

Aus der Frauenklinik und Poliklinik

der Universität Würzburg

Direktor: Univ.- Professor Dr. med. Achim Wöckel

**Zeitliche Untersuchung von Adipositas-Prävalenz und
assozierten Risikofaktoren während der
Schwangerschaft**

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde der

Medizinischen Fakultät

der

Julius-Maximilians-Universität Würzburg

vorgelegt von

Elena Carolin Künzel

aus Buchen

Würzburg, September 2016



Referent: Prof. Dr. med. Arnd Hönig

Korreferent: Prof. Dr. med. Martin Fassnacht-Capeller

Dekan: Prof. Dr. med. Matthias Frosch

Tag der mündlichen Prüfung: 01.12.2017

Die Promovendin ist Ärztin

In Dankbarkeit

Meinem Vater

Walter Künzel

Inhaltsverzeichnis

1	EINLEITUNG	1
1.1	Entwicklungen der Adipositas in Deutschland und im internationalen Vergleich.....	1
1.2	Definition und Klassifikation der Adipositas sowie deren Untersuchungsmethoden ..	3
1.3	Mit Übergewicht und Adipositas assoziierte Krankheiten.....	5
1.4	Probleme und assoziierte Erkrankungen im Bereich der Geburtshilfe.....	5
1.5	Ziel der Arbeit.....	10
2	MATERIAL UND METHODEN.....	11
3	ERGEBNISSE	16
3.1	Deskriptive Statistik maternaler Charakteristika	16
3.1.1	Alter.....	16
3.1.2	Körpergröße, Körpergewicht, BMI und Gewichtszunahme	17
3.1.3	Gewichtszunahme unter Betrachtung der IOM-Leitlinien.....	20
3.1.4	BMI und mütterliches Alter.....	22
3.2	Gestationsdiabetes.....	23
3.3	Assoziation zwischen Gestationsdiabetes und fetaler Makrosomie.....	28
3.4	Präexistenter Hypertonus	30
3.5	Schwangerschaftsinduzierte Hypertonie (SIH).....	33
3.6	Präeklampsie.....	35
3.7	Assoziation zwischen Präeklampsie und Plazentainsuffizienz	38
3.8	HELLP-Syndrom	39
3.9	Terminüberschreitung und Frühgeburtlichkeit.....	41
3.10	Entbindungsmodus.....	45
3.11	Geburtsgewicht	49
3.12	Fetaler arterieller pH-Wert	52
3.13	APGAR-Werte	54
3.14	Atonie	56
3.15	Postpartale Verweildauer	57
3.16	Wundheilungsstörungen.....	58
4	DISKUSSION.....	64

4.1	Ziele der Arbeit.....	64
4.2	Diskussion ausgewählter fetaler und maternaler Charakteristika.....	65
4.3	Sinnhaftigkeit von Aufklärungskampagnen zur Verbesserung des Outcomes	74
5	ZUSAMMENFASSUNG	76
6	LITERATURVERZEICHNIS.....	79
7	ABBILDUNGSVERZEICHNIS.....	82
8	TABELLENVERZEICHNIS	86
9	ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS.....	87

1 EINLEITUNG

1.1 Entwicklungen der Adipositas in Deutschland und im internationalen Vergleich

Das Thema Übergewicht, insbesondere die Adipositas, ist in den vergangenen Jahren und gar Jahrzehnten immer weiter in den Mittelpunkt weltweiter Forschungen gerückt. Dieser Sachverhalt liegt nicht nur in der weltweit immer noch steigenden Prävalenz begründet, sondern lässt sich auch darauf zurückzuführen, dass die Gesellschaft, insbesondere in den Industrienationen, vor eine große Herausforderung in sämtlichen sozialen, ökonomischen und gesundheitlichen Bereichen gestellt wird.

Eine Vielzahl an Literaturangaben zur Adipositas unterstreicht die Aktualität und Relevanz dieses Themas. So berichten beispielsweise Wirth und Hauner in der vierten Auflage ihres Buches „Adipositas“ über die Ergebnisse der Nationalen Verzehrsstudie II, die vom Max-Rubner-Institut im Auftrag des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz im Jahr 2006 durchgeführt wurde [1]: Laut dieser Studie „[steigen] die Prävalenzen von Übergewicht und Adipositas“ sowohl bei Frauen als auch bei Männern bis zum 7. Lebensjahrzehnt an, sodass der Prozentanteil derer mit gesundheitlich wünschenswertem BMI mit fortschreitendem Alter sinkt. Die durchschnittliche Adipositas-Prävalenz machte mit einem Anteil von 20,5% der Männer und 21,2% der Frauen über ein Fünftel der untersuchten Probanden aus. Die ebenfalls dargelegten Ergebnisse der „Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland“ (DEGS) aus dem Jahr 2011 vom Robert-Koch-Institut wiesen mit 23,3% der Männer und 23,9% der Frauen sogar höhere Anteile Adipöser auf. Verglichen mit den Angaben aus dem Jahre 1998 ließ sich ein Anstieg der Adipositas-Prävalenz bei Männern um 4,4% und bei Frauen um 1,4% verzeichnen [2]. Im internationalen Vergleich zwischen den Jahren 1980 und 2008 mit einer Beteiligung von 190 Ländern betrug der weltweite Anstieg des durchschnittlichen BMI pro Jahrzehnt bei Männern 0,4 kg/m² sowie bei Frauen

0,5 kg/m², wobei die weltweite Adipositas-Prävalenz von 4,8 auf 9,8% bei Männern und von 7,9 auf 13,8% bei Frauen anstieg. In absoluten Zahlen ausgedrückt ergaben die Berechnungen aus dem Jahre 2008 eine Anzahl an Übergewichtigen von weltweit 1,46 Billionen sowie darunter einen Anteil von ungefähr 500 Millionen Adipösen [1, 3].

Einer longitudinalen Studie in Norwegen entsprechend, die 9845 Probanden hinsichtlich ihres BMI in einer Zeitspanne von 14 Jahren (1994-2008) beobachtete, stieg die Adipositas-Prävalenz unter Männern von 9,8% im Jahre 1994 auf 20,9% im Jahre 2008 an. In der Gruppe der untersuchten Frauen lagen die jeweiligen Anteile bei 11,8% im Jahre 1994 und 18,5% im Jahre 2008. Demzufolge hat sich der Anteil Adipöser nahezu verdoppelt. Von hoher Signifikanz war der Zusammenhang zwischen Altersgruppe und Anstieg des BMI, der in jüngeren Altersspannen höher zu verzeichnen war. Auffällig war weiterhin, dass der Anstieg des Anteils Adipöser in der Zeitspanne von 1994-1995 zu 2001-2002 größer ausfiel als der von 2001-2002 zu 2007-2008 [4]. Auch Johansson et al., die in ihrer von 1992 bis 2010 in Schweden durchgeführten Kohortenstudie den Zusammenhang zwischen maternalem Übergewicht und assoziierten Risiken untersuchten, bemerkten eine deutliche Zunahme der Prävalenz übergewichtiger Schwangerer: Laut dieser Studie stieg der Anteil übergewichtiger beziehungsweise adipöser Mütter von 20 beziehungsweise 6 Prozent im Jahre 1992 auf 25 beziehungsweise 13 Prozent im Jahre 2010 an [5].

Hierzu passend erscheinen die Ergebnisse der „National Health and Nutrition Examination Survey“ der Vereinigten Staaten, die von 2011-2012 durchgeführt wurde und laut derer über ein Drittel der Erwachsenen über 20 im benannten Zeitraum adipös war. Laut dieser Studie fiel die Adipositas-Prävalenz in der Altersgruppe der 40-59-Jährigen mit 39,5% größer aus als in der Gruppe der 20-39-Jährigen mit 30,3% und der Altersspanne der 60-Jährigen aufwärts mit 35,4%. Auch schien sich der Anteil Adipöser im Vergleich zu den Jahren 2009-2010 nicht vergrößert zu haben [6].

Angesichts der Entwicklungen der letzten Jahre rückt das Interesse immer weiter in den Vordergrund, verlässliche Vorhersagen über die zukünftigen Jahre und Jahrzehnte zu treffen. Dieses Vorhaben machten sich Westphal und Doblhammer zum Ziel, indem sie die absoluten Zahlen der präadipösen und adipösen Deutschen auf das Jahr 2030 projizierten und mit vier weiteren europäischen Ländern sowie der USA verglichen. Mittels sechs verschiedener Szenarien wurden in sämtliche Richtungen gehende Trends analysiert, mit dem Ergebnis, dass die Prävalenz der Präadipositas gleichbleibend oder leicht fallend sein wird, während das Vorkommen der Adipositas nochmals deutlich ansteigen wird [3].

1.2 Definition und Klassifikation der Adipositas sowie deren

Untersuchungsmethoden

Als Übergewicht und insbesondere Adipositas bezeichnet man eine „pathologische Vermehrung des Körperfettes als Energiespeicher bei nur geringgradig veränderter Magermasse“ [7], die das „Normalmaß“ [1] übersteigt, und mit einer „erhöhten Mortalität“ und „vermehrten Morbidität“ [7] einhergeht. Die Grundlage der Definition Übergewicht/Adipositas bildet der von der WHO im Jahr 2000 vorgeschlagene "Body Mass Index" (BMI) oder auch Körpermassenindex, der bis heute auf internationaler Ebene Verwendung findet und als Quotient aus Körpergewicht in kg und der Körpergröße in Metern zum Quadrat errechnet wird [1, 7]:

$$BMI = \frac{\text{Körpergewicht (kg)}}{\text{Körpergröße (m}^2\text{)}}$$

Anhand dieses Korrelats kann die Zugehörigkeit zu den unterschiedlichen Gewichtsgruppen vorgenommen werden (Tab. 7): So werden Personen mit einem BMI zwischen 18,5 und 24,9 kg/m² der Gruppe der Normalgewichtigen zugeordnet. Bei einem BMI von 25 bis 29,9 kg/m² spricht man von Präadipositas, während die Adipositas bei einem BMI von 30 kg/m² beginnt. Letztere wird nochmals in drei Schweregrade unterteilt [1].

Kategorie	BMI (kg/m ²)
Untergewicht	< 18,5
Normalgewicht	18,5-24,9
Übergewicht	≥ 25
Präadipositas	25-29,9
Adipositas I	30-34,9
Adipositas II	35-39,9
Adipositas III	≥ 40

Tabelle 1: WHO-Definition des Körpergewichts (mod. nach WHO 2000, aus Classen et al. [7], Innere Medizin; Wirth, Hauner, Adipositas [1])

Ein wesentlicher Vorteil der BMI-Klassifikation besteht darin, dass er mittels einfacher Messgrößen bestimmbar ist und eine erste Risikoabschätzung hinsichtlich Morbidität und Mortalität ermöglicht, ungeachtet der unterschiedlichen Körperbau- und Konstitutionstypen [1, 8]. Der Nachteil besteht darin, dass er nur ein sehr ungenaues Maß hinsichtlich der Abschätzung der Körperfettmasse darstellt und erst mit steigendem BMI an Sensitivität und Spezifität gewinnt [1]. Aufgrund dessen und zur besseren Einschätzung metabolischer und kardiovaskulärer Risikofaktoren hat sich die Bestimmung des Taillenumfangs als Maß der abdominalen Fettverteilung und Parameter viszeraler Fettdepots bewährt [1, 7]. Die jeweiligen Maße, die auf ein mäßig beziehungsweise deutlich erhöhtes Risiko für Folgekomplikationen hinweisen, sind Tabelle 8 zu entnehmen [1]. Die Messung ist insbesondere bei Normal- und Übergewichtigen von Relevanz, da bei Adipösen regelhaft von einem erhöhten Taillenumfang auszugehen ist [1].

Als zusätzliche Messgröße hinsichtlich der Körperfettverteilung kann der Taille-Hüft-Quotient („Waist-to-Hip-Ratio“, WHR) errechnet werden. Hierbei kann zwischen dem androgen und dem prognostisch günstigeren gynäkoïden Verteilungstyp unterschieden werden. Während beim androgen Verteilungstyp eine körperstammbetonte, abdominale Fettverteilung vorliegt, ist der gynäkoïde Typ durch eine mehr gluteo-femorale Fettansammlung gekennzeichnet [8].

Taillenumfang [cm]	Mäßig erhöhtes Risiko	Deutlich erhöhtes Risiko
Männer	>94	>102
Frauen	>80	>88

Tabelle 2: Taillenumfang sowie Ausmaß des kardiovaskulären und metabolischen Risikos (mod. nach WHO 2000, aus Wirth, Hauner, Adipositas [1])

1.3 Mit Übergewicht und Adipositas assoziierte Krankheiten

Ein wesentlicher Grund, weshalb dem Thema Übergewicht und Adipositas in den vergangenen Jahren große Beachtung geschenkt wurde, sind die zahlreichen Folgekomplikationen. Aufgrund der riesigen Zahl assoziierter Begleiterkrankungen seien hier nur einige davon erwähnt [1]: Neben den Erkrankungen des kardiovaskulären Systems wie arterieller Hypertonie und koronarer Herzkrankheit spielen metabolische und hormonelle Störungen wie Diabetes mellitus Typ II und das polyzystische Ovarsyndrom (PCOS) eine Rolle. Man geht davon aus, dass das Risiko, an einem PCOS zu erkranken oder an einer Störung der Sexualfunktion bis hin zur Infertilität zu leiden, bei Vorliegen einer Adipositas um das 1-2-fache erhöht ist. Das Risiko einer Fetopathie ist um denselben Faktor erhöht.

1.4 Probleme und assoziierte Erkrankungen im Bereich der Geburtshilfe

Von großer Bedeutung im Rahmen dieser Arbeit sind die Auswirkungen der Adipositas auf Mutter und Kind, die zugleich den Schwerpunkt der durchgeführten Untersuchungen darstellen. Prä- und perinatale Einflussfaktoren, die in diesem Zusammenhang eine wesentliche Rolle spielen und zu späterem Übergewicht bei den Nachkommen führen können, sind unter anderem präkonzeptionelles Übergewicht der Mutter, eine unangemessen hohe Gewichtszunahme während der Schwangerschaft sowie ein Gestationsdiabetes [1]. Demgemäß berichteten bereits Sullivan und Grove über die Auswirkungen und Folgen des metabolischen Imprintings: So können perinatale maternale

Unter- oder Überernährung sowie ein mütterlicher Diabetes während einer kritischen Entwicklungsphase zu erheblichen Langzeitfolgen für die Nachkommen führen [9]: Im Tiermodell führte demzufolge eine maternale Überernährung zu einer höheren Gewichtszunahme bei den Nachkommen, die als Langzeitdefekt anzusehen ist und im Erwachsenenalter fortbesteht. Des Weiteren ist das Risiko, selbst an Adipositas oder Diabetes zu erkranken, bei Kindern diabetischer Mütter erhöht.

Auch Robinson et al. untersuchten in ihrer prospektiven Kohortenstudie den Zusammenhang zwischen verschiedenen Risikofaktoren und der Prävalenz einer Adipositaserkrankung im Alter von 4 und 6 Jahren. Zu den eingeschlossenen Risikofaktoren zählten maternale Adipositas, eine unangemessen hohe Gewichtszunahme während der Schwangerschaft, Rauchen, ein niedriger Vitamin-D-Status und eine kurze Stillperiode. Wie erwartet, stieg das Risiko der Nachkommen, im Alter von 4 und 6 Jahren an einer Adipositas erkrankt zu sein, mit einer zunehmenden Anzahl an Risikofaktoren an [10].

Von großer Bedeutung sind allerdings nicht nur solche Komplikationen, die in einigen Jahren auftreten, sondern auch diejenigen, die bereits während der Schwangerschaft, im Verlauf der Geburt und in der Neonatalperiode für große Probleme sorgen können. So untersuchten unter anderem Vinturache et al. in ihrer in Kanada durchgeführten prospektiven Kohortenstudie den Einfluss mütterlichen Übergewichts in der Frühschwangerschaft auf Schwangerschaftsverlauf, Geburtsvorgang und Komplikationen in der Folge. In die Studie eingeschlossen wurden Schwangere mit Einlingsgravidität mit einem BMI vor der Schwangerschaft größer als $18,5 \text{ kg/m}^2$ und einer Schwangerschaftsdauer von mindestens 37 vollendeten Schwangerschaftswochen. Laut dieser Studie hatten übergewichtige, insbesondere adipöse Schwangere ein erhöhtes Risiko für das Auftreten einer Präeklampsie (OR 3,5 für Übergewichtige, OR 5,3 für Adipöse) und eines Gestationsdiabetes (OR 3,0 für Übergewichtige, OR 6,5 für Adipöse). Der Anteil derer mit Terminüberschreitung und einer daraus resultierenden

Geburtseinleitung stieg von 28,8 Prozent bei normalgewichtigen auf 39,3 Prozent bei präadipösen und 49 Prozent bei adipösen Schwangeren. Adipöse Schwangere, die sich einer Geburtseinleitung unterziehen mussten, hatten darüber hinaus ein erhöhtes Risiko eines frustranen Geburtsverlaufs, der in einer Sectio caesarea endete (OR 2,2). Zudem war die Rate an Notkaiserschnitten in der Gruppe der Adipösen mit einem Anteil von 21,1 Prozent am größten [11].

Auch Johansson et al. untersuchten in ihrer von 1992 bis 2010 in Schweden durchgeführten Kohortenstudie den Zusammenhang zwischen mütterlichem BMI in der Frühschwangerschaft und Säuglingssterblichkeit. Darunter ist „die Sterblichkeit aller Lebendgeborenen bis zum Ende des 1. Lebensjahres“ zu verstehen [12]. Dieser Begriff wird gemäß des Zeitpunktes der Sterblichkeit nochmals in die Unterbegriffe „Frühsterblichkeit“ (Tod am 1.-7. Lebenstag), „Spätsterblichkeit“ (8.-28. Lebenstag) und „Nachsterblichkeit“ (29. Tag bis Ende 1. Lebensjahr) gegliedert [12]. Verglichen mit Normalgewichtigen hatten übergewichtige Schwangere und Schwangere mit einer Adipositas Grad 1 ein mäßig erhöhtes Risiko für Säuglingssterblichkeit (OR 1,25 und 1,37), während Schwangere mit einer Adipositas zweiten beziehungsweise dritten Grades mit einem mehr als doppelten Risiko behaftet waren (OR 2,11 und 2,44). Des Weiteren stieg das Risiko für Säuglingssterblichkeit aufgrund einer Asphyxie unter der Geburt oder anderer neonataler Morbiditäten, zum Beispiel infektiöser oder kardiovaskulärer Genese, mit dem Vorliegen eines mütterlichen Übergewichts oder einer Adipositas an. Zudem war das Risiko eines plötzlichen Kindstodes sowie eines Todes aufgrund kongenitaler Anomalien bei Adipositasgraden 2 und 3 der Mutter erhöht. Insgesamt stieg die Säuglingssterblichkeitsrate im benannten Zeitraum mit steigendem BMI der Mutter in der Frühschwangerschaft von 2,4/1000 unter Normalgewichtigen auf 5,8/1000 unter Frauen mit einer Adipositas dritten Grades an. Auch die Rate Frühgeborener stieg mit dem mütterlichen BMI an [5] [13].

Nicht außer Acht zu lassen ist das Risiko einer atonen Nachblutung. Diesem Problem nahmen sich Fyfe et al. in ihrer retrospektiven Kohortenstudie an. In

die Studie eingeschlossen wurden einfachgebärende Frauen, Nulliparae, die im Zeitraum von 2006 bis 2009 am National Women's Hospital in Auckland ein Reifgeborenes entbunden haben. Die Ergebnisse besagten signifikant höhere Raten atoner Nachblutungen in der Gruppe der Übergewichtigen und Adipösen verglichen mit Normalgewichtigen ($p < 0,001$). Adipöse Nulliparae hatten sogar ein zweifach erhöhtes Risiko einer atonen Nachblutung, unabhängig vom Entbindungsmodus. Zusätzliche mit atoner Nachblutung assoziierte Faktoren waren unter anderem ein hohes Geburtsgewicht sowie eine stattgehabte Blutung während der Schwangerschaft [14].

Ein weiteres großes Problem für Mutter und Kind stellt ein bereits vor der Schwangerschaft bestehender Diabetes mellitus oder ein Gestationsdiabetes (GDM) dar, zumal diese Stoffwechselerkrankungen weltweit zunehmen und mit einem erheblichen Komplikations- und Sterblichkeitsrisiko verbunden sind. So erscheint die besondere prognostische Bedeutung des GDM als eine der häufigsten Schwangerschaftskomplikationen erwähnenswert, zumal Frauen in Deutschland mit durchgemachtem GDM ein Risiko von ca. 53 Prozent haben, innerhalb von 8 Jahren nach Entbindung an einem manifesten Diabetes mellitus zu erkranken. Zu den akuten Folgen für die Mutter zählen unter anderem ein erhöhtes Risiko für Harnwegsinfekte, schwangerschaftsinduzierten Hypertonus (SIH) und Präeklampsie bis hin zur Eklampsie. Auch die Rate an Kaiserschnittentbindungen und vaginal-operativen Entbindungen ist bei Frauen mit GDM erhöht. Darüber hinaus ist das Risiko einer erneuten Glukosetoleranzstörung in einer weiteren Schwangerschaft mit einem Anteil von 30-84 % hervorzuheben. Nicht außer Acht zu lassen sind darüber hinaus die Folgen für das Kind. Im Vordergrund steht die mit dem fetalen Hyperinsulinismus verbundene erhöhte Rate an Makrosomie, die mit zahlreichen weiteren Erkrankungen in Verbindung steht, allen voran mit einer Schulterdystokie, die als geburtsmedizinischer Notfall gilt. Darüber hinaus sind weitere präpartale Komplikationen wie das Risiko einer Fehlgeburt, eines intrauterinen Fruchttodes kurz vor der Geburt oder einer Frühgeburt zu nennen [5]. Darüber hinaus traten kongenitale Anomalien bei Neugeborenen adipöser Mütter häufiger auf [5]. Insbesondere Kinder diabetischer Mütter sind einem

erhöhten Risiko ausgesetzt, gewisse Fehlbildungen oder „Fehlbildungssyndrome“ zu erleiden, allen voran das kaudale Regressionssyndrom, welches mit einem „200-fach höhere[n] relative[n] Risiko“ die engste Assoziation zwischen mütterlichem Diabetes und fetaler Fehlbildung darstellt. Nierenagenesie, Herzfehler oder ein Anencephalus treten ebenso häufiger auf, wenn auch mit geringerer Wahrscheinlichkeit [15]. Auch weitere Folgen wie eine neonatale Hypoglykämie, ein Atemnotsyndrom oder neurologische Einschränkungen aufgrund einer perinatalen Asphyxie oder Geburtstraumen sind zu beachten und bedürfen einer intensiven Überwachung [15, 16]. Neben den akuten Folgen für das Kind sind auch die Langzeitfolgen von großer Bedeutung. So sind Kinder von Müttern mit ungenügend behandeltem GDM aufgrund einer Fehlprogrammierung gewisser Steuerungsstrukturen im Gehirn einem erhöhten Risiko ausgesetzt, in späteren Jahren selbst an einer Adipositas oder an einer pathologischen Glukosetoleranz-Störung zu erkranken [15].

Inwieweit ein GDM oder eine Adipositas alleine oder in Kombination das geburtshilfliche Geschehen beeinflussen, wurde in der HAPO (The Hyperglycemia and Adverse Pregnancy Outcome) – Studie untersucht. Auffällig hierbei war ein nahezu linear mit dem Blutzucker (gemessen anhand des oralen 75-g-Glukose-Toleranz-Tests) ansteigendes Risiko für Schwangerschafts-assoziierte Komplikationen wie Geburtsgewicht > 90. Perzentile, primäre Sectio und neonatale Hypoglykämie. Auch das Risiko einer Präeklampsie war bei hohen mütterlichen Glukose-Werten und bei Vorliegen einer Adipositas, insbesondere in Kombination beider Risikofaktoren, deutlich erhöht [17].

1.5 Ziel der Arbeit

Das Ziel dieser Arbeit bestand insbesondere darin, eine lokale Kohorte schwangerer Frauen hinsichtlich Übergewicht/Adipositas, schwangerschaftsassoziierter Gewichtszunahme und den damit einhergehenden Komplikationen sowohl während der Schwangerschaft als auch im Geburtsverlauf sowie postpartal über einen gewissen Zeitraum zu untersuchen. Hierbei wurden akute und langfristige Folgen für Mutter und Kind genauer betrachtet und analysiert.

2 MATERIAL UND METHODEN

Im Rahmen der retrospektiven unizentrischen Studie wurde die Prävalenz Adipositas-assoziiierter Risikofaktoren während der Schwangerschaft untersucht. Hierbei bildeten Einfachgebärende, die im Jahre 2006 und 2011 an der Universitäts-Frauenklinik Würzburg entbanden, das Patientenkollektiv. Das Studiendesign entspricht demzufolge einer retrospektiven Kohortenstudie, gruppiert nach dem Faktor Adipositas.

Insgesamt ergab die Datenerhebung eine Gesamtzahl von 2968 Schwangeren, die 2006 (n=1360) sowie 2011 (n=1608) entbanden. Als Ausschlusskriterien galten Mehrlingsschwangerschaften sowie Schwangerschaften mit unvollständigen Angaben zu Mutter oder Kind. Somit erfolgte eine statistische Analyse von 2838 Schwangeren, darunter 1293 im Jahre 2006 sowie 1545 im Jahre 2011. Nach dem Ausschluss aller Frühgeborener verblieb eine Gesamtzahl von 2507 Schwangeren, darunter 1125 im Jahre 2006 und 1382 im Jahre 2011 .

Geburtenzahlen (n)	Gesamtkollektiv (Mehrfachgebärende eingeschlossen)	Bereinigtes Kollektiv (Einfachgebärende)	Bereinigtes Kollektiv Einfachgebärende (Frühgeburten ausgeschlossen)
Gesamtzahl	2968	2838	2507
2006	1360	1293	1125
2011	1608	1545	1382

Tabelle 3: Patientenkollektive; das bereinigte Kollektiv (Einfachgebärende) wird im Folgenden als Gesamtkollektiv bezeichnet

In die Datenanalyse wurden epidemiologische Daten von Müttern und deren Kindern eingeschlossen, wobei sich der Schwerpunkt auf Adipositas und

Adipositas-bedingte Risikofaktoren und Komplikationen für Mutter und Kind richtete. Darüber hinaus wurde zwischen prä- und postpartalen Komplikationen sowie Komplikationen sub partu, jeweils für Mutter und Kind, unterschieden.

Alle Daten wurden mit dem Programm „Perinat“ erhoben und anonymisiert in Excel-Tabellen gespeichert. Anschließend wurde die Datenanalyse mit dem Programm „SPSS Statistics 22“ durchgeführt. Hierbei wurden sowohl metrische Variablen als auch nominale und ordinale Variablen festgelegt und definiert. Zur Untersuchung nominaler und ordinaler Variablen wurden Häufigkeiten mittels Häufigkeitstabellen berechnet. Gruppierte Analysen wurden mittels Kreuztabellen durchgeführt und berechnet. Hierbei kam der Chi-Quadrat-Test zum Einsatz, wenn zwei nominale oder ordinale Variablen mit mehr als zwei Ausprägungen in mindestens einer der Variablen vorlagen. Fishers Exakter Test wurde angewendet, wenn zwei nominale oder ordinale Variablen zwei Ausprägungen in beiden Variablen aufwiesen [18]. Für metrische Variablen wurden in erster Linie Mittelwert und Standardabweichung berechnet sowie der Zusammenhang zweier Variablen mittels Korrelation berechnet. Lagen zwei metrische normalverteilte Variablen vor, fand die Pearson-Korrelation Anwendung. Bei zwei nicht normalverteilten metrischen Variablen griff man auf die Spearman-Korrelation zurück [18].

Weiterhin wurden Normalverteilungsdiagramme gezeichnet. Lagen die Messpunkte nahe an der Geraden, ging man von näherungsweise normalverteilten Daten aus. Zusätzlich wurden Tests auf Normalverteilung, nämlich der Shapiro-Wilk – sowie der Kolmogorov-Smirnov –Test, berechnet. Hierbei wiesen signifikante p-Werte ($p < 0,05$) auf nicht normalverteilte Daten hin. Im Falle einer Ablehnung der Normalverteilung wurde jedoch auch immer das dazugehörige Normalverteilungsdiagramm betrachtet, um das Ergebnis des Tests zu bekräftigen [18].

Des Weiteren wurden Tests auf Lageunterschiede durchgeführt. Bei Vorhandensein zweier unverbundener normalverteilter Gruppen mit gleichen Varianzen wurde der t-Test durchgeführt. Zur Untersuchung, ob gleiche Varianzen vorliegen, wurde der Levene-Test hinzugezogen. Ergab der Levene-

Test eine Signifikanz $<0,05$, so wurde die Gleichheit der Varianzen abgelehnt. In diesem Fall wurde der Welch-Test hinzugezogen, bei dem eine Varianzgleichheit nicht angenommen wird [18].

Bei dem Fall zweier unverbundener, nicht normalverteilter Gruppen nahm man Gebrauch vom Mann-Whitney-U-Test [18].

Die statistische Signifikanz wurde auf einen p-Wert $<0,05$ festgelegt.

Zur Veranschaulichung der resultierenden Ergebnisse wurden geeignete Diagramme und Graphen erstellt. Hierzu eigneten sich Balkendiagramme besonders zur Visualisierung nominaler und ordinaler Variablen.

Boxplots wurden bei der Darstellung metrischer Variablen bevorzugt. Lagen Variablen in verschiedenen Ausprägungen und Untergruppen vor, wie beispielsweise bei der Einteilung des BMI in verschiedene Kategorien, so wurden gruppierte Diagramme gezeichnet.

Bei jeder Untersuchung des Zusammenhangs verschiedener Variablen wurden als erster Schritt zwei Hypothesen aufgestellt. Diesbezüglich wurde die Nullhypothese als jene Aussage definiert, die man für die Fragestellung ablehnen möchte. Die Alternativhypothese wurde angenommen, wenn der Test auf Lageunterschied die Nullhypothese ablehnte, wenn also ein p-Wert $<0,05$ vorlag [18].

Bezüglich der Darstellung der Ergebnisse gelten folgende Anmerkungen: Nachkommastellen wurden auf zwei Stellen nach führenden Nullen gerundet. Gleiches gilt auch für den p-Wert. Lag ein p-Wert von 0,000 vor, so gilt die Schreibweise $p<0,001$. Bei einem p-Wert von 1,000 lautet die korrekte Schreibweise $p>0,999$.

Für die Analyse der Daten von 2006 und 2011 wurden zwei verschiedene Patientenkollektive erstellt. Aufgrund der teilweise unvollständigen Daten in unterschiedlichen Variablen traten bei den einzelnen Berechnungen jeweils leicht abweichende Gesamtzahlen auf, worauf hier kurz hingewiesen werden soll. Während das eine Kollektiv die Frühgeburten beinhaltet, wurden diese bei dem anderen Kollektiv ausgeschlossen. Die meisten Untersuchungen wurden mit dem Gesamtkollektiv der Einlinge durchgeführt. Wurden die Berechnungen

jedoch mit dem Kollektiv der reifgeborenen Einlinge durchgeführt, so wird im Folgenden nochmal speziell darauf hingewiesen.

Für die Betrachtung der Gewichtszunahme während der Schwangerschaft wurden die IOM-Leitlinien hinzugezogen, die im Jahre 2009 vom US-amerikanischen Institute of Medicine in überarbeiteter Form veröffentlicht wurden [19], [20]. Diese Leitlinien greifen den BMI-Wert vor der Schwangerschaft auf und geben eine Empfehlung über das optimale Maß der Gewichtszunahme während der Schwangerschaft. Es sei angemerkt, dass für Mehrlingsschwangerschaften andere Referenzwerte gelten. Bezüglich der IOM-Leitlinien werden die Schwangeren in vier BMI-Kategorien (Untergewicht, Normalgewicht, Präadipositas, Adipositas) unterteilt, die der WHO-Einteilung des Körpergewichts entsprechen und bereits in der Einleitung definiert wurden, jedoch ohne Unterteilung in einzelne Adipositas-Grade. Da der Schwerpunkt dieser Arbeit auf die adipösen Schwangeren gerichtet ist, wurden die ersten zwei Kategorien zu einer Kategorie zusammengefasst. Gemäß den IOM-Leitlinien ergeben sich folgende Empfehlungen bezüglich der optimalen Gewichtszunahme während der Schwangerschaft: Für Schwangere mit einem BMI bis 24,9 empfiehlt sich eine Gewichtszunahme zwischen 11 bis 15,8 kg. Für Schwangere mit einem BMI von 25 bis 29,9 liegt die empfohlene Gewichtszunahme zwischen 6,8 und 11 kg. Adipöse Schwangere sollten lediglich zwischen 4,9 und 9 kg Gewicht zunehmen.

BMI-Kategorien	BMI <25	BMI 25-30	BMI >30
Empfohlene Gewichtszunahme in der Schwangerschaft (kg)	11-15,8	6,8-11	4,9-9

Tabelle 4: vom US-amerikanischen Institute of Medicine (IOM) empfohlene Gewichtszunahme während der Schwangerschaft in modifizierter Form (empfohlene Gewichtszunahme der Untergewichtigen wurde nicht mit aufgeführt) [20]

Für alle Analysen, in denen der Zusammenhang zwischen bestimmten Variablen und dem BMI-Wert der Schwangeren berechnet werden sollte, wurde stets der Ausgangs-BMI und somit der BMI zu Beginn der Schwangerschaft für die Berechnung herangezogen. Der Grund hierfür ist die größere Verlässlichkeit des präkonzeptionellen BMI im Vergleich zum BMI während der Gravidität, zumal die Gewichtszunahme während der Schwangerschaft teilweise großen Schwankungen unterliegt. Zur besseren Veranschaulichung wurden drei BMI-Kategorien erstellt: Alle Schwangeren mit einem Ausgangs-BMI unter 25 wurden der BMI-Kategorie 1 zugeteilt. Schwangere mit einem BMI zwischen 25 und 30 befanden sich in der BMI-Kategorie 2, die folglich alle Präadipösen einschloss. Alle Schwangeren mit einem BMI über 30 und demzufolge alle Adipösen befanden sich in BMI-Kategorie 3. Ursprünglich wurde eine weitere Unterteilung der Kategorie 3 in die drei Adipositas-Grade vorgenommen. Aufgrund der dadurch teilweise geringen Datenmengen und der besseren Veranschaulichung wegen wurde dies im Zuge der Berechnungen unterlassen.

3 ERGEBNISSE

Insgesamt ergab die Datenerhebung eine Gesamtzahl von 2968 Schwangeren, die 2006 (n=1360) sowie 2011(n=1608) an der Uniklinik Würzburg entbunden haben. Nachdem alle Mehrfachgebärenden sowie Gebärende mit unvollständigen Daten ausgeschlossen wurden, verblieb eine Gesamtzahl von 2838 Gebärenden, darunter 1293 im Jahre 2006 und 1545 im Jahre 2011. Der Ausschluss aller Frühgeborener ergab eine Gesamtzahl von 2507. Diese Gesamtzahl unterteilt sich weiter in 1125 Geburten im Jahre 2006 sowie 1382 Geburten im Jahre 2011.

3.1 Deskriptive Statistik maternaler Charakteristika

3.1.1 Alter

Das mittlere Alter aller eingeschlossener Schwangerer ergab 30,91 (SD=5,11). Für die Jahre 2006 und 2011 getrennt betrachtet lag das mittlere Alter bei 30,82 (SD=5,22) im Jahre 2006 und bei 30,98 (SD=5,011) im Jahre 2011. Diese Daten deuten auf keine signifikante Erhöhung des mütterlichen Alters zwischen den Jahren 2006 und 2011 hin ($t(2706,591)=6,613$; $p=0,4$).

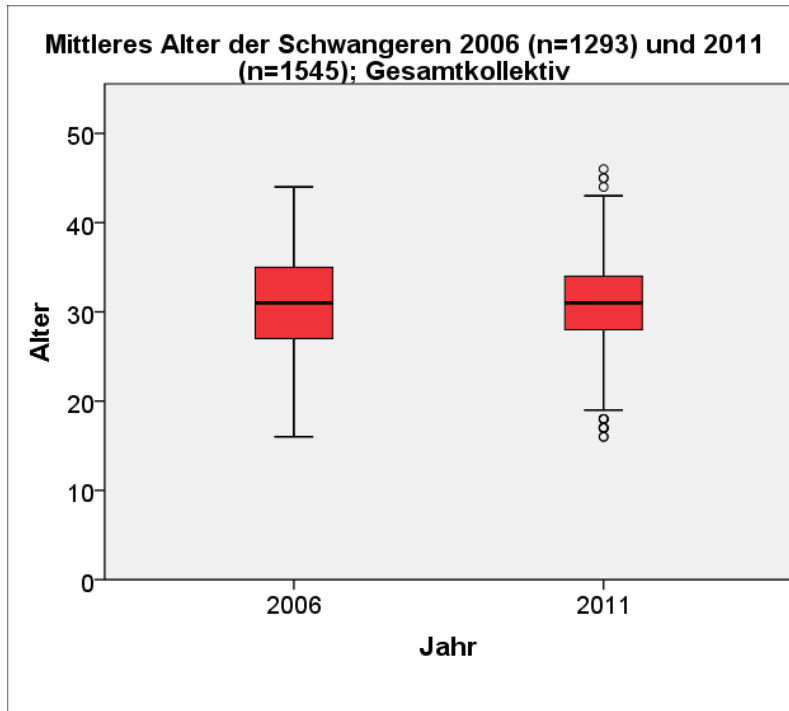


Abb. 1: Mittleres Alter aller Schwangeren im Boxplot 2006 und 2011 ($p=0,4$)

3.1.2 Körpergröße, Körpergewicht, BMI und Gewichtszunahme

Eine Betrachtung weiterer allgemeiner Messgrößen ergab eine mittlere Körpergröße von 1,67 (SD=0,071) m bei einem mittleren Körpergewicht zu Beginn der Schwangerschaft von 66,67 (SD=14,58) kg. Daraus resultiert ein mittlerer BMI von 23,94 (SD=4,99) vor der Schwangerschaft. Die mittlere Gewichtszunahme in der Schwangerschaft betrug 14,61 (SD=5,71) kg. Eine Aufteilung in drei BMI-Kategorien ergab folgende Ergebnisse: Die mittlere Gewichtszunahme derer mit einem BMI-Wert unter 25 betrug 15,2 (SD=5,12) kg, die derer mit einem BMI-Wert zwischen 25 und 30 lag bei 14,41 (SD=5,83) kg. Die Patientengruppe mit einem BMI-Wert über 30 nahm im Mittel 11,53 (SD=7,85) kg an Gewicht zu. Von allen eingeschlossenen Schwangeren (n=2585; 253 fehlend aufgrund eines nicht vermerkten Ausgangs-BMI oder eines fehlenden Werts der Gewichtszunahme während der Schwangerschaft) hatten 69,9% einen BMI-Wert unter 25. 19,4% waren präadipös, während 10,8% einen BMI-Wert über 30 aufwiesen und folglich die Kriterien für eine

Adipositas erfüllten. Insgesamt also waren 30,2% aller Patienten zu Beginn der Schwangerschaft übergewichtig.

Für die Jahre 2006 und 2011 getrennt betrachtet ergaben sich folgende Werte: Sowohl im Jahre 2006 als auch im Jahre 2011 betrug die mittlere Körpergröße der werdenden Mütter 1,67 (SD=0,064 2006 und SD=0,076 2011) m. Folglich ließ sich kein signifikanter Unterschied aufzeigen ($t(2733)=0,178$; $p=0,5$).

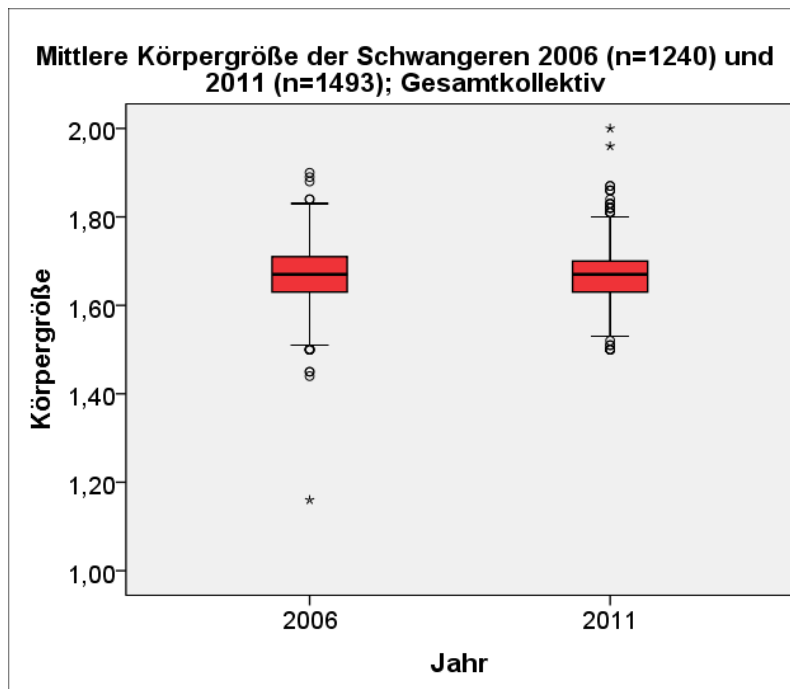


Abb. 2: Mittlere Körpergröße aller Schwangeren im Boxplot 2006 und 2011 (p=0,5)

Ähnlich verhielt es sich mit dem Ausgangs-BMI und dem Ausgangskörpergewicht: Im Jahre 2006 betrug der mittlere BMI zu Beginn der Schwangerschaft 23,77 (SD=4,85), im Jahre 2011 lag er bei 24,09 (SD=5,1). Dementsprechend ist auch bezüglich des Ausgangs-BMI kein signifikanter Anstieg zu verzeichnen ($p=0,24$). Allerdings nahm der Anteil übergewichtiger und adipöser Patienten von 2006 auf 2011 leicht zu: Der Anteil der präadipösen Schwangeren stieg von 17,9 auf 20,6%, der der adipösen Schwangeren von 10,0 auf 11,3% ($\chi^2(2, N=2717)=5,045$; $p=0,08$).

Ergebnisse

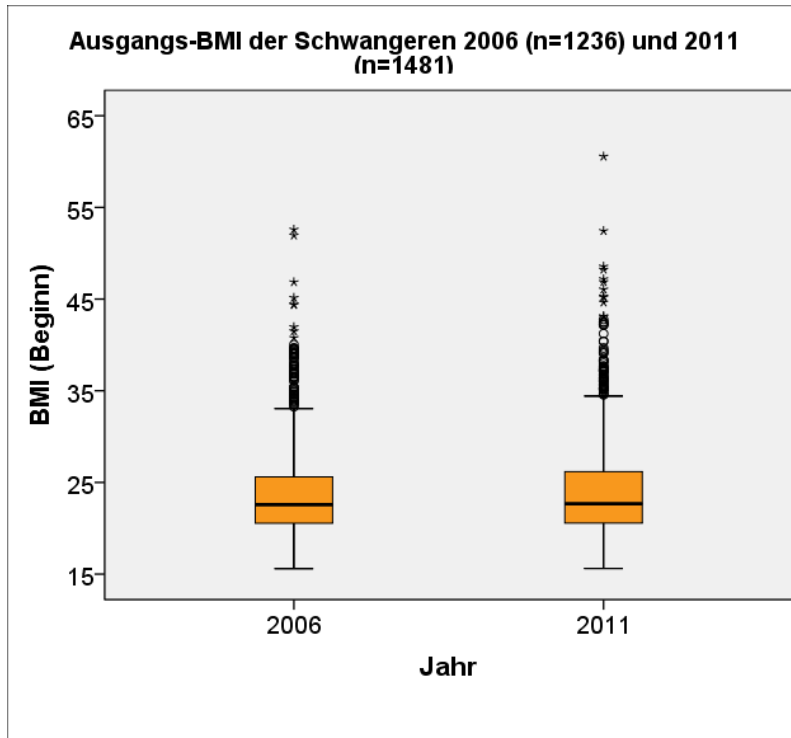


Abb. 3: Ausgangs-BMI der Schwangeren in den Jahren 2006 und 2011 im Boxplot

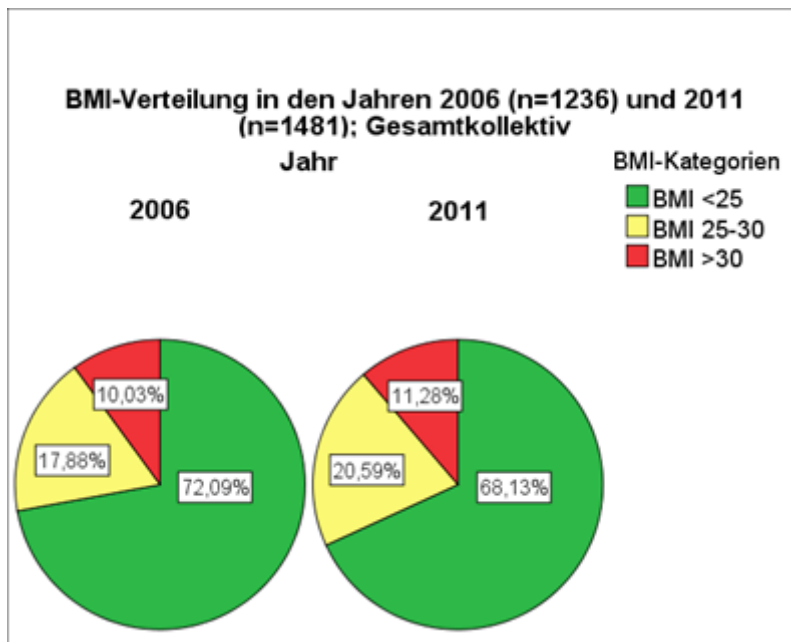


Abb. 4: BMI-Verteilung der Schwangeren in den Jahren 2006 und 2011 im Kuchendiagramm; leichte Zunahme des Anteils präadipöser und adipöser Schwangerer ($p=0,08$)

Mit einem mittleren Ausgangsgewicht von 66,2 (SD=14,15) kg im Jahre 2006 und 67,06 (SD=14,92) kg im Jahre 2011 zeigte sich auch hier kein signifikanter Unterschied ($U = -1,154$; $p = 0,249$). Des Weiteren betrug die mittlere Körpergewichtszunahme während der Schwangerschaft 14,42 (SD=5,77) kg im Jahre 2006 und 14,81 (SD=5,70) kg im Jahre 2011, weshalb auch hier nicht von einer signifikanten Zunahme zwischen den Jahren 2006 und 2011 zu sprechen ist ($t(2769) = 0,171$; $p = 0,076$).

3.1.3 Gewichtszunahme unter Betrachtung der IOM-Leitlinien

Was die Gewichtszunahme während der Schwangerschaft angeht, so zeigte sich, dass die Mehrheit aller Schwangeren eine größere Gewichtszunahme als die durch die IOM-Leitlinien empfohlene aufwies. Dieser Trend zeichnete sich im Jahre 2011 noch deutlicher ab als im Jahre 2006.

Betrachtet man die Patientengruppe mit einem BMI kleiner 25 vor der Schwangerschaft, so fällt auf, dass lediglich 33,1% im Jahre 2006 und 32,6% im Jahre 2011 innerhalb des gemäß den Leitlinien empfohlenen Bereichs von 11-15,8 kg lagen, während 43,9% im Jahre 2006 und 44,7% im Jahre 2011 darüber lagen. Lediglich 23% bzw. 22,7% der Patienten in den Jahren 2006 und 2011 befanden sich unterhalb des empfohlenen Bereichs.

In der Patientengruppe mit einem BMI-Wert zwischen 25 und 30 zeigte sich dies noch deutlicher. Während lediglich 20,9% versus 19,2% in den Jahren 2006 und 2011 die empfohlene Menge an Gewicht von 6,8 bis 11 kg zunahmen, wiesen über zwei Drittel der Patienten eine größere Gewichtszunahme auf, nämlich 68,8% im Jahre 2006 und gar 73,8% im Jahre 2011. Die Gruppe derer mit einer geringeren Gewichtszunahme als die empfohlene war gering vertreten mit 10,2% versus 7% in den Jahren 2006 und 2011.

In der Patientengruppe mit einem BMI über 30 waren es jeweils über die Hälfte bzw. fast zwei Drittel (54,5% im Jahre 2006 versus 65,2% im Jahre 2011), die die empfohlene Gewichtszunahme von 4,9-9 kg überschritten, während 22% im Jahre 2006 und 16,8% im Jahre 2011 innerhalb des empfohlenen Bereichs

Ergebnisse

lagen. Weniger als 4,9 kg nahmen 23,6% versus 18,1% der Patienten in den Jahren 2006 und 2011 zu.

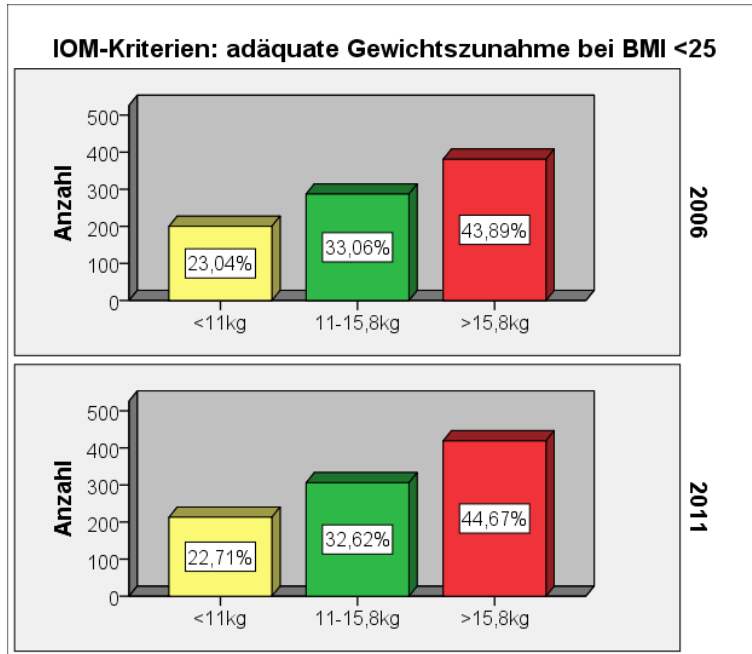


Abb. 5: adäquate Gewichtszunahme laut IOM-Klassifikation im Balkendiagramm; Kollektiv BMI<25 (n=1806)

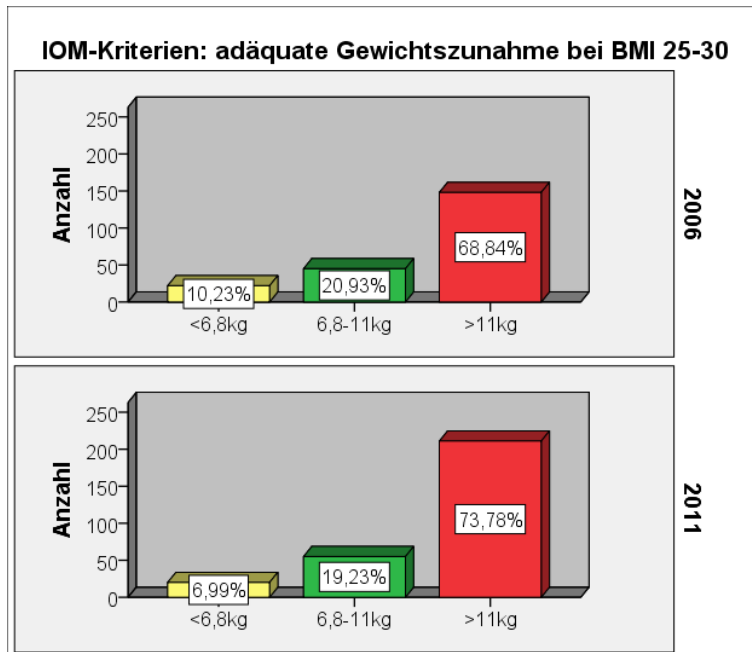


Abb. 6: adäquate Gewichtszunahme laut IOM-Klassifikation im Balkendiagramm; Kollektiv BMI 25-30 (n=501)

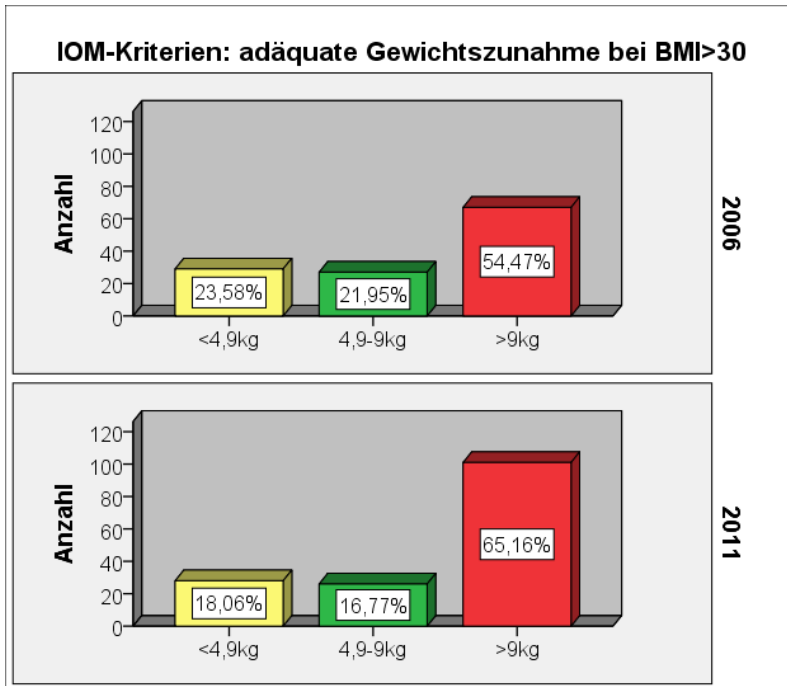


Abb. 7: adäquate Gewichtszunahme laut IOM-Klassifikation im Balkendiagramm; Kollektiv BMI>30 (n=278)

3.1.4 BMI und mütterliches Alter

Im weiteren Verlauf wurde der Zusammenhang zwischen Ausgangs-BMI und dem Alter der Mutter berechnet. Hierbei zeigte sich, dass die präadipösen Schwangeren signifikant älter waren als die normalgewichtigen und adipösen ($\chi^2(2, N=2717)=10,222; p=0,006$): Während die normalgewichtigen und adipösen Schwangeren im Mittel 30,81 (SD=4,99) bzw. 30,88 (SD=5,14) Jahre alt waren, lag das mittlere Alter der präadipösen Schwangeren bei 31,6 (SD=5,19) Jahren.

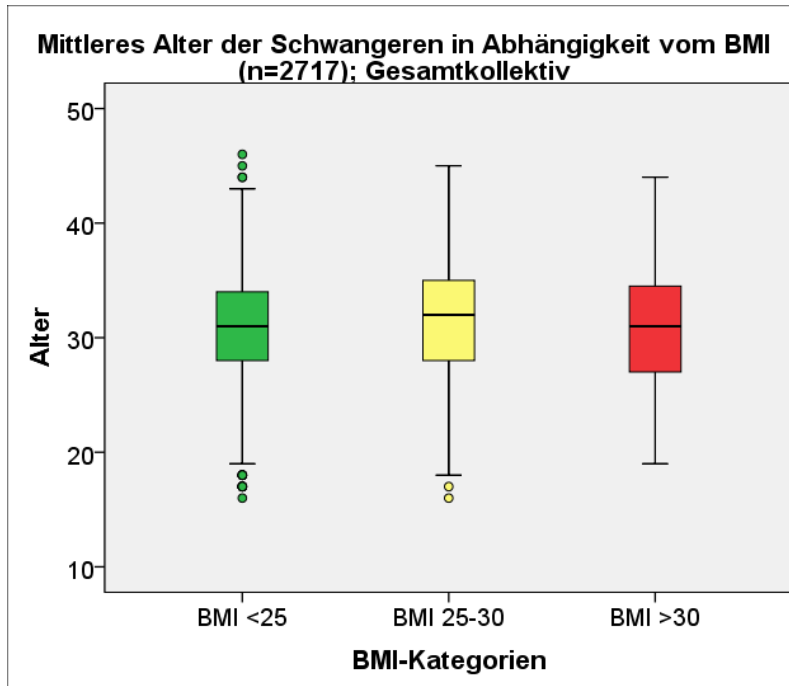


Abb. 8: Mittleres Alter der Schwangeren in Abhängigkeit vom Ausgangs-BMI im Boxplot

3.2 Gestationsdiabetes

Bei Betrachtung der Häufigkeit des GDM in den Jahren 2006 und 2011 wurden folgende Ergebnisse beobachtet: durchgeführt wurden die Berechnungen mit dem kompletten Patientenkollektiv inklusive der Frühgeburten (n=2838). Während im Jahre 2006 65 Fälle eines GDM auftraten (dies entspricht einem Anteil von 5%), waren es im Jahre 2011 202 Fälle, was einer relativen Häufigkeit von 13,1% entspricht. Demzufolge ist das Auftreten des GDM von 2006 auf 2011 signifikant angestiegen ($p < 0,001$).

Eine Unterteilung des Patientenkollektivs (n=2717, insgesamt 121 fehlend aufgrund eines nicht vermerkten Anfangs-BMI) in drei BMI-Gruppen zeigte eine deutliche Zunahme des Auftretens des GDM bei steigendem BMI. 42% aller Patienten mit GDM wiesen einen BMI-Wert unter 25 auf, 33,5% hatten einen BMI-Wert zwischen 25 und 30. Die restlichen 24,5% sind bei einem BMI-Wert über 30 einzuordnen. In Relation zur Gesamtzahl der einzelnen BMI-Kategorien ließen sich folgende Werte detektieren: Während der Anteil derer mit GDM in

der BMI-Gruppe unter 25 bei lediglich 5,7% lag, waren es in der BMI-Gruppe 25 bis 30 bereits 16,3%. In der Patientengruppe mit einem BMI-Wert über 30 ließ sich bei über einem Fünftel aller Patienten (nämlich 21,6%) ein GDM nachweisen. Dieser Anstieg ist signifikant ($X^2(2, N=2717)=111,270; p<0,001$).

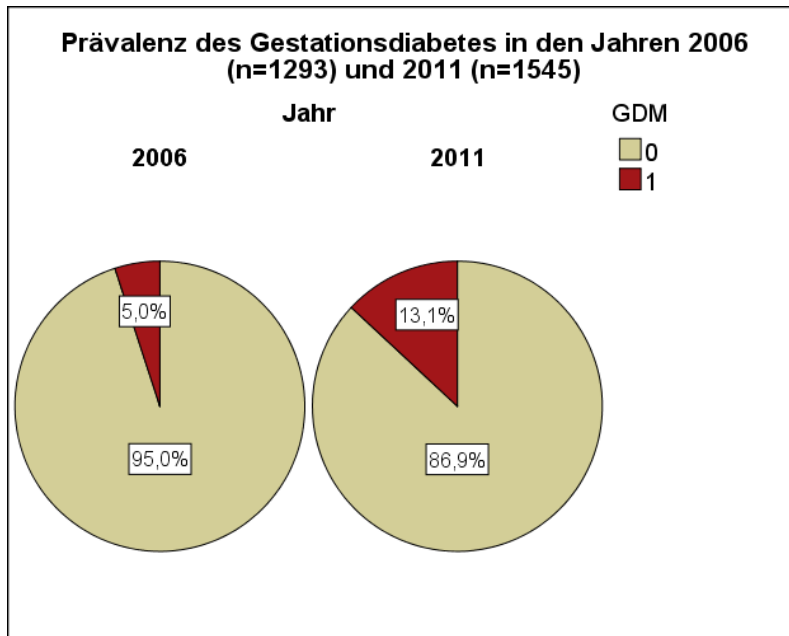


Abb. 9: Prävalenz des GDM in den Jahren 2006 und 2011; signifikante Zunahme innerhalb von 5 Jahren ($p<0,001$)

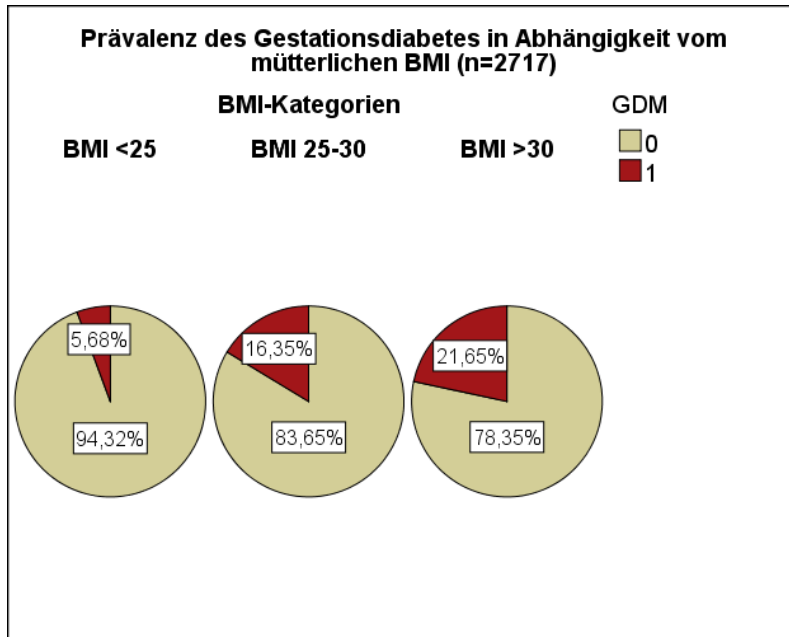


Abb. 10: Prävalenz des GDM in Abhängigkeit vom mütterlichen BMI; signifikante Zunahme mit steigendem maternalem BMI ($p < 0,001$)

Ähnliche Beobachtungen wurden bei der getrennten Betrachtung des diätetischen und insulinpflichtigen Gestationsdiabetes (kurz: dGDM und iGDM) gemacht. Bei insgesamt 183 (von $n=2838$) Fällen eines diätetischen GDM traten 36 im Jahre 2006 und 147 Fälle im Jahre 2011 auf. Dies entspricht einem Anteil von 2,8% (von $n=1293$) im Jahre 2006 und von 9,5% (von $n=1545$) im Jahre 2011. Folglich ist die Häufigkeit des dGDM von 2006 auf 2011 signifikant angestiegen ($p < 0,01$).

Von insgesamt 84 Fällen (bei $n=2838$) eines insulinpflichtigen GDM waren 29 im Jahre 2006 und 55 im Jahre 2011 zu verzeichnen. Dementsprechend ist der Anteil der Schwangeren mit iGDM von 2,2% im Jahre 2006 auf 3,6% im Jahre 2011 signifikant angestiegen ($p=0,045$).

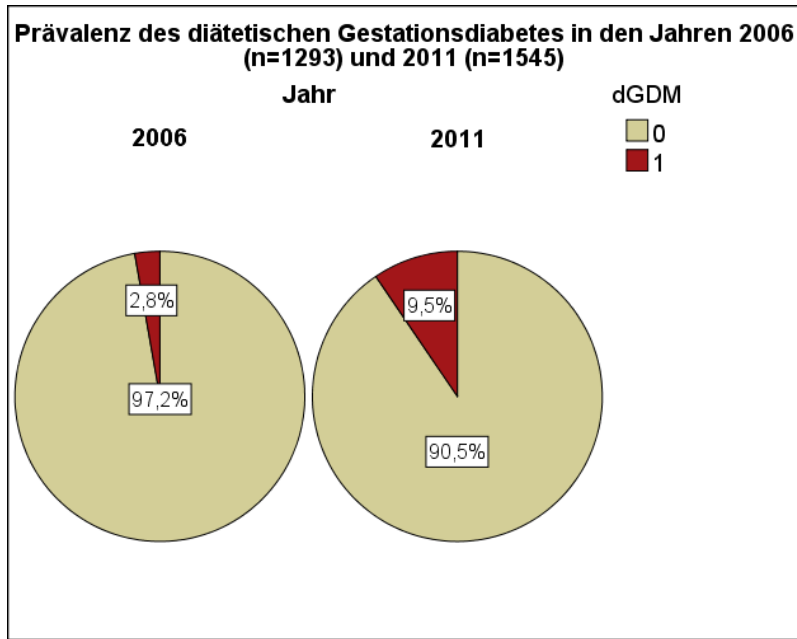


Abb. 11: Prävalenz des dGDM in den Jahren 2006 und 2011; signifikante Zunahme ($p < 0,001$)

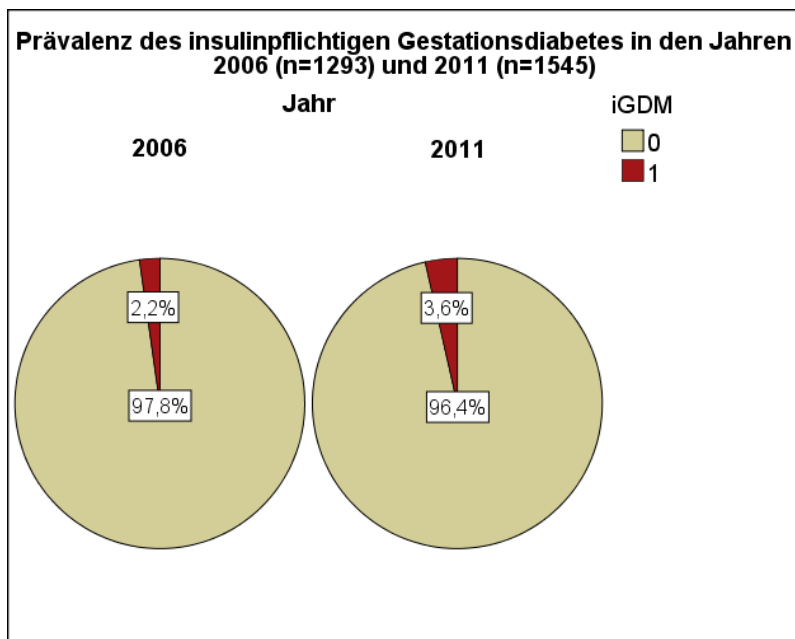


Abb. 12: Prävalenz des iGDM in den Jahren 2006 und 2011; signifikante Zunahme ($p = 0,04$)

Des Weiteren wurde der Zusammenhang zwischen dem Ausgangs-BMI der Schwangeren und dem Auftreten eines diätetischen beziehungsweise insulinpflichtigen GDM, jeweils für die Jahre 2006 und 2011 getrennt berechnet, analysiert:

Bei insgesamt 34 Fällen (bei $n=1236$, 57 fehlend aufgrund eines nicht vermerkten Ausgangs-BMI) eines dGDM im Jahre 2006 waren 15 bei einem Ausgangs-BMI-Wert der Schwangeren unter 25, 13 bei einem Ausgangs-BMI zwischen 25 und 30 sowie 6 Fälle bei einem Ausgangs-BMI über 30 zu verzeichnen.

Gemessen an der Gesamtzahl der einzelnen BMI-Kategorien berechnete sich daraus ein Anteil von 1,7% in der BMI-Kategorie unter 25 und 5,9% in der BMI-Kategorie 25 bis 30. In der Patientengruppe mit einem BMI-Wert über 30 wiesen 4,8% der Schwangeren einen dGDM auf. Folglich zeigt sich ein signifikant häufigeres Auftreten des dGDM bei präadipösen und adipösen Schwangeren im Jahr 2006 ($X^2(2, N=1236)=13,916$; $p=0,001$).

Im Jahre 2011 zeigte sich diese Tendenz noch deutlicher: von insgesamt 140 Fällen (bei $n=1481$, 64 fehlend aufgrund eines nicht vermerkten Anfangs-BMI) eines dGDM traten 73 bei einem Anfangs-BMI-Wert unter 25, 43 bei einem BMI zwischen 25 und 30 sowie 24 bei einem BMI-Wert über 30 auf. Dies entspricht einem jeweiligen Anteil von 7,2% in der Patientengruppe mit einem BMI unter 25, 14,1% in der Gruppe mit einem BMI zwischen 25 und 30 sowie 14,4% in der Gruppe der Adipösen ($X^2(2, N=1481)=18,209$; $p<0,001$).

Im Jahre 2006 traten insgesamt 29 Fälle eines iGDM auf, die sich folgendermaßen verteilten: 7 Fälle traten in der Patientengruppe mit einem Ausgangs-BMI unter 25 auf, 8 Fälle in der Gruppe mit einem BMI zwischen 25 und 30. 14 Fälle waren in der Gruppe mit einem BMI-Wert über 30 zu verzeichnen. Dies entspricht einem jeweiligen Anteil von 0,8% in der Patientengruppe mit einem BMI unter 25, 3,6% mit einem BMI zwischen 25 und 30 sowie 11,3% in der Gruppe der Adipösen. Dieser Anstieg zeigte sich als signifikant ($X^2(2, N=1236)=54,329$; $p<0,001$).

Das Jahr 2011 wies insgesamt 54 Fälle eines iGDM auf, darunter 13 Fälle bei Schwangeren mit einem Ausgangs-BMI unter 25, 22 Fälle bei einem BMI-Wert zwischen 25 und 30 sowie 19 Fälle bei einem BMI-Wert über 30.

Anteilmäßig sind dies 1,3% in der BMI-Gruppe unter 25, 7,2% in der BMI-Gruppe 25-30 und gar 11,4% in der Gruppe mit einem BMI-Wert über 30. Auch dieser Anstieg des Auftretens eines iGDM mit dem BMI-Wert erwies sich als signifikant ($X^2(2, N=1481)=55,422; p<0,001$).

Demzufolge konnte durch alle Berechnungen mit den drei BMI-Kategorien und der Variablen GDM mit Untergruppen der vermutete Zusammenhang dieser Variablen als signifikant erwiesen werden.

3.3 Assoziation zwischen Gestationsdiabetes und fetaler Makrosomie

In einer weiteren Berechnung sollte ein möglicher Zusammenhang zwischen dem Auftreten eines GDM und einer fetalen Makrosomie untersucht werden. Aufgrund der geringen Anzahl makrosomer Neugeborener werden die erhobenen Daten nur beschreibend verwendet. Für die Berechnungen wurde das Kollektiv der reifgeborenen Einlinge herangezogen. Diese wurden anhand ihres Geburtsgewichtes in zwei Gruppen eingeteilt. Gruppe 1 schloss alle Reifgeborenen mit einem Geburtsgewicht unter 4500 g ein. In Gruppe 2 befanden sich alle makrosomen Reifgeborenen mit einem Geburtsgewicht von 4500 g und größer. Insgesamt wiesen 34 von 2505 Reifgeborenen eine fetale Makrosomie mit einem Geburtsgewicht von mindestens 4500 g auf. Die 237 Fälle eines GDM im Kollektiv der Reifgeborenen verteilten sich folgendermaßen: 232 Fälle wurden in der Gruppe 1 beobachtet, die restlichen 5 Fälle traten in Gruppe 2 auf. Dies entspricht einem relativen Anteil von 9,4% in Gruppe 1 und 14,7% in Gruppe 2. Jedoch konnte kein signifikanter Zusammenhang zwischen dem Auftreten eines GDM bei der Mutter und einer fetalen Makrosomie gezeigt werden ($p=0,247$).

Betrachtet man die Jahre 2006 und 2011 getrennt, so kommt man auf vergleichbare Ergebnisse:

Von insgesamt 1125 Schwangeren im Jahre 2006 erkrankten 57 an einem GDM. 1,1% der 1125 Reifgeborenen wiesen eine fetale Makrosomie auf. Jedoch litt keine Mutter, die von einem makrosomen Kind entbunden wurde, an einem GDM. Ganz im Gegenteil: Alle 57 Fälle eines GDM traten bei Müttern auf, deren Kinder ein Geburtsgewicht unter 4500 g aufzeigten. Im Jahre 2011 waren bei einer Gesamtzahl von 1380 Müttern Reifgeborener 180 Fälle eines GDM zu verzeichnen. Aus 20 von 1380 Geburten (also 1,4%) resultierte ein makrosomes Reifgeborenes. Während 176 Fälle von GDM (dies entspricht einem relativen Anteil von 13%) bei Schwangerschaften zu verzeichnen waren, aus denen ein Reifgeborenes mit einem Gewicht unter 4500 g hervorging, wiesen 4 der 20 Mütter makrosomer Neugeborener einen GDM auf, was einem Anteil von 20% entspricht.

Aufgrund der geringen Anzahl makrosomer Reifgeborener 2006 und 2011 können hier keine Signifikanzen angegeben werden. Die Nullhypothese, dass kein Zusammenhang zwischen fetaler Makrosomie und einem GDM der Mutter besteht, kann nicht verworfen werden.

Dennoch hat sich gezeigt, dass Reifgeborene von Müttern mit GDM ein signifikant höheres Geburtsgewicht aufwiesen ($t(2505) = 2,562$; $p=0,004$): Für diese Berechnung wurden zwei Patientenkollektive gebildet. Kollektiv 1 bestand aus allen Schwangeren ($n=2268$) ohne GDM, Kollektiv 2 schloss alle Schwangeren ($n=237$) mit GDM ein. Während das mittlere Geburtsgewicht der Reifgeborenen, deren Mütter keinen GDM hatten, bei 3424,1 (SD=448,7) g lag, betrug das mittlere Geburtsgewicht der Reifgeborenen von Müttern mit GDM 3513,8 (SD=477,8) g.

Folglich konnte zwar kein signifikanter Zusammenhang zwischen dem Vorliegen eines GDM und dem Auftreten einer Makrosomie erkannt werden, doch es zeigte sich, dass ein GDM mit einem signifikant höheren Geburtsgewicht einhergeht.

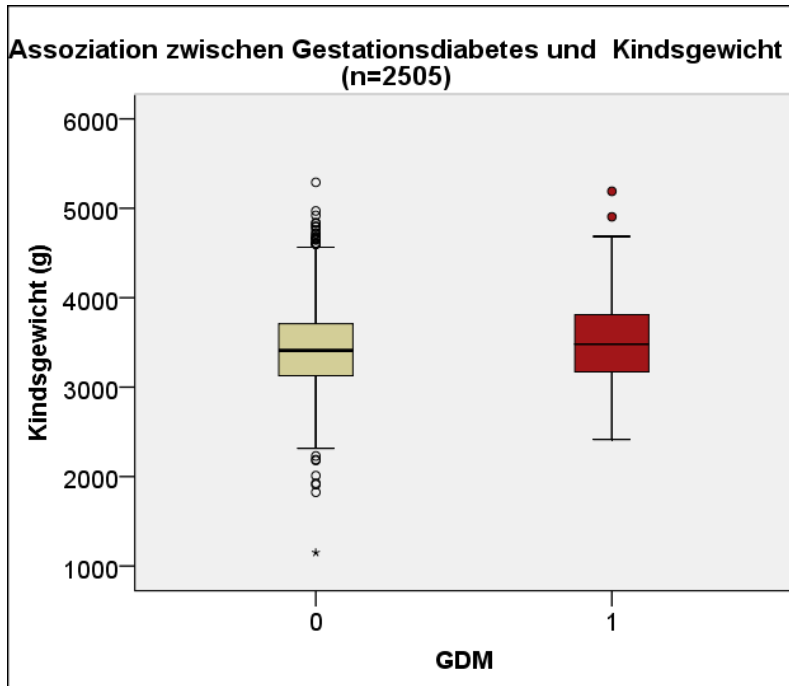


Abb. 13: Assoziation zwischen GDM und Kindsgewicht; signifikant höheres Geburtsgewicht bei maternalem GDM ($p=0,004$); Kollektiv der Reifgeborenen

3.4 Präexistenter Hypertonus

Bei Betrachtung der Häufigkeit des präexistenten Hypertonus aller eingeschlossener Schwangeren ($n=2838$) fiel auf, dass 1,3% aller Frauen davon betroffen waren. Zudem nahm die Prävalenz zwischen den Jahren 2006 und 2011 signifikant zu ($p=0,021$): Die insgesamt 38 Fälle eines präexistenten Hypertonus verteilten sich auf 10 im Jahre 2006 und 28 im Jahre 2011. Lag der Anteil derer mit präexistentem Hypertonus im Jahre 2006 noch bei 0,7%, so stieg er innerhalb von 5 Jahren auf 1,8% im Jahre 2011 an.

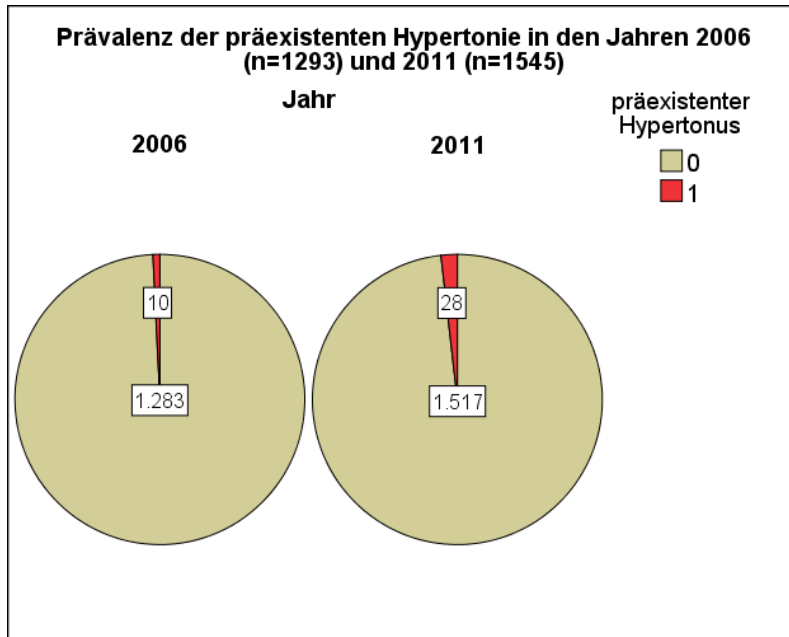


Abb. 14: Prävalenz der präexistenten Hypertonie in den Jahren 2006 und 2011; signifikante Zunahme innerhalb von 5 Jahren ($p=0,02$)

Im Folgenden wurde der Zusammenhang zwischen der Prävalenz des präexistenten Hypertonus und einer Präadipositas bzw. Adipositas analysiert. Die Berechnungen wurden für die Jahre 2006 und 2011 getrennt durchgeführt und lieferten in sich stimmige Ergebnisse:

Von den 10 Fällen einer präexistenten Hypertonie im Jahre 2006 traten 3 Fälle bei einem mütterlichen Ausgangs-BMI unter 25, ein Fall bei einem BMI zwischen 25 und 30 sowie 6 Fälle bei einem BMI über 30 auf. Gemessen an der jeweiligen Anzahl der Schwangeren in den einzelnen BMI-Gruppen ergab dies ein Anteil von 0,3% in der Patientengruppe mit einem BMI unter 25, 0,4% in der Gruppe mit einem BMI zwischen 25 und 30 sowie 4,8% in der Gruppe der Adipösen mit einem BMI über 30.

Diese Zunahme der Häufigkeit mit steigendem BMI erwies sich als signifikant ($\chi^2(2, N=1236)=27,918$; $p<0,001$).

Die 24 Hypertonie-Fälle im Jahr 2011 teilten sich weiter auf in 9 Fälle bei einem BMI unter 25, 7 Fälle bei einem BMI zwischen 25 und 30 sowie 11 Fälle bei einem BMI über 30. Dies entspricht einem jeweiligen Anteil von 0,9% aller Schwangeren mit einem BMI unter 25, 2,3% aller mit einem BMI zwischen 25

und 30 sowie 6,6% aller mit einem BMI über 30 ($X^2(2, N=1481)=26,441$; $p<0,001$).

Mittels der durchgeführten Berechnungen konnte folglich ein signifikanter Zusammenhang zwischen dem Vorliegen einer präexistenten Hypertonie und einer Präadipositas beziehungsweise einer Adipositas aufgezeigt werden. Die Daten verdeutlichen weiterhin, dass insbesondere adipöse Schwangere ein hohes Risiko haben, an einer präexistenten Hypertonie zu erkranken.

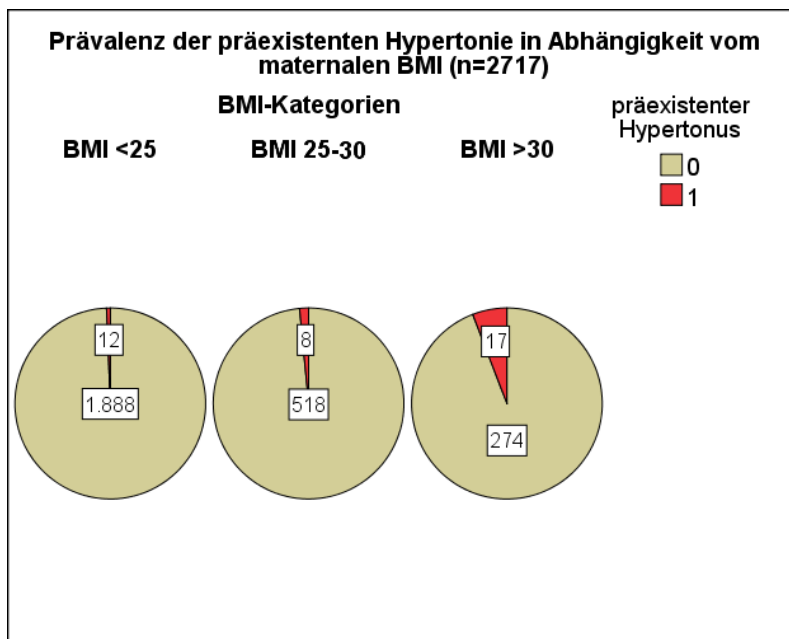


Abb. 15: Prävalenz der präexistenten Hypertonie in Abhängigkeit vom maternalen BMI; steigender Anteil der Fälle präexistenter Hypertonie mit dem maternalen BMI ($p<0,001$)

3.5 Schwangerschaftsinduzierte Hypertonie (SIH)

In einer weiteren Analyse wurde die Prävalenz der schwangerschaftsinduzierten Hypertonie in den Jahren 2006 und 2011 sowie der Zusammenhang zwischen schwangerschaftsinduzierter Hypertonie (kurz SIH) und BMI überprüft. Für die Berechnung der Prävalenz in den zwei Jahren im Vergleich wurden alle Fälle mit präexistentem Hypertonus ausgeschlossen (daher verblieb eine Gesamtzahl von $n=2800$). Für alle weiteren Berechnungen bezüglich der Prävalenz aller Gestosen und dem Bestehen eines möglichen Zusammenhangs zwischen Gestose und BMI wurde wiederum das Gesamtkollektiv herangezogen.

Von insgesamt 37 verzeichneten Fällen einer SIH ereigneten sich 17 im Jahr 2006 und 20 im Jahr 2011. Der jeweilige Anteil an der Gesamtzahl kristallisierte sich als gleich heraus mit jeweils 1,3% in den Jahren 2006 und 2011. Demzufolge stieg die Prävalenz der SIH zwischen 2006 und 2011 nicht an ($p>0,999$).

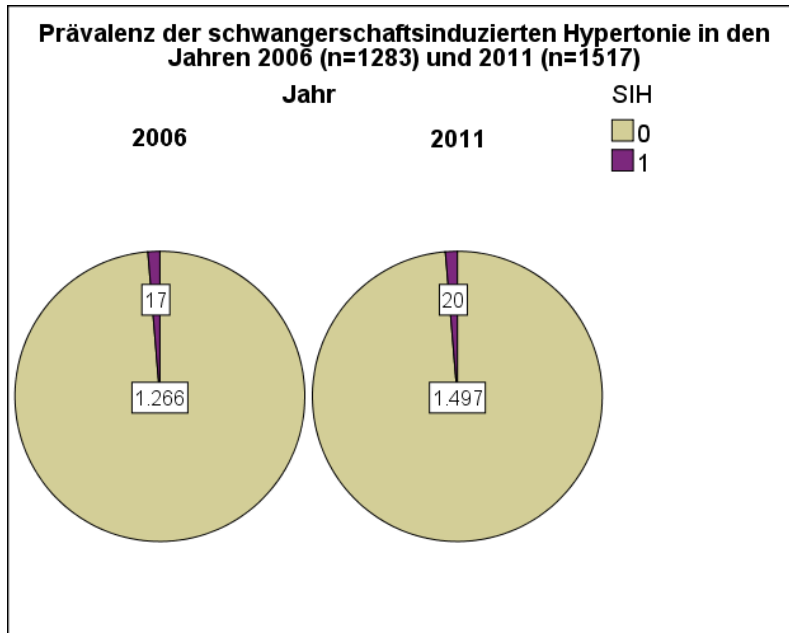


Abb. 16: Prävalenz von SIH in den Jahren 2006 und 2011; nahezu gleichbleibender Anteil der Fälle von SIH in den Jahren 2006 und 2011 ($p>0,999$); Fälle präexistenter Hypertonie ausgeschlossen

Bezüglich des Zusammenhangs zwischen SIH und dem BMI zeigten sich ähnliche Ergebnisse wie die oben beschriebenen: Wie bereits vermutet, steigt die Prävalenz der SIH ebenso mit dem Ausgangs-BMI der Schwangeren an wie die Prävalenz der präexistenten Hypertonie. Von insgesamt 17 Fällen einer SIH im Jahr 2006 traten 6 bei Schwangeren mit einem BMI unter 25, 5 bei einem BMI zwischen 25 und 30 sowie wiederum 6 Fälle bei einem BMI über 30 auf. Dies entspricht einem Anteil von 0,7% in der BMI-Gruppe unter 25, 2,3% in der BMI-Gruppe 25-30 sowie 4,8% in der BMI-Gruppe über 30. Dieser Anstieg der Prävalenz mit dem Ausgangs-BMI der Schwangeren erwies sich als signifikant ($\chi^2(2, N=1236)=15,483; p<0,001$).

Sehr ähnliche Ergebnisse ließen sich mit dem Patientenkollektiv von 2011 erzielen:

Die 19 vermerkten SIH-Fälle (einer fehlend, da für diesen Fall kein BMI-Wert vorhanden war) verteilten sich auf 5 Fälle bei Schwangeren mit einem BMI unter 25, 8 Fälle bei einem BMI zwischen 25 und 30 sowie 6 Fälle bei Schwangeren mit einem BMI über 30. Folglich wiesen 0,5% der Schwangeren mit einem BMI unter 25, 2,6% der Schwangeren mit einem BMI zwischen 25 und 30 sowie 3,6% aller Schwangeren mit einem BMI über 30 eine SIH auf ($\chi^2(2, N=1481)=16,3; p<0,001$).

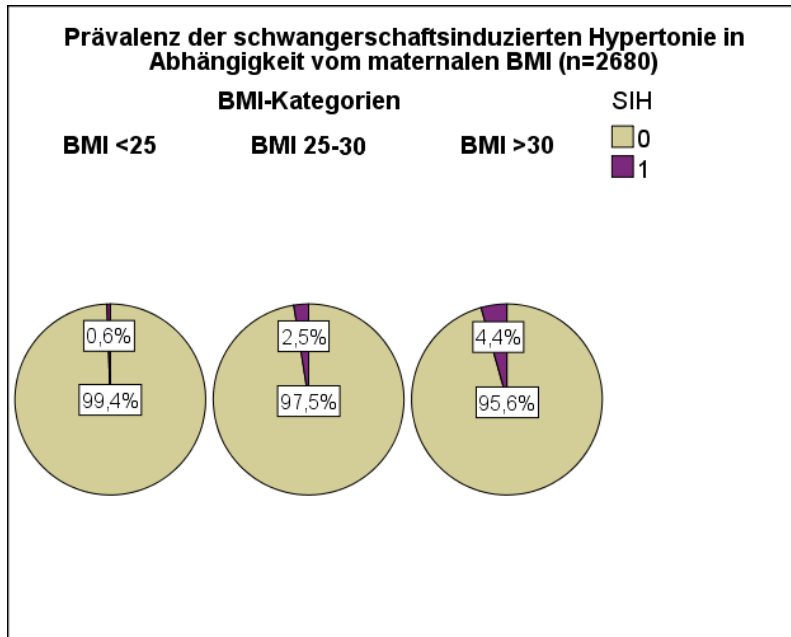


Abb. 17: Prävalenz von SIH in Abhängigkeit vom maternalen BMI; signifikanter Anstieg der Fälle von SIH mit dem maternalen BMI; Fälle präexistenter Hypertonie ausgeschlossen ($p < 0,001$)

Aus diesen Analysen geht hervor, dass sowohl die präexistente als auch die schwangerschaftsinduzierte Hypertonie mit Übergewicht beziehungsweise Adipositas eng assoziiert ist und in signifikantem Zusammenhang steht.

3.6 Präeklampsie

Die weiteren Berechnungen bezogen sich auf die Prävalenz der Präeklampsie und deren Zusammenhang mit dem Ausgangs-BMI der Schwangeren.

Hierbei zeigte sich, dass im Jahre 2006 43 von 1293 und im Jahre 2011 33 von 1545 Schwangeren an einer Präeklampsie erkrankten. Dies entspricht einem Anteil von 3,3% im Jahr 2006 und 2,1% im Jahr 2011. Demzufolge ist auch die Prävalenz der Präeklampsie in den dazwischenliegenden 5 Jahren nicht signifikant angestiegen ($p = 0,061$). Stattdessen zeigte sie eine eher rückläufige Tendenz.

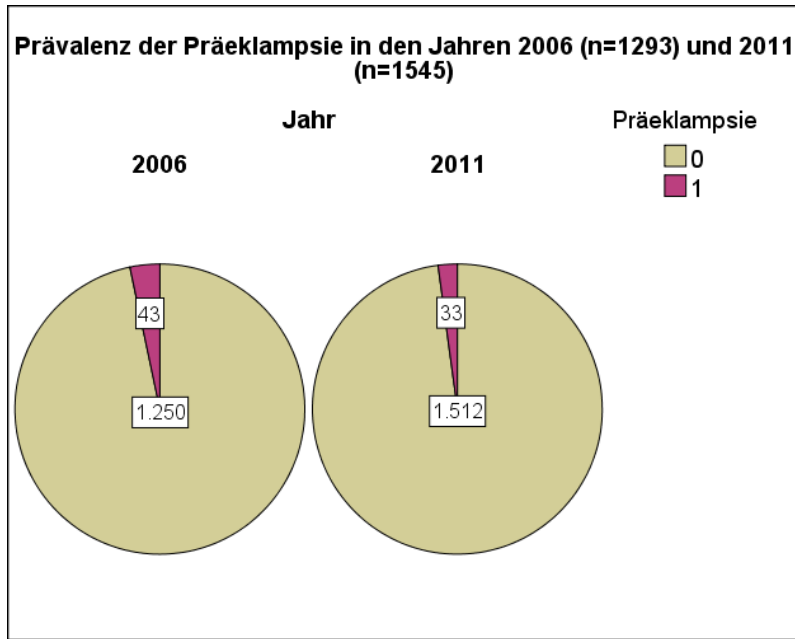


Abb. 18: Prävalenz der Präeklampsie in den Jahren 2006 und 2011; eher rückläufige Tendenz ($p=0,06$)

Entsprechend den Erwartungen wiesen die folgenden Berechnungen jedoch darauf hin, dass das Auftreten einer Präeklampsie eng mit dem Vorhandensein eines hohen BMI assoziiert ist, und zwar insbesondere bei einem BMI über 30: Von den insgesamt 42 Fällen einer Präeklampsie im Jahr 2006 (ein Fall fehlend, da BMI nicht angegeben war) traten 25 bei einem Ausgangs-BMI unter 25, 6 bei einem BMI zwischen 25 und 30 sowie 11 Fälle bei einem BMI über 30 auf. Gemessen an der jeweiligen Gesamtzahl der Schwangeren in den einzelnen BMI-Kategorien errechnet sich daraus ein Anteil von 2,8% Präeklampsie-Fällen bei Schwangeren mit einem Ausgangs-BMI unter 25, 2,7% bei einem BMI zwischen 25 und 30 sowie 8,9% in der Gruppe der Schwangeren mit einem BMI über 30 ($X^2(2, N=1236)=12,581$; $p=0,002$).

Entsprechend teilten sich die 31 Präeklampsie-Fälle im Jahr 2011 (2 sind in dieser Berechnung aufgrund des fehlenden BMI nicht berücksichtigt) auf in 11 Fälle bei einem BMI unter 25, 10 Fälle bei einem BMI zwischen 25 und 30 sowie wiederum 10 Fälle bei einem BMI über 30. Dies entspricht einem Anteil von 1% Präeklampsie-Fällen bei einem BMI-Wert unter 25, 3,2% in der Gruppe

der Schwangeren mit einem BMI zwischen 25 und 30 sowie 6% Präeklampsie-Fällen bei einem BMI-Wert über 30 ($X^2(2, N=19,406)=19,406; p<0,001$).

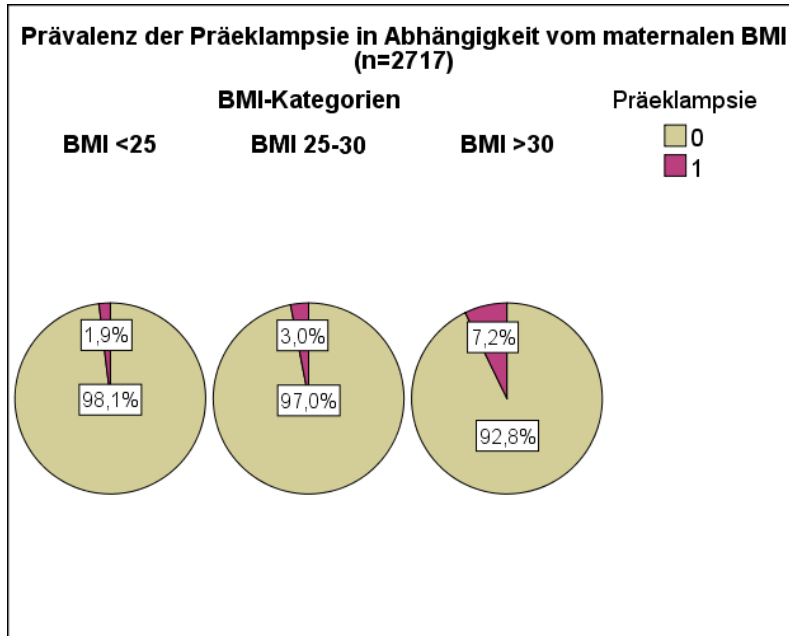


Abb. 19: Prävalenz der Präeklampsie in Abhängigkeit vom maternalen BMI; signifikanter Anstieg der Fälle von Präeklampsie mit dem maternalen BMI ($p<0,001$)

Unseren Berechnungen zufolge zeigte sich also ein signifikanter Anstieg der Fälle von Präeklampsie mit dem BMI. Insbesondere stieg die Häufigkeit des Auftretens bei Adipösen deutlich an im Vergleich zu Präadipösen. Wiesen 2,7% beziehungsweise 3,2% aller Präadipösen in den Jahren 2006 und 2011 eine Präeklampsie auf, so erkrankten 8,9% beziehungsweise 6% aller Adipösen in den Jahren 2006 und 2011 daran.

3.7 Assoziation zwischen Präeklampsie und Plazentainsuffizienz

Viele Fälle im Klinikalltag zeigen das oft gemeinsame Auftreten einer Präeklampsie und einer Plazentainsuffizienz, die mit einer Unterversorgung des Ungeborenen einhergeht. Daher wurde hier wiederum das Gesamtkollektiv der Einlinge herangezogen um herauszufinden, ob ein signifikanter Zusammenhang zwischen dem Auftreten einer Plazentainsuffizienz und einer Präeklampsie besteht.

Die Berechnungen ergaben insgesamt 76 Präeklampsie-Fälle bei einer Gesamtzahl von 2838, was einem Anteil von 2,7% entspricht. Von den 76 Patientinnen mit Präeklampsie wiesen 21 und damit 27,6% gleichzeitig eine Plazentainsuffizienz auf. Von den 2762 Patientinnen ohne Präeklampsie waren es lediglich 144, bei denen eine Plazentainsuffizienz detektiert wurde. Die entspricht einem Anteil von 5,2%. Demzufolge spiegeln sich die Erfahrungen des Klinikalltags in den oben beschriebenen Berechnungen wieder: Präeklampsie und Plazentainsuffizienz treten signifikant häufig gemeinsam auf ($p < 0,001$).

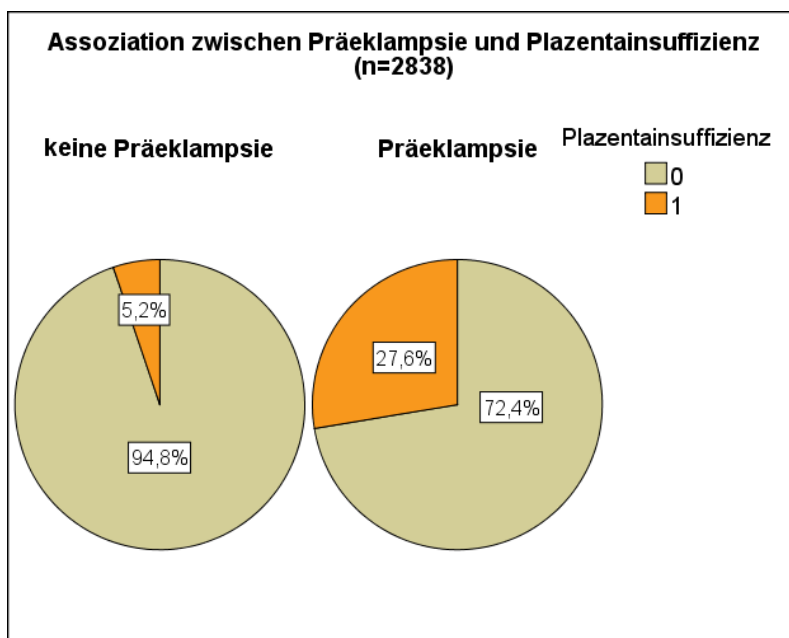


Abb. 20: Assoziation zwischen Präeklampsie und Plazentainsuffizienz; signifikant häufiges gemeinsames Auftreten ($p < 0,001$)

3.8 HELLP-Syndrom

Im Folgenden wurde die Prävalenz des HELLP-Syndroms in den Jahren 2006 und 2011 sowie ein möglicher Zusammenhang mit dem Ausgangs-BMI überprüft. Für die Berechnung wurde wiederum das Gesamtkollektiv der Einlinge herangezogen. Aufgrund der geringen Fallzahl können diese Daten nur beschreibend verwendet werden.

Von insgesamt 30 Fällen eines HELLP-Syndroms ereigneten sich 20 im Jahr 2006 und 10 im Jahr 2011. Gemessen an der jeweiligen Patientenzahl eines Jahres betrug der Anteil an Schwangeren mit HELLP-Syndrom 1,5% im Jahre 2006 und 0,6% im Jahre 2011. Dies bedeutet, dass die Prävalenz des HELLP-Syndroms in den dazwischen liegenden 5 Jahren signifikant rückläufig war ($p=0,026$).

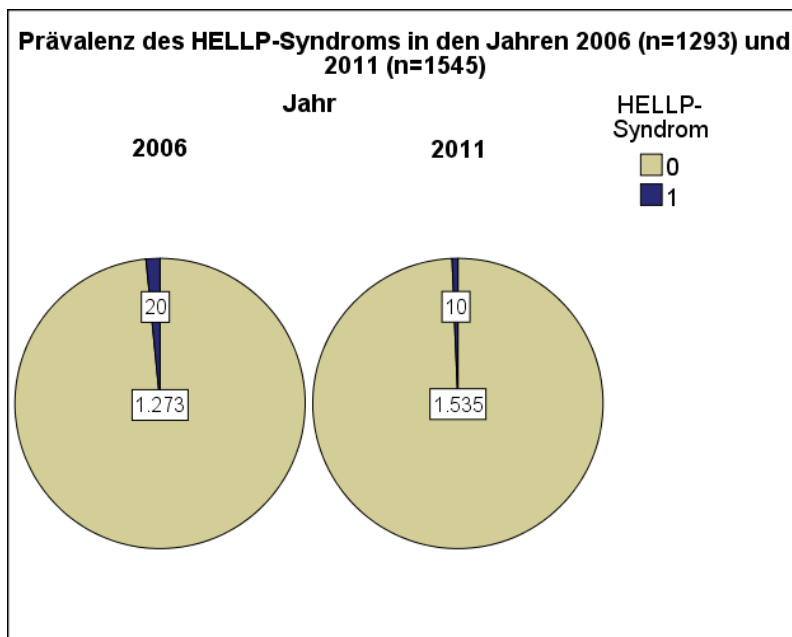


Abb. 21: Prävalenz des HELLP-Syndroms in den Jahren 2006 und 2011; signifikanter Rückgang ($p=0,03$)

Ergebnisse

Bei der Überprüfung des Zusammenhangs zwischen dem Auftreten eines HELLP-Syndroms und hohen Ausgangs-BMI-Werten kam man auf folgende Ergebnisse:

Von den insgesamt 20 Fällen eines HELLP-Syndroms im Jahr 2006 traten 14 bei Schwangeren auf, die einen Ausgangs-BMI unter 25 aufwiesen. Die verbliebenen 6 Fälle waren Schwangeren mit einem BMI zwischen 25 und 30 zuzuordnen. Demzufolge war keine einzige adipöse Schwangere von einem HELLP-Syndrom betroffen (p-Wert kann nicht genannt werden aufgrund von Zellen mit <5 in SPSS).

Etwas anders verhielt es sich im Jahre 2011: Hier verteilten sich die 10 Fälle eines HELLP-Syndroms auf 7 Fälle bei Schwangeren mit einem BMI unter 25 und 3 Fälle bei Schwangeren mit einem BMI über 30. Entsprechend trat kein Fall eines HELLP-Syndroms bei Präadipösen im Jahr 2011 auf (auch hier p-Wert nicht verwertbar, da 3 Zellen in SPSS <5).

Laut den vorliegenden Daten kann demzufolge kein signifikanter Zusammenhang zwischen dem Ausgangs-BMI-Wert der Schwangeren und dem Auftreten eines HELLP-Syndroms erkannt werden.

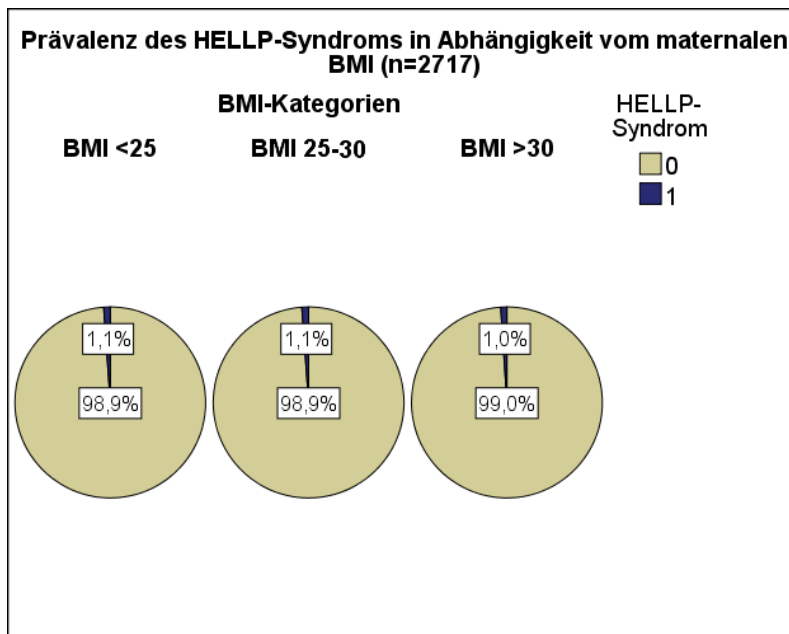


Abb. 22: Prävalenz des HELLP-Syndroms in Abhängigkeit vom maternalen BMI; nahezu gleich häufiges Auftreten in den drei BMI-Kategorien (p=0,99)

Die Zusammenschau der Ergebnisse zu den Gestosen lässt sich an dieser Stelle wie folgt zusammenfassen: Die Prävalenz der schwangerschaftsinduzierten Hypertonie sowie der Präeklampsie stieg im Zeitraum von 2006 bis 2011 nicht an, während die Prävalenz des HELLP-Syndroms in diesem Zeitraum sogar signifikant abnahm. Dennoch zeigten die Berechnungen mit den Daten von 2006 und 2011 sehr ähnliche Ergebnisse bezüglich des Zusammenhangs zwischen hohen BMI-Werten und dem Auftreten einer SIH beziehungsweise einer Präeklampsie: Beide Gestosen zeigten ein hohes Vorkommen insbesondere in der Gruppe der adipösen Schwangeren.

3.9 Terminüberschreitung und Frühgeburtlichkeit

Im Zuge der Datenanalyse wurden die Prävalenzen von Terminüberschreitung und Frühgeburtlichkeit im Jahre 2006 und 2011 berechnet.

Zunächst wurde das Auftreten der Terminüberschreitung beobachtet. Hierbei kam heraus, dass diese innerhalb von 5 Jahren signifikant zunahm ($p=0,001$): Waren es im Jahre 2006 454 von 1293 Patientinnen, also 35%, mit Terminüberschreitung, so stieg dieser Anteil mit 636 von 1544 Patientinnen auf 41,2% im Jahre 2011 an.

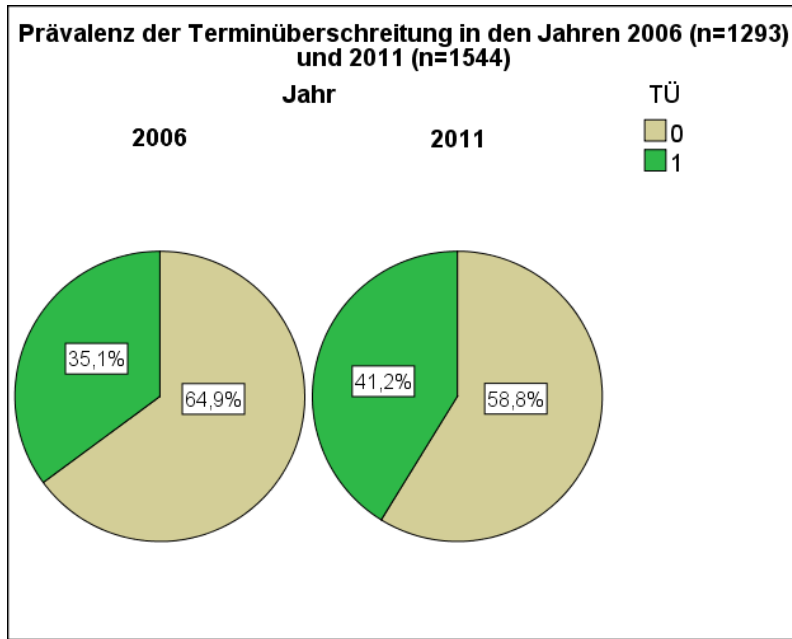


Abb. 23: Prävalenz der Terminüberschreitung in den Jahren 2006 und 2011; signifikante Zunahme ($p=0,001$)

Im weiteren Verlauf sollte ein möglicher Zusammenhang mit dem BMI-Wert der Schwangeren untersucht werden. Hierbei wurden die Jahre 2006 und 2011 wieder getrennt betrachtet und zeigten folgende Verteilung: Waren es bei einem BMI unter 25 37% der Schwangeren, die erst nach 40+0 Schwangerschaftswochen entbanden, so sank dieser Anteil auf 33% in der Gruppe mit einem BMI zwischen 25 und 30. Bei adipösen Schwangeren war eine Terminüberschreitung in 29% der Fälle zu verzeichnen.

Im Jahr 2006 zeigte sich folglich eher eine abnehmende Tendenz mit steigendem BMI. Diese ist allerdings nicht signifikant ($X^2(2, N=1236)=3,902$; $p=0,142$).

Im Gegensatz dazu waren es im Jahr 2011 39,8% der Schwangeren mit einem BMI unter 25, bei denen eine Terminüberschreitung vorlag. Dieser Anteil stieg auf 42% in der Gruppe der Schwangeren mit einem BMI zwischen 25 und 30 an. In der Gruppe der Schwangeren mit einem BMI über 30 wiesen sogar 47% der Patientinnen eine Terminüberschreitung auf.

Demzufolge schien in diesem Jahr die Prävalenz der Terminüberschreitung mit steigendem BMI eher anzusteigen. Jedoch erwiesen sich die Ergebnisse auch hier nicht als signifikant ($X^2(2, N=1481)=3,411$; $p=0,18$).

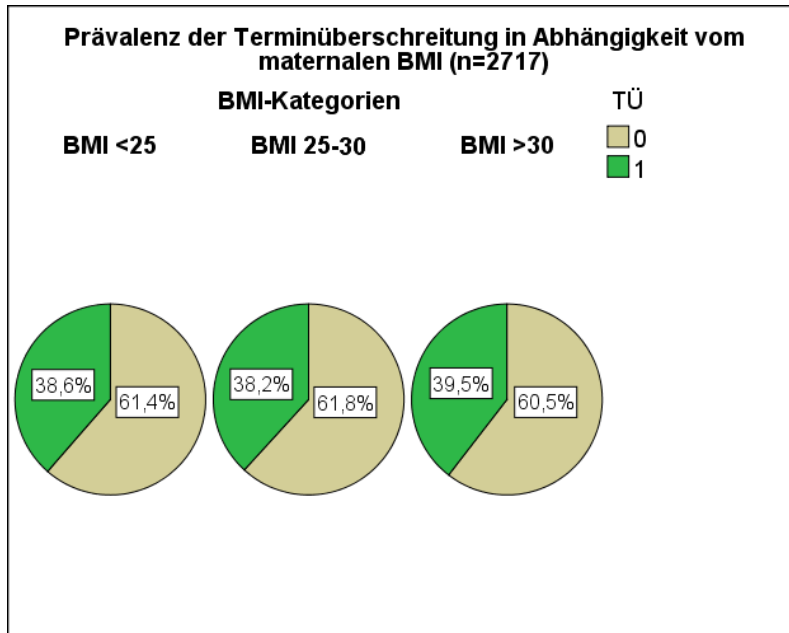


Abb. 24: Prävalenz der Terminüberschreitung in Abhängigkeit vom maternalen BMI; nahezu gleichhäufiges Auftreten in den einzelnen BMI-Gruppen ($p=0,93$)

Entsprechend der Zunahme der Häufigkeit der Terminüberschreitung 2011 im Vergleich zu 2006 war eine signifikante Abnahme der Frühgeburtlichkeit zu beobachten: Lag der Anteil der Frühgeburten mit 167 von 1292 Geburten im Jahr 2006 bei 12,9%, so sank dieser Prozentanteil auf 10,4% mit 161 von 1543 Geburten im Jahr 2011 ab ($p=0,039$).

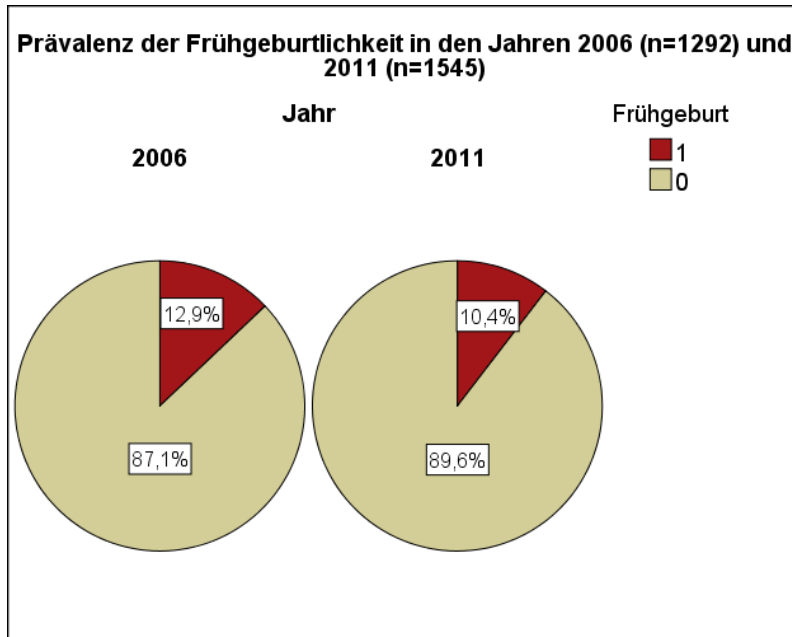


Abb. 25: Prävalenz der Frühgeburtlichkeit in den Jahren 2006 und 2011; signifikante Abnahme ($p=0,04$)

Bei der Betrachtung eines möglichen Zusammenhangs zwischen dem BMI und der Prävalenz der Frühgeburtlichkeit zeichnete sich in beiden Jahren eine steigende Tendenz ab: Von den insgesamt 152 verzeichneten Frühgeburten im Jahr 2006 ereigneten sich 105 bei einem Ausgangs-BMI der Schwangeren unter 25, 27 bei einem BMI zwischen 25 und 30 sowie 20 bei einem BMI über 30. In Relation zur jeweiligen Gesamtzahl einer BMI-Kategorie entspricht dies einem Anteil von 11,8% Frühgeburten in der Gruppe der Schwangeren mit einem BMI unter 25, 12,3% in der Gruppe mit einem BMI zwischen 25 und 30 sowie 16,1% bei Schwangeren mit einem BMI über 30. Allerdings erwies sich dieser Zusammenhang nicht als signifikant ($X^2(2, N=1235)=1,904; p=0,39$).

Das Jahr 2011 lieferte ähnliche Ergebnisse, wobei sich die insgesamt 151 Frühgeburten auf 95 bei einem BMI unter 25, 34 bei einem BMI zwischen 25 und 30 sowie 22 bei einem BMI über 30 verteilten. Daraus errechnet sich ein Prozentanteil von 9,4% Frühgeburtlichkeit bei einem Ausgangs-BMI der Mutter unter 25, 11,1% bei einem BMI zwischen 25 und 30 sowie 13,2% bei einem BMI über 30. Jedoch ist auch dies nur als Tendenz zu werten ($X^2(2, N=1480)=2,572; p=0,276$).

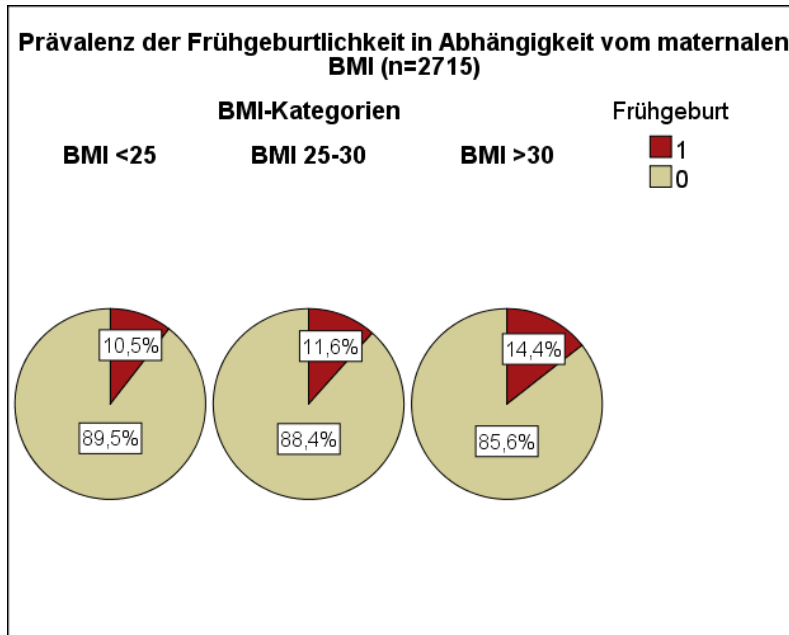


Abb. 26: Prävalenz der Frühgeburtlichkeit in Abhängigkeit vom maternalen BMI; steigende Tendenz der Fälle von Frühgeburtlichkeit bei höherem BMI (p=0,14)

3.10 Entbindungsmodus

In einer weiteren Analyse sollte die Häufigkeit der einzelnen Entbindungsmodi im Jahr 2006 und 2011 sowie deren Zusammenhang mit dem Ausgangs-BMI untersucht werden. Hierbei wurden die primären und sekundären Sectiones zu einer Gruppe zusammengefasst. Für die Berechnungen wurde wiederum das Gesamtkollektiv der Einlinge herangezogen.

Zunächst wurde der Anteil der Spontanpartus untersucht. Von den insgesamt 1293 Schwangeren im Jahr 2006 entbanden 879 spontan, während es im Jahr 2011 1062 von 1545 Schwangere mit Spontanpartus waren. Dies entspricht einem jeweiligen Anteil von 68% im Jahr 2006 und 69% im Jahr 2011. Dementsprechend hat sich der Anteil der Spontanpartus zwischen den Jahren 2006 und 2011 nicht signifikant geändert, sondern blieb gleich (p=0,69).

Betrachtete man die Häufigkeitsverteilung in den einzelnen BMI-Kategorien, so ergaben die Jahre 2006 und 2011 in sich stimmige Ergebnisse: Von den insgesamt 846 Spontanpartus im Jahr 2006 (abweichende Zahl, da bei 33

Schwangeren kein BMI vermerkt war) ereigneten sich 634 bei Schwangeren mit einem BMI unter 25, 145 bei einem BMI zwischen 25 und 30 sowie 67 bei einem BMI über 30. Daraus erschließt sich ein jeweiliger Anteil von 71% Spontanpartus in der BMI-Kategorie 1, 65,6% in der BMI-Kategorie 2 und 54% in der BMI-Kategorie 3. Dieser Rückgang des Anteils der Spontanpartus mit steigendem BMI erwies sich als signifikant ($X^2(2, N=1236)=15,781$; $p<0,001$).

Die Ergebnisse von 2011 sind mit jenen von 2006 vergleichbar: Von den 1014 Spontanpartus (48 fehlend aufgrund eines nicht vermerkten BMI) waren 711 in BMI-Kategorie 1, 199 in BMI-Kategorie 2 und 104 in BMI-Kategorie 3 zu verzeichnen. Daraus errechnet sich ein jeweiliger Anteil von 70,5% in der Gruppe der Schwangeren mit einem BMI unter 25, 65,2% in der Gruppe derer mit einem BMI zwischen 25 und 30 sowie 62,2% in der Gruppe mit einem BMI über 30. Auch dieser Rückgang des Anteils der Spontanpartus mit steigendem BMI der Schwangeren war signifikant ($X^2(2, N=1481)=6,298$; $p=0,043$).

Analog zu den oben beschriebenen Berechnungen wurden die jeweiligen Anteile der Sectiones untersucht. Entsprechend den gleichgebliebenen Anteilen der Spontanpartus 2006 und 2011 ergaben sich auch keine signifikanten Veränderungen in den Anteilen der Schnittentbindungen.

Mit einem Anteil von 27,5% Sectiones im Jahr 2006 und 24,8% im Jahr 2011 zeigte sich lediglich eine leicht absteigende Tendenz, jedoch ohne Signifikanz ($p=0,1$).

Gemäß den fallenden Zahlen der Spontanentbindungen mit steigendem BMI zeigten die folgenden Berechnungen steigende Anteile der Schnittentbindungen: Von 336 verzeichneten Sectiones im Jahr 2006 (20 Fälle wurden in der Berechnung nicht berücksichtigt aufgrund fehlender BMI-Werte) traten 215 bei einem BMI unter 25, 69 bei einem BMI zwischen 25 und 30 sowie 52 bei einem BMI über 30 auf. Gemessen an der Gesamtzahl einer BMI-Gruppe ergeben sich daraus Anteile von 24,1% bei Schwangeren mit einem BMI unter 25, 31,2% bei einem BMI zwischen 25 und 30 sowie 41,9% bei einem BMI über 30. Diese Zunahme der Schnittentbindungen mit steigendem BMI der Schwangeren war signifikant ($X^2(2, N=1236)=19,650$; $p<0,001$).

Ähnlich verhielt es sich im Jahr 2011. Hier teilten sich die 370 Sectiones (13 Fälle nicht berücksichtigt, da fehlender BMI) auf in 224 bei Schwangeren mit einem BMI unter 25, 89 in der BMI-Gruppe 25-30 sowie 57 bei einem BMI über 30. Daraus resultierte ein Anteil an Schnittentbindungen von 22,2% in BMI-Kategorie 1, 29,2% in BMI-Kategorie 2 und 34,1% in BMI-Kategorie 3 ($X^2(2, N=1480)=14,418$; $p=0,001$).

An dieser Stelle lässt sich zusammenfassen, dass die Anteile an Spontan- und Schnittentbindungen zwischen den Jahren 2006 und 2011 nahezu gleichgeblieben sind. Während der relative Anteil der Spontanentbindungen mit steigendem BMI fiel, nahm der relative Anteil der Schnittentbindungen analog dazu zu.

Entsprechend wurde die Häufigkeitsverteilung des operativen Entbindungsmodus untersucht. Darin eingeschlossen waren alle Vakuumextraktionen, die mit Hilfe einer Saugglocke oder Kiwi durchgeführt wurden. In den Jahren 2006 und 2011 wurden insgesamt 148 Vakuumextraktionen durchgeführt, darunter 56 im Jahr 2006 und 92 im Jahr 2011. Daraus ergibt sich ein Anteil von 4,3% im Jahr 2006 und von 6% im Jahr 2011. Folglich war der Anteil der Vakuumextraktionen 2011 leicht größer als 2006, allerdings nicht signifikant ($p=0,062$).

Gemäß den oben durchgeführten Analysen wurde ein möglicher Zusammenhang zwischen operativem Entbindungsmodus und hohen BMI-Werten untersucht. Dieser konnte jedoch nicht bestätigt werden. So zeigten sich im Jahr 2006 nahezu gleiche Anteile in den einzelnen BMI-Gruppen:

Waren es in der BMI-Kategorie 1 4,6% aller Entbindungen, die in einer Vakuumextraktion endeten, so waren es in der BMI-Kategorie 2 3,2% und in der BMI-Kategorie 3 genau 4% ($X^2(2, N=1236)=0,909$; $p=0,64$).

Im Jahr 2011 nahm die Prävalenz des operativen Entbindungsmodus mit steigendem BMI sogar leicht ab mit einem Anteil von 6,7% bei Schwangeren mit einem BMI unter 25, 5,2% bei präadipösen Schwangeren und 3% unter den Adipösen ($X^2(2, N=1481)=3,955$; $p=0,14$).

Dementsprechend konnte kein signifikanter Zusammenhang zwischen der Häufigkeit einer Vakuumextraktion und dem Ausgangs-BMI der Schwangeren gefunden werden.

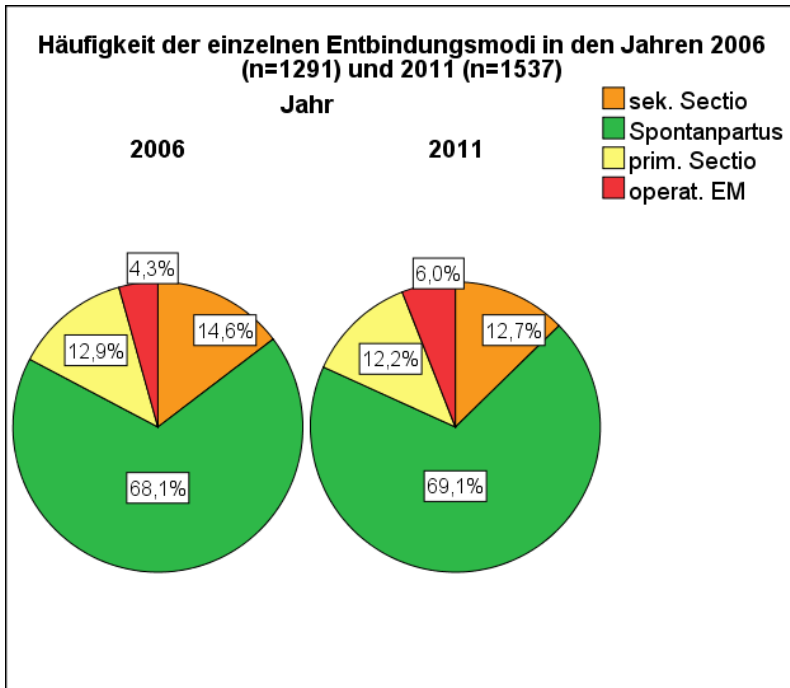


Abb. 27: Häufigkeit der einzelnen Entbindungsmodi in den Jahren 2006 und 2011; nahezu gleichgebliebene Anteile

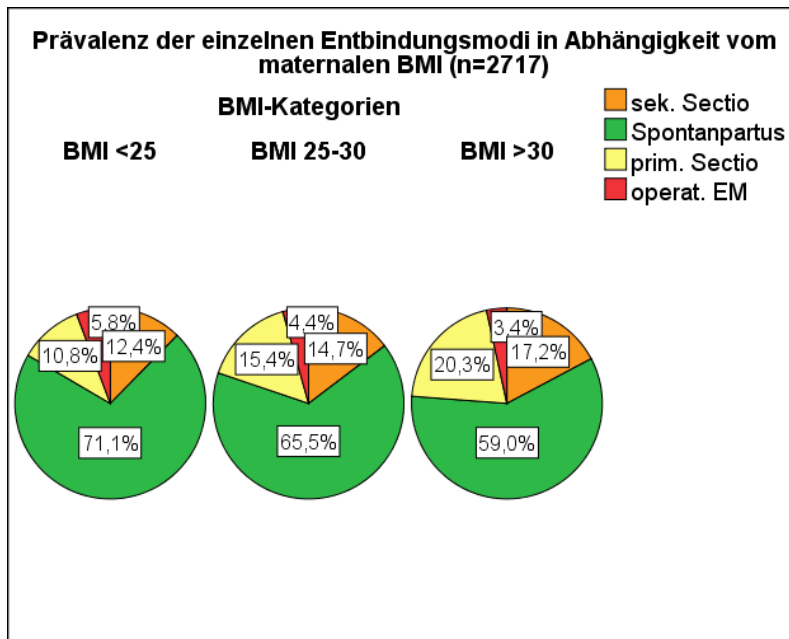


Abb. 28: Prävalenz der einzelnen Entbindungsmodi in Abhängigkeit vom maternalen BMI; signifikante Abnahme der Spontanpartus mit steigendem BMI ($p < 0,001$); signifikante Zunahme der primären ($p < 0,001$) und sekundären Sectiones ($p = 0,049$); nahezu gleichgebliebener Anteil des operativen Entbindungsmodus ($p = 0,16$)

3.11 Geburtsgewicht

Zur Betrachtung des fetalen Geburtsgewichtes wurde das Kollektiv der reifgeborenen Einlinge ($n = 2505$) herangezogen, um Verfälschungen der Messwerte aufgrund des geringeren Anteils an Frühgeburten im Jahr 2011 zu vermeiden. Das mittlere Geburtsgewicht aller Reifgeborenen lag bei 3432,6 (SD=452,2) g. Es zeigten sich keine signifikanten Veränderungen zwischen den Jahren 2006 und 2011: Betrug das mittlere Geburtsgewicht im Jahre 2006 3427,8 (SD=457,9) g, so ergab sich 2011 ein Gewicht der Neugeborenen von 3436,5 (SD=447,6) g ($t(2505) = -0,477$; $p = 0,634$).

Im Punkt 3.3 wurde bereits das signifikant höhere Geburtsgewicht bei Vorliegen eines GDM erläutert. In ähnlicher Weise sollte ein möglicher Zusammenhang zwischen dem Geburtsgewicht und dem BMI-Wert der Mutter untersucht werden. Hierfür wurden zunächst wieder die drei BMI-Kategorien hinzugezogen und die Häufigkeit des Auftretens makrosomer Kinder verglichen.

Aufgrund der geringen Anzahl makrosomer Kinder (11 im Jahr 2006 und 20 im Jahr 2011) werden die Ergebnisse wieder nur deskriptiv verwendet.

Während im Jahr 2006 nur 0,7% aller Schwangeren mit einem BMI unter 25 von einem makrosomen Kind entbunden wurden, waren es 0,9% bei Schwangeren mit einem BMI zwischen 25 und 30 sowie 2,4% bei Schwangeren mit einem BMI über 30.

Das Jahr 2011 ergab ähnliche Ergebnisse mit einem Anteil makrosomer Kinder von 1% in der BMI-Gruppe 1, 1,6% in der BMI-Gruppe 2 und 2,4% in der BMI-Gruppe 3.

Es zeigte sich also ein tendenziell höheres Vorkommen makrosomer Kinder bei höherem BMI.

In einer weiteren Analyse wurden die mittleren Geburtsgewichte der reifgeborenen Einlinge in Abhängigkeit vom BMI-Wert der Mütter errechnet. Hierbei zeigte sich ein signifikant höheres Geburtsgewicht mit steigendem BMI der Mutter ($X^2(2, N=2410)=41,221; p<0,001$).

Betrug das mittlere Geburtsgewicht der Reifgeborenen von Müttern mit einem BMI unter 25 3392,3 (SD=444,1) g, so wiesen die Kinder der Schwangeren mit einem BMI zwischen 25 und 30 ein Geburtsgewicht von 3524,1 (SD=455) g auf. Mütter mit einem BMI über 30 wurden von Neugeborenen mit einem mittleren Geburtsgewicht von 3533,4 (SD=477,4) g entbunden.

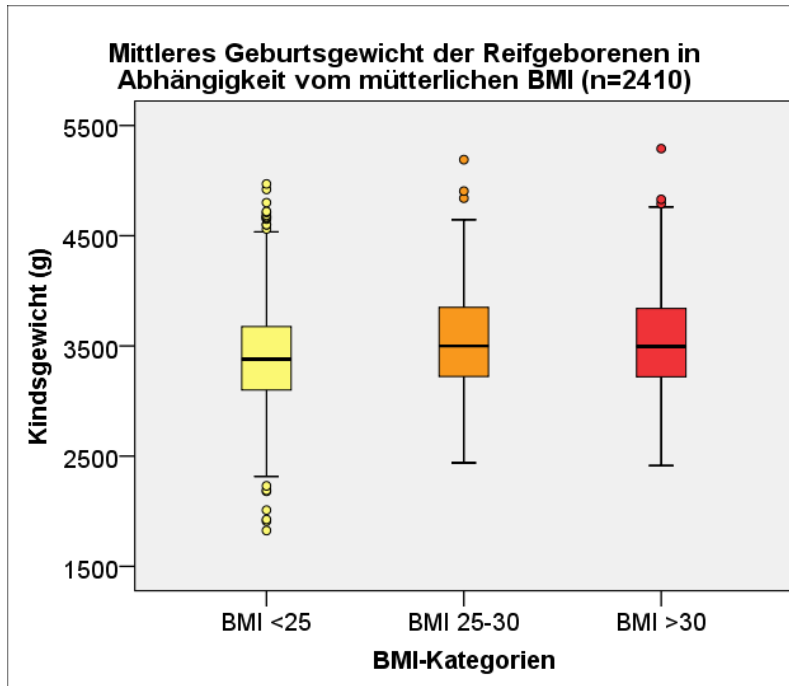


Abb. 29: mittleres Geburtsgewicht der Reifgeborenen in Abhängigkeit vom mütterlichen BMI; signifikant höheres mittleres Geburtsgewicht mit steigendem maternalem BMI ($p < 0,001$); Kollektiv der Reifgeborenen

In einer weiteren Berechnung wurde das Kindsgewicht in 4 Kategorien eingeteilt. Hierbei gehörten alle Reifgeborenen mit einem Geburtsgewicht bis 3000 g der Gruppe 1 an. Reifgeborene mit einem Geburtsgewicht zwischen 3001 und 3500 g wurden der Gruppe 2 zugewiesen. Alle Neugeborenen mit einem Gewicht zwischen 3501 und 4000 g bildeten Gruppe 3, während diejenigen mit einem Geburtsgewicht über 4000 g zur Gruppe 4 gehörten.

Im Folgenden wurde der Zusammenhang zwischen Geburtsgewicht und BMI der Mutter berechnet. Auffällig war, dass die Anzahl der Kinder mit einem Geburtsgewicht bis 3000 g mit steigendem BMI sank: Während 18,3% aller Mütter mit einem BMI unter 25 von einem Reifgeborenen mit einem Geburtsgewicht bis 3000 g entbunden wurden, waren es in der BMI-Gruppe 25-30 nur noch 12,1%. In der Gruppe der Mütter mit einem BMI über 30 sank der Anteil weiter auf 11,7%.

Entsprechend stieg der Anteil der Reifgeborenen mit einem Geburtsgewicht über 4000 g mit dem mütterlichen BMI an: 8,5% aller Mütter mit einem BMI

unter 25 bekamen ein Reifgeborenes mit einem Geburtsgewicht über 4000 g. In der BMI-Kategorie 25-30 waren es immerhin 13,6%, während Mütter mit einem BMI über 30 in 15,3% der Fälle von einem Kind über 4000 g entbunden wurden. Dieser Zusammenhang zwischen Geburtsgewicht und BMI der Mutter erwies sich als signifikant ($X^2(6, N=2419) = 36,877; p < 0,001$).

3.12 Fetaler arterieller pH-Wert

Bei Betrachtung des fetalen arteriellen pH-Werts zeigten sich sehr ähnliche Werte in den Jahren 2006 und 2011 ($7,26 \pm 0,076$ 2006 vs. $7,26 \pm 0,081$ 2011). Demnach ist keine signifikante Veränderung zu verzeichnen ($t(2690,662) = 8,006; p = 0,92$).

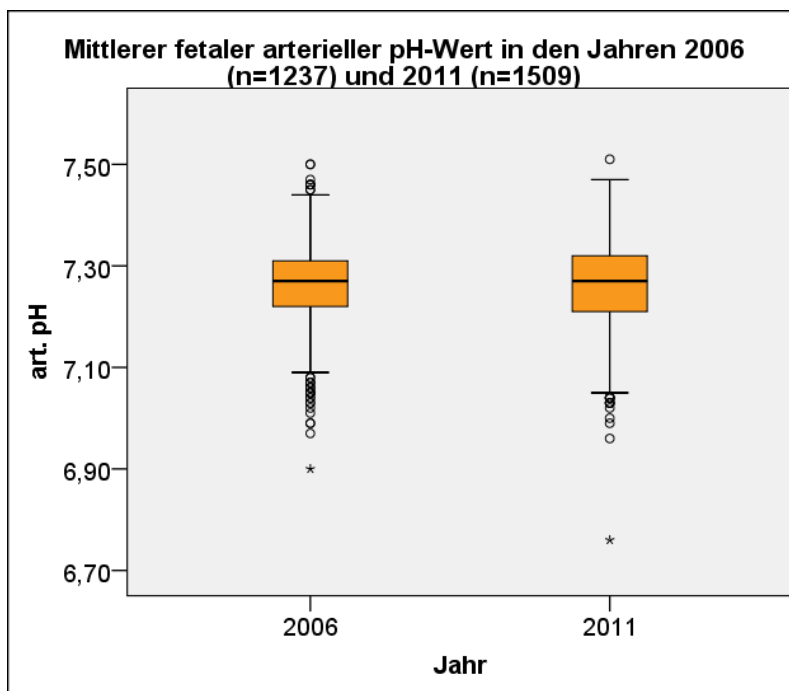


Abb. 30: mittlerer fetaler arterieller pH-Wert in den Jahren 2006 und 2011; kein signifikanter Unterschied ($p=0,92$)

Auch ließ sich keine Veränderung der mittleren arteriellen pH-Werte mit steigendem BMI der Mutter feststellen: in allen drei BMI-Kategorien betragen die mittleren arteriellen pH-Werte 7,26 (bzw. 7,27 bei Kindern von Müttern mit einem BMI über 30, SD=0,078 vs. 0,082 vs. 0,081, p=0,34).

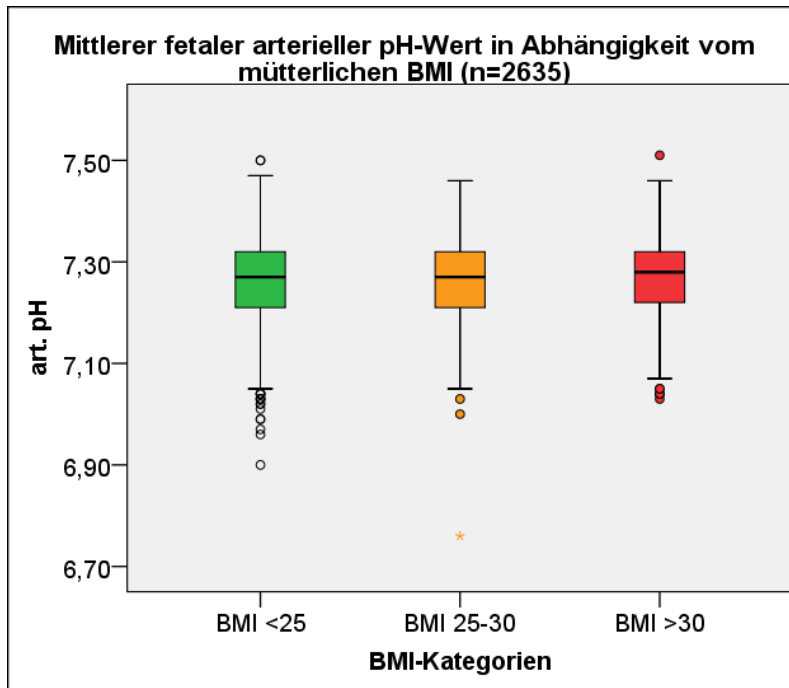


Abb. 31: mittlerer fetaler arterieller pH-Wert in Abhängigkeit vom mütterlichen BMI; nahezu gleicher fetaler arterieller pH-Wert in allen BMI-Kategorien

Eine Unterteilung des arteriellen pH-Wertes in 4 Kategorien (Kategorie 1, keine Azidose: >7,25, Kategorie 2, Präazidose: 7,25-7,20, Kategorie 3, leichte Azidose: 7,19-7,10, Kategorie 4, schwere Azidose: <7,10) deutete ein lediglich minimales Ansteigen der Fälle schwerer Azidose mit steigendem BMI an. Mütter mit einem BMI unter 25 wurden in 2,5% der Fälle von einem Kind mit einem pH unter 7,10 entbunden. In der BMI-Kategorie 2 passierte dies in 2,7% aller Fälle, in BMI-Kategorie 3 wiesen 3,2% aller Kinder einen pH unter 7,10 auf und erfüllten folglich die Kriterien einer schweren Azidose. Dieser Einfluss des BMI auf den arteriellen pH war jedoch nicht signifikant ($X^2(6, N=2635) = 5,349$; p=0,5).

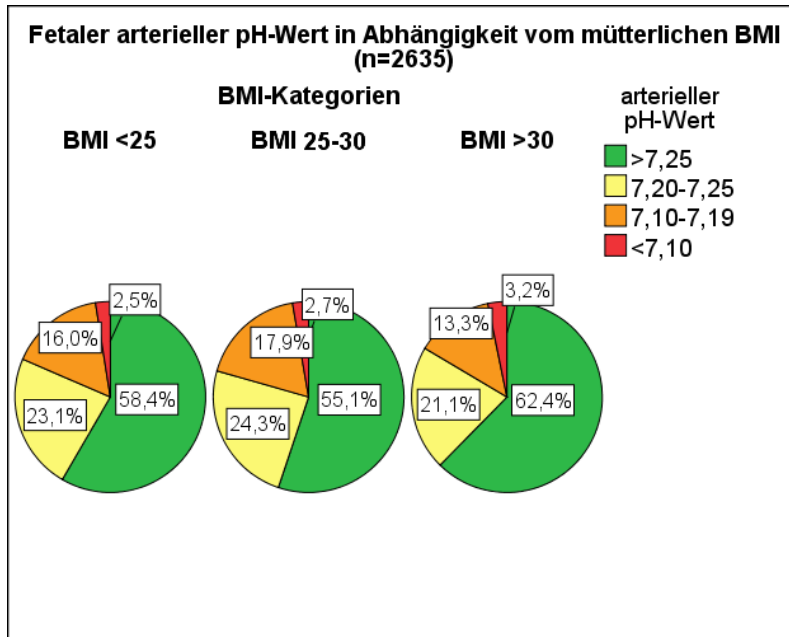


Abb. 32: fetaler arterieller pH-Wert in Abhängigkeit vom mütterlichen BMI; keine signifikanten Unterschiede in der Verteilung fetaler arterieller pH-Werte ($p=0,5$)

3.13 APGAR-Werte

Bei Betrachtung der APGAR-Werte, insbesondere des 5-Minuten-APGAR-Werts, zeigte sich eine signifikante Verbesserung zwischen den Jahren 2006 und 2011 ($t(2834)=17,482$; $p<0,001$): Lag der mittlere 5-Minuten-APGAR-Wert im Jahr 2006 bei 9,41 (SD=1,42), so betrug er im Jahr 2011 9,59 (SD=1,18).

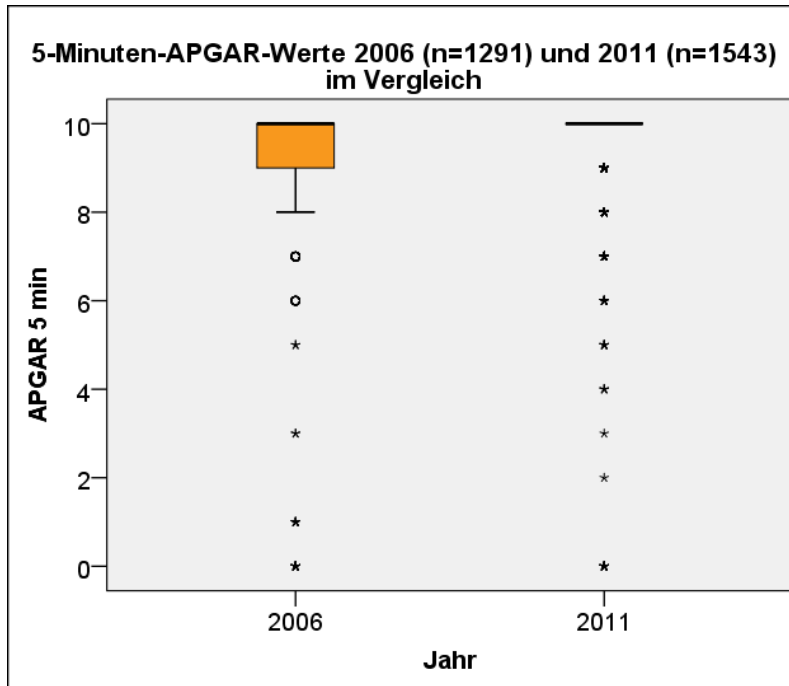


Abb. 33: 5-Minuten-APGAR-Werte 2006 und 2011; signifikante Verbesserung zwischen den Jahren 2006 und 2011 ($p < 0,001$)

Des Weiteren wurde deutlich, dass insbesondere die Kinder adipöser Mütter signifikant schlechtere 5-Minuten-APGAR-Werte aufwiesen ($\chi^2(2, N=2713)=17,714$; $p < 0,001$): So wiesen die Kinder normalgewichtiger und präadipöser Mütter einen mittleren 5-Minuten-APGAR-Wert von 9,55 (SD= 1,26 vs. 1,15) auf, wohingegen den Kindern adipöser Mütter ein mittlerer 5-Minuten-APGAR-Wert von 9,27 (SD=1,51) zugeschrieben wurde.

Weitere Berechnungen mit dem 10-Minuten-APGAR-Wert lieferten ähnliche Ergebnisse: Während die Kinder normalgewichtiger beziehungsweise präadipöser Mütter mittlere 10-Minuten-APGAR-Werte von 9,74 (SD=1,13) beziehungsweise 9,76 (SD=0,98) aufzeigten, schnitten die Kinder adipöser Mütter wiederum schlechter ab mit mittleren Werten von 9,60 (SD=1,3) ($\chi^2(2, N=2712)=12,716$; $p=0,002$).

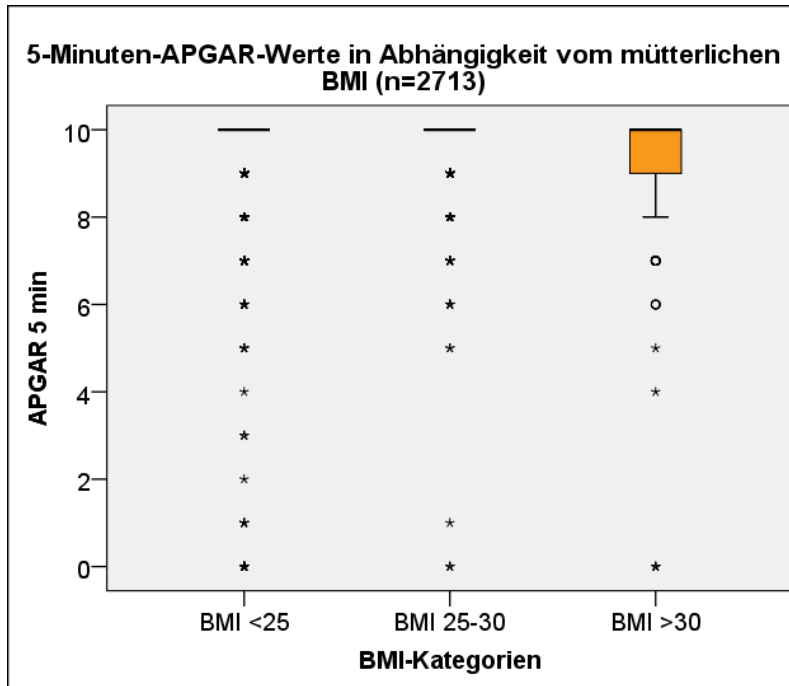


Abb. 34: 5-Minuten-APGAR-Werte in Abhängigkeit vom mütterlichen BMI; signifikant schlechterer mittlerer 5-min-APGAR-Wert in der Gruppe der Kinder adipöser Mütter ($p < 0,001$)

3.14 Atonie

Im Folgenden wurde ein möglicher Zusammenhang zwischen einer atonen Nachblutung und dem Ausgangs-BMI untersucht. Hierbei sprach man von einer Atonie bei einem Blutverlust von mehr als 500ml bei einem Spontanpartus und von mehr als 1000ml bei einer Sectio. Unsere Ergebnisse zeigten jedoch keinen signifikanten Zusammenhang zwischen dem Auftreten einer Atonie und einem hohen BMI ($X^2(2, N=2716)=1,621; p=0,45$): während eine atone Nachblutung in der Gruppe der normalgewichtigen und präadipösen Schwangeren in 5,6 bzw. 5,3% der Fälle vorkam, ereignete sie sich in der Gruppe der Adipösen in 3,8% der Fälle. Demgemäß zeigte sich sogar eine fallende Tendenz mit steigendem BMI.

3.15 Postpartale Verweildauer

Bei Betrachtung der postpartalen Verweildauer aller eingeschlossener Patientinnen in den Jahren 2006 und 2011 zeigte sich ein signifikanter Rückgang ($U=-2,76$; $p=0,006$): Betrug die mittlere postpartale Verweildauer 4,31 (SD=2,48) Tage im Jahr 2006, so sank sie auf 4,0 (SD=1,9) Tage im Jahr 2011.

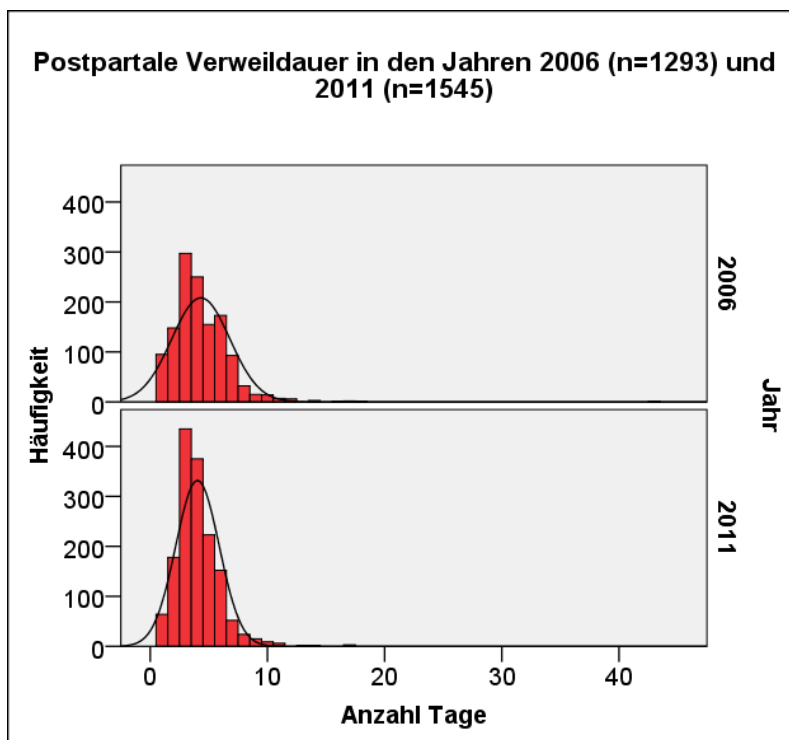


Abb. 35: postpartale Verweildauer in den Jahren 2006 und 2011; signifikante Abnahme ($p=0,01$)

Des Weiteren wurde ein möglicher Zusammenhang zwischen postpartaler Verweildauer und dem BMI der Schwangeren überprüft. Allerdings ließ sich keine signifikant höhere postpartale Verweildauer bei präadipösen oder adipösen Schwangeren im Vergleich zu Normalgewichtigen nachweisen ($X^2(2, N=2712)=3,299$; $p=0,192$). So betrug die mittlere postpartale Verweildauer 4,11 (SD=2,02) Tage bei Normalgewichtigen, 4,23 (SD=2,0) Tage bei Präadipösen und 4,36 (SD=3,17) Tage bei Adipösen.

3.16 Wundheilungsstörungen

Zuletzt wurde ein möglicher Zusammenhang zwischen dem Auftreten einer Wundheilungsstörung und dem BMI der Schwangeren untersucht. Zu diesem Zweck wurden alle Spontanentbindungen und Vakuumextraktionen ausgeschlossen, wodurch ein Kollektiv von 715 Schwangeren verließ. Aufgrund der insgesamt nur 14 verzeichneten Fälle von Wundheilungsstörungen werden die Daten an dieser Stelle lediglich deskriptiv verwendet.

Insgesamt trat eine Wundheilungsstörung in 2% der Fälle auf. Betrachtete man die Häufigkeitsverteilung in den einzelnen BMI-Kategorien, so ließ sich keine Häufung von Wundheilungsstörungen bei hohem BMI nachweisen. So wurde eine Wundheilungsstörung bei Normalgewichtigen in 2% der Fälle vermerkt. Bei Präadipösen und Adipösen trat dies in 1,9 bzw. 1,8% der Fälle ein.

Ergebnisse

Metrische Variablen	Gesamt	2006	2011	p-Wert
Alter	30,91±5,11 (n=2838)	30,82±5,22 (n=1293)	30,98±5,011 (n=1545)	0,4
Körpergröße (m)	1,67±0,071 (n=2733)	1,67±0,064 (n=1240)	1,67±0,076 (n=1493)	0,5
Körpergewicht (kg)	66,67±14,58 (n=2787)	66,2±14,15 (n=1272)	67,06±14,92 (n=1515)	0,249
BMI	23,94±4,99 (n=2717)	23,77±4,85 (n=1236)	24,09±5,1 (n=1481)	0,24
Mittlere Gewichtszunahme (kg)	14,61±5,71 (n=2769)	14,42±5,77 (n=1301)	14,81±5,7 (n=1468)	0,076
BMI <25:	15,2±5,12			
BMI 25-30:	14,41±5,83			
BMI >30:	11,53±7,85			
Geburtsgewicht (g)	3432,6±452,2 (n=2505)	3427,8±457,9 (n=1125)	3436±447,6 (n=1380)	0,63
Fetaler arterieller pH-Wert	7,26±0,08 (n=2746)	7,26±0,08 (n=1237)	7,26±0,08 (n=1509)	0,92
5-min-APGAR	9,51±1,3 (n=2834)	9,41±1,42 (n=1291)	9,59±1,18 (n=1543)	<0,001
10-min-APGAR	9,72±1,15 (n=2833)	9,65±1,28 (n=1290)	9,78±1,02 (n=1543)	<0,001
Postpartale Verweildauer (Tage)	4,16±2,16 (n=2838)	4,31±2,48 (n=1293)	4,02±1,9 (n=1545)	0,006

Tabelle 5: Zusammenschau einiger demographischer Daten im Vergleich; die mütterlichen Angaben (jeweils Mittelwert und Standardabweichung) beziehen sich auf die Werte zu Beginn der Schwangerschaft

Ergebnisse

Kriterien	Gesamt	2006	2011	p-Wert
GDM	267 (9,4)	65 (5)	202 (13,1)	<0,001
diätetisch	183 (6,4)	36 (2,8)	147 (9,5)	<0,001
insulinpflichtig	84 (3)	29 (2,2)	55 (3,6)	0,045
	(n=2838)	(n=1293)	(n=1545)	
Präexistenter Hypertonus	38 (1,3)	10 (0,7)	28 (1,8)	0,021
	(n=2838)	(n=1293)	(n=1545)	
SIH	37 (1,3)	17 (1,3)	20 (1,3)	>0,999
	(n=2800)	(n=1283)	(n=1517)	
Präeklampsie	76 (2,7)	43 (3,3)	33 (2,1)	0,061
	(n=2838)	(n=1293)	(n=1545)	
HELLP	30 (1,1)	20 (1,5)	10 (0,6)	0,026
	(n=2838)	(n=1293)	(n=1545)	
Terminüberschreitung	1090 (38,4)	454 (35)	636 (41,2)	0,001
	(n=2837)	(n=1293)	(n=1544)	
Frühgeburtlichkeit	328 (11,6)	167 (12,9)	161 (10,4)	0,039
	(n=2835)	(n=1292)	(n=1543)	
Entbindungsmodus				
Spontan	1941 (68,4)	879 (68)	1062 (69)	0,69
Sectio caesarea	739 (26)	356 (27,5)	383 (24,8)	0,10
Operativer EM	148 (5,2)	56 (4,3)	92 (6)	0,062
	(n=2838)	(n=1293)	(n=1545)	

Tabelle 6: Zusammenschau einiger Variablen 2006 und 2011 im Vergleich; angegeben sind jeweils die Anzahl und der Prozentanteil (in den dahinterstehenden Klammern)

Ergebnisse

Kriterien	Gesamt	BMI <25 kg/m ²	BMI 25- 30 kg/m ²	BMI >30 kg/m ²	p-Wert
Gewichtszunahme > IOM-Empfehlungen	1327 (51,3) n=2585	800 (44,3) n=1806	359 (71,7) n=501	168 (60,4) n=278	
GDM	257 (9,5)	108 (5,7)	86 (16,3)	63 (21,6)	<0,001
diätetisch	174 (6,4)	88 (4,6)	56 (10,6)	30 (10,3)	<0,001
insulinpflichtig	83 (3,1) n=2717	20 (1,1) n=1900	30 (5,7) n=526	33 (11,3) n=291	<0,001
Präexistente Hypertonie	37 (1,4) n=2717	12 (0,6) n=1900	8 (1,5) n=526	17 (5,8) n=291	<0,001
SIH	36 (1,3) n=2680	11 (0,6) n=1888	13 (2,5) n=518	12 (4,4) n=274	<0,001
Präeklampsie	73 (2,7) n=2717	36 (1,9) n=1900	16 (3,0) n=526	21 (7,2) n=291	<0,001
HELLP	30 (1,1) n=2717	21 (1,1) n=1900	6 (1,1) n=526	3 (1,0) n=291	(0,99)
Terminüberschreitung	1049 (38,6) n=2717	733 (38,6) n=1900	201 (38,2) n=526	115 (39,5) n=291	0,93
Frühgeburtlichkeit	303 (11,1) n=2715	200 (10,5) n=1899	61 (11,6) n=525	42 (14,4) n=291	0,14
Fetale Makrosomie	33 (1,4) n=2410	18 (1,1) n=1698	7 (1,5) n=464	8 (3,2) n=248	(0,02)
Sectio	706 (26)	439 (23,1)	158 (30)	109 (37,5)	<0,001
primär	345 (12,7)	205 (10,8)	81 (15,4)	59 (20,3)	<0,001
sekundär	362 (13,3) n=2716	235 (12,4) n=1899	77 (14,6) n=526	50 (17,2) n=291	0,049
Postpartale Atonie	145 (5,3) n=2716	106 (5,6) n=1899	28 (5,3) n=526	11 (3,8) n=291	0,45
Wundheilungsstörungen	14 (2,0)	21 (1,1)	6 (1,1)	3 (1,0)	(0,99)

n=2717	n=1900	n=526	n=291
--------	--------	-------	-------

Tabelle 7: Analyse maternaler und fetaler Risikofaktoren und Komplikationen in Assoziation mit dem mütterlichen BMI zu Beginn der Schwangerschaft; angegeben sind jeweils Anzahl und Prozentanteil in Relation zur Gesamtzahl

Anmerkung: die p-Werte in Klammern sind so nicht verwertbar, da die Mindestanzahl in SPSS Statistics nicht erreicht wurde; bei den Berechnungen zu SIH wurden alle Schwangere mit präexistentem Hypertonus ausgeschlossen; bei den Berechnungen zu Wundheilungsstörungen wurden alle Spontanentbindungen ausgeschlossen

Ergebnisse

Kriterien	BMI <25 kg/m ²	BMI 25-30 kg/m ²	BMI >30 kg/m ²	p-Wert
Alter (Jahre)	30,81±4,99 n=1900	31,56±5,19 n=526	30,88±5,14 n=291	0,006
Gewicht (kg)	59,54±6,82 n=1900	75,52±6,63 n=526	97,15±14,29 n=291	<0,001
Gewichtszunahme (kg)	15,2±5,12 n=1806	14,41±5,83 n=501	11,53±7,85 n=278	<0,001
5-min-APGAR	9,55±1,26 n=1899	9,55±1,15 n=525	9,27±1,51 n=289	<0,001
10-min-APGAR	9,74±1,13 n=1899	9,76±0,98 n=525	9,60±1,3 n=288	0,002
Fetaler arterieller pH	7,26±0,08 n=1841	7,26±0,08 n=514	7,27±0,08 n=278	0,34
Geburtsgewicht (g)	3392,3±444,1 n=1698	3524,1±455 n=464	3533,2±477,4 n=248	<0,001
Postpartale Verweildauer (Tage)	4,11±2,02 n=1896	4,23±2,0 n=525	4,36±3,17 n=291	0,19

Tabelle 8: Zusammenhang zwischen einzelnen Messgrößen von Mutter und Kind und dem BMI zu Beginn der Schwangerschaft; Angabe als Mittelwert und Standardabweichung

4 DISKUSSION

4.1 Ziele der Arbeit

Die hier vorliegende Arbeit soll die Betreuung und medizinische Versorgung einer lokalen Kohorte Schwangerer in einem zeitlichen Abstand von 5 Jahren veranschaulichen. Das Ziel bestand insbesondere darin, die Auswirkungen von Übergewicht/Adipositas und schwangerschaftsassoziierter Gewichtszunahme während der Schwangerschaft, peri- und postpartal über einen gewissen Zeitraum zu untersuchen. In diesem Sinne wurden vor allem Risiken und Komplikationen für Mutter und Kind analysiert und die Häufigkeiten in Abhängigkeit zur Zugehörigkeit zu einer bestimmten BMI-Gruppe untersucht.

Angeichts der weltweit in sämtlichen Altersschichten steigenden Adipositas-Prävalenz und den damit einhergehenden gesundheitlichen und gesellschaftlichen Folgen rückt dieses Thema in den Mittelpunkt sämtlicher Forschungen. So ist schon seit längerem bekannt, dass insbesondere Erkrankungen des Herz-Kreislaufsystems und des Stoffwechsels wie Diabetes mellitus, genauso wie hormonelle Störungen wie das PCOS auf dem Vormarsch und eng mit der Adipositas assoziiert sind [1].

Vor diesem Hintergrund überrascht es kaum, dass die Adipositas und ihre Folgen auch bei Frauen im gebärfähigen Alter nun häufiger vertreten sind als noch einige Jahre zuvor [5]. Diese Tatsache stellt Hebammen und Ärzte vor besondere Herausforderungen und verlangt nach einer optimierten Schwangerschaftsvorsorge. Die damit verbundenen Kurz- und Langzeitkomplikationen sowohl für die Mutter als auch für das Kind wurden unter anderem von Vinturache et al. untersucht [11]. Demnach steigt das Risiko, eine Präeklampsie oder ein Gestationsdiabetes zu erleiden, mit dem BMI der Mutter. Zudem war der Anteil an Terminüberschreitungen und damit einhergehenden Geburtseinleitungen in der Gruppe der adipösen Mütter signifikant größer. Frustrane Geburtsverläufe als nicht seltene Folge künstlich induzierter Wehen und die Rate sekundärer Sectiones waren demzufolge häufiger mit Übergewicht assoziiert. Darüber hinaus war die Rate an Not-

Kaiserschnitten in der Gruppe der adipösen Mütter am größten. Johansson et al. fanden in Ihrer Kohortenstudie heraus, dass insbesondere die höhergradige Adipositas mit einem mehr als doppelt so hohen Risiko einer Säuglingssterblichkeit einhergeht, entweder aufgrund einer Asphyxie unter der Geburt, kongenitaler Anomalien oder anderer Genese. So zeigte sich auch eine Assoziation zwischen Adipositas und Frühgeburtlichkeit [5, 13]. Diese Tatsache erscheint plausibel, wenn man davon ausgeht, dass die Wahrscheinlichkeit einer Gestose oder eines Schwangerschaftsdiabetes mit dem mütterlichen BMI ansteigt und häufig zur frühzeitigen Entbindung zwingt, nicht selten in Form einer Sectio caesarea.

Inwieweit die oben aufgeführten Ergebnisse mit anderen Studien vergleichbar sind, wird auf den folgenden Seiten genauer betrachtet und erläutert.

4.2 Diskussion ausgewählter fetaler und maternaler Charakteristika

Vor dem Hintergrund der weltweit immer noch steigenden Adipositas-Prävalenz wurde untersucht, inwieweit auch Frauen im gebärfähigen Alter davon betroffen sind.

So sprechen unsere Daten beim Vergleich der Jahre 2006 und 2011 für eine zwar nicht signifikante, aber dennoch tendenzielle Zunahme des Anteils präadipöser und adipöser Schwangerer. Dieser Sachverhalt ist mit den Daten einiger anderer Länder stimmig. So wurde auch anhand einer in Norwegen von 1994 bis 2008 durchgeführten longitudinalen Studie ein deutlicher Anstieg der Adipositas-Prävalenz verzeichnet, wobei die Zunahme des Prozentanteils in der männlichen Population mit 11,1% größer ausfiel als die in der weiblichen Bevölkerung mit 6,7% [4]. Diese Ergebnisse erscheinen passend zu denen der „Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland“ (DEGS) des Robert-Koch-Instituts [2]: Hier wurden die von 2008 bis 2011 erhobenen Daten zur gesundheitlichen Lage der erwachsenen Bevölkerung mit den Ergebnissen des „Bundes-Gesundheitssurvey 1998“ (BGS98) verglichen. Hierbei zeigte sich nahezu keine Veränderung in der Übergewichtsprävalenz bei Männern und Frauen, wohingegen ein deutlicher Anstieg der Adipositas-Prävalenz zu

beobachten war. Hervorzuheben ist, dass dieser Anstieg bei Männern in allen Altersgruppen zu finden war, bei jüngeren Männern jedoch in einem höheren Ausmaß. Auch beim weiblichen Geschlecht bezog sich die Zunahme hauptsächlich auf die jüngere Altersgruppe der 18- bis 35-Jährigen und folglich auf das Kollektiv junger Frauen im gebärfähigen Alter. Dieser Sachverhalt deckt sich insofern mit unseren Daten, als dass die übergewichtigen Schwangeren unserer Studie signifikant älter waren als die Normalgewichtigen und Adipösen. Folglich scheint sich die Zunahme der Adipositas-Prävalenz gemäß unserer Daten auch auf die jüngere Altersgruppe zu beziehen. Auch die Ergebnisse der von Johansson et al. in Schweden durchgeführten longitudinalen Studie spiegeln die oben genannten Ergebnisse wieder, zumal im untersuchten Zeitraum von 1992 bis 2010 der Anteil adipöser Schwangerer deutlich mehr anstieg (von 6 auf 13%) als der Anteil präadipöser Schwangerer (von 20 auf 25%) [5].

Dennoch scheint die Gesamtprävalenz von Übergewicht in den letzten Jahren auf hohem Niveau zu stagnieren, wenn man die Ergebnisse der „Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland“ [2] mit der Tromsø-Studie [4] und der „National Health and Nutrition Examination Survey“ der Vereinigten Staaten [6] vergleicht. Laut der von 1994 bis 2008 durchgeführten Tromsø-Studie war der Anstieg des Anteils Adipöser im Zeitraum von 1994-2001 größer als in der Zeitspanne von 2001-2008. Die Ergebnisse der in den Jahren 2011/2012 durchgeführten „National Health and Nutrition Examination Survey“ deuten auf einen im Vergleich zu den Jahren 2009/2010 gleichgebliebenen Anteil Adipöser hin.

So mag es wohl im aktuellen Trend begründet liegen, dass in unserer Studie lediglich ein leichter Anstieg der Übergewichtsprävalenz zu zeigen war. Gleichzeitig muss bedacht werden, dass die untersuchte Zeitspanne mit 5 Jahren verglichen mit den genannten Studien verhältnismäßig kurz war.

Bei Betrachtung der Gewichtszunahme im Verlauf der Schwangerschaft fiel auf, dass die Empfehlungen des „Institute of Medicine“ in den Jahren 2006 und 2011 teilweise deutlich überschritten wurden. Diese Überschreitung war in der

Gruppe der Übergewichtigen am größten ausgeprägt, dicht gefolgt von der Gruppe der Adipösen. Auffällig war weiterhin, dass der Anteil derer, die mehr als das empfohlene Gewicht zunahmen, im Jahre 2011 stets größer war als 2006. So ist anzunehmen, dass dieses Problem in den kommenden Jahren größere Ausmaße annimmt. Gleichzeitig sollte an die Folgen für Mutter und Kind gedacht werden, die sich damit auf tun: So untersuchten Mourtakos et al. unter anderem den Zusammenhang zwischen der Gewichtszunahme während der Schwangerschaft und dem Risiko für die Nachkommen, im Alter von ca. 8 Jahren übergewichtig oder adipös zu sein. Die Studie bestätigte den Zusammenhang zwischen überdurchschnittlicher Gewichtszunahme während der Schwangerschaft und dem Risiko für Übergewicht oder Adipositas für die Nachkommen [21]. Zwar war die vorliegende Studie nicht dafür ausgelegt, einige Jahre danach auftretende Probleme zu detektieren, doch ließ sich ein signifikanter Zusammenhang zwischen dem BMI der Mutter und dem Geburtsgewicht feststellen: So wiesen unsere Daten eine mit dem BMI steigende Anzahl makrosomer Kinder auf. Des Weiteren zeigte sich ein signifikant höheres Geburtsgewicht reifgeborener Einlinge mit steigendem BMI der Mutter. Auch kam es mit steigendem BMI zu einer signifikanten Zunahme an Geburten von Reifgeborenen mit einem Geburtsgewicht über 4000g. Die Untersuchungen von Weiss et al. bestätigen dies. Im Rahmen einer prospektiven Studie wurden unterschiedliche Risikofaktoren im Zusammenhang mit dem Vorliegen einer Adipositas untersucht. Auch hier zeigte sich ein signifikant häufiges Auftreten eines Geburtsgewichtes über 4000 g bei entsprechendem BMI der Mutter [22].

Ein weiterer Zusammenhang besteht zwischen dem Geburtsgewicht und dem Vorliegen eines Diabetes mellitus oder eines GDM: In diesem Sinne ergaben die Daten der vorliegenden Studie ein signifikant höheres Geburtsgewicht bei maternalem GDM. Darüber hinaus konnte eine steigende Prävalenz sowohl des diätetischen als auch des insulinpflichtigen GDM aufgezeigt werden, mit einem Anstieg des GDM um mehr als 8 % innerhalb von 5 Jahren. Der Anstieg des diätetischen GDM um fast 7 % fiel hierbei deutlich ins Gewicht. Allerdings sollte

eine gewisse Dunkelziffer unerkannter Diabetes-mellitus-Typ-II-Fälle berücksichtigt werden, die vermutlich erst im Laufe des in den Mutterschaftsrichtlinien verankerten oralen 50-g-Glukose-Screening-Tests auffielen und fälschlicherweise als Gestationsdiabetes verkannt wurden [23]. Zusätzlich stieg das Bewusstsein über die Folgen eines unerkannten Diabetes in den letzten Jahren an, weshalb mehr Schwangere einen Glukose-Screening-Test durchführen ließen, zumal die Kosten hierfür mittlerweile von den gesetzlichen Krankenkassen übernommen werden. Auch dies könnte den starken Anstieg in der Prävalenz erklären. Verglichen mit den Ergebnissen aus der „Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland“ (DEGS) erscheinen die Zahlen jedoch stimmig, da auch hier von einer weltweit zunehmenden Verbreitung vor allem des Diabetes mellitus Typ II die Rede ist. Insbesondere war die Zunahme der Prävalenz in der Gruppe der Frauen unter 40 Jahren besonders ausgeprägt, welche gleichzeitig unser Patientenkollektiv darstellt. Des Weiteren wurde auch hier ein Anteil von bis zu 2,1% der Erwachsenen mit bisher unerkanntem Diabetes geschätzt. Die zweite Gruppe mit einem großen Anstieg in der Prävalenz des Diabetes bildeten Männer und Frauen mit Adipositas [2]. Auch diese Angabe stimmt mit den Ergebnissen der vorliegenden Studie insofern überein, als dass die Prävalenz des GDM mit steigendem maternalem BMI hoch signifikant zunahm.

Ebenfalls zu den vorliegenden Daten passend sind die Ergebnisse der HAPO-Studie, die einen positiven Zusammenhang zwischen der Höhe des maternalen Blutglukose-Spiegels und einem Geburtsgewicht > 90. Perzentile feststellten, wobei ein GDM allein mehr ins Gewicht fiel als das Vorliegen einer Adipositas. In der Kombination eines GDM und einer Adipositas stieg das Risiko der Makrosomie deutlich an [17]. Zwar konnte anhand der vorliegenden Daten, unter anderem aufgrund der geringen Anzahl makrosomer Reifgeborener, kein signifikanter Zusammenhang zwischen GDM und Makrosomie festgestellt werden, doch es zeigte sich ein signifikant höheres Geburtsgewicht bei Kindern von Müttern mit GDM. Der nur geringe Anteil makrosomer Neugeborener kann allerdings auch durch die heutzutage qualitativ hochwertigen Untersuchungsmethoden begründet sein. Die mittels Sonographie mögliche

fetale Biometrie und das Anlegen von Perzentilenkurven erlauben es, für die jeweilige Schwangerschaftswoche zu große und schwere Feten zu erkennen. Demzufolge ist es möglich, die Geburt bereits früher einzuleiten, um mögliche Gefahren für Mutter und Kind abzuwenden. Hierzu passend erscheint auch die mit dem BMI steigende Tendenz der Fälle von Frühgeburtlichkeit. Dennoch konnte kein signifikanter Anstieg verzeichnet werden. Diese Beobachtung deckt sich mit den Ergebnissen von Weiss et al., zumal eine signifikante Zunahme der Frühgeburtlichkeit nur im Vergleich der Kontrollgruppe mit der Gruppe der morbid Adipösen zu erkennen war, nicht jedoch beim Vergleich der Kontrollgruppe mit der Gruppe der adipösen Schwangeren [22]. Des Weiteren kann mittels diätetischer Maßnahmen oder Insulingabe eine zu rasche Gewichtszunahme verhindert werden. Diese Beobachtungen decken sich mit den nur wenigen Fällen von Schulterdystokie, die zudem ein vom mütterlichen BMI unabhängiges Auftreten zeigte. Die Ergebnisse der HAPO-Studie [17] erscheinen hierzu ebenso passend.

Auch andere in der HAPO-Studie mit Adipositas und GDM in Zusammenhang gebrachte Schwangerschaftskomplikationen konnten mit unserer Studie belegt werden. Demgemäß weisen die vorliegenden Ergebnisse auf eine mit dem maternalen BMI signifikant wachsende Zunahme der Fälle von Präeklampsie hin. Laut HAPO-Studie sind adipöse Frauen mit einem höheren Risiko behaftet, eine Präeklampsie zu erleiden als normalgewichtige Frauen mit GDM. Beide Faktoren gemeinsam stellen jedoch auch in diesem Punkt wieder das größte Risiko dar [17]. Auch Kenny et al. nannten die Adipositas als Risikofaktor. Entgegen den Erläuterungen der HAPO-Studie scheint ein insulinpflichtiger GDM jedoch ein größeres Risiko darzustellen [24].

Darüber hinaus konnte ein signifikant häufiges gemeinsames Auftreten von Präeklampsie und Plazentainsuffizienz verdeutlicht werden. Aufgrund der erheblichen Auswirkungen für Mutter und Kind erscheint eine den entsprechenden Risiken angepasste und adäquate Vorsorge elementar. Diese Fragestellung wurde von Kenny et al. bearbeitet, die die jeweiligen Risiken für

das Auftreten einer Präeklampsie nannten und die wichtigsten Pfeiler für die frühzeitige Erkennung und den Umgang mit der Erkrankung analysierten. So formulierten sie unter anderem das Ziel, den maternalen Blutdruck auf Werte unter 160/105 mmHg zu senken. Dies sollte allerdings langsam geschehen, um eine Unterversorgung des Ungeborenen und somit ein fetaler Stress zu vermeiden. Frauen, die der Hochrisikogruppe zuzuordnen sind, könnten von der Gabe von niedrig dosiertem Aspirin zwischen der 13. und 37. Schwangerschaftswoche profitieren. Auch andere Basisuntersuchungen wie die Kontrolle der Serumelektrolyte, des Kreatinins, der Transaminasen, der Thrombozyten und des 24-Stunden-Urins werden hervorgehoben. Jedoch wird eingeräumt, dass bisher kein ideales Vorsorgeprogramm für Frauen mit einem hohen Risiko für diese ernstzunehmende Schwangerschaftserkrankung existiert [24]. Zumindest sind regelmäßige Blutdruckmessungen und eine Untersuchung des Mittelstrahlurins auf Proteine, Zucker und Sediment fest in den Mutterschaftsrichtlinien verankert, um eine frühzeitige Erkennung sicherzustellen [23].

Zu den genannten Risiken für das Auftreten einer Präeklampsie gehört zudem eine präexistente Hypertonie [24]. Laut unseren Ergebnissen stieg die Prävalenz des präexistenten Hypertonus innerhalb der untersuchten Zeitspanne signifikant an. Genauso könnte man vermuten, dass das Bewusstsein über die damit verbundenen Risiken in den letzten Jahren gestiegen ist und damit einhergehende Blutdruckkontrollen regelmäßiger stattfanden. Nichtsdestotrotz schienen die Fälle schwangerschaftsinduzierter Hypertonie nicht angestiegen zu sein. Zumindest konnte ein signifikanter Anstieg der Fälle präexistenter und schwangerschaftsinduzierter Hypertonie mit dem maternalen BMI festgestellt werden. Die vorliegenden Ergebnisse decken sich mit den Beobachtungen von Roberts et al. in Nordeuropa und Australien, zumal diese einen Rückgang der Fälle schwangerschaftsinduzierter Hypertonie und Präeklampsie zwischen den Jahren 1997 und 2007 detektierten. Dies überrascht aufgrund des weltweiten Anstiegs der Adipositas und des maternalen Alters. Jedoch kann dies wiederum auf das zunehmende Bewusstsein bezüglich dieser

schwangerschaftsassozierten Erkrankungen zurückgeführt werden, welches häufig zu einer elektiven Entbindung vor dem errechneten Termin führt [25].

Entgegen dem mit dem maternalen BMI steigenden Anteil der Fälle von Präeklampsie zeigte sich ein vom BMI unabhängiges Auftreten des HELLP-Syndroms. Die vorliegenden Daten decken sich mit jenen von Sep et al., die im Rahmen einer holländischen Studie die beiden Schwangerschaftsgestosen Präeklampsie und HELLP-Syndrom miteinander verglichen. Auffällig war, dass die Risikofaktoren einer Präeklampsie nicht denen eines HELLP-Syndroms entsprechen. Es zeigte sich, dass eine Adipositas mit regelmäßig einhergehenden hohen Triglyzeriden signifikant häufiger mit einer Präeklampsie ohne HELLP-Symptomatik assoziiert ist. Gleiches gilt für das Auftreten einer Hyperglykämie. Auch ein Hypertonus war unter den Schwangeren mit Präeklampsie tendenziell häufiger zu finden. Daraus lässt sich erschließen, dass das metabolische Syndrom einen typischen Risikofaktor der Präeklampsie darstellt, nicht jedoch des HELLP-Syndroms [26]. Mit den Ergebnissen der holländischen Studie übereinstimmend sprachen auch Leeners et al. von unterschiedlichen Risikoprofilen dieser beiden ernstzunehmenden Schwangerschaftserkrankungen. In diesem Sinne waren Schwangere, die an einer SIH oder einer Präeklampsie erkrankten, im Vergleich zur Kontrollgruppe zu Beginn der Schwangerschaft signifikant häufiger übergewichtig oder adipös. Im Gegensatz hierzu war kein Zusammenhang zwischen dem Vorliegen von Übergewicht und der Häufigkeit des HELLP-Syndroms erkennbar [27].

Wenig überraschend erscheint der mit dem BMI steigende Anteil an Schnittentbindungen. Hierbei war der Anstieg der primären Sectiones noch ausgeprägter als derjenige der sekundären. Insbesondere der zunehmende Anteil der geplanten Schnittentbindungen lässt sich wiederum auf das mit dem maternalen BMI steigende Fetalgewicht zurückführen, welches bei gleichzeitigem Vorliegen eines GDM noch ausgeprägter ist [17]. Um bekannte Risiken wie eine Schulterdystokie oder eine sekundäre Wehenschwäche zu vermeiden, wird daher oft der vermeintlich sicherere Weg eines geplanten

Kaiserschnittes gewählt. Jedoch sollte an dieser Stelle erwähnt werden, dass die Rate an Schnittentbindungen in den vergangenen Jahren insgesamt deutlich angestiegen ist. Dies konnte in der hier vorliegenden Studie wohl angesichts der kurzen Zeitspanne von 5 Jahren nicht gezeigt werden. Die Ergebnisse von Weiss et al. bestätigen die vorliegenden Beobachtungen, wobei hier insbesondere von einer Zunahme der Schnittentbindungsrate in der Gruppe der adipösen Schwangeren die Rede ist [22].

Welche Auswirkungen mütterliches Übergewicht auf den Geburtsverlauf haben kann, wurde von Vinturache et al. genauer betrachtet: mit steigendem BMI zeigte sich ein ebenso steigender Anteil an Geburtseinleitungen. Unter den übergewichtigen und adipösen Frauen, bei denen es zum spontanen Weheneintritt kam, stellte das mütterliche Gewicht keinen Risikofaktor für die Notwendigkeit einer operativen Entbindung dar. Anders verhielt es sich bei den übergewichtigen Schwangeren, die eingeleitet werden mussten. Für diese stieg die Wahrscheinlichkeit für eine operative Entbindung im Geburtsverlauf. Zudem war die höchste Rate an Notfall-Schnittentbindungen und operativen vaginalen Entbindungen in der Gruppe der adipösen Schwangeren zu verzeichnen [11]. Im Gegensatz hierzu ergaben unsere Ergebnisse eine mit steigender BMI-Kategorie eher fallende Tendenz des vaginal-operativen Entbindungsmodus.

Inwieweit sich Komplikationen während der Schwangerschaft und im Geburtsverlauf auf das noch Ungeborene oder den Säugling auswirken, wurde von Johansson et al. untersucht. Die Ergebnisse deuten auf eine höhere Säuglingssterblichkeit unter adipösen im Vergleich zu normalgewichtigen Müttern hin. Gründe hierfür waren bei Reifgeborenen ein Sauerstoffmangel unter der Geburt. Als zusätzliche Risikofaktoren in Bezug auf die Adipositasgrade 2 und 3 kamen kongenitale Anomalien und der plötzliche Kindstod hinzu. Eine höhere Frühgeburtenrate zählte ebenfalls dazu [5].

In der vorliegenden Studie wurden die arteriellen pH- Werte sowie die 5- und 10-Minuten APGAR-Werte herangezogen, um die kindliche Adaptation zu überprüfen. Während die fetalen arteriellen pH-Werte weitgehend konstant und somit vom mütterlichen BMI unabhängig zu sein scheinen, ergaben sich bei den

erhobenen APGAR-Werten signifikante Unterschiede: Im Vergleich zu den Kindern normalgewichtiger Mütter war bei denjenigen adipöser Mütter ein schlechterer 5-Minuten-APGAR-Wert zu verzeichnen. Ähnlich verhielt es sich mit dem nach 10 Minuten gemessenen Wert. Derlei Beobachtungen gingen auch aus der Studie von Persson et al. hervor, deren Ergebnisse für ein mit dem Adipositas-Grad steigendes Risiko niedrigerer APGAR-Werte sprechen. Auch ein Ausschluss Schwangerer mit Adipositas-assoziierten Erkrankungen und Neugeborener mit Missbildungen änderte wenig an den Zahlen [13].

Bei Betrachtung der Fälle postpartaler Atonie als mögliche lebensbedrohliche Komplikation für die Mutter konnte entgegen den Ergebnissen von Fyfe et al. kein Zusammenhang zum maternalen BMI erkannt werden. Stattdessen ist die Tendenz mit zunehmendem BMI eher rückläufig. Entgegen unserer Ergebnisse ergab die retrospektive Kohortenstudie aus Auckland ein zweifach erhöhtes Risiko für adipöse Mütter, eine atonische Nachblutung zu erleiden, ungeachtet des Entbindungsmodus. Hierbei stieg das Risiko kontinuierlich mit der Höhe des maternalen BMI an [14].

Was den signifikanten Rückgang der postpartalen Verweildauer innerhalb der untersuchten 5 Jahre angeht, kann sicherlich angenommen werden, dass auch die Einführung des DRG-Systems in Deutschland zu einer schnelleren Entlassung führt. Auch weitere Faktoren spielen eine Rolle, auf die in dieser Studie nicht weiter eingegangen werden konnte. So ist beispielsweise der Entbindungsmodus von Bedeutung, zumal Schnittentbindungen mit einer längeren mittleren Verweildauer verbunden sind [28]. Des Weiteren macht es einen Unterschied, ob es sich bei der Patientin um eine Erstgebärende, die noch wenig Erfahrung im Hinblick auf den Umgang mit Neugeborenen hat, oder um eine Mehrgebärende handelt. Entgegen den Erwartungen scheint sich der maternale BMI weniger auf die Länge des stationären Aufenthalts auszuwirken. Dies bestätigt sich auch in der Studie von Mamun et al., laut derer weniger der BMI vor der Schwangerschaft als vielmehr die Gewichtszunahme während dergleichen von Bedeutung zu sein scheint, ungeachtet aufgetretener

Schwangerschaftskomplikationen oder einer Schnittentbindung. Nichtsdestotrotz waren Schwangerschaftskomplikationen, ein höheres Geburtsgewicht und Entbindungen per Kaiserschnitt bei exzessiver Gewichtszunahme häufiger präsent [28].

Bezüglich des Auftretens von Wundheilungsstörungen und dem Vorliegen einer Adipositas konnte kein kausaler Zusammenhang hergestellt werden. Limitierend war hier allerdings die nur sehr geringe Anzahl an vermerkten Fällen. Hinzu kommt, dass Wundheilungsprobleme in den allermeisten Fällen nach der stationären Entlassung auftreten. Viele Patientinnen begeben sich daher in ambulante Behandlung. Demzufolge kann man davon ausgehen, dass bei weitem nicht alle Fälle von eingeschränkter Wundheilung an der hiesigen Frauenklinik vorstellig wurden. Derlei Beobachtungen machten auch Alanis et al., die die Komplikationen eines Kaiserschnittes bei massiv adipösen Frauen untersuchten. Auch sie sprachen davon, dass Störungen der Wundheilung durchschnittlich nach 8,5 Tagen diagnostiziert wurden. Unter den Studienteilnehmerinnen mit einem BMI größer gleich 50 kg/m^2 erlitten 30 Prozent eine Wundheilungsstörung. Einfließende Faktoren waren unter anderem ein höheres Alter, Nikotinabusus, ein bekannter Diabetes sowie ein Blutverlust über 1000 ml unter der Entbindung [29].

4.3 Sinnhaftigkeit von Aufklärungskampagnen zur Verbesserung des

Outcomes

Angesichts der aus dieser Studie hervorgehenden Ergebnisse und der genannten Literatur erscheint es sinnvoll, über das bisherige Maß hinausgehende Aufklärungskampagnen zu initiieren, in denen schwangeren Frauen oder Frauen mit Kinderwunsch die Folgen eines hohen BMI beziehungsweise einer über das Normalmaß hinausgehenden Gewichtszunahme während der Schwangerschaft verdeutlicht wird. Dies nahmen sich McDonald et al. zum Ziel, indem sie ein „Werkzeug“ zur besseren Wissensübermittlung bezüglich der adäquaten Gewichtszunahme während der

Schwangerschaft entwickelten. In diesem Sinne wurde eine Website mit dem Namen „Me And My Baby“ gegründet, auf der schwangere Frauen ihre Körpergröße und ihr Initialgewicht eingeben können. Auf dem Boden dieser 2 Messgrößen werden 2 Graphen ermittelt, die die individuelle Spanne der Gewichtszunahme im Verlauf der Schwangerschaft darstellen. So kann der optimale Verlauf der Gewichtszunahme zu jedem Zeitpunkt der Schwangerschaft eingesehen und mit dem aktuellen Stand verglichen werden. Zusätzlich erhalten werdende Mütter Tipps und Vorschläge, die zur optimalen Ernährung und zur Aufnahme angemessener Nahrungsmengen beitragen. Frauen, die dies in Anspruch nahmen, fühlten sich besser beraten und informiert und waren sich den mit der überdurchschnittlichen Gewichtszunahme verbundenen Risiken bewusster [30].

Auch in weiteren Metaanalysen konnte gezeigt werden, dass diätetische und den Lebensstil verändernde Maßnahmen zu einer Reduktion der schwangerschaftsassozierten Gewichtszunahme und damit einhergehender Komplikationen wie einer Präeklampsie [31] führen können, auch wenn dies nicht mit einer Abnahme des Geburtsgewichts einhergeht [32].

Aufgrund der geschilderten Folgen versteht man, weshalb laut den Mutterschaftsrichtlinien eine regelmäßige Gewichtskontrolle bei jeder Vorsorgeuntersuchung stattzufinden hat [23].

5 ZUSAMMENFASSUNG

Die Adipositas als Wohlstandskrankheit ist in den vergangenen Jahrzehnten immer weiter in den Mittelpunkt weltweiter Forschungen gerückt. Aufgrund der zahlreichen mit Übergewicht assoziierten Erkrankungen, unter anderem des Herz-Kreislaufsystems und des Stoffwechsels, gewann sie einen hohen gesundheitlichen und gesellschaftlichen Stellenwert. Auch im Bereich der Geburtshilfe treten damit neue Probleme auf, die das Gesundheitssystem immer wieder vor eine große Herausforderung stellen.

Das Ziel der Arbeit bestand darin, im Rahmen einer retrospektiven Analyse alle maternalen und fetalen Daten von Patientinnen, die 2006 und 2011 an der Universitäts-Frauenklinik Würzburg von einem Einling entbunden wurden, in Hinblick auf die Prävalenz von Adipositas und Gewichtszunahme und den damit verbundenen maternalen und fetalen Komplikationen zu untersuchen.

Die hier vorliegende Arbeit wurde als retrospektive Datenerhebung durchgeführt. Die hierfür notwendigen Daten wurden mit dem Programm „Perinat“ erhoben und anonymisiert in Excel-Tabellen zusammengetragen. Für die sich anschließende Datenanalyse fand das Programm „SPSS Statistics 22“ Anwendung. Die statistische Signifikanz wurde auf einen p-Wert $<0,05$ festgelegt.

Der Schwerpunkt der deskriptiven Analyse lag in der Herstellung eines Zusammenhangs zwischen maternalen Risikofaktoren und Komplikationen im Schwangerschaftsverlauf sowie peri- und postpartal sowohl im Hinblick auf die Mutter als auch auf das fetale Outcome.

Es zeigte sich, dass im untersuchten Zeitraum weder der initiale BMI noch die Gewichtszunahme während der Schwangerschaft signifikant anstiegen.

Limitierend ist in diesem Fall jedoch die kurze Zeitspanne von 5 Jahren. Dennoch überschritten über zwei Drittel aller übergewichtigen und mehr als die Hälfte aller adipösen Schwangeren die empfohlene Gewichtszunahme. Dies

geschah im Jahr 2011 sogar in einem höheren Maß als 5 Jahre zuvor. Ebenso stieg die Prävalenz Adipositas-assoziiertes Erkrankungen wie GDM und präexistente Hypertonie in den dazwischenliegenden 5 Jahren signifikant an. An dieser Stelle muss davon ausgegangen werden, dass durch den Glucose-Screening-Test nun mehr Fälle des GDM detektiert wurden, die zuvor verborgen blieben. Zudem waren GDM, präexistenter Hypertonus, SIH und Präeklampsie mit einem hohen initialen Body-Mass-Index assoziiert. Dieser Sachverhalt deckt sich ebenso mit der Literatur [17]. Auch das Geburtsgewicht war 2011 signifikant höher als 2006. Darüber hinaus konnte ein signifikanter Zusammenhang zwischen der Höhe des Geburtsgewichts und einem GDM hergestellt werden. Auch ließ sich ein signifikant höheres Geburtsgewicht mit steigendem mütterlichem Body-Mass-Index eruieren. Signifikante Änderungen im fetalen Outcome wurden anhand schlechterer mittlerer 5- und 10-Minuten-APGAR-Werte der Neugeborenen adipöser Patientinnen detektiert. Relativ konstant hingegen und somit vom initialen BMI unabhängig waren die fetalen arteriellen pH-Werte. Während Übergewichtigkeit nicht mit einer Terminüberschreitung oder Frühgeburtlichkeit assoziiert war, wurden adipöse Patientinnen signifikant häufiger per Sectio caesarea entbunden. Postpartale Komplikationen wie atonische Nachblutungen oder Wundheilungsstörungen sind bei adipösen Patientinnen nicht häufiger aufgetreten. Allerdings kann bei letzterem aufgrund der Latenz von mehreren Tagen bis zum Auftreten und der Nachbetreuung durch den niedergelassenen Gynäkologen eine große Dunkelziffer angenommen werden.

Um weiterreichende Erkenntnisse zur Fragestellung dieser Arbeit zu erlangen, könnten weitere Studien sinnvoll sein, beispielsweise mit einer größeren Patientenzahl oder einem längeren Beobachtungszeitraum. Als Handlungsempfehlung kann aufgrund der Ergebnisse dieser Arbeit ausgesprochen werden, dass Frauenärzte insbesondere bei übergewichtigen Frauen im gebärfähigen Alter, im Optimalfall vor einer Schwangerschaft, Aufklärungskampagnen starten sollten, um dieses Patientenkollektiv für mögliche Risiken und Komplikationen während der Schwangerschaft, im

Geburtsverlauf und auf längere Sicht hin zu sensibilisieren. Jedenfalls kann man davon ausgehen, dass der Anteil adipöser Schwangerer in den kommenden Jahrzehnten nicht sinken, sondern eher auf hohem Niveau stagnieren oder noch weiter ansteigen wird.

6 LITERATURVERZEICHNIS

1. Wirth, A. and H. Hauner, *Adipositas*. 4th ed. 2013: Springer. p. 1-23, 25-45, 56-59, 108, 232-237
2. Kurth, B.-M. *Erste Ergebnisse aus der „Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland“ (DEGS)*. 2013. DOI: original 10.1007/s00103-011-1504-5.
3. Westphal, C. and G. Doblhammer, *Projections of trends in overweight in the elderly population in Germany until 2030 and international comparison*. *Obes Facts*, 2014. **7**(1): p. 57-68.
4. Jacobsen, B.K. and N.A. Aars, *Changes in body mass index and the prevalence of obesity during 1994-2008: repeated cross-sectional surveys and longitudinal analyses. The Tromso Study*. *BMJ Open*, 2015. **5**(6): p. e007859.
5. Johansson, S., et al., *Maternal overweight and obesity in early pregnancy and risk of infant mortality: a population based cohort study in Sweden*. *BMJ*, 2014. **349**: p. g6572.
6. Ogden, C.L., et al., *Prevalence of obesity among adults: United States, 2011-2012*. *NCHS Data Brief*, 2013(131): p. 1-8.
7. Classen, M., V. Diehl, and K. Kochsiek, *Innere Medizin*, M. Böhm, M. Hallek, and W. Schmiegel, Editors. 2009, Elsevier. p. 1061-1064, 1166-1194.
8. Goebel, R. and M. Schulz *Definition von Übergewicht und Adipositas Bewertungskriterien im Wandel der Zeit, Pharmazie in unserer Zeit Volume 35, Issue 6*. *Pharmazie in unserer Zeit*, 2006. **35**, 478-483.
9. Sullivan, E.L. and K.L. Grove, *Metabolic imprinting in obesity*. *Forum Nutr*, 2010. **63**: p. 186-94.
10. Robinson, S.M., et al., *Modifiable early-life risk factors for childhood adiposity and overweight: an analysis of their combined impact and potential for prevention*. *Am J Clin Nutr*, 2015. **101**(2): p. 368-75.
11. Vinturache, A., et al., *Pre-pregnancy Body Mass Index (BMI) and delivery outcomes in a Canadian population*. *BMC Pregnancy Childbirth*, 2014. **14**: p. 422.

12. Breckwoldt, M., M. Kaufmann, and A. Pfeleiderer, *Gynäkologie und Geburtshilfe*. 5th ed. 2008, Stuttgart: Thieme. p. 353, 472-475, 485
13. Persson, M., et al., *Maternal overweight and obesity and risks of severe birth-asphyxia-related complications in term infants: a population-based cohort study in Sweden*. PLoS Med, 2014. **11**(5): p. e1001648.
14. Fyfe, E.M., et al., *Maternal obesity and postpartum haemorrhage after vaginal and caesarean delivery among nulliparous women at term: a retrospective cohort study*. BMC Pregnancy Childbirth, 2012. **12**: p. 112.
15. Claudi-Böhm, S. and B.O. Böhm, *Diabetes und Schwangerschaft*. 2nd ed. 2012: Springer. p. 1-22, 109-110, 129-158
16. Mitanchez, D., C. Yzydorczyk, and U. Simeoni, *What neonatal complications should the pediatrician be aware of in case of maternal gestational diabetes?* World J Diabetes, 2015. **6**(5): p. 734-43.
17. Catalano, P.M., et al., *The hyperglycemia and adverse pregnancy outcome study: associations of GDM and obesity with pregnancy outcomes*. Diabetes Care, 2012. **35**(4): p. 780-6.
18. Webinger, J., D. Keller, and B. Budrich, *Wie schreibe ich eine Doktorarbeit?* 2014: Springer. p. 35-77
19. Siega-Riz, A.M., et al., *A systematic review of outcomes of maternal weight gain according to the Institute of Medicine recommendations: birthweight, fetal growth, and postpartum weight retention*. Am J Obstet Gynecol, 2009. **201**(4): p. 339 e1-14.
20. Rasmussen, K.M., et al. *Weight Gain During Pregnancy: Reexamining The Guidelines*. 2009; Available from: <http://www.nationalacademies.org/hmd/Reports/2009/Weight-Gain-During-Pregnancy-Reexamining-the-Guidelines.aspx>. [Stand 14.04.2016, 14:30]
21. Mourtakos, S.P., et al., *Maternal lifestyle characteristics during pregnancy, and the risk of obesity in the offspring: a study of 5,125 children*. BMC Pregnancy Childbirth, 2015. **15**: p. 66.
22. Weiss, J.L., et al., *Obesity, obstetric complications and cesarean delivery rate--a population-based screening study*. Am J Obstet Gynecol, 2004. **190**(4): p. 1091-7.
23. "Mutterschaftsrichtlinien". *Richtlinien des Gemeinsamen Bundesausschusses über die ärztliche Betreuung während der Schwangerschaft und nach der Entbindung ("Mutterschafts-Richtlinien")*. 1985 20.08.2015; Available from: <https://www.g-ba.de/informationen/richtlinien/19/>.

[Stand 19.04.2016, 11:45]

24. English, F.A., L.C. Kenny, and F.P. McCarthy, *Risk factors and effective management of preeclampsia*. *Integr Blood Press Control*, 2015. **8**: p. 7-12.
25. Roberts, C.L., et al., *Population-based trends in pregnancy hypertension and pre-eclampsia: an international comparative study*. *BMJ Open*, 2011. **1**(1): p. e000101.
26. Sep, S., et al., *Clinical differences between early-onset HELLP syndrome and early-onset preeclampsia during pregnancy and at least 6 months postpartum*. *Am J Obstet Gynecol*, 2010. **202**(3): p. 271 e1-5.
27. Leeners, B., et al., *BMI: new aspects of a classical risk factor for hypertensive disorders in pregnancy*. *Clin Sci (Lond)*, 2006. **111**(1): p. 81-6.
28. Mamun, A.A., et al., *Associations of maternal pre-pregnancy obesity and excess pregnancy weight gains with adverse pregnancy outcomes and length of hospital stay*. *BMC Pregnancy Childbirth*, 2011. **11**: p. 62.
29. Alanis, M.C., et al., *Complications of cesarean delivery in the massively obese parturient*. *Am J Obstet Gynecol*, 2010. **203**(3): p. 271 e1-7.
30. McDonald, S.D., et al., *Knowledge translation tool to improve pregnant women's awareness of gestational weight gain goals and risks of gaining outside recommendations: a non-randomized intervention study*. *BMC Pregnancy Childbirth*, 2015. **15**: p. 105.
31. Allen, R., et al., *Effect of diet- and lifestyle-based metabolic risk-modifying interventions on preeclampsia: a meta-analysis*. *Acta Obstet Gynecol Scand*, 2014. **93**(10): p. 973-85.
32. Quinlivan, J.A., S. Julania, and L. Lam, *Antenatal dietary interventions in obese pregnant women to restrict gestational weight gain to Institute of Medicine recommendations: a meta-analysis*. *Obstet Gynecol*, 2011. **118**(6): p. 1395-401.

7 ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1	Mittleres Alter aller Schwangeren im Boxplot 2006 und 2011 ($p=0,4$)
Abbildung 2	Mittlere Körpergröße aller Schwangeren im Boxplot 2006 und 2011 ($p=0,5$)
Abbildung 3	Ausgangs-BMI der Schwangeren in den Jahren 2006 und 2011 im Boxplot
Abbildung 4	BMI-Verteilung der Schwangeren in den Jahren 2006 und 2011 im Kuchendiagramm; leichte Zunahme des Anteils präadipöser und adipöser Schwangerer ($p=0,08$)
Abbildung 5	adäquate Gewichtszunahme laut IOM-Klassifikation im Balkendiagramm; Kollektiv BMI<25 ($n=1806$)
Abbildung 6	adäquate Gewichtszunahme laut IOM-Klassifikation im Balkendiagramm; Kollektiv BMI 25-30 ($n=501$)
Abbildung 7	adäquate Gewichtszunahme laut IOM-Klassifikation im Balkendiagramm; Kollektiv BMI>30 ($n=278$)
Abbildung 8	Mittleres Alter der Schwangeren in Abhängigkeit vom Ausgangs-BMI im Boxplot
Abbildung 9	Prävalenz des GDM in den Jahren 2006 und 2011; signifikante Zunahme innerhalb von 5 Jahren ($p<0,001$)
Abbildung 10	Prävalenz des GDM in Abhängigkeit vom mütterlichen BMI; signifikante Zunahme mit steigendem maternalem BMI ($p<0,001$)
Abbildung 11	Prävalenz des dGDM in den Jahren 2006 und 2011; signifikante Zunahme ($p<0,001$)
Abbildung 12	Prävalenz des iGDM in den Jahren 2006 und 2011; signifikante Zunahme ($p=0,04$)
Abbildung 13	Assoziation zwischen GDM und Kindsgewicht;

Abbildungsverzeichnis

	signifikant höheres Geburtsgewicht bei maternalem GDM ($p=0,004$); Kollektiv der Reifgeborenen
Abbildung 14	Prävalenz der präexistenten Hypertonie in den Jahren 2006 und 2011; signifikante Zunahme innerhalb von 5 Jahren ($p=0,02$)
Abbildung 15	Prävalenz der präexistenten Hypertonie in Abhängigkeit vom maternalen BMI; steigender Anteil der Fälle präexistenter Hypertonie mit dem maternalen BMI ($p<0,001$)
Abbildung 16	Prävalenz von SIH in den Jahren 2006 und 2011; nahezu gleichbleibender Anteil der Fälle von SIH in den Jahren 2006 und 2011 ($p>0,999$); Fälle präexistenter Hypertonie ausgeschlossen
Abbildung 17	Prävalenz von SIH in Abhängigkeit vom maternalen BMI; signifikanter Anstieg der Fälle von SIH mit dem maternalen BMI; Fälle präexistenter Hypertonie ausgeschlossen ($p<0,001$)
Abbildung 18	Prävalenz der Präeklampsie in den Jahren 2006 und 2011; eher rückläufige Tendenz ($p=0,06$)
Abbildung 19	Prävalenz der Präeklampsie in Abhängigkeit vom maternalen BMI; signifikanter Anstieg der Fälle von Präeklampsie mit dem maternalen BMI ($p<0,001$)
Abbildung 20	Assoziation zwischen Präeklampsie und Plazentainsuffizienz; signifikant häufiges gemeinsames Auftreten ($p<0,001$)
Abbildung 21	Prävalenz des HELLP-Syndroms in den Jahren 2006 und 2011; signifikanter Rückgang ($p=0,03$)
Abbildung 22	Prävalenz des HELLP-Syndroms in Abhängigkeit vom maternalen BMI; nahezu gleich häufiges Auftreten in den drei BMI-Kategorien ($p=0,99$)
Abbildung 23	Prävalenz der Terminüberschreitung in den Jahren 2006 und 2011; signifikante Zunahme ($p=0,001$)
Abbildung 24	Prävalenz der Terminüberschreitung in Abhängigkeit vom maternalen BMI; nahezu

Abbildungsverzeichnis

	gleichhäufiges Auftreten in den einzelnen BMI-Gruppen ($p=0,93$)
Abbildung 25	Prävalenz der Frühgeburtlichkeit in den Jahren 2006 und 2011; signifikante Abnahme ($p=0,04$)
Abbildung 26	Prävalenz der Frühgeburtlichkeit in Abhängigkeit vom maternalen BMI; steigende Tendenz der Fälle von Frühgeburtlichkeit bei höherem BMI ($p=0,14$)
Abbildung 27	Häufigkeit der einzelnen Entbindungsmodi in den Jahren 2006 und 2011; nahezu gleichgebliebene Anteile
Abbildung 28	Prävalenz der einzelnen Entbindungsmodi in Abhängigkeit vom maternalen BMI; signifikante Abnahme der Spontanpartus mit steigendem BMI ($p<0,001$); signifikante Zunahme der primären ($p<0,001$) und sekundären Sectiones ($p=0,049$); nahezu gleichgebliebener Anteil des operativen Entbindungsmodus ($p=0,16$)
Abbildung 29	mittleres Geburtsgewicht der Reifgeborenen in Abhängigkeit vom mütterlichen BMI; signifikant höheres mittleres Geburtsgewicht mit steigendem maternalem BMI ($p<0,001$); Kollektiv der Reifgeborenen
Abbildung 30	mittlerer fetaler arterieller pH-Wert in den Jahren 2006 und 2011; kein signifikanter Unterschied ($p=0,92$)
Abbildung 31	mittlerer fetaler arterieller pH-Wert in Abhängigkeit vom mütterlichen BMI; nahezu gleicher fetaler arterieller pH-Wert in allen BMI-Kategorien
Abbildung 32	fetaler arterieller pH-Wert in Abhängigkeit vom mütterlichen BMI; keine signifikanten Unterschiede in der Verteilung fetaler arterieller pH-Werte ($p=0,5$)
Abbildung 33	5-Minuten-APGAR-Werte 2006 und 2011; signifikante Verbesserung zwischen den Jahren 2006 und 2011 ($p<0,001$)
Abbildung 34	5-Minuten-APGAR-Werte in Abhängigkeit vom mütterlichen BMI; signifikant schlechterer mittlerer 5-min-APGAR-Wert in der Gruppe der

Abbildungsverzeichnis

	Kinder adipöser Mütter ($p < 0,001$)
Abbildung 35	postpartale Verweildauer in den Jahren 2006 und 2011; signifikante Abnahme ($p = 0,01$)

8 TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1	WHO-Definition des Körpergewichts
Tabelle 2	Taillenumfang sowie Ausmaß des kardiovaskulären und metabolischen Risikos
Tabelle 3	Patientenkollektive
Tabelle 4	vom US-amerikanischen Institute of Medicine (IOM) empfohlene Gewichtszunahme während der Schwangerschaft in modifizierter Form
Tabelle 5	Zusammenschau einiger demographischer Daten im Vergleich; die mütterlichen Angaben (jeweils Mittelwert und Standardabweichung) beziehen sich auf die Werte zu Beginn der Schwangerschaft
Tabelle 6	Zusammenschau einiger Variablen 2006 und 2011 im Vergleich; angegeben sind jeweils die Anzahl und der Prozentanteil
Tabelle 7	Analyse maternaler und fetaler Risikofaktoren und Komplikationen in Assoziation mit dem mütterlichen BMI zu Beginn der Schwangerschaft; angegeben sind jeweils Anzahl und Prozentanteil in Relation zur Gesamtzahl
Tabelle 8	Zusammenhang zwischen einzelnen Messgrößen von Mutter und Kind und dem BMI zu Beginn der Schwangerschaft; Angabe als Mittelwert und Standardabweichung

9 ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

Abb.	Abbildung
APGAR-Wert	Score zur Beurteilung der postnatalen Adaptation eines Neugeborenen (A ussehen, P uls, G rimassen, A ktivität, R espiration [12])
art. pH	arterieller pH-Wert
BMI	Body-Mass-Index
bzw.	beziehungsweise
dGDM	diätetisch eingestellter Gestationsdiabetes mellitus
GDM	Gestationsdiabetes mellitus
HELLP-Syndrom	Sonderform der Präeklampsie (h aemolysis, e levated liver function test, l ow p latelet counts [12])
iGDM	insulinpflichtiger Gestationsdiabetes mellitus
IOM-Leitlinien	Leitlinien des Institute of Medicine
operat. EM	operativer Entbindungsmodus
PCOS	polyzystisches Ovarsyndrom
prim. Sectio	primäre Sectio caesarea
sek. Sectio	sekundäre Sectio caesarea
SPSS	Statistikprogramm (Statistical Package for the Social Sciences)
TÜ	Terminüberschreitung
WHO	Weltgesundheitsorganisation

DANKSAGUNG

An dieser Stelle möchte ich mich gerne bei den Personen bedanken, die zur Fertigstellung dieser Arbeit beigetragen haben.

Herrn Prof. Dr. med. Arnd Hönig möchte ich für die Überlassung des Themas dieser Dissertation danken.

Mein besonderer Dank gilt Frau Dr. med. Tanja Stüber für die Betreuung meiner Arbeit, für die Korrekturen und Verbesserungsvorschläge und für die stetige und prompte Hilfe bei allen auftretenden Fragen.

Des Weiteren möchte ich mich bei Frau Daniela Keller für die Hilfestellung bei der statistischen Auswertung bedanken.

Darüber hinaus möchte ich mich bei meiner Familie und meinen Freunden für die mentale Unterstützung und die kleinen Aufmunterungen zwischendurch bedanken. Insbesondere möchte ich meinem Großvater Heinz Geiger ein großes Dankeschön für sein fortwährendes Interesse an dieser Arbeit und das stetige Motivieren aussprechen. Zu guter Letzt danke ich meinem Schwager Sebastian und meiner Schwester Katharina für das geduldige Korrekturlesen dieser Arbeit.