

**Zeitschrift:** Schweizer Hebamme : offizielle Zeitschrift des Schweizerischen Hebammenverbandes = Sage-femme suisse : journal officiel de l'Association suisse des sages-femmes = Levatrice svizzera : giornale ufficiale dell'Associazione svizzera delle levatrici

**Herausgeber:** Schweizerischer Hebammenverband

**Band:** 72 (1974)

**Heft:** 8

**Artikel:** Fruchtwasseruntersuchung in der Schwangerschaft

**Autor:** Dreher, E.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-950843>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 17.07.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

Aus der Universitäts-Frauenklinik Bern  
(Direktor: Prof. M. Berger)

## Fruchtwasseruntersuchung in der Schwangerschaft

E. Dreher

### Einleitung

Intrauterin gibt der Fet Informationen weiter, die sich folgendermassen nachweisen lassen.

1. Biophysikalisch über die Registrierung von Kindsbewegungen, Herzaktionsströmen, Herzschall (Ultraschall, Röntgen, CTG).

2. Biochemisch und zytologisch über die Untersuchung entweder der Mutter, der Placenta oder des Fruchtwassers.

Bei den biochemischen Untersuchungen bei der Mutter ist von Nachteil, dass vom Feten an die Mutter abgegebene Substanzen durch gleichartige der Mutter überlagert werden. Eine Ausnahme bildet das im mütterlichen Urin und Plasma nachzuweisende Oestriol sowie das HCS, das vorzugsweise von der fetoplacentaren Einheit bzw. nur von der Placenta stammt.

Die Placenta ist ebensowenig zugänglich wie der Fet. Placentafunktionen wurden zwar durchgeführt, sind jedoch diagnostisch bisher nicht voll befriedigend, gefährlich und für die klinische Routine abzulehnen.

Das Fruchtwasser bietet sich als Untersuchungsquelle geradezu an, da die Kommunikationsfläche sehr gross und vielseitig ist und neben der äusseren Haut auch den Magen- Darm-Kanal, die Luftwege und das harnableitende System umfassen. In der Frühschwangerschaft dominiert der Oberflächenkontakt des Feten mit dem Fruchtwasser, dessen Zusammensetzung zu diesem Zeitpunkt der des Extrazellularräumtes ähnelt und das reichlich abgeschilferte Epithelzellen der Haut des Trachealraumes, des Magen-Darmtraktes und des harnableitenden Systems enthält. Bei fortschreitender Schwangerschaft wird der Flüssigkeit- und Stoffaustausch zwischen Fruchtwasser und Fet intensiviert bzw. modifiziert, weil der Fet zu atmen, zu trinken und zu urinieren beginnt.

In neuerer Zeit werden Fruchtwasseruntersuchungen für folgendes Untersuchungsziel durchgeführt:

1. Genetische Untersuchungen.
2. Reifebestimmungen (Phospholipide, Kreatinin, Fettzellen).
3. Zur Abklärung intrauteriner Gefahrezustände (Bilirubinoide, Oestrogene, Mekonium, Sauerstoff-Partialdruck und Säurebasenhaushalt).

### 1. Genetische Untersuchungen

Das Ziel der Untersuchungen umfasst drei Gruppen:

- a) Chromosomale Aberrationen,
- b) pränatale Geschlechtsbestimmung,
- c) Stoffwechsellanomalien.

Das Fruchtwasser wird durch transabdominale Amniocentese gewonnen, seltener durch transvaginale, da hier die Abortgefahr grösser und die Verunreinigung der Proben häufiger sind. Der Zeitpunkt der Punktion für die genetischen Untersuchungen richtet sich nicht nur nach den technischen Schwierigkei-

ten und dem fetalen Risiko sondern auch nach der zur Verfügung stehenden Fruchtwassermenge. Die Punktion in der 14.—16. Schwangerschaftswoche wird zur Zeit als optimal angesehen, weil das fetale Risiko schon sicher unter 1 % liegt, die notwendige Fruchtwassermenge von etwa 10 ml leicht gewonnen werden kann und noch ausreichend Zeit für eventuelle therapeutische Konsequenzen bleibt. Vorbedingung für die transabdominale Amniocentese ist die Placentalokalisation mittels Ultraschall.

Zu den Indikationen für eine pränatale Diagnostik gehören:

1. Alle Schwangeren über 40 (35) Jahre sollten der pränatalen Diagnostik zugeführt werden.
2. Weiter sollten Ehepaare untersucht werden, in deren Familienanamnese Fälle von x-chromosomal bedingten Erbleiden oder genetisch bedingten Stoffwechselstörungen vorkamen oder die als Träger von balancierten Translokationen oder Mosaiken bekannt sind.
3. Die Indikation ist ebenfalls gegeben, wenn schon ein Kind mit einer chromosomalen Aberration geboren wurde.
4. Und schliesslich sollten hier die Frauen zusammengefasst werden, bei denen aus psychischen Gründen eine zwingende Indikation zur pränatalen Fruchtwasserdiagnose gegeben ist.

### 2. Fetale Reifebestimmung

#### 2.1. Phospholipide

Die Bestimmung der Phospholipide im Fruchtwasser erlaubt eine indirekte Quantifizierung der oberflächenaktiven Substanzen der fetalen Lunge. Auf diese Weise lässt sich der Reifegrad der Lunge bestimmen und antepartal eine Prognose der pulmonalen Situation des Neugeborenen stellen. Bei unreifer Lunge entwickelt sich beim Neugeborenen oft ein akutes Atemnotsyndrom (Respiratory Distress Syndrome = RDS, hyaline Membranen). Das RDS ist die häufigste Ursache von Mortalität und Morbidität bei Frühgeburten.

Die oberflächenaktive Substanz (Phospholipide) bildet eine dünne, zellfreie Auskleidungsschicht der Lungenalveolen, die zur Erniedrigung der Oberflächenspannung führt. Bei dieser oberflächenaktiven Substanz handelt es sich grössten Teils um gesättigte pulmonale Lecithine, daneben finden sich andere Phospholipidfraktionen z. B. Sphingomyelin.

Eine Indikation zur Phospholipidbestimmung im Fruchtwasser ist gegeben, wenn nach den extrauterinen Lebenschancen eines Kindes gefragt werden, das vorzeitig zur Welt kommen soll, (z. B. bei Morbus hämolyticus oder Diabetes) oder zu kommen droht (z. B. bei vorzeitigem Blasensprung, Placenta prävia, vorzeitiger Wehentätigkeit). Es werden Endwerte der Phospholipidkonzentration im Fruchtwasser angegeben bei deren Ueberschreiten die fetale Lunge als reif anzusehen und mit dem Auftreten eines postnatalen Hyalinmembransyndrom nicht mehr zu rechnen ist. Diese Werte sind natürlich von der angewandten Bestimmungsmethode abhängig. Man unterscheidet hier im Prinzip drei Verfahren:

1. Die Dünnschichtchromatographie und Auswertung der Spots mit dem Densitometer,
2. die Trennung von Sphingomyelin und Lecithin durch Hydrolyse mit anschliessender Phosphorbestimmung,
3. die Bildung von stabilem Schaum auf der Fruchtwasserprobe in Gegenwart von Aethanol (Clements-Test).

In der neusten Literatur gilt als Grenzwert für die Lungenreife:

1. ein Verhältnis Lecithin zu Sphingomyelin (L/S-Ration) über 2,
2. eine Lecithinkonzentration im Fruchtwasser von 2,5—3,5 mg<sup>0</sup>/o oder
3. eine Schaumbildung bei einer Fruchtwasserverdünnung von 1 : 2.

Die Aussagekraft der Phospholipidbestimmung im Fruchtwasser ist trotz der Fehlerbreite von 10—20 % recht gut. Falsch positive Befunde sind offenbar häufiger. Eine erhebliche Einschränkung erfährt die Methode bei Verunreinigung des Fruchtwassers mit Blut oder Mekonium bei Fällen von Diabetes und schwerem Morbus hämolyticus sowie bei Hydramnion.

#### 2.2. Kreatinin:

Kreatinin und Kreatin bilden einen Teil des sogenannten Rest-N im Serum. Die Ausscheidungsform im Urin ist überwiegend das Kreatinin. Der Kreatiningehalt des Fruchtwassers am Termin schwankt nach Angaben der Literatur zwischen 0,75 und 3,4 mg<sup>0</sup>/o. Es ist nachgewiesen, dass der Kreatiningehalt des Fruchtwassers gegen Ende der Schwangerschaft zunimmt. Von vielen Autoren wird dann von einem reifen Kind gesprochen wenn der Kreatiningehalt im Fruchtwasser mehr als 2,0 mg<sup>0</sup>/o betrage. Bei Werten darunter kann im Einzelfall kaum eine Aussage gemacht werden. Als alleiniges Reifemass ist die Kreatininbestimmung unbefriedigend, in Kombination mit anderen Methoden kann sie ganz nutzvoll sein, zumal sie einfach ist.

#### 2.3. Fettzellen im Fruchtwasser:

Bei der zytologischen Untersuchung von Fruchtwasserproben finden sich mit einer Nilblausulphatfärbung unter dem Mikroskop fetale Zellen die kernlos und orange gefärbt sind. Die orange-roten Zellen sind ab der 32. Schwangerschaftswoche zu finden, treten ab der 38. Schwangerschaftswoche mit einer Zuverlässigkeit von 82,7 % auf und sind am Geburtstermin mit einer Sicherheit von 98,5 % vorhanden. Wenn bei einer zytologischen Fruchtwasseruntersuchung der Anteil dieser orange-gefärbten Fettzellen mehr als 20 % beträgt, ist mit einem reifen Kind zu rechnen.

Die Fruchtwasserzytologie bringt jedoch in einem bestimmten Prozentsatz falsch positive und falsch negative Ergebnisse. Zusammenfassend kann man sagen, dass mit der Fruchtwasserzytologie in ca. 70 % richtige und in etwa 30 % falsche Ergebnisse erbracht werden.

### 3. Untersuchungen zur Erkennung einer fetalen Gefährdung:

#### 3.1. Bilirubinoide:

Die Bestimmung der Bilirubinoide im Fruchtwasser im Rahmen des Morbus hämolyticus ist allgemein bekannt. Eine Indikation zur Amniocentese ist im Prinzip immer dann gegeben, wenn auf Grund der mütterlichen Sensibilisierung im Blutgruppensystem mit einer intrauterinen hämolytischen Foetalerkrankung zu rechnen ist. Die Fruchtwasserproben werden dann spektral-photometrisch untersucht, im Wellenbereich von 300—550 m $\mu$ . Ein Ausschlag bei 450 m $\mu$  ergibt einen Anhaltspunkt für die Bilirubinoide im Fruchtwasser. Die Werte werden auf

eine Lileysche Kurve aufgetragen. Je nach Schweregrad sind dann therapeutische Massnahmen zu ergreifen (intrauterine Therapie oder vorzeitige Geburtseinleitung). Nach Einführung der Fruchtwasseranalyse liess sich die perinatale Mortalität von 15—45 % auf 9—17 % senken.

#### 3.2. Oestrogene:

Mit fortschreitender Schwangerschaft bildet die sogenannte fetoplacentare Einheit vermehrt Oestrogene die sowohl an die Mutter als auch über die Harnausscheidung des Feten in das Fruchtwasser abgegeben werden. Während die Bestimmung der an die Mutter abgegebenen im Plasma oder im Urin nachweisbaren Oestrogene zum festeingeführten diagnostischen Rüstzeug gehört, ist unsere Kenntnis der Steroidzusammensetzung des Fruchtwassers noch relativ jung. Die Konzentration von Oestriol im Fruchtwasser ist im letzten Trimenon der Schwangerschaft besonders hoch und beträgt 1075  $\mu$ g pro Liter Fruchtwasser. Eine Verminderung der Werte deutet eine schwere fetale Gefährdung an. Der Laboraufwand der Oestriolbestimmung im Fruchtwasser bringt es mit sich, dass die Untersuchungen bisher nur an einigen Zentren durchgeführt werden können und noch keine allgemeine Verbreitung gefunden haben.

#### 3.3. Mekonium:

Darüber, dass Mekonium bei hypoxischen Gefahrenzuständen vom Feten in das Fruchtwasser abgegeben wird, besteht kein Zweifel. Bei anamnestisch ungestörten Schwangerschaften kann in 1,3—5,5 % der Fälle Mekonium im Fruchtwasser nachgewiesen werden, bei sogenannten Risikoschwangerschaften dagegen 6 mal häufiger. Dieser Nachweis von Mekonium im Fruchtwasser kann durch Amniocentese oder durch die Amnioskopie erfolgen. Einmal ins Fruchtwasser abgegebenes Mekonium kann nach 2—3 Tagen aus dem Fruchtwasser eliminiert sein.

Die Häufigkeit falsch pathologischer Aussagen ist sehr gross. Bei Mekoniumnachweis und wehenlosem Uterus finden sich nur in 6,8 % präazidotische und in 1,7 % azidotische Werte des Kopfschwartenblutes. Andere Arbeitsgruppen stellten in 22—25 % ihrer Mekoniumfälle die Entstehung einer Azidose oder Präazidose sub partu fest, d. h. 80—90 % der Feten bieten keine pathologischen Befunde und 80—90 % waren lebensfrisch geboren. Bezogen auf die Wertigkeit anderer Diagnostika wie z. B. die Kardiotokographie ist der Mekoniumabgang doch ein relativ spätes Alarmsignal. In der überwiegenden Mehrzahl der Fälle mit den Anzeichen einer beginnenden fetalen Gefährdung im Kardiotokogramm ist das Fruchtwasser noch klar und verfärbt sich erst bei stärkerer hypoxischer Belastung. Das Risiko von Feten, bei denen antepartal Mekoniumabgang und Azidose festgestellt wurde, ist auch schon im Kardiotokogramm zu erkennen. Die Vorstellung, dass der Mekoniumabgang ein Frühzeichen sei, wurde entwickelt, weil man meistens keine anderen Asphyxiezeichen fand und die Verknüpfung von Mekonium und Gefahr tief in unser geburtshilfliches Bewusstsein gegraben ist. Die Nachteile des Mekoniumnachweises für die Suche nach intrauteriner Gefährdung des Feten durch Amnioskopie lassen sich daher wie folgt zusammenfassen (und

## Sind Kopfwehmittel schädlich?

Jedermann weiss, dass lediglich das «Zu viel» und das «Zu oft», also der Missbrauch von Kopfwehmitteln, schädlich ist. Deshalb sollen Schmerzmittel nicht dauernd und in höheren Dosen genommen werden, ohne dass man den Arzt fragt. Wenn Sie aber gelegentlich

einmal bei einem Anfall von Kopfweh, Migräne oder Rheumaschmerzen zu einem Arzneimittel greifen müssen, so verwenden Sie es sparsam, mit Zurückhaltung. Wählen Sie Melabon, die angenehm einzunehmende geschmackfreie Oblatenkapsel.

**Melabon**

jede Hebamme erinnert sich, wie schwierig die Farbe zu beurteilen ist, wenn sie einmal selbst durch das Amnioskop geschaut hat):

1. Es gibt nur ein «grün» oder «klar» und keine echte Möglichkeit der quantitativen Erfassung der Gefährdung. Die Unterteilung in «hellgrün, dunkelgrün», grob oder feinflockig, ist mehr irreführend als sinnvoll.

2. Die Quote falsch pathologischer Befunde ist viel zu hoch.

3. Das Gefährdungsereignis liegt eine unbekannte Zeit zurück.

Über den augenblicklichen fetalen Zustand wird nichts ausgesagt.

Wenn die Fruchtwasseruntersuchung auf Mekonium heute noch eine Berechtigung hat, so wegen des immer noch sehr günstigen Verhältnisses zwischen Aussagekraft und Aufwand. Dieser ist tatsächlich minimal. Die Amnioskopie kann einen potentiell pathologischen Befund auf äusserst einfache Weise, nahezu ohne Risiko, ohne zusätzlichen Laboraufwand und ohne laufende Kosten erheben. Hinzu kommt, dass der Geburtshelfer gehalten ist, das durch die Indikation zur Amnioskopie gut abgegrenzte Patientenkollektiv in kurzen Abständen zu untersuchen und sich über den Reifezustand der Cervix und dann über das weitere geburtshilfliche Procedere Gedanken machen kann. Zuletzt wirkt die Amnioskopie auch durch die Eipolablösung wehenauslösend, was oft erwünscht ist. Eine Amnioskopie sollte nicht vor der 37. Schwangerschaftswoche, nicht bei technischen Schwierigkeiten und nicht bei Placenta prävia durchgeführt werden.

#### 3.4. Säurebasen-Haushalt und Sauerstoffpartialdruck im Fruchtwasser:

Für die Spätschwangerschaft werden folgende Normalwerte im Fruchtwasser angegeben: Für pH 6,98—7,06, für  $p\text{CO}_2$  54,5—57,3 und  $p\text{O}_2$  18,7.

Die Mehrzahl der Autoren, die Messungen des Säurebasenhaushaltes und des Sauerstoffpartialdrucks des Fruchtwassers bei gefährdeten Feten durchgeführt haben, stehen der Methode eher ablehnend gegenüber.

#### Zusammenfassung:

Die Bestimmung der Konzentration einer Substanz im Fruchtwasser zur Beurteilung der fetalen Reife oder des fetalen Zustandes eignet sich umso weniger je ungehinderter deren Austausch zwischen den Kompartimenten Mutter/Fet und Fruchtwasser stattfindet.

1. Genetische Untersuchungen im Fruchtwasser sollten in der 14.—16. Schwangerschaftswoche durchgeführt werden. Die Indikation hierfür wurde weiter oben aufgezeigt.

2. Für die fetale Reifebestimmung im Fruchtwasser eignet sich zur Zeit die Bestimmung der Phospholipide am besten. Die übrigen Methoden geben nur Anhaltspunkte.

3. Die Untersuchungen zur Erkennung einer fetalen Gefährdung durch Untersuchungen des Fruchtwassers geben bei der Rhesusinkompatibilität mit Fehldung der Bilirubinoide einen sicheren Hinweis auf den Gefahrenzustand des Feten. Die Oestrogene im Fruchtwasser sind kompliziert zu bestimmen und nicht immer aussagekräftig. Die Bestimmung des Mekoniums im Fruchtwasser durch die Amnioskopie ist wegen der Einfachheit der Methode weit verbreitet, in ihrer Aussage im Hinblick auf Gefahrenzustände des Feten nicht immer aufschlussreich. Bestimmungen des Säurebasenhaushaltes und des Sauerstoffpartialdrucks im Fruchtwasser zum Erkennen von Gefahrenzuständen ist durch andere Asphyxie-Diagnostik ersetzt und überflüssig geworden.

Anschrift des Verfassers:

Dr. E. Dreher, Oberarzt, Universitäts-Frauenklinik, Bern.

**Bei  
Müdigkeit  
Kreislaufschwäche  
erschwerter Atmung  
wieder frisch und vital  
mit® Gly-Coramin  
Lutschtabletten  
Brausetabletten**

C I B A