haseloff G: Motivierbarkeit von Schwangeren zur Mundhygiene und Tablettenfluoridierung. Dtsch Zahnärztl Z 46, 626-629 (1991)
31. A.Rainer Jordan, Natascha Becker, Hans-Peter Jöhren, Stefan Zimmer: Frühkindliche Karies und Karieserfahrung im bleibenden Gebiss, SWISS DENTAL JOURNAL SSO 126:120–125 (2016)#
32. Brambilla E1, Felloni A, Gagliani M, Malerba A, García-Godoy F, Strohmenger L.: Caries prevention during pregnancy: results of a 30-month study. ; J Am Dent Assoc. 1998 Jul;129(7):871-7.
33. Bundesamt für Strahlenschutz;
<https://www.bfs.de/DE/themen/ion/einfuehrung/einfuehrung.html>
34. . Brent RL; Saving lives and changing family histories: appropriate counseling of pregnant women and men and women of reproductive age, concerning the risk of diagnostic radiation exposures during and before pregnancy.; Am J Obstet Gynecol. 2009 Jan;200(1):4-24. doi: 10.1016/j.ajog.2008.06.032.
35. Hall EJ. Scientific view of low-level radiation risks. Radiographics. 1991 May;11(3):509-18
36. Williams PM1, Fletcher S.; Health effects of prenatal radiation exposure.; Am Fam Physician. 2010 Sep 1;82(5):488-93
37. Nguyen CP1, Goodman LH.; Fetal risk in diagnostic radiology.; Semin Ultrasound CT MR. 2012 Feb;33(1):4-10. doi: 10.1053/j.sult.2011.09.003
38. Savithiri Ratnapalan, MD, Yedidia Bentur , MD, and Gideon Koren. “Doctor, will that x-ray harm my unborn child?”. CMAJ . 2008 Dec 2; 179(12): 1293–1296:
39. Brent RL. The effect of embryonic and fetal exposure to x-ray, microwaves, and ultrasound: counseling the pregnant and nonpregnant patient about these risks. Semin Oncol. 1989 Oct;16(5):347-68.
40. Jakob Roth. Abschirmungen bei zahnärztlichen Röntgenaufnahmen. Schweiz Monatsschr Zahnmed, Vol 116: 11/2006

41. Scharwächter C, Röser A, Schwartz CA, Haage P1.; Prenatal radiation exposure: dose calculation. ; Rofo. 2015 May; 187(5):338-46. doi: 10.1055/s-0034-1398817. Epub 2015 Mar 6
42. J. Weber, K. Ewen, F. Schübel. Bestimmung der Organdosen im Uterus bei zahnärztlichen röntgenologischen Untersuchungen; Dtsch. Zahnärztl. Z44, 340-343 (1989)
43. N. Sarwary, Prof. H.Günay, Prof. W. Geursten. Parodontale Probleme und zahnärztliche Betreuung in der Schwangerschaft; ZMK (18) 3/02
44. A. Lee, M. McWilliams, T. Janchar. Care of the pregnant Patient in the dental office; Dental Clinics of north America Volume 43, Number 3, Juli 1999
45. Kellaranta A, Ekholm M, Toroi P, Kortensniemi M. Radiation exposure to foetus and breasts from dental X-ray examinations: effect of lead shields. Send to Dentomaxillofac Radiol. 2016;45(1)
46. Bundesamt für Strahlenschutz. Röntgendiagnostik: Häufigkeit und Strahlenexposition; <https://www.bfs.de/DE/themen/ion/anwendung-medizin/diagnostik/roentgen/haeufigkeit-exposition.html>
47. Memorix Zahnmedizin; Thomas Weber; 3. Vollständig bearbeitete und erweiterte Auflage, Thieme Verlag; pp 529-533, pp 476-488; pp56-60 (Fluoride); p 429 (medikamentöse Einlagen); Lokalanästhetika (p 527)
48. Risikopatienten in der Zahnarztpraxis; M. Behr, J. Fanghänel, P. Proff, T.E. Reichert, Deutscher Zahnärzte Verlag 2014 , pp 345-349
49. Embryonale Entwicklung; Intensivkurs Gynäkologie und Geburtshilfe; K.J. Bühling, W. Friedmann ; 1. Auflage, Urban und Fischer, pp 99-104
50. Patientengerechte Parodontologie; Reiner Buchmann; Georg Thieme verlag 2011; p. 157
51. Offenbacher S1, Katz V, Fertik G, Collins J, Boyd D, Maynor G, McKaig R, Beck ; Periodontal Infection as a Possible Risk Factor for Preterm Low Birth Weight Periodontol. 1996 Oct;67(10 Suppl):1103-13

52. Radnai M1, Gorzó I, Nagy E, Urbán E, Novák T, Pál A.; A possible association between preterm birth and early periodontitis. A pilot study; *J Clin Periodontol*. 2004 Sep;31(9):736-41
53. Frühgeburt und Grenzen; K.-H. Wulf; Springer-Verlag Berlin Heidelberg 1997; July 1997; pp 539–543
54. Offenbacher S1, Jared HL, O'Reilly PG, Wells SR, Salvi GE, Lawrence HP, Socransky SS, Beck JD; Potential pathogenic mechanisms of periodontitis associated pregnancy complications; *Ann Periodontol*. 1998 Jul;3(1):233-50.
55. Offenbacher S1, Lin D, Strauss R, McKaig R, Irving J, Barros SP, Moss K, Barrow DA, Hefti A, Beck JD; Effects of periodontal therapy during pregnancy on periodontal status, biologic parameters, and pregnancy outcomes: a pilot study.; *J Periodontol*. 2006 Dec;77(12):2011-24.
56. Amar S1, Chung KM.; Influence of hormonal variation on the periodontium in women.; *Periodontol 2000*. 1994 Oct;6:79
57. Hasson E.; Pregnancy gingivitis; *Harefuah*. 1960 Apr 1;58:224-6
58. Lundgren D, Magnusson B, Lindhe J; Connective tissue alterations in gingivae of rats treated with estrogen and progesterone. A histologic and autoradiographic study.; *Odontol Revy*. 1973;24(1):49-58.
59. Boggess KA, Beck JD, Murtha AP, Moss K, Offenbacher S; Maternal periodontal disease in early pregnancy and risk for a small-for-gestational-age infant.; *Am J Obstet Gynecol*. 2006 May;194(5):1316-22. Epub 2006 Apr 21.
60. Mitchell-Lewis D, Engebretson SP, Chen J, Lamster IB, Papapanou PN; Periodontal infections and pre-term birth: early findings from a cohort of young minority women in New York.; *Eur J Oral Sci*. 2001 Feb;109(1):34-9.
61. Davidson CL. Advances in glass-ionomer cements. *J Appl Oral Sci*. 2006;14 Suppl:3-9. doi:10.1590/s1678-77572006000700002

62. Collins JG1, Smith MA, Arnold RR, Offenbacher S; Effects of Escherichia coli and Porphyromonas gingivalis lipopolysaccharide on pregnancy outcome in the golden hamster.; Infect Immun. 1994 Oct;62(10):4652-5.
63. Parodontale Behandlung während der Schwangerschaft; Mitteilung der Deutschen Gesellschaft für Parodontologie (DGParo); Raffauf AB, Kunze M, Ratka-Krüger P
64. Noack, B., Klingenberg, J., Weigelt, J. & Hoffmann, T. (2005). Periodontal status and preterm low birth weight: a case control study. J Periodontal Res 40, 339-345
65. Marta Radnai, Istvan Gorzo , Edit Urban, Jozsef Eller, Tibor Novak and Attila Pal; Possible association between mother's periodontal status and preterm delivery; J Clin Periodontol 2006; 33: 791–796
66. Gerardo Moreu, Luis Tellez and Maximino Gonza ´lez-Jaranay; Relationship between maternal periodontal disease and lowbirth-weight pre-term infants; J Clin Periodontol 2005; 32: 622–627
67. Muhametaj Lauren, Alilaj Minire, Xhelili Maldi, Muhametaj Mirton and Manaj Aferdita; The Impact of Periodontitis in the Preterm Birth and Body Size of Newborns; Mater Sociomed. 2012;24(1):44-7. doi: 10.5455/msm.2012.24.44-47.
68. Sant'Ana AC, Campos MR, Passanezi SC, Rezende ML, Gregghi SL, Passanezi E.; Periodontal treatment during pregnancy decreases the rate of adverse pregnancy outcome: a controlled clinical trial. ; J Appl Oral Sci. 2011 Apr;19(2):130-6
69. Atlas der Pharmakologie und Toxikologie für Zahnmediziner; F.-X. Reichl, K. Mohr, L. Hein, R. Hickel; 2. Auflage, Georg Thieme Verlag 2014; pp340-347 (Fluoride); p 350(CHX); pp 160-172 (Antibiotika); pp 294,302, 316 (Füllungstherapie) ; pp 124-130 , pp 298-316 (Material und Methoden)
70. Arzneimittel in Schwangerschaft und Stillzeit; C. Schaefer, H. Spielmann, K. Vetter, C. Weber-Schöndorfer; 8. Auflage; Urban und Fischer; p 471, p 436 (CHX), pp 426-429 (Lokalanästhetika); p114 (Antibiotika)

71. Gupta S, Seth AK, Gupta A, Gavane AG.; Transplacental passage of fluorides; J Pediatr. 1993 Jul;123(1):139-41
72. Whiting P1, MacDonagh M, Kleijnen J.; Association of Down's syndrome and water fluoride level: a systematic review of the evidence.; BMC Public Health. 2001;1:6. Epub 2001 Jul 24
73. Kurzfassung der Leitlinie"Fluoridierungsmaßnahmen zur Kariesprophylaxe"; Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde; 2012
74. Brambilla E, Belluomo G, Malerba A, Buscaglia M, Strohmenger L.; Oral administration of fluoride in pregnant women, and the relation between concentration in maternal plasma and in amniotic fluid.; Arch Oral Biol. 1994 Nov;39(11):991-4.
75. Takahashi R, Ota E, Hoshi K, Naito T, Toyoshima Y, Yuasa H, Mori R, Nango E; Fluoride supplementation (with tablets, drops, lozenges or chewing gum) in pregnant women for preventing dental caries in the primary teeth of their children; Cochrane Database Syst Rev. 2017 Oct 23
76. Diana POPOVICI, Eduard CRAUCIUC, Razvan SOCOLOV, Raluca BALAN, Loredana HURJUI, Ioana SCRIPCARIU, Ioana PAVALEANU; Early Diagnosis and Treatment of Dental Caries in Pregnancy; MAEDICA – a Journal of Clinical Medicine 2018; 13(1): 101-104
77. Ostlund J, Möller K, Koch G. Amalgam, composite resin and glass ionomer cement in Class II restorations in primary molars--a three year clinical evaluation. Swed Dent J. 1992;16(3):81-86.
78. Fachinformation; Ledermix®, Paste zur Anwendung in Zahnkavitäten; www.promed-dental.de
79. Ibhawoh L1, Enabulele J, Endodontic treatment of the pregnant patient: Knowledge, attitude and practices of dental residents.; Niger Med J. 2015 Sep-Oct;56(5):311-6. doi: 10.4103/0300-1652.170386.

80. „Goog clinical practice“ Die Wurzelkanalbehandlung; Stellungnahmen des Endodontie- Beirats des DGZ; <Gemeinsame Stellungnahme der DGZ und der DGZMK; 2007
81. Kerby RE, Bleiholder RF. Physical properties of stainless-steel and silver-reinforced glass-ionomer cements. J Dent Res. 1991;70(10):1358-1361. doi:10.1177/00220345910700100801
82. Rahimi R, Nikfar S, Abdollahi M. Meta-analysis finds use of inhaled corticosteroids during pregnancy safe: a systematic meta-analysis review. Hum Exp Toxicol. 2006; 25(8):447–452. doi:10.1191/0960327106het647oa
83. Endodontie; Michale Hülsmann; Thieme; Aulage 2008; pp.158-160
84. Medikamentöse Wurzelkanaleinlagen: Evidenz, Präparate, Mortalverfahren; International Medical College; <http://www.med-college.hu>
85. Fonzar F, Mollo A, Venturi M, et al. Single versus two visits with 1-week intracanal calcium hydroxide medication for endodontic treatment: One-year post-treatment results from a multicentre randomised controlled trial. Eur J Oral Implantol. 2017;10(1):29–41.
86. Boggess KA1, Edelstein BL; Oral health in women during preconception and pregnancy: implications for birth outcomes and infant oral health.; Matern Child Health J. 2006 Sep;10(5 Suppl):S169-74.
87. Gedalia I, Brzezinski A, Zukerman H, Mayersdorf A: Placental Transfer of Fluoride in the Human Fetus at Low and High F-Intake. J Dent Res 43: 669–671 (1964)
88. Moshaverinia A, Ansari S, Movasaghi Z, Billington RW, Darr JA, Rehman IU. Modification of conventional glass-ionomer cements with N-vinylpyrrolidone containing polyacids, nano-hydroxy and fluoroapatite to improve mechanical properties. Dent Mater. 2008;24(10):1381-1390. doi:10.1016/j.dental.2008.03.008
89. <http://www.chlorhexamed.de>

90. Collins JR, Olsen J, Cuesta A, Silva-Vetri M, Hernández M, Romanos G, Rajendra Santosh AB, Palma P; In vitro microbiological analysis on antibacterial, anti-inflammatory, and inhibitory action on matrix metalloproteinases-8 of commercially available chlorhexidine digluconate mouth rinses; Indian J Dent Res. 2018 Nov-Dec;29 (6):799-807. doi: 10.4103/ijdr.IJDR_406_17
91. Eldridge KR, Finnie SF, Stephens JA, Mauad AM, Munoz CA, Kettering JD; Efficacy of an alcohol-free chlorhexidine mouthrinse as an antimicrobial agent; J Prosthet Dent. 1998 Dec;80(6):685-90
92. Arweiler NB1, Netuschil L, Reich E; Alcohol-free mouthrinse solutions to reduce supragingival plaque regrowth and vitality. A controlled clinical study.; J Clin Periodontol. 2001 Feb;28(2):168-74.
93. Hoffmann T, Bruhn G, Richter S, Netuschil L, Brex M; Clinical controlled study on plaque and gingivitis reduction under long-term use of low-dose chlorhexidine solutions in a population exhibiting good oral hygiene; Clin Oral Investig. 2001 Jun;5(2):89-95.
94. Eley BM; Antibacterial agents in the control of supragingival plaque--a review.; Br Dent J. 1999 Mar 27;186(6):286-96
95. Goepel E1, Goepel K, Stock KH, Günay H; [The need for cooperation between the gynecologist and dentist in pregnancy. A study of dental health education in pregnancy]; Geburtshilfe Frauenheilkd. 1991 Mar;51(3):231-5
96. Khalighinejad N, Aminoshariae A, Kulild JC, Mickel A, Apical Periodontitis, a Predictor Variable for Preeclampsia: A Case-control Study; J Endod. 2017 Oct; 43(10):1611-1614. doi: 10.1016/j.joen.2017.05.021. Epub 2017 Jul 29
97. Jones CG; Chlorhexidine: is it still the gold standard?; Periodontol 2000. 1997 Oct;15:55-62
98. Allgemeine Pharmakologie und Toxikologie; Küttler; Urban und Fischer; 18. Auflage; p 444

99. Schwangerschaft und Stillzeit: Antibiotika, Spülungen und Pasten; Sandra Fatori Popovic, Heinz-Theo Lübbers. Ursula von Mandach; SWISS DENTAL JOURNAL SSO VOL 126 5 P 2016
100. Štefan M, Vojtěch J.; [Antibiotic therapy in pregnancy]; Ceska Gynekol. Winter 2018;83(1):70-80
101. Erkrankungen in der Schwangerschaft; Werner Rath, Klaus Friese; Georg Thieme Verlag; p 12
102. Bookstaver PB, Bland CM, Griffin B, Stover KR, Eiland LS, McLaughlin M., A Review of Antibiotic Use in Pregnancy; Pharmacotherapy. 2015 Nov;35(11):1052-62. doi: 10.1002/phar.1649
103. Haas A, Maschmeyer G.; Antibiotic therapy in pregnancy; Dtsch Med Wochenschr. 2008 Mar;133(11):511-5. doi: 10.1055/s-2008-1046742
104. Heikkilä AM; Antibiotics in pregnancy--a prospective cohort study on the policy of antibiotic prescription.; Ann Med. 1993 Oct;25(5):467-71.
105. Einsatz von Antibiotika in der zahnärztlichen Praxis; Die Deutsche Gesellschaft für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie 2002
106. Morency AM, Bujold E; The effect of second-trimester antibiotic therapy on the rate of preterm birth. ; J Obstet Gynaecol Can. 2007 Jan;29(1):35-44.
107. Muanda FT, Sheehy O, Bérard A; Use of antibiotics during pregnancy and the risk of major congenital malformations: a population based cohort study.; Br J Clin Pharmacol. 2017 Nov; 83(11):2557-2571. doi: 10.1111/bcp.13364. Epub 2017 Aug 11
108. Haas DM, Marsh DJ, Dang DT, Parker CB, Wing DA, Simhan HN, Grobman WA, Mercer BM, Silver RM, Hoffman MK, Parry S, Iams JD, Caritis SN, Wapner RJ, Esplin MS, Elovitz MA, Peaceman AM, Chung J, Saade GR, Reddy UM.; Prescription and Other Medication Use in Pregnancy.; Obstet Gynecol. 2018 May;131(5):789-798
109. Infektionserkrankungen der Schwangeren und des Neugeborenen; Friese, Mylonas, Schulze; Springer-verlag 2013;113-125 pp

110. Czeizel AE, Rockenbauer M, Sørensen HT, Olsen J.; Use of cephalosporins during pregnancy and in the presence of congenital abnormalities: a population-based, case-control study.; *Am J Obstet Gynecol.* 2001 May;184(6):1289-96
111. Karabulut AK, Uysal II, Acar H, Fazliogullari Z; Investigation of developmental toxicity and teratogenicity of macrolide antibiotics in cultured rat embryos.; *Anat Histol Embryol.* 2008 Oct; 37(5):369-75. doi: 10.1111/j.1439-0264.2008.00861.x. Epub 2008 Jun 5
112. Crider KS, Cleves MA, Reefhuis J, Berry RJ, Hobbs CA, Hu DJ.; Antibacterial medication use during pregnancy and risk of birth defects: National Birth Defects Prevention Study.; *Arch Pediatr Adolesc Med.* 2009 Nov;163(11):978-85. doi: 10.1001/archpediatrics.2009.188
113. Ileana Lincir, Kata Romin-Grget; Pharmacotherapy of the Dental Patient during Pregnancy and Lactation; Department of Pharmacology School of Dental Medicine University of Zagreb; *Acta Stomat Croat* 2001; 103-108
114. Francisconi LF, Scaffa PM, de Barros VR, Coutinho M, Francisconi PA. Glass ionomer cements and their role in the restoration of non-cariou cervical lesions. *J Appl Oral Sci.* 2009; 17(5):364-369. doi:10.1590/s1678-77572009000500003
115. Hagai A, Diav-Citrin O, Shechtman S, Ornoy A; Pregnancy outcome after in utero exposure to local anesthetics as part of dental treatment: A prospective comparative cohort study. ; *J Am Dent Assoc.* 2015 Aug;146(8):572-580. doi: 10.1016/j.adaj.2015.04.002.
116. Zahnärztliche Arzneiverordnung in Schwangerschaft und Stillzeit; Christoph Schindler, Ralf Stahlmann, Wilhelm Kirch; *zm* 100, Nr. 1 A, 1.1.2010, (32)
117. Frank Halling; Zahnärztliche Medikation bei Risikopatienten; <https://www.dr-halling.de/wp-content/uploads/2017/11/DZK-2010-Risikopatienten.pdf>
118. Brown TM, Fee E. Sir James Crichton-Browne: Victorian psychiatrist and public health reformer. *Am J Public Health.* 2004;94(5):724. doi:10.2105/ajph.94.5.724

119. Lee JM, Shin TJ; Use of local anesthetics for dental treatment during pregnancy; safety for parturient.; J Dent Anesth Pain Med. 2017 Jun;17(2):81-90. doi: 10.17245/jdapm.2017.17.2.81. Epub 2017 Jun 29.
120. Thornton JB, Retief DH, Bradley EL. Fluoride release from and tensile bond strength of Ketac-Fil and Ketac-Silver to enamel and dentin. Dent Mater. 1986; 2(6):241-245. doi:10.1016/s0109-5641(86)80035-5
121. de Barros Duarte L, Dantas M6ises EC, Cavalli RC, Lanchote VL, Duarte G, da Cunha SP. Distribution of bupivacaine enantiomers and lidocaine and its metabolite in the placental intervillous space and in the different maternal and fetal compartments in term pregnant women. J Clin Pharmacol. 2011;51(2):212–217. doi:10.1177/0091270010365551
122. Malamed SF; Local anesthetics: dentistry's most important drugs.; J Am Dent Assoc. 1994 Dec;125(12):1571-6.
123. Triana R, Prado C, Garro J, Garc6a-Godoy F. Dentin bond strength of fluoride-releasing materials. Am J Dent. 1994;7(5):252-254.
124. Michalowicz BS, DiAngelis AJ, Novak MJ, Buchanan W, Papapanou PN, Mitchell DA, Curran AE, Lupo VR, Ferguson JE, Bofill J, Matseoane S, Deinard AS Jr, Rogers TB; Examining the safety of dental treatment in pregnant women.; J Am Dent Assoc. 2008 Jun;139(6):685-95.
125. Haas DA; An update on local anesthetics in dentistry; J Can Dent Assoc. 2002 Oct;68(9):546-51.
126. Bahl R; Local anesthesia in dentistry.; Anesth Prog. 2004;51(4):138-42.
127. Stellungnahme der Deutschen Gesellschaft f6ur Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde; Zahn6rztliche F6ullungsmaterialien 2002
128. Lygre GB, Bj6orkman L, Haug K, Skjaerven R, Helland V; Exposure to dental amalgam restorations in pregnant women; Community Dent Oral Epidemiol. 2010 Oct;38(5):460-9. doi: 10.1111/j.1600-0528.2010.00544.x.

129. Drugs During Pregnancy and Lactation; Treatment options and risk assessment; Second edition 2007; Christof Schaefer, Paul Peters, and Richard K. Miller; pp 587-590
130. Hujoel PP, Lydon-Rochelle M, Bollen AM, Woods JS, Geurtsen W, del Aguila MA.; Mercury exposure from dental filling placement during pregnancy and low birth weight risk; *Am J Epidemiol.* 2005 Apr 15;161(8):734-40
131. APUG- Umwelt und Gesundheit: Start ins Leben–Einflüsse aus der Umwelt auf Säuglinge, ungeborene Kinder und die Fruchtbarkeit; Februar 2008; www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/publikation/long/3518.pdf; pp 22-23
132. Schoeman K, Bend JR, Hill J, Nash K, Koren G; Defining a lowest observable adverse effect hair concentrations of mercury for neurodevelopmental effects of prenatal methylmercury exposure through maternal fish consumption: a systematic review.; *Ther Drug Monit.* 2009 Dec;31(6):670-82
133. Trine Lise Lundekvam Berge, Gunvor Bentung Lygre, Stein Atle Lie and Lars Björkman; Polymer-based dental filling materials placed during pregnancy and risk to the foetus; Berge et al. *BMC Oral Health* (2018) 18:144
134. Kingman A, Hyman J, Masten SA, Jayaram B, Smith C, Eichmiller F, et al. Bisphenol A and other compounds in human saliva and urine associated with the placement of composite restorations. *J Am Dent Assoc.* 2012;143:1292–302.
135. Michelsen VB, Kopperud HB, Lygre GB, Bjorkman L, Jensen E, Kleven IS, et al. Detection and quantification of monomers in unstimulated whole saliva after treatment with resin-based composite fillings in vivo. *Eur J Oral Sci.* 2012;120:89–95.
136. Larsson KS; Teratological aspects of dental amalgam; *Adv Dent Res.* 1992 Sep;6:114-9.
137. Lygre GB, Haug K, Skjaerven R, Björkman L; Prenatal exposure to dental amalgam and pregnancy outcome; *Community Dent Oral Epidemiol.* 2016 Oct; 44(5):442-9. doi: 10.1111/cdoe.12233. Epub 2016 May 5.

138. Lygre GB, Aase H2, Haug K, Lie SA, Björkman L; Prenatal exposure to dental amalgam and risk of symptoms of attention-deficit and hyperactivity disorder (ADHD); Community Dent Oral Epidemiol. 2018 Oct; 46(5):472-481. doi: 10.1111/cdoe.12409. Epub 2018 Aug 7
139. Daniels JL, Rowland AS, Longnecker MP, Crawford P, Golding J; ALSPAC Study Team; Maternal dental history, child's birth outcome and early cognitive development ; Paediatr Perinat Epidemiol. 2007 Sep;21(5):448-57.
140. Zahnärztliche Propädeutik; Klaus Lehmann, Elmar Hellwig; 10. Auflage; pp 137, 144, 147-157 (Füllungstherapie)
141. Stellungnahme der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde; Direkte Kompositrestaurationen im Seitenzahnbereich-Indikation und Lebensdauer; DZZ 60(10) 2005
142. Ein Konsenspapier des Bundesministeriums für Gesundheit, Bundesinstitutes für Arzneimittel und Medizinprodukte, der Bundeszahnärztekammer, Kassenzahnärztlichen Bundesvereinigung, Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde, Deutschen Gesellschaft für Zahnerhaltung und des Bundesverbandes der naturheilkundlich tätigen Zahnärzte Deutschlands. Vom 1. Juli 1997
143. Wilson AD, Kent BE. A new translucent cement for dentistry. The glass ionomer cement. Br Dent J. 1972;132(4):133-135. doi:10.1038/sj.bdj.4802810
144. Yehuda Baruch; Response Rate in Academic Studies-A Comparative Analysis; Human Relations 1999 52: 421
145. B. Dohlus; Spannend für die Zahnmedizin: Immer mehr Zahnärztinnen – und was sie verändern; Deutscher Ärzte-Verlag | DZZ | Deutsche Zahnärztliche Zeitschrift | 2008; 63 (9)
146. Prof. Dr. med. Dr. rer. pol. Konrad Obermann; Ärzte im Zukunftsmarkt Gesundheit 2018: Gender in der ambulanten Medizin: Die Wahrnehmung der Leistungen von Ärztinnen und die demographische Entwicklung

147. https://www.fvdz.de/files/DATEIANHAENGE/DFZ/DFZ0319_Traumberuf_Zahnarzt.pdf
148. Brent RL; Utilization of developmental basic science principles in the evaluation of reproductive risks from pre- and postconception environmental radiation exposures; *Teratology*. 1999 Apr;59(4):182-204
149. Manegold-Brauer G, Hoesli I, Brauer HU, Beikler T; Periodontal diseases--a review on the association between maternal periodontitis and adverse pregnancy outcome; *Z Geburtshilfe Neonatol*. 2014 Dec;218(6):248-53. doi: 10.1055/s-0034-1385859. Epub 2014 Dec 17.
150. Canakci V, Canakci CF, Yildirim A, Ingec M, Eltas A, Erturk A; Periodontal disease increases the risk of severe pre-eclampsia among pregnant women.; *J Clin Periodontol*. 2007 Aug;34(8):639-45. Epub 2007 Jun 21.
151. Günay H, Dmoch-Bockhorn K, Günay Y, Geurtsen W; Effect on caries experience of a long-term preventive program for mothers and children starting during pregnancy.; *Clin Oral Investig*. 1998 Sep;2(3):137-42
152. Gomez SS, Weber AA; Effectiveness of a caries preventive program in pregnant women and new mothers on their offspring.; *Int J Paediatr Dent*. 2001 Mar;11(2):117-22.
153. EU-Quecksilberverordnung Verordnung (EU) 2017/852; Bundeszahnärztekammer, Juni 2018
154. Intensivkurs Gynäkologie und Geburtshilfe; K.J. Bühling/W. Friedmann; Urban & Fischer, 1. Auflage 2004; pp 99-101
155. Raber-Durlacher JE1, van Steenberghe TJ, Van der Velden U, de Graaff J, Abraham-Inpijn L.; Experimental gingivitis during pregnancy and post-partum: clinical, endocrinological, and microbiological aspects.; *J Clin Periodontol*. 1994 Sep;21(8):549-58.

156. Tilakaratne A1, Soory M, Ranasinghe AW, Corea SM, Ekanayake SL, de Silva M.; Periodontal disease status during pregnancy and 3 months post-partum, in a rural population of Sri-Lankan women.; J Clin Periodontol. 2000 Oct;27(10):787-92.
157. Armitage GC; Development of a classification system for periodontal diseases and conditions. ; Ann Periodontol. 1999 Dec;4(1):1-6.
158. Välimaa H, Savolainen S, Soukka T, Silvoniemi P, Mäkelä S, Kujari H, Gustafsson JA, Laine M.; Estrogen receptor-beta is the predominant estrogen receptor subtype in human oral epithelium and salivary glands.; J Endocrinol. 2004 Jan;180(1):55-62.
159. Pergialiotis V, Kotrogianni P, Christopoulos-Timogiannakis E, Koutaki D, Daskalakis G, Papantoniou N. Bisphenol A and adverse pregnancy outcomes: a systematic review of the literature. J Matern Fetal Neonatal Med. 2018;31(24):3320-3327. doi:10.1080/14767058.2017.1368076
160. Lee BE, Park H, Hong YC, et al. Prenatal bisphenol A and birth outcomes: MOCEH (Mothers and Children's Environmental Health) study. Int J Hyg Environ Health. 2014;217(2-3):328-334. doi:10.1016/j.ijheh.2013.07.005
161. Rodríguez HA, Kriven WM, Casanova H. Development of mechanical properties in dental resin composite: Effect of filler size and filler aggregation state. Mater Sci Eng C Mater Biol Appl. 2019;101:274-282. doi:10.1016/j.msec.2019.03.090
162. Axelsson, P., Paulander, J., Svärdström, G., Tollskog, G., Nordenstern, S.; Umfassende Kariesprävention – Ergebnisse nach 12 Jahren. Phillip Journal 11; (1994), 533 – 542
163. Thabet A1, Kalva SP, Liu B, Mueller PR, Lee SI; Interventional radiology in pregnancy complications: indications, technique, and methods for minimizing radiation exposure.; Radiographics. 2012 Jan-Feb;32(1):255-74. doi: 10.1148/rg.321115064.
164. Hojreh A1, Prosch H, Karanikas G, Homolka P, Trattinig S.; Protection of the unborn child in diagnostic and interventional radiological procedures; Radiologe. 2015 Aug; 55(8):663-72. doi: 10.1007/s00117-015-2816-x.

165. Stellungnahme der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde; Digitale Radiographie DZZ 56 (01); 2000
166. Patel SJ, Reede DL, Katz DS, Subramaniam R, Amorosa JK.; Imaging the pregnant patient for nonobstetric conditions: algorithms and radiation dose considerations. ; Radiographics. 2007 Nov-Dec;27(6):1705-22.
167. Europäische Kommission, Strahlenschutz 100. Leitlinien für den Schutz von ungeborenen Kindern und von Kleinkindern vor Bestrahlung durch medizinische Exposition der Eltern (1999). Generaldirektion Umwelt, Nukleare Sicherheit und Katastrophenschutz
168. . Ou MC, Pang CC, Chen FM, Su CH, Ou D.; Antibiotic treatment for threatened abortion during the early first trimester in women with previous spontaneous abortion.; Acta Obstet Gynecol Scand. 2001 Aug;80(8):753-6.
169. Källén BA, Otterblad Olausson P, Danielsson BR; Is erythromycin therapy teratogenic in humans; Reprod Toxicol. 2005 Jul-Aug;20(2):209-14.
170. Lewis JH; Drug hepatotoxicity in pregnancy. Eur J Gastroenterol Hepatol 3 : 883-891
171. McCormack WM, George H, Donner A, Kodgis LF, Alpert S, Lowe EW, Kass EH.; Hepatotoxicity of erythromycin estolate during pregnancy.; Antimicrob Agents Chemother. 1977 Nov;12(5):630-5.
172. Ouanounou A, Haas DA. ; Drug therapy during pregnancy: implications for dental practice. ; Br Dent J. 2016 Apr 22;220(8):413-7. doi: 10.1038/sj.bdj.2016.299.
173. Hallig F.; Antibiotika in der Zahnmedizin; Zahnmedizin up2date 1 (2014); pp 67-82
174. United States. (1973). Dimensions: The magazine of the National Bureau of Standards, U.S. Department of Commerce. Washington, D.C.: U.S. Dept. of Commerce, National Bureau of Standards; The dental materials of tomorrow are here today by Michael Baum; November 1977; pp 14-19

175. Svenson B, Ståhlacke K, Karlsson R, Fält A.; Dentists' use of digital radiographic techniques: Part I - intraoral X-ray: a questionnaire study of Swedish dentists. ; Acta Odontol Scand. 2018 Mar; 76(2):111-118. doi: 10.1080/00016357.2017.1387930. Epub 2017 Oct 11.
176. Verordnung zum Schutz vor der schädlichen Wirkung ionisierender Strahlung (Strahlenschutzverordnung - StrlSchV); Strahlenschutzverordnung vom 29. November 2018 (BGBl. I 2018, Nr. 41 S. 2034)
177. Britt-Isabelle Berg, Anja Gertsch, Hans-Florian Zeilhofer, Katja Schwenzer Zimmerer, Scott Berg, Stefan Hassfeld, Philipp Jürgens; Digitale Volumetomographie und Strahlenbelastung Kenntnisstand, Anwendungsfrequenz und Indikationsspektrum bei Schweizer Zahnärzten; SWISS DENTAL JOURNAL VOL 124 4/2014
178. Pauwels S R, Beinsberger J, Collaert B, Theodorakou C, Rogers J, Walker A, Cockmartin L, Bosmans H, Jacobs R, Bogaerts R, Horner K: Effective dose range for dental cone beam computed tomography scanners. Eur J Radiol. Eur J Radiol. 2012 Feb; 81(2):267-71. doi: 10.1016/j.ejrad.2010.11.028. Epub 2010 Dec 31
179. Schnittbilddiagnostik in MKG-Chirurgie und Zahnmedizin; Hans-Joachim Thiel, Stefan Haßfeld; Thieme 2001; Digitale Röntgenologie in der Zahnarztpraxis; pp 40-42
180. Luo S, Zhu R, Yu T, Fan H, Hu Y, Mohanta SK, Hu D.; Chronic Inflammation: A Common Promoter in Tertiary Lymphoid Organ Neogenesis.; Front Immunol. 2019 Dec 18; 10: 2938. doi: 10.3389/fimmu.2019.02938. eCollection 2019.
181. Germolec DR, Shipkowski KA, Frawley RP, Evans E.; Markers of Inflammation.; Methods Mol Biol. 2018;1803:57-79. doi: 10.1007/978-1-4939-8549-4_5.
182. Rhodes A., Evans LE, Alhazzani W., Levy MM, Antonelli M., Ferrer R. et al.; Surviving Sepsis Campaign: International Guidelines for Management of Sepsis and Septic Shock: 2016.; Intensive Care Med. 2017 Mar; 43(3):304-377. doi: 10.1007/s00134-017-4683-6. Epub 2017 Jan 18.

183. Cardoso BK, Farinha SM, Martins M, Lobão B, Tomaz E, Inácio F.; Penicillin Allergy: The Impact of a False Diagnosis.; *Acta Med Port.* 2019 Nov 4; 32(11):734. doi: 10.20344/amp.12717. Epub 2019 Nov 4.
184. Jimenez-Rodriguez TW, Blanca-Lopez N, Ruano-Zaragoza M, Soriano-Gomis V et al.; Allergological Study of 565 Elderly Patients Previously Labeled as Allergic to Penicillins. ; *J Asthma Allergy.* 2019 Dec 13; 12: 421-435. doi: 10.2147/JAA.S232787. eCollection 2019
185. DesBiens M, Scalia P, Ravikumar S, Glick A , Newton H , Erinne O , Riblet N.; A Closer Look at Penicillin Allergy History: Systematic Review and Meta-analysis of Tolerance to Drug Challenge.; *Am J Med.* 2019 Oct 21. pii: S0002-9343(19)30860-5. doi: 10.1016/j.amjmed.2019.09.017. [Epub ahead of print]
186. Hutchings MI, Truman AW, Wilkinson B; Antibiotics: past, present and future.; *Curr Opin Microbiol.* 2019 Oct; 51: 72-80. doi: 10.1016/j.mib.2019.10.008. Epub 2019 Nov 13.
187. Michael S. Maddux; Effects of β -Lactamase-Mediated Antimicrobial Resistance: The Role of β -Lactamase Inhibitors; *Pharmacotherapy.* 1991;11(2 (Pt 2)):40S-50S
188. Berkovitch M, Diav-Citrin O, Greenberg R, Cohen M et al.; First-trimester exposure to amoxicillin/clavulanic acid: a prospective, controlled study.; *Br J Clin Pharmacol.* 2004 Sep;58(3):298-302.
189. M Oppert; Patients With Sepsis; *Med Klin Intensivmed Notfmed* 111 (4), 290-4. May 2016.
190. D A Linseman 1, L A Hampton, D G Branstetter; Quinolone-induced Arthropathy in the Neonatal Mouse. Morphological Analysis of Articular Lesions Produced by Pipemidic Acid and Ciprofloxacin; *Fundam Appl Toxicol*, 28 (1), 59-64 Nov 1995
191. Mohamed Aboubakr 1, Mohamed Elbadawy 1, Ahmed Soliman 2, Mohamed El-Hewaity; Embryotoxic and Teratogenic Effects of Norfloxacin in Pregnant Female Albino Rats; *Adv Pharmacol Sci*, 2014, 924706 2014

192. G D Wendel Jr, B J Stark, R B Jamison, R D Molina, T J Sullivan; Penicillin Allergy and Desensitization in Serious Infections During Pregnancy; *N Engl J Med*, 312 (19), 1229-32 1985 May 9
193. Ori Goldberg , Myla Moretti , Amalia Levy , Gideon Koren; Exposure to Nitrofurantoin During Early Pregnancy and Congenital Malformations: A Systematic Review and Meta-Analysis; *J Obstet Gynaecol Can*, 37 (2), 150-156 Feb 2015
194. L Dobiás , M Cerná, P Rössner, R Srám; Genotoxicity and Carcinogenicity of Metronidazole; *Mutat Res*, 317 (3), 177-94 Jun 1994
195. Koss CA, Baras DC, Lane SD, et al. Investigation of metronidazole use during pregnancy and adverse birth outcomes. *Antimicrob Agents Chemother*. 2012;56(9):4800–4805. doi:10.1128/AAC.06477-11
196. Reyes MP, Ostrea EM Jr, Cabinian AE, Schmitt C, Rintelmann W. Vancomycin during pregnancy: does it cause hearing loss or nephrotoxicity in the infant?. *Am J Obstet Gynecol*. 1989; 161(4):977–981. doi:10.1016/0002-9378(89)90766-7
197. Elyasi S, Khalili H, Dashti-Khavidaki S, Mohammadpour A. Vancomycin-induced nephrotoxicity: mechanism, incidence, risk factors and special populations. A literature review. *Eur J Clin Pharmacol*. 2012; 68(9):1243–1255. doi:10.1007/s00228-012-1259-9
198. Naylor CS, Steele L, Hsi R, Margolin M, Goldfinger D. Cefotetan-induced hemolysis associated with antibiotic prophylaxis for cesarean delivery. *Am J Obstet Gynecol*. 2000;182(6):1427–1428. doi:10.1067/mob.2000.106132
199. Faust AC, Guy E, Baby N, Ortegon A. Local Anesthetic-Induced Methemoglobinemia During Pregnancy: A Case Report and Evaluation of Treatment Options. *J Emerg Med*. 2018;54(5):681–684. doi:10.1016/j.jemermed.2018.01.039
200. Morishima HO, Daniel SS, Finster M, Poppers PJ, James LS. Transmission of mepivacaine hydrochloride (carbocaine) across the human placenta. *Anesthesiology*. 1966; 27(2):147–154. doi:10.1097/0000542-196603000-00006

201. Demeulemeester V, Van Hautem H, Cools F, Lefevere J. Transplacental lidocaine intoxication. *J Neonatal Perinatal Med.* 2018; 11(4):439–441. doi:10.3233/NPM-1791
202. Nizharadze N, Mamaladze M, Chipashvili N, Vadachkoria D. Articaine - the best choice of local anesthetic in contemporary dentistry. *Georgian Med News.* 2011;(190):15–23.
203. Anisimova EN, Axamit LA, Manukhina EI, Letunova NY, Golikova AM, Fedotova TM. *Stomatologiya (Mosk).* 2016;95(2):18–25. doi:10.17116/stomat201695318-25
204. Fu S, Zhang Y, Song WB. Clinical Evaluations of Transitional Treatment of Pulpitis During Pregnancy in 60 Female Patients; *Shanghai Kou Qiang Yi Xue.* 2018;27(1):68–72.
205. Bérard A, Sheehy O, Kurzinger ML, Juhaeri J. Intranasal triamcinolone use during pregnancy and the risk of adverse pregnancy outcomes. *J Allergy Clin Immunol.* 2016;138(1):97–104.e7. doi:10.1016/j.jaci.2016.01.02
206. Kawashima N, Wadachi R, Suda H, Yeng T, Parashos P. Root canal medicaments. *Int Dent J.* 2009;59(1):5–11.
207. Mohammadi Z, Jafarzadeh H, Shalavi S, Sahebalam R, Kinoshita JI. Additive and reducing Effects between Calcium Hydroxide and Current Irrigation Solutions. *J Contemp Dent Pract.* 2017;18(3):246–249. Published 2017 Mar 1.
208. Shehata M, Durner J, Thiessen D, et al. Induction of DNA double-strand breaks by monochlorophenol isomers and ChKM in human gingival fibroblasts. *Arch Toxicol.* 2012; 86(9):1423–1429. doi:10.1007/s00204-012-0861-z
209. Franke K, van den Bergh B, de Rooij SR, et al. Effects of Maternal Stress and Nutrient Restriction during Gestation on Offspring Neuroanatomy in Humans [published online ahead of print, 2020 Jan 27]. *Neurosci Biobehav Rev.* 2020;S0149-7634(17)30748-0. doi:10.1016/j.neubiorev.2020.01.031
210. James P, Worthington HV, Parnell C, et al. Chlorhexidine mouthrinse as an adjunctive treatment for gingival health. *Cochrane Database Syst Rev.*

2017;3(3):CD008676. Published 2017 Mar 31.
doi:10.1002/14651858.CD008676.pub2

211. Sadatmansouri S, Sedighpoor N, Aghaloo M. Effects of periodontal treatment phase I on birth term and birth weight. J Indian Soc Pedod Prev Dent. 2006;24(1):23–26. doi:10.4103/0970-4388.22831

212. Schneider C, Zemp E, Zitzmann NU. Dental care behaviour in Switzerland. Swiss Dent J. 2019;129(6):466–478.

8. Abbildungsverzeichnis

Abb. 1 Die sensiblen Phasen der Schwangerschaft bei Menschen.....	8
Abb. 2 Therapie parodontaler Erkrankungen bei schwangeren Patientinnen.....	28
Abb. 3 Geschlechterverteilung der Befragten.....	61
Abb. 4 Geschlecht und Anzahl der Befragten in verschiedenen Altersgruppen.....	63
Abb. 5 Geschlecht und Anzahl der Befragten mit unterschiedlichen Approbationsjahren.....	63
Abb. 6 Angaben zum Einsatz der Primär-primär-Prophylaxe in den Zahnarztpraxen.....	64
Abb. 7 Relative Häufigkeit der Geschlechter in der drei Altersgruppen, die PPP in ihrer Praxis durchführen.....	65
Abb. 8 Relative Häufigkeit der Geschlechter in der drei Altersgruppen, die keine PPP in ihrer Praxis durchführen.....	65
Abb. 9 Einstellung der Befragten zu der häuslichen lokalen Fluoridanwendung in der Schwangerschaft	66
Abb. 10 Relative Häufigkeit der Geschlechter und Altersgruppen in Bezug auf die Einstellung der Befragten zu der häuslichen lokalen Fluoridierungsanwendung.....	67
Abb. 11 Häufigkeit der Einstellung der Befragten zu der CHX-Anwendung in der Schwangerschaft.....	68
Abb. 12 Relative Häufigkeit der Geschlechter und Altersgruppen in Bezug auf die Einstellung der befragten zu der CHX-Anwendung in der Schwangerschaft.....	69

Abb. 13 Prozentuelle Darstellung von Befragten zum bevorzugten Trimester für die Anwendung von CHX-haltigen-Präparaten.....	70
Abb. 14 Prozentuelle Darstellung der Befragten zur angegebenen Dauer der Anwendung von CHX-haltigen-Produkten.....	71
Abb. 15 Verteilung der Antworten zu der Durchführung einer Parodontalbehandlung während der Schwangerschaft	71
Abb. 16 Darstellung der Geschlechterverteilung der Kollegen/-innen, die die Durchführung einer Parodontaltherapie in der Schwangerschaft zugesprochen haben.....	72
Abb. 17 Relative Häufigkeit der Geschlechter und der Altersgruppen in Bezug auf die Durchführung einer Parodontaltherapie bei Bedarf in der Schwangerschaft	73
Abb. 18 Relative Häufigkeit der Befragten zum bevorzugten Trimester für die Durchführung einer Parodontaltherapie	74
Abb. 19 Relative Häufigkeit der Geschlechter und Altersgruppen der Befragten mit Komposit als bevorzugtes Füllungsmaterial in der Schwangerschaft.....	75
Abb. 20 Relative Häufigkeit der Angaben zu unterschiedlichen Füllungsmaterialien	76
Abb. 21 Verteilung der Angaben zur röntgenologischen Untersuchung in der Schwangerschaft.....	77
Abb. 22 Darstellung der Verteilung von Alter und Geschlecht der Befragten, die eine röntgenologische Untersuchung in der Schwangerschaft durchführen würden.....	78
Abb. 23 Prozentuelle Verteilung der Anwendung von Lokalanästhetika in den drei Schwangerschaftsabschnitten.....	79
Abb. 24 Relative Häufigkeit der Angaben zu unterschiedlichen Lokalanästhetika, die von den Befragten bei den Schwangeren angewendet werden.....	80

- Abb. 25** Darstellung der Alters- und Geschlechtsverteilung der Behandler, die Anästhetika aus der Articaingruppe angegeben haben81
- Abb. 26** Relative Häufigkeit der Angaben zu unterschiedlichen medikamentösen Einlagen während einer Wurzelkanalbehandlung in der Schwangerschaft.....82
- Abb. 27** Darstellung der Geschlechterverteilung in verschiedenen Altersgruppen bei Einsatz von Ca(OH)₂ als medikamentöse Einlage in der Schwangerschaft83
- Abb. 28** Relative Häufigkeit der Angaben zu unterschiedlichen Antibiotika, die als Präparate für die Anwendung bei schwangeren Patientinnen benannt wurden85
- Abb. 29** Darstellung der Geschlechterverteilung in verschiedenen Altersgruppen der Behandler bei Empfehlung von Penicillin in der Schwangerschaft86

9. Tabellenverzeichnis

Tab. 1 Empfohlene Untersuchungstermine und Betreuung/Maßnahmen während der Schwangerschaft.....	17
Tab. 2 Medikamentöse Einlagen bei endodontischen Behandlungen und ihre Anwendung in der Schwangerschaft.....	47
Tab. 3 Antibiotika und ihre Nebenwirkungen in der Schwangerschaft.....	55
Tab. 4 Alters- und Geschlechtsverteilung der Befragten	62
Tab. 5 Geschlechtsverteilung der Befragten in verschiedenen Gruppen nach Approbationsjahren.....	62
Tab. 6 Einstellung der Zahnärzte/-innen zu der Anwendung lokalen Fluoridierungsprodukte.....	67
Tab. 7 Einstellung der Zahnärzte/- innen zu der CHX-Anwendung in der Schwangerschaft.....	69
Tab. 8 Alters- und Geschlechterverteilung der unterschiedlichen Einsichten bei der Durchführung einer Parodontaltherapie in der Schwangerschaft	73
Tab. 9 Mehrfache Antworten zu Füllungsmaterialien in der Schwangerschaft	76
Tab. 10 Angaben zu Articainpräparate	81
Tab. 11 Angaben zu Antibiotika in der Schwangerschaft.....	84

10. Abkürzungsverzeichnis

SSW Schwangerschaftswoche

ECC Early Childhood Caries, frühkindliche Karies

PPP Primär-primär-Prophylaxe

WHO Weltgesundheitsorganisation

BOP-Index Bleeding-on-Probing-Index

PSI Parodontalen Screening Index

ADHS Aufmerksamkeitsdefizit- und Hyperaktivitätsstörung

GIZ Glasionomerzement

DVT dental digitales Volumentomographiegerät

ACTH Adrenocorticotropin

Ca(OH)₂ Calciumhydroxid

DGZMK Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde

ChKM Chlorphenol-Kampfer-Menthol

MCMs Major congenital malformations

DNA Deoxyribonucleic acid (Desoxyribonukleinsäure)

11. Anhang/ Fragebogen



Priv.-Doz. Dr. Birgül Azrak
Zahnärztin Teodora Arnaudov

Universitätsklinikum Mainz
Klinik und Poliklinik
für Zahn-,Mund- und Kieferkrankheiten
Augustusplatz 2
55131 Mainz

Gemeinschaftspraxis
Buddhdev, Koch und Partner
Burgwiesenstr. 3
67551 Worms

Betrifft: Studie der Universität Mainz „ Zahnärztliche Behandlung in der Schwangerschaft“

Sehr geehrte Frau Kollegin ,
Sehr geehrte Herr Kollege,

wir führen eine Studie an der Universität Mainz, Abteilung: Poliklinik für Zahnerhaltungskunde, zur Erarbeitung eines aktuellen Überblicks über die Situation von schwangeren Patienten in zahnärztlichen Praxen durch.

Der beigefügte Fragebogen ist die Grundlage dieser Studie, mit der wir uns einen systematischen Einblick in den Umgang mit Schwangeren erfassen.

Deshalb bitten wir Sie höflich, unsere Studie zu unterstützen und durch Ankreuzen den Fragebogen zu beantworten. Um Ihre kostbare Zeit nicht zu sehr in Anspruch zu nehmen, haben wir den Fragebogen so knapp wie möglich gehalten.

Wir bitten Sie um ehestmögliche Rückübermittlung des ausgefüllten Fragebogens,
entweder per Fax an 06241 38324
per Post an Burgwiesenstr. 3, 67551 Worms
per Mail an arnaudov@zahnaerzte-buko.de

Die weitere Bearbeitung des zurückgesendeten Fragebogens erfolgt ANONYM.

Mit herzlichem Dank für Ihre Mitarbeit und Unterstützung

Priv.-Doz. Dr. Birgül Azrak

Zahnärztin Teodora Arnaudov

Sehr geehrte Frau Kollegin,

Sehr geehrter Herr Kollege,



Bitte unterstützen Sie unsere Studie zur Versorgung von schwangeren Patientinnen. Das Ausfüllen des Fragebogens wird nur wenige Minuten Ihrer Zeit beanspruchen. Wir möchten uns jetzt schon für Ihre Kooperation bedanken. Für Fragen stehen wir jederzeit zur Verfügung.

Angaben zur Person :

Geschlecht : Männlich Weiblich
Altersgruppe : 24-30 31-50 51-65 Über 65
Zahnarzt seit:

1. Wird in Ihrer Praxis die Primär –primär -Prophylaxe durchgeführt?

Ja Nein

2. Werden in Ihrer Praxis Schwangeren bei Bedarf geröntgt und wenn ja in welchem Schwangerschaftsabschnitt?

Ja 1.Trimenon Nein
 2. Trimenon
 3.Trimenon

3. Würden Sie bei Bedarf bei einer Schwangeren Parodontalbehandlung durchführen und wenn ja in welchem Schwangerschaftsabschnitt?

Ja 1.Trimenon Nein
 2. Trimenon
 3.Trimenon

4. Würden Sie Elmex Gelee oder andere Fluoridprodukte in der Schwangerschaft empfehlen?

Ja Nein

5. Wenn Sie bei einer Schwangeren endodontische Behandlung durchführen sollten, welche medikamentöse Einlage bevorzugen Sie?

.....

6. Würden Sie Chlorhexidin Mundspüllösung in der Schwangerschaft empfehlen und wenn ja in welchem Trimenon und für wie lange?

Ja Nein

7. Welche Antibiotika würden Sie bei Bedarf in der Schwangerschaft bevorzugt verschreiben? (angenommen es bestehen keine Allergien)

.....

8. Würden Sie bei der Behandlung einer Schwangeren Lokalanästhetikum verwenden und wenn ja welches und im welchen Trimenon?

Ja Nein

9. Wenn Sie bei einer Schwangeren eine Füllungstherapie durchführen sollten, welches Füllungsmaterial würden Sie bevorzugen?.....

12. Danksagung

13. Curriculum Vitae