

SPECULUM

Geburtshilfe / Frauen-Heilkunde / Strahlen-Heilkunde / Forschung / Konsequenzen

Häusler M

Ultraschall in der Schwangerschaft - die Qualitätsfrage

*Speculum - Zeitschrift für Gynäkologie und Geburtshilfe 2006; 24 (2)
(Ausgabe für Schweiz), 12-12*

*Speculum - Zeitschrift für Gynäkologie und Geburtshilfe 2006; 24 (2)
(Ausgabe für Österreich), 12-22*

Homepage:

www.kup.at/speculum

Online-Datenbank
mit Autoren-
und Stichwortsuche

Krause & Pachernegg GmbH • Verlag für Medizin und Wirtschaft • A-3003 Gablitz

P.b.b. 02Z031112 M, Verlagsort: 3003 Gablitz, Linzerstraße 177A/21

Datenschutz:

Ihre Daten unterliegen dem Datenschutzgesetz und werden nicht an Dritte weitergegeben. Die Daten werden vom Verlag ausschließlich für den Versand der PDF-Files des Journals Speculum und eventueller weiterer Informationen das Journal betreffend genutzt.

Lieferung:

Die Lieferung umfasst die jeweils aktuelle Ausgabe des Journals Speculum. Sie werden per E-Mail informiert, durch Klick auf den gesendeten Link erhalten Sie die komplette Ausgabe als PDF (Umfang ca. 5–10 MB). Außerhalb dieses Angebots ist keine Lieferung möglich.

Abbestellen:

Das Gratis-Online-Abonnement kann jederzeit per Mausklick wieder abbestellt werden. In jeder Benachrichtigung finden Sie die Information, wie das Abo abbestellt werden kann.

Das e-Journal

Speculum

- ✓ steht als PDF-Datei (ca. 5–10 MB) stets internetunabhängig zur Verfügung
- ✓ kann bei geringem Platzaufwand gespeichert werden
- ✓ ist jederzeit abrufbar
- ✓ bietet einen direkten, ortsunabhängigen Zugriff
- ✓ ist funktionsfähig auf Tablets, iPads und den meisten marktüblichen e-Book-Readern
- ✓ ist leicht im Volltext durchsuchbar
- ✓ umfasst neben Texten und Bildern ggf. auch eingebettete Videosequenzen.

Ultraschall in der Schwangerschaft – die Qualitätsfrage

M. Häusler

1. Einleitung, Darstellung der Problematik

Die meisten Schwangerschaften werden heutzutage durch eine Reihe von Ultraschalluntersuchungen überwacht. Es ist erwiesen, daß diese Untersuchungen vor der 24. Schwangerschaftswoche als (allgemeines) Screening vorteilhaft sind für die Bestimmung der Gestationszeit, die Diagnose von Mehrlingen (und deren Chorionizität) und von angeborenen Fehlbildungen [1, 2]. Nach der 24. Schwangerschaftswoche ist der Nutzen des Ultraschall-Screenings nicht so klar, es fand sich bisher kein Einfluß auf die perinatale Mortalität [3]. Eine Diskussion der Evidenz des Ultraschall-Screenings oder Kosten-Nutzen-Überlegungen sind nicht Thema dieser Arbeit (vgl. [4]). Thema ist vielmehr die fachliche Qualität der Ultraschalluntersuchungen und Vorschläge zu deren Verbesserung. In der pränatalen Diagnostik angeborener Fehlbildungen kommt die Qualitätsproblematik besonders zum Ausdruck, da hier die Expertise der Untersucher*) ausschlaggebend ist und man zunehmend von einem haftungsträchtigen Brennpunkt sprechen muß [5]: Die Schwangeren kennen das Wort „State of the Art“ meist nicht, lernen es aber in einem etwaigen Arzthaftungsprozeß kennen und schätzen. Und die Haftpflichtversicherungen tragen dieser Entwicklung in ihrer Prämien-gestaltung Rechnung.

Die pränatale Entdeckungsrate angeborener Fehlbildungen hängt von verschiedenen Faktoren ab, welche qualitätsverbessernden Maßnahmen unterschiedlich zugänglich sind.

*) Zur besseren Lesbarkeit werden im Text nur männliche Personenbezeichnungen verwendet.

1.1. Die Fehlbildungen

Die Prävalenz angeborener Fehlbildungen ist vorgegeben und relativ konstant, wie aus den Daten der Europäischen Fehlbildungsregister hervorgeht (<http://www.biomedicalweb.biz/eurocat/search.cgi>). Die Prävalenz läßt sich nicht ändern. Daten aus Fehlbildungsregistern sind allerdings die Voraussetzung für die Evaluierung der pränatalen Diagnostik [6].

Tabelle 1: Übersicht über die Fehlbildungen (nach [7])

	Gesamtzahl, Entdeckungsrate (%)		
	isoliert	multipl	
Gaumenspalte	108 (1 %)	89 (13,5 %)	
Lippenspalte	365 (18 %)	184 (45 %)	
Herzfehler	1693 (16 %)	761 (45 %)	
Extremitäten	138 (25 %)	112 (48 %)	
Magen/Darm	197 (31 %)	189 (51 %)	
Zwerchfell	109 (49 %)	62 (73 %)	
Nieren	762 (83 %)	368 (80 %)	
Gastroschisis	83 (84 %)	23 (91 %)	
Tris 21			1050 (27 %)
Tris 13			86 (70 %)
Tris 18			191 (65 %)
Turner			125 (67 %)
Triploidie			56 (79 %)

Die Zahlen der Tabelle 1 sind der Arbeit von Stoll et al. [7] entnommen und basieren auf Datensammlungen von 20 Fehlbildungsregistern aus 12 europäischen Ländern, mit 709.000 Geburten im Beobachtungszeitraum 1996–1998. Man sieht an den Prozentzahlen, daß Fehlbildungen, welche multipl auftreten oder die Bauchdecke oder die Nieren betreffen, eher erkannt werden. Herzfehler und Trisomie-21 haben eine relativ hohe Prävalenz, aber eine relativ geringe Entdeckungsrate.

Es sei hier angemerkt, daß es bei Bestrebungen, die Entdeckungsrate zu erhöhen, keinesfalls um „volks-gesundheitliche“ oder eugenische Bestrebungen geht oder gehen darf, sondern darum, dem Wunsch der einzelnen Schwangeren nach einer aussagekräftigen Untersuchung zu entsprechen.

1.2. Die Untersuchungsqualität

Die Entdeckungsrate verhält sich direkt proportional zur Expertise der Untersucher [8]: Stufe 1 / Niedergelassene 22 %, Stufe 1–2 / Krankenhaus 40 %, Stufe 3 / Zentrum 90 %. Die Entdeckungsrate vor der 24. Schwangerschaftswoche beträgt, je nach Stufenzugehörigkeit 25 %, 34 % oder 58 %. Hier besteht die Möglichkeit, durch eine Verbesserung der Aus- und Weiterbildung qualitätsverbessernde Maßnahmen zu setzen.

1.3. Untersuchungsstrategien

Ohne flächendeckendes Ultraschall-Screening ist die Entdeckungsrate gering [9, 10]. Qualitätsverbessernde Maßnahmen können hier z. B. durch eine Aktualisierung der Screening-Politik in Österreich, also des Mutter-Kind-Paß Standards, gesetzt werden.

1.4. Gerätequalität

Sie hat Auswirkungen auf die Untersuchungsqualität und ist verknüpft mit Sicherheitsaspekten (Elektrik, Meßgenauigkeit, Energie-Output). Ein gutes Gerät hebt die Untersuchungsqualität, kann aber die mangelnde Expertise eines Untersuchers nicht ausgleichen.

Bessere Geräte, Qualitäts- und Sicherheitskontrollen sind allerdings teuer, während die Honorierung von Ultraschalluntersuchungen als inadäquat bezeichnet werden muß.

2. Untersuchungsqualität

Wo wird pränataldiagnostisches Fachwissen in Österreich gefördert und standardisiert? Hier existieren zwei unterschiedliche Konzepte, welche beide die Qualität des pränatalen Ultraschalls flächendeckend sichern möchten (Tabelle 2).

Tabelle 2: Schematische Darstellung des Dreistufenkonzeptes und der FMF-Zertifikate

ÖGUM-DEGUM-SGUM
Zertifikats-Kurse
Stufe 1
Stufe 2
Stufe 3
FMF
Zertifikats-Kurse
Diploma in fetal medicine

2.1. Drei-Stufen-Konzept der Deutschen, Österreichischen und Schweizer Gesellschaften für Ultraschall in der Medizin (DEGUM-ÖGUM-SGUM)

Das Drei-Stufen-Konzept wurde 1981 von Prof. Hansmann postuliert als „Arbeitsteilung im Sinne einer kooperativen Leistungsanpassung zwischen Praxis und Klinik in drei Stufen“ [11] und bereits 1982 in Deutschland umgesetzt. Es definiert (personenbezogen) drei ärztliche Qualifikationsstufen im geburtshilflich-gynäkologischen Ultraschall. In Österreich wird dieses Modell von der Österreichischen Gesellschaft für Ultraschall in der Medizin (ÖGUM) ver-

treten (siehe <http://www.oegum.at> – 3-Stufen-Konzept).

Die Stärke dieses Konzeptes liegt darin, daß erstmals fachintern Qualitätsstandards festgelegt und in der Folge auch entsprechende Leistungsvorgaben definiert wurden. Jede dieser Vorgaben wurde innerhalb der DEGUM nach ausführlicher, interner Diskussion festgeschrieben. Durch diese qualitätssichernden Maßnahmen innerhalb der Berufsgruppe können pränataldiagnostische Fehler reduziert werden, ohne den Umweg der Qualitätskontrolle über Gerichte abzuwarten. Das 3-Stufen-Konzept wurde auch von der European Federation of Societies for Ultrasound in Medicine and Biology (EFSUMB) übernommen [12]. In Österreich ist jedoch die 3-Stufen-Einteilung von den Ärztekammern oder Krankenkassen nicht anerkannt. Die ÖGUM mit ihrer Stufeneinteilung gilt nach wie vor als privater, wissenschaftlicher Verein. Und der Erwerb einer ÖGUM-Kompetenzstufe gilt folgerichtig als freiwillige Mehrleistung.

Was den entscheidenden Unterschied zwischen Deutschland und Österreich hier ausmacht, ist die deutsche „Ultraschall-Vereinbarung der kassenärztlichen Bundesvereinigung“ (KV) (<http://www.KbV.de/rechtsquellen/2488.html>), welche die Ausbildungserfordernisse regelt und an die Verrechenbarkeit koppelt. Hier ist auch eine Unterscheidung getroffen in „Geburtshilfliche Basisdiagnostik“ und „Weiterführende differentialdiagnostische sonographische Untersuchungen“. Der Mehraufwand an Zeit, höheren Gerätekosten und die höhere Verantwortung werden auch besser honoriert. Nur derjenige ist pränataldiagnostisch tätig, der dies nachgewiesenermaßen durch Absolvierung mehrerer dreistufiger Kurse (Grund-, Aufbau-, Abschlußkurse) gelernt hat. Die Grundstruktur der Kurse ist in den „Ultraschall-Vereinbarung der KV“ festgelegt, die Detailplanung (Themen-Inhalte) liegt eigenverantwortlich bei den approbierten Seminarleitern (DEGUM) und damit weitgehend bei den Ultraschall-Gesellschaften. Die Kurse werden von der DEGUM zertifiziert. In Österreich werden Ultraschallkurse von der ÖGUM zertifiziert und entsprechen den deutschen KV-Richtlinien, wenn sie gemeinsam mit Seminarleitern der DEGUM abgehalten und in beiden Ländern angeboten werden. Zertifizierte Kurse werden von den drei Gesellschaften gegenseitig anerkannt.

Als Motivation, sich in das 3-Stufen-Konzept der ÖGUM, DEGUM oder SGUM

einzugliedern, dient neben dem persönlichen Verantwortungsbewußtsein die juristische Bedeutung. Das 3-Stufen-Konzept ist im deutschsprachigen Raum „aktenkundig“: Bei allen Verfahren der Pränataldiagnostik kennen sowohl Anwälte, als auch Richter diese Form der Qualitätssicherung [13].

2.2. Das FMF-Konzept (FMF = Fetal Medicine Foundation London)

Das Konzept der FMF wurde von Prof. K. Nicolaides in London entwickelt [14]. Es beruht auf der Definition von pränatalen Themenbereichen (12–14 Wochen-Schall, 18–23 Wochen-Schall, Doppler, Zervix, Invasive Diagnostik), für die von ihm Lehrinhalte definiert wurden.

Motivation zum Erwerb der FMF-Zertifikate sind die gut aufgebauten Kurse, bei denen natürlich auch Seminar- oder Kursleiter der DEGUM oder ÖGUM als Vortragende mitwirken. Die Kurse sind auch attraktiv, weil Prof. Nicolaides als „Mastermind“ dahinter steht, der eines der bedeutendsten pränatalmedizinischen Zentren weltweit aufgebaut hat. Weiters ist die Teilnahme an den 12–14 Wochen-FMF-Kursen Voraussetzung zum Erwerb des entsprechenden Computer-Programms. Neben dem Grundkurs sind hier regelmäßige Qualitätskontrollen zwingend vorgeschrieben, da sonst die nötige Softwarelizenz nicht verlängert wird und der Name von der FMF-Homepage genommen wird (<http://www.fetalmedicine.com/f-downs.html>). Es gibt in diesem Kalkulationsprogramm außer der Nackentransparenz weitere Module, deren Freischaltung an einen Ausbildungsnachweis (Kurs und Ultraschall-Bilder) gebunden ist. Übrigens müssen auch die Labors an monatlichen Ringversuchen teilnehmen (<http://www.ukneqas.org.uk/Directory/CC/maternal.htm>)

Die FMF-Zertifikate und das „Diploma in Fetal Medicine“ haben – legistisch gesehen – in Österreich ebenfalls nur den Charakter von Bescheinigungen eines privaten, wissenschaftlichen Vereines, mit Sitz in London. Im Gegensatz zum 3-Stufen-Konzept oder den KV-Richtlinien (s. o.) wird zur Erlangung der FMF-Zertifikate nicht explizit verlangt, über eine längere Zeit sonographisch tätig gewesen zu sein. Erst zur Erlangung des „Diploma in Fetal Medicine“ ist eine zweijährige, praktische Tätigkeit in einem anerkannten, pränataldiagnostischen Zentrum erforderlich (<http://www.fetalmedicine.com/f-diploma.htm>).

2.3. Im Schadensfall

Das deutsche und das englische Konzept zur flächendeckenden Qualitätssicherung des pränatalen Ultraschalls wendet sich an verantwortungsbewußte Kollegen, welche bestrebt sind, sich weiterzubilden und qualitativ hochstehende Arbeit zu leisten. Obwohl sie dadurch keine gesetzlich anerkannten Zeugnisse erwerben, erwarten sie sich doch eine gewisse rechtliche Absicherung. Dies mag insofern zutreffen, als im Schadensfall der Gutachter einem Kollegen, der nachweislich für seine spezielle Tätigkeit qualifiziert ist, kein Einlassungsverschulden vorwerfen kann. Allerdings hilft vor Gericht nach Übersehen einer schwerwiegenden, fetalen Fehlbildung weder eine Stufe, noch ein Zertifikat – oder keine Stufe oder kein Zertifikat: Das Argument, man habe keine Stufe, kein Zertifikat und keine besondere Kompetenz und man hätte die Fehlbildung also auch nicht erkennen müssen, ist nicht erfolgversprechend. Man kann sich als pränataldiagnostisch Tätiger nur durch Wissen und Übung weitgehend vor dem Übersehen schwerwiegender Fehlbildungen oder fetaler Probleme schützen. – Und infolge der potentiellen Vermögensschäden eine teure Haftpflichtversicherung abschließen.

In Österreich ist die Befugnis zur Ausübung von pränataler Diagnostik an das Facharztzeugnis gebunden oder an das *ius practicandi* des Allgemeinmediziners. In jedem der Facharztzeugnisse wird bestätigt, daß der Kollege über zufriedenstellende Kenntnisse der Sonographie verfügt, und dies ist Voraussetzung für die Verrechenbarkeit. Es gibt keine Bestimmung, die durch eine Definition der Ausbilderqualifikation und der Ausbildungskriterien eine landesweite Qualitätssicherung gewährleisten würde. Es gibt das pränataldiagnostische Fachwissen auch in Österreich, aber die Träger dieses Wissens sind nicht systematisch für die Ausbildung zuständig, nicht für die Bestätigung im Facharztzeugnis und nicht für die Aus- und Weiterbildung nach dem Facharztzeugnis [15]. Zuständig sind die Abteilungsvorstände und die Ärztekammern der Länder. Es ist also vom Zufall abhängig, ob ein Kollege in Ausbildung kompetent unterwiesen wird und ausreichend praktische Erfahrung sammeln kann. Somit ist es in Österreich Sache des Verantwortungs- und Problembewußtseins jedes Einzelnen, wieviel Aufwand an Zeit und Geld er in die Aus- und Weiterbildung investiert. Die dringend nötige Qualitätssiche-

rung erfolgt in Österreich leider nicht durch effiziente, fachinterne Richtlinien, sondern letztlich durch die Justiz.

Was wird nach Übersehen einer schwerwiegenden fetalen Fehlbildung vom Sachverständigen zu beurteilen sein? Im wesentlichen drei Dinge:

- Erstens die ausreichende Sorgfalt des Untersuchers. Dazu gehört die dokumentierte Information der Schwangeren über Möglichkeiten und Grenzen einer Ultraschalluntersuchung und die nachvollziehbare Dokumentation der Untersuchung in Schrift und Bild, aus welcher hervorgeht, welche Untersuchungsbedingungen vorlagen und was gesehen wurde.
- Zweitens die „Erkennbarkeit“ der Fehlbildung oder deren Schweregrad. Dies wird im Einzelfall individuell beurteilt werden, basierend auf den Vorgaben der aufzusuchenden Schnittebenen und der Erkennungsrate der übersehenen Fehlbildung im vergleichbaren Umfeld. Der Sachverständige wird die „Meßlatte“ meist nicht beim allgemeinen, landesweiten Durchschnitt anlegen, sondern beim sonographisch gut ausgebildeten und sorgfältigen Untersucher (State-of-the-Art). Er wird diese „Latte“ beim Ultraschallspezialisten eines entsprechenden Zentrums natürlich noch höher legen als bei einem niedergelassenen Facharzt.
- Drittens: Wurde ein Detailultraschall (Organscreening, Ultraschallfeindiagnostik) „verkauft“, weil eine Indikation dafür vorlag oder dies die (informierte) Schwangere verlangte, so sind dafür Ultraschallkenntnisse entsprechend der Stufe 2 erforderlich [16]. Der nicht so Versierte wird gefragt werden, ob er darauf hingewiesen hat, daß diese Ultraschalluntersuchung Spezialwissen erfordert, welches anderswo in höherem Maße zur Verfügung gestanden wäre. Sonst wird er z.B. auch ohne ÖGUM-Mitgliedschaft und ohne formelle Stufe-2-Qualifikation inhaltlich und juristisch der Stufe 2 zugeordnet werden [13]. Nicht die Schwangere kann die sonographische Expertise eines Arztes erkennen, sondern der betreuende Arzt muß genügend Selbstkritik aufbringen, um gegebenenfalls auf Ultraschall-Spezialisten zu verweisen, wenn er damit auch indirekt sein eventuelles „fachliches Defizit“ eingesteht. Er sichert sich dadurch aber juristisch ab, was im Fall des Falles enorme Folgekosten ersparen kann, und wird von den

Schwangeren wohl als verantwortungsbewußt erlebt. Es wird ja z. B. auch allgemein akzeptiert, daß Zahnärzte Patienten für Zahnregulierungen an Spezialisten weiter überweisen.

Warum ist die Situation so unbefriedigend und was wird zu deren Verbesserung geschehen müssen?

2.4. Lösungsvorschlag zur Qualitätsverbesserung

Die Ultraschallkompetenz jüngerer Kollegen sollte durch einen deutlich höher qualifizierten Kollegen erfolgen, und nicht automatisch mit Ende der Ausbildung durch den Abteilungsvorstand zuerkannt werden. Wenn es keinen Ultraschallspezialisten an der Abteilung gibt, sollte die Ausbildung extern durch Kurse oder durch Hospitation an einer entsprechenden Abteilung erworben werden, wie dies beispielsweise in den KV-Richtlinien festgelegt ist und in Deutschland gut funktioniert. Durch die lange Tradition ist die Ultraschallkompetenz in den deutschsprachigen Ländern in der ÖGUM, DEGUM und SGUM konzentriert. Dieses Fachwissen sollte auch in Österreich zur Erarbeitung von Aus- und Fortbildungsrichtlinien herangezogen und die Abrechnungsmodalitäten qualifikationskonform geregelt werden.

Es sollte ein Weg gefunden werden, die neuen Ideen des FMF-Konzeptes in das bewährte und traditionsreiche deutschsprachige Konzept zu integrieren. Dies wäre wichtig im Sinne der Qualitätssicherung; standes- und gesundheitspolitische Ziele wären leichter zu erreichen, und die Kollegenschaft könnte sich auf dem „Fortbildungsmarkt“ besser orientieren. Dies sollte nicht so schwer zu erreichen sein, wenn man bedenkt, daß die Ultraschall-Experten sowohl in ÖGUM-, als auch in FMF-Kursen Vorträge halten, inhaltlich große Überschneidungen bestehen und FMF-Kurse bereits von der ÖGUM anerkannt und zertifiziert werden.

2.5. Weitere Qualifikationen

Neben den fachlichen Kenntnissen, welche die Grundlage der pränatalen Diagnostik darstellen, wird zunehmend erkannt, wie wichtig die Gesprächskompetenz ist. Auch der bewußte Umgang mit Fragen der Ethik in der Pränataldiagnostik ist wichtig, da man sich teilweise in ethischem Grenzge-

biet bewegt. Ausbildungsangebote sind hier spärlich gestreut, tauchen aber zunehmend auf großen Ultraschallkongressen und als separate Tagungen oder Kurse auf. Solche Kurse sind in der Schweiz bereits Teil der Fortbildungsrichtlinien (http://www.sgum.ch/sektionen/gynaekologie_gebh/rezertif_fa-ss.pdf).

Die Informationsgespräche zum Thema „Aneuploidierisiko, Combined Test, invasive Diagnostik“ können und sollen nicht den Kollegen der Humangenetik alleine überlassen werden. Hier muß man sich u.a. Basiskenntnisse in Statistik aneignen und genau über „Screening“ Bescheid wissen.

3. Untersuchungsstrategien

3.1. Der Mutter-Kind-Paß wurde 1974 in Österreich eingeführt. Dort sind die Mindestanforderungen für Ultraschalluntersuchungen in der Schwangerschaft geregelt, welche längst nicht mehr den modernen Erkenntnissen der Schwangerschaftsbetreuung entsprechen. Eine Expertengruppe hat 2005 auf Initiative der ÖGGG einen Verbesserungsvorschlag erarbeitet, federführend waren H. Steiner, Salzburg, und E. Krampfl, Wien.

Die angestrebten Neuerungen im MKP wären einerseits eine dritte Ultraschalluntersuchung (erstes Trimenon), ähnlich wie in Deutschland bereits 1995 eingeführt („3-Punkt-Screening“), bei der auch über die Möglichkeit eines „Combined Test“ informiert werden sollte; mit einer geringfügigen Verschiebung der Untersuchungszeiträume. Und andererseits die Aufteilung der drei Untersuchungen in jeweils eine Basisuntersuchung und eine Erweiterte Untersuchung (weiterführende Diagnostik) auf Indikation oder auf Wunsch.

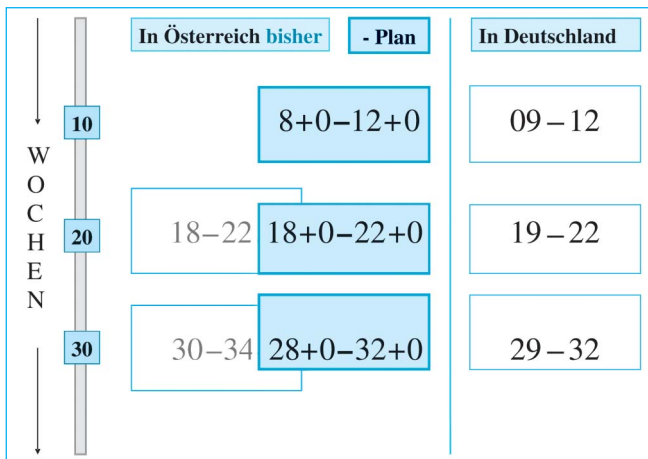
Die Aufteilung der drei Untersuchungen im Sinne einer Arbeitsteilung in jeweils eine Basisuntersuchung des Allround-Facharztes und eine erweiterte Untersuchung beim Spezialisten auf Indikation oder auf Wunsch würde der Qualitätssicherung und der juristischen Absicherung dienen. Der Allround-Facharzt hätte im Zuge der Basisuntersuchung die nötige Sorgfalt walten lassen, sobald er die Schwangere nachweislich über die Möglichkeit einer erweiterten Untersuchung informiert hat.

Diese weiterführende Diagnostik wird primär von Ärzten mit Stufe-2- oder -3-Qualifikation angeboten werden, aber auch von allen anderen, die sich im Besitz entsprechender Kenntnisse wissen und dann aber auch nach den Maßstäben der Stufe 2 gemessen werden. Es sind alle diese Kolleginnen und Kollegen eingeladen, sich in der ÖGUM entsprechend einzustufen zu lassen und damit in einer internationalen Fachgesellschaft mit großer Tradition mitzuwirken. Dadurch würde Kompetenz für die Schwangeren leichter erkennbar, und unsere standespolitischen Ziele wären leichter erreichbar.

Es könnte im Zuge dieser Mutter-Kind-Paß-Neuerungen in manchen Teilen Österreichs der Engpaß an ausgewiesenen Ultraschall-Experten zu Tage treten. Die Überweisung an eine geburtshilfliche Abteilung zur Pränatalen Diagnostik ist zwar juristisch entlastend für den Zuweiser, bedeutet aber nicht automatisch eine qualitativ hoch- oder höherstehende Untersuchung [15]. Dem kann nur durch verstärkte Bemühungen entgegengesteuert werden, Kollegen zur Weiterbildung und damit letztlich zur Erlangung der ÖGUM-Stufe 2 zu motivieren. Und die Abteilungen und Krankenhausträger sind gefordert, auf die Qualifikation des ärztlichen Personals einzuwirken und die Ausbildung auch zu finanzieren.

Am zielführendsten wäre hier die Kopplung von höherem Wissen / höherer Verantwortung / höherem Zeitaufwand / höherem Gerätepreis an eine leistungsorientierte Honorierung, ähnlich der deutschen KV-Vereinbarung. Dazu bedarf es einer gemeinsamen Anstrengung aller fachlich kompetenten und aller standespolitisch Verantwortlichen (ÖGUM mit FMF-Gruppe, ÖGGG, Ärztekammer, Ministerium, Kassen). Ein mühsamer Weg, aber der einzig zielführende im Sinne der Schwangeren und der Kollegenschaft.

1: Graphische Darstellung der Ultraschalluntersuchungen in der Schwangerschaft in Österreich (Status quo und angestrebte Erweiterung), Deutschland im Vergleich.



Die kontinuierliche, verpflichtende Weiterbildung zum Erhalt der „Ultraschall-Lizenz“ wäre ein weiterer, konsequenter Schritt zur Qualitätssicherung. Die Schweizer Ultra-

schallgesellschaft (SGUM) hat dies bereits vorbildlich geregelt und auch an die Verrechnbarkeit von Ultraschalluntersuchungen gekoppelt: <http://www.sgumgg.ch>

3. 2. Vorschlag zu Untersuchungsstandards der „Basis-Ultraschälle 1 bis 3“ (Bildokumentation (B = Bilderzahl), wie angegeben)

Nach den von H. Steiner und E. Krampfl im Rahmen der Expertenrunde 2005 erarbeiteten Unterlagen.

■ Screening / Basis Ultraschall 1, Woche 8 + 0 bis 12 + 0

- Lokalisation intrauterin ja / nein
- Zahl Fruchthöhlen / Zahl Embryonalanlagen Bild (bei Mehrlingen) (B 1–3)
- Herzaktion pos / neg / unklar
- Biometrie 1: SSL ± BPD Bild (B 1)
Referenzkurven / Bestimmung des Gestationsalters
- Biometrie im Normbereich ja/nein/kontrollbedürftig
- Auffälligkeiten ja/nein/kontrollbedürftig
- weiterführende Untersuchung indiziert ja/nein

Bilddokumentation der Biometrie und ggf. der Mehrlingsanlage sowie kontrollbedürftiger Befunde + Information über die Möglichkeit einer erweiterten Untersuchung (inkl. Informations-Blatt)

■ Screening / Basis Ultraschall 2, Woche 18 + 0 bis 22 + 0

- Zahl der Feten
- Vitalität pos / neg
- Plazentasitz hoch / tief
- Fruchtwassermenge normal/Polyhydramnie/Oligohydramnie
- Biometrie 2:
BPD + OFD/KU Bild (B 1)
AQ/AU Bild (B 1)
FL Bild (B 1)
Summe B: 3
Biometrie-Kurven
- Biometrie im Normbereich ja/nein/kontrollbedürftig
- Auffälligkeiten/Hinweiszeichen ja/nein/kontrollbedürftig
- Weiterführende Untersuchung indiziert ja/nein

Bilddokumentation der Biometrie und ggf. kontrollbedürftiger Befunde + Information über die Möglichkeit einer erweiterten Untersuchung (inkl. Informations-Blatt)

■ Screening / Basis Ultraschall 3, Woche 28 + 0 bis 32 + 0

- Zahl der Feten
- Lage
- Herzaktion pos / neg
- Plazentasitz hoch / tief
- Fruchtwassermenge normal/Polyhydramnie/Oligohydramnie
- Biometrie 3:
BPD + OFD/KU Bild (B 1)
AQ/AU Bild (B 1)
FL Bild (B 1)
Summe B: 3
Biometrie-Kurven
- Biometrie im Normbereich ja/nein/kontrollbedürftig
- Auffälligkeiten/Hinweiszeichen ja/nein/kontrollbedürftig
- Weiterführende Untersuchung indiziert ... ja/nein

Bilddokumentation der Biometrie und ggf. kontrollbedürftiger Befunde

3.3. Vorschlag zu Untersuchungsstandards der „Erweiterten Untersuchung 1 und 2“
(Bildokumentation (B = Bilderzahl), wie angegeben)

Erarbeitet unter Verwendung der im Text zitierten Literatur.

Alle Schwangeren müssen die Information über die Möglichkeit einer qualifizierten „Erweiterten Untersuchung 1 und 2“ erhalten. Die erweiterten Ultraschall-Untersuchungen können

- auf Wunsch der Schwangeren und ohne besondere med. Indikation vorgenommen werden (Selbstzahlerin, keine Kassenleistung), oder
- auf Indikation hin angeboten werden (Kassenleistung).

Zur Kassenleistung ist anzuführen, daß sich die österreichischen Kassen hier jeglicher Verantwortung entschlagen. Die Kassenleistung gibt es praktisch nicht! Die Kassen delegieren diese Leistung im Gegensatz zu Deutschland automatisch an die Krankenanstalten, wo mit wenigen Ausnahmen auf Routineschein (und das oft gedeckelt und damit nicht finanziert) hochqualifizierte Untersuchungen wegdelegiert werden!

Indikationen für eine erweiterte Ultraschalldiagnostik sind wie folgt:

- Auffälligkeiten / kontrollbedürftige Befunde aus dem Basisultraschall (Hinweiszeichen) oder der erweiterten Diagnostik (Kontroll- bzw. Folgeuntersuchungen):
Verdacht auf / diagnostizierte Anomalien / Fehlbildungen
Verdacht auf / diagnostizierte Wachstumsretardierung
Mehrlinge
- Anamnestiche Risiken für Anomalien:
Mütterliches Alter ≥ 35 Jahre
Chromosomenanomalien in vorangegangener Schwangerschaft
Strukturelle Anomalien / fetale / kindliche Erkrankungen in / aus vorangegangener Schwangerschaft
Genetische Indikationen
Potentielle teratogene Indikationen
- Auffällige mütterliche Serumparameter

■ **Erweiterte Untersuchung 1, Woche 11 + 0 bis 13 + 6**

Bei Mehrlingen: Chorionizität, Amnionizität.

Frühe Fehlbildungsdiagnostik (siehe auch [17, 18]):

- Profil, ev. Nasenbein (B 1)
- Schädelkalotte, Augenhöhlen (B 1)
- Falx, Cavum septi pellucidi, plexus chor. (B 1)
- Halskontur (B 1)
- Thorax, Herzachse, ev. 4 K (B 1)
- Bauchdecke, NS-Einmündung (B 1)
- Wirbelsäule längs (B 1)
- Arme, Beine (B 4)
- Magen, Harnblase (B 2)
- Plazenta, Fruchtwasser (B 1)
- Mat. Adnexe (B 2)

Summe ca. B: 16

Information über einen „Combined Test“ und auf Wunsch Durchführung desselben.

■ **Erweiterte Untersuchung 2, Woche 18 + 0 bis 22 + 0**

Organscreening (s.u.)

Dopplersonographie auf Indikation (mit Bildokumentation):

- Anamnestiche Risiken bei Z. n. Präeklampsie, Eklampsie, Schwangerschaftshypertonie, Wachstumsretardierung, IUFT
- Befundrisiken: Wachstumsretardierung, Präeklampsie, Hypertonie
- Mütterliche, gefäßrelevante Erkrankungen.

Organscreening (Detailultraschall, US-Feindiagnostik, ...)

Ausschluß / Diagnose von Anomalien / Fehlbildungen; Screening auf Aneuploidien:

Folgende Einstellungen müssen im Screening aufgesucht, beurteilt und dokumentiert werden, wobei hier jeweils nur das Ziel aufgelistet ist. Die dazu vorgeschriebenen Einstellungsebenen möge man bitte den Lehrbüchern oder Ausbildungskursen entnehmen. Bei Auffälligkeiten müssen natürlich entsprechende Zusatzeinstellungen und ev. Zusatztechniken angewandt werden, um das Problem zu klären und zu dokumentieren.

Die Liste entstand unter Berücksichtigung der Qualitätsanforderungen der DEGUM ([16] und auf der aktuellen Homepage unter <http://www.degum.de/> – Sektionen – Gyn-Geb – Richtlinien – Qualitätsanforderungen / Stand 10/2001) und der FMF (<http://www.fetalmedicine.com/f-competence.htm> und [14]).
(Bildokumentation, B = Bilderzahl, wie angegeben)

Biometrische Messungen:

- Kopfumfang, Cerebellum, Abdomen-Umfang, Femur (B 4)
- Hinterhorn (beider Seiten) – wenn erweitert
Hemisphäre – wenn erweitert
- Cisterna magna – wenn erweitert (B 2)

Organscreening:

- Schädelkalotte axial, Cavum sept. pellucidi, Falx (ant. + post. Anteil) (B 1)
- Augen, Nase, Mund (bes. Oberlippe, Oberkiefer) – meist axial,
ev auch coronal (B 3)
- Profil Nase (B 1)
- Hals (B 1)
- Herzgröße, Achse, Position, inkl. Thorax
Struktur (auch mit Farbdoppler): 4-Kammer-Blick, große Gefäße,
3 Gefäßblick, Aortenbogen (B 4)
- Herzfrequenz und -rhythmus
- Magen, Darm, Gallenblase (B 1)
- Nieren, Harnblase (B 2)
- Bauchdecke, NS-Einmündung, Zahl der Gefäße, ev. Farbflow perivesikal (B 2)
- Alle Extremitäten (B 4)
- Wirbelsäule axial (B 2)
- Wirbelsäule sagittal (B 1)
- Plazentasitz
- Art. uterinae (B 2)

Summe ca. B: 30

■ **Erweiterte Untersuchung 3, Woche 28 + 0 bis 32 + 0**

Erweiterte Ultraschalldiagnostik

- Hinterhörner/Seitenventrikel B 1–2
- Nierenbecken B 1

Doppler (mit Bildokumentation) bei folgenden Indikationen:

- Anamnestic Risiken bei Z. n. Präeklampsie, Eklampsie,
Schwangerschaftshypertonie, Wachstumsretardierung, IUFT
- PI/RI > 95. Perzentile/Notch in der A. uterina in der SSW 20–23
- Befundrisiken: Wachstumsretardierung, Präeklampsie, Hypertonie
- Mütterliche gefäßrelevante Erkrankungen
- Mehrlingsschwangerschaft

4. Gerätequalität

Zu diesem Abschnitt wurde dankenswerterweise beigetragen von Herrn Dipl.-Ing. H.-J. Schultz, Leiter des DEGUM-Arbeitskreises Ultraschallsysteme, von Herrn Ass. Prof. Dr. Christian Kollmann, Leiter des ÖGUM-Arbeitskreises Grundlagen / Qualitätssicherung / Gerätetechnik, und von Herrn Heiko Dudwiesus, GE Healthcare.

Die Qualität des Ultraschallgerätes ist nach der Qualifikation des Untersuchers der wichtigste Faktor, welcher die Untersuchungsqualität bestimmt. Je diffiziler die Fragestellung, desto höher die Anforderungen an das Gerät. Drei Gesichtspunkte sind zu berücksichtigen: **elektrische Gerätesicherheit, diagnostische Qualität, Grenzwerte der Sendeleistung.**

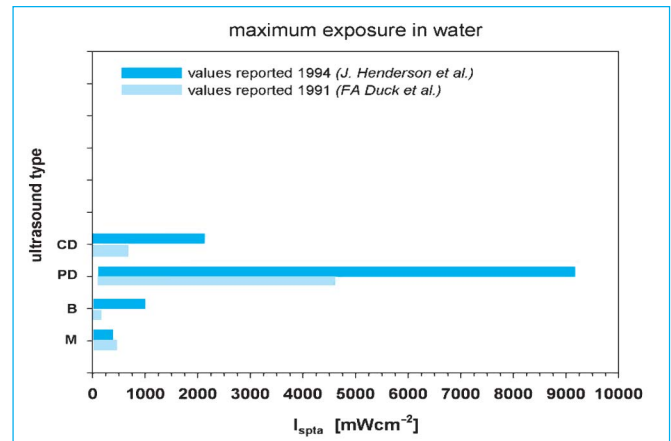
4.1. Grundsätzlich muß die **elektrische Gerätesicherheit** immer gegeben sein und wird mittels jährlich vorgeschriebener (ÖVE MG 751), sicherheitstechnischer Überprüfungen jedes Ultraschallgerätes gewährleistet. Damit ist z. B. ein Stromstoß weitgehend ausgeschlossen.

Schwieriger, derzeit ungelöst – und vielleicht unlösbar – ist die Normierung und Kontrolle der diagnostischen Qualität und der Grenzwerte der Sendeleistung. Es geht um Mindestanforderungen an Ultraschallgeräte in der pränatalen Diagnostik, welche nicht unterschritten werden dürfen, und klare Richtlinien zur Ausmusterung von Altgeräten. Dies ist zur Zeit auch Gegenstand kontroverser Diskussionen in der DEGUM, im ZVEI (Zentralverband Elektrotechnik und Elektronikindustrie e. V.) und insbesondere auch in den Sonographiekommissionen der kassenärztlichen Vereinigungen in Deutschland. Hier geht es um technische Standards, um deren Überprüfbarkeit und die Zumutbarkeit der Kontrollvorschriften für Anwender und Industrie.

4.2. Die **diagnostische Qualität** betrifft das B-Bild, alle Arten von Doppler und die Meßgenauigkeit. Messungen an einem standardisierten Phantom, sowie die Festlegung entsprechender Mindestwerte, wären vermutlich der beste Ansatz für eine Qualitätssicherung. Das von Schultz entwickelte Modell („TCC 3D artifizielles Zystenphantom zur automatischen Datenerfassung und Auswertung von Eigenschaften eines US-Gerätes und Schallsonden“) scheint sehr geeignet zu sein, relevante Parameter bezüglich der alldimensionalen Ortsauflösung und von Signal-/Rauschverhältnissen reproduzierbar festzustellen. Standardisierte Überprüfun-

gen aller Ultraschallgeräte sind, auch wenn die Methode dazu entwickelt und approbiert wäre, aufwendig und teuer. Demgegenüber steht die in Österreich völlig inadäquate Honorierung von Ultraschalluntersuchungen. Eine preiswerte und praktikable Testmethode wäre dennoch für den Anwender wichtig, der überprüfen möchte, ob sein Ultraschallgerät noch den Anforderungen entspricht. Im Schadensfall wäre eine solche Testmethode hilfreich, um zu klären, ob das verwendete Ultraschallgerät zum Untersuchungszeitpunkt noch den diagnostischen Anforderungen entsprochen hatte.

4.3. Obere Grenzwerte der Sendeleistung sind in der embryo-fetalen Anwendung sicher wichtig. Beruhigend ist, daß bisher keine schädigende Wirkung durch Ultraschalluntersuchungen bekannt geworden ist. Andererseits ist der Nachweis einer Kausalkette bei Schädigungen im Niedrigdosisbereich und im multifaktoriellen Umfeld äußerst schwierig [19]. Und die Sendeleistung der Ultraschallgeräte hat im Laufe der Jahre zugenommen.



2: Anstieg der Intensitäten moderner Ultraschallgeräte (I_{spta} , I_{ob}) und Leistungen (W) (Kollmann Ch., persönliche Mitteilung, Daten aus [24, 25]).

Was möglichst verhindert werden soll, ist das Ultraschallphänomen einer schädigenden lokalen Erwärmung und/oder einer intrazellulären Blasenbildung (Kavitation). Prinzipiell gilt ein FDA-Grenzwert von max. 720 mW/cm². TI (Thermischer Index) und MI (Mechanischer Index) ermöglichen eine quantitative Abschätzung des Schädigungspotenzials von diagnostischem Ultraschall. Sie wurden ursprünglich von der AIUM (American Institute of Ultrasound in Medicine, <http://www.aium.org>) und NEMA (National Electrical Manufacturers Association, <http://www.nema.org/prod/med/ultrasound>) zur sicheren Anwendung von Ultra-

schall entwickelt (zu dieser Zeit gab es noch keine Vaginalsonden). Während der TI direkt und für den Anwender plakativ anzeigt, mit wieviel Grad Celsius Erwärmung zu rechnen ist, bereitet das Verständnis für den abstrakten MI sicherlich mehr Probleme. Das hinter dem TI und MI stehende Modell kann außerdem nicht an die jeweilige Schwangere adaptiert werden, sondern berücksichtigt nur einige Gewebeparameter und Gerätekenngrößen, so daß im Einzelfall die berechneten Werte nur einen relativen Anhalt geben und keinen korrekten Absolutwert darstellen. Trotz dieser Einschränkungen ist es ein Fortschritt, daß diese beiden Parameter von modernen Ultraschallgeräten am Bildschirm angezeigt werden (amerikanischer Output-Display-Standard). In der embryofetalen Anwendung darf der MI 0,7 und der TI 1,0 nicht überschreiten. Dem TI ist dabei eine maximale Untersuchungszeit bei Dauerschall von höchstens 30 Minuten zugrunde gelegt.

Für Pränataldiagnostiker ist es wichtig zu wissen, daß sich die am Bildschirm ausgewiesenen MI- und TI-Werte durch verschiedene Einstellungsänderungen während eines Untersuchungsganges ändern (Darstellungsmodus, die Pulsrepetitionsfrequenz, das Taktverhältnis, die Sendefrequenz, usw.) und durch den Output-Regler senken lassen!

Im Ultraschall wird allgemein empfohlen, sich an das „As Low As Reasonably Achievable“-Prinzip (ALARA, „so kurz, als vernünftigerweise möglich“) zu halten [20]. Es sei aber darauf hingewiesen, daß dieses Prinzip aus der Radiologie stammt und im Ultraschall strenggenommen nicht gleichermaßen gilt: In der Radiologie gibt es eine lineare Beziehung zwischen Dosis, Zeit und (Neben-) Wirkung. Beim Ultraschall gilt dies nicht [21, 22], es kann eine Kavitation bereits am Beginn der Untersuchung auftreten. Dennoch sollte die Untersuchungszeit möglichst kurz gehalten werden, um potentielle Schäden zu vermeiden. Und die o.g. Maximalwerte von TI und MI sollten nicht überschritten werden. Dies gilt besonders für die Anwendung von Vaginalsonden im ersten Trimenon.

Es sei auch darauf hingewiesen, daß es regelmäßige Fortbildungsangebote zu diesen wichtigen qualitäts- und sicherheitstechnischen Themen auf den jährlichen Ultraschall-Dreiländertreffen, dem Euroson-Kongreß etc. gibt.

Auf den Homepages der Ultraschallgesellschaften finden sich auch einige Hinweise:

Auf der DEGUM-Homepage (<http://www.degum.de/9.html>) finden sich von den Firmen gewartete Geräte-Listen, welche jeweils in drei Anforderungs-Stufen unterteilt sind. Diese Listen vermitteln damit Interessenten von Neugeräten eine Marktübersicht und definieren letztlich, wieviel Geld jemand investieren muß, der in der 1., 2. oder 3. Stufe arbeiten will.

Auf der ÖGUM-Homepage (http://www.univie.ac.at/oegum/oeg_ht06.htm), und kürzlich in der Österr. Ärztezeitung publiziert [23], findet sich ebenfalls eine Geräteliste, welche auch ältere Geräte einschließt, die zwar nicht mehr verkauft, aber noch repariert werden. Man erhält dadurch eine Marktübersicht, was insbesondere beim Kauf eines gebrauchten Gerätes von Interesse ist. Außerdem findet man eine Liste technischer Mindestanforderungen für die Ultraschall-Basisdiagnostik. Geräte, welche diese Mindestanforderungen erfüllen und laut Liste noch von den Herstellern serviert / repariert werden, gelten als technisch adäquat (für die Basisanwendung). Es gibt einen von Prof. Kollmann am Zentrum für Biomedizinische Technik und Physik, Med. Universität Wien zusammengestellten Testkoffer, welcher es auch dem technischen Laien ermöglicht, eine Qualitätskontrolle am Ultraschallgerät vorzunehmen (<http://www.meduniwien.ac.at/bmtp/people/kollch1/kollqc.html>).

5. Schlußbemerkung

Ultraschalluntersuchungen in der Schwangerschaft werden häufig vorgenommen und sind potentiell folgenschwer für Mutter, Kind und Arzt. Es sollten daher die Anstrengungen intensiviert werden, für Ärzte und Schwangere transparente, einheitliche Qualitätsstandards für die Pränatale Diagnostik in Österreich einzuführen. Zu sehr hängt dies noch immer von individuellen Faktoren ab, und die Experten des Fachgebietes sind zuwenig in die Erstellung solcher Konzepte eingebunden. Eine leistungsbezogene, abgestufte Honorierung wäre sehr wichtig, um die fachlich evidenten Vorteile des 3-Stufen-Konzeptes in der Praxis umzusetzen. Weiters wäre das Ultraschall-Angebot im Mutter-Kind-Paß zu aktualisieren und die Definition von Mindestanforderungen für Ultraschallgeräte entsprechend den Erfordernissen des 3-Stufen-Konzeptes zu regeln.

Möge dieser Artikel dazu beitragen, das Problembewußtsein in Österreich bei den

einzelnen Untersuchern, in der ÖGGG, den Kassen und in der Politik zu heben, um die in Deutschland und der Schweiz großteils bereits erprobten Änderungen auch bei uns im Sinne einer Qualitätsverbesserung der pränatalen Diagnostik durchzusetzen.

LITERATUR:

1. Neilson JP. Ultrasound for fetal assessment in early pregnancy. The Cochrane Database of Systematic Reviews 1998, Issue 4. Art. No.: CD000182.
2. Ritchie K, Bradbury I, Slattery J, Wright D, Iqbal K, Penney G. Economic modelling of antenatal screening and ultrasound scanning programmes for identification of fetal abnormalities. BJOG 2005; 112: 866–74.
3. Bricker L, Neilson JP. Routine ultrasound in late pregnancy (after 24 weeks gestation). The Cochrane Database of Systematic Reviews 2000, Issue 1. Art. No.: CD001451.
4. Zimmermann R. Die Entwicklung der geburts-hilflichen Sonographie in der Schweiz. Gyn-geburtsh Rundschau 2005; 45: 73–7.
5. Berg D, Seiermann B. Aus Fehlern lernen. Frauenarzt 2006; 47: 212–20.
6. Häusler M, Berghold A, Stoll C, Barisic I, Clementi M and the EUROSCAN Study group. Prenatal ultrasonographic detection of gastrointestinal obstruction: results from 18 European congenital anomaly registries. Prenatal Diagnosis 2002; 22: 616–23.
7. Stoll C, Clementi M, and EUROSCAN study group (Häusler M). Detection of congenital anomalies by fetal ultrasonographic examination across Europe. Community Genet 2001; 4: 225–32.
8. Bernaschek G, Stuempflen I, Deutinger J. The influence of the experience of the investigator on the rate of sonographic diagnosis of fetal malformations in Vienna. Prenat Diagn 1996; 16: 807–11.
9. Wiesel A, Queisser-Luft A, Clementi M, Bianca S, Stoll C; EUROSCAN Study Group. Prenatal detection of congenital renal malformations by fetal ultrasonographic examination: an analysis of 709,030 births in 12 European countries Eur J Med Genet 2005; 48: 131–44.
10. Bernaschek G, Stuempflen I, Deutinger J. The value of sonographic diagnosis of fetal malformations: different results between indication-based and screening-based investigations. Prenat Diagn 1994; 14: 807–12.
11. Hansmann M. Nachweis und Ausschluß fetaler Entwicklungsstörungen mittels Ultraschall-Screening und gezielter Untersuchung – Ein Mehrstufenkonzept. Ultraschall 1981; 2: 206–20.
12. EFSUMB (European Federation of Societies for Ultrasound in Medicine and Biology). Minimum training requirements for the practice of medical ultrasound in Europe, 2006; 19–22; <http://www.efsumb.org>
13. Hackelöer J. Sinn und Grenzen der geburtshilflichen Sonographie. Gyn-geburtsh Rundschau 2005; 45: 62–72.
14. Nicolaidis KH, von Kaisenberg CS. Die Ultraschalluntersuchung von 11–13 + 6 Schwangerschaftswochen. Fetal Medicine Foundation, London, 2004 (<http://www.fetalmedicine.com/pdf/11-14/german/FMF-german.pdf>).
15. Brezinka Ch. Ausbildung, Ausübung und zunehmende Verrechtlichung des Ultraschalls in Gynäkologie und Geburtshilfe in Österreich. Gyn-geburtsh Rundschau 2005; 45: 78–85.
16. Merz E, Eichhorn KH, Hansmann M, Meinel K. Qualitätsanforderungen an die weiterführende differentialdiagnostische Ultraschalluntersuchung in der pränatalen Diagnostik (= DEGUM-Stufe II) im Zeitraum 18–22 Schwangerschaftswochen. Ultraschall Med 2002; 23: 11–2.
17. Merz E, Eichhorn KH, Hansmann M, Meinel K. DEGUM-Stufe-III-Empfehlungen zur „weiterführenden“ sonographischen Untersuchung (= DEGUM-Stufe II) im Zeitraum 11–14 Schwangerschaftswochen. Ultraschall Med 2004; 25: 218–20.
18. Rempfen A, Chaoui R, Kozłowski P, Häusler M, Terinde R, Wisser J. Standards zur Ultraschalluntersuchung in der Frühschwangerschaft. Frauenarzt 2001; 42: 327–31.
19. Häusler M, Berghold A, Schöll W, Hofer P, Schaffer M. The influence of the post-Chernobyl fallout on birth defects and abortion rates in Austria. Am J Obstet Gynecol 1992; 167: 1025–31.
20. Abramowicz JS, Sheiner E. Acoustic Output in Obstetric Ultrasound, ALARA and Education. J Ultrasound Med 2006; 25: 561–2.
21. Preston R, Shaw A. Recommended ultrasound field safety classification for medical diagnostic devices. Measurement good practice guide No. 50. NPL/National Physical Laboratory, UK, Nov. 2001.
22. DGBMT (Dt. Ges. f. Biomed. Technik) & DEGUM & DRG (Deutsche Röntgengesellschaft). Grundlegende Aspekte zur sicheren Anwendung von Ultraschall in der Diagnostik. Frankfurt a. Main, Sept. 2004.
23. Kollmann C. Apparative Qualitätssicherung in der Sonographie. Neue Richtlinie über technische Basisanforderungen. Österr. Ärztezeitung 2006; (8): 42–3.
24. Duck FA, Martin K. Trends in diagnostic ultrasound exposure. Phys Med Biol 1991; 36: 1423–32.
25. Henderson J, Jago JR, Willson K, Whittingham TA. Towards a protocol for measurement of maximum spatial peak temporal average acoustic intensity from diagnostic B mode ultrasound scanners in the field. Phys Med Biol 1993; 38: 1611–21.



a. o. Univ.-Prof. Dr. Martin Häusler

Geboren 1954 in Graz, Promotion an der Karl-Franzens-Universität Graz 1979, ius practicandi, Ausbildung zum Facharzt für Gynäkologie und Geburtshilfe an der Grazer Frauenklinik 1983–1990. 1985 Gründung des Steirischen Fehlbildungsregisters. E. Schrödinger-Auslands-Stipendium am University College Hospital, London bei Prof Rodeck 1991–1992 zur Spezialisierung in fetomaternaler Medizin. Danach leitender Oberarzt der Ambulanz für pränatale Diagnostik und Therapie an der Grazer Frauenklinik. Habilitation 1996. ÖGUM-Stufe-III Inhaber, Leiter des Arbeitskreises „Geburtshilfe und Gynäkologie“ der ÖGUM, Diploma in Fetal Medicine, FMF-link Austria, gerichtlich beideter Sachverständiger.

Korrespondenzadresse:

a. o. Univ.-Prof. Dr. Martin Häusler
 Geburtshilflich-gynäkologische Universitätsklinik
 Medizinische Universität Graz
 A-8036 Graz, Auenbruggerplatz 18
 E-mail: martin.haeusler@meduni-graz.at

Mitteilungen aus der Redaktion

Abo-Aktion

Wenn Sie Arzt sind, in Ausbildung zu einem ärztlichen Beruf, oder im Gesundheitsbereich tätig, haben Sie die Möglichkeit, die elektronische Ausgabe dieser Zeitschrift kostenlos zu beziehen.

Die Lieferung umfasst 4–6 Ausgaben pro Jahr zzgl. allfälliger Sonderhefte.

Das e-Journal steht als PDF-Datei (ca. 5–10 MB) zur Verfügung und ist auf den meisten der marktüblichen e-Book-Readern, Tablets sowie auf iPad funktionsfähig.

[Bestellung kostenloses e-Journal-Abo](#)

Besuchen Sie unsere zeitschriftenübergreifende Datenbank

[Bilddatenbank](#)

[Artikeldatenbank](#)

[Fallberichte](#)

Haftungsausschluss

Die in unseren Webseiten publizierten Informationen richten sich **ausschließlich an geprüfte und autorisierte medizinische Berufsgruppen** und entbinden nicht von der ärztlichen Sorgfaltspflicht sowie von einer ausführlichen Patientenaufklärung über therapeutische Optionen und deren Wirkungen bzw. Nebenwirkungen. Die entsprechenden Angaben werden von den Autoren mit der größten Sorgfalt recherchiert und zusammengestellt. Die angegebenen Dosierungen sind im Einzelfall anhand der Fachinformationen zu überprüfen. Weder die Autoren, noch die tragenden Gesellschaften noch der Verlag übernehmen irgendwelche Haftungsansprüche.

Bitte beachten Sie auch diese Seiten:

[Impressum](#)

[Disclaimers & Copyright](#)

[Datenschutzerklärung](#)