abgeleiteten Elektromyogramm

Nagel, J., Schaldach, M.

Zentralinstitut für Biomedizinische Technik der Universität Erlangen-Nürnberg

Bei der Überwachung von Schwangerschaft und Geburt kommen zur Ermittlung der Uterusmotilität bisher ausschließlich mechanische Druckmeßverfahren zur Anwendung. Die Information über die Uterusaktivität ist unzureichend und unterliegt speziell bei Anwendung externer Druckaufnehmer zahlreichen Störeinflüssen.

Zur Verbesserung der Kontrollmöglichkeiten wurde ein Meßsystem entwickelt, das die Bestimmung der Uterusmotilität aus dem abdominal abgeleiteten Elektromyogramm ermöglicht. Die klinischen Ergebnisse zeigen, daß es in seiner Leistungsfähigkeit den herkömmlichen Methoden überlegen ist, eine vereinfachte Handhabung bietet, und die Schwangere während der Aufnahme weniger als die bisher bekannten Systeme belastet.

Während das Verfahren der internen Tokographie wegen der schwierigen und nicht risikofreien Handhabung von vielen Ärzten abgelehnt wird, weist die externe Tokographie den Nachteil auf, daß sie zahlreichen Störeinflüssen ausgesetzt ist, die das Meßergebnis verfälschen. Darüber hinaus stellen beide Verfahren eine nicht unerhebliche Belastung der Schwangeren dar.

Ausgangspunkt zur Entwicklung des Verfahrens zur elektromyographischen Registrierung der Uterusaktivität war die Erkenntnis, daß alle interessierenden intrauterinen Druckveränderungen direkt von Muskelkontraktionen hervorgerufen werden. Die mit diesen Kontraktionen verbundenen elektrischen Felder sind an der Hautoberfläche meßbar. Während die Untersuchungen anderer Arbeitsgruppen keine direkte Zuordnung von Myogramm und uterinem Druck erken-

Abb. 1 Registrierung des Tokogramms mittels abdominalem Druckaufnehmer (A) und Elektromyogramm (B)

MESSVERFAHREN

Zur Ermittlung der Wehentätigkeit ist derzeit ausschließlich die Messung des uterinen Drucks gebräuchlich. Hierzu sind zwei Verfahren bekannt. Bei der internen Tokographie wird zur Druckbestimmung ein mit Flüssigkeit gefüllter open-end-Katheter in die Amnionhöhle oder zwischen Fruchtblase und Uteruswand eingeführt. Nach Nullabgleich läßt sich der absolute Druck des Uterus bestimmen. Bei der externen Tokographie wird ein Druckaufnehmer auf dem Abdomen der Mutter befestigt. Die aufgenommene Kurve entspricht näherungsweise dem Verlauf des intrauterinen Druckes.

nen ließen, gelang es uns, durch geeignete Wahl der Übertragungsfunktion des EMG-Verstärkers die Uteruskontraktionen myographisch in Übereinstimmung mit dem intrauterin bestimmten Druck darzustellen.

Ein Maß für die Intensität der Wehentätigkeit ist die elektrische Leistung des gemessenen Spannungsverlaufs (Abb. 1). Wegen der einfachen Bedienbarkeit und sicheren Erfassung der Wehentätigkeit eignet sich das Verfahren insbesondere für Routineuntersuchungen, so daß sich nicht nur im klinischen Bereich ein weites Anwendungsfeld ergibt.

Ganz besonders vorteilhaft ist jedoch die einfache Anwendung in der Kardiotokographie. Hier ergibt sich die Möglichkeit, mittels abdominal angebrachter Elektroden gleichzeitig sowohl die Uterus- als auch die fetale und maternelle Herz-tätigkeit zu registrieren. Damit kann im Rahmen perinataler Untersuchungen mit einer einzigen, die Patientin wenig belastenden Messung umfangreiche Information gewonnen werden, welche den Arzt in die Lage versetzt, ein genaues Bild über den Zustand des Feten und der Mutter schnell zu gewinnen, so daß er erforderliche Maßnahmen unverzüglich einleiten kann.

KLINISCHE ERFAHRUNGEN

Die in der Messung der Muskelationspotentiale enthaltene Information ist wesentlich größer als bei den mit Druckaufnehmern arbeitenden Verfahren, die den Druckverlauf nur an einem Punkt des Abdomens registrieren. Durch entsprechende Plazierung der Elektroden wird bei der elektrischen Messung die Aktivität des gesamten Uterus erfaßt. Anhand der Form der Kurven lassen sich Rückschlüsse auf die Erregung und Ausbreitung der Kontraktionen ziehen. Es ist damit möglich, Motilitätsstörungen, wie z.B. Inkoordination, zu erkennen.

Abb. 2 Registrierung von Uterusmotilität (A), materneller (B) und fetaler Herzfrequenz (C) aus einer abdominalen Ableitung

Abb. 3 Registrierung von Wehentätigkeit und materneller Herzfrequenz (B) aus dem gleichen abdominalen Signal

Da die Myopotentiale des Uterus überlagert werden von denjenigen der Bauchmuskulatur, läßt sich anhand dieser Anteile das Verhalten der Mutter während der Wehen (Preßwehen) sehr genau überwachen.

Als besonders vorteilhaft erweist sich die Stabilität der Nulllinie. Während bei Anwendung externer Druckaufnehmer nach jeder Lageänderung der Mutter eine Nachführung der Nulllinie erforderlich ist, weist die Registrierung mittels Myogramm keine derartigen Schwankungen auf.

LITERATUR

1. Fischer, W.M.
"Kardiotokographie"
Georg Thieme Verlag Stuttgart (1973)
2. Sureau, C.
"Etude de l'activité électrique de l'utérus au cours du travail"
Gyn. et Obst., T. 55, n°2, 1956