

Christiane Schwarz, Katja Stahl (Hrsg.)

Patricia Gruber, Katrin Oehler-Rahman,
Christiane Schwarz

CTG – verstehen, bewerten, dokumentieren

EVIDENZ & PRAXIS

mit Gastbeiträgen von
Regine Knobloch
Dominique Singer
Klaus Vetter

5. Auflage 2017
Elwin Staude
Verlag GmbH,
Hannover



ELWIN
STAUDE
VERLAG

Einleitung

Die Erkenntnis, dass sich der kindliche Herzschlag bereits vor der Geburt wahrnehmen lässt, ist alt. Die zeitlichen Ursprünge lassen sich zwar nicht zurück datieren, aber auf der ganzen Welt dürften Hebammen schon zu jeder Zeit am Bauch der Mutter gehorcht haben, um die Diagnose „das Kind lebt“ stellen zu können. War das nicht der Fall, und das Kind kam tot zur Welt, wurde das als schicksalhaft hingenommen. Kinder mit Hirnschäden gehörten ebenfalls zum göttlichen Plan und wurden – je nach gesellschaftlichen Bedingungen – gut oder weniger gut in die Dorfgemeinde integriert. Niemand wäre auf die Idee gekommen, es könne im Bereich des Möglichen liegen, daran etwas zu ändern.

Auch die Idee, über die Herztöne das Befinden des Ungeborenen zu beurteilen, ist nicht neu: „Herztöne kräftig und regelmäßig“ versus „Herztöne unregelmäßig und schwach“ finden sich als Kommentare von Hebammen bereits in sehr alten Geburtsberichten und „schwache“ Herztöne wurden mit einem schlechten Geburtsergebnis in Verbindung gebracht. Aus der Bewertung der Herztöne klinische Konsequenzen zu ziehen ist hingegen ein neueres Phänomen.

Seit Jahren hegt man die Hoffnung, mithilfe der Aufzeichnung kindlicher Herztöne das Befinden eines Ungeborenen so genau beurteilen zu können, dass eine Prognose des kindlichen Wohlergehens dadurch möglich wird.

Mit zunehmendem Verständnis der physiologischen Vorgänge im Körper und mithilfe von Experimenten (vor allem an Schafen) ließ sich ein Zusammenhang von Sauerstoffmangel und dem Untergang von Hirngewebe herstellen, der bestimmte neurologische Ausfallerscheinungen oder auch den Tod nach sich zieht. Die Herzaktionen von ungeborenen Schafen wiesen während solcher Sauerstoffmangel-Episoden offensichtlich deutliche Abweichungen von der Norm auf (1, 2).

Die letzte Konsequenz in dieser Entwicklung ist die logische Verknüpfung der Erkenntnisse: zunächst die potenziell kritische Situation zu erkennen und dann, sie so rechtzeitig zu beenden, dass der Schaden nicht eintritt. In dem Moment, in dem es technisch möglich wurde, die Herztöne eines Ungeborenen kontinuierlich aufzuzeichnen, war die Idee geboren, mithilfe eines effektiven Überwachungssystems Sauerstoffmangel zu diagnostizieren und Kinder – zum Beispiel durch einen Kaiserschnitt – vor schweren Hirnschäden zu bewahren.

Diese Hoffnung erfüllte sich nicht (3). Den Nutzen der derzeit üblichen CTG-Überwachung und entsprechend die eigene berufliche Praxis zu reflektieren ist daher dringend erforderlich.



Die Sauerstoffversorgung des ungeborenen Kindes

Um den Mechanismus der Sauerstoffversorgung und letztlich auch der Sauerstoffunterversorgung des Ungeborenen zu verstehen, ist es hilfreich, sich die entsprechenden anatomischen und physiologischen Grundlagen ins Gedächtnis zu rufen.

Anatomische Strukturen

Von den Organen der Mutter sind es vor allem die Lunge, das Blut, das Herz, die Gefäße und der Uterus, die an der Sauerstoffversorgung des Kindes beteiligt sind. Über die Plazenta und die Nabelschnur ist das kindliche Herz-Kreislauf-System an den Gasaustausch angeschlossen. An diesen beiden Stellen muss der Sauerstofftransport gewährleistet sein, um die Versorgung des Kindes sicherzustellen oder anders ausgedrückt: Eine Unterbrechung der O_2 -Zufuhr an einer dieser Stellen kann zur Unterversorgung des Ungeborenen führen.

Verschiedene physiologische Schutzsysteme sorgen für effektive Sicherheitsmechanismen, um Störungen zu verhindern. So schützt das elastische Bindegewebe der Nabelschnur (die Wharton'sche Sulze) die darin vorhandenen Blutgefäße vor einer Kompression und auch das Fruchtwasser trägt dazu bei, dass ein Abdrücken der Gefäße verhindert wird (30, 31).

Die Transportwege von Sauerstoff und Kohlendioxid und mögliche Störungen sowie deren häufigsten Ursachen sind in Tabelle 2 dargestellt.

Physiologische Prozesse

Der Sauerstoff ist bei Mutter und Kind an den roten Blutfarbstoff, das Hämoglobin, gebunden. Das ungeborene Kind verfügt über ein etwas anders aufgebautes Hämoglobin als die Mutter. Das fetale Hämoglobin hat eine höhere Reaktionsfreudigkeit und Sauerstoffbindungsfähigkeit („Affinität“). Dadurch und durch die höhere Sauerstoffsättigung im Blut der Mutter nimmt das fetale Blut leicht Sauerstoff aus dem mütterlichen Blut auf, und Kohlendioxid (CO_2) wird von den feinen Kapillargefäßen innerhalb der Zotten an das mütterliche Blut im intervillösen Raum der Plazenta abgegeben.

O ₂ -Transportwege	Mögliche Störungen	Häufige Ursachen
Lunge	Atemstörung ZNS-Unterdrückung Embolie	Asthma Narkose Intravenöse Magnesiumgabe Eklampsie Gerinnungsstörung Thrombose
Blut	Anämie	Chronische und/oder erbliche Bluterkrankungen, z.B. Sichelzellanämie
Herz	Frequenz (Tachykardie, Bradykardie) verminderte Schlagkraft zu niedriges oder zu hohes Volumen	Arrhythmie Diabetes Herzfehler Hypovolämie (z.B. Dehydrierung während der Geburt; hoher Blutverlust) Hypervolämie (Transfusion/Infusion) Hypertonie
Gefäße	Hypotonie Volumen (s.o.)	PDA Vena-cava-Syndrom Medikamente
Uterus	Hyperfrequente Wehen Hoher Tonus Trauma	Wehenmittel-Abusus Ruptur
Plazenta	Diffusionsprobleme Fetale Hypovolämie	Vorzeitige Lösung Infarkte Thrombosen Infektionen Vasa praevia (rupturiert)
Nabelschnur	Kompression Nabelschnurvorfal	Wenig Fruchtwasser Amniotomie Knoten
Fetales Blut	Anämie Hypovolämie	Rhesus-Unverträglichkeit Infektionen Feto-maternale (-fetale) Transfusion

Tabelle 2: O₂-Transportwege und mögliche Störungen
Tabelle nach Text von Tucker et al. (30) zusammengefasst

Über Lunge, Herz und Aorta der Mutter gelangt sauerstoffreiches Blut in die uterinen Arterien und schließlich in den Zottenzwischenraum der Plazenta. Dort „baden“ die kindlichen Plazentazotten im sauerstoffreichen Blut der Mutter (s. Abbildung 2, S. 19). Der Blutdurchfluss in der Plazenta beträgt bei einer Schwangerschaft am Termin ca. 500–800 ml pro Minute – das sind etwa 10–15 % des gesamten mütterlichen Herzminutenvolumens. Dieser Durchfluss ist vom Kontraktionszustand des Uterus abhängig: So kommt

Auch wenn international noch immer Diskurse um „normale“ CTG-Muster und die Wertigkeit von Abweichungen geführt werden, bildet sich in den von der FIGO vorgeschlagenen Definitionen ein Minimalkonsensus ab (47–50).

Baseline

Definition

Die normale Baseline (Basalfrequenz, Grundfrequenz) eines in seiner Entwicklung der Schwangerschaftsdauer entsprechenden Feten liegt definitionsgemäß zwischen 110 und 160 Schlägen pro Minute (SpM). Mit Baseline wird die mittlere, über mindestens 5–10 Minuten beibehaltene fetale Herzfrequenz (FHF) in Abwesenheit von Akzelerationen bzw. Dezelerationen, gemessen in SpM, bezeichnet. Die Feststellung der Baseline ist wichtig für die Definition von Akzelerationen oder Dezelerationen, da sie den Bezugspunkt für diese Anstiege und Abfälle der FHF darstellt (24).

Physiologie

Die Basalfrequenz ist abhängig vom Reifegrad des Ungeborenen. Sie spiegelt das Gleichgewicht des autonomen Nervensystems wider. Die unterschiedliche Reifegeschwindigkeit des sympathischen und parasympathischen Nervensystems mit ihrer frequenzerhöhenden und frequenzdämpfenden Wirkung führt zu einer Veränderung der Basalfrequenz in Abhängigkeit zum Schwangerschaftsalter. Mit der zunehmenden Dominanz des Parasympathikus im reifenden fetalen autonomen Nervensystem sinkt die durchschnittliche Basalfrequenz mit steigendem Schwangerschaftsalter.

Oszillation

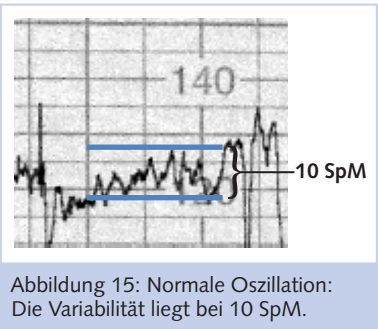
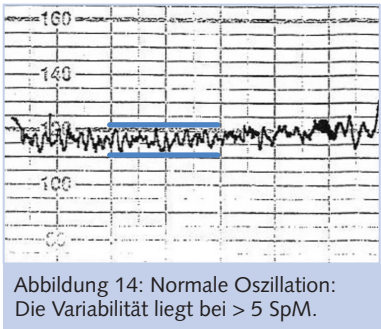
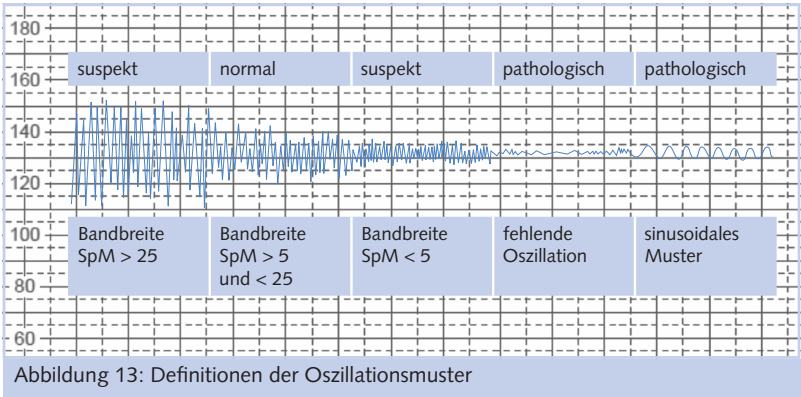
Die Oszillation (Bandbreite, Variabilität) ist Ausdruck der Fähigkeit eines reifen, gut mit Sauerstoff versorgten Feten, seine Herz-Kreislauf-Leistung kontinuierlich zu justieren, um seinen Bedarf optimal zu decken. Eine Bandbreite zwischen 5 und 25 SpM innerhalb einer Aufzeichnungsminute (der Minute mit der größten Bandbreite aus einer 20-minütigen Aufzeichnung) ist ein Indiz für ein intaktes Regulationssystem.

Definition

Mit der Erkenntnis, dass die bisherige Klassifizierung/Terminologie für die Oszillation mit ihren vielen Abstufungen wenig klinische Relevanz hat, fallen etliche „Zwischenbegriffe“ weg. Die Begriffe „undulatorisch“, „eingengt undulatorisch“ und „Kurzzeit- und Langzeitvariabilität“ werden in der aktuellen Bewertung nach FIGO in den Leitlinien der DGGG (24, 51) nicht mehr verwendet. Hier wird lediglich der Begriff „sinusoidal“ (für das Fehlen von Oszillation bei gleichzeitigem Auftreten von runden Umkehrpunkten)

benutzt. Für „eingengegte“ Muster bis hin zum völligen Fehlen von Oszillation („silent“) oder starke Oszillation von > 25 SpM („saltatorisch“) wird die Interpretation (normal, suspekt oder pathologisch) mit der genauen Beschreibung (zum Beispiel „Oszillation < 5 SpM“) kombiniert (s. Abbildung 13).

Die Oszillation wird nun ausschließlich nach SpM definiert. Als Bandbreite wird der Abstand zwischen höchstem und tiefstem spitzen Ausschlag innerhalb einer Minute definiert, in der mindestens zwei spitze Umkehrpunkte auftreten. Hierbei gilt eine Bandbreite von > 5 SpM als physiologisch (s. Abbildungen 14, 15) und eine Bandbreite von < 5 oder > 25 SpM als suspekt (s. Abbildungen 16, 17), wenn dieses Muster zwischen 40 und 90 Minuten lang bestehen bleibt. Bei einem Persistieren einer Oszillation von weniger als 5 SpM von über 90 Minuten gilt das CTG als pathologisch. Das völlige Fehlen der Oszillation („silentes“ Muster) wird eingeordnet wie das eingengegte CTG mit einer Oszillation bis 5 SpM und gilt entsprechend als suspekt bzw. pathologisch (s. Abbildung 18). Dies entspricht auch international der Einschätzung von Fachleuten (53).



Hier wird auch die Auszähltechnik modifiziert: Entweder wird – wie zu Beginn – jeweils eine Minute lang die Frequenz mitgezählt und der definitive Wert dokumentiert oder die Hebamme hört die Herztöne für 15 Sekunden und multipliziert das Ergebnis mit 4, um (wie beim Erwachsenen) einen Minutenwert zu erhalten (141). Einen aktuellen Leitlinienvergleich hierzu finden Sie in Tabelle 12.

■ **Intelligente strukturierte intermittierende Auskultation (ISIA)**

Die Erkenntnis, dass intermittierende Auskultation (IA) zwar als angemessene Methode zur fetalen Herztonkontrolle gilt, aber in der Praxis doch viele CTGs ohne Indikation geschrieben werden, führte zur Entwicklung einer Arbeitsanweisung „Intelligente strukturierte intermittierende Auskultation“ (ISIA) (140). Die Forscherinnen recherchierten zunächst alle internationalen Leitlinien und prüften deren Qualität. Bei den für gut bewerteten Leitlinien (unter anderem (20, 141, 146)) stellten sie fest, dass die Empfehlungen leicht voneinander abweichen; das bezieht sich auf Zeitpunkt (während/nach der Wehe), Dauer (30–60 Sekunden) und Häufigkeit (15–30 Minuten in der Eröffnungsperiode) der Auskultation. Die Autorinnen führten eine kritische, forschungsbasierte Synthese der Publikationen durch und erstellten daraus eine Arbeitshilfe. Diese wurde in der Praxis eingeführt und ausgewertet. Das Ergebnis sind praktikable, evidenzbasierte Algorithmen, die als Orientierung für die Durchführung der fetalen Herztonkontrolle und für die Dokumentation dienen können (vgl. Abbildung 65, 66). Diese Algorithmen finden Sie im praktischen DIN A4-Format zum Ausdrucken für Ihre Unterlagen im WebPlus. Die Zugangsdaten finden Sie im Impressum auf S. 2.

Algorithmus

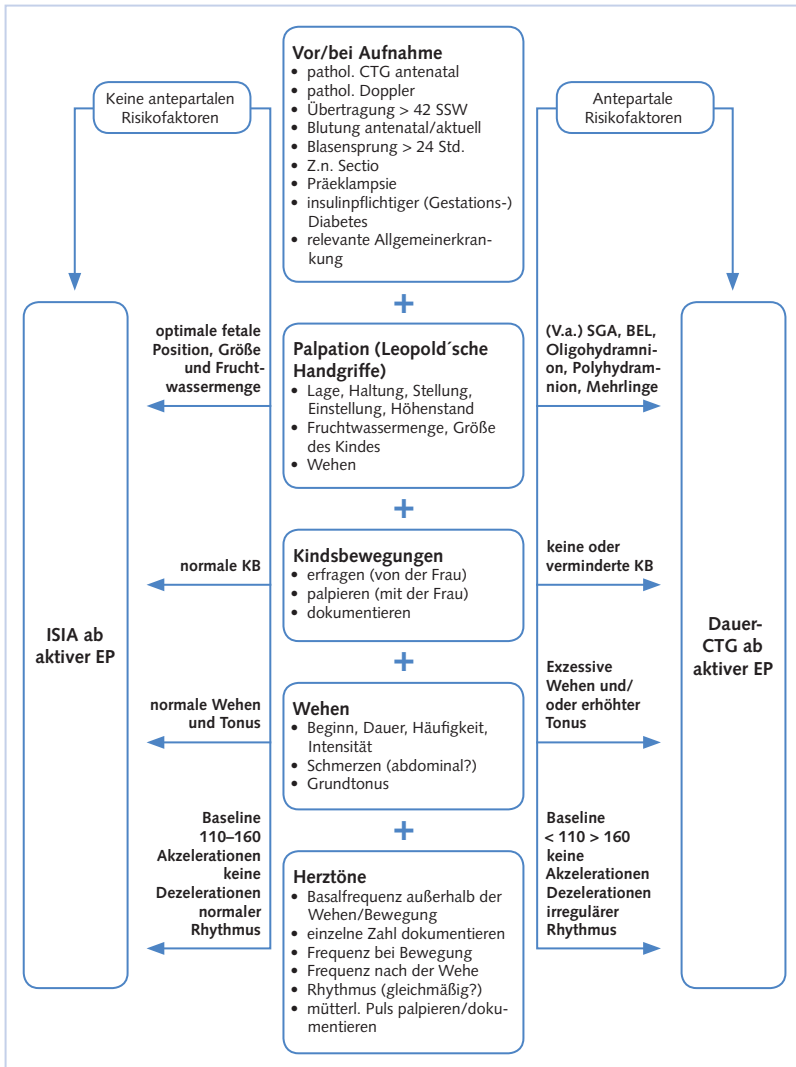
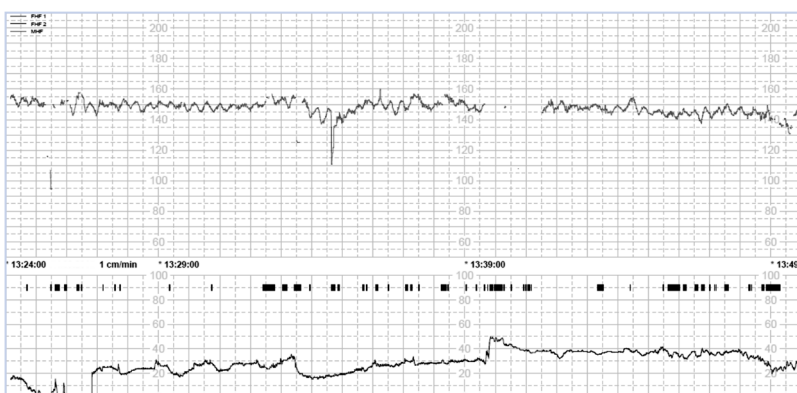


Abbildung 65: Intelligente strukturierte intermittierende Auskultation (ISIA) bei Aufnahme (modifiziert nach Maude 2014 (140))

Fallbeispiele

■ Fallbeispiel 1

Zur Aufnahme kommt Frau M., 38 J., Grav. 3/Para 2 (Z.n. 2x unauffälligem Spontanpartus am ET) in der jetzt 31+3 SSW mit leichter Wehentätigkeit und abnehmenden Kindsbewegungen.



Fallbeispiel 1, CTG 1

Bewertung: Sinusoidales CTG in der 32. SSW, fehlende Kindsbewegungen. Verdacht auf hochgradige fetale Notsituation.

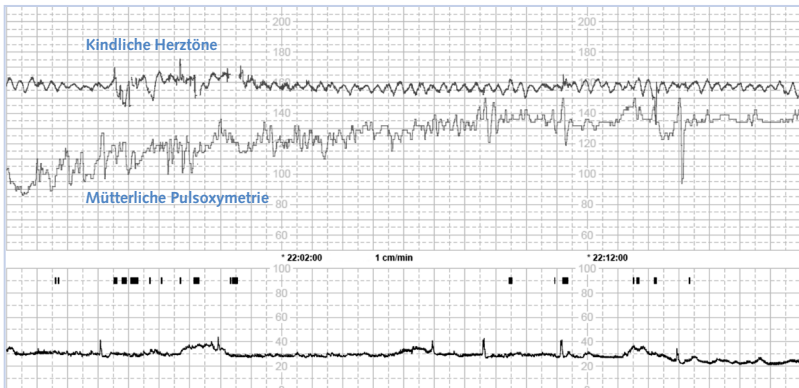
Vorgehen: Ultraschall, Doppler, Lungenreife; Information der Pädiater. Vorbereitung auf Sectio.

Wie es weiter ging:

Nach Zusatzdiagnostik verdichtet sich der Verdacht auf eine schwere Anämie des Kindes. Plan: Stabilisierung des Feten durch intrauterine Transfusion; Fortführung der Lungenreife; anschließend primäre Sectio.

Datum/Zeit	13:20
BL	150
Osz	<5 (silent) Sinusoidal
Akz	keine
Dez	variable
WT	unklar
Bewertung:	norm <input type="checkbox"/> susp <input type="checkbox"/> path <input checked="" type="checkbox"/>

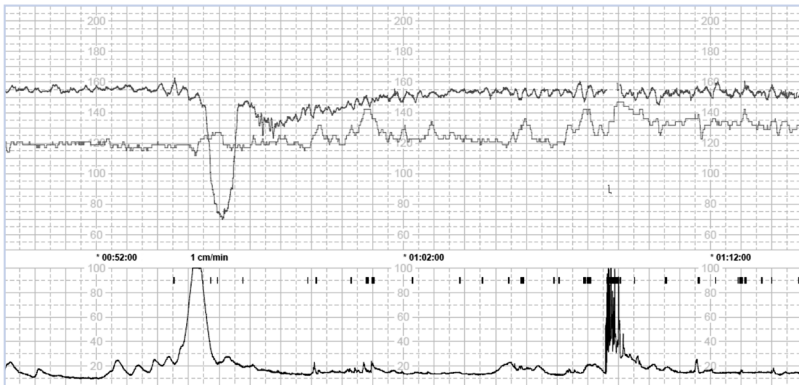
www.hebala.de



Fallbeispiel 1, CTG 2

Bewertung: Weiter sinusoidales CTG.
Vorgehen: Transfundieren.
Wie es weiter ging: Intrauterine Transfusion im Kreißsaal.

Datum/Zeit	22:00
BL	155
Osz	<5 (silent) Sinusoidal
Akz	Keine
Dez	Keine
WT	Keine
Bewertung:	norm <input type="checkbox"/> susp <input type="checkbox"/> path <input checked="" type="checkbox"/>



Fallbeispiel 1, CTG 3:
Eine Stunde nach der Transfusion

Bewertung: CTG sinusoidal und eine schwere variable Dezeleration mit Zusatzkriterien.

Datum/Zeit	100:50
BL	150
Osz	<5 (silent) Sinusoidal
Akz	Keine
Dez	Variable nach Kontr.
WT	eine Kontr.
Bewertung:	norm <input type="checkbox"/> susp <input type="checkbox"/> path <input checked="" type="checkbox"/>