

**Bachelorarbeit**

# **Ausdauer- und Krafttraining bei Schwangerschaftsdiabetes**

**„Gesund für zwei“**

---

**Daniela Bossard, Ackeretstrasse 1 in 8400 Winterthur, S09171471**

**Stefanie Rebsamen, Stettbachstrasse 129c in 8051 Zürich, S09170424**

<b>Departement:</b>	<b>Gesundheit</b>
<b>Institut:</b>	<b>Institut für Physiotherapie</b>
<b>Studienjahrgang:</b>	<b>2009</b>
<b>Eingereicht am:</b>	<b>18.05.2012</b>
<b>Betreuende Lehrperson:</b>	<b>Barbara Köhler</b>

## Inhaltsverzeichnis

Abstract .....	5
1 Einleitung .....	6
1.1 Darstellung des Themas .....	6
1.2 Begründung der Wahl und Relevanz .....	6
1.3 Stand der Forschung .....	7
1.4 Problemstellung und Hypothese .....	8
1.5 Zielsetzung und Fragestellung .....	9
1.6 Zielpublikum.....	9
2 Methodik.....	10
2.1 Literaturrecherche.....	10
2.2 Ein- und Ausschlussverfahren .....	10
2.3 Beurteilung der Studien .....	11
2.4 Limitierungen .....	11
3 Theorieteil .....	13
3.1 Definition.....	13
3.2 Pathophysiologie.....	13
3.2.1 Pathophysiologische Vorgänge beim Schwangerschaftsdiabetes .....	13
3.2.2 Einflüsse auf den Fetus .....	15
3.2.3 Einflüsse auf die Plazenta.....	15
3.2.4 Einflüsse auf das Neugeborene .....	16
3.3 Vergleich zu Diabetes Typ I und II .....	17
3.3.1 Definition.....	17
3.3.2 Typ I Diabetes.....	17
3.3.3 Typ II Diabetes.....	18

3.4	Epidemiologie des Schwangerschaftsdiabetes .....	18
3.4.1	Prävalenz .....	18
3.4.2	Risikofaktoren .....	18
3.5	Diagnosestellung .....	19
3.5.1	Zeitpunkt des Screenings und Grenzwerte .....	19
3.5.2	Testverfahren.....	20
3.6	Behandlung des Schwangerschaftsdiabetes .....	22
3.6.1	Therapieziel .....	22
3.6.2	Ernährung .....	22
3.6.3	Körperliche Aktivität .....	23
3.6.4	Medikamentöse Therapie.....	24
3.6.5	Schulung und Selbstkontrolle.....	25
3.7	Auswirkungen von körperlichem Training .....	25
3.8	Sicherheit von Ausdauer- und Krafttraining in der Schwangerschaft .....	25
4	Ergebnisse .....	27
4.1	Übersicht über die Studien.....	27
4.2	Zusammenfassungen der Studien .....	31
4.2.1	Effekt eines Krafttrainings mit Theraband auf den Insulinbedarf bei Schwangerschaftsdiabetes.....	31
4.2.2	Effekt eines Krafttrainings mit Theraband auf den Insulinbedarf und die Blutzuckerkontrolle bei Schwangerschaftsdiabetes.....	33
4.2.3	Wirkung eines Armergometer-Ausdauertrainings auf die Glukosetoleranz bei Schwangerschaftsdiabetes .....	34
4.2.4	Wirkung eines strukturierten Gehtrainings tiefer Intensität auf die Blutzuckerkontrolle von Frauen mit Schwangerschaftsdiabetes.....	35

4.2.5	Effekt einer Lebensstilveränderung bestehend aus Diät und Ausdauertraining bei übergewichtigen Frauen mit Schwangerschaftsdiabetes.	37
4.2.6	Effektivität eines teilweise zu Hause durchgeführten moderaten Trainingsprogramms auf Frauen mit Schwangerschaftsdiabetes	38
4.2.7	Beeinflussung des Plazentagewichtes und des Verhältnisses zwischen Geburts- und Plazentagewicht durch Diät und körperliches Training bei Frauen mit Schwangerschaftsdiabetes	40
5	Diskussion	42
5.1	Überblick über die Resultate	42
5.1.1	Outcome: Insulin	42
5.1.2	Outcome: Blutzuckerwerte	43
5.1.3	Outcome: Gewichtszunahme während der Schwangerschaft	45
5.1.4	Outcome: Gestationsalter und Geburtsgewicht des Säuglings	46
5.1.5	Outcome: Kaiserschnitttrate	46
5.1.6	Art und Dosierung der Intervention	47
5.2	Input „Kurzzeitstudien“	48
5.3	Bezug zur Fragestellung	49
5.4	Qualität der Studien	49
5.5	Kritische Diskussion und klinische Relevanz	50
5.6	Limitationen dieser Arbeit	52
6	Schlussfolgerung	53
6.1	Theorie-Praxis-Transfer	53
6.2	Praxisempfehlung	54
6.3	Forschungsempfehlung	54
6.4	Zukunftsaussicht	55
7	Verzeichnisse	56

7.1	Literaturverzeichnis.....	56
7.2	Tabellenverzeichnis .....	62
7.3	Abbildungsverzeichnis .....	62
7.4	Abkürzungsverzeichnis .....	63
8	Danksagung.....	64
9	Eigenständigkeitserklärung .....	65
10	Wortzahl.....	65
11	Anhänge.....	66
11.1	Glossar .....	66
11.2	Anhang A.....	70
11.3	Anhang B.....	95
11.4	Anhang C.....	102

## **Abstract**

Obwohl der Schwangerschaftsdiabetes eine der häufigsten Komplikationen in der Schwangerschaft darstellt, ist über körperliches Training als Behandlungsansatz sehr wenig bekannt. In der vorliegenden Bachelorarbeit wird der Schwerpunkt auf die Evidenz von Langzeitstudien über Ausdauer- und Krafttraining bei Schwangerschaftsdiabetes gelegt.

## **Zielsetzung**

Das Ziel dieser Bachelorarbeit besteht darin, die Wirksamkeit von Langzeitausdauer- und -krafttraining auf den Schwangerschaftsdiabetes zu erforschen, kritisch zu hinterfragen sowie entsprechende Schlüsse für die Praxis zu ziehen.

## **Methodik**

Die Autorinnen führten zwischen Oktober 2011 und Januar 2012 eine breit angelegte Literaturrecherche durch. Es wurden sieben Studien, welche den Effekt von körperlichem Training auf den Schwangerschaftsdiabetes untersuchten, analysiert.

## **Relevante Ergebnisse**

Eine Evidenz bezüglich Kraft- oder Ausdauertraining bei Schwangerschaftsdiabetes konnte nicht festgestellt werden. Jedoch konnten die analysierten Studien die Tendenz aufzeigen, dass ein genügend hoch dosiertes und lang andauerndes körperliches Training einen positiven Einfluss auf den Schwangerschaftsdiabetes hat. Alle untersuchten Studien konnten die Sicherheit von körperlichem Training für Mutter und Kind aufzeigen.

## **Schlussfolgerung**

Es sollten zukünftig gross angelegte Studien durchgeführt werden, um die Evidenz von Kraft- und Ausdauertraining bei Schwangerschaftsdiabetes endgültig zu klären. Bis dahin kann das körperliche Training als ergänzende Therapie in die Behandlung miteinbezogen werden.

## **Keywords**

„gestational diabetes mellitus“, „physical therapy“, „exercise“, „therapeutic intervention“ und „physical activity“

## **1 Einleitung**

### **1.1 Darstellung des Themas**

In dieser Arbeit wird der Schwerpunkt auf die Evidenz von Langzeitstudien über Ausdauer- und Krafttraining bei Schwangerschaftsdiabetes gelegt. Obwohl der Schwangerschaftsdiabetes gemäss Lehmann, Troendle und Brändle (2009) bei 5-10% aller schwangeren Frauen auftritt (abhängig von der ethnischen Herkunft und den verwendeten Diagnosekriterien) und somit eine der häufigsten medizinischen Komplikationen in der Schwangerschaft darstellt, ist nur sehr wenig über mögliche Behandlungsansätze, basierend auf körperlicher Aktivität bekannt. In westlichen Ländern sind die gebräuchlichsten Behandlungsmethoden bei Schwangerschaftsdiabetes laut Oostdam, van Poppel, Eekhoff, Wouters und van Mechelen (2009) eine Anpassung der Ernährung sowie die Insulinbehandlung. So ist die Insulintherapie gemäss Lehmann et al. (2009) auch in der Schweiz noch die Regel, während die körperliche Aktivität nur teilweise als zusätzliche Behandlungsmethode empfohlen wird. Da die Inzidenz von Adipositas gekoppelt mit dem Diabetes in der Schwangerschaft in den letzten Jahrzehnten stark zunahm und in Zukunft noch weiter zunehmen wird (Lehmann et al., 2009) sind weitere weniger invasive, leicht durchzuführende und günstige Behandlungsmethoden gefragt.

Körperliches Training (Ausdauer und/oder Kraft) wird bei Typ II Diabetes basierend auf starker Evidenz als wichtiger Behandlungsansatz von Fachpersonen empfohlen (Halle, Kemmer, Stumvoll, Thurm & Zimmer, 2008). Aufbauend auf diesen Kenntnissen und den sehr ähnlichen metabolischen Vorgängen bei Typ II Diabetes und Schwangerschaftsdiabetes kann davon ausgegangen werden, dass körperliche Aktivität dieselben positiven Auswirkungen auch auf den Schwangerschaftsdiabetes haben kann (Ceysens, Rouiller & Boulvain, 2006). Aus diesem Grund wird dieses Thema im Zentrum der vorliegenden Arbeit stehen.

### **1.2 Begründung der Wahl und Relevanz**

Die Gynäkologie wird im Bereich der Physiotherapie von diversen anderen Fachgebieten in den Schatten gestellt. So ist die Thematik der Physiotherapie im Bereich des Schwangerschaftsdiabetes noch sehr wenig erforscht, obwohl von einem grossen Nutzen für die Betroffenen ausgegangen werden kann. Es stellt sich die Frage,

ob ein Übungsprogramm einen positiven Einfluss auf die Gesundheit von Mutter und Fetus hat und inwiefern ein solches Programm bei Schwangerschaftsdiabetikerinnen anwendbar ist. Da die Prävalenz des Schwangerschaftsdiabetes gemäss Lehmann et al. (2009) durchschnittlich bei 5-10% aller Schwangeren liegt und somit eine der häufigsten Schwangerschaftskomplikationen mit ungünstigen Auswirkungen sowohl auf die Mutter wie auch auf das Kind darstellt, erscheint den Autorinnen dieses Thema für die Physiotherapie sehr relevant. Es wird davon ausgegangen, dass ein strukturiertes Ausdauer- und/oder Krafttraining eine kostengünstige und effektive Behandlungsalternative bei Schwangerschaftsdiabetes darstellt, welche die Insulintherapie verringern oder sogar ersetzen kann. Aus diesem Grunde ist es sehr interessant und von grosser Bedeutung, die vorhandene wissenschaftliche Literatur in Bezug auf körperliche Massnahmen bei Schwangerschaftsdiabetes zu überprüfen und allfällige relevante Ergebnisse aufzeigen zu können. Der Stellenwert und die Relevanz der körperlichen Aktivität zur Behandlung von Schwangerschaftsdiabetes soll in dieser Arbeit kritisch untersucht und dargestellt werden.

### **1.3 Stand der Forschung**

Die Forschung im Bereich des Schwangerschaftsdiabetes beschränkt sich auf die letzten gut zwanzig Jahre. So wurde von Jovanovic, Durak und Peterson im Jahr 1989 die erste Studie zum Thema Schwangerschaftsdiabetes und körperliches Training durchgeführt. Sie lieferte positive Resultate, blieb jedoch bis 1997 die einzige Studie dieser Art. Erst ab 1997 begannen sich die Forscher von neuem mit dem noch sehr wenig erforschten Thema zu befassen. So stellten Snapp und Donaldson (2008) fest, dass ein moderates körperliches Training bei Schwangerschaftsdiabetes das Risiko, ein hypertrophes Neugeborenes auf die Welt zu bringen, verringern kann. Des Weiteren sind de Barros, Lopes, Francisco, Sapienza und Zugaib (2010) zum Schluss gekommen, dass Widerstandsübungen mit einem elastischen Band eine effektive Therapiealternative für Patientinnen mit Schwangerschaftsdiabetes darstellen und sich die Zahl der Frauen, welche auf eine Insulintherapie angewiesen sind, dabei verringert. Jedoch lassen sich auch Studien finden, deren Ergebnisse keine oder nur sehr geringe Relevanz bezüglich körperlichem Training bei Schwangerschaftsdiabetes zeigen (Ceysens et al., 2006). Ein klarer und einheitlicher Forschungsstand ist im Moment noch nicht ersichtlich. So stellt sich auch die Frage, ob



sich ein Ausdauer- oder ein Krafttraining günstiger auf den Schwangerschaftsdiabetes auswirkt oder ob eine Kombination dieser beiden Trainingsmethoden erfolgreicher wäre. Zusammenfassend kann gesagt werden, dass viele Studienergebnisse auf den positiven Effekt von körperlichem Training bei Schwangerschaftsdiabetes hindeuten, diese Ergebnisse jedoch nicht einheitlich sind.

Ein besonderes Augenmerk richtet sich zurzeit auch auf die niederländische Studie von Oostdam et al. (2009), von der jedoch noch keine Resultate vorliegen. Die Autorin dieser Studie untersucht die Auswirkungen und die Wirksamkeit eines therapeutischen Übungsprogrammes auf eine Gruppe von Schwangerschaftsdiabetikerinnen, sowie die Sicherheit dieses Übungsprogrammes für Mutter und Kind.

### **1.4 Problemstellung und Hypothese**

Hinsichtlich der Behandlung von Schwangerschaftsdiabetes mit körperlichem Training zeigt sich kein homogener Forschungsstand. Während die Ernährungsanpassung und die Insulintherapie das Standardprozedere jeder Behandlung bei Schwangerschaftsdiabetes darstellen, sind sich die Forscher über die Wirksamkeit einer Trainingstherapie nicht einig. Leider sind die vorhandenen Studien zum Thema von eher schlechter methodischer Qualität und kommen unter anderem auch aus diesem Grund zu verschiedenen Ergebnissen. So verwundert es nicht, dass das Thema der körperlichen Aktivität bei Schwangerschaftsdiabetes in der 89 Seiten umfassenden Leitlinie der Deutschen Diabetes-Gesellschaft (2011) zum Schwangerschaftsdiabetes nur knapp zwei Seiten einnimmt.

Trotzdem kann die Hypothese formuliert werden, dass ein körperliches Übungsprogramm bei Schwangerschaftsdiabetes eine wirksame, kosteneffektive und für Mutter und Kind sichere Behandlungsmethode darstellt. So zeigen die vorliegenden Studien eine hohe Akzeptanz des Trainings bei den betroffenen Frauen sowie bei den involvierten Gynäkologen. Die Wirksamkeit eines Trainingsprogramms soll im Folgenden näher analysiert werden.

### **1.5 Zielsetzung und Fragestellung**

Das Ziel dieser Bachelorarbeit besteht darin, die Wirksamkeit von Langzeitausdauer- und Krafttraining auf den Schwangerschaftsdiabetes zu erforschen, kritisch zu überprüfen und die beiden Therapieformen einander gegenüberzustellen sowie entsprechende Schlüsse für die Praxis zu ziehen. Daraus ergibt sich die folgende Fragestellung:

„Welche Evidenz zeigen Langzeitinterventionen (> 1 Monat) in Form eines Ausdauer- und/oder Krafttrainings bei Schwangeren mit Schwangerschaftsdiabetes?“

### **1.6 Zielpublikum**

Die vorliegende Arbeit richtet sich an alle Fachkräfte der Gynäkologie, welche mit Patientinnen in Kontakt stehen, die an Schwangerschaftsdiabetes leiden. Zudem möchten die Autorinnen gerne auch die betroffenen Frauen ansprechen und ihnen die Möglichkeit bieten, sich mit dem Thema der körperlichen Aktivität bei dieser Form des Diabetes selbständig auseinanderzusetzen. Der Theorieteil setzt jedoch gewisse physiologische Kenntnisse voraus.

## **2 Methodik**

### **2.1 Literaturrecherche**

Nach der Festlegung einer provisorischen Fragestellung führten die Autorinnen von Oktober 2011 bis Januar 2012 eine breit angelegte Literaturrecherche in den folgenden Datenbanken durch: AMED, CINAHL, Cochrane Library, Health Source, Medline, MiDirs, PEDro, Web of Science und PubMed. Die Suche wurde mit den Hauptsuchwörtern „gestational diabetes mellitus“, „GDM“, „physical therapy“, „exercise“, „therapeutic intervention“, „exercise program“ und „physical activity“ durchgeführt, welche mit dem Bindewort „AND“ in diversen Kombinationen zusammengeführt wurden. Da die vorhandene Studienanzahl eher gering ist, wurde auf das weitere Eingrenzen der Suche verzichtet. Auch von einer zeitlichen Einschränkung in Bezug auf die Datierung der Studien wurde aufgrund der kleinen Anzahl an Studien abgesehen. Des Weiteren wurde die Literaturrecherche mittels manueller Suche von Literaturverzeichnissen der bereits vorhandenen Volltexte fortgesetzt. Dabei wurden viele Studien mit der Titelangabe direkt bei den elektronischen Zeitschriften gefunden. Von den sechzehn zur Fragestellung passenden Studien wurden schlussendlich deren sieben für den Hauptteil der vorliegenden Arbeit ausgewählt (siehe Ein- und Ausschlusskriterien).

Zusätzliche spezifische Fachliteratur wurde in Form von Reviews in den oben genannten Datenbanken, sowie in Fachbüchern in der Hochschulbibliothek des Departments Gesundheit und der Zentralbibliothek in Zürich gefunden. Diverse Studien und Reviews ohne Volltextzugriff wurden uns auf Anfrage von den jeweiligen Autoren zur Verfügung gestellt (Jovanovic et al., 1989; Davenport et al., 2008; Avery et al., 1997).

### **2.2 Ein- und Ausschlussverfahren**

Bei der engeren Auswahl der Studien wurden die Abstracts bzw. teilweise der Volltext geprüft. Es stellte sich jeweils die Frage, ob die Studie eine Antwort auf die Fragestellung geben kann oder nicht. Bei den geeigneten Studien wurden die in den Literaturverzeichnissen erwähnten Studien ebenfalls auf ihre Relevanz für diese Arbeit untersucht. Anschliessend wurden alle verbliebenen Studien von den Autorinnen

vollständig durchgelesen und zusammengefasst. Basierend auf diesen Zusammenfassungen erfolgte die letzte Selektionierung anhand folgender Kriterien:

- Die Studie ist als Volltext in deutscher oder englischer Sprache erhältlich.
- Bei allen Teilnehmerinnen der jeweiligen Interventionsgruppe wurde ein Schwangerschaftsdiabetes diagnostiziert.
- Es handelt sich um Langzeitstudien, welche den Effekt eines körperlichen Trainings über einen Zeitraum von mindestens vier Wochen untersuchen.
- Die Trainingsintervention wird detailliert beschrieben und kann einem Ausdauer- oder Krafttraining zugeordnet werden.

Studien, welche körperliches Training in Bezug auf die Prävention von Schwangerschaftsdiabetes oder die Entwicklung eines Diabetes Typ II nach einem durchgemachten Schwangerschaftsdiabetes untersuchen, wurden von der vorliegenden Arbeit ausgeschlossen. Ebenso haben die Autorinnen drei Kurzzeitstudien, die eine einmalige Intervention bei Schwangerschaftsdiabetikerinnen untersuchen, im Hauptteil dieser Arbeit nicht diskutiert (Patterson et al., 2001; Avery et al., 1997 & Lesser et al., 1996). Auch Reviews und diverse Artikel wurden aus dem Hauptteil ausgeschlossen, werden jedoch in der Einführung, sowie im Diskussionsteil verwendet.

Schlussendlich wurden sieben relevante Studien gefunden, welche in dieser Arbeit miteinander verglichen werden.

### **2.3 Beurteilung der Studien**

Die ausgewählten Studien wurden anhand des Formulars „Critical Review Form – Quantitative Studies“ von Law et al. (1998) beurteilt (siehe Anhang A) und mittels Ja/Nein-Antworten bewertet. Da es sich bei den ausgewählten Studien zwar ausschliesslich um solche quantitativer Art handelt, jedoch nicht alle über das Design der randomisierten kontrollierten Studien verfügen, wurde auf die Verwendung der PEDro-Skala von Hegenscheidt, Harth und Scherfer (1999) verzichtet.

### **2.4 Limitierungen**

Bei der vorliegenden Arbeit handelt es sich um eine theoretische Literaturarbeit, da gemäss dem „Leitfaden Bachelorarbeit“ keine eigene Datenerhebung erlaubt ist. Die Arbeit wird auf Bachelorniveau gemäss den „Vorgaben für die Gestaltung von Litera-

turhinweisen, Zitaten und Literaturverzeichnissen am Departement G“ (2011) verfasst. Es wurden nur Studien, welche auf Deutsch oder Englisch verfasst und als Volltext erhältlich waren, in die vorliegende Arbeit miteinbezogen. Zudem können die Autorinnen auf Grund der Methodik nicht garantieren, dass alle relevanten Aspekte dieser Thematik berücksichtigt worden sind.

### **3 Theorieteil**

#### **3.1 Definition**

Der Schwangerschaftsdiabetes ist einer von vier Diabetes Haupttypen, welcher von der Weltgesundheitsorganisation [WHO] (2012) folgendermassen definiert wird: „Glukoseintoleranz, welche erstmals während der Schwangerschaft entdeckt wird.“ Die Möglichkeit einer bereits vor der Schwangerschaft bestehenden Glukoseintoleranz oder eines Diabetes mellitus wird aber nicht ausgeschlossen.

In dieser Arbeit wird der Begriff „Schwangerschaftsdiabetes“ verwendet, wobei darunter dasselbe zu verstehen ist, wie unter den Begriffen Gestationsdiabetes und Gestationsdiabetes mellitus (GDM).

#### **3.2 Pathophysiologie**

##### ***3.2.1 Pathophysiologische Vorgänge beim Schwangerschaftsdiabetes***

Schwangerschaftsdiabetes resultiert laut Briese (2005, zitiert nach Kohlhoff et al., 1990) aus einer gestörten Glukosetoleranz, welche erstmals in der Schwangerschaft festgestellt wird. Die Schwangerschaft stellt eine starke Belastung und Herausforderung für das metabolische System der Mutter dar. Es werden vermehrt Energiereserven mobilisiert, was den mütterlichen Glukoseverbrauch steigert und somit auch den Insulinspiegel erhöht.

Um eine Mangelernährung des Fetus bei einem allfälligen Hungerzustand der Mutter zu verhindern, findet während der Schwangerschaft folgender urbiologische Mechanismus statt: Durch die Ausschüttung des Plazentahormons Progesteron findet eine Hyperplasie und Hypergranulation der  $\beta$ -Zellen des Pankreas statt. Die  $\beta$ -Zellen dienen der Insulinproduktion, welche durch den oben genannten Vorgang um das drei- bis fünffache erhöht wird. Zusätzlich bewirken die Plazentahormone eine Abnahme der Insulinsensitivität um 50-80% (Schäfer-Graf & Kleinwechter, 2010). Durch die erhöhte Insulinproduktion kann diese verminderte Insulinsensitivität ausgeglichen und der erhöhte Insulinbedarf gedeckt werden. Aus diesem Grund kann der Blutzuckerspiegel in der Schwangerschaft im Normalfall gehalten werden und die Nahrung für den Fetus leichter gespeichert und abgegeben werden.

Beim Schwangerschaftsdiabetes ist aufgrund von Insulinrezeptor- und Postrezeptordefekten die zelluläre insulinstimulierte Glukosetransportrate um 38-60% reduziert (Briese, 2005, zitiert nach Kohlhoff et al., 1990). Es kommt zu einer peripheren mütterlichen Insulinresistenz. Dadurch ist der Blutzuckerspiegel bei Schwangerschaftsdiabetikerinnen erhöht und muss oftmals mit Insulin behandelt werden.

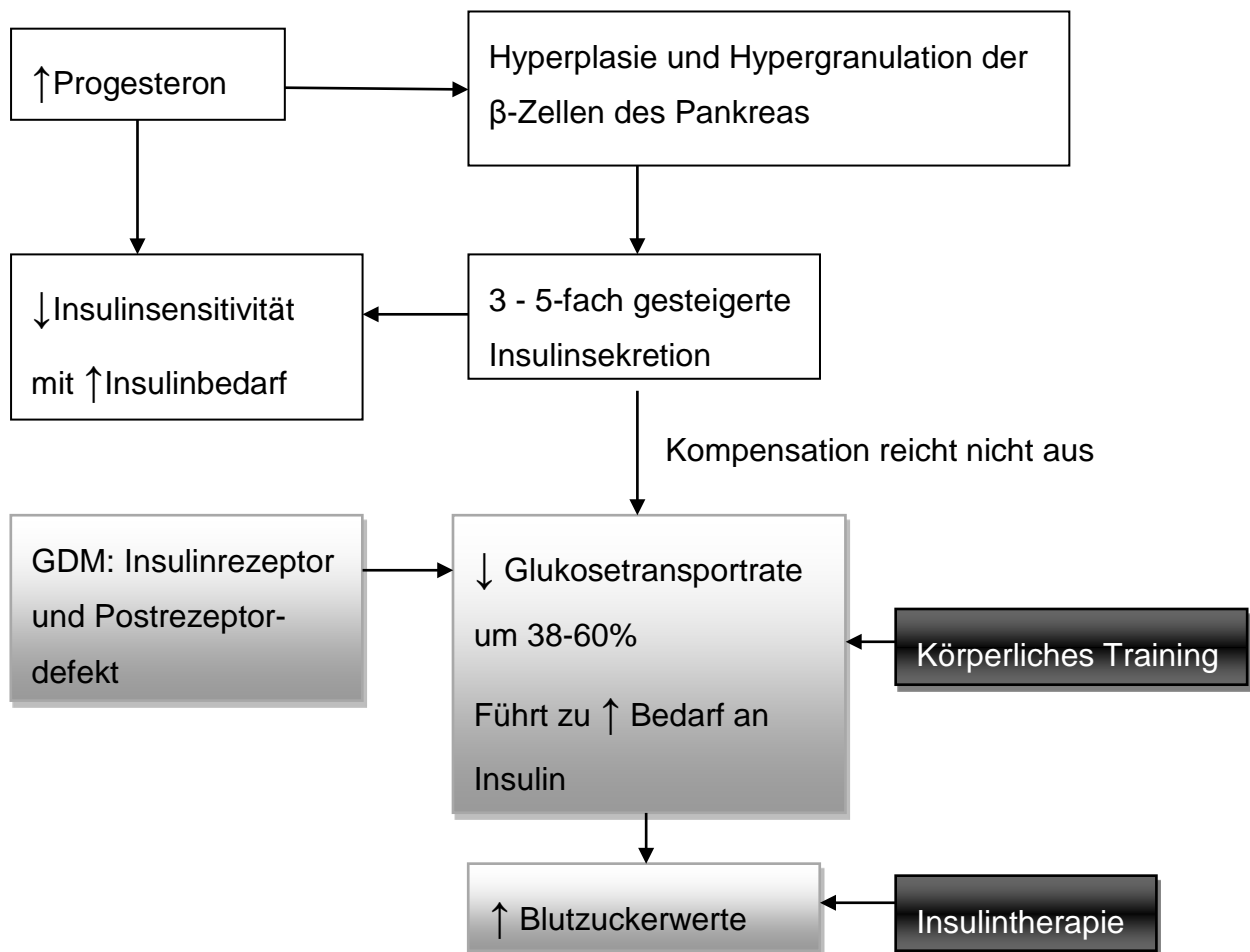


Abbildung 1: Pathophysiologische Vorgänge des Schwangerschaftsdiabetes

Laut Weiss (2002) führt der Schwangerschaftsdiabetes für die Mutter zu folgenden aktuellen und prospektiven Risiken:

*Tabelle 1: aktuelle und prospektive mütterliche Risiken*

<b>Aktuelle Risiken</b>	<b>Prospektive Risiken</b>
vierfache Häufung von Harnwegsinfektionen	Diabetesneigung im weiteren Leben
achtfache Rate an hypertensiven Schwangerschaftserkrankungen wie Präeklampsie oder schwangerschaftsinduzierter Hypertonie	erhöhtes Risiko für diabetesassoziierte Erkrankungen
achtfache Häufung von Adipositas	wiederholte Schwangerschaft nach vorangegangenem Schwangerschaftsdiabetes erhöht das Diabetesrisiko um das Dreifache
zweieinhalbfache Sectorate	9-19% mit persistierender Glukosetoleranzstörung auch nach der Geburt

### **3.2.2 Einflüsse auf den Fetus**

Ab dem zweiten Trimenon ist der fetale Blutzuckerspiegel direkt vom mütterlichen Blutzuckerspiegel abhängig. Da die Kapazität des Glukosetransporters erst ab einer Blutglukosekonzentration von 360 mg/dl ausgeschöpft ist, besteht auch beim Fetus die Gefahr eines erhöhten Blutzuckerspiegels, was vom aktuellen maternofetalen Glukosegradienten abhängt (Schäfer-Graf et al., 2010).

### **3.2.3 Einflüsse auf die Plazenta**

Die Kontrolle der insulinabhängigen Stoffwechselfvorgänge, genauer die Funktion der genregulierten, plazentaren Insulinrezeptoren in der Plazenta, wird mit der Progression der Schwangerschaft zunehmend von der Mutter zum Fetus verlagert (Schäfer-Graf et al., 2010). Ein Schwangerschaftsdiabetes verursacht eine Zunahme der Plazentamasse, was zu einem späten Plazentainsult führen kann. Beim Schwangerschaftsdiabetes findet man typischerweise Zottenreifungsstörungen, eine verminderte Verzweigung der Zotten mit einem verminderten Vaskularisationsgrad und minderentwickelte synzytiokapilläre Membranen. Dies reduziert die Diffusionskapazität



der Plazenta. Gekoppelt mit dem erhöhten Sauerstoffbedarf des Fetus bei einer Schwangerschaft mit Diabetes steigert sich das Risiko für eine intrauterine Hypoxie und es kann zu einem intrauterinen Fruchttod kommen. Laut Weiss (2002) ist das Risiko eines intrauterinen Fruchttods der Feten bei Schwangerschaftsdiabetikerinnen um ein neunfaches erhöht.

### **3.2.4 Einflüsse auf das Neugeborene**

Mütterliche Hyperglykämie stimuliert laut Schäfer-Graf et al. (2010) via Plazenta fetale  $\beta$ -Zellen, was zu einer vermehrten Ausschüttung von Insulin beim Fetus führt. Diese Erkrankung des ungeborenen Kindes nennt man Fetopathia diabetica. Sie äussert sich in einem gesteigerten Substratmetabolismus und somit erhöhtem Sauerstoffbedarf. Dies kann, wie bereits erwähnt, zu einer fetalen Hypoxie führen.

Claudi-Böhm und Böhm (2007) sowie Weiss (2002) beschreiben aktuelle und prospektive Risiken für das Neugeborene:

*Tabelle 2: aktuelle und prospektive Risiken für das Neugeborene*

<b>Aktuelle Risiken</b>	<b>Prospektive Risiken</b>
Schulterdystokie	erhöhtes Risiko für Adipositas
neonatale Hyperglykämie	erhöhtes Risiko für eine Glukosetoleranzstörung oder Diabetes mellitus im späteren Leben
Hypokalzämie	
Polyglobulie	
Hyperbilirubinämie	
Atemnotsyndrom	
Wachstumsrestriktion bei mütterlicher Plazentainsuffizienz	

Laut Weiss (2002) steigt das Risiko für diese Komplikationen mit dem Geburtsgewicht der Neugeborenen an.

Die Abbildung 2 zeigt einen Überblick über aktuelle Risiken eines Neugeborenen bei Schwangerschaftsdiabetes:

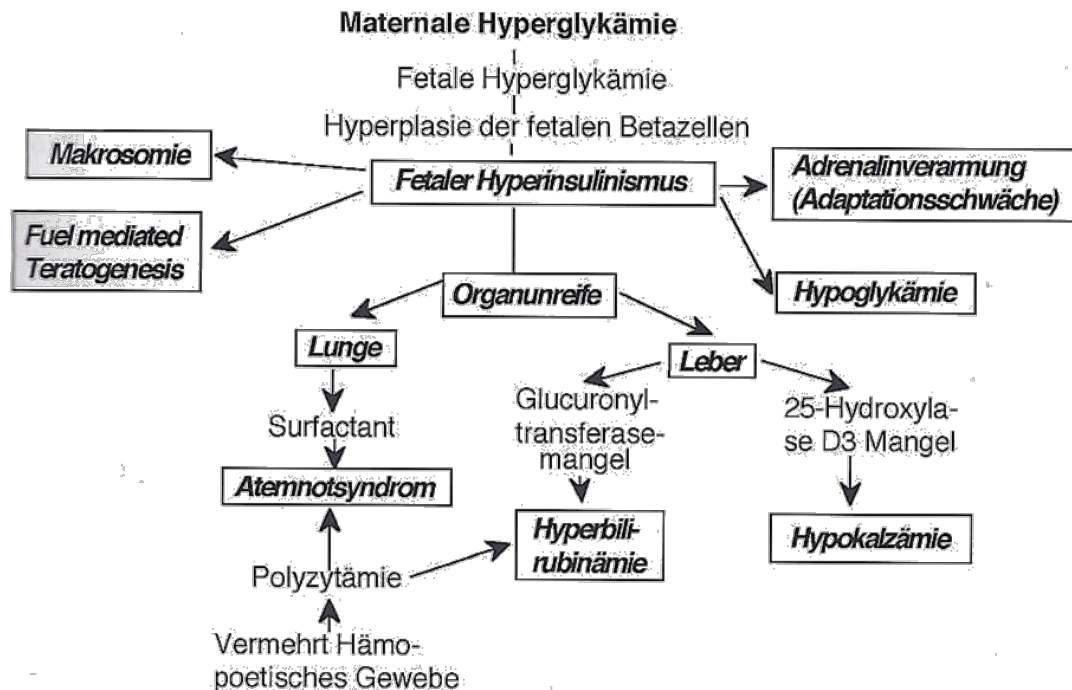


Abbildung 2: Pathophysiologische Grundlagen der diabetogenen Foetopathie

### 3.3 Vergleich zu Diabetes Typ I und II

#### 3.3.1 Definition

„Diabetes mellitus bezeichnet eine chronische Stoffwechselerkrankung, die auf einem absoluten oder relativen Mangel an Insulin beruht und in deren Folge, zumeist erst nach längerer Krankheitsdauer, Schäden an den Blutgefäßen und am Nervensystem auftreten können.“ (Nisius, 2007, S. 358).

#### 3.3.2 Typ I Diabetes

Diese Form des Diabetes betrifft 5% aller Diabetiker (Nisius, 2007) und wird auch als autoimmuner Diabetes bezeichnet, wobei die Entstehung genetisch bedingt ist (Piper, 2007). Laut Nisius (2007) kommt es durch einen Autoimmunprozess zum Funktionsausfall der  $\beta$ -Zellen der Langerhans-Inseln des Pankreas, was zu einem totalen Ausfall der Insulinproduktion führt. Dieser Prozess tritt meistens bereits im Kindes- oder Jugendalter auf. Das Risiko, an Diabetes Typ I zu erkranken, ist bei erblicher Vorbelastung erhöht. Diese Form vom erblichen Diabetes ist bis heute nicht

heilbar und erfordert ein lebenslanges Spritzen von Insulin. Die Pathogenese des Typ I Diabetes kann nicht mit dem Schwangerschaftsdiabetes verglichen werden.

### **3.3.3 Typ II Diabetes**

Der Diabetes Typ II zeigt sich laut Nisius (2007) vermehrt in einer übergewichtigen Gesellschaft und betrifft 95% aller Diabetiker. Besteht eine genetische Disposition, kann es als Folge von vermehrter Glukosezufuhr und Bewegungsmangel zu einer Insulinresistenz kommen. Dies bedeutet, dass das Insulin eine reduzierte Wirkung zeigt. Bei anhaltendem, dauererhöhtem Blutzuckerspiegel bildet das Pankreas immer mehr Insulin. Durch diese Überbelastung kommt es zur Erschöpfung und schliesslich zum Funktionsausfall. Die Therapie eines Diabetes Typ II setzt sich laut Piper (2007) aus Patientenschulung, Diät, körperlicher Aktivität und medikamentöser Behandlung (u.a. orale Antidiabetika) zusammen. Körperliche Aktivität soll die Insulinsensitivität und den Eintritt der Glukose in die Muskulatur steigern. Die Pathogenese des Typ II Diabetes ist laut Lesser, Gruppuso, Terry und Carpenter (1996) dem Schwangerschaftsdiabetes am ähnlichsten. Nur die medikamentöse Therapie sieht aufgrund von schwangerschaftsbezogenen Kontraindikationen anders aus.

## **3.4 Epidemiologie des Schwangerschaftsdiabetes**

Es ist wichtig, einen Schwangerschaftsdiabetes von einem vorbestehenden Typ I oder Typ II Diabetes zu unterscheiden, weil dies einen direkten Einfluss auf die jeweilige Therapie und die Prognose hat. In 90% aller Fälle eines manifesten Diabetes während der Schwangerschaft liegt ein Schwangerschaftsdiabetes vor (Kiechle, 2007).

### **3.4.1 Prävalenz**

Es muss laut Lehmann et al. (2009) in 5-10% aller Schwangerschaften mit einem Schwangerschaftsdiabetes gerechnet werden. Somit ist der Schwangerschaftsdiabetes laut Jovanovic-Peterson & Peterson (1996) die häufigste Komplikation in der Schwangerschaft.

### **3.4.2 Risikofaktoren**

Risikofaktoren einen Schwangerschaftsdiabetes zu entwickeln sind ein Alter über 35 Jahre, Übergewicht ab einem BMI von  $27.0 \text{ kg/m}^2$ , eine positive Familienanamnese

für Diabetes, eine vorausgegangene Schwangerschaft mit Schwangerschaftsdiabetes, ein vorausgegangenes Kind mit einem Geburtsgewicht über 4500 g, der Zustand nach einer Stillgeburt, eine vorausgegangene Schwangerschaft mit kongenitalen Fehlbildungen, über drei Fehlgeburten hintereinander oder ein polyzystisches Ovarialsyndrom (Claudi-Böhm et al., 2007).

### **3.5 Diagnosestellung**

#### **3.5.1 Zeitpunkt des Screenings und Grenzwerte**

Beim Vorkommen von mindestens einem Risikofaktor für Schwangerschaftsdiabetes sollte laut Claudi-Böhm et al. (2007) ein oraler Glukosetoleranztest, kurz oGTT genannt, bereits in der 12. Schwangerschaftswoche (SSW) ausgeführt werden. Falls das Ergebnis nicht auffällig ist, sollte zwischen der 24. und 28. SSW und bei erneuter Unauffälligkeit in der 32. oder 34. SSW ein oGTT wiederholt werden. Ebenfalls sollten laut Lehmann et al. (2009) auch Schwangere ohne Risikofaktoren zwischen der 24. und 28. SSW mit einem 75g oGTT getestet werden.

Bei einem 75g oGTT liegt der Grenzwert für das Vorliegen eines Schwangerschaftsdiabetes laut Schäfer-Graf et al. (2010) bei  $\geq 140$  mg/dl (7.8 mmol/l) wobei dieser in gewissen Regionen auf 135 oder 130 mg/dl abgesenkt wurde. Die Falsch-negativ-Rate liegt somit bei 20%, siehe Abb. 3 (Claudi-Böhm et al., 2007).

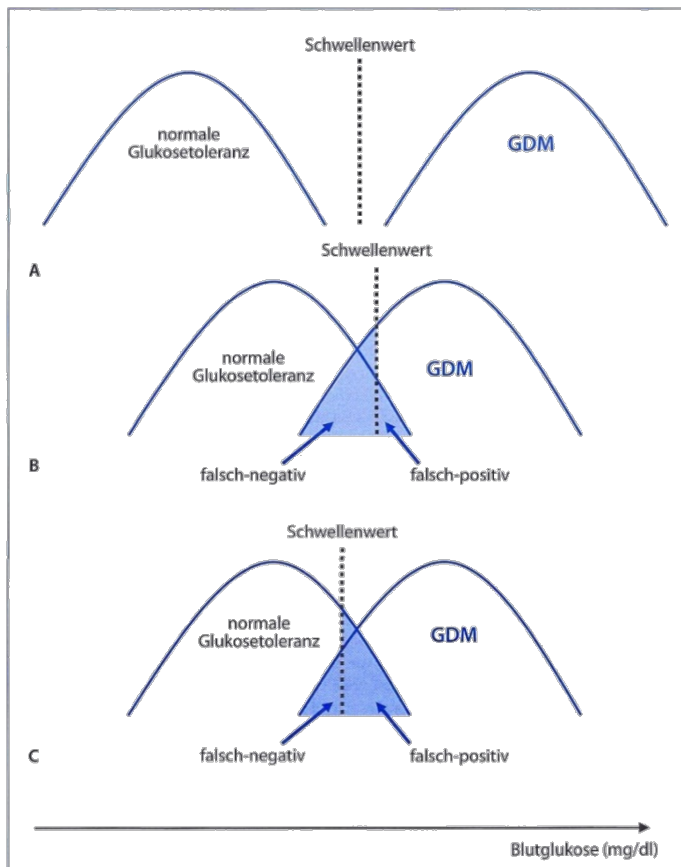


Abbildung 3: Falsch-negativ-Rate, Falsch-positiv-Rate

### 3.5.2 Testverfahren

Ein 50g oGTT wird aufgrund mangelnder Evidenz der Grenzwerte höchstens als Voruntersuchung durchgeführt. Aus diesem Grund wird er nicht näher erläutert, wie auch der 100g oGTT, welcher üblicherweise in den USA verwendet wird (Ceysens et al., 2006). Als Standardtest wird in Europa ein 75g oGTT über 2 h eingesetzt. (Schäfer-Graf et al., 2010).

#### Diagnostischer 75g-oraler Glukosetoleranztest

Gemäss Claudi-Böhm et al. (2007) erfolgt die Durchführung des 75g oGTT morgens nach einer achtstündigen Nahrungskarenz. In den letzten drei Tagen vor dem Test dürfen keine Veränderungen in der Kohlenhydratzufuhr oder der körperlichen Aktivität der Testperson erfolgen. Bei Nüchternblutglukosewerten im kapillären Vollblut von  $\geq 110$  mg/dl oder im venösen Plasma von  $\geq 126$  mg/dl darf die Testung nicht erfolgen und die Schwangere sollte zur weiteren Diagnostik und Betreuung in eine Diabetes-Schwerpunkteinrichtung überwiesen werden.

*Durchführung:* Innerhalb von 3-5 min wird eine Testlösung bestehend aus 75 g wasserfreier Glukose, welche in 300 ml Wasser gelöst ist, oder ein entsprechendes Oligosaccharidgemisch von 300 ml verabreicht. Der Test sollte sitzend ausgeführt werden und die Testperson darf während des Tests nicht rauchen. Falls eine starke Schwangerschaftsübelkeit vorliegt, wird empfohlen, den Test um einige Tage zu verschieben.

*Auswertung:* Die Blutzuckerwerte werden nüchtern vor dem Test sowie eine und zwei Stunden nach dem Trinken der Testlösung gemessen. Ein Schwangerschaftsdiabetes liegt erst dann vor, wenn mindestens zwei der drei gemessenen Blutzuckerwerte den Grenzwert erreichen oder überschreiten (Claudi-Böhm et al., 2007).

*Tabelle 3: Grenzwerte, gemessen im kapillären Vollblut*

Messzeitpunkt	mg/dl	mmol/l
Nüchtern	≥90	≥5,0
Nach 1 h	≥180	≥10,0
Nach 2 h	≥155	≥8,6

*Tabelle 4: Grenzwerte, gemessen im venösen Plasma*

Messzeitpunkt	mg/dl	mmol/l
Nüchtern	≥95	≥5,3
Nach 1 h	≥180	≥10,0
Nach 2 h	≥155	≥8,6

*Ungeeignete Methoden:* Für die Diagnose eines Schwangerschaftsdiabetes nicht geeignet sind laut Claudi-Böhm et al. (2007) HbA<sub>1c</sub>- und Fructosaminwerte oder einzelne Nüchtern- oder Gelegenheitsblutzuckermessungen. Hierbei werden zu viele Fälle von Schwangerschaftsdiabetes übersehen (falsch-negativer Befund).

### **3.6 Behandlung des Schwangerschaftsdiabetes**

#### **3.6.1 Therapieziel**

Spätestens ab dem 5. Schwangerschaftsmonat sollten laut Lehmann et al. (2009) mütterliche Schwankungen des Blutzuckerspiegels vermieden werden, da ab der 11. bis 15. SSW das fetale Pankreas mit der Insulinproduktion beginnt und dieses ab der 20. SSW auf die erhöhten Blutzuckerwerte reagieren kann. Bis jetzt gibt es jedoch noch keine einheitlichen Empfehlungen, den Zielblutzuckerwert betreffend. Dieser Zielwert sollte nicht zu hoch sein, um das Risiko einer kindlichen Makrosomie möglichst klein zu halten, er sollte aber auch nicht zu tief gewählt werden, um ein zu tiefes Geburtsgewicht des Kindes zu verhindern. Der optimale Bereich für die im Vollblut gemessenen mittleren Blutzuckerwerte liegt zwischen 4.8 und 5.8 mmol/l, wobei die Empfehlungen der unterschiedlichen Fachstellen stark schwanken. Die Therapie des Schwangerschaftsdiabetes stützt sich auf drei Hauptsäulen. Es sind dies die Ernährung, regelmässige, risikolose körperliche Betätigung und die medikamentöse Therapie. Im Folgenden wird auf diese drei Behandlungspfeiler eingegangen.

#### **3.6.2 Ernährung**

Am Anfang der Therapie eines Schwangerschaftsdiabetes erfolgt eine individuelle Ernährungsberatung (Deutsche Diabetes-Gesellschaft, 2011). Hierbei wird auf Essgewohnheiten, Tagesrhythmus, Körpergewicht und soziokulturellen Status der Schwangeren eingegangen. Ziel der Ernährungsumstellung sind möglichst normale, schwangerschafts-spezifische Blutglukosewerte, wodurch eine Ketose und Hypoglykämie vermieden wird. Es sollte zu keiner übermässigen Gewichtszunahme kommen, mit dem Ziel, dass der Fetus normal heranwachsen kann.

Die Ernährungstherapie, nach evidenzbasierten Empfehlungen der Deutschen Diabetes-Gesellschaft (2011, zitiert nach CADA, 2003; ADA, 2008; Toeller, 2005; Toeller, 2009) durchgeführt, bildet den Grundpfeiler der Therapie.

##### *Nährstoffbedarf:*

Die Nährstoffverteilung sollte wie folgt aussehen: 40-50% Kohlenhydrate, 20% Proteine und 30-35% Fette.

Die Deutsche Diabetes-Gesellschaft (2011) empfiehlt:

- dass der Kohlenhydrat-Anteil nicht unter 40% der Tagesenergie oder unter 175 g pro Tag liegen sollte (Evidenz: Härtegrad A);
- dass der Ballaststoffanteil der Lebensmittel hoch und der glykämische Index niedrig sein sollte (Evidenz: Härtegrad A);
- dass fünf bis sechs Mahlzeiten über den Tag verteilt inklusive einer Spätmahlzeit, eingenommen werden sollten (Evidenz: Härtegrad B).

*Kalorienbedarf:*

Eine Kalorienrestriktion kann bei übergewichtigen Schwangeren sinnvoll sein, sollte aber moderat angewendet werden, um eine Hungerketose des Fetus zu vermeiden. 1600-1800 kcal/Tag sollten mindestens eingenommen werden (Deutsche Diabetes-Gesellschaft, 2011)

### **3.6.3 Körperliche Aktivität**

Folgendes wird durch die Deutsche Diabetes-Gesellschaft (2011) empfohlen:

- dass sich alle Schwangeren regelmässig körperlich betätigen, vorausgesetzt es bestehen keine Kontraindikationen dafür (Evidenz: Härtegrad A).
- dass je nach Präferenz der Schwangeren ein aerobes Ausdauertraining leichter bis mittlerer Intensität oder ein Krafttraining absolviert wird (Evidenz: Härtegrad A).
- dass als simpelste Variante eines Trainings ohne Hilfsmittel ein zügiger Spaziergang von mindestens 30 min drei Mal wöchentlich durchgeführt werden soll (Evidenz: Härtegrad A).

Lehmann et al. (2009) weisen darauf hin, dass risikolose Sportarten wie Schwimmen, Gehen, Treppensteigen oder leichtes Hanteltraining für die Schwangeren am besten geeignet sind. Es ist laut der Deutschen Diabetes-Gesellschaft (2011) auch kein Problem, erst während der Schwangerschaft mit einem leicht bis mittel dosierten aeroben Ausdauertraining zu beginnen. Kontraindikationen für körperliche Betätigung während der Schwangerschaft sind unter anderem vorzeitige Wehen, Blutungen, ausgeprägte Ödeme oder Blutdruckanstieg. Beim Auftreten solcher Symptome sollte die körperliche Betätigung mit einem Gynäkologen gemeinsam festgelegt werden, falls sie überhaupt ausgeführt werden darf.



### 3.6.4 Medikamentöse Therapie

Eine Insulintherapie wird laut der Deutschen Diabetes-Gesellschaft (2011, zitiert nach Metzger, 1998) erst eingeleitet, wenn das Therapieziel mittels der Ernährungsumstellung und körperlichen Betätigung innerhalb von zwei Wochen nicht erreicht wird. Bei sehr hohen Blutzuckerwerten kann es auch vorkommen, dass sofort eine Insulingabe verordnet wird. Liegt der Nüchternblutzuckerwert  $\geq 110$  mg/dl (6.1 mmol/l), kann eine Ernährungsumstellung diesen kaum beeinflussen. Die optimale Behandlung einer Schwangeren mit Schwangerschaftsdiabetes ist oft die intensivier- te konventionelle Insulintherapie (ICT) wobei mit einer Tagesdosis von 0,4 (0,3-0,5) I.E. Humaninsulin pro kg aktuellem Körpergewicht begonnen wird. Es soll nicht unterdosiert werden. Hierbei ist zu beachten, dass der Insulinbedarf bei Schwanger- schchaftsdiabetes aufgrund der peripheren Insulinresistenz höher als bei Typ I Diabeti- kern ist. In der gesamten Behandlung der Schwangeren sollten jedoch keine lang- wirkenden Insulinpräparate oder orale Antidiabetika verabreicht werden.

Bei einer Insulingabe bei Schwangerschaftsdiabetes sollte immer auch das Wachs- tum des Fetus im Auge behalten werden, welches in Abhängigkeit zum fetalen Insu- linspiegel steht. Um eine Über- oder Unterdosierung zu vermeiden, müssen die ver- abreichten Insulinmengen an das Wachstumsmuster des Fetus (siehe Abb. 4) ange- passt werden (Deutsche Diabetes-Gesellschaft, 2011).

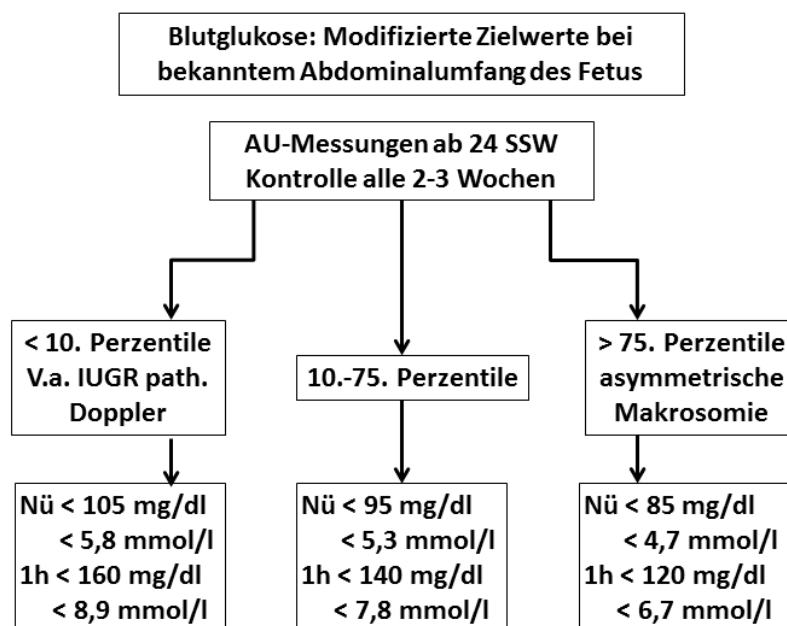


Abbildung 4: Modifizierte Zielwerte bei bekanntem Abdominalumfang des Fetus

### **3.6.5 Schulung und Selbstkontrolle**

Die Schulung der Schwangeren sollte unmittelbar nach der Diagnosestellung erfolgen mit dem Ziel einer bewussten Verhaltensänderung (Claudi-Böhm et al., 2007). Dies beinhaltet auch die Selbstkontrolle des Blutzuckers mit einem Handmessgerät. Die Blutzuckerselbstkontrolle soll vor jeder Hauptmahlzeit und eine Stunde nach der Mahlzeit erfolgen und dokumentiert werden. Ungefähr alle vier Wochen sollte die Messgenauigkeit der selbstständig gemessenen Werte durch eine Referenzmethode überprüft werden. Die selbstständig gemessenen Werte sollten im Bereich von 60-140 mg/dl liegen und nicht mehr als 10% von den Referenzwerten abweichen. Obwohl der Kontakt zur Diabetes-Schwerpunkteinrichtung individuell gehandhabt werden kann, sollte alle zwei Wochen eine persönliche Besprechung der geführten Blutzucker-Protokolle stattfinden. Bei Schwangeren mit Übergewicht, bei denen eine Kalorienreduktion umgesetzt wurde, empfehlen Claudi-Böhm et al. (2007) zusätzlich zu den Blutzuckermessungen auch Harnaceton-Selbstkontrollen durchzuführen, um übermäßigen Katabolismus und Ketonämie des Fetus zu vermeiden.

### **3.7 Auswirkungen von körperlichem Training**

Die Wirkung von körperlicher Aktivität auf den Metabolismus zeigt sich laut der Deutschen Diabetes-Gesellschaft (2011) in mehreren Bereichen. Einerseits verbessert sich die Belastbarkeit des Körpers während der Schwangerschaft und der Geburt. Dies wird besonders bei adipösen Frauen beobachtet. Andererseits kann über eine verbesserte Insulinsensitivität die Glukosetoleranz gesteigert werden, was gerade bei Frauen mit Schwangerschaftsdiabetes der Hauptgrund ist, warum ihnen empfohlen wird, sich körperlich zu betätigen. Eine Veränderung der Nüchtern glukose zeigt sich in der Regel nach sieben bis zehn Tagen. Lehmann et al. (2009) besagen sogar, dass durch die verbesserte Insulinsensitivität und der dadurch gesteigerten Glukoseaufnahme in die Muskulatur eine Insulintherapie überflüssig werden kann.

### **3.8 Sicherheit von Ausdauer- und Krafttraining in der Schwangerschaft**

Die meisten Untersuchungen bei denen die Sicherheit des Trainings während der Schwangerschaft für Mutter und Kind betrachtet wurde, haben laut Jovanovic-Peterson et al. (1996) die Herzschläge des Kindes überwacht um allfälligen Stress des Fetus zu erkennen. Um die Mutter zu überwachen, werden Puls und Blutdruck

gemessen. In der Literatur wird kontrovers diskutiert, ob ein Training einen Einfluss auf die Uterusaktivität hat. Viele Studien besagen, dass körperliche Aktivität frühzeitige Kontraktionen auslösen kann. Zusätzlich wird berichtet, dass bei Schwangeren, die eine stehende Tätigkeit ausüben, das Frühgeburtsrisiko und das Risiko eines zu tiefen Geburtsgewichts erhöht sind im Vergleich zu Frauen mit sitzender Tätigkeit. Andererseits stellen Veille et al. (1985) gemäss Jovanovic-Peterson et al. (1996) keinen negativen Einfluss des Trainings auf die Häufigkeit von uterinen Kontraktionen fest. Das Ergebnis des Reviews von Jovanovic-Peterson et al. (1996) ergibt, dass ein Handergometertraining den Fetus nicht in Stress versetzt, keine Verringerung des Geburtsgewichts verursacht und keine uterinen Kontraktionen auslöst. Es wird auch empfohlen, dass ein Training, welches einen mütterlichen Bluthochdruck über 140/90 mmHg auslöst, vermieden werden sollte. Daraufhin haben die Autoren des Reviews selbst eine Studie durchgeführt, welche die sicherste Art eines Trainings aufzeigen sollte und sind zu folgendem Ergebnis gekommen:

Das Handergometertraining stellt die sicherste Therapievariante bei Schwangerschaftsdiabetes dar. Danach folgt das liegende Fahrradfahren, das Rudern, das Laufbandtraining und zuletzt der Fahrradergometer. Daraus kann gefolgert werden, dass das sicherste Training für Schwangere, welches keine uterinen Kontraktionen auslöst, nur die Muskeln der oberen Extremitäten beansprucht und keinen zu grossen mechanischen Druck auf den Rumpf ausüben soll. Zur Überwachung sollten die kindlichen Herztöne sowie der Puls und Blutdruck der Mutter beobachtet werden.

## 4 Ergebnisse

### 4.1 Übersicht über die Studien

In der nachfolgenden Tabelle sind die sieben verwendeten Studien in einer Übersicht dargestellt. Die ersten zwei Studien untersuchen den Effekt eines Krafttrainings auf den Schwangerschaftsdiabetes, während die weiteren fünf Studien ein Ausdauertraining als Intervention beinhalten. Die Qualität der Studien wird gemäss Ja-Antworten im Raster von Law et al. (1998) (L&L) dargestellt.

Tabelle 5: Übersicht über die Studien

Autor	Jahr	Design	Ziel	Stichprobe	Intervention	Outcome	Resultate	L&L
Brankston et al.	2003	RCT	Effekt eines Circuit-Krafttrainings mit Theraband auf den Insulinbedarf von Frauen mit Schwangerschaftsdiabetes	N=32  -Schwangerschaftsdiabetes -20-40 Jahre alt -26.-32. SSW -BMI < 40 kg/m <sup>2</sup> -Nichtraucherin -ø sportl. Aktivitäten	-Ernährungsanpassung  -Circuit-type Resistance Training (à 8 Therabandübungen) -3x/Woche -I: „somewhat hard“ -Progression: Wo. 1,2: 2x15 Wdh. Wo. 3: 3x15 Wdh. Wo. 4-Geburt: 3x20 Wdh. HF ≤ 140/min	1°: -Insulinbedarf ja/nein  2°: -Dauer bis zur Insulinverabreichung -Insulinmenge  neonatal: -Gestationsalter bei Geburt -Geburtsgewicht	Krafttraining hat die Anzahl Patientinnen, welche Insulin benötigen, nicht signifikant reduziert. Die verschriebene Menge an Insulin war jedoch signifikant tiefer als in der KG. Die Dauer bis zur Insulinverabreichung war zudem signifikant höher.	13/14
de Barros et al.	2010	RCT	Effekt eines Krafttrainings mit Theraband auf den Insulinbedarf und die Blutzuckerkontrolle bei Frauen mit Schwangerschaftsdiabetes	N=64  -Schwangerschaftsdiabetes -18-45 Jahre alt -24.-34. SSW -Ein-Kind-Schwangerschaft -Nichtraucher -bewegungsarme Lebensweise	-Ernährungsanpassung  -Kraft-Circuit-Training mit Theraband (8 Übungen) -3x/Woche -I: 5-6/10 „somewhat heavy“ -Progression: Wo. 1, 2: 2x15 Wdh.	-Insulinbedarf (ja/nein)  -Insulinmenge (U/kg)  -Dauer bis zur Insulinverabreichung (Wo.)  -durchschnittliche Blutzuckerwerte (mg/dl)	Signifikante Abnahme der Patientinnen, welche auf Insulin angewiesen sind in der IG. Auch die Blutzuckerkontrolle war in der IG signifikant besser als in der KG. Die Anzahl Wochen im verbrachten Zielglukosebereich ist signifikant	12/14

## Ausdauer- und Krafttraining bei Schwangerschaftsdiabetes

				-gesund	Wo. 3-Geburt: 3x15 Wdh.	-verbrachter Prozentsatz an Wochen innerhalb des Zielglukosebereichs	höher in der IG als in der KG.	
Davenport et al.	2008	Fall-Kontroll-Studie	Generieren von Daten über den Effekt eines strukturierten Gehtrainings tiefer Intensität in Bezug auf kapillare Blutzuckerwerte und den Insulinbedarf bei Schwangeren mit Schwangerschaftsdiabetes	N=30 (IG:10, KG:20)  -Schwangerschaftsdiabetes -Ein-Kind-Schwangerschaft -BMI $\geq 25$ kg/m <sup>2</sup>	-Ernährungsanpassung -Insulintherapie  -Gehtraining tiefer Intensität -3-4x/Woche -I: 30% d. Herzfrequenzreserve -Progression: Beginn: 25 min/ Trainingseinheit  Steigerung um 2 min/Wo.  Ende: 40 min/ Trainingseinheit  mind. 6 Wo. (bis Geburt)	Mutter: -Insulinbedarf/-menge -Gestationsalter bei erster Insulinverabreichung -Gewichtszunahme in der SS (pro Wo.)  Kind: -Gestationsalter bei Geburt -Geburtsgewicht	IG: signifikant tieferer durchschnittlicher Blutzuckerwert als KG IG: signifikant weniger Insulin/kg Körpergewicht und Insulinverabreichung weniger häufig als KG  In 76% aller Trainingseinheiten sank der Blutzuckerwert nach dem Training um mehr als 1.0 mmol/l, was auch auf einen Kurzzeiteffekt hindeutet	11/14
Jovanovic et al.	1989	RCT	Wirkung eines Armergometer-Trainings auf die Glukosetoleranz bei Schwangeren mit Schwangerschaftsdiabetes	N=19 (IG:10, KG:9)  -Schwangerschaftsdiabetes -untrainiert	-Ernährungsanpassung  -aerobes Armergometertraining à 20 min (unter Supervision) -3x/Woche während 6 Wochen -I: Zielherzfrequenz (220-Alter) x 70% ( $\leq 140$ /min)  -Erhöhung oder Verminderung der Arbeits-	1°: -oraler Glukosetoleranztest -1h-Blutzuckerwert -Nüchternblutzuckerwert -glykolysierter Hämoglobinspiegel  2°: -Wehentätigkeit -kindliche Herztöne  neonatal:	IG: signifikant tieferer durchschnittlicher 1h-Blutzuckerwert als in KG Nüchternblutzuckerwert in IG tiefer als KG und innerhalb IG im Vergleich zum Beginn signifikant tiefer IG: andauernde und signifikante Veränderung der Glukosetoleranz auf das Trainings-	11/14

## Ausdauer- und Krafttraining bei Schwangerschaftsdiabetes

					last um 10-20%, um die Herzfrequenz im gewünschten Rahmen zu halten	-Frühgeburtlichkeit -Morbidity -Gesundheit	programm	
Artal et al.	2007	Kohortenstudie	Effekt einer Lebensstil-Intervention bestehend aus Diät und Training auf die Gewichtszunahme, glykämische Kontrolle, Schwangerschafts-outcomes und Reduktion der Komorbidität	N=96  -Schwangerschaftsdiabetes - < 33 SSW -BMI > 25 kg/m <sup>2</sup> -Keine Insulintherapie - > 18 Jahre -IG: keine Risikofaktoren für Training	-Ernährungsanpassung  -1x/Wo überwachtes Training am Ergometer oder Laufband à 30 min  -5x/Wo selbstständiges Training (individuell) à 30 min	Mutter: -Gewichtszunahme während der Schwangerschaft  neonatal: -Geburtsgewicht	Die Intervention hat zur Folge, dass signifikant mehr Frauen ihr Gewicht bis zur Geburt halten oder sogar Gewicht verloren haben im vgl. zur KG.  Teilnehmerinnen mit Gewichtszunahme hatten eher die Tendenz, Kinder mit Makrosomie zu gebären. Der Unterschied ist jedoch nicht signifikant.	10/14
Avery et al.	1997	RCT	Effekt von einem teilweise zu Hause ausgeführten moderaten Trainingsprogramms in Bezug auf die Blutzuckerwerte von Frauen mit Schwangerschaftsdiabetes.	N=29  -Schwangerschaftsdiabetes -≤34 SSW -keine med. oder gyn. Komplikationen -Alter: 18-40 Jahre -∅ sportl. Aktivitäten -Englisch lesen und schreiben	-Ernährungsanpassung  -2x/Wo beaufsichtigtes Training am Fahrradergometer à 30 min  -1-2x/Wo selbstständiges Training (Gehen oder Fahrradfahren) à 30 min (mit Erschöpfungsskala auf überwachtes Training abgestimmt)	-Blutzuckerwert -Hämoglobin A <sub>1</sub> C -Insulintherapie Ja/Nein -Gewichtsveränderungen -Geburtsgewicht -Blutzuckerwert nach Geburt (Hypoglykämie)	Signifikanter Anstieg der Fitness. Blutzucker und Hämoglobin-Messungen zeigten keine signifikanten Unterschiede zw. IG und KG.  In Bezug auf Geburtsgewicht und Hypoglykämie konnten ebenfalls keine Unterschiede zw. den Gruppen festgestellt werden.	12/14
Kucuk et al.	2009	Kohortenstudie	Effekt von Diät und Training auf das Plazentagewicht und „placental weight-to-	N=324 (CON: 242; OAV: 32; GDM: 30)	-Ernährungsanpassung  -Überwachtes subma-	- BMI - Plazentagewicht - Gewichtszunahme während der SS	Signifikant höheres Plazentagewicht und Verhältnis zw. Geburts- und Plazentagewicht in	12/14

			<p>birth ratio“ bei Schwangeren mit einem erhöhten 100 g oGTT (OAV-Gruppe) und Frauen mit GDM (GDM-Gruppe).</p>	<p>- Ausschlusskriterien: Mehrlingsschwangerschaften, Bluthochdruck, Anomalien bei Fetus oder Plazenta, Stillgeburten, Rauchen, Alkoholkonsum, systemische Erkrankungen, mütterlicher Diabetes vor der SS, Teilnehmerinnen mit GDM und OAV, die Insulin brauchten, Infektionen während der Geburt.</p>	<p>ximales Trainingsprogramm: Gehen, stationäres Fahrradfahren, low-impact Aerobic.</p> <p>4-5x/Wo à 30 min, über die Zeit gesteigert auf 45 min</p> <p>-Puls: &lt;140 Schläge/min</p>	<p>-Gestationsalter bei der Geburt</p> <p>neonatal: -Ponderal Index (PI): Geburtsgewicht (g) x 100 / (fetal length (cm))<sup>3</sup></p> <p>-Geburtsgrösse</p> <p>-Geburtsgewicht</p>	<p>der GDM-Gruppe im vgl. zu den anderen beiden.</p> <p>Es zeigten sich keine signifikanten Unterschiede in Bezug auf BMI, Gewichtszunahme während der Schwangerschaft und Gestationsalter bei der Geburt. Auch bei Geburtsgewicht, Kindsgrösse und Ponderal Index zeigten sich keine signifikanten Unterschiede zwischen den drei Gruppen.</p>	
--	--	--	---	--	--	---	---	--

## 4.2 Zusammenfassungen der Studien

Nachfolgend werden die verwendeten Studien genauer erläutert, gemäss der PICO-Methode zusammengefasst und zum Schluss nach Anzahl Ja-Antworten im Schema von Law et al. (1998) bewertet.

P: Patients/Population

I: Intervention

C: Comparison/Kontrollgruppe

O: Outcome

### 4.2.1 Effekt eines Krafttrainings mit Theraband auf den Insulinbedarf bei Schwangerschaftsdiabetes

*„Resistance exercise decreases the need for insulin in overweight women with gestational diabetes mellitus“*

Ziel der Studie: In der Studie von Brankston et al. (2003), welche eine randomisierte Studie ist, wurde der Effekt eines Circuit-Krafttrainings mit Theraband auf den Insulinbedarf von Frauen mit diagnostiziertem Schwangerschaftsdiabetes untersucht. Die Autoren vermuteten, dass das Krafttraining den Insulinbedarf der Patientinnen eliminieren bzw. signifikant reduzieren könnte.

P: Die Stichprobe setzte sich aus 32 schwangeren Frauen im Alter von 20-40 Jahren mit diagnostiziertem Schwangerschaftsdiabetes zusammen, welche sich zum Zeitpunkt des Studienbeginns in der 26.-32. Schwangerschaftswoche befanden. Alle Studienteilnehmerinnen waren Nichtraucherinnen und ihr BMI sollte weniger als 40 kg/m<sup>2</sup> betragen. Die Patientinnen wurden zu Beginn der Studie per Randomisierung in die Kontroll- oder Interventionsgruppe eingeteilt.

I: Die Interventionsgruppe (N=16) führte dieselbe Diät wie die Kontrollgruppe durch. Zusätzlich mussten die Teilnehmerinnen der Interventionsgruppe 3x wöchentlich ein Kraft-Circuit-Training bis zum Ende ihrer Schwangerschaft ausüben. Dieses Training bestand aus den folgenden acht Übungen: Pliés, Military Press, Knee Extension, Hamstring curl, Bench Press, Lateral Pull Down, Seated Row, Triceps Press. Bei allen Übungen wurden statt Gewichte Therabänder verwendet. Die Intensität der Übungen sollte bei „somewhat hard“ liegen, wobei die Übungen individuell angepasst werden konnten. Nach den ersten drei begleiteten Trainings wurden die Teilnehme-



rinnen beauftragt, die Übungen selbständig zu Hause durchzuführen, wobei sie vom Instruktor mindestens einmal wöchentlich per Telefon kontaktiert wurden.

C: Die Kontrollgruppe (N=16) führte dieselbe Diät wie die Interventionsgruppe durch. Diese bestand aus 40% Kohlenhydraten, 20% Proteinen und 40% Fett, gerechnet mit 24-30 kcal/kg pro Tag, eingeteilt in drei Haupt- und drei Zwischenmahlzeiten. Des Weiteren verpflichteten sich die Teilnehmerinnen der Kontrollgruppe, dass sie für die restliche Schwangerschaft keinerlei zusätzliche sportliche Aktivitäten ausführen würden.

O: Die Blutzuckermessungen wurden von den Teilnehmerinnen selbständig durchgeführt (nüchtern, 1 h und 2 h nach jeder der drei Hauptmahlzeiten). Die primäre Outcome-Messung bezieht sich auf die Frage, ob den Teilnehmerinnen Insulin verschrieben wurde oder nicht. Des Weiteren wurde die Dauer bis zur Insulinverabreichung, die Insulinmenge, das Gestationsalter des Kindes bei der Geburt und das Geburtsgewicht untersucht und verglichen. Nachfolgend werden nur die wichtigsten Resultate genannt:

Die Autoren stellten fest, dass das Krafttraining die Anzahl an Patientinnen, welche eine Insulintherapie benötigten, nicht signifikant reduzierte. Dies führten sie auf die zu kleine Teilnehmerzahl der Studie zurück. Jedoch war die verschriebene Menge an Insulin in der Interventionsgruppe signifikant tiefer, als in der Kontrollgruppe, und auch die Dauer bis zur Insulinverabreichung war in der Interventionsgruppe signifikant länger, als in der Kontrollgruppe. In Bezug auf das Gestationsalter, die Kaiserschnitttrate und das Geburtsgewicht gab es keinen signifikanten Unterschied zwischen den beiden Gruppen.

Bei einer Subgruppen-Analyse, welche nur Frauen, mit einem prägravidem BMI > 25 kg/m<sup>2</sup> untersuchte, konnte in der Interventionsgruppe eine signifikant tiefere Anzahl Patientinnen festgestellt werden, welche eine Insulintherapie benötigten.

Bewertung nach Law et al. (1998): 13/14 (Ja-Antworten)

#### **4.2.2 Effekt eines Krafttrainings mit Theraband auf den Insulinbedarf und die Blutzuckerkontrolle bei Schwangerschaftsdiabetes**

*„Resistance exercise and glycemic control in women with gestational diabetes mellitus“*

Ziel der Studie: Die Autoren dieser randomisierten Studie (Barros et al., 2010) wollten herausfinden, welchen Effekt ein Krafttraining mit Theraband bei Patientinnen mit Schwangerschaftsdiabetes auf den Insulinbedarf und die Blutzuckerkontrolle hat. Es wurde angenommen, dass das Krafttraining die Anzahl Frauen, welche Insulin benötigen, reduzieren und die Blutzuckerkontrolle verbessern würde.

P: Die Stichprobe setzte sich aus 64 Teilnehmerinnen mit Schwangerschaftsdiabetes zusammen, welche Nichtraucherinnen, zwischen 18 und 45 Jahre alt waren sowie keine Risikofaktoren für Frühgeburtlichkeit aufwiesen. Zu Beginn der Studie befanden sich die Probandinnen in der 24.-34. Schwangerschaftswoche. Auf dem Ultraschall durften zu jener Zeit keine fetalen Missbildungen sichtbar sein. Die Patientinnen wurden jeweils in die Interventions- oder Kontrollgruppe randomisiert.

I: Die Interventionsgruppe führte dieselbe Ernährungsumstellung wie die Kontrollgruppe durch. Zusätzlich nahmen die Teilnehmerinnen der Interventionsgruppe an einem Krafttrainingsprogramm teil, welches aus acht Therabandübungen für Brust, Rücken, Biceps, Triceps, Deltoideus, Quadriceps, Oberschenkel- und Unterschenkelmuskulatur bestand. Das Training sollte von den Teilnehmerinnen 3x pro Woche an nicht aufeinanderfolgenden Tagen ca. 90 Minuten nach einer Mahlzeit mit einer Intensität von „somewhat heavy“ durchgeführt werden. Einmal wöchentlich fand das Training unter Aufsicht in der Klinik statt. Zudem wurden die Patientinnen mindestens einmal pro Woche per Telefon kontaktiert.

C: Die Kontrollgruppe führte die erwähnte Ernährungsanpassung ebenfalls durch. Diese Diät bestand aus drei Haupt- und vier Nebenmahlzeiten pro Tag, berechnet mit 35 kcal/kg Idealgewicht pro Tag. Ab dem zweiten und dritten Trimester der Schwangerschaft wurden der Diät zusätzlich 300 kcal pro Tag zugefügt. Die Teilnehmerinnen der Kontrollgruppe erhielten zudem die Standardbetreuung bezüglich der Schwangerschaft und mussten 1x wöchentlich an einem Treffen in der Klinik teilnehmen, bei dem das Mass an körperlicher Aktivität mit dem IPAQ (International Physical Activity Questionnaire, siehe Anhang B) ermittelt wurde.

O: Die Patientinnen beider Gruppe mussten ihre kapillaren Blutzuckerwerte selbstständig 4x täglich messen (nüchtern, 2 h nach jeder Hauptmahlzeit). Die Autoren untersuchten folgende Outcomes: Insulinbedarf (ja/nein), Insulinmenge, Dauer bis zur Insulinverabreichung, durchschnittliche Blutzuckerwerte und verbrachter Prozentsatz an Wochen innerhalb des Zielglukosebereichs. Nachfolgend werden wiederum nur die wichtigsten Ergebnisse genannt:

Die Autoren konnten in der Interventionsgruppe im Vergleich zur Kontrollgruppe in Bezug auf die Anzahl Patientinnen, welche auf Insulin angewiesen waren, einen signifikanten Unterschied feststellen. Auch die Blutzuckerwerte waren in der Interventionsgruppe signifikant besser als in der Kontrollgruppe, ebenso die Anzahl Wochen, welche innerhalb der erwünschten Zielglukosewerte verbracht wurden. Bezüglich der Kaiserschnitttrate und der Frühgeburtslichkeit konnten keine Unterschiede zwischen den beiden Gruppen entdeckt werden. In der Interventionsgruppe trat ein Fall von Geburtsgewicht > 4000 g auf, während es in der Kontrollgruppe drei Fälle waren.

Bewertung nach Law et al. (1998): 12/14 (Ja-Antworten)

#### **4.2.3 Wirkung eines Armergometer-Ausdauertrainings auf die Glukosetoleranz bei Schwangerschaftsdiabetes**

*„Randomized trial of diet versus diet plus cardiovascular conditioning on glucose levels in gestational diabetes“*

Ziel der Studie: Das Ziel der randomisierten Studie von Jovanovic et al. (1989) war es, die Wirkung eines Armergometer-Trainings auf die Glukosetoleranz bei Frauen mit Schwangerschaftsdiabetes herauszufinden.

P: Es wurden 19 untrainierte Patientinnen mit diagnostiziertem Schwangerschaftsdiabetes in die Studie miteinbezogen und per Randomisierung in die Kontroll- oder Interventionsgruppe eingeteilt. Weitere Merkmale der beiden Gruppen sind nicht bekannt.

I: Die Interventionsgruppe führte dieselbe Diät wie die Kontrollgruppe durch (siehe unten). Des Weiteren nahmen die Teilnehmerinnen der Interventionsgruppe an einem sechswöchigen Trainingsprogramm unter Aufsicht teil, bestehend aus einem zwanzigminütigen Armergometertraining, welches drei Mal wöchentlich durchgeführt wurde. Die einzuhaltende Zielherzfrequenz betrug  $220 - \text{Alter} \times 80\%$  und durfte einen

Wert von 140 Schlägen/min nicht übersteigen. Die Arbeitslast wurde je nach Adaptation um 10-20% erhöht oder vermindert.

C: Die Teilnehmerinnen der Kontrollgruppe sollten wie die Interventionsgruppe eine Ernährungsanpassung durchführen. Diese Diät bestand aus 40% Kohlenhydraten, 20% Proteinen und 40% Fett, berechnet mit 24-30 kcal/kg/Tag. Diese Menge an Kalorien sollte in drei Haupt- und drei Zwischenmahlzeiten aufgeteilt werden. Zusätzlich wurden die Teilnehmerinnen der Kontrollgruppe dazu angehalten, kein körperliches Training durchzuführen, was durch wöchentliche Nachfragen kontrolliert wurde.

Q: Alle Teilnehmerinnen der Studie führten vier Mal täglich (vor dem Frühstück und 1 h nach jeder Mahlzeit) selbständig eine Blutzuckermessung durch. Zudem wurde vor und nach der sechswöchigen Intervention ein oraler Glukosetoleranztest angewendet. Primäre Outcomes umfassten die Werte des oralen Glukosetoleranztestes, die Nüchtern- und 1 h-Blutzuckerwerte und den glykolysierten Hämoglobinspiegel. Die wichtigsten Resultate lassen sich folgendermassen zusammenfassen:

Nach der sechswöchigen Interventionsperiode war der durchschnittliche 1 h-Blutzuckerwert in der Interventionsgruppe signifikant tiefer als in der Kontrollgruppe. Zudem war der Nüchternblutzuckerwert innerhalb der Interventionsgruppe signifikant tiefer im Vergleich zum Beginn der Studie. Der am Schluss der Studie durchgeführte orale Glukosetoleranztest war in der Interventionsgruppe signifikant tiefer als der Endwert in der Kontrollgruppe.

Bewertung nach Law et al. (1998): 11/14 (Ja-Antworten)

#### **4.2.4 Wirkung eines strukturierten Gehtrainings tiefer Intensität auf die Blutzuckerkontrolle von Frauen mit Schwangerschaftsdiabetes**

*„A walking intervention improves capillary glucose control in women with gestational diabetes mellitus: a pilot study.“*

Ziel der Studie: Das Ziel dieser Fall-Kontroll-Studie von Davenport et al. (2008) war es, Daten über den Effekt eines strukturierten Gehtrainings tiefer Intensität in Bezug auf die kapillaren Blutzuckerwerte und den Insulinbedarf bei Frauen mit Schwangerschaftsdiabetes zu generieren.

P: 30 Frauen mit Schwangerschaftsdiabetes wurden für die Studie rekrutiert. Für jede Teilnehmerin der Interventionsgruppe wurden zwei passende Teilnehmerinnen für

die Kontrollgruppe ausgewählt (IG: N=10, KG: N=20). Einschlusskriterien waren ausser dem Schwangerschaftsdiabetes eine Ein-Kind-Schwangerschaft sowie ein BMI  $\geq 25 \text{ kg/m}^2$ .

I: Die zehn Teilnehmerinnen der Interventionsgruppe bekamen eine individuelle Ernährungsanpassung sowie, falls nötig, eine Insulintherapie verschrieben und führten zudem ein Gehtraining tiefer Intensität durch. Das Gehtraining bestand aus drei bis vier Trainingseinheiten pro Woche bei einer Intensität von 30% der Herzfrequenzreserve (Zielherzfrequenz =  $(220 - \text{Alter} - \text{Ruhepuls})$ ). Das Trainingsprogramm sollte zu Beginn 25 min/Einheit dauern und wurde jede Woche um 2 min bis zu einer Dauer von 40 min gesteigert. Das Training wurde bis zur Geburt (bei allen Teilnehmerinnen mind. sechs Wochen) durchgeführt.

C: Die Teilnehmerinnen der Kontrollgruppe mussten dieselbe Ernährungsanpassung wie die Teilnehmerinnen der Interventionsgruppe vornehmen, welche ein Ziel von 2000 kcal/Tag umfasste, aufgeteilt auf drei Haupt- und drei Zwischenmahlzeiten. Die Kontrollgruppe unterliess aussergewöhnliche sportliche Aktivitäten.

O: Die Teilnehmerinnen beider Gruppen führten selbständig tägliche Blutzuckermessungen durch (nüchtern und 1 h nach jeder Hauptmahlzeit). In der Interventionsgruppe wurde der kapillare Blutzuckerwert zudem vor und nach jeder Trainingssession gemessen. Ausserdem trug jede Patientin der Interventionsgruppe konstant einen Pedometer auf sich, welcher die tägliche Schrittzahl festhielt. Auch wurden das Gewicht, sowie der Insulinbedarf aller Teilnehmerinnen wöchentlich gemessen. Die untersuchten Outcomes der Studie waren Insulinbedarf, Gestationsalter bei erster Insulinverabreichung, Gewichtszunahme während der Schwangerschaft, Gestationsalter bei Geburt und Geburtsgewicht des Neugeborenen. Nachfolgend die Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse:

Am Ende der Schwangerschaft wiesen die Teilnehmerinnen der Interventionsgruppe einen signifikant tieferen durchschnittlichen Blutzuckerwert als die Kontrollgruppe auf. Zudem benötigten die Patientinnen der Interventionsgruppe signifikant weniger Insulin/kg Körpergewicht, als die Patientinnen der Kontrollgruppe und auch in geringerer Häufigkeit. Hingegen gab es keinen signifikanten Unterschied zwischen den beiden Gruppen in Bezug auf das Geburtsgewicht, das Gestationsalter bei Geburt, die Kaiserschnitthäufigkeit und die Makrosomie.

Bewertung nach Law et al. (1998): 11/14 (Ja-Antworten)

#### **4.2.5 Effekt einer Lebensstilveränderung bestehend aus Diät und Ausdauertraining bei übergewichtigen Frauen mit Schwangerschaftsdiabetes**

*„A lifestyle intervention of weight-gain restriction: diet and exercise in obese women with gestational diabetes mellitus.“*

Ziel der Studie: Das Ziel dieser Studie von Artal et al. (2007) war es herauszufinden, ob eine Lebensstilveränderung, bestehend aus Diät und Ausdauertraining, einen Einfluss auf die Gewichtszunahme, die Blutzuckerkontrolle und das Schwangerschaftsergebnis bei übergewichtigen Frauen mit Schwangerschaftsdiabetes hat.

P: Die Stichprobe der Studie umfasste 96 Frauen mit diagnostiziertem Schwangerschaftsdiabetes (IG: N=39, KG: N=57). Einschlusskriterien waren neben dem Schwangerschaftsdiabetes ein BMI > 25 kg/m<sup>2</sup>, ein Gestationsalter < 33. SSW, keine vorgängige Insulintherapie und die Volljährigkeit.

I: Die Teilnehmerinnen der Interventionsgruppe führten dieselbe Diät, wie die Kontrollgruppe durch. Zusätzlich wurden sie dazu ermuntert, 1x/Wo. ein Laufband- oder Fahrradergometertraining unter Supervision eines Physiotherapeuten durchzuführen. Die restlichen sechs Tage pro Woche sollten sie selbständig zu Hause trainieren. Die Art dieser Intervention wird von den Autoren leider nicht genauer erläutert.

C: Die Kontrollgruppe sollte neben der instruierten Diät keinerlei besondere körperliche Aktivitäten durchführen. Der Ernährungsplan aller Teilnehmerinnen basierte auf dem folgenden Kalorienbedarf: 25 kcal/kg (BMI = 25-29.9 kg/m<sup>2</sup>), 20 kcal/kg (BMI = 30-39.9 kg/m<sup>2</sup>) und 15 kcal/kg (BMI ≥ 40 kg/m<sup>2</sup>). Die Mahlzeiten wurden aufgeteilt in drei Neben- und drei Hauptmahlzeiten. Die Zielglukosewerte lagen bei < 95 mg/dl für den Nüchternblutzucker und < 130 mg/dl für die Werte, welche 1 h nach einer Mahlzeit gemessen wurden.

O: Die Teilnehmerinnen beider Gruppen führten täglich 4x eine Blutzuckermessung durch (nüchtern und 1 h nach der jeweiligen Mahlzeit). Bei der Interventionsgruppe wurde der Blutzucker zudem vor und nach jedem Training gemessen, wie auch die kindlichen Herztöne. Bei den gynäkologischen Kontrollen wurden jeweils das Gewicht und der BMI jeder Studienteilnehmerin bestimmt. Die untersuchten Outcomes der Studie waren die mütterliche Gewichtszunahme während der Schwangerschaft, die

Geburtart (vaginal/Kaiserschnitt) und das Geburtsgewicht des Kindes. Die wichtigsten Resultate aus der Studie lauten:

In der Interventionsgruppe gab es signifikant mehr Teilnehmerinnen, die bis zur Geburt an Gewicht verloren oder ihr Gewicht halten konnten im Vergleich zur Kontrollgruppe (46.2% vs. 21.1%). In Bezug auf das Geburtsgewicht des Kindes und die Kaiserschnitttrate konnten keine signifikanten Unterschiede festgestellt werden. Beobachtet wurde, dass Patientinnen, welche während der Studie an Gewicht zunahmen, ein höheres Risiko hatten, ein makrosomes Neugeborenes auf die Welt zu bringen, als die anderen Teilnehmerinnen. Dieser Unterschied war jedoch statistisch nicht signifikant.

Bewertung nach Law et al. (1998): 10/14 (Ja-Antworten)

#### **4.2.6 Effektivität eines teilweise zu Hause durchgeführten moderaten Trainingsprogramms auf Frauen mit Schwangerschaftsdiabetes**

*„Effects of a Partially Home-Based Exercise Program for Women With Gestational Diabetes.“*

Ziel der Studie: Das Ziel dieser randomisierten experimentellen Studie von Avery et al. (1997) war es, die Effektivität von einem teilweise zu Hause durchgeführten moderaten Trainingsprogramm in Bezug auf die Blutzuckerwerte von Frauen mit Schwangerschaftsdiabetes zu evaluieren.

P: Die Stichprobe der Studie umfasste 33 Frauen mit Schwangerschaftsdiabetes, welche in die Kontroll- oder Interventionsgruppe randomisiert wurden (IG: N=15, KG: N=14, Ausgeschlossen N=4). Einschlusskriterien waren neben dem diagnostizierten Schwangerschaftsdiabetes ein Gestationsalter  $\leq 34$ . SSW, das Fehlen von gynäkologischen und medizinischen Komplikationen, gute Englischkenntnisse, ein Alter zwischen 18-40 Jahren und kein aktuelles körperliches Training.

I: Die Teilnehmerinnen beider Gruppen führten eine nicht näher definierte Ernährungsanpassung durch. Zudem trainierte die Interventionsgruppe 3-4x/Wo. während 30 min (5 min Aufwärmen, 20 min Trainingseinheit, 5 min Abkühlen), wobei das Training 2x/Wo. auf einem Fahrradergometer unter Supervision und 1-2x/Wo. zu Hause stattfand. Das selbständige Training umfasste ebenfalls das Fahrradfahren oder ein Gehtraining während 30 min. Die Teilnehmerinnen kontrollierten ihren Puls selbstän-

dig (Ziel:  $(220 - \text{Alter}) \times 0.70$ ) und massen ihre Erschöpfung zusätzlich mit der Borg-Skala.

C: Die Kontrollgruppe führte neben der Ernährungsanpassung lediglich normale Alltagsaktivitäten durch.

O: Die Teilnehmerinnen beider Gruppen führten an drei Tagen pro Woche eine Blutzuckermessung durch (nüchtern und 2 h nach jeder Hauptmahlzeit). Zudem wurden wöchentliche Gewichtsmessungen gemacht und eine allfällige Insulintherapie dokumentiert. Neben den Messungen zur körperlichen Fitness und dem Fragebogen über die Ernährung sowie die Trainingsgewohnheiten („Willett Semi-Quantitative Food Frequency Questionnaire“ und „ARIC“-Fragebogen) wurde zu Beginn der Studie und danach alle vier Wochen das HbA<sub>1C</sub> gemessen. Mütterliche Outcomes waren die Blutzuckerwerte, HbA<sub>1C</sub>, eine allfällige Insulintherapie und die gemessene Gewichtsveränderung. Beim Kind wurden das Geburtsgewicht, sowie der kindliche Blutzuckerwert nach der Geburt dokumentiert. Nachfolgend nur die wichtigsten Erkenntnisse dieser Studie:

In der Interventionsgruppe war die körperliche Fitness gemäss den Autoren um 10% angestiegen, was einen signifikanten Unterschied zum Beginn der Studie darstellt. Es zeigte sich ausserdem eine signifikante Erhöhung der sportlichen Betätigung und Freizeitaktivitäten in der Interventionsgruppe. Sowohl der durchschnittliche Hämoglobin-Test A<sub>1C</sub> nach vier Wochen, als auch die täglichen Blutzuckerwerte zeigen keine signifikanten Unterschiede zwischen den beiden Gruppen. Auch das Geburtsgewicht der Kinder sowie die Blutzuckerwerte der Neugeborenen wiesen keinen signifikanten Unterschied auf.

Bewertung nach Law et al. (1998): 12/14 (Ja-Antworten)



#### **4.2.7 Beeinflussung des Plazentagewichtes und des Verhältnisses zwischen Geburts- und Plazentagewicht durch Diät und körperliches Training bei Frauen mit Schwangerschaftsdiabetes**

*„Placental weight and placental weight-to-birth weight ratio are increased in diet- and exercise-treated gestational diabetes mellitus subjects but not in subjects with one abnormal value on 100g oral glucose tolerance test.“*

Ziel der Studie: Das Ziel dieser Kohortenstudie von Kucuk et al. (2009) war es herauszufinden, ob das Plazentagewicht und das Verhältnis zwischen Plazenta- und Geburtsgewicht bei schwangeren Frauen mit einem erhöhten 100g-oGTT oder mit Schwangerschaftsdiabetes, welche keine Insulintherapie benötigen, durch eine Diät und ein körperliches Training beeinflusst werden können.

P: Die Stichprobe bestand aus 324 Teilnehmerinnen, welche in drei verschiedene Gruppen unterteilt wurden. Nach dem Ausschluss von zwanzig Teilnehmerinnen kam es zu folgender Gruppeneinteilung: Die zwei Interventionsgruppen umfassten eine Schwangerschaftsdiabetesgruppe (N=30) und eine OAV („one abnormal value“ im 100g oGTT)-Gruppe (N=32). Die Kontrollgruppe setzte sich aus weiteren 242 Schwangeren zusammen, welche keiner der beiden oben genannten Gruppen zugeordnet werden konnten, jedoch Risikofaktoren aufwiesen.

I: Die Intervention, welche aus Gehen, Fahrradergometer Training oder low-impact Aerobic bestand, wurde sowohl von der GDM- wie auch von der OAV-Gruppe durchgeführt. Das Training wurde von einem Physiotherapeuten instruiert und umfasste 5-10 min Stretching, gefolgt vom 30-45 minütigen Trainingsprogramm und dem Auslaufen. Das Training sollte 4-5x pro Woche stattfinden, jedoch ist unklar in welchem Setting. Die Teilnehmerinnen des Trainingsprogramms mussten ihren Puls selbständig messen, eine Frequenz > 140 Schlägen/min sollte vermieden werden.

Zusätzlich zum Trainingsprogramm führten die beiden Interventionsgruppen eine Diät durch. Diese berechnete sich wie folgt: BMI 19.6-24: 30-35 kcal/kg pro Tag, BMI: < 19.6: 35-40 kcal/kg pro Tag, BMI > 24: 25-30 kcal/kg pro Tag.

C: Die Kontrollgruppe wurde gemäss dem gynäkologischen Standardprozedere während der Schwangerschaft betreut.

Q: Die Teilnehmerinnen der beiden Interventionsgruppen mussten tägliche Blutzuckertests durchführen (nüchtern und 2 h postprandial). Während den Trainings sollten sie ihren Puls kontrollieren, welcher eine Frequenz von 140 Schläge/min nicht übersteigen sollte. Die untersuchten Ergebnisse umfassten folgende mütterlichen Outcomes: BMI, Plazentagewicht, Gewichtszunahme während der Schwangerschaft und das Gestationsalter bei der Geburt. Die neonatalen Outcomes umfassten den Ponderal Index (Geburtsgewicht (g) x 100 / (Körperlänge (cm))<sup>3</sup>), die Geburtsgrösse und das Geburtsgewicht. Als wichtigste Erkenntnisse resultierten:

Im Vergleich zur Kontroll- und OAV-Gruppe wurde in der Schwangerschaftsdiabetesgruppe ein signifikant höheres Plazentagewicht und Verhältnis zwischen Plazenta- und Geburtsgewicht festgestellt. Dies trotz der sportlichen Betätigung. In Bezug auf die restlichen Outcomes wurden keine signifikanten Unterschiede zwischen den drei Gruppen festgestellt. Die Daten indizieren, dass OAV-Patientinnen Neugeborene und Placenten mit demselben Gewicht auf die Welt bringen, wie Schwangere ohne Komplikationen. Die klinische Relevanz besteht darin, dass ein erhöhtes Plazentagewicht mit chronischen Krankheiten im späteren Leben wie Bluthochdruck und Diabetes einhergehen kann. Körperliches Training scheint einen grösseren Effekt auf das Gewicht des Kindes, als auf das Plazentagewicht zu haben.

Bewertung nach Law et al. (1998): 12/14 (Ja-Antworten)

## 5 Diskussion

### 5.1 Überblick über die Resultate

Nachfolgend werden die sieben ausgewählten Studien bezüglich folgender Outcomes miteinander verglichen: Insulin, Blutzuckerwerte, Gewichtszunahme während der Schwangerschaft, Gestationsalter des Kindes bei der Geburt, Geburtsgewicht des Säuglings und Kaiserschnitttrate. Zudem wird auf den Unterschied zwischen dem Ausdauer- und dem Krafttraining eingegangen.

#### 5.1.1 Outcome: Insulin

Fünf Studien (Artal et al., 2007; Davenport et al., 2008; de Barros et al., 2010; Brankston et al., 2003 & Jovanovic et al., 1989) untersuchten den Effekt von körperlichem Training auf den Insulinbedarf (ja/nein) der Teilnehmerinnen. Dabei prüften Davenport et al. (2008), de Barros et al. (2010) und Brankston et al. (2003) auch den Zeitpunkt des Einsetzens der Insulintherapie, deren Dauer sowie die benötigte Insulinmenge.

In der Studie von Jovanovic et al. (1989) benötigte keine der 19 Teilnehmerinnen eine Insulintherapie. Dies kann einen Zusammenhang mit dem körperlichen Training haben, doch kann auch davon ausgegangen werden, dass die Blutzuckerrichtwerte zur Insulinverabreichung 1989 höher angesetzt wurden als heutzutage. Bei Artal et al. (2007) wurde im Verlauf der Studie 22 Teilnehmerinnen der Kontrollgruppe (38.6%) und 13 Teilnehmerinnen der Interventionsgruppe (35.1%) eine Insulintherapie verschrieben, um normale Blutzuckerwerte aufrechtzuerhalten. Zwischen den Gruppen ist keine Signifikanz feststellbar. Einzig in der Studie von de Barros et al. (2010) lässt sich zwischen der Interventions- und der Kontrollgruppe in Bezug auf die Verabreichung einer Insulintherapie eine Signifikanz feststellen. In der Kontrollgruppe brauchten 18 Patientinnen eine Insulintherapie (56.3%) während es in der Interventionsgruppe nur gerade sieben Patientinnen (21.9%) waren ( $p=0.005$ ). Dieses Ergebnis wird gestützt von den Resultaten der Studie von Brankston et al. (2003), in der neun Teilnehmerinnen der Kontrollgruppe (56.3%) und sieben Teilnehmerinnen der Interventionsgruppe (43.8%) eine Insulintherapie benötigten. Dieses Ergebnis ist nicht signifikant, gibt jedoch einen Trend an, welcher bei einer Zahl von 65 Studienteilnehmerinnen eine Signifikanz ausdrücken würde. Bei den Teilnehmerinnen

der Studie, welche zwei bis drei Mal pro Woche trainierten, benötigten 30% eine Insulintherapie, während es bei den Frauen, welche 0-1.9 Mal pro Woche trainierten, bereits 67% waren. In einer Subgruppenanalyse, welche nur die Teilnehmerinnen einschloss, welche einen BMI von  $> 25 \text{ kg/m}^2$  hatten, konnten Brankston et al. (2003) eine signifikant tiefere Häufigkeit der Insulintherapie bei den Teilnehmerinnen der Interventionsgruppe im Vergleich zur Kontrollgruppe feststellen (KG: 8/10 benötigten Insulin, IG: 3/10 benötigten Insulin,  $p < 0.05$ ). Diese Ergebnisse scheinen den Autorinnen dieser Arbeit auch von hoher klinischer Relevanz. In der Studie von Davenport et al. (2008) benötigten 70% der Teilnehmerinnen beider Gruppen eine Insulintherapie. In der Studie von Davenport et al. (2008) gab es zwischen den beiden Gruppen keinen Unterschied in Bezug auf den Zeitpunkt der ersten Insulinverabreichung. Bei Brankston et al. (2003) war die Dauer bis zur Insulinverabreichung in der Interventionsgruppe signifikant verlängert im Vergleich zur Kontrollgruppe. Zum selben Resultat kam auch die Studie von de Barros et al. (2010). Die Teilnehmerinnen der Interventionsgruppe bewegten sich über einen längeren Zeitraum in den Zielblutzuckerwerten, als die Teilnehmerinnen der Kontrollgruppe.

In den Studien von Brankston et al. (2003) und Davenport et al. (2008) konnte bezüglich der benötigten Insulinmenge/kg Körpergewicht zwischen der Interventions- und der Kontrollgruppe ein signifikanter Unterschied festgestellt werden. So benötigten die Teilnehmerinnen der Kontrollgruppe bei Brankston et al. (2003) im Durchschnitt  $0.48 \pm 0.3 \text{ units/kg}$ , während es in der Interventionsgruppe  $0.22 \pm 0.2 \text{ units/kg}$  waren ( $p < 0.05$ ). Bei Davenport et al. (2008) waren es bei der Kontrollgruppe  $0.50 \pm 0.37 \text{ units/kg}$ , während es bei der Interventionsgruppe nur  $0.16 \pm 0.13 \text{ units/kg}$  waren. Die Teilnehmerinnen der Interventionsgruppen beider Studien, welchen eine Insulintherapie verschrieben wurde, benötigten signifikant weniger Insulin, als die Teilnehmerinnen der Kontrollgruppen. Dies ist klinisch relevant. In der Studie von de Barros et al. (2010) wurde zwischen den beiden Gruppen bezüglich der benötigten Insulinmenge kein Unterschied festgestellt.

### **5.1.2 Outcome: Blutzuckerwerte**

Die folgenden fünf Studien befassten sich mit dem Effekt des körperlichen Trainings auf die durchschnittlichen Blutzuckerwerte der Studienteilnehmerinnen: Davenport et

al. (2008), de Barros et al. (2010), Avery et al. (1997), Brankston et al. (2003) und Jovanovic et al. (1989).

In den Studien von Avery et al. (1997), Brankston et al. (2003) und de Barros et al. (2010) konnte bezüglich der durchschnittlichen Blutzuckerwerte kein signifikanter Unterschied zwischen den Interventions- und den Kontrollgruppen festgestellt werden. Jedoch zeigen Brankston et al. (2003) und de Barros et al. (2010) eine bessere Blutzuckerkontrolle mit tieferen durchschnittlichen Blutzuckerwerten in der Interventionsgruppe auf, jedoch ohne Signifikanz. Bei höheren Teilnehmerzahlen wäre eine Signifikanz möglich gewesen.

Nur in den Studien von Jovanovic et al. (1989) und Davenport et al. (2008) konnte bezüglich der durchschnittlich gemessenen Blutzuckerwerte eine Signifikanz festgestellt werden. So hatten die Teilnehmerinnen der Interventionsgruppe in der Studie von Davenport et al. (2008) im Vergleich zur Kontrollgruppe eine signifikant tiefere durchschnittliche Glukosekonzentration im Blut am Ende ihrer Schwangerschaft, sowohl nüchtern als auch 1 h postprandial. Währenddessen stieg innerhalb der Kontrollgruppe der 1 h-Blutzuckerwert nach dem Abendessen vom Beginn der Studie bis zum Ende signifikant. Bei Jovanovic et al. (1989) war der durchschnittliche 1 h-Blutzuckerwert in der Interventionsgruppe nach der 6-wöchigen Interventionsperiode signifikant tiefer als in der Kontrollgruppe. Dasselbe Resultat wurde auch bezüglich des Nüchternblutzuckerwertes festgestellt, wobei dieser auch innerhalb der Interventionsgruppe am Ende der Studie im Vergleich zum Beginn der Studie signifikant tiefer war. Auch der zum Schluss der Studie durchgeführte orale Glukosetoleranztest war in der Interventionsgruppe signifikant tiefer als der Endwert der Kontrollgruppe. Das Trainingsprogramm bewirkte bei den zehn Teilnehmerinnen der Interventionsgruppe laut den Autoren der Studie eine andauernde und signifikante Veränderung in der Glukosetoleranz. Die signifikant tieferen durchschnittlichen Glukosewerte traten erst ab der vierten Woche der Intervention auf und deuten auf die Wichtigkeit des mehrere Wochen dauernden Trainings hin. Ein kurzzeitiger Effekt ist nicht nachweisbar. Die tieferen Blutzuckerwerte beim oralen Glukosetoleranztest in der Interventionsgruppe am Ende der Studie (KG  $187.5 \pm 12.9$  mg/dl, IG:  $105.9 \pm 18.9$  mg/dl,  $p < 0.001$ ) sind auch klinisch von hoher Relevanz.

### **5.1.3 Outcome: Gewichtszunahme während der Schwangerschaft**

Kucuk et al. (2009), Avery et al. (1997), Davenport et al. (2008) und Artal et al. (2007) untersuchten den Effekt eines Ausdauertrainings auf die Gewichtszunahme von Schwangerschaftsdiabetikerinnen während der Schwangerschaft. Die ersten drei genannten Studien kamen zu keinem signifikanten Unterschied bezüglich der Gewichtszunahme zwischen der Interventions- und der Kontrollgruppe, weder in Bezug auf die gesamte Gewichtszunahme während der Schwangerschaft, noch in Bezug auf die wöchentliche Gewichtszunahme. Davenport et al. (2008) stellten trotz angepasster Diät grundsätzlich bei 50% aller Teilnehmerinnen beider Gruppen eine exzessive Gewichtszunahme während der Schwangerschaft fest, in Abhängigkeit zum BMI vor der Schwangerschaft. Die Autorinnen dieser Arbeit gehen davon aus, dass diese nicht vorhandene Signifikanz einerseits mit einem zu niedrig dosierten Training und einer zu wenig kontrollierten Diät und zum anderen mit der geringen Teilnehmerzahl der jeweiligen Studien einhergeht.

In der Studie von Artal et al. (2007) gab es in der Interventionsgruppe signifikant mehr Teilnehmerinnen, welche im Vergleich zur Kontrollgruppe ihr Gewicht während der Schwangerschaft halten konnten oder sogar abnahmen (46.2% vs. 21.2%). Folglich nahmen in der Interventionsgruppe 53.8% der Frauen an Gewicht zu, während es in der Kontrollgruppe 78.9% ( $p < 0.01$ ) waren. Diese Daten dürfen auch als klinisch relevant eingeschätzt werden, jedoch ist die Intervention in der Studie von Artal et al. (2007) nur bei der Supervision bekannt (Fahrradergometer- oder Laufbandtraining), während die Trainingsart zu Hause unbekannt ist. Die durchschnittliche Gewichtszunahme pro Woche war in der Interventionsgruppe  $0.1 \pm 0.4$  kg/Wo und in der Kontrollgruppe  $0.3 \pm 0.4$  kg/Wo, was in einer Signifikanz mit  $p < 0.05$  resultiert. Die Teilnehmerinnen der Interventionsgruppe berichteten über eine durchschnittliche Trainingszeit von 153.0 Minuten pro Woche, davon trainierten 50% der Frauen > 150 Minuten pro Woche. Die Autoren der Studie kommen zum Schluss, dass eine Kombination aus Diät und Ausdauertraining bei Frauen mit Schwangerschaftsdiabetes keine negativen Auswirkungen auf Mutter und Kind hat und zugleich die vorteilhafte Wirkung der Gewichtskontrolle bzw. -reduktion verbunden mit einem verminderten Makrosomierisiko aufweist. Auf den Zusammenhang zwischen der Gewichtszunah-

me der Mutter und der kindlichen Makrosomie wird im nächsten Punkt genauer eingegangen.

#### **5.1.4 Outcome: Gestationsalter und Geburtsgewicht des Säuglings**

Alle sieben in diese Arbeit eingeschlossenen Studien untersuchten das Gestationsalter bei der Geburt und das Geburtsgewicht des Säuglings. Keine dieser sieben Studien konnte eine Signifikanz aufzeigen bezüglich körperlichem Training und Frühgeburtslichkeit bzw. Makrosomie.

Jedoch lassen sich in zwei der sieben Studien gewisse Trends in Bezug auf das Geburtsgewicht des Säuglings feststellen. In der Studie von de Barros et al. (2010) wurde in der Interventionsgruppe nur gerade eines von 32 Kindern mit Makrosomie geboren (=3%), während es in der Kontrollgruppe, welche kein körperliches Training durchführte, drei Kinder (=9%) waren. Artal et al. (2007) untersuchten das Geburtsgewicht des Kindes bezüglich zwei Aspekten. Zum einen verglichen die Autoren das Geburtsgewicht mit der körperlichen Aktivität der Mutter, zum andern stellten sie einen Bezug zwischen dem Geburtsgewicht des Säuglings und der Gewichtsveränderung der Mutter während der Schwangerschaft her. Während in der Interventionsgruppe vier Säuglinge eine Makrosomie aufwiesen (=11.8%) waren es in der Kontrollgruppe sieben Säuglinge (=15.2%). Mehr Aussagekraft weisen jedoch die Resultate bezüglich der mütterlichen Gewichtsveränderungen auf. So gebar nur gerade eine Frau von 24, welche während der Schwangerschaft ihr Gewicht halten konnten oder sogar abnahmen, ein Kind mit Makrosomie (=4.2%), während es in der Gruppe, welche an Gewicht zunahm (N=56) zehn Frauen waren (=17.9%). Artal et al. (2007) kamen zum Schluss, dass dann wenn eine übergewichtige Frau ihr Gewicht während der Schwangerschaft halten kann oder sogar abnimmt, ihre Chance, ein makrosomes Neugeborenes auf die Welt zu bringen, stark reduziert ist.

Bezüglich des Gestationsalters bei der Geburt konnte in keiner der sieben Studien eine Signifikanz oder eine klinische Relevanz festgestellt werden.

#### **5.1.5 Outcome: Kaiserschnitttrate**

Bekanntlich ist die Kaiserschnitttrate auf Grund der Grösse des Säuglings bei Frauen mit Schwangerschaftsdiabetes höher, als bei Frauen, welche diese Komplikation nicht aufweisen. Fünf der sieben untersuchten Studien schlossen in ihre Resultate

die Kaiserschnitttrate mit ein. Jedoch konnte in keiner der fünf Studien (Brankston et al., 2003; Jovanovic et al., 1989; Avery et al., 1997; de Barros et al., 2010 & Davenport et al., 2008) eine Signifikanz in Bezug auf die körperliche Aktivität der Schwangerschaftsdiabetikerinnen und die Kaiserschnitttrate festgestellt werden. Interessant ist jedoch die in allen Studien bei ungefähr 50% liegende und damit sehr hohe Kaiserschnitttrate bei allen Studienteilnehmerinnen.

### **5.1.6 Art und Dosierung der Intervention**

Auf Grund der doch sehr breit gestreuten Ergebnisse bezüglich der verschiedenen Outcomevariablen ist es sehr schwierig, eine Aussage hinsichtlich des Unterschieds zwischen Kraft- und Ausdauertraining zu machen. Zudem hat keine der untersuchten Studien das Kraft- mit dem Ausdauertraining verglichen oder erläutert, wieso die eine oder andere Form als Intervention gewählt wurde. Gemäss der Studie von Artal et al. (2007) ist eine positive Beeinflussung des mütterlichen Gewichtes bei einem genügend hoch dosierten Ausdauertraining (Fahrradergometer oder Laufband) zu erreichen, resultierend in einem kleineren Makrosomierisiko. Den Autorinnen dieser Arbeit scheint das Training in diversen Studien zu niedrig dosiert zu sein, wohl häufig aus Angst vor einem negativen Schwangerschaftsergebnis. Jedoch konnten diverse Studien die Sicherheit sowohl des Krafttrainings, als auch des Ausdauertrainings für Mutter und Kind beweisen (Avery et al., 1997; Jovanovic et al., 1989; Davenport et al., 2008; Brankston et al., 2003 & de Barros et al., 2010).

Die Autorinnen konnten bezüglich der Resultate der verschiedenen Studien keinen Unterschied zwischen den Ergebnissen des Kraft- und des Ausdauertrainings feststellen. Dies liegt vor allem an den doch sehr verschiedenen Dosierungen und Trainingsprogrammen innerhalb des Kraft- oder Ausdauertrainings, welche einen direkten Vergleich nicht zulassen. Sowohl bei den Studien, die ein Krafttraining, wie auch bei den Studien, welche ein Ausdauertraining beinhalteten, konnten signifikante Resultate vor allem in Bezug auf das Outcome Insulin und auf das Outcome Blutzucker aufgezeigt werden.



## 5.2 Input „Kurzzeitstudien“

Im nachfolgenden Abschnitt wird kurz auf drei Studien (Patterson et al., 2001; Avery & Walker, 2001 & Lesser et al., 1996) eingegangen, welche den Kurzeiteffekt einer einzelnen Trainingsintervention bei Frauen mit Schwangerschaftsdiabetes untersuchten.

Patterson et al. (2001) untersuchten in einer kontrollierten Crossoverstudie zwanzig untrainierte Frauen mit Schwangerschaftsdiabetes, welche am Kontrolltag nach dem Frühstück 2 h saßen, während sie am Interventionstag nach dem Frühstück 1 h auf ebenem Gelände gingen und danach 1 h saßen. Als Resultat zeigte sich am Interventionstag ein signifikant niedrigerer 1 h-postprandialer Blutzuckerwert, während später gemessene Werte keine Unterschiede mehr aufwiesen. Die Autoren ziehen den Schluss, dass bereits ein leichtes Training nach dem Essen den postprandialen Blutzuckerspiegel bei Frauen mit Schwangerschaftsdiabetes senken kann.

In der Studie von Avery et al. (2001) wurden vierzehn Frauen mit Schwangerschaftsdiabetes in eine Kontrollgruppe, eine Interventionsgruppe mit 30 min leichtem Fahrradergometertraining oder eine Interventionsgruppe mit 30 min mittelschwerem Fahrradergometertraining eingeteilt. Die Intervention wurde innerhalb von drei bis sieben Tagen zwei Mal durchgeführt. Die Autoren stellten signifikant tiefere Blutzuckerwerte sowohl bei den Teilnehmerinnen des leichten, wie auch des mittelschweren Fahrradergometertrainings fest, welche jedoch später als 45 min nach der Intervention nicht mehr vorhanden waren.

Lesser et al. (1996) führten eine randomisierte Crossoverstudie mit elf Teilnehmerinnen durch, wobei deren fünf keinen Schwangerschaftsdiabetes diagnostiziert hatten. Die Intervention dieser Studie bestand aus einem dreissig minütigen Fahrradergometertraining (mit 60% des  $VO_{2max}$ ), welches 14 h vor der Blutzuckermessung stattgefunden hatte. Die Autoren dieser Studie konnten keine signifikanten Unterschiede bezüglich Blutzuckerwerten und Insulinspiegel zwischen dem Kontroll- und Interventionstag feststellen.

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass eine einzelne Intervention einen kurzzeitigen Effekt auf die Blutzuckerwerte der Schwangerschaftsdiabetikerinnen haben kann, jedoch keine nachhaltigen Veränderungen nachgewiesen werden können.

### **5.3 Bezug zur Fragestellung**

Bezüglich unserer Fragestellung zeigten sich folgende Tendenzen:

Körperliches Training bei Frauen mit Schwangerschaftsdiabetes hat grundsätzlich eine positive Wirkung auf den Insulinbedarf. In einer Studie zeigt sich eine Signifikanz bezüglich benötigter Insulintherapie und in zwei Studien bezüglich Insulinmenge im Vergleich zwischen Interventions- und Kontrollgruppe. Zusätzlich weisen weitere Studien die Tendenz zu einer positiven Wirkung des körperlichen Trainings auf. Es hat sich zudem gezeigt, dass ein Krafttraining eine bessere Wirkung auf die Insulinsensitivität hat, als das Ausdauertraining.

Im Bezug auf die Blutzuckerwerte der Mutter zeigten zwei Studien eine signifikante Reduktion durch das körperliche Training. Gestützt werden diese Ergebnisse durch zwei weitere Studien, in denen eine Tendenz in dieselbe Richtung feststellbar ist. Aufgrund der wenigen Ergebnisse kann noch nicht von einer Evidenz gesprochen werden. Die Wichtigkeit des nachhaltigen Trainings über eine Dauer von mindestens vier Wochen wird aufgezeigt.

Bei der Gewichtszunahme ist kein einheitliches Ergebnis ersichtlich. Es zeigt sich lediglich die Tendenz, dass übergewichtige Frauen mit Schwangerschaftsdiabetes, welche ein Ausdauertraining durchführten, eher das Gewicht halten oder sogar reduzieren konnten.

Bezüglich Geburtsgewicht und Gestationsalter bei der Geburt konnte in keiner der sieben Studien eine Signifikanz festgestellt werden. Die einzige klinische Relevanz zeigt sich bezüglich der Korrelation von mütterlichem Gewicht und Makrosomie. So wurde herausgefunden, dass das Risiko, ein makrosomes Neugeborenes auf die Welt zu bringen, bei Frauen mit übermässiger Gewichtszunahme deutlich erhöht ist.

Betreffend Kaiserschnitttrate hat körperliches Training keine Evidenz gezeigt.

### **5.4 Qualität der Studien**

Die methodologische Qualität der sieben verwendeten Studien war sehr unterschiedlich und reichte von vier RCTs über eine Fall-Kontroll-Studie hin zu zwei Kohortenstudien. Auf Grund der unterschiedlichen Studiendesigns entschieden sich die Autorinnen, die Qualität der Studien anhand des Formulars „Critical Review Form – Quan-

titative Studies“ von Law et al. (1998) mittels Ja/Nein-Antworten zu beurteilen. So erhielt eine Studie 13/14 Ja-Antworten, drei Studien 12/14, zwei Studien 11/14 und eine Studie 10/14 Ja-Antworten. Da bei der Beurteilung nach Law et al. (1998) teilweise auch subjektive Entscheidungen getroffen werden müssen, ist es schwierig, eine eindeutige Aussage über die Qualität der Studien zu machen. Es kann gesagt werden, dass die vier RCTs über ein „sauberes“ Design verfügen, jedoch in allen vier Studien weder die Patientinnen noch die Therapeuten und behandelnden Gynäkologen verblindet werden konnten. Die restlichen drei Studien weisen eine schlechtere methodologische Qualität auf, als die RCTs. Die Heterogenität der sieben verwendeten Studien erschwert den Vergleich untereinander und die Auswertung der Ergebnisse erheblich. Grosse Diskrepanzen sind bezüglich Inhalt, Art und Dosierung sowie Dauer der Intervention zu verzeichnen. Die in allen sieben Studien sehr geringen Teilnehmerzahlen tragen zusätzlich zu einer verminderten Aussagekraft der Studien bei, weil dadurch kaum eine Signifikanz der Ergebnisse festgestellt werden kann.

### **5.5 Kritische Diskussion und klinische Relevanz**

Ein grosser Diskussionspunkt bezüglich der Ergebnisse ist die fehlende Evidenz. Es gibt unter den sieben betrachteten Studien keine zwei Studien, welche mit demselben Aufbau zum gleichen Ergebnis gekommen sind. Zudem ist es schwierig, eine klare Aussage zur klinischen Relevanz zu machen, da alle Studien eine sehr geringe Teilnehmerzahl aufweisen.

Trotzdem kann bezüglich Insulin, mütterliche Gewichtszunahme und Kontrolle des Blutzuckerspiegels ein Behandlungseffekt von körperlichem Training bei Schwangerschaftsdiabetes aufgezeigt werden. Ausdauer- oder Krafttraining wirken sich positiv auf die Insulinsensitivität der Muskulatur aus, wodurch die Glukosetoleranz gesteigert wird. Dies führt bei Frauen mit Schwangerschaftsdiabetes zu einer verbesserten Kontrolle des Blutzuckerspiegels, wodurch eine Insulintherapie ersetzt oder die Insulinmenge reduziert werden kann. Eine Trainingstherapie anstelle einer Insulintherapie hat laut Avery et al. (2001) den Vorteil, dass das Training nicht invasiv ist, weniger kostet und natürlicher als eine Insulingabe ist. Es zeigt sich eine klinische Relevanz der körperlichen Aktivität in Bezug auf das mütterliche Gewicht. Durch das körperliche Training ist die Gewichtskontrolle besonders bei übergewichtigen Schwan-

geren mit Schwangerschaftsdiabetes verbessert, wodurch das Risiko, ein makrosomes Neugeborenes auf die Welt zu bringen, stark reduziert wird.

In den Studien werden ab einer Trainingsdauer von mindestens vier Wochen signifikant tiefere Blutzuckerwerte gemessen. Die Deutsche Diabetes-Gesellschaft (2011) spricht sogar von einer Veränderung der Nüchtern glukosewerte ab sieben bis zehn Tagen. Besonders die Dosierung der Intervention spielt eine grosse Rolle bezüglich der Wirkung auf alle oben genannten Outcomeparameter. Die unterschiedlichen Wirkungen von Ausdauer- und Krafttraining können aufgrund der verwendeten Literatur nicht klar definiert werden. Krafttraining zeigt einen besseren Einfluss auf die Insulinsensitivität der Muskulatur, während das mütterliche Gewicht hauptsächlich vom Ausdauertraining günstig beeinflusst wird.

Klinisch relevant ist die Tatsache, dass alle sieben untersuchten Studien die Sicherheit von körperlichem Training bei Schwangeren mit Schwangerschaftsdiabetes bezüglich kindliche Herztöne und Blutzuckerwerte des Neugeborenen sowie uterine Kontraktionen aufzeigen konnten. Die durchgeführten Interventionen wirkten sich in keiner Weise negativ auf Mutter und Kind aus.

Unsere Ergebnisse decken sich nur teilweise mit denen des Cochrane-Reviews von Ceysens et al. (2010), welche keine Aussage bezüglich der Wirkungsweise des körperlichen Trainings bei Schwangerschaftsdiabetes machen konnte. Dies lässt sich auf mehrere Faktoren zurückführen. Die Autoren des Cochrane-Reviews haben lediglich RCT-Studien im Zeitraum bis 2006 verwendet und somit nur drei Studien miteinander verglichen. In der vorliegenden Arbeit werden die Literatur bis 2012 untersucht und alle Arten von quantitativen Studien miteinbezogen. So kommen die Autorinnen dieser Arbeit bei der Analyse von sieben Studien zu zusätzlichen Ergebnissen. Während Ceysens et al. (2010) keine klare Empfehlung für körperliches Training bei Schwangerschaftsdiabetes abgeben können, zeigt sich bei den Ergebnissen dieser Arbeit ein deutlich höherer Trend zur positiven Wirkungsweise von körperlichem Training bei Schwangerschaftsdiabetes. Dies entspricht auch den Empfehlungen der Leitlinien der Deutschen Diabetes-Gesellschaft (2011).

## **5.6 Limitationen dieser Arbeit**

Auf Grund fehlender Literatur zur Thematik musste teilweise auf qualitativ schlechte Studien mit ungünstigen Designs und geringen Teilnehmerzahlen zurückgegriffen werden. Dies relativiert die Evidenz der Ergebnisse der verwendeten Studien. Zusätzlich wurden nur Studien, welche auf Deutsch oder Englisch verfasst und als Volltext erhältlich waren, in die vorliegende Arbeit miteinbezogen. Die Autorinnen können auf Grund der Methodik nicht garantieren, dass alle relevanten Aspekte dieser Thematik berücksichtigt worden sind. Die vorliegende Arbeit ist in Form einer Bachelorarbeit auf Fachhochschulniveau verfasst.

## 6 Schlussfolgerung

### 6.1 Theorie-Praxis-Transfer

Aufgrund der bis anhin nur in sehr kleinem Rahmen durchgeführten Studien lässt sich keine klare Evidenz hinsichtlich Kraft- und Ausdauertraining bei Schwangerschaftsdiabetes feststellen. Der physiologische Nutzen von körperlichem Training bezüglich Insulinsensitivität konnte jedoch aufgezeigt werden. Zur Standardtherapie des Schwangerschaftsdiabetes, die bisher in den meisten Fällen aus einer Ernährungsanpassung und einer Insulintherapie bestand, kommt nun ein dritter Behandlungsansatz dazu. Die Studien zeigen, dass körperliche Aktivität eine Insulintherapie verringern oder sogar ersetzen kann. Der Vorteil von körperlichem Training gegenüber einer Insulintherapie besteht darin, dass sie nicht invasiv, kostengünstig und eine natürliche Variante zur Kontrolle des Blutzuckerspiegels ist.

Um die Frauen in einem körperlichen Training bestmöglich zu unterstützen, sehen die Autorinnen den Rahmen einer Gruppentherapie unter Supervision eines Physiotherapeuten als bestmögliche Variante. Das Training soll von einem Physiotherapeuten geleitet werden, da er als Fachperson im muskuloskelettalen Bereich besonders bezüglich Trainingslehre ausgebildet ist. Er kann die Dosierung so anpassen, dass eine optimale Wirkung des Trainings gewährleistet wird und weiss Bescheid über Kontraindikationen und Risikofaktoren bei Schwangeren. Zudem hat er Erfahrungen im Bereich der Gruppentherapie und Patient Education. Durch ein geleitetes Training erwarten die Autorinnen eine regelmässiger Partizipation der Schwangeren. Das Zusammentreffen der Frauen, welche sich in einer ähnlichen Lebenslage befinden, fördert den Austausch und steigert die Motivation. Eine solche Gruppentherapie würden die Autorinnen einem Spital oder einer ähnlichen Gesundheitseinrichtung angliedern. Die Zusammenarbeit zwischen dem behandelnden Gynäkologen und dem Physiotherapeuten ist besonders wichtig, da eine Verordnung vom Arzt ausgestellt werden müsste.

Der dringende Bedarf, die Schwangerschaftsdiabetikerinnen auf körperliches Training hinzuweisen unterstützt eine qualitative Studie von Downs und Ulbrecht (2006), die beschreibt, dass nur 14% der Frauen mit Schwangerschaftsdiabetes von einem Arzt dazu ermutigt wurden sich körperlich zu betätigen.

## 6.2 Praxisempfehlung

Die Autorinnen empfehlen ein Kraft- oder Ausdauertraining, welches mindestens 3x pro Woche während 30-45 min unter Supervision eines Physiotherapeuten durchgeführt wird. Die Intervention soll möglichst früh in der Schwangerschaft einsetzen, während mindestens sechs Wochen und bis zur Geburt ausgeführt werden. Eine empfohlene Krafttrainingsmethode ist die Durchführung von Übungen mit einem Theraband. Als Ausdauertraining wird Gehen, Ergometertraining oder Handergometertraining empfohlen. Das Belastungsempfinden der Schwangeren während dem Training soll auf der Borgskala bei einem Wert von 13 ("etwas anstrengend") liegen, während der Puls einen Wert von 140 Schlägen/min nicht überschreiten soll. Falls ein Training teilweise zu Hause ausgeführt wird, soll eine Dokumentation der geleisteten Aktivität geführt werden. Die Therapie soll auf Verordnung eines Arztes stattfinden und zwecks Gewährleistung der Sicherheit regelmässig mit diesem Rücksprache gehalten werden.

Ein möglicher konkreter Trainingsplan befindet sich im Anhang C.

## 6.3 Forschungsempfehlung

Es ergeben sich folgende weiterführenden Forschungsempfehlungen:

- Zukünftig sollen mehr methodologisch gute RCT Studien mit einer grossen Teilnehmerzahl durchgeführt werden.
- Die Intervention soll genau definiert, genügend dosiert und begründet werden. Der Interventionszeitraum muss genügend lang (> 4 Wochen) gewählt werden.
- Es sollen Studien erstellt werden, welche die Wirksamkeit eines Kraft- und Ausdauertrainings bei Schwangerschaftsdiabetes miteinander vergleichen.
- Um eine Evidenz aufzeigen zu können, müssen mindesten zwei unabhängige Studien mit ähnlichem Konstrukt und gleichen Ergebnissen vorhanden sein.
- Um die physiotherapeutische Relevanz im Themengebiet "körperliche Aktivität bei Schwangerschaftsdiabetes" zu verstärken, sollen Studien von Physiotherapeuten durchgeführt oder zumindest das Training von ihnen geleitet werden.
- Als Erweiterung soll in Erwägung gezogen werden, Schwangere mit Typ II Diabetes in die Studien zu integrieren.

#### **6.4 Zukunftsaussicht**

Während der Literaturrecherchen mussten die Autorinnen mit Enttäuschung feststellen, dass der Forschungshintergrund im Bereich von körperlicher Aktivität bei Schwangerschaftsdiabetes sehr gering ist. Dies, obwohl der Schwangerschaftsdiabetes die häufigste Komplikation in der Schwangerschaft darstellt. Besonders in der Schweiz herrscht ein Mangel an Informationen zur Thematik, was sich auch in den nicht vorhandenen Leitlinien der Schweizerischen Diabetes-Gesellschaft widerspiegelt. Eine Vorbildrolle für die Schweiz könnte die im Moment laufende holländische Studie von Oostdam et al. (2009) einnehmen, denn um Schwangerschaftsdiabetes-Gruppen einzuführen, braucht es eine evidenzbasierte, wissenschaftliche Grundlage. Im Optimalfall sollen solche Gruppen zukünftig auch in der Schweiz eingeführt werden.



## 7 Verzeichnisse

### 7.1 Literaturverzeichnis

Adipositas. (n.d.). In *Pschyrembel online*. Heruntergeladen von

[http://www.wdg.pschyrembel.de/Xaver/start.xav?SID=anita46hofmann64zhwin46ch2991591771211&startbk=pschyrembel\\_kw&bk=pschyrembel\\_kw#\\_\\_pschyrembel\\_kw\\_\\_%2F%2F\\*%5B%40attr\\_id%3D'kw\\_artikel4376631'%5D](http://www.wdg.pschyrembel.de/Xaver/start.xav?SID=anita46hofmann64zhwin46ch2991591771211&startbk=pschyrembel_kw&bk=pschyrembel_kw#__pschyrembel_kw__%2F%2F*%5B%40attr_id%3D'kw_artikel4376631'%5D)

Artal, R. (1996). Exercise: An Alternative Therapy for Gestational Diabetes. *The Physician and Sportsmedicine*, 24(3), 54-66.

Artal, R., Catanzaro, R. B., Gavard, J. A., Mostello, D. J. & Friganza, J. C. (2007). A lifestyle intervention of weight-gain restriction: diet and exercise in obese women with gestational diabetes mellitus. *Applied Physiology, Nutrition and Metabolism*, 32, 596-601.

Avery, M. D., Leon, A. S. & Kopher, R. A. (1997). Effects of a Partially Home-Based Exercise Program for Women With Gestational Diabetes. *Obstetrics & Gynecology*, 89, 10-15.

Avery, M. D. & Walker, A. J. (2001). Acute effect of exercise on blood glucose and insulin level in women with gestational diabetes. *The Journal of Maternal-Fetal Medicine*, 10, 52-58.

Barros de, M. C., Lopes, M. A. B., Francisco, R. P. V., Sapienza, A. D. & Zugaib, M. (2010). Resistance exercise and glycemic control in women with gestational diabetes mellitus. *American Journal of Obstetrics & Gynecology*, 203(6), 556e1-6.

Body-mass-Index. (n.d.). In *Pschyrembel online*. Heruntergeladen von

[http://www.wdg.pschyrembel.de/Xaver/start.xav?SID=anita46hofmann64zhwin46ch2991591771211&startbk=pschyrembel\\_kw&bk=pschyrembel\\_kw#\\_\\_pschyrembel\\_kw\\_\\_%2F%2F\\*%5B%40attr\\_id%3D'kw\\_artikel4380344'%5D](http://www.wdg.pschyrembel.de/Xaver/start.xav?SID=anita46hofmann64zhwin46ch2991591771211&startbk=pschyrembel_kw&bk=pschyrembel_kw#__pschyrembel_kw__%2F%2F*%5B%40attr_id%3D'kw_artikel4380344'%5D)

Brankston, G. N., Mitchell, B. F., Ryan, E. A. & Okun, N. B. (2004). Resistance exercise decreases the need for insulin in overweight women with gestational diabetes mellitus. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, 190, 188-93.

- Briese, V. (2005). Gestörte Glukosetoleranz und Gestationsdiabetes. In W. Rath & K. Friese (Eds.), *Erkrankungen in der Schwangerschaft* (pp. 276-281). Stuttgart: Georg Thieme Verlag.
- Ceysens, G., Rouiller, D. & Boulvain, M. (2006). Exercise for diabetic pregnant women. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2006(3).  
doi:10.1002/14651858.CD004225.pub2
- Claudi-Böhm, S. & Böhm, B. O. (2007). *Diabetes und Schwangerschaft: Prävention, Beratung, Betreuung vor, während und nach der Schwangerschaft*. Heidelberg: Springer Medizin Verlag.
- Davenport, M. H., Mottola, M. F., McManus, R. & Gratton, R. (2008). A walking intervention improves capillary glucose control in women with gestational diabetes mellitus: a pilot study. *Applied Physiology, Nutrition and Metabolism*, 33, 511-517.
- Deutsche Diabetes-Gesellschaft. (2008). *Diabetes und Schwangerschaft: Evidenzbasierte Leitlinie*. Düsseldorf: Kleinwechter, H., Bühner, C., Hunger-Battefeld, W., Kainer, F., Kautzky-Willer, A., Pawlowski, B., Reiher, H., Schäfer-Graf, U. & Sorger, M.
- Deutsche Diabetes-Gesellschaft. (2011). *Gestationsdiabetes mellitus (GDM): Evidenzbasierte Leitlinie zur Diagnostik, Therapie und Nachsorge*. Düsseldorf: Kleinwechter, H., Schäfer-Graf, U., Bühner, C., Hoesli, I., Kainer, F., Kautzky-Willer, A., Pawlowski, B., Schunck, K., Somwille, T. & Sorger, M.
- Deutsche Diabetes-Gesellschaft. (2011). *Therapie des Typ-1-Diabetes*. Düsseldorf: Böhm, B. O., Dreyer, M., Fritsche, A., Fuchtenbusch, M., Götz, S. & Martin, S.
- Diabetes Typ 2. (n.d.). In *Pschyrembel online*. Heruntergeladen von [http://www.wdg.pschyrembel.de/Xaver/start.xav?SID=anita46hofmann64zhwin46ch317649705514&startbk=pschyrembel\\_therapie&bk=pschyrembel\\_therapie&hitnr=1&start=%2f%2f%5B%40node\\_id%3D%2732498%27%5D&anchor=el#\\_\\_pschyrembel\\_therapie\\_\\_%2F%2F%5B%40attr\\_id%3D'tw\\_artikel8794847'%5D](http://www.wdg.pschyrembel.de/Xaver/start.xav?SID=anita46hofmann64zhwin46ch317649705514&startbk=pschyrembel_therapie&bk=pschyrembel_therapie&hitnr=1&start=%2f%2f%5B%40node_id%3D%2732498%27%5D&anchor=el#__pschyrembel_therapie__%2F%2F%5B%40attr_id%3D'tw_artikel8794847'%5D)

Downs, D. S. & Ulbrecht, J. S. (2006). Understanding Exercise Beliefs and Behaviors in Women With Gestational Diabetes Mellitus. *Diabetes Care*, 29(2), 236-240.

Evidenz. (n.d.). In *Pschyrembel online*. Heruntergeladen von

[http://www.wdg.pschyrembel.de/Xaver/start.xav?SID=anita46hofmann64zhwin46ch317547981132&startbk=pschyrembel\\_pflege&bk=pschyrembel\\_pflege&hitnr=1&start=%2f%2f%5B%40node\\_id%3D%2768733%27%5D&anchor=el#\\_\\_pschyrembel\\_pflege\\_\\_%2F%2F%5B%40attr\\_id%3D'sl9796856'%5D](http://www.wdg.pschyrembel.de/Xaver/start.xav?SID=anita46hofmann64zhwin46ch317547981132&startbk=pschyrembel_pflege&bk=pschyrembel_pflege&hitnr=1&start=%2f%2f%5B%40node_id%3D%2768733%27%5D&anchor=el#__pschyrembel_pflege__%2F%2F%5B%40attr_id%3D'sl9796856'%5D)

gestörte Glukosetoleranz. (n.d.). In *Pschyrembel online*. Heruntergeladen von

[http://www.wdg.pschyrembel.de/Xaver/start.xav?SID=anita46hofmann64zhwin46ch2991591299159&startbk=pschyrembel\\_kw&bk=pschyrembel\\_kw#\\_\\_pschyrembel\\_kw\\_\\_%2F%2F%5B%40attr\\_id%3D'kw\\_artikel13150238'%5D](http://www.wdg.pschyrembel.de/Xaver/start.xav?SID=anita46hofmann64zhwin46ch2991591299159&startbk=pschyrembel_kw&bk=pschyrembel_kw#__pschyrembel_kw__%2F%2F%5B%40attr_id%3D'kw_artikel13150238'%5D)

Gynäkologie. (n.d.). In *Pschyrembel online*. Heruntergeladen von

[http://www.wdg.pschyrembel.de/Xaver/start.xav?SID=anita46hofmann64zhwin46ch2991591771211&startbk=pschyrembel\\_kw&bk=pschyrembel\\_kw#\\_\\_pschyrembel\\_kw\\_\\_%2F%2F%5B%40attr\\_id%3D'kw\\_artikel4388149'%5D](http://www.wdg.pschyrembel.de/Xaver/start.xav?SID=anita46hofmann64zhwin46ch2991591771211&startbk=pschyrembel_kw&bk=pschyrembel_kw#__pschyrembel_kw__%2F%2F%5B%40attr_id%3D'kw_artikel4388149'%5D)

Hyperplasie. (n.d.). In *Oxford Reference Online*. Heruntergeladen von

<http://www.oxfordreference.com/views/ENTRY.html?entry=t224.e3105&srn=1&ssid=777955226#FIRSTHIT>

Hypertrophes Neugeborenes. (n.d.). In *Pschyrembel online*. Heruntergeladen von

[http://www.wdg.pschyrembel.de/Xaver/start.xav?SID=anita46hofmann64zhwin46ch2991591771211&startbk=pschyrembel\\_kw&bk=pschyrembel\\_kw#\\_\\_pschyrembel\\_kw\\_\\_%2F%2F%5B%40attr\\_id%3D'kw\\_artikel4403014'%5D](http://www.wdg.pschyrembel.de/Xaver/start.xav?SID=anita46hofmann64zhwin46ch2991591771211&startbk=pschyrembel_kw&bk=pschyrembel_kw#__pschyrembel_kw__%2F%2F%5B%40attr_id%3D'kw_artikel4403014'%5D)

Hypoglykämie. (n.d.) In *Oxford Reference Online*. Heruntergeladen von

<http://www.oxfordreference.com/views/ENTRY.html?entry=t87.e3960&srn=1&ssid=992274279#FIRSTHIT>

Insulinresistenz. (n.d.) In *Pschyrembel online*. Heruntergeladen von

[http://www.wdg.pschyrembel.de/Xaver/start.xav?SID=ssoatypon8da83fcf457a354546b345b7794586ce2e14d524334410860238&startbk=pschyrembel\\_kw&bk=pschyrembel\\_kw&hitnr=1&start=%2f%2f%5B%40node\\_id%3D%2710319](http://www.wdg.pschyrembel.de/Xaver/start.xav?SID=ssoatypon8da83fcf457a354546b345b7794586ce2e14d524334410860238&startbk=pschyrembel_kw&bk=pschyrembel_kw&hitnr=1&start=%2f%2f%5B%40node_id%3D%2710319)

38%27%5D&anchor=el#\_\_pschyrembel\_kw\_\_%2F%2F\*%5B%40attr\_id%3D' kw\_artikel4390718'%5D

Inzidenz. (n.d.). In *Pschyrembel online*. Heruntergeladen von

[http://www.wdg.pschyrembel.de/Xaver/start.xav?SID=ssoatypon8da83fcf457a354546b345b7794586ce2e14d524334660278989&startbk=pschyrembel\\_kw&bk=pschyrembel\\_kw&hitnr=1&start=%2f%2f\\*%5B%40node\\_id%3D%271043766%27%5D&anchor=el#\\_\\_pschyrembel\\_kw\\_\\_%2F%2F\\*%5B%40attr\\_id%3D' kw\\_artikel4390925'%5D](http://www.wdg.pschyrembel.de/Xaver/start.xav?SID=ssoatypon8da83fcf457a354546b345b7794586ce2e14d524334660278989&startbk=pschyrembel_kw&bk=pschyrembel_kw&hitnr=1&start=%2f%2f*%5B%40node_id%3D%271043766%27%5D&anchor=el#__pschyrembel_kw__%2F%2F*%5B%40attr_id%3D' kw_artikel4390925'%5D)

Jovanovic-Peterson, L., Durak, E. P. & Peterson, C. M. (1989). Randomized trial of diet versus diet plus cardiovascular conditioning on glucose levels in gestational diabetes. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, 161, 415-419.

Jovanovic-Peterson, L. & Peterson, C. M. (1996). Exercise and the nutritional management of Diabetes during pregnancy. *Obstetrics and Gynecology clinics of North America*, 23(1), 75-86.

Ketonämie. (n.d.). In *Pschyrembel online*. Heruntergeladen von

[http://www.wdg.pschyrembel.de/Xaver/start.xav?SID=ssoatypon8da83fcf457a354546b345b7794586ce2e14d524334660278989&startbk=pschyrembel\\_kw&bk=pschyrembel\\_kw&hitnr=1&start=%2f%2f\\*%5B%40node\\_id%3D%271978206%27%5D&anchor=el#\\_\\_pschyrembel\\_kw\\_\\_%2F%2F\\*%5B%40attr\\_id%3D' kw\\_artikel4391822'%5D](http://www.wdg.pschyrembel.de/Xaver/start.xav?SID=ssoatypon8da83fcf457a354546b345b7794586ce2e14d524334660278989&startbk=pschyrembel_kw&bk=pschyrembel_kw&hitnr=1&start=%2f%2f*%5B%40node_id%3D%271978206%27%5D&anchor=el#__pschyrembel_kw__%2F%2F*%5B%40attr_id%3D' kw_artikel4391822'%5D)

Kiechle, M. (2007). *Gynäkologie und Geburtshilfe*. München: Urban & Fischer Verlag.

Kucuk, M. & Doymaz, F. (2009). Placental weight and placental weight-to-birth weight ratio are increased in diet- and exercise-treated gestational diabetes mellitus subjects but not in subjects with one abnormal value on 100g oral glucose tolerance test. *Journal of Diabetes and Its Complications*, 23, 25-31.

Law, M., Stewart, D., Pollock, N., Letts, L., Bosch, J. & Westmorland, M. (1998). *Critical Review Form-Quantitative Studies*. Heruntergeladen von [www.srs-mcmaster.ca/Portals/20/pdf/ebp/quantreview.pdf](http://www.srs-mcmaster.ca/Portals/20/pdf/ebp/quantreview.pdf)

Lehmann, R., Troendle, A. & Brändle, M. (2009). Neue Erkenntnisse zur Diagnostik und Management des Gestationsdiabetes. Empfehlungen der Schweizeri-

schen Gesellschaft für Endokrinologie und Diabetologie (SGED). *Therapeutische Umschau*, 66, 695-706.

Lesser, B. K., Gruppuso, P. A., Terry, R. B. & Carpenter, M. W. (1996). Exercise Fails to Improve Postprandial Glycemic Excursion in Women With Gestational Diabetes. *The Journal of Maternal-Fetal Medicine*, 5, 211-217.

Makrosomie. (n.d.). In *Pschyrembel online*. Heruntergeladen von [http://www.wdg.pschyrembel.de/Xaver/start.xav?SID=ssoatypon8da83fcf457a354546b345b7794586ce2e14d524334660278989&startbk=pschyrembel\\_kw&bk=pschyrembel\\_kw&hitnr=1&start=%2f%2f%5B%40node\\_id%3D%27720164%27%5D&anchor=el#\\_\\_pschyrembel\\_kw\\_\\_%2F%2F%5B%40attr\\_id%3D'kw\\_artikel-v4394727'%5D](http://www.wdg.pschyrembel.de/Xaver/start.xav?SID=ssoatypon8da83fcf457a354546b345b7794586ce2e14d524334660278989&startbk=pschyrembel_kw&bk=pschyrembel_kw&hitnr=1&start=%2f%2f%5B%40node_id%3D%27720164%27%5D&anchor=el#__pschyrembel_kw__%2F%2F%5B%40attr_id%3D'kw_artikel-v4394727'%5D)

Nisius, G. (2007). Stoffwechselerkrankungen. In K. Götsch (Eds.), *Allgemeine und Spezielle Krankheitslehre: Ergotherapie Prüfungswissen* (pp. 358-365). Stuttgart: Georg Thieme Verlag.

Oostdam, N., van Poppel, M., Eekhoff, E., Wouters, M. & van Mechelen, W. (2009). Design of FitFor2 study: the effects of an exercise program on insulin sensitivity and plasma glucose levels in pregnant women at high risk for gestational diabetes. *BMC Pregnancy and Childbirth*, 2009 Jan 5; 9:1. doi:10.1186/1471-2393-9-1

Patterson, A. G., Martin, E., Ubeda, J., Maria, M. A., De Leiva, A. & Corcoy, R. (2001). Evaluation of Light Exercise in the Treatment of Gestational Diabetes. *Diabetes Care*, 24(11), 2006-7.

Piper, W. (2007). *Innere Medizin*. Heidelberg: Springer Medizin Verlag.

Präeklampsie. (n.d.). In *Pschyrembel online*. Heruntergeladen von [http://www.wdg.pschyrembel.de/Xaver/start.xav?SID=ssoatypon8da83fcf457a354546b345b7794586ce2e14d524334660278989&startbk=pschyrembel\\_therapie&bk=pschyrembel\\_therapie&hitnr=1&start=%2f%2f%5B%40node\\_id%3D%2753386%27%5D&anchor=el#\\_\\_pschyrembel\\_therapie\\_\\_%2F%2F%5B%40attr\\_id%3D'tw\\_artikel8795447'%5D](http://www.wdg.pschyrembel.de/Xaver/start.xav?SID=ssoatypon8da83fcf457a354546b345b7794586ce2e14d524334660278989&startbk=pschyrembel_therapie&bk=pschyrembel_therapie&hitnr=1&start=%2f%2f%5B%40node_id%3D%2753386%27%5D&anchor=el#__pschyrembel_therapie__%2F%2F%5B%40attr_id%3D'tw_artikel8795447'%5D)

Prävalenz. (n.d.). In *Pschyrembel online*. Heruntergeladen von

[http://www.wdg.pschyrembel.de/Xaver/start.xav?SID=ssoatypon8da83fcf457a354546b345b7794586ce2e14d524334660278989&startbk=pschyrembel\\_kw&bk=pschyrembel\\_kw&hitnr=1&start=%2f%2f%5B%40node\\_id%3D%27720164%27%5D&anchor=el#\\_\\_pschyrembel\\_kw\\_\\_%2F%2F%5B%40attr\\_id%3D'kw\\_artikel4401127'%5D](http://www.wdg.pschyrembel.de/Xaver/start.xav?SID=ssoatypon8da83fcf457a354546b345b7794586ce2e14d524334660278989&startbk=pschyrembel_kw&bk=pschyrembel_kw&hitnr=1&start=%2f%2f%5B%40node_id%3D%27720164%27%5D&anchor=el#__pschyrembel_kw__%2F%2F%5B%40attr_id%3D'kw_artikel4401127'%5D)

Schäfer-Graf, U. & Kleinwechter, H. (2010). Diabetes mellitus/Gestationsdiabetes. In W. Rath, U. Gembruch, S. Schmidt & G. Martius (Eds.), *Geburtshilfe und Perinatalmedizin* (pp. 330-342). Stuttgart: Georg Thieme Verlag.

Signifikanz. (n.d.). In *Pschyrembel online*. Heruntergeladen von

[http://www.wdg.pschyrembel.de/Xaver/start.xav?SID=ssoatypon8da83fcf457a354546b345b7794586ce2e14d524334660278989&startbk=pschyrembel\\_kw&bk=pschyrembel\\_kw&hitnr=1&start=%2f%2f%5B%40node\\_id%3D%271978206%27%5D&anchor=el#\\_\\_pschyrembel\\_kw\\_\\_%2F%2F%5B%40attr\\_id%3D'kw\\_artikel4404669'%5D](http://www.wdg.pschyrembel.de/Xaver/start.xav?SID=ssoatypon8da83fcf457a354546b345b7794586ce2e14d524334660278989&startbk=pschyrembel_kw&bk=pschyrembel_kw&hitnr=1&start=%2f%2f%5B%40node_id%3D%271978206%27%5D&anchor=el#__pschyrembel_kw__%2F%2F%5B%40attr_id%3D'kw_artikel4404669'%5D)

Snapp, C. A. & Donaldson, S. K. (2008). Gestational Diabetes Mellitus: Physical Exercise and Health Outcomes. *Biological Research for Nursing*, 10(2), 145-155.

Weiss, P. A. M. (2002). *Diabetes und Schwangerschaft*. Wien: Springer.

World Health Organization. (2011). *Fact sheet N°312 Diabetes*. Genf: n.d.

Zürcher Hochschule für angewandte Wissenschaften, Departement Gesundheit (2011). *Leitfaden Bachelorarbeit*. Winterthur: Huber, M.

Zürcher Hochschule für angewandte Wissenschaften, Departement Gesundheit (2011). *Vorgaben für die Gestaltung von Literaturhinweisen, Zitaten und Literaturverzeichnissen am Departement G*. Winterthur: Huber, M.

## 7.2 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: aktuelle und prospektive mütterliche Risiken .....	15
Tabelle 2: aktuelle und prospektive Risiken für das Neugeborene .....	16
Tabelle 3: Grenzwerte, gemessen im kapillären Vollblut .....	21
Tabelle 4: Grenzwerte, gemessen im venösen Plasma.....	21
Tabelle 5: Übersicht über die Studien.....	27

## 7.3 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Pathophysiologische Vorgänge des Schwangerschaftsdiabetes .....	14
Abbildung 2: Pathophysiologische Grundlagen der diabetogenen Foetopathie.....	17
Abbildung 3: Falsch-negativ-Rate, Falsch-positiv-Rate .....	20
Abbildung 4: Modifizierte Zielwerte bei bekanntem Abdominalumfang des Fetus ....	24

#### 7.4 Abkürzungsverzeichnis

<b>BMI:</b>	Body Mass Index
<b>dl:</b>	Deziliter
<b>et al.:</b>	et alteri
<b>GDM:</b>	Gestational Diabetes Mellitus
<b>Gyn.- Komplikationen:</b>	Gynäkologische Komplikationen
<b>h:</b>	Stunde
<b>HF:</b>	Herzfrequenz
<b>I:</b>	Intervention
<b>ICT:</b>	Intensivierte konventionelle Insulintherapie
<b>I.E.:</b>	Insulineinheit
<b>IG:</b>	Interventionsgruppe
<b>KG:</b>	Kontrollgruppe
<b>Med.- Komplikationen:</b>	Medizinische Komplikationen
<b>min:</b>	Minute
<b>mmol:</b>	Millimol
<b>N:</b>	Stichprobe
<b>OAV:</b>	One Abnormal Value
<b>oGTT:</b>	oraler Glukose Toleranz Test
<b>PI:</b>	Ponderal Index
<b>RCT:</b>	Randomised Controlled Trial
<b>SS:</b>	Schwangerschaft
<b>SSW:</b>	Schwangerschaftswoche
<b>Wdh:</b>	Wiederholungen
<b>WHO:</b>	World Health Organisation
<b>Wo.:</b>	Woche



## 8 Danksagung

An dieser Stelle möchten wir uns bei allen Personen bedanken, welche uns bei der Realisierung dieser Bachelorarbeit zur Seite standen. Ein besonderes Dankeschön gilt unserer Tutorin Frau Barbara Köhler, welche uns bei Fragen und Zweifeln immer wieder auf den richtigen Weg brachte und uns mit ihrer Begeisterung für die Gynäkologie anstecken konnte. Einen speziellen Dank möchten wir auch den diversen Autoren aus dem Ausland aussprechen, welche uns ihre Studien und Reviews gratis zur Verfügung stellten und uns motivierten, in dieses Thema einzutauchen.

Weitere bedeutungsvolle Personen, die zum Gelingen dieser Arbeit beigetragen haben, sind unsere Lektoren. In langen Stunden haben sie unsere Arbeit durchgelesen, kritisch beurteilt und wichtige Feedbacks zurückgegeben. Herzlichen Dank besonders an Hansueli Rebsamen und Regula Bossard.

Die nervliche Unterstützung bekamen wir vor allem von unseren Partnern, Familien und Freunden. Wenn wir kein Weiterkommen sahen oder uns die Literaturrecherche in den Wahnsinn trieb, bauten sie uns auf. Viele Stunden mussten sie auf uns verzichten weil wir an der Bachelorarbeit sassen. Doch erinnerten sie uns auch an die wichtigen Pausen, daran Geduld zu haben und holten uns immer wieder auf den Boden der Realität zurück. Vielen Dank für die Unterstützung!

Zu guter Letzt möchten wir uns gegenseitig ein grosses und herzliches Dankeschön aussprechen. Wir standen alle Probleme gemeinsam durch und unterstützten uns in allen möglichen Situationen. Wir sind froh, diese Arbeit gemeinsam verfasst zu haben.

DANKE!

## 9 Eigenständigkeitserklärung

Wir erklären hiermit, dass wir die vorliegende Arbeit selbständig, ohne Mithilfe Dritter und unter Benutzung der angegebenen Quellen verfasst haben.

Daniela Bossard

Datum: \_\_\_\_\_

Unterschrift: \_\_\_\_\_

Stefanie Rebsamen

Datum: \_\_\_\_\_

Unterschrift: \_\_\_\_\_

## 10 Wortzahl

Abstract: 199 Wörter

Bachelorarbeit: 10'870 Wörter

## 11 Anhänge

### 11.1 Glossar

#### Adipositas

Adipositas ist gemäss Pschyrembel (n.d.) die „über [ein] Normalmass hinausgehende Vermehrung des Körperfetts mit Body-mass-Index  $\geq 30 \text{ kg/m}^2$  bzw.  $> 97.$  alters- und geschlechtsspezifisches Perzentil (Kinder, Jugendliche)“.

#### Body-mass-Index

Der Body-mass-Index (kurz BMI) ist nach der Definition im Pschyrembel (n.d.) eine „Verhältniszahl zur Beurteilung des Körpergewichts“.

$$\text{BMI} = \frac{\text{Körpergewicht [kg]}}{(\text{Körperlänge [m]})^2}$$

#### Diabetes Typ I

Der Diabetes Typ I ist gemäss der Deutschen Diabetes-Gesellschaft (2011) „gekennzeichnet durch eine progrediente Zerstörung der  $\beta$ -Zellen in den Langerhansschen Inseln des Pankreas“. Es kommt zu einem Insulinmangelsyndrom. Der Typ I Diabetes tritt bevorzugt im jüngeren Lebensalter auf, kann sich jedoch auch später manifestieren. In der Regel beginnt der Typ I Diabetes abrupt mit plötzlich einsetzenden Beschwerden und Symptomen. „Innerhalb der Kategorie „Typ I Diabetes“ werden gegenwärtig zwei Subtypen unterschieden“: die immunologisch vermittelte Form und die idiopathische Form.

#### Diabetes Typ II

Der Diabetes Typ II ist gemäss Pschyrembel (n.d.) eine chronisch progressive Erkrankung, die auf eine Insulinresistenz und das Versagen der pankreatischen  $\beta$ -Zellen zurückzuführen ist. Dies zeigt sich in einem permanenten Anstieg der Nüchternplasmaglukose  $\geq 7,0 \text{ mmol/l}$  ( $126 \text{ mg/dl}$ ) bzw. der postprandialen Plasmaglukose  $\geq 11,1 \text{ mmol/l}$  ( $200 \text{ mg/dl}$ ).

#### Evidenz

Nach Pschyrembel (n.d.) ist Evidenz die „in Pflege und Medizin vom Gesetzgeber zunehmend verlangte Nachweisführung der Wirksamkeit pflegerischer oder medizinischer Praxis durch die Kombination aus wissenschaftlichen Studien und individueller klinischer Erfahrung.“

### **gestörte Glukosetoleranz**

Eine gestörte Glukosetoleranz ist gemäss Pschyrembel (n.d.) ein „labordiagnostisch definiertes präklinisches Stadium zwischen [dem] physiologischen Glukosestoffwechsel und [dem] Diabetes“.

### **Gynäkologie**

Gemäss Pschyrembel (n.d.) ist die Gynäkologie die „Lehre von den Frauenkrankheiten einschliesslich der Geburtshilfe“.

### **hypertrophes Neugeborenes**

Ein hypertrophes Neugeborenes ist gemäss Pschyrembel (n.d.) ein Neugeborenes mit einem Geburtsgewicht, welches höher ist, als die 90. Perzentile der Standardgewichtskurve.

### **Hyperplasie**

Die Hyperplasie ist gemäss dem Oxford Reference Online (n.d.) eine Vergrösserung eines Gewebes durch Zunahme der Zellzahl bei unveränderter Zellgrösse.

### **Hypoglykämie**

Gemäss dem Oxford Reference Online (n.d.) ist die Hypoglykämie ein ungewöhnlich tiefer Blutzuckerwert, verursacht durch eine Überdosis an Insulin in der Behandlung des Diabetes mellitus oder durch eine übermässige Insulinsekretion durch den Pankreas, welcher bei einem Tumor, Alkoholismus oder einer Lebererkrankung auftreten kann.

### **Insulinresistenz**

Die Insulinresistenz ist gemäss Pschyrembel (n.d.) definiert als „Stoffwechselzustand mit hohen Insulinwerten trotz normaler oder erhöhter Blutzuckerkonzentration aufgrund ineffizienter Interaktion zwischen Insulin und Insulin-Rezeptor, der zu Mehrbedarf an Insulin (> 80 IE/d) bei der Stoffwechseleinstellung des Diabetes mellitus führt.“

### **Intrauteriner Fruchttod**

Intrauteriner Fruchttod heisst nach Pschyrembel (n.d.) das „Absterben des Fetus vor Geburtsbeginn (in der zweiten Hälfte der Schwangerschaft.“

### **Inzidenz**

Nach Pschyrembel (n. d.) ist Inzidenz die "Anzahl der Neuerkrankungsfälle einer bestimmten Erkrankung innerhalb eines bestimmten Zeitraums (absolute Inzidenz)." Sie stellt epidemiologisches Maß zur Charakterisierung des Krankheitsgeschehens in einer bestimmten Population dar.

### **Ketoanämie**

Die Ketonämie bezeichnet laut Pschyrembel (n. d.) die "erhöhte Konzentration von Ketonkörpern im Blut."

### **Makrosomie**

Laut Pschyrembel (n. d.) ist Makrosomie die "pathologische Steigerung des Längenwachstums (Überlänge), bei der die Körperlänge das 97. Perzentil der Wachstumskurve für das entsprechende Alter überschreitet."

### **Präeklampsie**

Laut Pschyrembel (n. d.) gehört die Präeklampsie zu den hypertensiven Schwangerschaftserkrankungen und zeigt sich mit einer "arterielle[n] Hypertonie in Kombination mit Proteinurie (>0.3 g/24 h)."

### **Prävalenz**

Nach Pschyrembel (n. d.) ist Prävalenz die "Häufigkeit des Vorliegens eines Ereignisses (z. B. einer Erkrankung) in einer bestimmten Population innerhalb eines bestimmten Zeitraums." Sie stellt ein epidemiologisches Mass zur Charakterisierung des Krankheitsgeschehens in einer bestimmten Population dar.

### **Schwangerschaftsdiabetes**

Der Schwangerschaftsdiabetes ist einer von vier Diabetes Haupttypen, welcher von der Weltgesundheitsorganisation [WHO] folgendermassen definiert wird: „Glukoseintoleranz, welche erstmals während der Schwangerschaft entdeckt wird.“ Die Möglichkeit einer bereits vor der Schwangerschaft bestehenden Glukoseintoleranz oder eines Diabetes mellitus wird aber nicht ausgeschlossen.

In der vorliegenden Arbeit wird der Begriff „Schwangerschaftsdiabetes“ verwendet, wobei darunter dasselbe zu verstehen ist, wie unter den Begriffen Gestationsdiabetes und Gestationsdiabetes mellitus.

### **Signifikanz**

Signifikanz beschreibt laut Pschyrembel (n. d.) die “(statistische) Ablehnung einer Nullhypothese (z. B. kein Unterschied zwischen Patientengruppen), wenn die Wahrscheinlichkeit eines statistischen Tests kleiner als die zuvor festgelegte Irrtumswahrscheinlichkeit ist.“

11.2 Anhang A

**Critical Review Form – Quantitative Studies**

©Law, M., Stewart, D., Letts, L. Pollock, N., Bosch, J., & Westmorland, M., 1998  
 McMaster University

<p><b>CITATION</b></p>	<p>Artal, R., Catanzaro, R. B., Gavard, J. A., Mostello, D. J., Friganza, J. C. (2007). A lifestyle intervention of weight-gain restriction: diet and exercise in obese women with gestational diabetes mellitus. <i>Applied Physiology, Nutrition and Metabolism</i>. 32, 596-601</p>
<p><b>STUDY PURPOSE</b></p> <p>Was the purpose stated clearly?  <input checked="" type="checkbox"/> Yes  <input type="checkbox"/> No</p>	<p>Die Begründung zur Durchführung dieser Studie wurde von den Autoren bekannt gegeben. Das Ziel dieser Studie war es herauszufinden, ob eine Lebensstilveränderung, bestehend aus Diät und Training einen Einfluss auf die Gewichtszunahme, die Blutzuckerkontrolle und das Schwangerschaftsergebnis hat und Komorbiditäten bei Frauen mit Schwangerschaftsdiabetes reduzieren kann. Die Studie passte vom Thema her sehr gut zu unserer Fragestellung. Es wurden jedoch nur adipöse Frauen mit GDM in die Studie miteinbezogen, was beim Vergleich mit anderen Studien berücksichtigt werden musste.</p>
<p><b>LITERATURE</b></p> <p>Was relevant background literature reviewed?  <input type="checkbox"/> Yes  <input checked="" type="checkbox"/> No</p>	<p>Es wurde zwar Hintergrundliteratur in die Studie mit einbezogen, jedoch wurde keine der Studien, die zum selben Thema gemacht wurden, erwähnt oder diskutiert. Das Literaturverzeichnis wirkt teilweise unvollständig.</p>
<p><b>DESIGN</b></p> <p><input type="checkbox"/> randomized (RCT)  <input checked="" type="checkbox"/> cohort  <input type="checkbox"/> single case design  <input type="checkbox"/> before and after  <input type="checkbox"/> case-control  <input type="checkbox"/> cross-sectional  <input type="checkbox"/> case study</p>	<p>Die Autorinnen dieser Bachelorarbeit gehen davon aus, dass das Studiendesign einer Kohortenstudie entspricht. Jedoch wird das Studiendesign nirgends klar erwähnt. Die Gruppeneinteilung wurde von den Teilnehmerinnen selber gewählt und/oder aufgrund von medizinischen Kontraindikationen bestimmt. Somit fehlt eine Randomisierung gänzlich. Bezüglich der Studienfrage hätte durchaus eine RCT-Studie durchgeführt werden können, jedoch hätten in diesem Falle alle Teilnehmerinnen mit einer medizinischen Kontraindikation ausgeschlossen werden müssen. Die Teilnehmerinnen durften sich selbstständig in die Interventions- oder Kontrollgruppe einteilen. Dies kann das Ergebnis verfälschen, so dass die I-Gruppe bessere Ergebnisse erzielt, als wenn eine Randomisierung stattgefunden hätte.</p>
<p><b>SAMPLE</b>                  N=96</p> <p>Was the sample described in detail?</p>	<p>Interventionstruppe: N=39; Kontrollgruppe: N=57.                  Die Gruppen glichen sich zu Studienbeginn in Bezug auf Gravidität, Parität, Rasse, SSW bei Studienbeginn, 1h-Werte des 100g OGTT, Gewicht und BMI.                  Einschlusskriterien: Schwangerschaftsdiabetes, &lt; 33. SSW, BMI &gt;</p>

<input checked="" type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No  Was sample size justified? <input type="checkbox"/> Yes <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> N/A	25 kg/m <sup>2</sup> , keine vorgängige Insulintherapie, über 18 Jahre alt, für die Interventionsgruppe galt, dass sie keine der Risikofaktoren aufwies, welche in den Guidelines der ACOG (American College of Obstetrics and Gynecology) für sicheres Training bei Schwangerschaft beschrieben sind. Bei Risikofaktoren wurden sie in die Kontrollgruppe eingeteilt.  Das Studienprotokoll wurde vom Saint Louis University Institutional Review Bord überprüft und jede Teilnehmerin gab ihre Zustimmung zur Studienteilnahme.
<p><b>OUTCOMES</b></p> Were the outcome measures reliable? <input checked="" type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Not addressed  Were the outcome measures valid? <input checked="" type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Not addressed	<p><b>Messungen zu Beginn:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gewicht</li> <li>• BMI</li> <li>• Blutzuckermessung (vor und nach Trainingstest und beim überwachten Training)</li> <li>• Herzschlag des Kindes (vor und nach Trainingstest und beim überwachten Training)</li> </ul> <p><b>Messungen zum Schluss:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gewicht</li> </ul> <p>Die Teilnehmerinnen der Studie wurden beauftragt, 4x täglich eine Blutzuckermessung (nüchtern und 1h nach jeder Hauptmahlzeit) durchzuführen und in einem Logbuch zu registrieren. Zusätzlich wurde ein Fahrradergometertest (submaximal bis 60% VO<sub>2</sub> max) und der 100g oGTT durchgeführt.</p> <hr/> <p>mütterliche Outcomes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gewichtszunahme in der SS</li> <li>• Geburtsart (vaginal/Kaiserschnitt)</li> </ul> <p>neonatale Outcomes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geburtsgewicht (Makrosomie)</li> </ul>



<p><b>INTERVENTION</b></p> <p>Intervention was described in detail?</p> <p><input type="checkbox"/> Yes</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> No</p> <p><input type="checkbox"/> Not addressed</p> <p>Contamination was avoided?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Yes</p> <p><input type="checkbox"/> No</p> <p><input type="checkbox"/> Not addressed</p> <p><input type="checkbox"/> N/A</p> <p>Cointervention was avoided?</p> <p><input type="checkbox"/> Yes</p> <p><input type="checkbox"/> No</p> <p><input type="checkbox"/> Not addressed</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> N/A</p>	<p>I- und K-Gruppe: Diät</p> <p>I-Gruppe: Die Teilnehmerinnen der Interventionsgruppe wurden dazu ermuntert, 1x/Wo ein von einem Physiotherapeuten überwachtes Training in der Institution zu besuchen. Dieses bestand entweder aus einem Laufband- oder Fahrradergometertraining. Die restlichen 6 Tage/Wo. sollten sie selbstständig zu Hause trainieren. Die Trainingsdauer und -art zu Hause wurde zusätzlich in einem Logbuch festgehalten.</p> <p>30 Frauen der Interventionsgruppe haben ihr Training regelmässig dokumentiert. Im Durchschnitt wurde von den Frauen 153.0 min/Wo. trainiert. (50% gaben ein Training von über 150 min/Wo. an)</p> <p>Da nur die Intervention in der Klinik beschrieben ist und die Interventionen zu Hause sehr individuell gestaltet wurden, wäre es sehr schwierig, diese zu reproduzieren.</p> <p>Die Kontrollgruppe wurde dazu aufgefordert, nur ihre normalen Alltagsaktivitäten auszuführen.</p> <p>Es wurden keine Angaben gefunden, ob eine Ko-Intervention ausgeschlossen werden kann.</p>
<p><b>RESULTS</b></p> <p>Results were reported in terms of statistical significance?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Yes</p> <p><input type="checkbox"/> No</p> <p><input type="checkbox"/> N/A</p> <p><input type="checkbox"/> Not addressed</p> <p>Were the analysis method(s) appropriate?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Yes</p> <p><input type="checkbox"/> No</p> <p><input type="checkbox"/> Not addressed</p> <p>Clinical importance was reported?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Yes</p> <p><input type="checkbox"/> No</p> <p><input type="checkbox"/> Not addressed</p>	<p>In der Interventionsgruppe gab es signifikant mehr Teilnehmerinnen, die während der Zeit der Intervention bis zur Geburt Gewicht verloren oder ihr Gewicht halten konnten im Vergleich zur Kontrollgruppe (46.2% vs. 21.1%). Zusätzlich wurden die beiden Gruppen bezüglich Schwangerschaftsergebnisses miteinander verglichen. Das Geburtsgewicht des Kindes war in der Interventionsgruppe geringfügig höher, als in der Kontrollgruppe. Die Rate an vaginalen Geburten und Kaiserschnitten war sich in beiden Gruppen ähnlich, wobei die Geburtsergebnisse einiger Studienteilnehmerinnen den Autoren der Studie nicht bekannt waren.</p> <p>Bezüglich der Geburtsergebnisse, welche man mit der mütterlichen Gewichtsveränderung in Verbindung bringt, konnten die Autoren ebenfalls einige Resultate feststellen: So wurde festgestellt, dass die Patientinnen, welche während der Studienperiode an Gewicht zunahmen, ein höheres Risiko hatten, eine makrosomes Neugeborenes auf die Welt zu bringen, als die Teilnehmerinnen, welche ihr Gewicht halten konnten oder sogar abnahmen (17.9% vs. 4.2%). Dieser Unterschied war statistisch jedoch nicht signifikant.</p> <p>Die verwendeten Analysemethoden sind in Bezug zur Fragestellung geeignet.</p> <p>Die Autoren kamen zu folgendem Fazit: Wenn durch eine Diät und Trainingsintervention die Gewichtszunahme bei adipösen Frauen mit Schwangerschaftsdiabetes gestoppt oder sogar Gewicht reduziert werden kann, ist die Chance, ein makrosomes Neugeborenes auf die Welt zu bringen geringer. Zusätzlich kann dadurch das Kaiserschnittisiko vermindert werden.</p>

<p>Drop-outs were reported?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Yes</p> <p><input type="checkbox"/> No</p>	<p>Zwei Teilnehmerinnen der Interventionsgruppe und sechs Teilnehmerinnen der Kontrollgruppe wurden infolge einer sehr früh (in der 1. Woche) verabreichten Insulintherapie aus der Studie ausgeschlossen.</p> <p>Während der Dauer der Studie benötigten weitere 13 Teilnehmerinnen der Interventionsgruppe (=35.1%) und 22 Teilnehmerinnen der Kontrollgruppe (=38.6%) eine Insulintherapie. Diese wurden jedoch nicht aus der Studie ausgeschlossen.</p>
<p><b>CONCLUSIONS AND CLINICAL IMPLICATIONS</b></p> <p>Conclusions were appropriate given study methods and results?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Yes</p> <p><input type="checkbox"/> No</p>	<p>Eine Lebensstilintervention, die zur Gewichtsstabilisierung oder Gewichtsreduktion führen soll, bestehend aus einer Diät und einem Trainingsprogramm bei adipösen Frauen mit Schwangerschaftsdiabetes kann zu einem verminderten Auftreten von Makrosomie bei den Neugeborenen führen. Die Lebensstilveränderung während der Schwangerschaft durchzuführen könnte ausserdem dazu führen, dass dieses Verhalten von den Frauen auch nach der Schwangerschaft beibehalten wird.</p> <p>Wegen der kleinen Teilnehmerzahl ist diese Studie nicht stark genug, um signifikante Unterschiede bei den Neugeborenen zu aufzuzeigen.</p> <p>Eine grosse Schwäche dieser Studie ist zudem die fehlende Randomisierung der Teilnehmerinnen. Da sich die beiden Gruppen gemäss den Autoren jedoch ausser in Bezug auf die Blutzuckerwerte sehr ähnlich waren, beschreiben sie die Ergebnisse trotzdem als valide.</p>

**Critical Review Form – Quantitative Studies**

©Law, M., Stewart, D., Letts, L. Pollock, N., Bosch, J., & Westmorland, M., 1998  
 McMaster University

<p><b>CITATION</b></p>	<p>Avery, M. D., Leon, A. S., Kopher, R. A. (1997). Effects of a Partially Home-Based Exercise Program for Women With Gestational Diabetes. <i>Obstetrics &amp; Gynecology</i>. 89, 10-15.</p>
<p><b>STUDY PURPOSE</b></p> <p>Was the purpose stated clearly?  <input checked="" type="checkbox"/> Yes  <input type="checkbox"/> No</p>	<p>Das Ziel dieser Studie war es, die Effektivität von einem teilweise zu Hause durchgeführten moderaten Trainingsprogramm in Bezug auf die Blutzuckerwerte von Frauen mit Schwangerschaftsdiabetes zu evaluieren.                  Das Ziel der Studie wird klar ersichtlich und eignet sich ideal für die Thematik unserer Arbeit. Die Autoren nehmen an, dass ein moderates Trainingsprogramm bei komplikationslosen Schwangerschaften sicher ist und eine Verminderung der Blutzuckerwerte bei Schwangerschaftsdiabetes bewirken kann.</p>
<p><b>LITERATURE</b></p> <p>Was relevant background literature reviewed?  <input checked="" type="checkbox"/> Yes  <input type="checkbox"/> No</p>	<p>Es wurde von den Autoren in der Einleitung und im Diskussionsteil auf relevante Hintergrundliteratur hingewiesen.                  Zudem wird auf weitere Studien verwiesen, die zum selben Thema positivere Resultate erzielt haben und es wird aufgezeigt, aus welchen Gründen dies so sein könnte.</p>
<p><b>DESIGN</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> randomized (RCT)  <input type="checkbox"/> cohort  <input type="checkbox"/> single case design  <input type="checkbox"/> before and after  <input type="checkbox"/> case-control  <input type="checkbox"/> cross-sectional  <input type="checkbox"/> case study</p>	<p>In der vorliegenden Studie wird ein „Randomized Experimental Design“ verwendet: Die Studienteilnehmerinnen wurden in eine Kontroll- und eine Interventionsgruppe randomisiert. Dies wurde anhand einer randomisierten Nummerntafel durchgeführt. Die Studienteilnehmerinnen waren bezüglich der Intervention nicht verblindet. Das Studiendesign eignet sich gut für die oben genannte Fragestellung.                  Nachteilig könnte sich auswirken, dass einige Studienteilnehmerinnen vor der Enduntersuchung bereits geboren hatten.</p>
<p><b>SAMPLE</b>                  N=29</p> <p>Was the sample described in detail?  <input checked="" type="checkbox"/> Yes  <input type="checkbox"/> No</p> <p>Was sample size justified?  <input type="checkbox"/> Yes  <input checked="" type="checkbox"/> No  <input type="checkbox"/> N/A</p>	<p>Aus einer Gruppe von 144 Frauen erfüllten 33 die Einschlusskriterien und wurden in die Studie integriert: I-Gruppe: N=15; K-Gruppe: N=14 (4 Ausschlüsse).</p> <p>Die beiden Gruppen waren sich in Bezug auf folgende Merkmale ähnlich: Durchschnittsalter, Schwangerschaftswoche, Diagnose der Schwangerschaftsdiabetes mit einem 3 h Glucose-Toleranz-Test, Hämoglobin A<sub>1</sub>C, Fitness von Herzkreislauf, Gewohnheiten. Bei den folgenden Merkmalen unterschieden sie sich nicht signifikant: Grösse, Gewicht vor SS, BMI.                  Einschlusskriterien: ein diagnostizierter Schwangerschaftsdiabetes, ≤ 34. SSW, keine weiteren medizinischen oder gynäkologischen Komplikationen, Fähigkeit, Englisch zu lesen und zu schreiben, Alter zwischen 18-40, kein aktuelles regelmässiges Trainingsprogramm (mehr als 2x 30 min/Wo.).</p>

	<p>Die Teilnehmerinnen waren mit dem Studienprotokoll einverstanden und gaben ihr schriftliches Einverständnis für die Teilnahme an der Studie.</p>
<p><b>OUTCOMES</b></p> <p>Were the outcome measures reliable?  <input checked="" type="checkbox"/> Yes  <input type="checkbox"/> No  <input type="checkbox"/> Not addressed</p> <p>Were the outcome measures valid?  <input checked="" type="checkbox"/> Yes  <input type="checkbox"/> No  <input type="checkbox"/> Not addressed</p>	<p>Vor Studienbeginn waren die Teilnehmerinnen ins selbstständige Blutzucker messen eingeführt worden und hatten eine Ernährungsberatung absolviert. Die Teilnehmerinnen der Studie mussten an drei Tagen pro Woche eine Blutzuckermessung durchführen (nüchtern und 2 h nach jeder Mahlzeit) und im Logbuch eintragen. Zudem wurden wöchentliche Gewichtsmessungen während der Schwangerschaft durchgeführt und Veränderungen dokumentiert. Ebenfalls wurde dokumentiert, falls eine Insulintherapie verschrieben wurde.</p> <p><b>Messungen zu Beginn:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kardiorespiratorische Fitness (submaximaler Fahrradergometer Test)</li> <li>• Herzschlag von Kind und uterine Kontraktionen vor und nach Fitnesstest</li> <li>• Hämoglobin A<sub>1</sub>C, zu Beginn und alle 4 Wochen</li> <li>• BMI vor der SS (aus Daten der 1. Kontrolle)</li> <li>• „Willett Semi-Quantitative Food Frequency Questionnaire“</li> <li>• ARIC: Fragebogen um Trainingsgewohnheiten zu ermitteln (alle drei Monate wiederholt)</li> </ul> <p><b>Messungen am Ende:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kardiorespiratorische Fitness</li> <li>• „Willett Semi-Quantitative Food Frequency Questionnaire (Dietary Intake)“</li> </ul> <hr/> <p>mütterliche outcomes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Blutzuckerwert</li> <li>• Hämoglobin A<sub>1</sub>C</li> <li>• Insulintherapie (ja/nein)</li> <li>• Gewichtsveränderungen</li> </ul> <p>neonatale outcomes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geburtsgewicht</li> <li>• kindlicher Blutzuckerwert nach der Geburt</li> </ul>

<p><b>INTERVENTION</b></p> <p>Intervention was described in detail?  <input checked="" type="checkbox"/> Yes  <input type="checkbox"/> No  <input type="checkbox"/> Not addressed</p> <p>Contamination was avoided?  <input checked="" type="checkbox"/> Yes  <input type="checkbox"/> No  <input type="checkbox"/> Not addressed  <input type="checkbox"/> N/A</p> <p>Cointervention was avoided?  <input type="checkbox"/> Yes  <input type="checkbox"/> No  <input type="checkbox"/> Not addressed  <input checked="" type="checkbox"/> N/A</p>	<p>Beide Gruppen führten eine nicht genauer definierte Diät durch.</p> <p>Die Interventionsgruppe trainierte 3-4x/Wo. während 30 min (5 min Aufwärmen, 20 min Trainingseinheit, 5 min Abkühlen). Zweimal pro Woche wurde die Intervention auf einem Fahrradergometer in Anwesenheit eines Forschers durchgeführt, wobei die Herzschläge des Kindes 1x/Wo. überwacht wurden. 1-2x/Wo. trainierten die Teilnehmerinnen der Interventionsgruppe selbstständig und Art und Dauer des Trainings aufschrieben. Die Teilnehmerinnen kontrollierten ihren Puls selbstständig 2x pro Intervention. Um die überwachte und nicht überwachte Intervention abzugleichen mussten sich die Frauen bei jeder Pulsmessung bezüglich der Erschöpfung mit der Borg-Skala einschätzen und dies mit dem überwachten Training vergleichen. Der Trainingspuls sollte immer ungefähr bei <math>(220 - \text{Alter}) \times 0.70</math> liegen. Die unbeaufsichtigte Intervention bestand aus 30min Fahrrad fahren oder Gehen. (Während die Mehrheit der Teilnehmerinnen ein Gehtraining durchführte, trainierten nur gerade drei Frauen auf dem Fahrradergometer). Die Intervention ist gut beschrieben und kann jederzeit reproduziert werden.</p> <p>Die Kontrollgruppe führte lediglich normale Alltagsaktivitäten aus und durfte kein besonderes körperliches Training ausüben.</p>
<p><b>RESULTS</b></p> <p>Results were reported in terms of statistical significance?  <input checked="" type="checkbox"/> Yes  <input type="checkbox"/> No  <input type="checkbox"/> N/A  <input type="checkbox"/> Not addressed</p> <p>Were the analysis method(s) appropriate?  <input checked="" type="checkbox"/> Yes  <input type="checkbox"/> No  <input type="checkbox"/> Not addressed</p> <p>Clinical importance was reported?  <input checked="" type="checkbox"/> Yes  <input type="checkbox"/> No  <input type="checkbox"/> Not addressed</p>	<p>In der Interventionsgruppe stieg die körperliche Fitness gemäss den Autoren um 10% an. Dies ist ein signifikanter Unterschied im Vergleich zum Beginn der Studie. Es zeigte sich zudem ein signifikanter Zeit-Effekt (<math>P=.003</math>). In der Kontrollgruppe stieg die Fitness um 5%. Dieser Anstieg weist jedoch keine Signifikanz auf. Der durchschnittliche Hämoglobin-Test <math>A_1C</math> nach 4 Wochen zeigte keinen Unterschied zwischen den beiden Gruppen. Bei 11 Teilnehmerinnen wurde eine dritte Hämoglobin-Messung nach 8 Wochen durchgeführt, welche jedoch auch keinen signifikanten Unterschied zwischen den beiden Gruppen nachweisen konnte. Die täglichen Blutzuckerwerte zeigten ebenfalls keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen.</p> <p>Es zeigte sich ein signifikanter Anstieg in Bezug auf sportliche Betätigungen und Freizeitaktivitäten sowie auf die gesamte Aktivität bei der Interventionsgruppe, jedoch nicht bei der Kontrollgruppe. Das Geburtsgewicht der Kinder beider Gruppen zeigte keinen signifikanten Unterschied. Es zeigte sich auch kein Unterschied in Bezug auf Hypoglykämie des Neugeborenen.</p> <p>Von grosser klinischer Bedeutung ist, dass die Studie die Sicherheit eines teilweise zu Hause durchgeführten Trainings für Mutter und Kind aufzeigen kann.</p>

<p>Drop-outs were reported?  <input checked="" type="checkbox"/> Yes  <input type="checkbox"/> No</p>	<p>Während der Durchführung verliess eine Teilnehmerin der Interventionsgruppe die Studie. Zudem wurden drei Patientinnen der Kontrollgruppe aus medizinischen Gründen von der Studie ausgeschlossen.</p>
<p><b>CONCLUSIONS AND CLINICAL IMPLICATIONS</b></p> <p>Conclusions were appropriate given study methods and results?  <input checked="" type="checkbox"/> Yes  <input type="checkbox"/> No</p>	<p>In dieser Studie wird aufgezeigt, dass in einer anderen Studie bei einer Hämoglobinmessung nach 6 Wo. statt nach 4 Wo. Veränderungen festgestellt werden konnten. Zudem war die Intensität des Trainings in anderen Studien höher, weil das gesamte Training unter Aufsicht stattgefunden hatte. Einige Studienteilnehmerinnen berichteten ebenfalls, dass das Training zu Hause nicht so intensiv war wie das angeleitete Training in der Klinik. Die Trainingsintensität war also zu tief, um einen Effekt beim Blutzuckerspiegel auszulösen.</p> <p>Die Studie hatte zudem zu wenige Teilnehmerinnen, um eine Signifikanz der Ergebnisse aufzuzeigen. Es hätte 100 - 400 Teilnehmerinnen gebraucht, um die Signifikanz eines teilweise zu Hause ausgeführten Trainingsprogramms auf den Blutzuckerspiegel aufzuzeigen und 180 Teilnehmerinnen ohne Insulintherapie, um einen Unterschied im A<sub>1</sub>C Hämoglobin festzustellen.</p> <p>Jedoch kann diese Studie aufzeigen, dass ein Training, welches teilweise zu Hause durchgeführt wird, trotz Diabetes und Schwangerschaft sicher für die Teilnehmerin und ihr ungeborenes Kind ist.</p>

**Critical Review Form – Quantitative Studies**

©Law, M., Stewart, D., Letts, L. Pollock, N., Bosch, J., & Westmorland, M., 1998  
 McMaster University

<p><b>CITATION</b></p>	<p>Brankston, G. N., Mitchell, B. F., Ryan, E. A. &amp; Okun, N. B. (2004). Resistance exercise decreases the need for insulin in overweight women with gestational diabetes mellitus. American Journal of Obstetrics and Gynecology. 190, 188-93.</p>
<p><b>STUDY PURPOSE</b></p> <p>Was the purpose stated clearly?  <input checked="" type="checkbox"/> Yes  <input type="checkbox"/> No</p>	<p>Zu Beginn der Studie wird klar beschrieben, aus welchen Gründen diese durchgeführt wird. Sie untersucht den Effekt eines Krafttrainings (in Form eines Circuit-Trainings) in Bezug auf den Insulinbedarf von Frauen mit Schwangerschaftsdiabetes. Es wird angenommen, dass das Krafttraining den Insulinbedarf eliminieren bzw. signifikant reduzieren kann.</p>
<p><b>LITERATURE</b></p> <p>Was relevant background literature reviewed?  <input checked="" type="checkbox"/> Yes  <input type="checkbox"/> No</p>	<p>Die relevante, zum Thema vorhandene Literatur wird zu Beginn der Studie und im Diskussionsteil beschrieben. Das Thema körperliche Aktivität bei Frauen mit Schwangerschaftsdiabetes wurde in der Forschung bisher stark vernachlässigt. Da man den positiven Effekt jedoch kennt, den körperliches Training bei Typ II-Diabetes hat, geht man davon aus, dass dies bei Schwangerschaftsdiabetes ebenfalls der Fall sein könnte. Es würde eventuell die Möglichkeit bestehen, auf eine Insulintherapie zu verzichten, bzw. diese zu reduzieren. Jedoch ist in diesem Bereich noch kaum Evidenz vorhanden.</p>
<p><b>DESIGN</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> randomized (RCT)  <input type="checkbox"/> cohort  <input type="checkbox"/> single case design  <input type="checkbox"/> before and after  <input type="checkbox"/> case-control  <input type="checkbox"/> cross-sectional  <input type="checkbox"/> case study</p>	<p>Die randomisierte kontrollierte Studie ist ein geeignetes Forschungs-Design für die gestellte Forschungsfrage. Die Autoren wollten zwei Gruppen miteinander vergleichen, die unterschiedlichen Interventionen (Trainingsprogramm vs. Standardprozedere) ausgesetzt waren. Die Randomisierung fand per "random numbers table" zu Beginn der Studie statt und die Einteilung in die Gruppen erfolgte mit blickdichten verschlossenen Umschlägen.</p>
<p><b>SAMPLE</b>                  N=32</p> <p>Was the sample described in detail?  <input checked="" type="checkbox"/> Yes  <input type="checkbox"/> No</p> <p>Was sample size justified?  <input checked="" type="checkbox"/> Yes  <input type="checkbox"/> No</p>	<p>Insgesamt wurden 32 Patientinnen in die Studie miteinbezogen.                  Kontrollgruppe N= 16                  Interventionsgruppe N= 16</p> <p>Die Einschlusskriterien wurden genau definiert. Die beiden Gruppen wurden in der Studie tabellarisch miteinander verglichen und waren sich in Bezug auf die physischen Merkmale ähnlich. Einzig das durchschnittliche prägravide Gewicht war in der Kontrollgruppe signifikant höher, als in der Interventionsgruppe, wobei der prägravide BMI nicht signifikant variierte.</p> <p>Es wird kurz beschrieben, wie die Autoren die Teilnehmerinnenzahl statistisch festlegten. Jedoch schieden nach der Rekrutierung nochmals 6 von 38 Patientinnen aus der Studie aus.                  Alle Studienteilnehmerinnen gaben ihr schriftliches Einverständnis</p>

<input type="checkbox"/> N/A	und die Studie wurde von der ethischen Kommission der University of Alberta genehmigt.
<p><b>OUTCOMES</b></p> <p>Were the outcome measures reliable?</p> <input checked="" type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Not addressed <p>Were the outcome measures valid?</p> <input checked="" type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Not addressed	<p>Die Blutzuckermessung wurde von beiden Gruppen selbständig durchgeführt und beinhaltete die tägliche Erfassung des Nüchternblutzuckers, sowie 1 h und 2 h nach jeder Hauptmahlzeit mit einem Blutzuckermessgerät mit Gedächtnisfunktion. Des Weiteren wurde mindestens einmal während der Behandlungsdauer der Blutzuckerwert im Labor getestet, um die Exaktheit des Messgerätes zu gewährleisten.</p> <p>mütterliche Outcomes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Insulinbedarf ja/nein</li> <li>• Dauer bis zur Insulinverabreichung</li> <li>• Insulinmenge</li> </ul> <p>neonatale Outcomes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestationsalter bei Geburt</li> <li>• Geburtsgewicht</li> </ul>
<p><b>INTERVENTION</b></p> <p>Intervention was described in detail?</p> <input checked="" type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Not addressed <p>Contamination was avoided?</p> <input checked="" type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Not addressed <input type="checkbox"/> N/A <p>Cointervention was avoided?</p> <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Not addressed <input checked="" type="checkbox"/> N/A	<p>Das Interventionsprogramm wurde in der Studie detailliert beschrieben:</p> <p>I- und K-Gruppe: klar definierte Diät</p> <p>I-Gruppe: Krafttrainingsprogramm mit 8 genau definierten Therabandübungen (Pause &lt; 1' zw. Übungen). Das Trainingsprogramm wurde den Teilnehmerinnen von einem erfahrenen Instruktor instruiert, welcher die ersten 3 Trainings begleitete und danach wöchentlichen Kontakt zu den Teilnehmerinnen hielt. Auch die Intensität, sowie die Durchführungshäufigkeit und Steigerung der Übungen wurden in der Studie klar definiert.</p> <p>Die Studienteilnahme war freiwillig. Kontaminierung wurde vermieden, in dem die Teilnehmerinnen der Kontrollgruppe ausdrücklich aufgefordert wurden, keine weiteren körperlichen Aktivitäten durchzuführen, als die normalen Alltagsaktivitäten.</p> <p>Es sind in der Studie keine Angaben zu finden, ob eine Ko-Intervention ausgeschlossen werden kann. Die „normale“ Schwangerschaftsvorsorge wurde bei jeder Teilnehmerin individuell durchgeführt.</p>



<p><b>RESULTS</b></p> <p>Results were reported in terms of statistical significance?  <input checked="" type="checkbox"/> Yes  <input type="checkbox"/> No  <input type="checkbox"/> N/A  <input type="checkbox"/> Not addressed</p> <p>Were the analysis method(s) appropriate?  <input checked="" type="checkbox"/> Yes  <input type="checkbox"/> No  <input type="checkbox"/> Not addressed</p> <p>Clinical importance was reported?  <input checked="" type="checkbox"/> Yes  <input type="checkbox"/> No  <input type="checkbox"/> Not addressed</p>	<p>Die Resultate wurden in der Studie anhand ihrer statistischen Signifikanz angegeben. Jedoch war die Teilnehmerzahl der Studie zu gering, um in Bezug auf die Anzahl der Frauen, welche eine Insulintherapie benötigten einen signifikanten Unterschied festzustellen. Jedoch war die durchschnittliche verabreichte Insulinmenge in der Interventionsgruppe signifikant tiefer, als in der Kontrollgruppe. Ebenfalls war in der Interventionsgruppe die Dauer, bis es zur Insulinverabreichung kam signifikant verlängert im Vergleich zur Kontrollgruppe. Von den Frauen, welche 2-3x/Woche trainierten, benötigten nur 30% eine Insulintherapie, bei denjenigen, welche 0-1.9x/Woche trainierten waren es bereits 67%. In Bezug auf das Gestationsalter bei der Geburt, die Kaiserschnittrate und das Geburtsgewicht gab es keinen signifikanten Unterschied zwischen den beiden Gruppen. Die postprandialen Blutzuckerwerte waren in der Interventionsgruppe zusammenfassend tiefer, als in der Kontrollgruppe.</p> <p>Bei einer Subgruppen-Analyse, welche nur Frauen mit einem prägravidem BMI &gt; 25 kg/m<sup>2</sup> untersuchte, konnte in Bezug auf die Insulinverabreichung eine signifikant tiefere Häufigkeit in der Interventionsgruppe festgestellt werden. In dieser Analyse wurde acht von zehn Frauen der Kontrollgruppe Insulin verschrieben, während es in der Interventionsgruppe nur gerade drei von zehn Frauen waren.</p> <p>Die verwendeten Analysemethoden scheinen geeignet in Bezug auf die Forschungsfrage. Obwohl die meisten Resultate nicht signifikant sind (v.a. wegen der zu geringen Teilnehmerzahl) wird trotzdem die klinische Bedeutung der Intervention hervorgehoben.</p>
<p>Drop-outs were reported?  <input checked="" type="checkbox"/> Yes  <input type="checkbox"/> No</p>	<p>Von den 38 in die Studie aufgenommenen Teilnehmerinnen schieden sechs nach der Rekrutierung noch aus. Drei Personen wurde durch den Gynäkologen von der Teilnahme an der Studie auf Grund von Schwangerschaftshypertonie abgeraten. Zwei Personen wollten das Übungsprogramm nicht durchführen und eine Person schied aus Zeitgründen aus der Studie aus.</p>
<p><b>CONCLUSIONS AND CLINICAL IMPLICATIONS</b></p> <p>Conclusions were appropriate given study methods and results?  <input checked="" type="checkbox"/> Yes  <input type="checkbox"/> No</p>	<p>Die Schlussfolgerungen werden klar dargestellt. In der Diskussion der Studie werden die Ergebnisse nochmals besprochen und auch auf die Limitierungen dieser Studie eingegangen.</p> <p>Die Resultate zeigen, dass bei dieser Studiengröße, Krafttraining die Anzahl Frauen, welche eine Insulintherapie benötigen, nicht signifikant reduzieren kann. Man hätte 56 Studienteilnehmerinnen benötigt, um den gezeigten Effekt als signifikant bezeichnen zu können. Trotzdem zeigen die Analysen der sekundären Outcomemessungen die vorteilhaften Effekte von Krafttraining in Bezug auf die Hypothese der Autoren. Zudem wird angenommen, dass das Training bei übergewichtigen Frauen mit Schwangerschaftsdiabetes einen besseren Effekt zeigt, als bei normalgewichtigen Schwangeren mit Schwangerschaftsdiabetes. Ausserdem sollte das Trainingsprogramm laut den Autoren früher in der Schwangerschaft einsetzen, als in der vorliegenden Studie.</p>

**Critical Review Form – Quantitative Studies**

©Law, M., Stewart, D., Letts, L. Pollock, N., Bosch, J., & Westmorland, M., 1998  
 McMaster University

<p><b>CITATION</b></p>	<p>Davenport, M. H., Mottola, M. F., McManus, R., Gratton, R. (2008). A walking intervention improves capillary glucose control in women with gestational diabetes mellitus: a pilot study. Applied Physiology, Nutrition and Metabolism. 33, 511-517.</p>
<p><b>STUDY PURPOSE</b></p> <p>Was the purpose stated clearly?  <input checked="" type="checkbox"/> Yes  <input type="checkbox"/> No</p>	<p>Das Ziel dieser Studie und die Begründung zur Durchführung wurden von den Autoren klar beschrieben. Das Ziel der Studie war es, Daten über den Effekt eines strukturierten Gehtrainings tiefer Intensität in Bezug auf die kapillaren Blutzuckerwerte und den Insulinbedarf bei Schwangeren mit Schwangerschaftsdiabetes zu generieren. Es wurde angenommen, dass die Frauen, die zusätzlich das Gehtraining durchführen, im Vergleich zu Schwangerschaftsdiabetikerinnen, welche konventionell behandelt werden eine signifikant verbesserte Blutzuckerkontrolle aufweisen würden und ein tieferer Insulinbedarf festgestellt werden könnte.</p>
<p><b>LITERATURE</b></p> <p>Was relevant background literature reviewed?  <input checked="" type="checkbox"/> Yes  <input type="checkbox"/> No</p>	<p>Die relevante, zum Thema existierende Literatur wurde in der Studie ausführlich beschrieben und diskutiert. Obwohl das Thema der körperlichen Aktivität bei Schwangerschaftsdiabetes bisher in der Forschung stark vernachlässigt wurde, verwendeten die Autoren alle möglichen beitragenden Studien und Reviews. Das Literaturverzeichnis wirkt sehr vollständig und gut ausgeführt.</p>
<p><b>DESIGN</b></p> <p><input type="checkbox"/> randomized (RCT)  <input type="checkbox"/> cohort  <input type="checkbox"/> single case design  <input type="checkbox"/> before and after  <input checked="" type="checkbox"/> case-control  <input type="checkbox"/> cross-sectional  <input type="checkbox"/> case study</p>	<p>Die Fall-Kontroll-Studie scheint ein geeignetes Forschungsdesign für die erwähnte Fragestellung. Für jede Teilnehmerin der Interventionsgruppe wurden zwei Teilnehmerinnen für die Kontrollgruppe ausgewählt. Die Fall-Kontroll-Studie ist eine relativ kostengünstige Variante, um eine Frage zu erforschen. Jedoch lässt sich teilweise nur schwerlich auf die Faktoren schliessen, welche nun für den Studienausgang verantwortlich sind.                  Die vorliegende Studie gleicht in einigen Aspekten auch eher einer randomisierten Studie, als einer Fall-Kontroll-Studie.</p>
<p><b>SAMPLE</b>                  N=30</p> <p>Was the sample described in detail?  <input checked="" type="checkbox"/> Yes  <input type="checkbox"/> No</p> <p>Was sample size justified?  <input type="checkbox"/> Yes  <input checked="" type="checkbox"/> No  <input type="checkbox"/> N/A</p>	<p>Es wurden 30 Frauen für die Studie rekrutiert (I-Gruppe: 10, K-Gruppe: 20), welche in London, Ontario, wohnten, eine Ein-Kind-Schwangerschaft sowie einen BMI <math>\geq 25 \text{ kg/m}^2</math> aufwiesen. Bei allen Teilnehmerinnen war im selben Jahr ein Schwangerschaftsdiabetes diagnostiziert worden und sie wurden alle an derselben Klinik behandelt. Die Daten für die Kontrollgruppe wurden von der St. Joseph's Health Care Klinik erhalten. Jeweils zwei Personen der Kontrollgruppe wurden anhand gleicher Merkmale (Alter, prägravid BMI und Insulinbedarf während der Schwangerschaft) einer Patientin der Interventionsgruppe zugeordnet. Der einzige Unterschied zwischen den beiden Gruppen war die Teilnahme am strukturierten Gehtraining der Interventionsgruppe. Beiden Gruppen war dieselbe Diät empfohlen worden und alle mussten ihre Blutzuckerwerte täglich nüchtern und 1h nach jedem Essen testen.</p>

	<p>Die Studie wurde von der ethischen Kommission der Universität von Western Ontario bewilligt. Alle Teilnehmerinnen gaben ihr schriftliches Einverständnis zur Teilnahme an der Studie.</p>
<p><b>OUTCOMES</b></p> <p>Were the outcome measures reliable?  <input checked="" type="checkbox"/> Yes  <input type="checkbox"/> No  <input type="checkbox"/> Not addressed</p> <p>Were the outcome measures valid?  <input checked="" type="checkbox"/> Yes  <input type="checkbox"/> No  <input type="checkbox"/> Not addressed</p>	<p>Die Teilnehmerinnen der Kontroll- und Interventionsgruppe führten selbständig tägliche Blutzuckermessungen nüchtern und 1h nach jeder Hauptmahlzeit durch. In der Interventionsgruppe wurde der kapillare Blutzuckerwert zudem vor und nach jeder Trainingssession gemessen. Ausserdem trug jede Patientin der Interventionsgruppe konstant einen Pedometer, welcher die tägliche Schrittzahl festhielt. Auch wurden das Gewicht sowie der Insulinbedarf aller Teilnehmerinnen wöchentlich gemessen.</p> <p>Outcomes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Insulinbedarf</li> <li>• Gestationsalter bei erster Insulinverabreichung</li> <li>• Gewichtszunahme in der Schwangerschaft (allg. und pro Woche)</li> <li>• Gestationsalter bei der Geburt</li> <li>• Geburtsgewicht des Neugeborenen</li> </ul>
<p><b>INTERVENTION</b></p> <p>Intervention was described in detail?  <input checked="" type="checkbox"/> Yes  <input type="checkbox"/> No  <input type="checkbox"/> Not addressed</p> <p>Contamination was avoided?  <input checked="" type="checkbox"/> Yes  <input type="checkbox"/> No  <input type="checkbox"/> Not addressed  <input type="checkbox"/> N/A</p> <p>Cointervention was avoided?  <input type="checkbox"/> Yes  <input type="checkbox"/> No  <input type="checkbox"/> Not addressed  <input checked="" type="checkbox"/> N/A</p>	<p>Eine Intervention fand nur bei der Interventionsgruppe statt. Die 10 Teilnehmerinnen der Interventionsgruppe bekamen eine konventionelle Ernährungsanpassung sowie Insulintherapie verschrieben und führten ausserdem ein Gehtraining tiefer Intensität durch. Das Gehtraining bestand aus 3-4 Trainingssessionen/Woche bei einer Intensität von 30% der Herzfrequenzreserve (Zielherzfrequenz = (220 - Alter - Ruhepuls)). Das Trainingsprogramm dauerte zu Beginn 25 min/Session und wurde jede Woche um 2 min verlängert, bis eine Dauer von 40 min erreicht wurde. Alle Teilnehmerinnen führten das Gehtraining bis zur Geburt durch, wobei alle Patientinnen während mindestens 6 Wochen am Training teilnahmen. Die Autoren machten keine Angaben über den Durchführungsort des Gehtrainings und die Supervision. Jedoch wurde die Befolgung des Programms kontrolliert.</p> <p>Die Teilnahme an der Studie war freiwillig. Kontaminierung wurde verhindert, in dem die Teilnehmerinnen sogar im Alltag einen Schrittzähler verwendeten und so die genaue körperliche Aktivität ermittelt werden konnte.</p> <p>Zur Ko-Intervention sind in der Studie keine Angaben zu finden. Die Schwangeren wurden individuell (aber am selben Ort) bezüglich des Schwangerschaftsdiabetes behandelt.</p>

<p><b>RESULTS</b></p> <p>Results were reported in terms of statistical significance?  <input checked="" type="checkbox"/> Yes  <input type="checkbox"/> No  <input type="checkbox"/> N/A  <input type="checkbox"/> Not addressed</p> <p>Were the analysis method(s) appropriate?  <input checked="" type="checkbox"/> Yes  <input type="checkbox"/> No  <input type="checkbox"/> Not addressed</p> <p>Clinical importance was reported?  <input checked="" type="checkbox"/> Yes  <input type="checkbox"/> No  <input type="checkbox"/> Not addressed</p>	<p>Die Resultate der Studie wurden anhand ihrer statistischen Signifikanz angegeben. Zwischen den Teilnehmerinnen der beiden Gruppen konnten zu Beginn der Studie keine Unterschiede festgestellt werden.</p> <p>Am Ende der Schwangerschaft wies die Interventionsgruppe einen signifikant tieferen durchschnittlichen Blutzuckerwert (nüchtern, 1 h nach dem Frühstück und dem Mittagessen) auf als die Kontrollgruppe. Innerhalb der Kontrollgruppe konnte am Ende der Studie kein signifikanter Unterschied in Bezug auf den durchschnittlichen Blutzuckerwert zu Beginn der Studie festgestellt werden. Zusätzlich zu den tieferen Blutzuckerwerten benötigten die Teilnehmerinnen der Interventionsgruppe am Ende der Studie signifikant weniger Insulin/kg Körpergewicht, als die Patientinnen der Kontrollgruppe und auch in geringerer Häufigkeit. 70% der Schwangeren beider Gruppen waren auf eine Insulintherapie angewiesen. In 76% aller Trainingssessionen sank der Blutzuckerwert nach dem Training um mehr als 1.0 mmol/l. In 18% der Fälle sank der Blutzuckerwert nach dem Training im Vergleich zu vor dem Training um weniger als 1.0 mmol/l. Bei den restlichen 6% der Trainingssessionen war der Blutzuckerspiegel nach dem Training höher als vor dem Training, wobei dies mit einer Mahlzeiteinnahme weniger als 30 min vor dem Training erklärt werden konnte. Es traten drei Fälle von Hypoglykämie auf, welche entsprechend behandelt wurden.</p> <p>Es gab keinen signifikanten Unterschied zwischen den beiden Gruppen in Bezug auf das Geburtsgewicht, das Gestationsalter bei Geburt, die Kaiserschnitthäufigkeit oder die Makrosomie. Auch die Gewichtszunahme während der Schwangerschaft war zwischen den beiden Gruppen nicht signifikant anders. Jedoch konnte man bei 50% der Teilnehmerinnen beider Gruppen eine exzessive Gewichtszunahme während der Schwangerschaft feststellen, welche durch die Intervention oder das Insulin nicht beeinflusst wurde. Die verwendeten Analysemethoden scheinen geeignet in Bezug zur Fragestellung. Die klinische Bedeutung der Intervention wird ausführlich hervorgehoben.</p>
<p>Drop-outs were reported?  <input type="checkbox"/> Yes  <input checked="" type="checkbox"/> No</p>	<p>Es wurden in der Studie keine Angaben über das Ausscheiden von Teilnehmerinnen aus der Studie gemacht. Unklar ist, ob es kein Ausscheiden gab, oder ob dieses nicht erwähnt wurde.</p>
<p><b>CONCLUSIONS AND CLINICAL IMPLICATIONS</b></p> <p>Conclusions were appropriate given study methods and results?  <input checked="" type="checkbox"/> Yes  <input type="checkbox"/> No</p>	<p>Die Schlussfolgerungen der Studie werden von den Autoren klar dargestellt. Die Ergebnisse werden ausführlich besprochen und auch die Limitierungen und Schwächen der Studie werden erwähnt. Die Studie zeigt, dass ein strukturiertes Gehtraining tiefer Intensität während einem Minimum von 6 Wochen effektiv ist, um die kapillaren Blutzuckerwerte bei Schwangerschaftsdiabetes zu senken. Neben dem Langzeiteffekt konnten die Autoren auch einen kurzzeitigen Effekt bezüglich des Blutzuckerwertes nach jedem Training feststellen. Das Gehtraining scheint keine negativen Auswirkungen auf das Neugeborene oder die Mutter zu haben. Ausserdem wird hervorgehoben, dass das Gehtraining sehr kosteneffektiv und für alle Patientinnen einfach durchzuführen ist. Limitierungen der Studie sind die geringe Teilnehmerzahl und die</p>

	<p>fehlende Kontrolle der Ernährung. Zudem wurde nur eine Modalität und Intensität eines Trainings untersucht. Die zukünftige Durchführung einer grösser angelegten Studie wird empfohlen, welche zudem Strategien beinhaltet, um eine exzessive Gewichtszunahme während der Schwangerschaft effektiv zu verhindern.</p>
--	--

**Critical Review Form – Quantitative Studies**

©Law, M., Stewart, D., Letts, L. Pollock, N., Bosch, J., & Westmorland, M., 1998  
 McMaster University

<p><b>CITATION</b></p>	<p>Barros de, M. C., Lopes, M. A. B., Francisco, R. P. V., Sapienza, A. D. &amp; Zugaib, M. (2010). Resistance exercise and glycemic control in women with gestational diabetes mellitus. American Journal of Obstetrics &amp; Gynecology, 203(6), 556e1-6.</p>
<p><b>STUDY PURPOSE</b></p> <p>Was the purpose stated clearly?  <input checked="" type="checkbox"/> Yes  <input type="checkbox"/> No</p>	<p>Die Autoren dieser Studie wollten herausfinden, welchen Effekt ein Krafttraining (mit Therabändern) auf den Insulinbedarf und die Blutzuckerkontrolle bei Patientinnen mit Schwangerschaftsdiabetes hat. Es wurde angenommen, dass das Krafttraining die Anzahl Frauen, welche Insulin benötigen, reduzieren und die Blutzuckerkontrolle verbessern würde.</p>
<p><b>LITERATURE</b></p> <p>Was relevant background literature reviewed?  <input checked="" type="checkbox"/> Yes  <input type="checkbox"/> No</p>	<p>Die meisten zum Thema vorhandenen Studien wurden in den Quellenangaben der Studie vorgefunden. Jedoch thematisierten die Autoren nur die Studie von Brankston et al. im Detail. Vergleiche zu weiteren Studien wurden leider nicht durchgeführt. Die Wichtigkeit des Themas wurde ausführlich besprochen und die Themenwahl begründet. Die Autoren der Studie gehen davon aus, dass ein Krafttraining die Insulinresistenz in der peripheren Muskulatur vermindern kann.</p>
<p><b>DESIGN</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> randomized (RCT)  <input type="checkbox"/> cohort  <input type="checkbox"/> single case design  <input type="checkbox"/> before and after  <input type="checkbox"/> case-control  <input type="checkbox"/> cross-sectional  <input type="checkbox"/> case study</p>	<p>Die randomisierte kontrollierte Studie scheint ein geeignetes Forschungs-Design für die gestellte Forschungsfrage. Es wurden in der Studie zwei Gruppen miteinander verglichen, welche unterschiedlichen Interventionen ausgesetzt waren und die Ergebnisse wurden statistisch untersucht nach Beendigung der Studie. Die Randomisierung fand mit einer computergenerierten randomisierten Liste (durch unabhängige Person erstellt) und verschlossenen blickdichten Umschlägen statt. Die Patientinnen waren hinsichtlich ihrer Gruppenzugehörigkeit nicht verblindet.</p>
<p><b>SAMPLE</b>                  N=64</p> <p>Was the sample described in detail?  <input checked="" type="checkbox"/> Yes  <input type="checkbox"/> No</p> <p>Was sample size justified?  <input type="checkbox"/> Yes  <input checked="" type="checkbox"/> No  <input type="checkbox"/> N/A</p>	<p>In die Studie wurden 64 Teilnehmerinnen miteinbezogen, welche sich gleichmässig auf die Kontroll- und Interventionsgruppe aufteilen. Die Ein- und Ausschlusskriterien wurden detailliert beschrieben. Die beiden Gruppen waren sich zu Beginn der Studie ähnlich, was in einer Tabelle ausführlich beschrieben wurde. Die Stichprobengrösse (N=64) wurde von den Autoren der Studie nicht begründet, jedoch wurde festgestellt, dass die Stichprobengrösse doppelt so gross ist wie bei Brankston et al. und es kann davon ausgegangen werden, dass diese Grösse gewählt worden ist, um eher eine allfällige statistische Relevanz erhalten zu können. Alle Teilnehmerinnen gaben ihr schriftliches Einverständnis für die Studie, welche vom „Institutional Review Board“ des Universitäts-hospitals von Sao Paulo genehmigt wurde ist.</p>

<p><b>OUTCOMES</b></p> <p>Were the outcome measures reliable?  <input checked="" type="checkbox"/> Yes  <input type="checkbox"/> No  <input type="checkbox"/> Not addressed</p> <p>Were the outcome measures valid?  <input checked="" type="checkbox"/> Yes  <input type="checkbox"/> No  <input type="checkbox"/> Not addressed</p>	<p>Die Patientinnen beider Gruppen bekamen den Auftrag, ihre kapillären Blutzuckerwerte selbständig 4x täglich zu messen (nüchtern, 2h nach dem Frühstück, 2h nach dem Mittagessen und 2h nach dem Abendessen).</p> <hr/> <p>Outcomes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Insulinbedarf ja/nein</li> <li>• Insulinmenge (U/kg)</li> <li>• Dauer bis zur Insulinverabreichung (Wochen)</li> <li>• durchschnittliche Blutzuckerwerte (mg/dl)</li> <li>• verbrachter Prozentsatz an Wochen innerhalb des Zielglukosebereichs</li> </ul>
<p><b>INTERVENTION</b></p> <p>Intervention was described in detail?  <input checked="" type="checkbox"/> Yes  <input type="checkbox"/> No  <input type="checkbox"/> Not addressed</p> <p>Contamination was avoided?  <input checked="" type="checkbox"/> Yes  <input type="checkbox"/> No  <input type="checkbox"/> Not addressed  <input type="checkbox"/> N/A</p> <p>Cointervention was avoided?  <input type="checkbox"/> Yes  <input type="checkbox"/> No  <input type="checkbox"/> Not addressed  <input checked="" type="checkbox"/> N/A</p>	<p>Die Intervention wurde von den Autoren detailliert beschrieben. Beide Gruppen unterzogen sich derselben genau definierten Ernährungsanpassung. Die Interventionsgruppe führte zudem ein Krafttraining mit Theraband, bestehend aus acht Übungen für Brust, Rücken, Biceps, Triceps, Deltoideus, Quadriceps, Oberschenkel- und Unterschenkelmuskulatur in Form eines Circuit-Trainings durch. Ein genauerer Beschrieb der Übungen fehlt. Das Training sollte von den Teilnehmerinnen 3x pro Woche an nicht aufeinanderfolgenden Tagen ca. 90 Minuten nach einer Mahlzeit mit einer Intensität von „somewhat heavy“ durchgeführt werden. Das Übungsprogramm wurde den Patientinnen schriftlich abgegeben und einmal wöchentlich unter Supervision in der Klinik durchgeführt. Zudem wurden die Patientinnen mindestens einmal pro Woche per Telefon kontaktiert, um die Einhaltung der Vorgaben zu gewährleisten. Auch die Progression bis zum Schwangerschaftsende wurde in der Studie genau definiert.</p> <p>Die Teilnahme an der Studie war freiwillig und die Patientinnen der Kontrollgruppe wurden ausdrücklich dazu aufgefordert, während der Studie keine aussergewöhnlichen körperlichen Aktivitäten durchzuführen. Bei den wöchentlichen Treffen wurde jeweils bei beiden Gruppen abgeklärt, ob neue Arten von körperlicher Betätigung aufgenommen worden waren und der IPAQ (International Physical Activity Questionnaire) musste beantwortet werden.</p> <p>Da die gewöhnliche Schwangerschaftsvorsorge bei jeder Teilnehmerin individuell durchgeführt wurde, kann eine Ko-Intervention nicht ausgeschlossen werden.</p>

<p><b>RESULTS</b></p> <p>Results were reported in terms of statistical significance?  <input checked="" type="checkbox"/> Yes  <input type="checkbox"/> No  <input type="checkbox"/> N/A  <input type="checkbox"/> Not addressed</p> <p>Were the analysis method(s) appropriate?  <input checked="" type="checkbox"/> Yes  <input type="checkbox"/> No  <input type="checkbox"/> Not addressed</p> <p>Clinical importance was reported?  <input checked="" type="checkbox"/> Yes  <input type="checkbox"/> No  <input type="checkbox"/> Not addressed</p>	<p>Die Resultate der Studie wurden anhand ihrer statistischen Signifikanz angegeben. Es konnte eine signifikante Abnahme der Anzahl Patientinnen, welche auf Insulin angewiesen waren in der Interventionsgruppe im Vergleich zur Kontrollgruppe festgestellt werden. Auch die Blutzuckerkontrolle war in der Interventionsgruppe signifikant besser als in der Kontrollgruppe. In der Interventionsgruppe waren die Anzahl Wochen, welche innerhalb der erwünschten Zielglukosewerte verbracht wurden, signifikant höher, als in der Kontrollgruppe. Bei den durchschnittlichen Blutzuckerwerten konnte kein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Gruppen erkannt werden. In Bezug auf die verschriebene Insulinmenge gab es ebenfalls keinen signifikanten Unterschied zwischen den zwei Gruppen. Es traten während der Studie keine Fälle von Hypoglykämie oder kapilläre Blutzuckerwerte &gt;250 mg/dl auf. Die beiden Gruppen waren sich zudem ähnlich, was die Kaiserschnittrate, sowie die Frühgeburtlichkeit anging. In der Interventionsgruppe trat ein Fall von Geburtsgewicht &gt;4000 g auf, während es in der Kontrollgruppe drei Fälle waren.</p> <p>Die verwendeten statistischen Analysemethoden scheinen geeignet in Bezug auf die Forschungsfrage. Die klinische Bedeutung der Studie wird von den Autoren ausführlich besprochen und hervorgehoben.</p>
<p>Drop-outs were reported?  <input checked="" type="checkbox"/> Yes  <input type="checkbox"/> No</p>	<p>Von den 64 an der Studie teilnehmenden Patientinnen schieden zwei nach der Randomisierung aus. Eine Patientin verließ die Studie aus Zeitgründen (Interventionsgruppe), während die andere das Medikament Metformin zur Blutzuckerkontrolle verschrieben bekam (Kontrollgruppe). Alle weiteren Teilnehmerinnen beendeten die Studie.</p>
<p><b>CONCLUSIONS AND CLINICAL IMPLICATIONS</b></p> <p>Conclusions were appropriate given study methods and results?  <input checked="" type="checkbox"/> Yes  <input type="checkbox"/> No</p>	<p>Die Schlussfolgerungen wurden von den Autoren differenziert dargestellt. Alle Ergebnisse wurden im Kommentar nochmals besprochen.</p> <p>Die vorliegende Studie kam zum Schluss, dass Krafttraining mit einem elastischen Band eine effektive therapeutische Alternative für Patientinnen mit Schwangerschaftsdiabetes darstellt, um die Insulinverabreichung zu reduzieren und die Blutzuckerkontrolle zu verbessern. In Bezug auf die Sicherheit schien das Krafttraining keineswegs mit einem negativen Schwangerschaftsergebnis in Verbindung zu stehen. Die bessere Blutzuckerkontrolle bei Frauen, welche ein Krafttraining durchführen, kann die Behandlungskosten senken. Zudem ist das Therabandtraining eine kosteneffektive und für alle Patientinnen gut zugängliche Behandlungsvariante.</p> <p>Eine Limitierung der Studie ist die immer noch eher kleine Teilnehmerzahl. Schwächen der Studie werden keine erwähnt. Jedoch empfehlen die Autoren weitere gut durchgeführte und kontrollierte Studien zum Thema Krafttraining in Bezug auf die metabolische Kontrolle bei Schwangerschaftsdiabetes durchzuführen, um die vorliegenden Resultate zu prüfen.</p>



**Critical Review Form – Quantitative Studies**

©Law, M., Stewart, D., Letts, L. Pollock, N., Bosch, J., & Westmorland, M., 1998  
 McMaster University

<p><b>CITATION</b></p>	<p>Jovanovic-Peterson, L., Durak, E. P. &amp; Peterson, C. M. (1989). Randomized trial of diet versus diet plus cardiovascular conditioning on glucose levels in gestational diabetes. American Journal of Obstetrics and Gynecology, 161, 415-419.</p>
<p><b>STUDY PURPOSE</b></p> <p>Was the purpose stated clearly?  <input checked="" type="checkbox"/> Yes  <input type="checkbox"/> No</p>	<p>Die Autoren begründeten differenziert, wieso sie die vorliegende Studie durchführen wollten. Das Ziel war es zu untersuchen, welche Wirkung ein Ausdauertraining am Armergometer auf die Glukosetoleranz bei Frauen mit Schwangerschaftsdiabetes hat.</p>
<p><b>LITERATURE</b></p> <p>Was relevant background literature reviewed?  <input checked="" type="checkbox"/> Yes  <input type="checkbox"/> No</p>	<p>Da die Studie von Jovanovic et al. (1989) die erste Studie war, welche überhaupt zum Thema körperliches Training und Schwangerschaftsdiabetes durchgeführt wurde war zu dieser Zeit noch sehr wenig Literatur zum Thema vorhanden. Jedoch wurde die vorhandene Literatur zum Thema körperliche Aktivität und Schwangerschaft besprochen und auch ausführlich auf die Kontroverse, welche zur damaligen Zeit herrschte eingegangen. Die Autoren stellten die Lücken in der Forschung zum Thema Schwangerschaftsdiabetes fest.</p>
<p><b>DESIGN</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> randomized (RCT)  <input type="checkbox"/> cohort  <input type="checkbox"/> single case design  <input type="checkbox"/> before and after  <input type="checkbox"/> case-control  <input type="checkbox"/> cross-sectional  <input type="checkbox"/> case study</p>	<p>Die Autoren wählten als Design für ihre Arbeit die randomisierte kontrollierte Studie. Zum einen ist es fraglich, ob dieses Forschungsdesign für dieses noch sehr unbekanntes Thema geeignet war, zum anderen musste diese Art von Design gewählt werden, um zwei Gruppen zu vergleichen, welche unterschiedliche Interventionen erhalten. So hatte die Wahl dieses Studiendesigns sicherlich Vor- und Nachteile.                  Die Zuteilung zur Interventions- bzw. Kontrollgruppe fand randomisiert anhand vom Ziehen einer Nummer (Gruppe I oder II) statt.</p> <p>Das genaue Setting sowie der Ablauf der Rekrutierung der Teilnehmerinnen wurden in der Studie nicht beschrieben. Daher können systemische Fehler der Studie nicht ausgeschlossen werden.</p>
<p><b>SAMPLE</b>                  N=19</p> <p>Was the sample described in detail?  <input type="checkbox"/> Yes  <input checked="" type="checkbox"/> No</p> <p>Was sample size justified?  <input type="checkbox"/> Yes  <input checked="" type="checkbox"/> No</p>	<p>Es wurden 19 Patientinnen mit Schwangerschaftsdiabetes in die Studie miteinbezogen. Leider wurden weder Ein- noch Ausschlusskriterien beschrieben. Einziges Einschlusskriterium war, dass die Teilnehmerinnen untrainierte Schwangere mit diagnostiziertem Schwangerschaftsdiabetes sein sollten. Eine Patientin wurde auf Grund einer Placenta praevia aus der Studie ausgeschlossen. Die Teilnehmerzahl wurde von den Autoren nicht gerechtfertigt. Die beiden Gruppen waren sich zu Beginn der Studie ähnlich.</p> <p>Alle Teilnehmerinnen gaben ihre informierte Einwilligung und die Studie wurde von der Institution gutgeheissen.</p>

<input type="checkbox"/> N/A	
<p><b>OUTCOMES</b></p> <p>Were the outcome measures reliable?</p> <input checked="" type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Not addressed <p>Were the outcome measures valid?</p> <input checked="" type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Not addressed	<p>Alle Teilnehmerinnen der Studie führten 4x täglich (vor dem Frühstück und 1h nach jeder Hauptmahlzeit) selbständig eine Blutzuckermessung durch. Zudem wurde vor und nach der sechswöchigen Intervention ein oraler Glukosetoleranztest durchgeführt. Jeweils vor und nach jeder Intervention wurde der Blutzuckerspiegel ebenfalls gemessen.</p> <p>Zudem wurde in der Interventionsgruppe während des Trainings die Herzfrequenz der Mutter laufend kontrolliert. Die kindlichen Herztöne sowie die Wehentätigkeit wurden 10 Minuten vor, während und nach dem Training überwacht und gemessen.</p> <hr/> <p>primäre Outcomes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• oraler Glukosetoleranztest</li> <li>• 1h-Blutzuckerwert</li> <li>• Nüchternblutzuckerwert</li> <li>• glykolysierter Hämoglobinspiegel</li> </ul> <p>sekundäre Outcomes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wehentätigkeit</li> <li>• kindliche Herztöne</li> </ul> <p>neonatale Outcomes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Frühgeburtlichkeit</li> <li>• Morbidität</li> <li>• Gesundheit</li> </ul>
<p><b>INTERVENTION</b></p> <p>Intervention was described in detail?</p> <input checked="" type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Not addressed <p>Contamination was avoided?</p> <input checked="" type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Not addressed <input type="checkbox"/> N/A <p>Cointervention was avoided?</p> <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Not addressed <input checked="" type="checkbox"/> N/A	<p>Die Interventionen in der Studie wurden von den Autoren detailliert beschrieben. So führten beide Gruppen dieselbe klar definierte Diät durch, während die Interventionsgruppe zusätzlich 3x wöchentlich ein 20-minütiges aerobes Armergometer-Training während 6 Wochen durchführte. Die Teilnehmerinnen der Interventionsgruppe trainierten dabei jeweils unter Supervision und wurden in Bezug auf die Herzfrequenz, kindliche Herztöne und die Wehentätigkeit engmaschig überwacht. Dabei wurde für jede Teilnehmerin eine individuelle Trainingsfrequenz berechnet (70% von 220 – Alter in Jahren), welche höchstens 140 Schläge/min betragen durfte. Um die Herzfrequenz der Patientinnen im gewünschten Rahmen zu halten wurde die Arbeitslast laufend um 10-20% erhöht oder vermindert.</p> <p>Die Teilnehmerinnen der Kontrollgruppe wurden ausdrücklich dazu angehalten, keinerlei strukturierte körperliche Aktivitäten ausserhalb der Norm durchzuführen, was wöchentlich mit einer Umfrage kontrolliert wurde.</p> <p>Auch in dieser Studie sind keine Angaben in Bezug auf Ko-Interventionen zu finden.</p>

<p><b>RESULTS</b></p> <p>Results were reported in terms of statistical significance?  <input checked="" type="checkbox"/> Yes  <input type="checkbox"/> No  <input type="checkbox"/> N/A  <input type="checkbox"/> Not addressed</p> <p>Were the analysis method(s) appropriate?  <input checked="" type="checkbox"/> Yes  <input type="checkbox"/> No  <input type="checkbox"/> Not addressed</p> <p>Clinical importance was reported?  <input checked="" type="checkbox"/> Yes  <input type="checkbox"/> No  <input type="checkbox"/> Not addressed</p>	<p>Die Ergebnisse der Studien wurden anhand ihrer statistischen Signifikanz angegeben. Nach der 6-wöchigen Interventionsperiode war der durchschnittliche 1h-Blutzuckerwert in der Interventionsgruppe signifikant tiefer als in der Kontrollgruppe. Auch der Nüchternblutzuckerwert war nach den 6 Wochen in der Interventionsgruppe tiefer als in der Kontrollgruppe, wobei er innerhalb der Interventionsgruppe im Vergleich zum Beginn der Studie signifikant tiefer war. Der am Schluss der Studie durchgeführte orale Glukosetoleranztest war in der Interventionsgruppe signifikant tiefer als der Endwert der Kontrollgruppe. Der glykolisierte Hämoglobinspiegel verbesserte sich in beiden Gruppen, jedoch nur in der Interventionsgruppe signifikant. Die zehn Teilnehmerinnen der Interventionsgruppe reagierten mit einer andauernden und signifikanten Veränderung in der Glukosetoleranz auf das Trainingsprogramm.</p> <p>Während der ganzen Studie traten keine Fälle von fetaler Bradykardie, Wehentätigkeit oder Hypoglykämie auf. Keine der 19 Studienteilnehmerinnen war auf Insulin angewiesen. Alle Neugeborenen kamen gesund und termingerecht auf die Welt und zeigten keine Anzeichen einer Morbidität.</p> <p>Die verschiedenen verwendeten Analysemethoden der Studie scheinen geeignet in Bezug auf die Forschungsfrage. Durch die diversen signifikanten Resultate wird die klinische Relevanz des Themas noch betont.</p>
<p>Drop-outs were reported?  <input checked="" type="checkbox"/> Yes  <input type="checkbox"/> No</p>	<p>Von den ursprünglich 20 Studienteilnehmerinnen schied eine Patientin aus, weil bei ihr eine Placenta praevia festgestellt wurde. Die restlichen Teilnehmerinnen beendeten die Studie.</p>
<p><b>CONCLUSIONS AND CLINICAL IMPLICATIONS</b></p> <p>Conclusions were appropriate given study methods and results?  <input checked="" type="checkbox"/> Yes  <input type="checkbox"/> No</p>	<p>Am Ende der Studie werden die Schlussfolgerungen von den Autoren klar und differenziert dargestellt. Die Ergebnisse werden besprochen und analysiert.</p> <p>Die Studie dokumentiert, dass Frauen mit Schwangerschaftsdiabetes ein Armergometertraining durchführen können, welches in tieferen Blutzuckerwerten resultiert, als die alleinige Diät. Ebenfalls wird bewiesen, dass das Armergometertraining keine negativen Auswirkungen auf Mutter und Kind hat. Die Effekte des Trainings werden ab der 4. Woche ersichtlich. Das Training scheint sich in erster Linie auf den Glukoseabbau und die durchschnittlichen Blutzuckerwerte auszuwirken. Eine Insulinverabreichung konnte bei allen Studienteilnehmerinnen verhindert werden. Die Ergebnisse zeigen einen Langzeiteffekt des Trainings, welcher bei kurzzeitigen Interventionen nicht zu erwarten ist.</p> <p>Die Studienresultate implizieren also, dass ein kardiovaskuläres Trainingsprogramm eine Insulinbehandlung bei vielen Patientinnen mit Schwangerschaftsdiabetes verhindern könnte.</p> <p>Die Schwächen der Studie werden von den Autoren nicht erwähnt, es muss jedoch auf jeden Fall die viel zu geringe Teilnehmerzahl als Limitierung aufgeführt werden. Ausserdem sind die unklaren Einschlusskriterien und das nicht bekannte Setting Limitierungen dieser Studie.</p>

	Die Autoren empfehlen die Durchführung von weiteren Studien zur Bestätigung der vorliegenden Resultate.
--	---

**Critical Review Form – Quantitative Studies**

©Law, M., Stewart, D., Letts, L. Pollock, N., Bosch, J., & Westmorland, M., 1998  
 McMaster University

<p><b>CITATION</b></p>	<p>Kucuk, M. &amp; Doymaz, F. (2009). Placental weight and placental weight-to-birth weight ratio are increased in diet- and exercise-treated gestational diabetes mellitus subjects but not in subjects with one abnormal value on 100g oral glucose tolerance test. Journal of Diabetes and its Complications. 23, 25-31.</p>
<p><b>STUDY PURPOSE</b></p> <p>Was the purpose stated clearly?  <input checked="" type="checkbox"/> Yes  <input type="checkbox"/> No</p>	<p>Das Ziel der Studie war es herauszufinden, ob das Plazentagewicht und das Verhältnis zwischen Plazentagewicht und Geburtsgewicht bei schwangeren Frauen mit einem erhöhten 100 g-oGTT oder Frauen mit Schwangerschaftsdiabetes, welche keine Insulintherapie benötigen, durch eine Diät und ein Trainingsprogramm beeinflusst werden können.</p>
<p><b>LITERATURE</b></p> <p>Was relevant background literature reviewed?  <input checked="" type="checkbox"/> Yes  <input type="checkbox"/> No</p>	<p>Die Studie bezog relevante Hintergrundliteratur mit ein und besprach die wichtigsten Studien, die zu diesem Thema schon bestehen. Die Themenwahl wurde begründet und die Bedeutung des Themas klar erläutert.</p>
<p><b>DESIGN</b></p> <p><input type="checkbox"/> randomized (RCT)  <input checked="" type="checkbox"/> cohort  <input type="checkbox"/> single case design  <input type="checkbox"/> before and after  <input type="checkbox"/> case-control  <input type="checkbox"/> cross-sectional  <input type="checkbox"/> case study</p>	<p>Die Kohortenstudie (=prospektive Studie) scheint ein geeignetes Design für die vorliegende Fragestellung zu sein: Die Gruppen wurden aufgrund eines 50-g GCT und eines 100-g oGTT in eine OAV-Gruppe („one abnormal value“) und in eine Schwangerschaftsdiabetes-Gruppe (<math>\geq 140\text{mg/dl}</math>) eingeteilt. Zusätzlich gab es eine Kontrollgruppe mit ähnlichen Risikofaktoren, welche jedoch in den Diabetestests keine auffälligen Werte aufwies. Das Design war für die Studienfrage angemessen, da aufgrund der Fragestellung keine Randomisierung möglich war.</p>
<p><b>SAMPLE</b>          N=324</p> <p>Was the sample described in detail?  <input checked="" type="checkbox"/> Yes  <input type="checkbox"/> No</p> <p>Was sample size justified?  <input type="checkbox"/> Yes  <input checked="" type="checkbox"/> No  <input type="checkbox"/> N/A</p>	<p>GDM: N=30; OAV: N= 32; CON: N=242; (Ausgeschlossen: N=20). Die drei Gruppen unterschieden sich in den folgenden Punkten nicht signifikant: Alter, BMI, Gewicht vor der SS, Gewichtszunahme während der SS und Größe. Folgende Ausschlusskriterien wurden angewandt: Mehrlingschwangerschaften, Bluthochdruck, Anomalien bei Fötus oder Plazenta, Stillgeburten, Rauchen, Alkoholkonsum, systemische Erkrankungen, mütterlicher Diabetes vor der Schwangerschaft, Teilnehmerinnen mit Schwangerschaftsdiabetes oder OAV mit Insulintherapie, Infektionen während der Geburt.</p> <p>Das Studienprotokoll wurde von der Ethikkommission der Adnan Menders Universität genehmigt. Zu Beginn der Studie wurde das Einverständnis der Teilnehmerinnen eingeholt.</p>

<p><b>OUTCOMES</b></p> <p>Were the outcome measures reliable?  <input checked="" type="checkbox"/> Yes  <input type="checkbox"/> No  <input type="checkbox"/> Not addressed</p> <p>Were the outcome measures valid?  <input checked="" type="checkbox"/> Yes  <input type="checkbox"/> No  <input type="checkbox"/> Not addressed</p>	<p>Die Pulsmessungen wurden während dem Training von den Teilnehmerinnen selbstständig durchgeführt und durften 140 Schläge/min nicht übersteigen.                  Die Schwangerschafts- und OAV-Gruppe mussten Blutzuckertests (nüchtern und 2h postprandial) durchführen. Falls die Diät nicht half den Blutzucker zu normalisieren wurde eine Insulintherapie verabreicht und die Teilnehmerinnen aus der Studie ausgeschlossen.</p> <hr/> <p>mütterliche Outcomes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• BMI: Gewicht (kg)/ (Körpergröße (m))<sup>2</sup></li> <li>• Plazentagewicht</li> <li>• Gewichtszunahme während der SS</li> <li>• Gestationsalter bei der Geburt</li> </ul> <p>neonatale Outcomes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ponderal index (PI): Geburtsgewicht (g) x 100 / (Körperlänge (cm))<sup>3</sup></li> <li>• Geburtsgröße</li> <li>• Geburtsgewicht</li> </ul>
<p><b>INTERVENTION</b></p> <p>Intervention was described in detail?  <input checked="" type="checkbox"/> Yes  <input type="checkbox"/> No  <input type="checkbox"/> Not addressed</p> <p>Contamination was avoided?  <input checked="" type="checkbox"/> Yes  <input type="checkbox"/> No  <input type="checkbox"/> Not addressed  <input type="checkbox"/> N/A</p> <p>Cointervention was avoided?  <input type="checkbox"/> Yes  <input type="checkbox"/> No  <input type="checkbox"/> Not addressed  <input checked="" type="checkbox"/> N/A</p>	<p>Die Intervention wurde von den Autoren detailliert beschrieben. Sowohl die Schwangerschaftsdiabetes- als auch die OAV-Gruppe führten eine genau definierte Diät durch. Zudem wurde den beiden Interventionsgruppen von einem Physiotherapeuten ein submaximales Trainingsprogramm instruiert, welches aus Gehen, Fahrradergometer oder low-impact Aerobic bestand. Jede Session begann mit 5-10min Aufwärmen (Stretching), gefolgt von einem 30-45min (Steigerung von 30 auf 45 Minuten) Trainingsprogramm und wurde mit dem Auslaufen beendet. Das Training sollte 4-5x/Wo. stattfinden und die Teilnehmerinnen mussten lernen, ihren Puls selbstständig zu messen. Ein Puls höher als 140 Schläge/min sollte vermieden werden. Die Intervention wurde ausführlich beschrieben und kann reproduziert werden. Jedoch ist unklar, ob die Intervention immer in der Klinik oder teilweise auch zu Hause stattfand.</p> <p>Die Schwangeren nahmen freiwillig an der Studie teil.</p> <p>Eine Ko-Intervention kann nicht ausgeschlossen werden, da die gewöhnliche Schwangerschaftsvorsorge bei jeder Teilnehmerin individuell durchgeführt wurde. Jedoch wurden alle Teilnehmerinnen, welche eine Insulintherapie benötigten, von der Studie ausgeschlossen.</p>

<p><b>RESULTS</b></p> <p>Results were reported in terms of statistical significance?  <input checked="" type="checkbox"/> Yes  <input type="checkbox"/> No  <input type="checkbox"/> N/A  <input type="checkbox"/> Not addressed</p> <p>Were the analysis method(s) appropriate?  <input checked="" type="checkbox"/> Yes  <input type="checkbox"/> No  <input type="checkbox"/> Not addressed</p> <p>Clinical importance was reported?  <input checked="" type="checkbox"/> Yes  <input type="checkbox"/> No  <input type="checkbox"/> Not addressed</p>	<p>Im Vergleich zur OAV- und Kontrollgruppe wurde ein signifikant höheres Plazentagewicht und Verhältnis zwischen Plazentagewicht und Geburtsgewicht in der Schwangerschaftsdiabetes-Gruppe festgestellt. Es zeigten sich keine signifikanten Unterschiede in Bezug auf BMI, Gewicht vor der Schwangerschaft, Gewichtszunahme während der Schwangerschaft und Gestationsalter bei der Geburt. Auch beim Geburtsgewicht, der Kindgröße und dem Ponderal Index zeigten sich keine signifikanten Unterschiede zwischen den drei Gruppen. Beim Vergleich zwischen der OAV- und der Kontrollgruppe konnten bezüglich Plazentagewicht und Verhältnis zwischen Plazentagewicht und Geburtsgewicht keine signifikanten Unterschiede festgestellt werden. Diese Daten indizieren, dass OAV-Patientinnen Neugeborene und Placenten mit demselben Gewicht auf die Welt bringen, wie Schwangere ohne Komplikationen.</p> <p>Die klinische Relevanz besteht darin, dass ein erhöhtes Plazentagewicht mit chronischen Krankheiten im späteren Leben wie Bluthochdruck und Diabetes einhergehen kann.</p> <p>Die statistischen Analysemethoden scheinen geeignet in Bezug auf die Forschungsfrage. Die klinische Bedeutung der Ergebnisse wird von den Autoren hervorgehoben.</p>
<p>Drop-outs were reported?  <input checked="" type="checkbox"/> Yes  <input type="checkbox"/> No</p>	<p>Ausschlüsse aus der Studie wurden von den Autoren klar erwähnt. So wurden 20 Teilnehmerinnen aus der Studie ausgeschlossen, weil sie eine Insulintherapie benötigten oder ein Ausschlusskriterium aufwiesen.</p>
<p><b>CONCLUSIONS AND CLINICAL IMPLICATIONS</b></p> <p>Conclusions were appropriate given study methods and results?  <input checked="" type="checkbox"/> Yes  <input type="checkbox"/> No</p>	<p>Die Resultate zeigen, dass das Plazentagewicht und das Verhältnis zwischen Plazenta- und Geburtsgewicht bei Schwangeren mit Schwangerschaftsdiabetes, die mit Diät und Training behandelt wurden, erhöht sind, nicht aber bei Schwangeren mit OAV. Somit kann gesagt werden, dass die Behandlung des Schwangerschaftsdiabetes mit Diät und Training mehr Einfluss auf das Körpergewicht des Kindes hat (keinen signifikanten Unterschied zur OAV- und Kontrollgruppe), als auf das Plazentagewicht.</p> <p>Limitierungen der Studie und Bias werden von den Autoren in der Diskussion nicht erwähnt. Jedoch stellen die geringe Teilnehmerzahl in der GDM- und OAV-Gruppe eine Einschränkung der Studie dar. Zudem wird der Effekt des körperlichen Trainings auf die gemessenen Ergebnisse stark vernachlässigt. Die vorliegenden Resultate sollten nun mit weiteren gut aufgebauten Studien geprüft werden.</p>

### 11.3 Anhang B

## INTERNATIONAL PHYSICAL ACTIVITY QUESTIONNAIRE (October 2002)

### LONG LAST 7 DAYS SELF-ADMINISTERED FORMAT

FOR USE WITH YOUNG AND MIDDLE-AGED ADULTS (15-69 years)

### INTERNATIONAL PHYSICAL ACTIVITY QUESTIONNAIRE

We are interested in finding out about the kinds of physical activities that people do as part of their everyday lives. The questions will ask you about the time you spent being physically active in the **last 7 days**. Please answer each question even if you do not consider yourself to be an active person. Please think about the activities you do at work, as part of your house and yard work, to get from place to place, and in your spare time for recreation, exercise or sport.

Think about all the **vigorous** and **moderate** activities that you did in the **last 7 days**. **Vigorous** physical activities refer to activities that take hard physical effort and make you breathe much harder than normal. **Moderate** activities refer to activities that take moderate physical effort and make you breathe somewhat harder than normal.

#### PART 1: JOB-RELATED PHYSICAL ACTIVITY

The first section is about your work. This includes paid jobs, farming, volunteer work, course work, and any other unpaid work that you did outside your home. Do not include unpaid work you might do around your home, like housework, yard work, general maintenance, and caring for your family. These are asked in Part 3.



1. Do you currently have a job or do any unpaid work outside your home?

Yes

No



**Skip to PART 2: TRANSPORTATION**

The next questions are about all the physical activity you did in the **last 7 days** as part of your paid or unpaid work. This does not include traveling to and from work.

2. During the **last 7 days**, on how many days did you do **vigorous** physical activities like heavy lifting, digging, heavy construction, or climbing up stairs **as part of your work**? Think about only those physical activities that you did for at least 10 minutes at a time.

\_\_\_\_\_ **days per week**

No vigorous job-related physical activity



**Skip to question 4**

3. How much time did you usually spend on one of those days doing **vigorous** physical activities as part of your work?

\_\_\_\_\_ **hours per day**  
\_\_\_\_\_ **minutes per day**

4. Again, think about only those physical activities that you did for at least 10 minutes at a time. During the **last 7 days**, on how many days did you do **moderate** physical activities like carrying light loads **as part of your work**? Please do not include walking.

\_\_\_\_\_ **days per week**

No moderate job-related physical activity



**Skip to question 6**

5. How much time did you usually spend on one of those days doing **moderate** physical activities as part of your work?

\_\_\_\_\_ **hours per day**  
\_\_\_\_\_ **minutes per day**

6. During the **last 7 days**, on how many days did you **walk** for at least 10 minutes at a time **as part of your work**? Please do not count any walking you did to travel to or from work.

\_\_\_\_\_ **days per week**

No job-related walking



**Skip to PART 2: TRANSPORTATION**

7. How much time did you usually spend on one of those days **walking** as part of your work?

\_\_\_\_\_ **hours per day**  
\_\_\_\_\_ **minutes per day**

*PART 2: TRANSPORTATION PHYSICAL ACTIVITY*

These questions are about how you traveled from place to place, including to places like work, stores, movies, and so on.

8. During the **last 7 days**, on how many days did you **travel in a motor vehicle** like a train, bus, car, or tram?

\_\_\_\_\_ **days per week**

No traveling in a motor vehicle



**Skip to question 10**

9. How much time did you usually spend on one of those days **traveling** in a train, bus, car, tram, or other kind of motor vehicle?

\_\_\_\_\_ hours per day  
\_\_\_\_\_ minutes per day

Now think only about the **bicycling** and **walking** you might have done to travel to and from work, to do errands, or to go from place to place.

10. During the **last 7 days**, on how many days did you **bicycle** for at least 10 minutes at a time to go **from place to place**?

\_\_\_\_\_ days per week

No bicycling from place to place



***Skip to question 12***

11. How much time did you usually spend on one of those days to **bicycle** from place to place?

\_\_\_\_\_ hours per day  
\_\_\_\_\_ minutes per day

12. During the **last 7 days**, on how many days did you **walk** for at least 10 minutes at a time to go **from place to place**?

\_\_\_\_\_ days per week

No walking from place to place



***Skip to PART 3: HOUSE-  
WORK, HOUSE MAINTENANCE,  
AND CARING FOR FAMILY***

13. How much time did you usually spend on one of those days **walking** from place to place?

\_\_\_\_\_ hours per day  
\_\_\_\_\_ minutes per day

**PART 3: HOUSEWORK, HOUSE MAINTENANCE, AND CARING FOR FAMILY**

This section is about some of the physical activities you might have done in the **last 7 days** in and around your home, like housework, gardening, yard work, general maintenance work, and caring for your family.

14. Think about only those physical activities that you did for at least 10 minutes at a time. During the **last 7 days**, on how many days did you do **vigorous** physical activities like heavy lifting, chopping wood, shoveling snow, or digging **in the garden or yard**?

\_\_\_\_\_ **days per week**

No vigorous activity in garden or yard



**Skip to question 16**

15. How much time did you usually spend on one of those days doing **vigorous** physical activities in the garden or yard?

\_\_\_\_\_ **hours per day**  
\_\_\_\_\_ **minutes per day**

16. Again, think about only those physical activities that you did for at least 10 minutes at a time. During the **last 7 days**, on how many days did you do **moderate** activities like carrying light loads, sweeping, washing windows, and raking **in the garden or yard**?

\_\_\_\_\_ **days per week**

No moderate activity in garden or yard



**Skip to question 18**

17. How much time did you usually spend on one of those days doing **moderate** physical activities in the garden or yard?

\_\_\_\_\_ **hours per day**  
\_\_\_\_\_ **minutes per day**

18. Once again, think about only those physical activities that you did for at least 10 minutes at a time. During the **last 7 days**, on how many days did you do **moderate** activities like carrying light loads, washing windows, scrubbing floors and sweeping **inside your home**?

\_\_\_\_\_ **days per week**

No moderate activity inside home → **Skip to PART 4: RECREATION, SPORT AND LEISURE-TIME PHYSICAL ACTIVITY**

19. How much time did you usually spend on one of those days doing **moderate** physical activities inside your home?

\_\_\_\_\_ **hours per day**  
\_\_\_\_\_ **minutes per day**

**PART 4: RECREATION, SPORT, AND LEISURE-TIME PHYSICAL ACTIVITY**

This section is about all the physical activities that you did in the **last 7 days** solely for recreation, sport, exercise or leisure. Please do not include any activities you have already mentioned.

20. Not counting any walking you have already mentioned, during the **last 7 days**, on how many days did you **walk** for at least 10 minutes at a time **in your leisure time**?

\_\_\_\_\_ **days per week**

No walking in leisure time



**Skip to question 22**

21. How much time did you usually spend on one of those days **walking** in your leisure time?

\_\_\_\_\_ **hours per day**  
\_\_\_\_\_ **minutes per day**

22. Think about only those physical activities that you did for at least 10 minutes at a time. During the **last 7 days**, on how many days did you do **vigorous** physical activities like aerobics, running, fast bicycling, or fast swimming **in your leisure time**?

\_\_\_\_\_ **days per week**

No vigorous activity in leisure time



**Skip to question 24**

23. How much time did you usually spend on one of those days doing **vigorous** physical activities in your leisure time?

\_\_\_\_\_ **hours per day**  
\_\_\_\_\_ **minutes per day**

24. Again, think about only those physical activities that you did for at least 10 minutes at a time. During the **last 7 days**, on how many days did you do **moderate** physical activities like bicycling at a regular pace, swimming at a regular pace, and doubles tennis **in your leisure time**?

\_\_\_\_\_ **days per week**

No moderate activity in leisure time



***Skip to PART 5: TIME SPENT SITTING***

25. How much time did you usually spend on one of those days doing **moderate** physical activities in your leisure time?

\_\_\_\_\_ **hours per day**

\_\_\_\_\_ **minutes per day**

#### ***PART 5: TIME SPENT SITTING***

The last questions are about the time you spend sitting while at work, at home, while doing course work and during leisure time. This may include time spent sitting at a desk, visiting friends, reading or sitting or lying down to watch television. Do not include any time spent sitting in a motor vehicle that you have already told me about.

26. During the **last 7 days**, how much time did you usually spend **sitting** on a **weekday**?

\_\_\_\_\_ **hours per day**

\_\_\_\_\_ **minutes per day**

27. During the **last 7 days**, how much time did you usually spend **sitting** on a **weekend day**?

\_\_\_\_\_ **hours per day**

\_\_\_\_\_ **minutes per day**

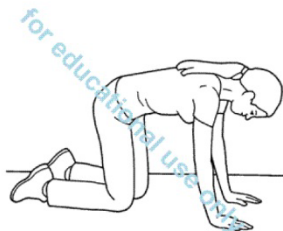
## 11.4 Anhang C

Die vorliegenden Übungen stellen ein mögliches Trainingsprogramm für Frauen mit Schwangerschaftsdiabetes dar. Dieses sollte nur nach Rücksprache mit einem Gynäkologen und nach einer Instruktion durch einen Physiotherapeuten durchgeführt werden. Die Therabandstärke soll mit dem betreuenden Physiotherapeuten abgesprochen werden. Jegliche Haftung wird von den Autorinnen abgelehnt.

Die Übungen sind 3x/Woche durchzuführen und können durch tägliche Spaziergänge à 30 Minuten ergänzt werden.

### Trainingsprogramm mit Theraband à 10 Übungen:

---

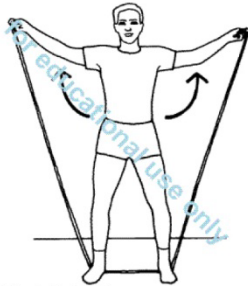


Warm up: Mobilisierender 4-Füssler

Bewegen sie ihren Rücken aus der 4-Füssler-Position in einen Katzenbuckel und ein lösen sie diesen wieder.

Dosierung: 3 x 15 Wdh.

©PhysioTools Ltd



M. Deltoideus

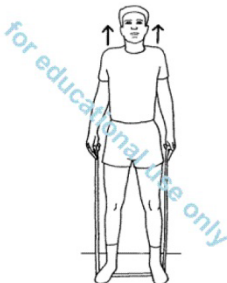
Abduktion im Schultergelenk

Die Arme hängen neben dem Körper, die Handinnenflächen sind nach oben rotiert. Vorn dort die Arme mit leicht gebeugten Ellenbogen zur Horizontalen anheben. Die Handrücken zeigen zum Schluß nach hinten. Die Schultern nach unten fixieren.

Auf die aufrechte, stabile Standposition achten.

Dosierung: 3 x 12 Wdh.

©PhysioTools Ltd



M. Trapezius

Schulterheben

Stand. Die Hände greifen die Enden eines Therabandes, das mit den Füßen am Boden fixiert wird. Die Schultern werden gegen den Widerstand des Therabandes nach oben gezogen. Arme bleiben gestreckt.

Dosierung: 3 x 12 Wdh.

©PhysioTools Ltd



©PhysioTools Ltd

## M. Biceps brachii

Stehen Sie auf der Mitte des Therabandes. Halten Sie die Enden. Ziehen Sie das Theraband nach oben, wobei Sie die Ellenbogen anwinkeln und die Handflächen nach oben gerichtet sind. Halten Sie die Ellenbogen an Ihrer Seite. Halten Sie diese Stellung, und gehen Sie dann langsam zurück zur Ausgangsposition.

**HINWEIS:** Halten Sie den Rücken aufrecht; lehnen Sie sich nicht nach hinten, und machen Sie nicht die Schultern rund.

Dosierung: 3 x 12 Wdh.

---



©PhysioTools Ltd

## Basic Squat

Stehen Sie aufrecht, die Füße hüftbreit voneinander entfernt. Gehen Sie in die Hocke, so dass Ihre Knie direkt oberhalb der Zehen bleiben. Halten Sie inne, sobald Ihre Oberschenkel parallel zum Boden sind. Lassen Sie die Knie weder nach innen noch nach außen rotieren.

Dosierung: 3 x 12 Wdh.

---



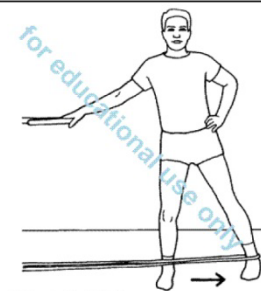
©PhysioTools Ltd

## M. Gastrocnemius

Einbeiniger Stand auf einem Treppenabsatz, Ferse hängt frei. In den Hochzehenstand hochstemmen, das freie Bein dient der Stabilisierung. Bei Abwärtsbewegung Wade in Vordehnung bringen. Bewegung sehr langsam und kontrolliert durchführen.

Dosierung: 3 x 12 Wdh.

---



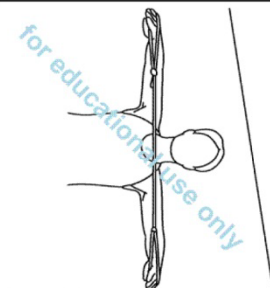
©PhysioTools Ltd

## Hüftabduktoren

Die Schlaufe des Therabandes um den Knöchel legen. Das Bein zur Seite abduzieren. Auf die Hüftstreckung achten.

Dosierung: 3 x 12 Wdh.

---



©Karen Orlando

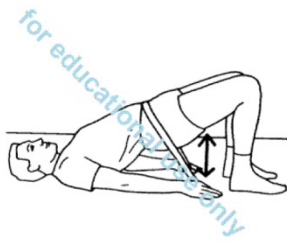
## Horizontale Abduktion

Liegen Sie auf dem Rücken und stellen sie die Beine an. Zu Beginn sollten die Hände nach oben zeigen, ziehen Sie dann die Hände zur Seite, indem Sie die Schulterblätter zusammenziehen. Die Ellenbogen sollten genau auf Schulterhöhe sein, so dass die Arme und der Körper bei voller Streckung ein perfektes "T" bilden.

Dosierung: 3 x 12 Wdh.

---





### Bridging Theraband

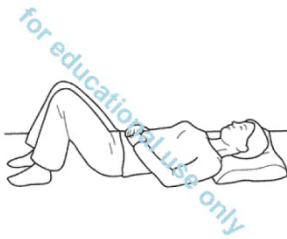
Führen sie diese Übung mit oder ohne Theraband aus.

Rückenlage, Beine angestellt. Hände liegen seitlich auf und halten ein um die Hüften geschlungenes Theraband. Becken bis zur Hüftstreckung nach oben bringen. Achten sie darauf, dass kein hohles Kreuz entsteht.

Dosierung: 3 x 12 Wdh.

©PhysioTools Ltd

---



### Cool down: Vertiefte Bauchatmung

Liegen Sie auf dem Rücken oder der Seite mit angewinkelten Knien und entspannen Sie den Rücken, das Gesäß, die Beine und den Bauch. Atmen sie langsam und tief in den Bauch, so dass die Bauchdecke sich hebt und senkt. Kontrollieren Sie dies mit ihren Händen.

Dosierung: 3 x 5 Wdh.

©PhysioTools Ltd

---