

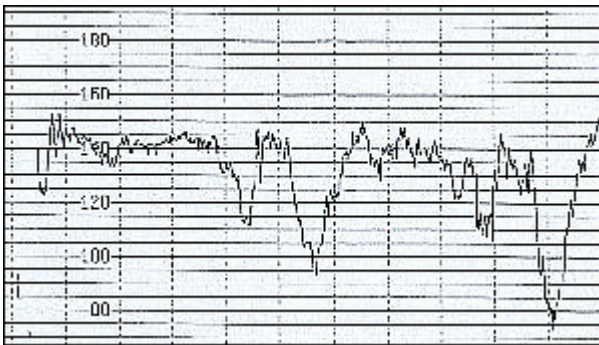
Vorwort

Der technologische Fortschritt der vergangenen 30 Jahre bedeutet, dass wir die Gesundheit eines Feten heute anhand von sicheren, nicht-invasiven Ultraschallmethoden untersuchen können. Eine solche Methode ist die Überwachung der fetalen Herzfrequenz, und besonders bei Risikoschwangerschaften liefert die fetale Herzfrequenz entscheidend wichtige Informationen in Bezug auf den optimalen Entbindungstermin. Die Merkmale der fetalen Herzfrequenz sind bekannt, aber mehrere Studien haben gezeigt, dass es bei der Beurteilung von Kurven durch verschiedene Experten zu Diskrepanzen kommen kann. Darüber hinaus besteht die Gefahr, dass weniger erfahrene Mitarbeiter wichtige Merkmale nicht erkennen und dass wichtige Entscheidungen dadurch verzögert werden. Die Computeranalyse der fetalen Herzfrequenz mit Sonicaid FetalCare oder der Care-Analyse, die in Sonicaid-CTG Geräten integriert ist, bietet daher eine willkommene und notwendige Methode für die Standardisierung der Interpretation auf höchster Ebene. Obwohl die Computeranalyse kein Ersatz für die ärztliche Beurteilung ist, stützt sie sich dennoch auf ein enormes Maß an klinischer Erfahrung und stellt diese dem behandelnden Arzt zur Verfügung. Das vorliegende Handbuch enthält Hintergrundinformationen zu Sonicaid FetalCare, und beschreibt dessen Funktionsweise und Einsatzgebiete. Ich hoffe, dass es Ihr Interesse finden wird.

Professor C.W.G.Redman
Oxford, Großbritannien, August 2003

Einführung

Bei der visuellen Beurteilung der fetalen Herzfrequenz (FHF) betrachtet eine entsprechend qualifizierte Person die Herzfrequenzkurve, passt gedanklich eine Grundlinie an und stellt dann eine Reihe von Fragen: Liegen Akzelerationen vor? Ist die Basalfrequenz zufrieden stellend, und weist die Kurve gute Variabilität auf? Oder liegen Dezelerationen vor? Ist die Basalfrequenz zu hoch oder zu niedrig, oder verläuft die Kurve etwas zu flach? Je nach den Antworten auf diese Fragen bildet sich der Experte dann eine Meinung dazu, ob die Kurve normal aussieht (rückversichernd ist) oder Grund zur Besorgnis gibt. In den meisten Fällen ist dies ausreichend, weil das Baby gesund ist. Subjektive Beurteilungen wie diese sind jedoch ziemlich unzuverlässig, und es können dabei gelegentlich Probleme auftreten. Die Person, die die Kurve beurteilt, kann übermüdet sein, unter Zeitdruck stehen oder über zu wenig Erfahrung verfügen. Eine Fehlinterpretation von Kurven kann zu Interventionen führen, die nicht erforderlich sind, oder eventuell sogar Interventionen verhindern, die dringend notwendig werden.



Zweifelsohne ist es nützlich, eine Kurve zu betrachten und sich eine Meinung zu bilden. Was jedoch, wenn zusätzlich dazu die Ergebnisse einer Messung verfügbar wären? Könnte dies zur korrekten Diagnose von schwierigen Grenzfällen und seltenen Kurven beitragen? Dies war die Frage, die sich die Professoren Dawes und Redman im Jahr 1977 an der Universität Oxford stellten. Unter Verwendung einer Datenbank von 8.000 Kurven, die mit dem Outcome der Babies verknüpft waren, führten ihre Untersuchungen zur Entwicklung eines Computersystems für die Analyse von Antepartum Kurven, das im Jahr 1989 als Sonicaid System 8000 veröffentlicht wurde. Im Laufe der folgenden fünf Jahre wurde die Datenbank auf 48.339 Kurven erweitert, und im Jahr 1994 wurde unter dem Namen Sonicaid System 8002 eine verbesserte Version des Systems auf den Markt gebracht. Seit diesem Zeitpunkt ist die Datenbank auf 73.802 Kurven angewachsen, und zusätzliche Forschungsarbeiten haben das System noch leistungsfähiger gemacht. Es wird heute unter dem Namen Sonicaid FetalCare vertrieben. Der Zweck dieses Leitfadens ist zu beschreiben, wie FetalCare funktioniert und warum es nützlich ist.

Die Funktionsweise von FetalCare

Ermittlung der Basalfrequenz (Baseline)

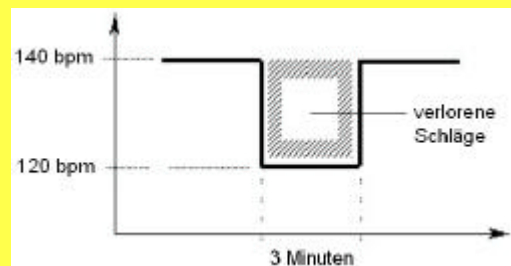
Der erste Schritt bei der Analyse einer Kurve in FetalCare ist die Ermittlung der Basalfrequenz. Die Basalfrequenz ist eine über die Zeit variable Linie, die die mittlere fetale Herzfrequenz zeigt, ohne Akzelerationen und Dezelerationen zu berücksichtigen. Da es keinen festen Standard für das Anpassen einer Baseline gibt, setzt FetalCare sie dort, wo Experten sie typischerweise manuell platzieren würde.

Akzelerationen und Dezelerationen

Nachdem FetalCare eine Baseline ermittelt hat, identifiziert das System jegliche Akzelerationen und Dezelerationen, die vorliegen, und misst deren Größe. Die Größe einer Dezeleration wird in „verlorenen Schlägen“ (lost Beats) ausgedrückt, wie untenstehend beschrieben.

Die Größe einer Dezeleration messen

Betrachten Sie die unten abgebildete „quadratische“ Dezeleration, bei der eine fetale Herzfrequenz von 140 bpm plötzlich für 3 Minuten auf 120 bpm absinkt und dann wieder zu 140 bpm zurückkehrt.



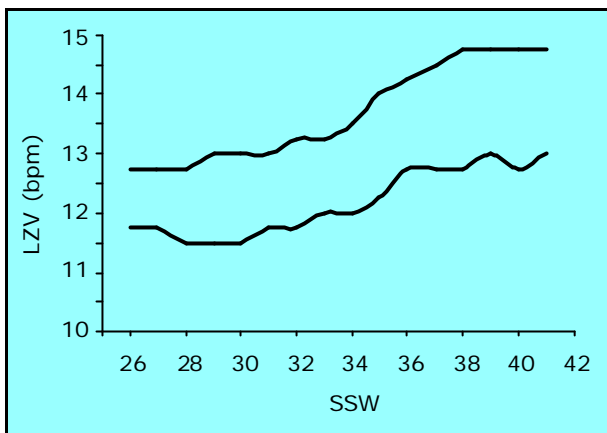
Hätte das Herz mit seiner anfänglichen Geschwindigkeit weiter geschlagen, wären in drei Minuten $3 \times 140 = 420$ Schläge erfolgt. Aufgrund der Dezeleration lagen jedoch nur $3 \times 120 = 360$ Schläge vor. Da 420 Schläge erwartet wurden und nur 360 eintraten, beträgt die Größe der Dezeleration $420 - 360 = 60$ verlorene Schläge.

Langzeitvariation

Die Langzeitvariation (LZV) ist eine Messung der FHF-Makrofluktuation pro Minute um die Grundlinie herum. Die FHF-Werte werden elektronisch als Pulsintervalle erfasst (siehe dazu "Was ist ein Pulsintervall?" auf der nächsten Seite) und dann in Schläge pro Minute (Beats Per Minute oder BPM)) umgerechnet. Zur Messung der LZV identifiziert FetalCare für jede Minute relativ zur Grundlinie die höchste und die niedrigste FHF. Die Differenz zwischen diesen Werten ist der Minutenbereich. Wenn die FHF in einer Minute beispielsweise zwischen 120 und 150 bpm variiert, dann sind die entsprechenden Pulsintervalle 500 und 400 ms, d. h. der Minutenbereich ist 100 ms.

Was ist ein Pulsintervall?	
Das Zeitintervall zwischen zwei aufeinander folgenden fetalen Herzschlägen wird Pulsintervall genannt und wird mit einer Genauigkeit von 1 Millisekunde (ms) d. h. einem Tausendstel einer Sekunde gemessen. Wenn die fetale Herzfrequenz ansteigt, wird das Pulsintervall kürzer, wie in den folgenden Beispielen gezeigt::	
Herzfrequenz (bpm)	Pulsintervall (ms)
60	1000
80	750
120	500
150	400
Bei einer Herzfrequenz von 120 bpm schlägt das Herz alle 0,5 Sekunden, d. h. das Pulsintervall beträgt 500 ms. Steigt die Herzfrequenz auf 150 bpm an, dann schlägt das Herz alle 0,4 Sekunden, und das Pulsintervall beträgt 400 ms.	

Wenn der Minutenbereich für mindestens 5 von 6 aufeinander folgenden Minuten 32 ms übersteigt, markiert FetalCare dies als den Beginn einer Episode hoher Variation. Die Episode dauert so lange an, wie das 5-von-6-Minuten-Kriterium erfüllt wird, und sie endet, wenn das Kriterium nicht mehr erfüllt wird. Der durchschnittliche Minutenbereich wird dann mit einem Grenzwert verglichen, der auf der Grundlage der 73.802 Kurven in der FetalCare Datenbank berechnet wurde. Wird der Grenzwert überschritten, dann wird die Episode hoher Variation bestätigt und die Kurve als reaktiv angesehen. Diese Definition von Reaktivität ist in zweierlei Hinsicht einzigartig: erstens ist der Grenzwert abhängig vom Gestationsalter des Fetus, wie im untenstehenden Kasten gezeigt, und zweitens ist die Definition nicht vom Vorhandensein von Akzelerationen abhängig, die in den Kurven gesunder Feten nicht immer vorhanden sind. Bei anderen Definitionen der Reaktivität sind typischerweise zwei oder mehr Akzelerationen innerhalb eines bestimmten Zeitraums erforderlich.



Kurzzeitvariation (Mikrofluktuation)

Die Kurzzeitvariation (KZV) ist eine Messung der FHF-Mikrofluktuationen. Diese sind wesentlich kürzer als die Makrofluktuationen der LZV. Die Kurz-

zeitvariation kann visuell nicht ermittelt werden, aber FetalCare kann sie erfassen, wie unten beschrieben. Die KZV ist aus zwei Gründen ein sehr wichtiger Parameter. Erstens hängt sie im Gegensatz zu Akzelerationen, Dezelerationen und LZV nicht von der Grundlinie ab. Dies bedeutet, dass sie auch für Kurven gültig ist, bei denen es schwierig ist, visuell oder mit dem Computer eine Baseline anzupassen. Zweitens ist niedrige KZV bei Abwesenheit einer Episode hoher Variation (d. h. bei einer nicht reaktiven Kurve) eng mit der Entwicklung metabolischer Azidose und bevorstehendem intrauterinem Tod verknüpft.^{1,2}

Wie wird KZV (Mikrofluktuation) gemessen?
FetalCare misst die KZV, indem es jede Minute der Kurve in 16 Abschnitte aufteilt. Jeder Abschnitt ist 3,75 Sekunden lang und enthält typischerweise ca. 7–10 fetale Herzschläge oder 6–9 Pulsintervalle. Für jeden Abschnitt wird das durchschnittliche Pulsintervall berechnet, und die Änderung in diesen Durchschnittswerten von Abschnitt zu Abschnitt ergibt die KZV. Die Abschnittslänge von 3,75 Sekunden wurde gewählt, weil Computer Divisionen durch die Binärzahlen 2, 4, 8, 16 usw. besonders schnell vornehmen können und weil 3,75 Sekunden 1/16 einer Minute ausmacht.

Bei gesunden Feten nimmt die KZV mit dem Gestationsalter zu.³

Basalfrequenz

Die Basalfrequenz in bpm ist die durchschnittliche fetale Herzfrequenz der Kurve, wenn Akzelerationen und Dezelerationen ausgenommen werden. FetalCare prüft, ob die Basalfrequenz im Normalbereich liegt, der sich bei Antepartum-Kurven von 116–160 bpm erstreckt. Eine abnormale Basalherzfrequenz ist normalerweise auf eine Arrhythmie zurückzuführen, obwohl eine lang andauernde Tachykardie ein Anzeichen für eine fetale Infektion oder mütterliche Pyrexie sein kann, während eine längere Bradykardie in manchen Fällen vor dem fetalen Tod eintritt und daher ein sofortiges Eingreifen erforderlich macht. Es ist jedoch nicht ungewöhnlich, auch bei problematischen Feten eine normale Basalherzfrequenz zu verzeichnen, so dass die Bedeutung dieses Wertes im Vergleich zu anderen Parametern wie KZV sekundär ist. Bei gesunden Feten sinkt die Basalherzfrequenz mit zunehmendem Gestationsalter ab.³

Sinusartiger Rhythmus

FetalCare prüft außerdem, dass keine Anzeichen für einen sinusartigen Rhythmus vorliegen. Dies ist ein seltenes aber wichtiges Muster, bei dem die FHF-Kurve gleichmäßig nach oben und nach unten oszilliert. Ein langsamer sinusartiger Rhythmus mit einer Oszillation alle 2–5 Minuten, gekoppelt mit niedriger KZV deutet auf pathologische Verhältnisse

und ein schlechtes Outcome hin. Ein schneller sinusartiger Rhythmus (oder "Sägezahnmuster") von 2–5 Oszillationen pro Minute kann ein Anzeichen für eine fetale Anämie aufgrund von Rhesus-Isoimmunisation, eine fetale intrakranielle Blutung oder eine fetal-mütterliche Blutung sein.⁴

Die Regeln für FetalCare

Nachdem FetalCare die Kurve analysiert und alle oben beschriebenen Parameter gemessen hat, kann das System die gefundenen Ergebnisse anzeigen. Eine einfache Liste von Zahlen und Messungen wäre dabei jedoch nur wenig hilfreich und würde eher zu Verwirrung denn zu Klarstellung führen. Was benötigt wird, ist eine Methode zur Komprimierung aller dieser Informationen, die entweder besagt, dass die Kurve normal (rückversichernd) ist und die Messung damit beendet werden kann, oder die warnt, dass die Kurve Grund zur Besorgnis gibt und fortgesetzt werden sollte. Um dies zu erreichen verwendet FetalCare eine Reihe von Regeln, die aus historischen Gründen als die Dawes/Redman-Kriterien bezeichnet werden. Diese Regeln berücksichtigen die normalen Merkmale einer visuellen Beurteilung wie Akzelerationen, Dezelerationen und Basalfrequenz sowie die Parameter, die visuell nur schwer oder unmöglich zu erfassen sind wie KZV, sinusartiger Rhythmus und die Dauer von Episoden hoher Variation. Einige der Regeln für Normalität sind relativ einfach, während andere komplexe mathematische Formeln beinhalten⁵, aber was sie beinhalten, kann man wie folgt zusammenfassen:

- KZV von 3ms oder höher
- Kein Anzeichen eines sinusartigen Rhythmus
- Mindestens eine Episode hoher Variation
- Keine großen oder wiederholten Dezelerationen
- Akzelerationen und / oder Fetale Bewegungen
- Keine schlecht angepasste Baseline
- Eine normale Basalfrequenz (bei kurzer Messzeit)

Der wichtige Punkt bei diesen Regeln ist, dass sie alle oben beschriebenen Messungen berücksichtigen, und nicht nur die visuell erkennbaren Merkmale. Mit FetalCare können Sie jetzt eine Kurve und die Analyse starten, und nach zehn Minuten zeigt das System an, ob die Kriterien erfüllt wurden oder nicht.

Kriterien erfüllt

Wenn FetalCare genügend Anzeichen dafür gefunden hat, dass die Kurve "normal" (rückversichernd) ist, gibt es die Meldung „Kriterien erfüllt“ aus, und die Überwachung kann beendet werden. In diesem Fall ist es nicht unbedingt erforderlich, die einzelnen Messwerte nochmals selbst zu prüfen, da FetalCare bereits für Sie geprüft hat, dass alle Messwerte normal sind, also: "Kriterien erfüllt" = die CTG Kurve ist normal also rückversichernd.

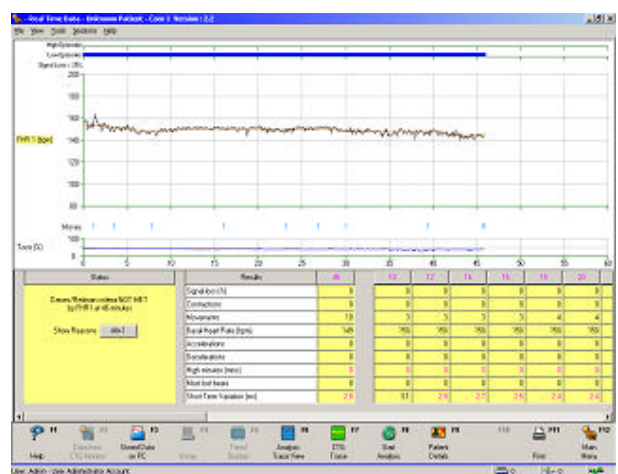
Kriterien nicht erfüllt

Wenn FetalCare nicht genügend Anzeichen für Normalität gefunden hat, gibt das System die Meldung „Kriterien nicht erfüllt“ aus und empfiehlt,

die Überwachung fortzusetzen. Nach der ersten Analyse nach zehn Minuten wird die Kurve alle zwei Minuten neu analysiert. Es ist daher wichtig, die Analyse fortzusetzen, um zu prüfen, ob nicht nach längerer Messzeit schließlich „Kriterien erfüllt“ gemeldet wird.

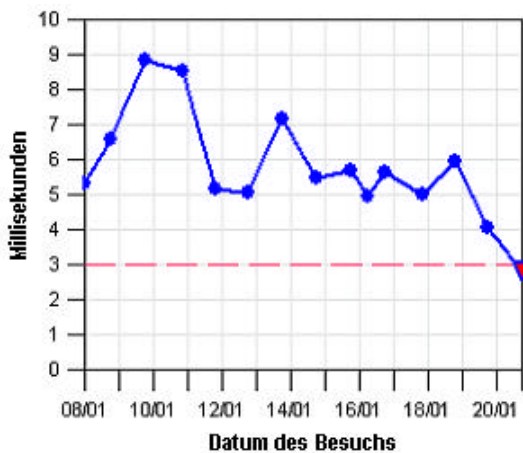
Wie lange sollte die Überwachung erfolgen?

Ab etwa der 28. Schwangerschaftswoche wechselt ein gesunder Fetus zwischen Episoden aktiven und ruhigen Schlafs. Aktiver Schlaf ist mit Akzelerationen, erhöhter FHF-Variation und Gruppen von Fetalbewegungen verbunden, so dass das Vorliegen dieser Merkmale (eine reaktive Kurve) eine primäre Indikation für fetale Gesundheit darstellt. Da ruhiger Schlaf mit reduzierter Variation und reduzierter Bewegung verbunden ist, kann die Gesundheit des Feten in dieser Phase nicht beurteilt werden. Der Grund dafür ist, dass die nichtreaktive Kurve eines gesunden Feten in ruhigem Schlaf nicht von der Kurve eines problematischen Feten unterschieden werden kann. Um die Unterscheidung zu treffen, muss die Überwachung so lange fortgesetzt werden, bis keine reaktive Kurve mehr erwartet werden kann. Wann dies der Fall ist, hängt jedoch davon ab, an welchem Punkt im fetalen Schlafzyklus die Überwachung beginnt. Episoden ruhigen Schlafs können bis zu 50 Minuten andauern, d. h. wenn der Beginn der Überwachung auf den Beginn eines ruhigen Schlafs fällt, kann es bis zu 50 Minuten dauern, bevor eine reaktive Kurve erscheint. Wenn Sie den gleichen Fetus jedoch später am selben Tag erneut überwachen, befindet er sich möglicherweise bereits im aktiven Schlaf und eine Kurve von 10-15 Minuten kann ausreichend sein, um Reaktivität zu bestätigen. Eine Studie von über 1.000 Kurven⁶ hat gezeigt, dass eine reaktive Kurve ein Anzeichen fetaler Gesundheit ist und dass dies bis zu einer Maximalzeit unabhängig davon ist, wie lange es dauert, um Reaktivität zu verzeichnen. Über diese Maximalzeit hinaus ist es dann pathologisch, dass die Kurve nicht reaktiv wird. In FetalCare wurde diese Maximalzeit aus den oben angegebenen Gründen auf 60 Minuten eingerichtet.



Die oben abgebildete Kurve wurde in der 36. SSW aufgenommen, und die Aufzeichnung lief zu

KZV zur Ermittlung des Entbindungstermins
 Eines der leistungsfähigsten Merkmale von FetalCare ist die Fähigkeit, KZV-Werte, die über mehrere Tage oder Wochen erfasst wurden, zu analysieren und eine entsprechende Trendlinie zu berechnen. Wenn der Trend abwärts verläuft, kann auf dieser Grundlage vorhergesagt werden, wann die KZV unter 3 ms abfallen wird, was eine Entbindung erforderlich macht. Im unten angegebenen Beispiel sehen Sie die KZV-Werte von neun Kurven, die über einen Zeitraum von sechs Tagen für eine Patientin in SSW 31–32 erfasst wurden. Es war bereits bekannt, dass die Intervention wahrscheinlich erforderlich sein würde, und dank der Überwachung der KZV wurde das Baby kurz nach der letzten Kurve ohne Wehen per Kaiserschnitt (arterieller pH 7,11, Basisdefizit 10,0 mmol/L) sicher entbunden.



Kriterien ohne offensichtliche Ursachen nicht erfüllt

In einigen Fällen meldet FetalCare „Kriterien nicht erfüllt“, ob wohl kein offensichtliches Problem vorliegt. In diesem Fall müssen weitere Untersuchungen vorgenommen werden. Dazu können andere Tests, wie z. B. eine Doppler-Untersuchung der Nabelschnurarterie oder ein biophysisches Profil durchgeführt werden, um zusätzliche Informationen zum Fetus einzuholen. Es kann jedoch auch sinnvoll sein, die Kurve später zu wiederholen. Möglicherweise war es lediglich eine Ruheperiode für den Fetus. Wenn FetalCare jedoch weiterhin „Kriterien nicht erfüllt“ meldet und alle anderen Tests normal sind, sollte die Möglichkeit eingeschränkter Gehirnfunktionen in Betracht gezogen werden. Dies zeigt wiederum, dass FetalCare nicht eine klinische Diagnose ersetzen kann, die auf Informationen basiert, die aus unterschiedlichen Quellen gesammelt wurden.

Ein Hinweis zu Kortikosteroiden

Betamethason oder Dexamethason können verabreicht werden, um das fetale Lungenwachstum zu beschleunigen, wenn die Gefahr einer Frühgeburt besteht. Im vergangenen Jahrzehnt haben eine Reihe von Studien bedeutende Änderungen in FHF-Variation und fetalen Bewegungen berichtet, nachdem Steroide gegeben wurden. Die meisten dieser Studien zeigten geringere FHF-Variation, einige Studien berichteten weniger fetale Bewegungen,

aber alle Studien waren sich darin einig, dass Änderungen nach Beendigung der Behandlung wieder auf frühere Werte zurückkehrten. Es ist daher wichtig, dass solche Änderungen als eine physiologische Reaktion des Fetus auf die Verabreichung von Kortikosteroiden verstanden werden. Eine Fehlinterpretation solcher Änderungen als Verschlechterung des fetalen Gesundheitszustands könnte zu unnötigen frühzeitigen Entbindungen führen.

Fallstudien

Niedrige KZV

Die folgende Kurve wurde in SSW 34 aufgezeichnet. FetalCare zeigte eine KZV von 3,0ms, und das Baby wurde am nächsten Tag ohne Wehen per Kaiserschnitt entbunden. Azidose wurde bestätigt (arterieller pH 6,99, Basisdefizit 13,3 mmol/L), und das Baby wurde intermittierend mit einem Positivdruck-Atemgerät behandelt.



Sinusartiger Rhythmus

Die folgende Kurve wurde in SSW 38 aufgezeichnet. FetalCare zeigte einen schnellen sinusartigen Rhythmus, und das Baby wurde innerhalb von zwei Stunden per Kaiserschnitt ohne Wehen entbunden (arterieller pH 7,19, Basisdefizit 7,0 mmol/L). Dickes Mekonium wurde festgestellt und fetal-mütterliche Blutung bestätigt (Fetal-Hb 5,0g/dl). Eine Bluttransfusion wurde gegeben.



Vorteile von FetalCare

Messungen statt Meinungen

FetalCare führt Messungen durch. Menschen bilden sich Meinungen. Was sind also die Vor- und Nachteile von Messungen und Meinungen in der klinischen Praxis? Eine Meinung könnte beispielsweise sein, dass eine Patientin etwas blass aussieht. Ist sie jedoch anämisch? Eine Messung sagt uns dies. Wenn ihr Hämoglobinwert 7,5g/dl beträgt, dann wissen wir, dass sie unter Eisenmangel leidet. Die Messung hat unsere klinischen Fertigkeiten nicht ersetzt, aber sie hat uns geholfen, zur korrekten Diagnose zu kommen. Gleichermäßen könnten Sie der Ansicht sein, dass eine fetale Herzfrequenzkurve ein wenig flach ist. Ist dies Grund zur Besorgnis? Eine Messung kann es uns wiederum sagen. Wenn FetalCare „Kriterien nicht erfüllt“ meldet und die KZV 2,9 ms beträgt, dann wissen wir, dass ein Problem vorliegt.

„Die Kurve ist ein wenig flach.“ Viele verschiedene Studien haben gezeigt, dass Meinungen zu fetalen Herzfrequenzkurven unzuverlässig sind. Verschiedene Beobachter kommen zu unterschiedlichen Ergebnissen, und selbst die gleiche Person ist nicht immer einheitlich in ihren Einschätzungen. Wenn Experten die gleiche Kurve sechs Monate später wieder sehen, hat sich ihre Meinung möglicherweise geändert. Meinungen sind subjektiv und unzuverlässig, während Messungen objektiv und einheitlich sind. Daher werden Messungen benötigt.

Rückversicherung

Es gibt immer einige Grenzfälle, in denen die Ansicht eines Kollegen nützlich wäre, aber Kollegen sind nicht immer verfügbar. Ist eine Kurve akzeptabel oder nicht? Sollten andere Mitarbeiter informiert und weitere Tests durchgeführt werden? FetalCare bietet Ihnen eine Rückversicherung, die sich auf eine Datenbank mit 73.802 Antepartum-Kurven stützt. Es ist einfacher, eine FetalCare-Überwachung durchzuführen, als sich über Ihre Diagnose Sorgen zu machen.



Kurzzeitvariation

FetalCare misst die KZV. Dies ist eine Funktion, die das menschliche Auge nicht übernehmen kann. Niedrige KZV ist das sicherste Anzeichen fetaler Azidose, und die Überwachung der KZV über einen längeren Zeitraum kann wichtige Informationen für den Entbindungstermin geben.

Reduzierte Überwachungsdauer

FetalCare weist Mitarbeiter an, wann die Überwachung sicher beendet werden kann, weil eine normale Kurve erfasst wurde. In einer Vergleichsuntersuchung zwischen visueller Beurteilung und Computeranalyse wurde festgestellt, dass die durchschnittliche Überwachungszeit bei der Computeranalyse nur 16 Minuten im Vergleich zu 35 Minuten bei der visuellen Beurteilung betrug.⁷

Mitarbeiterschulung

Eine Frage, die häufig gestellt wird, ist, ob FetalCare eine Kurve besser auswerten kann als eine geschulte Person. Die Antwort darauf ist, dass FetalCare in gewisser Hinsicht besser und in anderer Hinsicht nicht so gut ist. Beispielsweise kann FetalCare KZV messen, was für das menschliche Auge unmöglich ist, aber andererseits kann eine Person zu einem ausgeprägten Urteil kommen, womit Computer Probleme haben. Wenn man FetalCare mit weniger erfahrenen Mitarbeitern vergleicht, hat das System jedoch zwei klare Vorteile. Erstens bietet es eine genaue Analyse der Kurve, unabhängig von den Fertigkeiten und der Erfahrung des Bedieners. Die Kurve selbst muss qualitativ ausreichend sein, aber sonst sind keine weiteren Bedingungen erforderlich. Zweitens entwickeln weniger erfahrene Mitarbeiter bei der Arbeit mit FetalCare schnell ein Verständnis davon, wie normale und abnormale Kurven aussehen. Durch den Einsatz von FetalCare sammeln sie also wertvolle Erfahrungen.

Benutzerfreundlich

FetalCare ist äußerst benutzerfreundlich. Es ist wesentlich unkomplizierter als die Geräte, die in anderen Methoden zur fetalen Beurteilung verwendet werden. Und wenn eine CTG Schreibung Anlass zur Besorgnis gibt, kann sie so oft wie gewünscht wiederholt werden.

Archivierung und Protokollierung

FetalCare-Kurven können elektronisch archiviert werden, so dass sie jederzeit für eine spätere Nachprüfung zur Verfügung stehen. Wurde lang genug oder zu lange überwacht? Wurde eine abnormale Kurve übersehen? Alles dies kann nachgeprüft werden.

Verwendungszweck

Sonicaid **FetalCare** dient zur computergestützten Analyse von Antepartum-FHF-Kurven ab der 26 SSW (32 Woche in den USA). Es kann für Frauen verwendet werden, die Braxton-Hicks-Kontraktionen verspüren, aber es ist nicht für den Einsatz unter einer normalen Geburt konzipiert, da der Fetus zu diesem Zeitpunkt zusätzlichen Faktoren wie Geburtswehen, pharmakologischen Wirkstoffen oder einer Epiduralanästhesie ausgesetzt ist. Sonicaid FetalCare ist als Hilfsmittel und nicht als Ersatz für die visuelle Beurteilung einer FHF-Kurve durch einen Experten konzipiert. Sonicaid FetalCare ist lediglich ein Hilfsmittel für das klinische Management, die endgültige Diagnose muss immer in der Verantwortlichkeit eines entsprechend qualifizierten Experten liegen. Im Rahmen einer vollständigen klinischen Untersuchung sollten daher sowohl die visuelle Beurteilung durch den Experten als auch die von Sonicaid FetalCare bereitgestellte Analyse berücksichtigt werden, bevor Entscheidungen zu klinischen Maßnahmen getroffen werden. Dabei können auch zusätzliche Tests wie z. B. eine Doppler-Untersuchung der Nabelschnurarterie oder eine biophysikalische Profilierung erforderlich sein.

Glossar

Erklärungen zu Begriffen in *Kursivschrift* finden Sie unter dem jeweiligen Stichwort in diesem Glossar. Einige Definitionen sind spezifisch für FetalCare.

Akzeleration Ein Anstieg der *fetalen Herzfrequenz* über die *Grundlinie*, der länger als 15 Sekunden anhält und der ein Maximum von mehr als 10 bpm oberhalb der Grundlinie aufweist.

Basalherzfrequenz Die ruhende *fetale Herzfrequenz*, die sich weder in einer *Akzeleration* noch in einer *Dezeleration* befindet.

CTG Kurve Eine Kurve, die den zeitlichen Verlauf der *fetalen Herzfrequenz* und die uterinen Kontraktionen (Wehen) zeigt.

Dawes/Redman-Kriterien Ein Satz von Regeln, der in **Sonicaid FetalCare** verwendet wird. Das System ermittelt anhand dieser Regeln, wann die Überwachung eingestellt werden kann, weil die Kurve normal (rückversichernd) ist.

Dezeleration Ein Abfallen der *fetalen Herzfrequenz* unter die *Grundlinie*, das länger als 60 Sekunden anhält und um mehr als 10 bpm unter der Grundlinie liegt, oder das länger als 30 Sekunden anhält und um mehr als 20 bpm unter der Grundlinie liegt.

Fetale Herzfrequenz (FHF) Die Anzahl der Schläge des fetalen Herzens pro Minute (bpm).

Grundlinie (Baseline) Eine im zeitlichen Verlauf veränderliche Linie, die der mittleren *fetalen Herzfrequenz* entspricht und die die FHF im Ruhezustand nach Ausschluss von *Akzelerationen* und *Dezelerationen* darstellt.

Hohe Variation Ein Abschnitt der *fetalen Herzfrequenz-Kurve*, in dem die *Langzeitvariation* einen vordefinierten Grenzwert überschreitet. Dieser Grenzwert ändert sich je nach dem Gestationsalter des Fetus.

Kurzzeitvariation (KZV) Die Differenz in Millisekunden (ms) zwischen den durchschnittlichen *Pulsintervallen* in aufeinander folgenden Zeitabschnitten von 3,75 Sekunden, gemittelt über eine *fetale Herzfrequenz-Kurve*.

Langzeitvariation (LZV) Der durchschnittliche *Minutenbereich* für die *fetale Herzfrequenz-Kurve* oder einen Teil davon.

Minutenbereich Die Differenz in Millisekunden (ms) zwischen dem längsten und dem kürzesten *Pulsintervall* in einer Minute einer *fetalen Herzfrequenz-Kurve*.

Nicht-reaktive Kurve Eine *fetale Herzfrequenz-Kurve*, die nicht der Definition einer *reaktiven Kurve* entspricht.

Nonstress Test (NST) Der Name für eine Antepartum-Kurve in den Vereinigten Staaten.

Pulsintervall Die Zeit in Millisekunden zwischen zwei aufeinander folgenden fetalen Herzschlägen.

Reaktive Kurve Eine *fetale Herzfrequenzkurve*, die mindestens eine Episode *hoher Variation* aufweist.

Sinusartiger Rhythmus Ein seltenes FHF-Muster, bei dem die Kurve gleichmäßig aufwärts und abwärts oszilliert. Ein langsamer sinusartiger Rhythmus kann auf pathologische Verhältnisse und ein schlechtes fetales Befinden hinweisen, während ein schneller sinusartiger Rhythmus ein Anzeichen für fetale Anämie sein kann.

Sonicaid FetalCare Die neue, verbesserte Version von *Sonicaid System 8002* (für Windows 2000/XP), die eine Datenbank von 73.802 Antepartum-Kurven verwendet.

Sonicaid System 8000 Ein Computersystem zur Analyse von Antepartum-Kurven, das zwischen 1978 und 1989 an der Universität Oxford in Großbritannien auf der Grundlage einer Datenbank von 8.000 Antepartum-Kurven und unter Einbezug der *Dawes/Redman-Kriterien* entwickelt wurde.

Sonicaid System 8002 Eine aktualisierte Version des *Sonicaid System 8000*, das zwischen 1989 und 1994 auf der Grundlage einer Datenbank von 48.339 Antepartum-Kurven entwickelt wurde.

Verlorene Schläge Die Maßeinheit, die für die Größe einer *Dezeleration* verwendet wird

Literaturverweise

¹ Street P, Dawes GS, Moulden M, Redman CWG. „Short-term variation in abnormal antenatal fetal heart rate records.“ *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, 1991, 165:515–523.

² Dawes GS, Moulden M, Redman CWG. „Short-term fetal heart rate variation, decelerations, and umbilical flow velocity waveforms before labour.“ *Obstetrics and Gynecology*, 1992, 80:673-678.

³ Nijhuis IJM, ten Hof J, Mulder EJH, Nijhuis JG, Narayan H, Taylor DJ, Westers P, Visser GHA. „Numerical fetal heart rate analysis: nomograms, minimal duration of recording and interfetal consistency.“ *Prenatal and Neonatal Medicine*, 1998, 3:314–322.

⁴ Burch D. „Computerised measurement of fetal heart rate variation in a case of fetomaternal haemorrhage.“ *British Journal of Obstetrics and Gynaecology*, 1994, 101:1089–1090.

⁵ Pardey J, Moulden M, Redman CWG. „A computer system for the numerical analysis of nonstress tests.“ *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, 2002, 186:1095–1103.

⁶ Brown R, Patrick J. „The nonstress test – how long is enough?“ *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, 1981, 141:646–651.

⁷ Blumofe KA, Broussard PM, Walla CA, Platt LD. „Computerized versus visual analysis of fetal heart rate – a reduction in testing time.“ *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, 1992, 166:415.