



**Skriptum:**

Gudrun von der Ohe, IBCLC und Ärztin, Hamburg, Deutschland

## **Hypoglykämie bei reifen gestillten Neugeborenen Betreuung von Neugeborenen diabetischer Mütter**

Bei circa 1% aller Schwangeren besteht bereits vor der Schwangerschaft ein Diabetes mellitus, bei weiteren 4% kommt es im Verlauf der Schwangerschaft zu einem Gestationsdiabetes GDM (AWMF-Leitlinie 024/006, 2017). Um Folgeschäden für Mutter und Kind zu verhindern, ist die rechtzeitige Erkennung und Behandlung des Gestationsdiabetes notwendig. Die Empfehlungen zur Betreuung diabetischer Schwangerer sind in der AWMF-Leitlinie „Diabetes und Schwangerschaft“ zu finden. (AWMF-Leitlinien-Register 057/023)

Andere Autoren geben eine Prävalenz des GDM in Deutschland von etwa 13,2 % an, diese Zahlen liegen im Bereich aktueller internationaler Schätzungen. Ob die hohe Prävalenz durch einen Anstieg der Erkrankungsfälle bedingt ist, oder auf eine erhöhte Erkennungsrate zurückzuführen ist, da der orale Glukosetoleranztest mittlerweile als Vorsorge in der Schwangerschaft etabliert ist, ist nicht einfach zu beantworten. Gesichert ist, dass sowohl mit dem Alter der Mutter das Risiko bezgl. eines GDMs ansteigt, als auch der ständige Anstieg der Fallzahlen seit Beginn der Erfassung 2002 (Melchior et al., 2017).

Vorübergehende „Hypoglykämie“ in der unmittelbaren Neugeborenenperiode ist alltäglich und kommt bei fast allen Säugetieren vor. Bei gesunden, reifen Säuglingen ist dieses Phänomen selbstlimitierend, selbst wenn keine frühzeitige Nahrungsaufnahme erfolgt, weil die Blutzuckerkonzentration innerhalb von 2-3 Stunden spontan ansteigt. Unnötige Messungen der Blutzuckerkonzentration können den Aufbau einer gesunden Mutter-Kind-Beziehung beeinträchtigen. Eine routinemäßige Blutzuckerkontrolle ist für gesunde Neugeborene nicht erforderlich (AWMF-Leitlinien-Register 024/0054).

Die Empfehlungen der Nationalen Stillkommission Deutschlands (NSK 2001) lauten deshalb dahingehend, dass ein frühes und ausschließliches Stillen die Ernährungsbedürfnisse eines gesunden, reifen Neugeborenen ausreichend sicherstellt. Zusätzliche Flüssigkeit (Wasser, Glukoselösung, Säuglingsnahrung) ist in den ersten 72 Lebensstunden bei reifen, gesunden, nicht dystrophen Neugeborenen nicht erforderlich. Dies entspricht den Empfehlungen der WHO (World Health Organisation) und der AAP (American Academy of Pediatrics). Zudem haben ausgetragene Neugeborene ein besonderes subkutanes Fettgewebe (braunes Fettgewebe), das zur Energiegewinnung genutzt werden kann, so lange ein hoher Insulinspiegel dies nicht verhindert, der durch eine routinemäßige Fütterung von Maltodextrin- oder Glukoselösungen ausgelöst werden kann. In der Regel verbraucht das Gehirn nur Glukose, in Hungersituationen kann es bei Neugeborenen aber über 75% seines Stoffwechsels aus Ketonkörpern decken, die aus diesem Fettgewebe mobilisiert werden können (Duncker, 2000; Karall 2014). So zeigen auch passager hypoglykämische, asymptomatische, reife gesunde normalgewichtige Neugeborene keine Vorteile einer Zufütterung in Hinsicht auf ihr neurologisches Kurz- und Langzeit-Outcome (Boluyt et al., 2006).

### **Diabetische Embryo- und Fetopathie**

Eine diabetische Stoffwechsellage während der Organogenese erhöht die Rate von Fehlbildungen. Dieses Risiko steigt mit dem Ausmaß der Hyperglykämien, gemessen am HbA1c.

Mütterliche Hyperglykämien in der zweiten Schwangerschaftshälfte führen zu den Symptomen einer diabetischen Fetopathie, wie Atemstörungen, Hypoglykämien, Hyperbilirubinämie, Makrosomie und anderes. Selbst grenzwertig erhöhte BZ-Konzentrationen in der Schwangerschaft können mit der Erhöhung des Risikos einhergehen.

Am Ende der Schwangerschaft ist bei einigen Schwangeren der Glukose-Toleranztest nicht mehr pathologisch, weil es zu einem höheren Glukosetransfer von der Schwangeren zum Feten kommt. Deshalb zeigt ein fallender HbA1c-Wert der Schwangeren im letzten Trimenon kein vermindertes Risiko für eine postnatale Hypoglykämie dar – eher im Gegenteil. Dieses Phänomen ist eher die Folge der wachsenden Insulinsekretionsleistung der fetalen  $\beta$ -Zellen des Pankreas und einer höheren Gesamtmasse insulin-sensitiven Gewebes des Feten (AWMF-Leitlinien-Register 024/006).

Neugeborene von Diabetikerinnen, die eine Insulinbehandlung benötigen, haben ein höheres Risiko für eine postnatale Hypoglykämie als Neugeborene, deren Mütter nur diätetisch behandelt werden müssen.

Auf die vermehrten Risiken bei sehr schlechter Stoffwechsellage der Schwangeren wird an dieser Stelle nicht eingegangen, sie sind in der Leitlinie nachlesbar.

### Postnatale Adaptation des Neugeborenen (NSK 2001):

- Energiebedarf ist unmittelbar postnatal auf 1/3 reduziert (35 - 50 kcal/kg/d), Grundumsatz und Aktivität sind verringert, Ausscheidung und Wachstum fast nicht vorhanden, im Vergleich zu dem Energiebedarf des Säuglings: 120 kcal/kg/d, Grundumsatz: 45%, Wachstum: 35-40%, Aktivität: 5-10%, Ausscheidung: 10%
- Gewichtsabnahme postnatal erfolgt vor allem durch die Reduktion des Extrazellulärraumes (EZR) – der Wasserhaushalt wird durch die im Vergleich zur reifen Muttermilch erhöhte Natriumkonzentration des Kolostrums reguliert. Somit handelt es sich nicht um einen Dehydration des Neugeborenen. Über 90 % des physiologischen postnatalen Gewichtsverlustes beruhen auf einer Reduktion des EZR.
- Hormonelle Steuerung sehr aktiv, die Energiegewinnung ist hormonell gesteuert: Postpartal Abfall von Insulin und IGF 1, gleichzeitig Anstieg von Glukagon (gefördert durch peripartal erhöhte Katecholaminspiegel), TSH und Cortison  
Bereits in den ersten 2 Lebensstunden postnatal erfolgt die Aktivierung von Glykogenolyse, Lipolyse und Gluconeogenese. Somit fällt der BZ unmittelbar pp ab, steigt aber wieder rasch ohne exogene Glucosezufuhr ab 2 Stunden pp wieder an
- Sauerstoffmangel und Kälte sind entscheidende Faktoren für eine mangelhafte Energieversorgung bei natürlicher Ernährung ohne Zufütterung.

### Insulinsekretionsschwelle

Intrauterin liegen die BZ-Konzentrationen des Feten im Durchschnitt 9-10 mg/dl bzw. 0,5 mmol/l niedriger als die zeitgleichen mütterlichen Werte. Die Insulinsekretionsschwelle (ab welchem BZ-Spiegel Insulin ausgeschüttet wird) liegt 20-30 mg/dl bzw. 1,1-1,7 mmol/l unter der mütterlichen. (Metzger et al., 2008). Nach der Geburt steigt die Insulinsekretionsschwelle innerhalb von 2-3 Tagen auf die normalen Werte von 80 mg/dl bzw. 4,4 mmol/l.

Mit der Abnabelung kommt es abrupt zur Unterbrechung der Glukosezufuhr und bei noch bestehender tiefer Insulinsekretionsschwelle in den ersten zwei Lebensstunden dadurch zu einem Abfall der BZ-Konzentration mit einem Mittelwert von 50-60 mg/dl bzw. 2,8-3,3 mmol/l. Die untere Grenze (5. Perzentile) liegt bei gesunden reifen Neugeborenen in den ersten zwei Lebensstunden bei 25 mg/dl bzw. 1,4 mmol/l, danach steigen die BZ-Konzentrationen kontinuierlich an: am Ende des zweiten Lebensstages liegt die 5. Perzentile bei 35-45 mg/dl bzw. 1,9-2,5 mmol/l (Kaiser et al., 2015).

### Technische Voraussetzungen für die BZ-Bestimmung (AWMF-Leitlinien-Register 024/006)

Venöse Glukosekonzentrationen liegen bei Erwachsenen ca. 9 mg/dl (0.5 mmol/l) tiefer als kapilläre, das Ausmaß der Differenz ist bei Neugeborenen in den ersten Lebensstagen nicht systematisch untersucht. Ohne Korrektur werden in Vollblutproben mit hohem Hämatokrit falsch-niedrige Glukosewerte angegeben. In den ersten Lebensstagen können bei noch offenem Ductus venosus postprandial signifikante Mengen Galaktose im Plasma erscheinen. Messstreifenmessungen, die nicht zwischen Glukose und Galaktose unterscheiden, geben dann falsch hohe Werte an.

Bei der Überwachung Neugeborener, die ein Risiko für eine Hypoglykämie haben, sollten Point-of-care-Geräte mit für Neugeborene zugelassene Teststreifen genutzt werden, die parallel zu Glukose den Hämatokrit und die Nicht-Glukose-Zucker (Galaktose) messen und für diese Werte korrigieren, um zeitnah (<5-10 min) reagieren zu können. Sensitivität und Spezifität auch dieser Teststreifen lassen jedoch ebenfalls zu wünschen übrig. Fast alle handelsüblichen Blutglukose-Messstreifen sind allerdings nicht auf neonatale Proben mit ihren potenziell hohen Hämatokrit- und niedrigen Glukosewerten ausgerichtet und deshalb zur Diagnostik einer neonatalen Hypoglykämie nur bedingt tauglich.

Im Einzelfall darf eine Validierung niedriger „point of care“-Messwerte durch eine nachfolgende Laborbestimmung nicht zu einem Aufschub der therapeutischen Intervention führen, d.h. der Point-of-care-Messwert ist handlungsbestimmend.

## Ein erhöhtes Risiko für Hypoglykämie haben ca. 25% alle Neugeborenen

vor allem:

- Kinder diabetischer Mütter
- SGA (small for gestational age), Kinder unter der 10. Perzentile
- LGA (large for gestational age), Kinder über der 90. Perzentile
- Späte Frühgeborene (late preterm)

und zusätzlich Neugeborene:

- nach Unterkühlung
- nach Asphyxie
- perinataler Azidose (pH <7,1)
- bei Erythroblastose
- bei Polycythämie (venöser HK > 70%)
- der kleinere von diskordanten Zwillingen
- andere Krankheitssymptome wie Atemnot, Sepsis, Mikrozephalie u.a.  
(Diese Neugeborenen gehören ohnehin nicht zur Gruppe der gesunden, normalen, reifen Neugeborenen)

### Klinische Zeichen der Hypoglykämie:

**Alle klinischen Zeichen der Hypoglykämie sind unspezifisch!**

Beobachtung und Untersuchung des Neugeborenen ist unbedingt erforderlich!

Durch eine Unterversorgung des Gehirns mit Glukose kommt es zu einer sympathische Gegenregulation:

- Zitterigkeit, Irritabilität, Hyperreflexie
- Apnoen, Tachypnoe
- Schwaches oder schrilles Schreien
- Hypotonie, Lethargie
- Trinkschwäche
- Krämpfe

Diese Symptome verschwinden normalerweise rasch nach Anstieg des BZ.

## Empfohlenes Vorgehen

### Wahl des Entbindungsortes

Art und Ausmaß der zu erwartenden Probleme nehmen mit der Qualität der Stoffwechseleinstellung während der Schwangerschaft ab. Dennoch ist eine Geburt bei insulinbehandeltem Diabetes mit absehbarer Gefährdung für das Neugeborene in einem Krankenhaus mit neonatologischer Verfügbarkeit rund um die Uhr (Perinatalzentrum) indiziert.

Auch bei diätetisch gut eingestellter diabetischer Stoffwechsellage sollte die Geburt in einem Krankenhaus erfolgen, das zumindest eine prompte postnatale Hypoglykämiebehandlung ohne Verlegung des Neugeborenen in ein anderes Haus und damit ohne Trennung von Mutter und Kind ermöglicht (Geburts- und Kinderabteilung in einem Haus, d.h. mindestens perinataler Schwerpunkt).

Bei der Geburtsanmeldung sollte unbedingt sowohl von ärztlicher als auch von pflegerischer Seite auf die präpartale Kolostrumgewinnung hingewiesen werden (s. Statement präpartale Kolostrumgewinnung). Da Stillen und Muttermilchernährung sowohl eine Prävention für das Kind als auch für die Mutter ist, ist eine präpartale Stillförderung absolut wichtig und von allen Betreuenden inklusive der Ärzte gefordert (s. Diabetes mellitus in Schwangerschaft und Stillzeit).

## Überwachungsschema und Therapie

Das gesamte Vorgehen sollte darauf fokussiert sein, ein Absinken der Blutglukosekonzentration unter 30 mg/dl (1,7 mmol) nach der ersten Lebensstunde zu vermeiden, ohne Mutter und Kind voneinander zu trennen. Aufgrund der physiologischen Situation sind Blutglukosebestimmungen im Alter von 1 Stunde problematisch, da die Ergebnisse solcher Messungen schwer zu interpretieren sind.

Um ein Absinken der Blutglukosekonzentration während dieser physiologischen Senke auf gefährlich tiefe Werte zu verhindern, sollten Neugeborene diabetischer Mütter präventiv im Kreißsaal:

- **eine Frühfütterung im Alter von 30 min erhalten**

Mittel der Wahl ist zu diesem Zeitpunkt das Füttern von Kolostrum, das mit der Hand gewonnen wurde, oder ein erstes Stillen. Untersuchungen zeigen, dass das Self-Attachment durchschnittlich erst nach ca. eine Stunde erfolgt, weil die kindlichen Reflexe zu dieser Zeit am besten ausgeprägt sind. Nur wenige Neugeborene sind schon nach 30 Minuten bereit zum Anlegen. (Widström, 2010). Das kontinuierliche Bonding sollte dabei eine Selbstverständlichkeit sein, auch – um das Kind vor einer Auskühlung zu schützen (s. ILCA-Leitlinien Standard 1). Sowohl für die Bestimmung Apgar-Werte als auch für die U1 ist eine Mutter-Kind-Trennung (und sei sie auch nur kurz) nicht erforderlich.

Die Frühfütterung und ein erstes Anlegen sowie ein Bonding ist auch bei/ nach einem Kaiserschnitt möglich. Eine Gewinnung von Kolostrum per Hand ist bei einem elektiven Kaiserschnitt bei der OP-Vorbereitung möglich.

Gerade für Neugeborene diabetischer Mütter gilt, dass eine Gabe von per Hand gewonnenen Kolostrums bzw. ein frühes Anlegen den kindlichen Blutzucker nachhaltig stabilisieren und die Rate an Hypoglykämien dadurch gesenkt wird. Kolostrum wirkt besser als Formulanahrung. (Chertok et al, 2009).

Steht kein Kolostrum zur Verfügung und ist ein Anlegen nicht möglich (z.B. aufgrund eines operativen Eingriffs der Mutter in Vollnarkose), muss das Kind (hydrolysierte) Formula erhalten (3-5 ml/kg KG).

### Wahl der Frühfütterung:

1. frisches per Hand gewonnenes Kolostrum
2. tiefgefrorenes präpartal gewonnenes Kolostrum nach Aufwärmen
3. frühes Anlegen
4. (hydrolysierte) Formula 3-5 ml/kg Körpergewicht

Bei hohem Hypoglykämierisiko (lange bestehender insulinpflichtiger mütterlicher Diabetes, zusätzliche Risikofaktoren, Misserfolg der Fütterung, nach perinataler Azidose (pH <7,1) ist eine einmalige bukkale Gabe von 40% Glukose-Gel bzw. Dextrose-Gel (200 mg/kg, d.h. 0,5 ml/kg KG) 45-60 min nach der Geburt zu erwägen (Hegarty et al. 2016; Weston et al. 2016).

**Die erste Blutglukosemessung sollte im Alter von 2-3 h** unmittelbar vor der erneuten Nahrungsaufnahme erfolgen, noch vor Verlegung von Mutter und Kind auf die Wochenbettstation.

Bei Werten  $\leq 35$  mg/dl ( $< 2,0$  mmol/l) beim asymptotischen Kinde ohne perinatale Azidose bzw.  $< 45$  mg/dl ( $< 2,5$  mmol/l) bei Hypoglykämie-verdächtigen Symptomen oder nach perinataler Azidose soll unverzüglich zunächst auf oralem Weg ein Anstieg der Blutglukosekonzentration erreicht werden, nach oben genannter Reihenfolge.

Lässt sich dauerhaft kein Anstieg der Blutglukosekonzentration über 45 mg/dl (2,5 mmol/l) erreichen oder sind nach wie vor Hypoglykämiesymptome nachweisbar, sowie immer bei Werten  $< 30$  mg/dl (1,7 mmol/l), sollte in der Folge mit einer kontinuierlichen intravenösen Glukoseinfusion begonnen werden.

### Intravenöse Glukosezufuhr

Bei der intravenösen Glukosezufuhr sind Bolusgaben zu vermeiden, da diese langfristige negative Auswirkungen haben (McKinlay et al. 2015).

Stattdessen sollte eine am Erhaltungsbedarf (5 mg/kg/min, entsprechend einer 10% Glukose-Infusion mit 3 ml/kg/h) ausgerichtete kontinuierliche Gabe über eine Spritzenpumpe erfolgen.

Mit einer kontinuierlichen intravenösen Glukosegabe sollte auch begonnen werden, wenn ein Kind erneut symptomatisch wird oder bei ihm erneut Blutglukosemesswerte  $\leq 35$  mg/dl ( $< 2,0$  mmol/l) bzw.  $\leq 45$  mg/dl ( $\leq 2,5$  mmol/l) nach symptomatischer Hypoglykämie oder perinataler Azidose gemessen werden.

Die angegebenen Werte beziehen sich auf Kapillarblut (bei venösen Proben können evtl. grenzwertig niedrigere Werte akzeptiert werden).

Krankenhäuser sollten durch entsprechende organisatorische Maßnahmen (Rooming-in auf der Neugeborenenstation, intravenöse Glukosegabe auf der Mutter-Kind-Station) dafür Sorge tragen, dass die Entscheidung zum Beginn einer intravenösen Glukosezufuhr nicht eine örtliche Trennung von Mutter und Kind nach sich zieht.

## Weitere Betreuung des Neugeborenen mit Hypoglykämierisiko

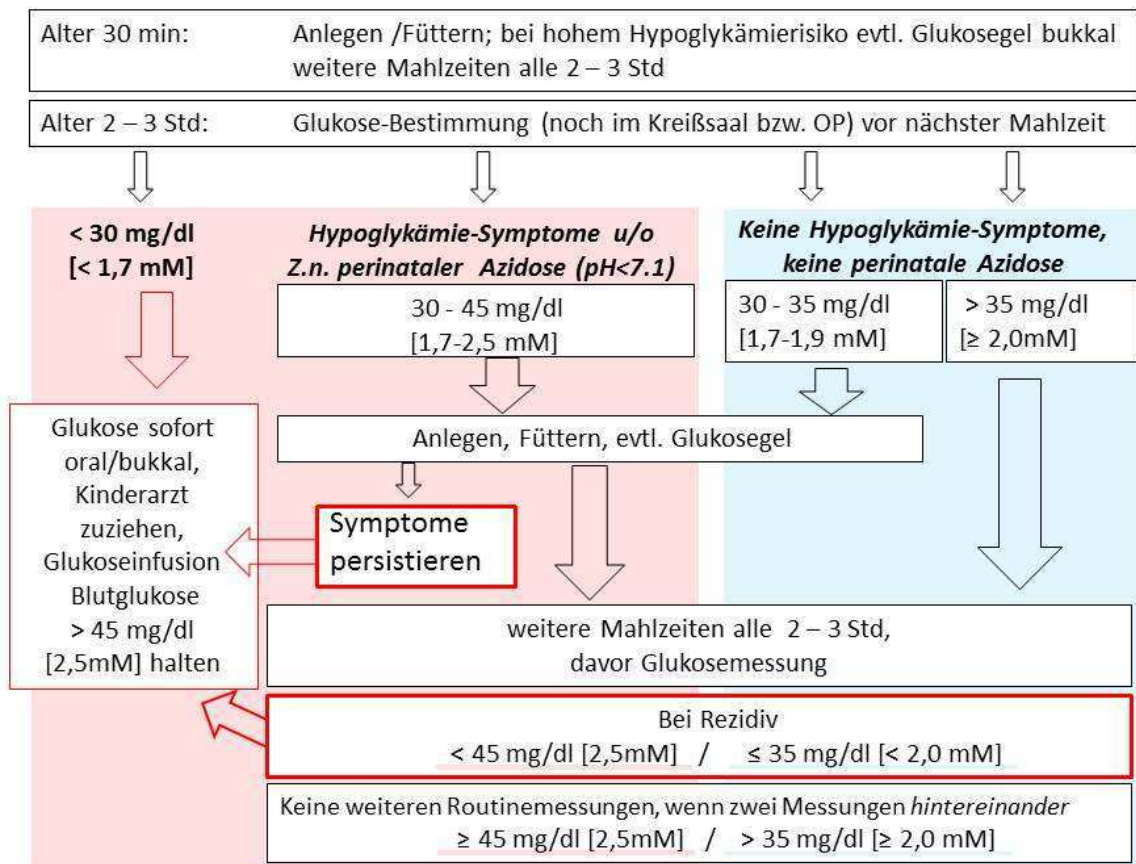
Mit der Etablierung der enteralen Nahrungsaufnahme und dem allmählichen Anstieg der Insulinsekretionsschwelle sinkt das Hypoglykämierisiko ab. Dabei sind kurze Fütterungsintervalle notwendig (Pausen maximal 3 Stunden) und das Neugeborene ist ggf. zu wecken. Schläfrige Neugeborene sollten per Hand gewonnenes Kolostrum erhalten. Die Academy of Breastfeeding empfiehlt bei Hypoglykämie-gefährdeten Neugeborenen in den ersten 24 Stunden eine Anzahl von 10-12 Mahlzeiten einzuhalten. (ABM Protokoll 1). In den ILCA-Leitlinien werden generell, auch über die ersten 24 Stunden hinaus, 8 Stillmahlzeiten und mehr empfohlen.

Eine regelmäßige klinische Überwachung durch das Pflegepersonal auf der Mutter-Kind-Station mit Blutglukosemessungen bei symptomatischen Kindern ist für die ersten 24 Stunden bei diätetisch eingestelltem Diabetes mellitus und für 48 Stunden bei einem insulinbehandelten Diabetes mellitus der Mutter notwendig.

Liegen zwei aufeinanderfolgende präprandiale Blutglukosewerte  $> 35$  mg/dl ( $\geq 2,0$  mmol/l) bei asymptomatischen Kindern ohne perinatale Azidose bzw.  $> 45$  mg/dl ( $> 2,5$  mmol/l) bei einmalig symptomatischen Kindern oder nach perinataler Azidose, kann in der Regel auf weitere Blutglukosemessungen verzichtet werden, sofern das Kind asymptomatisch bleibt.

Eine routinemäßige Testung auf Hypokalzämie, Hypomagnesiämie, Hyperbilirubinämie oder Polyglobulie, oder eine routinemäßige Echokardiographie sind nicht notwendig.

### Vorgehen wie in folgender Abbildung der AWMF-Leitlinie Nr. 024/006 aus 2017



AWMF-Leitlinien-Register 024/006

Blutglukosewerte  $\leq 45$  mg/dl ( $\leq 2,5$  mmol/l) bedürfen ab einem Lebensalter von 48 Stunden einer weiteren Abklärung.

## Zusammenfassung

- Gesunde reife Neugeborene entwickeln keine symptomatischen Hypoglykämien, routinemäßige Überwachung ist unnötig. Entwickeln diese Kinder trotzdem eine Hypoglykämie, muss eine zugrunde liegende Krankheit ausgeschlossen werden!
- Frauen mit einem Diabetes mellitus sollten eine Geburt möglichst in einem Zentrum mit neonatologischer Verfügbarkeit rund um die Uhr planen.
- Anleitung zur präpartalen Kolostrumgewinnung bei Schwangeren mit Diabetes mellitus.
- Konsequentes Anlegen/Frühfütterung (Anlegen, Kolostrummassage, Entleeren von Kolostrum per Hand; 30 min nach der Geburt, danach alle 2-3 h) – insbesondere bei Neugeborenen diabetischer Mütter, **Stillmanagement!**
- Haut-zu-Haut-Kontakt zwischen Mutter und Kind unterstützen, dadurch wird die Erhaltung der Körpertemperatur gefördert, Stress gemindert, so der Energieverbrauch gesenkt, Saugverhalten und Milchproduktion stimuliert, **Stillmanagement!**
- Für Neugeborene diabetischer Mütter: obligate präprandiale Blutglukosebestimmung 2-3 h nach der Geburt und noch vor Verlegung aus dem Kreißsaal
- weitere präprandiale Messungen, liegen zwei aufeinanderfolgende Blutglukosewerte  $> 45$  mg/dl ( $> 2.5$  mmol/l) kann in der Regel auf weitere Kontrollen verzichtet werden. Im gleichen Rhythmus klinische Überwachung auf Hypoglykämiesymptome
- Keine Mutter-Kind-Trennung, auch nicht bei einer notwendigen intravenösen Glukoseinfusion beim Kind
- Fütterungen sollten häufig erfolgen, gemäß den Leitlinien. **Stillmanagement!**
- Blutglukosewerte  $\leq 45$  mg/dl ( $\leq 2,5$  mmol/l) ab einem Lebensalter von 48 Stunden bedürfen einer weiteren Abklärung.
- Konsequente prä- und postpartale Stillförderung von allen medizinischen Fachpersonen, die die Mutter und das Kind betreuen.

### Orale Gaben von Glukose- und Maltodextrin sind kontraindiziert

Gaben von Glukoselösungen per os sind nicht geeignet! Der Blutzucker steigt dabei an und fällt aufgrund der folgenden Insulinausschüttung auf niedrigere Werte als vorher.

- Glukosefütterungen bewirken eine Insulinausschüttung, so dass Glukose sofort in die Zellen aufgenommen wird. Da Insulin eine Halbwertszeit von ca. 40 Minuten hat, führt der noch hohe Insulinspiegel zu einem erneuten Abfall des Blutzuckerspiegels.
- Der hohe Insulinspiegel bewirkt, dass keine Lipolyse erfolgen kann. Damit kann die Energie des Fettgewebes für die Gewinnung von Glukose- und Ketonkörpern nicht genutzt werden.
- Das Neugeborene erhält über eine orale Gabe von Glukose und Maltodextrin keine Nährstoffe, mit denen es seinen Blutzuckerspiegel nachhaltig stabilisieren kann.

Es gibt keinen wissenschaftlichen Nachweis, dass eine routinemäßige Glukose- oder Maltodextrinfütterung bei gesunden Neugeborenen notwendig und sinnvoll ist, dagegen zeigen Untersuchungen, dass eine Glukosefütterung negative Auswirkungen auf gestillte Neugeborene haben kann (Beeinträchtigung der Dauer der Stillzeit, Störung der Stabilisierung des Blutzuckerspiegels des Neugeborenen). Eine Zufütterung bei gestillten Kindern bedarf immer einer medizinischen Indikation.

### Konsequenzen

- Frauen benötigen ausreichende Informationen schon in der Schwangerschaft.
- Gesunde Neugeborene können ihren Blutzuckerspiegel selbstständig stabilisieren, wenn das Stillmanagement stimmt.
- Neugeborene diabetischer Mütter profitieren von einer Frühfütterung mit Kolostrum.
- Eine routinemäßige (Glukose-)Fütterung ist obsolet und medizinisch nicht indiziert.
- Risiko-Kinder und Neugeborene, die wegen einer Hypoglykämie behandelt werden müssen, sollten mit ihren Müttern zusammen bleiben können.
- Eine konsequente prä- und postpartale Stillförderung durch alle Akteure ist zwingend notwendig!

## Quellenverzeichnis

ABM clinical protocol #1: Wight N, Marinelli KA.: guidelines for blood glucose monitoring and treatment of hypoglycemia in term and late-preterm neonates, revised 2014; Breastfeed Med 2014;9:173-9

AWMF-Leitlinien-Register 024/005: Betreuung von gesunden reifen Neugeborenen in der Geburtsklinik; <http://www.gnpi.de/cms2/index.php/leitlinien> (2010)

AWMF-Leitlinien-Register 024/006: Betreuung von Neugeborenen diabetischer Mutter; Aktualisierung 2017 <http://www.awmf.org/leitlinien/detail/II/024-006.html>

AWMF-Leitlinien-Register 057/008: Gestationsdiabetes mellitus (GDM); 2011 (mit ausstehender Aktualisierung seit 2016), <http://www.awmf.org/leitlinien/detail/II/057-008.html>

AWMF-Leitlinien-Register 057/023: Diabetes und Schwangerschaft; 2014 <http://www.awmf.org/leitlinien/detail/II/057-023.html>

Boluyt N., van Kempen A., Offringa M.: Neurodevelopment after neonatal hypoglycemia: a systematic review and design of an optimal future study.. Pediatrics 2006 Jun;117(6):2231-43

Chertok IRA, Raz I, Shoham I et al Effects of early breastfeeding on neonatal glucose levels of term infants born to women with gestational diabetes. J Hum Nutr Diet 13 Feb 2009

Duncker. H. -R.: Die Kulturfähigkeit des Menschen. Vorstellungen einer evolutionsbiologischen Anthropologie. Spiegel der Forschung 17(2000) Nr. 2; S. 22-39. Gießen: 2007

Hegarty JE, Harding JE, Gamble GD, Crowther CA, Edlin R, Alsweiler JM. Prophylactic oral dextrose gel for newborn babies at risk of neonatal hypoglycaemia: a randomised controlled dose-finding trial (the Pre-hPOD study). PLoS Med 2016;13:e1002155

Kaiser JR, Bai S, Gibson N, et al. Association between transient newborn hypoglycemia and fourth-grade achievement test proficiency: A population-based study; JAMA Pediatr 2015;169:913-21

Karall, D. Univ.-Prof., Stoffwechselexpertin: Hypoglykämie – Anpassung des Neugeborenen, [www.stillen-institut.com](http://www.stillen-institut.com) . Fachwissen . Hypoglykämie (2014)

Metzger BE, Lowe LP, Dyer AR, et al. Hyperglycemia and adverse pregnancy outcomes.; N Engl J Med 2008;358:1991-2002

Melchior, H., D. Kurch-Bek, M. Mund: Prävalenz des Gestationsdiabetes; Deutsches Ärzteblatt | Jg. 114 | Heft 24 | 16. Juni 2017

McKinlay CJD, Alsweiler JM, Ansell JM, et al. Neonatal glycemia and neurodevelopmental outcomes at 2 years. N Engl J Med 2015;373:1507-18

Nationale Stillkommission Deutschland am BgVV: Zur Frage der Zufütterung von gesunden, gestillten Neugeborenen. 2001. [www.bfr.bund.de/cm/207/zufuetterung\\_bei\\_gestillten\\_neugeborenen.pdf](http://www.bfr.bund.de/cm/207/zufuetterung_bei_gestillten_neugeborenen.pdf)

Weston PJ, Harris DL, Battin M, Brown J, Hegarty JE, Harding JE. Oral dextrose gel for the treatment of hypoglycaemia in newborn infants. Cochrane Database Syst Rev 2016:CD011027

Widström, Ann-Marie: Skin-to Skin in the First Hour After Birth, DVD 2010, The Healthy Childrens Project, US. [www.healthychildren.cc](http://www.healthychildren.cc), Bezug: [www.stillbuch.at](http://www.stillbuch.at)

## Weiterführende Literatur:

AAP: Postnatal Glucose Homeostasis in Late-Preterm and Term Infants; Pediatrics, March 2011, VOLUME 127 / ISSUE 3

British Association of Perinatal Medicine: Identification and Management of Neonatal Hypoglycaemia in the Full Term Infant – A Framework for Practice; 2017

ILCA-Leitlinien: Klinische Leitlinien zur Etablierung des ausschließlichen Stillens; 2005; Englische Überarbeitung 2014

Schweizerische Gesellschaft für Neonatologie: „Betreuung von Neugeborenen  $\geq 34$  0/7 SSW mit erhöhtem Hypoglykämierisiko oder Hypoglykämie im Gebärsaal und in der Wochenbettstation“, 2007

[www.stillen-institut.com](http://www.stillen-institut.com)

- Hypoglykämie beim Neugeborenen
- Diabetes mellitus in Schwangerschaft und Stillzeit
- Statement Präpartale Kolostrumgewinnung