

Quellenangaben

- [1] Gesellschaft für Neonatologie und Pädiatrische Intensivmedizin, Deutsche Gesellschaft für Perinatale Medizin, Deutsche Diabetes-Gesellschaft et al. 2k-Leitlinie „Betreuung von Neugeborenen diabetischer Mütter“, 2017. AWMF-Register Nr. 024/006. Im Internet: https://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/024-006L_S2k_Betreuung_von_Neugeborenen_diabetischer_Muetter_2017-10.pdf (Stand: 22.11.2018)

Literatur zur weiteren Vertiefung

- [2] Bartsch E, Medcalf K, Park A et al.; on behalf of the High Risk of Preeclampsia Identification Group. Clinical risk factors for pre-eclampsia determined in early pregnancy: systematic review and meta-analysis of large cohort studies. *BMJ* 2016; 353: i1753
- [3] Deutsche Diabetes-Gesellschaft. S3-Leitlinie „Diabetes und Schwangerschaft“. Evidenzbasierte Leitlinie der Deutschen Diabetes-Gesellschaft, 2014. Im Internet: https://www.deutsche-diabetes-gesellschaft.de/fileadmin/Redakteur/Leitlinien/Evidenzbasierte_Leitlinien/Eb_Leitlinie_DS_16-12-14_Überarbeitung_Endfassung.pdf (Stand: 22.11.2018)
- [4] Deutsche Diabetes-Gesellschaft. Diabetologie und Stoffwechsel. Supplement. Praxisempfehlungen der Deutschen Diabetes-Gesellschaft, 2018. Im Internet: https://www.deutsche-diabetes-gesellschaft.de/fileadmin/Redakteur/Leitlinien/Praxisempfehlungen/2018/DuS_S2_2018_Praxisempfehlungen_07_Diabetes-und-Schwangerschaft.pdf (Stand: 22.11.2018)
- [5] Farrar D, Tuffnell D, West J et al. Continuous subcutaneous insulin infusion versus multiple daily injections of insulin for pregnant women with diabetes. *Cochrane Database Syst Rev* 2016. doi:10.1002/14651858.CD005542.pub3
- [6] Henderson J, Whitlock E, O'Connor E et al. Low-dose aspirin for prevention of morbidity and mortality from preeclampsia: a systematic evidence review for the U.S. Preventive Services Task Force. *Ann Intern Med* 2014; 160: 695–703
- [7] Kleinwechter H, Schäfer-Graf U. Typ-2-Diabetes und Schwangerschaft. *Diabetologie* 2011; 7: 39–50
- [8] Kleinwechter H, Schäfer-Graf U. Diabetes, pregnancy and the kidney. In: Wolf G, ed. *Diabetes and kidney disease*. Chichester: Wiley; 2013: 129–142
- [9] Kleinwechter H, Demandt N. Diabetes in der Schwangerschaft. *Dtsch Med Wochenschr* 2016; 141: 1296–1303
- [10] Kleinwechter H, Demandt N. Präkonzeptionelle Beratung diabetischer Frauen, aktueller Stand. *Diabetologie* 2016; 12: 32–39
- [11] Klemetti M, Laivuori H, Tikkanen M et al. Obstetric and perinatal outcome in type 1 diabetes mellitus with diabetic nephropathy during 1988–2011. *Diabetologia* 2015; 58: 678–686
- [12] Knorr S, Stochholm K, Vlachová Z et al. Multisystem morbidity and mortality in offspring of women with type 1 diabetes (the EPICOM study): a register-based prospective cohort study. *Diabetes Care* 2015; 38: 821–826
- [13] Laubner K, Kleinwechter H. Diabetes mellitus Typ1 und Schwangerschaft. *Diabetologie* 2018; 2. doi:10.1007/s11428-018-0312-4
- [14] Mathiesen E. Pregnancy outcomes in women with diabetes – lessons learned from clinical research: the 2015 Norbert Freinkel Award Lecture. *Diabetes Care* 2016; 39: 2111–2117
- [15] Morrison F, Movavassaghian M, Seely E et al. Fetal outcomes after diabetic ketoacidosis during pregnancy. *Diabetes Care* 2017; 40: e77–e79
- [16] Murphy H, Bell R, Cartwright C et al. Improved pregnancy outcomes in women with type 1 and type 2 diabetes but substantial clinic-to-clinic variations: a prospective nationwide study. *Diabetologia* 2017; 60: 1668–1677
- [17] Ringholm Nielsen L, Pedersen-Bjergaard U, Thorsteinsson B et al. Hypoglycemia in pregnant women with type 1 diabetes. Predictors and role of metabolic control. *Diabetes Care* 2008; 31: 9–14

- [18] Roberge S, Nicolaidis K, Demers S et al. The role of aspirin dose on the prevention of preeclampsia and fetal growth restriction: systematic review and meta-analysis. *Am J Obstet Gynecol* 2017; 216: 110–120
- [19] Rolnik D, Wright D, Poon L et al. Aspirin versus placebo in pregnancies at high risk for preterm preeclampsia. *N Engl J Med* 2017; 377: 613–622
- [20] Schäfer-Graf U. Kontrazeption bei Frauen mit Diabetes. *Diabetologie* 2012; 8: 321–331
- [21] Scherbaum WA, Haak T. Diabetes und Schwangerschaft. Patientenversion der Leitlinie der Deutschen Diabetes-Gesellschaft, 2008. Im Internet: https://www.deutsche-diabetes-gesellschaft.de/fileadmin/Redakteur/Leitlinien/Patientenleitlinien/PatL_Schwangerschaft_2008.pdf (Stand: 22.11.2018)
- [22] Tennant P, Glinianaia S, Bilous R et al. Pre-existing diabetes, maternal glycated haemoglobin, and the risks of fetal and infant death: a population-based study. *Diabetologia* 2014; 57: 285–294

12.9.15 Wichtige Internetadressen

- Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF): <https://www.awmf.org/awmf-online-das-portal-der-wissenschaftlichen-medizin/awmf-aktuell.html>
- Deutsche Diabetes-Gesellschaft: <https://www.deutsche-diabetes-gesellschaft.de/home.html>
- Deutsche Gesellschaft für Gynäkologie und Geburtshilfe e.V. (DGGG): <https://www.dggg.de/>

12.10 Gestationsdiabetes mellitus

Ralf L. Schild, Helmut Kleinwechter

12.10.1 Steckbrief

Gestationsdiabetes ist eine Hyperglykämie in der Schwangerschaft, die oberhalb der Norm liegt, aber noch nicht den Bereich eines manifesten Diabetes erreicht. Dieses Hyperglykämieniveau ist mit mütterlichen und kindlichen Risiken assoziiert. Das Therapieziel ist, die Stoffwechselsituation der Schwangeren so einzustellen, dass Verlauf und Ausgang der Schwangerschaft möglichst denen von Schwangeren mit normaler Glukosetoleranz entsprechen. Werden mit der diabetologischen Basistherapie die Therapieziele nicht erreicht, ist eine Insulintherapie indiziert (in 15–20% der Fälle). Die Therapiesteuerung berücksichtigt möglichst gemeinsam die gemessenen Blutzuckerwerte und das Wachstumsprofil des Fetus in der Ultraschallbiometrie.

12.10.2 Synonyme

- Schwangerschaftsdiabetes
- Gestationsdiabetes
- Gestational Diabetes mellitus

12.10.3 Keywords

- Gestational Diabetes
- Pregnancy
- Basic Measures
- Insulin
- Follow up

12.10.4 Definition

- Glukosetoleranzstörung
- unterhalb der Grenzen für einen manifesten Diabetes mellitus
- erstmals während einer Schwangerschaft unter strikt standardisierten Bedingungen mit 75-g-oGTT aus venösem Plasma mit einer qualifizierten Labormethode diagnostiziert

12.10.5 Epidemiologie

Häufigkeit

- Im Jahr 2016 5,4% aller in der Qualitätssicherung Geburtshilfe in Deutschland erfassten Schwangerschaften (40 648 Fälle)
- eine der häufigsten Schwangerschaftskomplikationen weltweit mit in den letzten 20 Jahren deutlich zunehmender Prävalenz
- gemäß Internationaler Diabetes-Föderation weltweit 1:7 Geburten im Jahr 2017 (14,3%), sehr starke Länderunterschiede
- Prävalenz abhängig von verwendeten Screening- und Diagnostiktests

Altersgipfel

- Mit zunehmendem Lebensalter häufiger (Perinatalstatistik 2006):
 - unter 20 Jahre: 0,7%
 - 20 bis unter 25 Jahre: 1,4%
 - 25 bis unter 30 Jahre: 2,0%
 - 30 bis unter 35 Jahre: 2,5%
 - 35 Jahre und älter: 3,3%

Geschlechtsverteilung

- Nur Frauen

Prädisponierende Faktoren

- Gestationsdiabetes mellitus in vorangehender Schwangerschaft
- Adipositas
- Typ-2-Diabetes bei Eltern oder Geschwistern
- Lebensalter über 30 Jahren
- körperliche Inaktivität

- Geburt eines Kindes mit mindestens 4 500 g oder Körpergewicht über der 90. Perzentile nach Geschlecht und Gestationsalter (Large for gestational Age)
- Ethnizität (Südostasien, Naher und Mittlerer Osten, Türkei, Afrikaner)
- metabolisches Syndrom
- niedriger Bildungsgrad
- exzessive Gewichtszunahme in der Schwangerschaft (oberhalb der Empfehlungen des Institute of Medicine)
- polyzystisches Ovarsyndrom
- Schlafapnoesyndrom
- kurze Nachtschlafdauer
- Rauchen
- orale Kontrazeptiva
- arterielle Hypertonie
- übermäßiger Fastfood- und Softdrink-Konsum
- übermäßiger Konsum frittierten Speises und von rotem Fleisch
- Pestizidexposition im 1. Trimenon

12.10.6 Ätiologie und Pathogenese

- Pathogenese (► Abb. 12.7):
 - bei 51 % der Patientinnen Insulinresistenz
 - bei 30 % Betazelldefekt
 - bei 18 % Mischtyp (Insulinresistenz + Betazelldefekt)
 - bei 1–2 % monogen (meist Glukogenase-MODY [frühere Bezeichnung: MODY 2])
 - bei unter 1 % Autoimmunität
 - bei 1 % ohne Veränderungen im Vergleich zu glukosetoleranten Schwangeren

Merke

Bei ca. 20 % der Fälle von Gestationsdiabetes mellitus besteht keine Insulinresistenz, sondern ein Sekretionsdefekt der Betazelle.

12.10.7 Klassifikation und Risikostratifizierung

- **Früher Gestationsdiabetes mellitus:**
 - Diagnose vor der 24. SSW
 - Risiken vergleichbar mit dem präkonzeptionellen Diabetes
 - erhöhte Risiken trotz Therapie
- **Gestationsdiabetes mellitus, diagnostiziert mit 24 + 0 bis 27 + 6 SSW:** klassisches Fenster für Screening und Diagnose
- **später Gestationsdiabetes mellitus, diagnostiziert mit mindestens 28 + 0 SSW:**
 - nach unauffälligem Screening oder Diagnostik mit 24 + 0 bis 27 + 6 SSW

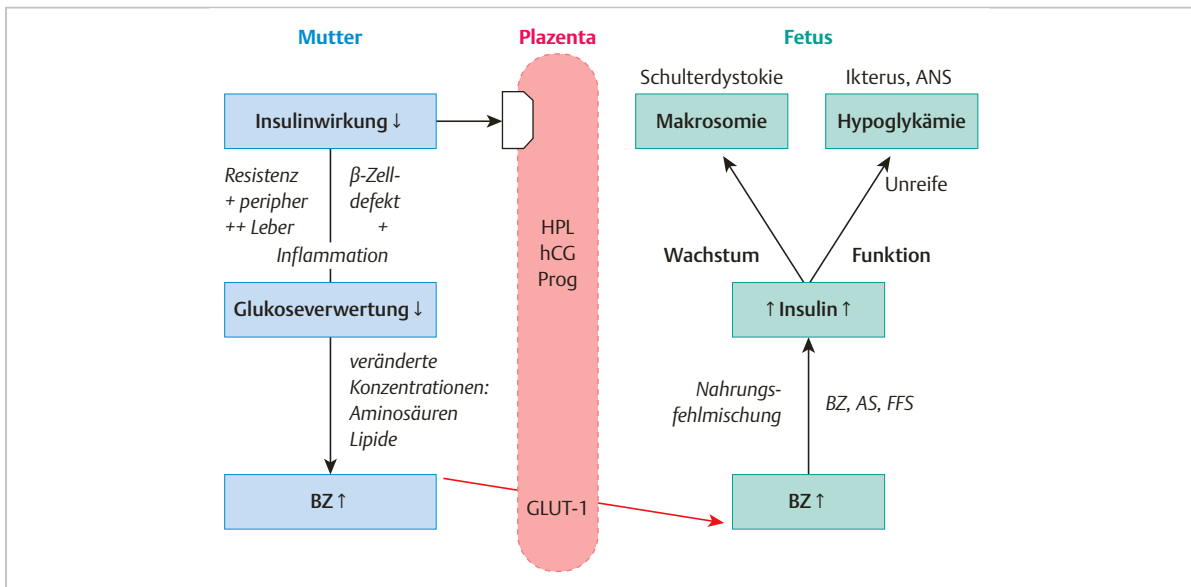


Abb. 12.7 Pathogenese des Gestationsdiabetes mellitus. Insulinresistenz, Betazelldefekt und subklinische Inflammation führen zu eingeschränkter Glukoseverwertung mit der Folge mütterlicher Hyperglykämie und Veränderungen von Aminosäure- und Lipidkonzentrationen. Der mütterliche Blutzucker wird entsprechend einem Gradienten vorwiegend über Glukosetransporter vom Typ 1 zum Fetus transportiert (das gilt auch für die Fehlmischung von Aminosäuren und Lipiden). Fetale Hyperglykämie stimuliert die fetalen Betazellen mit der Folge eines fetalen Hyperinsulinismus. Dieser wiederum hat 2 Folgen:

- **Anabolie:** Es kommt zum fetalen Wachstumsschub mit Betonung des Stammes, zur disproportionalen Makrosomie mit dem Risiko von Schulterdystokie und zu geburtstraumatischen Frakturen.
- **Unreife:** Hyperinsulinämie behindert die fetale Organreifung. Es kommt zu erhöhten Raten an neonataler Hypoglykämie, Ikterus neonatorum mit Lichttherapie und RDS.

ANS = Atemnotsyndrom, AS = Aminosäuren, BZ = Blutzucker, FFS = freie Fettsäuren, GLUT-1 = Glukosetransporter vom Typ 1, hCG = humanes Choriongonadotropin, HPL = humanes Plazenta-Laktogen, Prog = Progesteron

- neu auftretende Glukosurie
- auffällige fetale Wachstumsakzeleration

12.10.8 Symptomatik

- Asymptomatisch
- diabetesassoziierte Symptome wie Polydipsie, Polyurie, Gewichtsabnahme ungeklärter Ursache, Müdigkeit, Leistungsverlust, Sehstörungen (sprechen für eine bereits manifeste diabetische Stoffwechsellaage)

12.10.9 Diagnostik

Diagnostisches Vorgehen

- Geburtsmedizinische Anamnese
- bei Erstvorstellung Risiken des Leitlinienrisikokatalogs Diabetes abarbeiten
- bei mindestens einem Risiko Nüchternplasmaglukose messen
- bei mindestens 2 Risiken 75-g-oGTT
- kein Risiko: Screening mit 24 + 0 bis 27 + 6 SSW

Anamnese

- Anamnese zu Diabetesrisiken:
 - Alter über 45 Jahre
 - BMI über 30 kg/m² präkonzeptionell
 - körperliche Inaktivität
 - Eltern oder Geschwister mit Diabetes
 - Angehörige einer ethnischen Risikopopulation (z. B. Südostasien, Naher und Mittlerer Osten, Türkei, Afrikaner)
 - Geburt eines Kindes mit mehr als 4 500 g Geburtsgewicht
 - Gestationsdiabetes mellitus in der Vorgeschichte
 - arterielle Hypertonie (Blutdruck über 140/90 mmHg) oder Einnahme von Medikamenten zur Therapie der arteriellen Hypertonie
 - Dyslipidämie präkonzeptionell (Konzentration der HDL unter 35 mg/dl [0,9 mmol/l] und/oder der Triglyzeride über 250 mg/dl [2,82 mmol/l])
 - polyzystisches Ovarsyndrom
 - Prädiabetes (IGT, IFG, HbA1c über 5,7 %) bei früherem Test (unabhängig von einem früheren Gestationsdiabetes mellitus)

- andere klinische Zustände, die mit Insulinresistenz assoziiert sind (z. B. Acanthosis nigricans)
- Vorgeschichte mit koronarer Herzkrankheit, pAVK, zerebral-arterieller Durchblutungsstörung
- Einnahme kontrainsulinärer Medikation (z. B. Glukokortikoide)

Körperliche Untersuchung

- Körpergröße, Körpergewicht (ohne Kleidung), BMI
- Blutdruck (korrekte Messung beachten)
- klinische Zeichen für Insulinresistenz (z. B. Acanthosis nigricans)

Labor

Praxistipp

Laborqualität:

- alle diagnostischen Blutglukosemessungen nur aus venösem Plasma
- kapilläre Messungen nicht statthaft, da eine Umrechnung in venöse Plasmawerte nicht möglich ist; zur Selbstkontrolle geeignet, da aus Fingerbeere oder Ohrläppchen Blut von der Schwangeren einfach mit Stechhilfe gewonnen werden kann
- Richtlinie der Bundesärztekammer zur Qualitätssicherung laboratoriumsmedizinischer Untersuchungen zwingend einhalten (Kontrollprobeneinzelmessung, quadratischer Mittelwert der Messabweichung, Ringversuche jedes Quartal)
- diagnostische Blutglukosemessungen als ärztliche Aufgabe

Einsendelabor

- Entnahmesysteme zur Blutglukosemessung mit Natriumfluorid und Zitrat (effektive, sofortige Glykolysehemmung in Vitro)
- strikte Beachtung der Herstellerangaben zur Befüllung
- Verwendung von Serumgefäßen grob fahrlässig
- in der Klinik zwischen Entnahme und Messung im Labor mehr als 30 min, dann auch Natriumfluorid und Zitrat verwenden
- Messung unzureichend mit Blut gefüllter Gefäße für das Labor nicht erlaubt

Cave

Bei Laborversand zur Blutglukosemessung ist die Verwendung von Serumgefäßen grob fahrlässig.

Point-of-Care-Test

- Nur Gerät verwenden, das venöses Vollblut misst, vom Hersteller zur Diagnostik eingeführt und auf venöses Plasma kalibriert ist
- Blutglukose: Vollblut + 11 % = venöses Plasma
- im Entnahmegefäß nur Gerinnungshemmer erforderlich (z. B. EDTA)
- bei starken Abweichungen des Hämatokritwerts Hämatokritkorrektur berechnen oder Gerät mit automatischer Hämatokritkorrektur verwenden

Erstvorstellung bzw. Diagnostik vor 24 SSW

- Bei einem Risiko Nüchternplasmaglukose oder Gelegenheitsglukose (nicht nüchtern) messen:
 - Nüchternplasmaglukose 92–125 mg/dl (5,1–6,9 mmol/l): an einem anderen Tag Messung wiederholen; wenn bestätigt, dann früher Gestationsdiabetes mellitus
 - Gelegenheitsglukose mindestens 200 mg/dl (11,1 mmol/l): an einem anderen Tag nüchtern wiederholen; wenn Konzentration 92–125 mg/dl (5,1–6,9 mmol/l), dann früher Gestationsdiabetes mellitus
 - Nüchternplasmaglukose unter 92 mg/dl (5,1 mmol/l) oder Gelegenheitswert unter 200 mg/dl (11,1 mmol/l): ohne Befund
 - Nüchternplasmaglukose mindestens 126 mg/dl (7,0 mmol/l) oder Gelegenheitsglukose mindestens 200 mg/dl (11,1 mmol/l) + Symptome: Verdacht auf manifesten Diabetes, sofortige diabetologische Überweisung

Merke

HbA1c ist zum Screening auf frühen Gestationsdiabetes mellitus ungeeignet.

Diagnostik in 24 + 0 bis 27 + 6 SSW

Screening:

- **Durchführung:**
 - 50-g-Screening-Test (Glucose Challenge Test)
 - Dauer 1 h
 - nicht nüchtern, zu jeder Tageszeit
 - 50 g wasserfreie Glukose in 200 ml Wasser oder Fertiggemisch in 3–5 min schluckweise trinken
 - 1 h nach dem Trinken der Lösung venöse Plasmaglukose messen
- **Ergebnis:**
 - unter 135 mg/dl (7,5 mmol/l): negatives Screening
 - 135–200 mg/dl (7,5–11,1 mmol/l): positives Screening, kurzfristig 75-g-oGTT vereinbaren, frühestens nach 3 Tagen (Cave: 75-g-oGTT nicht am nächsten Tag!)
 - über 200 mg/dl (11,1 mmol/l): Gestationsdiabetes mellitus, kein oGTT, Überweisung zum Diabetologen

Merke

Das 50-g-Screening nüchtern ist nach Mutterschafts-Richtlinien nicht erlaubt!

Diagnostik mit 75-g-oGTT (Dauer 2 h):

• **Standardbedingungen:**

- keine akute Erkrankung, Fieber, Hyperemesis, ärztlich verordnete Bettruhe
- keine kontrainsulinären Medikamente (Glukokortikoide, T₄, Betamimetika, Progesteron) vor dem Test, orale Medikation nach dem Test einnehmen
- frühestens 5 Tage nach Induktion der fetalen Lungenreife, mindestens teilmobilisiert
- keine bariatrisch-metabolische Operation, z. B. Roux-en-Y-Magen-Bypass, Sleeve-Magen (in diesen Fällen nur Nüchternblutglukosebestimmung möglich)
- vor dem Test keine außergewöhnliche körperliche Belastung
- 3 Tage vor dem Test übliche individuelle Ess- und Trinkgewohnheiten, nicht auf den Test durch Reduzieren oder Weglassen von Kohlenhydraten „vorbereiten“
- am Vorabend ab 22:00 Uhr Einhalten einer Nüchternperiode (keine Kalorienaufnahme) von mindestens 8 h (1 Glas Wasser schluckweise ist erlaubt)
- Testbeginn am Folgemorgen nicht vor 06:00 und nicht nach 09:00 Uhr
- während des Tests nahe dem Testlabor sitzen, nicht die ganze Zeit liegen, keine unnötigen körperlichen Bewegungen, keine anderen Untersuchungen
- vor dem Test und während des Tests nicht rauchen

• **Testablauf:**

- Point-of-Care-Test: Nüchternblutglukose messen; wenn mindestens 126 mg/dl (7,0 mmol/l), dann kein Test
- 75 g wasserfreie Glukose in 250–300 ml Wasser oder Fertiggemisch schluckweise trinken
- keine Geschmacksverbesserungen zusetzen
- 1 und 2 h nach dem Austrinken der Lösung venöse Plasmaglukose messen
- bei Erbrechen Test beenden, neuen Termin vereinbaren
- Laborversand: Entnahmegefäße mit Natriumfluorid und Zitrat

• **Bewertung des Ergebnisses** (► Tab. 12.17):

- *nüchtern mindestens 126 mg/dl (7,0 mmol/l)*: Verdacht auf manifesten Diabetes, Überweisung zum Diabetologen
- *nach 2 h mindestens 200 mg/dl (11,1 mmol/l)*: V. a. manifesten Diabetes, Überweisung zum Diabetologen

Tab. 12.17 Diagnoseglukosewerte für Gestationsdiabetes mellitus.

Zeit 24 + 0 bis 27 + 6 SSW	Glukosekonzentration	
	(mg/dl)	(mmol/l)
nüchtern	92–125	5,10–6,90
nach 1 h	> 180	> 10,00
nach 2 h	153–199	8,50–11,05

SSW = Schwangerschaftswoche

Geburtsmedizinisches fetales Monitoring Sonografie

Übliches Monitoring nach Mutterschafts-Richtlinien. Ergänzende Sonografie:

• **1. Trimenon:**

- fakultativ Nackentransparenzmessung bei erhöhten Fehlbildungsrisiken
- frühe differenzierte fetale Organdiagnostik zum Ausschluss eines Herzfehlers, eines Neuralrohrdefekts, einer kaudalen Regression usw.

• **2. Trimenon:**

- in der 19.–22. SSW (ggf. früher) differenzierte Organdiagnostik, mindestens entsprechend DEGUM II, bei Risiken
- Diagnose eines Gestationsdiabetes mellitus früher als in der 24. SSW
- erhöhte Blutglukosewerte
- erhöhter HbA_{1c}-Wert
- anamnestisch Fehlbildungen
- Adipositas
- unzureichende Folsäuresupplementierung

• **3. Trimenon:**

- *Verlaufskontrolle des fetalen Wachstums:*
 - ab der 24. SSW alle 2–3 Wochen
 - Abdomenumfangsperzentile, Kopfumfangsperzentile, Perzentile der Kopf-/Abdomenumfang-Ratio
- *Befundqualität des Abdomenumfangs* (► Abb. 12.8):
 - richtige Schnittebene (kein Salamischrägschnitt)
 - Schnitt zwischen Herz und Magen
 - Abdomenumfang mit Ellipse, nicht den Durchmesser abbilden
 - vor den Rippenvorderkanten liegende Weichteile einschließen (subkutane Fettschicht)
 - Nabelvene nur kurzstreckig angeschnitten
 - Rippen in einer Ebene dargestellt, keine Strukturabbrüche
 - Darstellung der 3 Verknöcherungsstrukturen im zugehörigen Wirbelkörper
 - Ausprägung des subkutanen Fettgewebes beurteilen
 - Messung 2-mal wiederholen

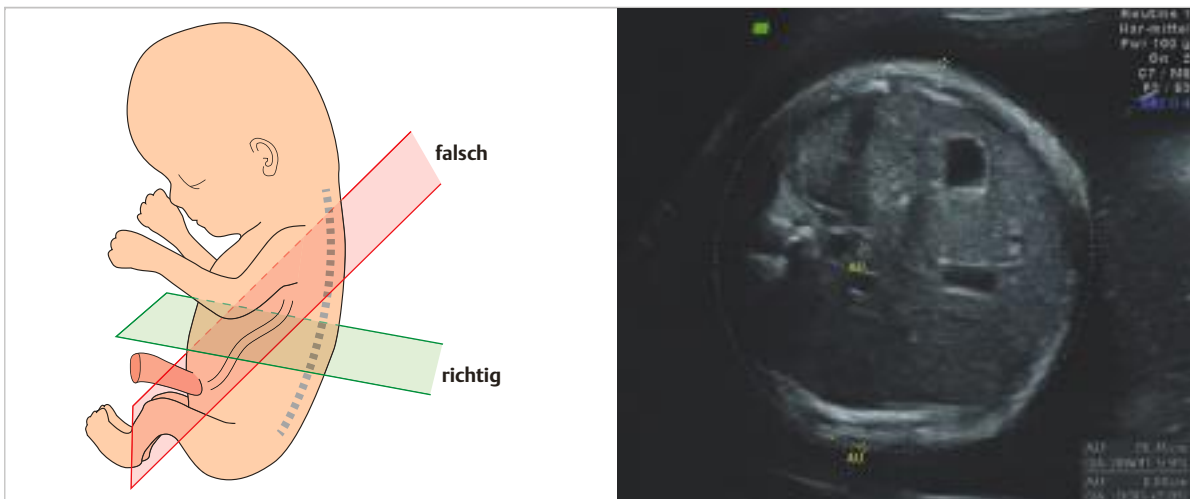


Abb. 12.8 Sonografische Messung des fetalen Abdomenumfangs.

• Beurteilung des Ergebnisses:

◦ häufig:

- asymmetrisches (disproportionales) Wachstum als Hinweis für Makrosomie
- Abdomenumfang auf bzw. oberhalb der 75. Perzentile nach Gestationsalter und Kopf-/Abdomenumfang-Ratio unter der 10. Perzentile

◦ selten:

- dystrophes Wachstum als Hinweis für IUGR
- Abdomenumfang unter der 10. Perzentile und Kopf-/Abdomenumfang-Ratio oberhalb der 90. Perzentile

• Schätzung des Geburtsgewichts:

- ab der 36.–38. SSW
- bei Schätzung von mehr als 4500 g erhöhtes Schulterdystokieisiko
- bei Schätzung von unter 2500 g mögliche Plazenta-insuffizienz

Merke

Die Messtoleranz des Abdomenumfangs liegt bei 10–15 %. Es muss überprüft werden, ob das Gestationsalter richtig bestimmt wurde.

Doppler-Sonografie:

- übliche Indikationen bei Risikoschwangerschaften
- bei Gestationsdiabetes mellitus erhöhtes Präeklampsierisiko
- Screening auf bilaterales Notching der Aa. uterinae

Kardiotokografie

- Basistherapie ab Erreichen des errechneten Geburtstermins
- Insulingabe ab der 32. SSW je nach individuellen Risiken (wie bei präkonzeptionell bekanntem Diabetes)

Antepartales Monitoring

- Wenn Risiko für IUFT erhöht
- wenn Nüchternblutglukosekonzentration im oGTT über 105 mg/dl (5,8 mmol/l)
- bei Insulintherapie

12.10.10 Differenzialdiagnosen

- Bei Verdacht auf Gestationsdiabetes mellitus sind die in ▶ Tab. 12.18 zusammengefassten Differenzialdiagnosen abzuklären.

12.10.11 Therapie

Therapeutisches Vorgehen

- Basismaßnahmen
- Pharmakotherapie
- diabetologisches und geburtsmedizinisches Monitoring

Allgemeine Maßnahmen

Therapieziele

- **Blutglukose (kapilläres Plasma, Selbstmessungen):**
 - nüchtern, vor Hauptmahlzeiten: 65–95 mg/dl (3,6–5,3 mmol/l)
 - 1 h postprandial: unter 140 mg/dl (7,8 mmol/l)
 - 2 h postprandial: unter 120 mg/dl (6,7 mmol/l)

Tab. 12.18 Differenzialdiagnose des Gestationsdiabetes mellitus.

Differenzialdiagnosen	Bemerkungen
GCK-MODY ¹⁾	Glukokinasegenmutation, ca. 2% europäischer Frauen mit GDM; BMI < 25 kg/m ² , < 30 Jahre; persistierend erhöhte Nüchternblutglukosekonzentration seit Geburt, meist > 100 mg/dl (5,6 mmol/l); geringer oder kein Anstieg des Blutglukosespiegels im oGTT; autosomal-dominante Vererbung (Familienanamnese); Autoantikörper gegen Betazellen negativ; keine Befunde für metabolisches Syndrom; Diagnosesicherung durch Genanalyse
Typ-2-Diabetes, Erstdiagnose in der Schwangerschaft	Inzidenz 1,0–1,5%; Diagnosesicherung durch 75-g-oGTT; nüchtern > 126 mg/dl (7,0 mmol/l) 2 ×; 2-h-Wert > 200 mg/dl (11,1 mmol/l) + Symptome 1 ×, ohne Symptome 2 ×; HbA1c > 6,5%; Autoantikörper gegen Betazellen negativ; Übergewicht bzw. Adipositas; metabolisches Syndrom; familiäre Diabetesbelastung
Typ-1-Diabetes, Erstmanifestation in der Schwangerschaft	selten (< 1%); BMI meist < 25 kg/m ² ; Symptome: Polyurie, Polydipsie, Gewichtsverlust, Ketoazidose; euglykämische Ketoazidose (Blutglukosewerte < 250 mg/dl [13,9 mmol/l]); Autoantikörper gegen Betazellen positiv (GAD65, IA-2A, IAA, ICA, ZnT8); Cave: bei bis zu 10% der Schwangeren mit GDM positive Autoantikörper; Insulinmangel
fulminanter Typ-1B-Diabetes	extrem selten (< 0,01%), in Deutschland bereits beschrieben; Reisemobilität, Frauen aus Japan oder Südostasien; Manifestation in der Schwangerschaft typisch; wahrscheinlich virale Ursache; Symptome < 1 Woche, anfangs wie Grippe, subakutes Abdomen; Pankreasenzymaktivität erhöht (Lipase, Amylase); Blutglukosespiegel sehr hoch, schwere Ketoazidose, HbA1c gering erhöht; absoluter Insulinmangel; Autoantikörper gegen Betazellen negativ; HLA-DRB1*0901-DQB1*0303; IUFT in 2/3 der Fälle

¹⁾ frühere Bezeichnung „MODY 2“, BMI = Body Mass Index, GCK = Glukokinase, GDM = Gestationsdiabetes mellitus, HbA1c = Glykohämoglobin A1c, IUFT = intrauteriner Fruchttod, MODY = Maturity Onset Diabetes of the Young, oGTT = oraler Glukosetoleranztest

Tab. 12.19 Gewichtszunahme in der Schwangerschaft nach Empfehlungen des Institute of Medicine.

Präkonzeptioneller BMI (kg/m ²)	Gewichtszunahme gesamt in der Schwangerschaft (kg)	Gewichtszunahme pro Woche im 2. und 3. Trimenon (kg)
< 18,5	12,5–18,0	0,5–0,6
18,5–24,9	11,5–16,0	0,4–0,5
25,0–29,9	7,0–11,5	0,2–0,3
≥ 30,0	5,0–9,0	0,2–0,3

BMI = Body Mass Index

- mittlere Blutglukosekonzentration aus 3 präprandialen und 3 1 h postprandialen Werten: 90–110 mg/dl (5,0–6,1 mmol/l)
- **HbA1c:**
 - Bestimmung 1 × bei Diagnosestellung zum Ausschluss eines manifesten Diabetes
 - bei über 6,5% Bestätigung mit einer alternativen Methode oder einer 2. Messung
 - nur Labor, keine Point-of-Care-Testmethode
 - zur Verlaufskontrolle ungeeignet
 - zum Screening bei Gestationsdiabetes mellitus ungeeignet (geringe Sensitivität)
- **Urinketon:**
 - Nüchtermorgenurin negativ oder höchstens 1 +
 - 1. Therapiewoche
 - nur Frauen mit Adipositas
 - bei kalorienbeschränkter Kost
- **Gewichtszunahme:** kalkulierte Gewichtszunahme im 1. Trimenon 0,5–2,0 kg (► Tab. 12.19)

Diabetologische Betreuung

Merke

Eine diabetologische Betreuung ist bei Gestationsdiabetes mellitus nach Mutterschafts-Richtlinien obligat.

Ärztliches Erstgespräch:

- Erläuterung der Bedeutung der Diagnose für Kind und Mutter
- Zeitrahmen der Maßnahmen und Struktur der Betreuung
- Therapieführung ambulant
- Sinn der Blutglukoseselbstkontrolle
- Ernährungstherapie und Gewichtskontrolle
- Vorteile körperlicher Bewegung
- Gründe für eventuelle Pharmakotherapie mit Insulin
- Erläuterung der Risiken des Zigarettenrauchens
- Fragen nach Sorgen und Ängsten
- Erreichbarkeit im Behandlungszentrum (Telefon, E-Mail, Sprechzeiten)
- Ermittlung der Einwilligungsfähigkeit:
 - überprüfen, ob die Schwangere versteht, was gesagt wird (Analphabetin?)
 - wenn nein, Aufklärung und Therapie verschieben (Ausnahme: Notfall)
 - Dolmetscher zuziehen (Kosten trägt die Schwangere gemäß Bundessozialgericht, Urteil vom 10.05.1995 – RK 20/94)
 - an Arzt mit Muttersprache überweisen
 - muttersprachliches Personal zuziehen
 - bei dringlich notwendiger Insulintherapie stationär einweisen
 - Schriftstücke in Muttersprache nicht ausreichend

Merke

Wenn die Schwangere die Aufklärung nicht versteht, ist sie nicht einwilligungsfähig. Besondere Zurückhaltung ist daher bei Einleitung einer Insulintherapie zu wahren.

Blutglukoseselbstkontrolle:

- Einweisung durch qualifiziertes Fachpersonal
- Gerät gemäß DIN EN ISO 15 197 (2015)
- Beginn mit 4-Punkt-Profil (nüchtern und jeweils 1 h nach den Hauptmahlzeiten)
- wenn alle Werte im Zielbereich, dann weiter mit einer Messung pro Tag zeitversetzt
- alternativ jeden 2. Tag 4-Punkt-Profil
- schriftliches Protokoll in geeigneten Heften

- kontinuierliche Gewebeglukosemessung:
 - Echtzeitmessung nicht indiziert
 - intermittierend scannende Messung nicht indiziert

Medizinische Ernährungstherapie:

- **zu berücksichtigen:**
 - Ess- und Trinkgewohnheiten, Tagesrhythmus, sozio-kulturell-religiöser Status
 - von Teilnahme am Ramadan-Fasten abraten, ggf. Rücksprache mit dem Imam empfehlen
- **Ziele:**
 - schwangerschaftsspezifische Blutglukosezielwerte
 - keine Ketose
 - keine Hypoglykämien bei Insulintherapie
 - Gewichtszunahme der Mutter gemäß Empfehlungen des Institute of Medicine
 - normales fetales Wachstum (10.–90. Perzentile)
- **Nährstoffverteilung an Tageskilokalorien:**
 - Kohlenhydrate 40–50% (Berechnung: eine Kohlenhydrateinheit entsprechend 10 g Kohlenhydraten)
 - Eiweiße 20%
 - Fette 30–35%
 - 3 Hauptmahlzeiten, 3 Zwischenmahlzeiten (die letzte um ca. 22 Uhr)
 - bei Adipositas die errechneten Tageskilokalorien um 30–33% reduzieren (► Tab. 12.20)
 - 1600–1800 Tageskilokalorien nicht unterschreiten
- **Qualität der Nährstoffe:**
 - Verzicht auf schnell resorbierbare Kohlenhydrate
 - niedriger glykämischer Index von weniger als 55 der Kohlenhydratquellen
 - 30 g Ballaststoffe pro Tag (Getreide, Obst, Gemüse)
 - zum Frühstück 1,5–3,0 Kohlenhydrateinheiten Kohlenhydrate (höchster Blutglukoseanstieg)
 - fettarme Eiweißprodukte bei adipösen Schwangeren
 - ausreichende Vitamin- und Mineralstoffzufuhr
 - energiefreie Süßstoffe (akzeptable tägliche Dosierung beachten)
 - mediterran orientierte Ernährung günstig (mit Olivenöl und Nüssen)

Tab. 12.20 Kalorienbemessung nach präkonzeptionellem BMI.

Präkonzeptioneller BMI (kg/m ²)	Kalorienbedarf pro Tag (kcal/kg KG)
< 18,5	35–40
18,5–24,9	30–34
25,0–29,9	25–29
> 30,0	< 20–24

BMI = Body Mass Index, KG = Körpergewicht

Praxistipp

Informationen zu einem niedrigen glykämischen Index finden sich unter <http://jumk.de/glyx/>.

Schulung (je nach Therapieaufwand und nach individuellen Bedürfnissen):

- **Erstgespräch:**
 - strukturierte Information (schriftliches Material auf Kongruenz mit Leitlinienempfehlungen prüfen)
 - individuelle Beratung
 - Berücksichtigung der emotionalen Reaktionen
- **Einweisung:**
 - in Blutglukoseselbstkontrolle
 - in Protokollführung
- **Ernährungstherapie:**
 - schriftlichen Kohlenhydrateinheitenplan erstellen
 - Kohlenhydrateinheitentraining zur Quantifizierung der Kohlenhydrateinheiten (Schulung)
 - Information über den glykämischen Index unter 55
 - Einkaufshilfen (Bewertung von Zucker- und Fettgehalt)
 - Verhaltensänderung prüfen (Ernährungsprotokolle)
- **Lebensführung:**
 - Nikotinkarenz
 - Bewegung, Sport
 - ausreichender Nachtschlaf
 - Stressfaktorenabbau

Kontrolle des Körpergewichts:

- Gewichtskarte aushändigen
- wöchentlich zuhause ohne Kleidung vor dem Frühstück wiegen

- Gewicht protokollieren
- Protokoll zu jedem Arztbesuch mitbringen

Körperliche Bewegung und Sport:

- **Minimalempfehlung:**
 - 3-mal pro Woche 30 min zügiger Spaziergang
 - täglich 10–15 min Muskelarbeit nach dem Frühstück
 - tägliche Übungen für 15–20 min mit elastischem Band
- **effektive und sichere Sportarten** (► Tab. 12.21):
 - Ergometerfahrrad, auch als Handergometervariante
 - Aerobic
 - Tanzen
 - Widerstandsübungen (Gewichte, elastisches Band)
 - Stretching
 - Hydrotherapie, Aquaerobic
- **weitere empfehlenswerte Bewegungsarten:**
 - Schwimmen
 - Jogging
 - Dauerlaufen
 - Yoga
 - Pilates
- **zu vermeidende Sportarten:**
 - Kontaktsportarten (z. B. Hockey, Boxen)
 - Sport mit Fallrisiko (z. B. Reiten, Skifahren, Gleitschirmfliegen)
 - Gerätetauchen
- **Vorteile von Sport:**
 - definitionsgemäß im Vergleich zu körperlicher Bewegung messbare Leistungssteigerung
 - Beginn in der Schwangerschaft möglich (leichtes bis mittleres Niveau)
 - individuelle Beratung erforderlich

Tab. 12.21 Charakter sicherer und effektiver Übungen.

Übungsparameter	Qualität/Quantität	Bemerkung
Beginn	1. Trimenon	< 13. SSW
Dauer einer Sitzung	30–60 min	nicht länger
Häufigkeit	3–4 × pro Woche	bis täglich
Intensität	< 60–80 % der altersspezifischen mütterlichen Herzfrequenz	nicht > 140/min
subjektive Intensität	Borg-Skala: moderat 12–14	kann noch sprechen
Supervision	vorzuziehen, wenn möglich	bessere Adhärenz
Ende	bis zur Geburt	wenn toleriert

SSW = Schwangerschaftswoche

Cave

Sportarten mit Anspannung der Bauchmuskeln sind zu meiden, z. B. Sit-ups. Bei allen Empfehlungen zu körperlicher Bewegung oder Sport sind geburtsmedizinische Kontraindikationen zu beachten, z. B. Blutungen, vorzeitige Wehen, verkürzter Muttermund, erhöhter Blutdruck sowie ein präkonzeptioneller BMI von über 50 kg/m².

Pharmakotherapie**Insulintherapie**

Indikation:

- Insulintherapie in 15–20 % der Fälle von Gestationsdiabetes mellitus erforderlich
- Indikation innerhalb von 1–2 Wochen nach Start der Basistherapie überprüfen
- indiziert in folgenden Fällen:
 - mehr als 50 % aller Werte in einer Woche erhöht
 - mehr als 50 % aller Nüchternwerte erhöht
 - mittlere Blutglukosekonzentration aus dem 6-Punkt-Profil über 110 mg/dl (6,1 mmol/l)
 - Nüchternwert wiederholt über 110 mg/dl (6,1 mmol/l)
 - postprandiale Konzentration über 162 mg/dl (9,0 mmol/l)
- bei grenzwertigen Werten der Blutzuckerselbstkontrolle bei Adipositas eher Insulingabe
- blutglukoseorientierte Indikation: vorrangig vor fetalem Wachstum nach Ultraschallbefund (wesentlich bessere Studienlage)
- am fetalen Wachstum orientierte Indikation:
 - asymmetrisches fetales Wachstum
 - Abdomenumfang über der 75. Perzentile und Kopf-/Abdomenumfang-Ratio unter der 10. Perzentile
 - Kopfumfang und Femurlänge perzentilengerecht
 - Blutglukosezielwerte absenken (modifiziertes Zielwertkonzept)
 - modifizierte Zielwerte bei Abdomenumfang über der 75. Perzentile und asymmetrischem Wachstum:
 - nüchtern: 85 mg/dl (4,7 mmol/l)
 - 1 h postprandial: 120 mg/dl (6,7 mmol/l)

Merke

Es gibt keine absolute Insulinindikation aus Einzelparametern. Anamnese, Ergebnisse der Blutglukose-selbstkontrolle, klinischer Befund und fetales Wachstumsprofil sind zusammen zu betrachten.

Praxistipp

Ein proportional wachsender Fetus gilt erst ab einer Abdomenumfangsperzentile von mindestens 90 als makrosom, wenn dies durch die Geburtsgewichtsschätzung bestätigt wird. Es besteht keine Insulinindikation bei proportionalem Wachstum zwischen der 75. und 90. Perzentile.

Insulinpräparate:

- Humaninsuline 1. Wahl (kurzwirksames Normalinsulin, Isophaninsulin)
- kurzwirksame Insulinanaloga bei postprandialen Spitzen (z. B. Insulin aspart, Insulin lispro)
- langwirksame Insulinanaloga bei erhöhter Nüchtern-glukosekonzentration (z. B. Insulin detemir, Insulin glargin)

Insulindosis:

- je nach Körpergewicht, deshalb Schwangere wiegen
- Insulinstartdosis von 0,3–0,5 U/(kg Körpergewicht und Tag)
- bei präkonzeptionellem BMI von unter 30 kg/m² Insulindosis 0,3 U/(kg Körpergewicht und Tag)
- bei präkonzeptionellem BMI von über 30 kg/m² Insulindosis 0,4 U/(kg Körpergewicht und Tag)
- bei präkonzeptionellem BMI von über 40–50 kg/m² Insulindosis 0,5 U/(kg Körpergewicht und Tag)

Cave

Eine unterdosierte Insulintherapie oder nur eine einzige Insulingabe pro Tag sind ineffektiv und eine Belastung für die Schwangere.

Strategien der Insulintherapie:

- **intensivierte konventionelle Insulintherapie:**
 - Strategie der 1. Wahl
 - kurzwirksames Insulin zu jeder Hauptmahlzeit
 - zusätzlich langwirksames Insulin 1 × oder 2 × täglich
 - Zeitpunkt und Menge der Mahlzeiten variabel
- **konventionelle Insulintherapie:**
 - Strategie der 2. Wahl
 - wenn intensiverte konventionelle Insulintherapie nicht möglich, nicht verstanden oder abgelehnt
 - 2 × täglich Mischinsulin mit 30 % kurzwirksamem Anteil
 - 30 % Humaninsulin + 70 % Isophaninsulin
 - bei postprandial erhöhten Werten 30 % Insulin aspart + 70 % Insulinaspart-Protamin-Kristalle
 - Zeitpunkt und Menge der Mahlzeiten möglichst genau einhalten
- **Insulinpumpe:** nicht erforderlich