

Osteboa

OSASUNERAKO
TEKNOLOGIEN
EBALUAKETA
EVALUACION DE
TECNOLOGIAS
SANITARIAS



EUSKO JAURLARITZA
GOBIERNO VASCO

OSASUN SAILA
DEPARTAMENTO DE SANIDAD

INFORME

Ultrasonidos Diagnósticos en Régimen Ambulatorio en la CAPV: Estado Actual, Recomendaciones de Uso y Práctica

I. Introducción

La ecografía ambulatoria consiste en la realización sin ingreso del paciente y; con unos mínimos requisitos previos de preparación, de una prueba mediante ultrasonidos.

II. Objetivo

Conocer la dotación y funcionamiento de los equipos de ultrasonidos existentes en la CAPV, y especificar según la evidencia científica disponible los requerimientos mínimos para la capacitación profesional.

III. Material y método

Revisión sistemática de la literatura científica, y elaboración de dos encuestas: para conocer el inventario de los equipos y para conocer la formación profesional.

IV. Inventario de Equipamiento

Los equipos operativos en la red cumplen con las recomendaciones técnicas para cada área específica

V. Formación de especialistas

Los datos recogidos de la encuesta revelan una alta especialización de los profesionales de la CAPV

VI. Conclusiones

Se especifican recomendaciones de equipamiento y formación profesional propuestas por las sociedades científicas más relevantes en ésta área

VII. Anexos

VIII. Bibliografía

ABENDUA/DICIEMBRE 1998

INDICE

- Abstract
- Laburpena
- Resumen
- 1.- Introducción
- 2.- Objetivo
- 3.- Material y método
 - 3.1- Revisión sistemática de la literatura científica sobre características de los equipos
 - 3.2- Encuesta de equipamiento en ultrasonidos ambulatorios en la CAPV
 - 3.3- Encuesta de formación de especialistas en ultrasonidos ambulatorios en la CAPV
- 4.- Equipamiento en ultrasonidos ambulatorios
 - 4.1- Revisión bibliográfica sobre estándares de equipamiento en ecografía obstétrica, abdominal y retroperitoneal, ecografía de la pelvis femenina, Doppler vascular y ecocardiografía, ecografía de mama, ecografía escrotal, de próstata y tejidos anejos.
 - 4.2- Resultados de la encuesta sobre situación actual de la ultrasonografía en la CAPV: dotación, equipamiento auxiliar, accesibilidad, preparación, recursos.
 - 4.3.- Distribución de los equipos por territorio histórico: ecografía general, obstetricia-ginecología y ecocardiografía.
 - 4.4.- Actividad de los distintos equipos por territorio histórico en ecografía general, obstetricia-ginecología y ecocardiografía.
 - 4.5- Tabla de síntesis de evidencia sobre especificaciones de uso y equipamiento en ecografía.
- 5.- Formación de especialistas en ultrasonidos
 - 5.1- Revisión bibliográfica sobre estándares de formación de especialistas en ultrasonografía obstétrica-ginecológica, radiología y ecocardiografía
 - 5.2- Resultados de la encuesta sobre formación ecográfica de los profesionales de la CAPV: especialidad, centro de trabajo, actividad asistencia.
 - 5.3- Tabla de síntesis de evidencia científica sobre formación en ecocardiografía, ginecología-obstetricia y radiología
- 6.- Conclusiones
- 7.- Anexos
- 8.- Bibliografía

INFORME

Ultrasonidos Diagnósticos en Régimen Ambulatorio en la CAPV: Estado Actual, Recomendaciones de Uso y Práctica

- I. **Introducción** 15
La ecografía ambulatoria consiste en la realización sin ingreso del paciente y; con unos mínimos requisitos previos de preparación, de una prueba mediante ultrasonidos.
- II. **Objetivo** 19
Conocer la dotación y funcionamiento de los equipos de ultrasonidos existentes en la CAPV, y especificar según la evidencia científica disponible los requerimientos mínimos para la capacitación profesional.
- III. **Material y método** 23
Revisión sistemática de la literatura científica, y elaboración de dos encuestas: para conocer el inventario de los equipos y para conocer la formación profesional.
- IV. **Inventario de Equipamiento** 27
Los equipos operativos en la red cumplen con las recomendaciones técnicas para cada área específica
- V. **Formación de especialistas** 49
Los datos recogidos de la encuesta revelan una alta especialización de los profesionales de la CAPV
- VI. **Conclusiones** 65
Se especifican recomendaciones de equipamiento y formación profesional propuestas por las sociedades científicas más relevantes en ésta área
- VII. **Anexos** 69
- VIII. **Bibliografía** 77

Este informe finalizado en diciembre de 1998, ha sido elaborado por:

Autores

- Dr. Kepa Latorre. Master en Salud Pública
- Dolores Ramirez. Documentalista
- Dr. German Tosantos. Master en Bioingeniería
- Dra. Begoña Fernandez. Master en Salud Pública
- Dra. Susana Páramo. Especialista en Medicina Preventiva y Salud Pública

Coordinación

- Dra. M^a Angeles Baile. Servicio de Evaluación de Tecnologías Sanitarias, Osteba
- Dr. José Asua. Jefe de Servicio de Evaluación de Tecnologías Sanitarias, Osteba

Se agradecen las sugerencias y aportaciones recibidas a los siguientes **revisores externos**

- Dr. Jesús Longo. Servicio de Radiología. Centro Médico de Asturias. Asturias
- Dr. Juan Cruz Trecet. Servicio de Ginecología. Hospital De Aránzazu. Gipuzkoa Donsotia-San Sebastian. Gipuzkoa
- Dr. José Luis Larrea. Jefe Servicio de Radiodiagnóstico. Hospital de Cruces. Bizkaia

Financiación

Osatek/Tecnología Sanitaria de Euskadi s.a

Edita:

Gobierno Vasco.
Departamento de Sanidad.
Dirección de Planificación y Evaluación Sanitaria.
C/ Duque de Wellington, 2.
01010- Vitoria-Gasteiz
Tel: 945 18 92 50
Fax: 945 18 91 92
e-mail: Osteba-san@ej-gv.es
[http:// www.Euskadi.net/sanidad](http://www.Euskadi.net/sanidad)

Imprime:

Imprenta SACAL, S.L.
C/ Barrachi, 2 (Pol.Ind. Gamarra)
01013 VITORIA-GASTEIZ
Tel.: 945 12 81 54
Fax.: 945 27 43 36

Depósito Legal:

VI-105/99

Este documento debe ser citado como:

Osteba. Servicio de Evaluación de Tecnologías Sanitarias. Departamento de Sanidad del Gobierno Vasco. Ultrasonidos diagnósticos en régimen ambulatorio en la CAPV: estado actual, recomendaciones de uso y práctica. Vitoria-Gasteiz: Gobierno Vasco. Departamento de Sanidad. Dirección de Planificación y Evaluación Sanitaria. 1998.

Abstract

AMBULATORY ULTRASOUND IN BASQUE COUNTRY: CURRENT STATUS, RECOMMENDATIONS ON ITS USE AND PRACTICE

INTRODUCTION

Clinical diagnostics is one of the fastest developing fields in medicine, due largely to the appearance of equipment that display images of the human body by non-invasive and non-aggressive means for the person under examination. Ultrasound (US) techniques used as a diagnostic method, form an essential part of this scenario. Ultrasound scanners are capable of displaying all kinds of soft tissues, and allow the observation of changes in the size of organs or deformities, alterations in the echogenicity level of tissues or the presence of anomalous structures.

The echographs which are carried out in the outpatient's departments of hospitals consist of a test based on ultrasound techniques which does not require that the patient be admitted to hospital and involves minimal preparation. The test is carried both for diagnostic purposes and for controlling the evolution of processes. It can be performed both in outpatients' departments and in specialised centres and/or health centres.

US units consist of a probe or transducer which comes into contact with the area to be examined and transmits the information to a device which processes the signal. The echoes received are quantified and displayed on screen. The higher the intensity of the echo received, the greater luminosity of the point displayed.

OBJECTIVES

Determine the number and operation of US units in the Autonomous Community of the Basque Country, as well as the level of expertise of the specialists who use this equipment. Moreover, through a systematic review of the scientific literature available, draw up recommendations regarding equipment and professional training.

METHODOLOGY

1. Surveys carried out in public health centres in order to determine the characteristics of ultrasound units and to study professional training in this field.

2. Automated bibliographical searches in *Medline*, *COCHRANE Library*, *INHATA*, *HealthCare Standards*, *Spanish Medical Index*, and manual searches (1989-1998) of studies published in English, French, German and Spanish.

3. Identification, selection and integration of quality information and the preparation of evidence summary tables. A selection has been made of articles published in magazines of recognised prestige and documents drawn up by professional societies, panels or consensus conferences, that set out clinical indications and recommendations for using echographs in different specialist fields. Likewise, an analysis has been made of clinical practice guides and standards recommending the use of echographs and the training of specialists, published by professional associations, health technology assessment agencies and other entities.

4. Peer review of the work that has been carried out.

5. Dissemination of the recommendations on the use and practice of ultrasound tests among the professionals involved in outpatients' departments: family and community medicine services, radiology, cardiology, obstetrics-gynaecology, gastroenterology and urology.

RESULTS

This appraisal has focused upon four specific areas: cardiology, obstetrics-gynaecology, radio-

logy and urology.

Data is given on 87 US units. Of the total number of units, 49 are used for general echography, 14 for echocardiography and 24 for obstetrics and gynaecology.

In 36% of cases the age of the units installed is in excess of 7 years and over 5 years in 54% of cases. Echographs are used in a single field in 55.8% per cent of cases, 15% in two and are used in four or more areas in 18% of cases.

Use by a single specialist is observed in 32.2% of hospitals compared to 65.2% in outpatients' departments. This apparatus is used by 4 or more specialists in 30.6% of cases in hospital environments and in non-hospital environments in 4.3% of cases.

With regard to the level of training among professionals in the Autonomous Community of the Basque Country, 76.9% completed the established programme. 50% of the professionals surveyed stated that they make more than 40 echographs per week and 20% make more than 80, which would mean an average of 7680 echo-

graphs per specialist and year.

Recommendations are specified concerning equipment and the professional training proposed by the most relevant scientific societies in this field.

CONCLUSIONS

From a review of the echographs in operation in the health service, it can be deduced that all of these, transducers, software and hardware, comply with the recommendations for each specific area.

The data collected in the survey reveal the high level of specialisation in the Autonomous Community of the Basque Country in the field of echography.

The large number of echographs performed by specialists, as well as the measures to keep up professional training levels, are well above those recommended as being desirable by the different associations.

Laburpena

EAEAN MODU ANBULATORIOAN EGITEN DIREN DIAGNOSTIKO-ULTRASOINUAK: EGUNGO EGOERA, ERABILTZeko ETA MANEIAITZeko GOMENDIOAK

SARRERA

Diagnostiko klinikoa medikuntzaren barruan gehien garatu diren arloetariko bat da; garapen horren arrazoia da, zati handi batean, giza-gorputzaren irudiak bistartzeko dauden ekipoen erabilera inbasio gabekoa eta agresio gutxiak dela. Diagnostiko-metodo legez erabilitako ultrasoinuak (US) panorama horren funtsezko zati dira.

Ekografiak oso kapazitate handia du, batetik ehun bigun mota guztiak bistartzeko, bestetik organoen tamaina-aldaketak edo deformazioak zein ehunen ekogenizitate-mailan agertzen diren alterazioak behatzeko eta baita estruktura anomalarik dagoen ala ez jakiteko ere.

Ekografia anbulatorioa ultrasoinuen bidezko proba bat da, paziente ingesatu gabe eta aurretiatzko prestaketa-betebehar minimo batzuk beteta; diagnostikoak egiteko baita prozesuen eboluzioa kontrolatzeko ere balio du. Ospitaleko kanpo-kontsultetan egin daiteke, baita espezialitateetako zentroetan edota osasun-zentroetan ere.

US ekipoei zunda edo transduttore bat dute, zunda hori aztertzeke alderdiarekin kontaktuan jarri eta ekipo bati informazioa ematen dio; ekipo horretan seinalea prozesatu egiten da. Jasotako oihartzunak pantaila batean kuantifikatu eta aurkeztu egiten dira; oihartzunaren intentsitate handiena argitasun-punturik handienarekin doa.

HELBURUAK

Batetik, EHAEan dauden US ekipoen dotazioa eta funtzionamendua ezezik, miaketa egiten duten espezialisten prestakuntza-maila ere ezaizte; eta bestetik, ekipamenduari eta lanbide-

trebakuntzari dagozkien gomendioak egitea, gaiari buruz eskuragarri dagoen literatura zientifikoaren berrikusketa sistematikoaren bidez.

METODOLOGIA

1.- Sare sanitarioko zentro publikoei inkestak egitea, ultrasoinugrafiako ekipoen ezaugarriak ezaizte, eta arlo horretako lanbide-prestakuntza aztertzea.

2.- *Medline*, *COCHRANE Library*, *INAHTA*, *HealthCare Standards* eta *Índice Médico Español* direlakoetan bibliografia-bilaketa automatikoa egitea, eta ingelesez, frantsesez, alemanez edo gaztelaniaz argitaratutako estudioak (1989-1998ra artekoak) eskuz bilatzea.

3.- Kalitatekotzat hartutako informazioa identifikatu, aukeratu eta integratzea, eta ebidentziaren laburpen-etaulak egitea. Zenbat aukera ere egin da: kalitate frogatuko aldizkarietan argitaratutako artikuluak, elkarte profesionalen egin-dako dokumentuak, panelak edo adostasun-konferentziak. Eta guztiotan azaltzen dira, espezialitateen arabera, indikazio klinikoak eta ekografia erabiltzeko gomendioak. Ekografia erabiltzeko gomendioei eta espezialista prestatzeari buruzko praktika klinikoko gidak eta estandar-erak ere aztertu dira; izan ere, gida eta estandar horiek profesionalen elkarrekin, teknologiak sanitarioak ebaluatzeko agentziek eta beste erakunde batzuek argitaratu dituzte.

4.- Egingako lanaren kanpotiko berrikusketa (*peer review*).

5.- Ultrasoinugrafia anbulatorioa erabiltzeko eta praktikatzeko gomendioak profesional inplikatuen artean hedatzea, hots, medikuntza familiar eta komunitarioko zerbitzuetan, erradiologian,

kardiologian, obstetrizia eta ginekologian, digestiboan eta urologian inplikatuaren artean.

EMAITZAK

Ebaluazioa lau arlo espezifikotan kokatu da: kardiologian, obstetrizia eta ginekologian, erradiologian eta urologian.

USeko 87 ekipori dagozkien datuak erakusten dira. Ekipo guztietatik 49, ekografia orokorrari buruzkoak dira, 14 ekokardiografiari, eta 24 obstetrizia eta ginekologiari.

Ekografo-parkearen antzintasuna 7 urtekoa baino zaharragoa da kasuen %36an, eta 5 urteko baino zaharragoa kasuen %54an.

Ekografoa arlo baterako bakarrik erabiltzen da %55,8an, arlo bitarako %15ean eta lau edo gehiagoko arlotan %18an.

Espezialista batek bakarrik erabiltzea kasuen %32,2an gertatzen da ospitale-eremuan; ambulatorio-eremuan, ostera, %65,2an. Ekografoa 4 espezialistak edo gehiagok erabiltzen dute %30,6an ospitale-eremuan; ospitalez kanpoko eremuetan, berriz, %4,3an.

Prestakuntza-mailari dagokionez, EHAEko profesionalen %76,9ak bete zuen eratutako pro-

grama. Inkestatutakoetan, %50ren batek dio 40 ekografia baino gehiago egiten dituela asteko; eta %20ak, 80 baino gehiago; beraz, 7.680 ekografia, batez beste, espezialistako eta urteko.

Estudio honetan ekipamenduko eta lanbide-prestakuntzako gomendioak zehazten dira, arlo horretan nabarmenenak diren elkarte zientifikoek proposatuak.

ONDORIOAK

Sarean diharduten ekografia-ekipoen berrikusketatik pentsa daiteke ekografia-ekipo guztiek, hots, transduktoreek zein software-ak eta hardware-ak, arlo espezifikoko bakoitzerako gomendio teknikoak betetzen dituztela.

Inkestan bildutako datuen arabera, Euskal erkidegoko profesionalak oso espezializazio altua dute ekografiako arloan.

Espezialistek egindako ekografia-kopuru handia, baita lortutako gaitasun-mailari eusteko islatutako kopurua ere, elkarte desberdinek onargarritzat gomendatutakoetatik gora daude.

Resumen

ULTRASONIDOS DIAGNÓSTICOS EN REGIMEN AMBULATORIO EN LA CAPV: ESTADO ACTUAL, RECOMENDACIONES DE USO Y PRÁCTICA

INTRODUCCION

Uno de los campos de mayor desarrollo dentro de la medicina es el relativo al diagnóstico clínico, en gran parte debido a la aparición de equipos de visualización de imágenes del cuerpo humano mediante medios no invasivos y poco agresivos para el sujeto explorado. Los ultrasonidos (US) utilizados como método diagnóstico son parte esencial de este panorama.

La ecografía presenta una gran capacidad para visualizar todo tipo de tejidos blandos, permite la observación de cambios de tamaño o deformidades de los órganos, alteraciones en el grado de ecogenicidad de los tejidos o presencia de estructuras anómalas.

La ecografía ambulatoria consiste en la realización, sin ingreso del paciente y, con unos mínimos requisitos previos de preparación, de una prueba mediante ultrasonidos, tanto con fines diagnósticos como para el control evolutivo de los procesos. Se puede realizar tanto en consultas externas hospitalarias como en centros de especialidades y/o en centros de salud.

Los equipos de US están formados por una sonda o transductor que entra en contacto con la zona a estudiar y transmite la información a un equipo en el cual se procesa la señal. Los ecos recibidos son cuantificados y presentados en una pantalla, haciéndose corresponder la mayor intensidad del eco recibido con un punto de mayor luminosidad.

OBJETIVOS

Conocer la dotación y funcionamiento de los equipos de US existentes en la CAPV así como el grado de formación de los especialistas que realizan la exploración. Y, a través de una revisión sistemática de la literatura científica disponible sobre el tema, elaborar recomendaciones en cuanto a equipamiento y capacitación profesio-

sional en el área de la ultrasonografía.

METODOLOGIA

1.- Realización de encuestas a los centros de públicos de la red sanitaria con el objetivo de conocer las características de los equipos de ultrasonografía y estudiar la formación profesional en esta área.

2.- Búsqueda bibliográfica automatizada en *Medline*, *COCHRANE Library*, *INAHTA*, *HealthCare Standards*, *Indice Médico Español*, y búsqueda manual (1989-1998) de estudios publicados en inglés, francés, alemán y español.

3.- Identificación, selección e integración de la información que se consideró de calidad y elaboración de tablas de síntesis de evidencia. Se han seleccionado artículos publicados en revistas de calidad contrastada y documentos elaborados por sociedades profesionales, paneles o conferencias de consenso que exponen las indicaciones clínicas y recomendaciones de uso de la ecografía por especialidades. Así mismo, se han analizado las guías de práctica clínica y estándares sobre recomendaciones de uso de esta técnica y sobre formación del especialista, publicadas por las asociaciones profesionales, agencias de evaluación de tecnologías sanitarias y otras entidades.

4.- Revisión externa (*peer review*) del trabajo realizado.

5- Difusión de las recomendaciones de uso y práctica de la ultrasonografía ambulatoria entre los profesionales implicados: servicios de medicina familiar y comunitaria, radiología, cardiología, obstetricia-ginecología, digestivo y urología.

RESULTADOS

La evaluación se ha centrado en cuatro áreas específicas: cardiología, obstetricia-ginecología, radiología y urología.

Se presentan datos correspondientes a 87 equipos de US. De total de equipos, 49, se dedican a ecografía general, 14 a ecocardiografía y 24 al área de obstetricia y ginecología.

La antigüedad del parque de ecógrafos es superior a 7 años en el 36% de los casos y más de 5 años en el 54%.

El ecógrafo se utiliza en una única área en el 55,8%, en dos en el 15% y en el 18% se emplea en cuatro o más áreas.

El uso por un único especialista se observa en el 32,2% de los casos en medio hospitalario frente a un 65,2% en el ambulatorio. El aparato es utilizado por 4 o más especialistas en el 30,6% en el medio hospitalario y en 4,3% en el extrahospitalario.

En cuanto al nivel de formación, el 76,9% de los profesionales de la CAPV completó el programa establecido. Un 50% de los encuestados respon-

den realizar más de 40 ecografías/semana y un 20% más de 80, lo que supondría un promedio de 7.680 ecografías por especialista y año.

En el presente estudio se especifican recomendaciones de equipamiento y formación profesional propuestas por las sociedades científicas más relevantes en esta área.

CONCLUSIONES

De la revisión de los equipos de ecografía operativos en la red se puede deducir que todos ellos, tanto transductores, como software y hardware cumplen con las recomendaciones técnicas para cada área específica.

Los datos recogidos en la encuesta revelan una alta especialización de los profesionales de la comunidad vasca en el campo de la ecografía.

El alto número de ecografías efectuadas por los especialistas, así como el reflejado para mantener el nivel de capacitación adquirido está por encima de los recomendados como deseables por las distintas asociaciones.

I Introducción

1.- INTRODUCCIÓN

Uno de los campos de mayor desarrollo dentro de la medicina es el relativo al diagnóstico clínico, en gran parte debido a la aparición de equipos de visualización de imágenes del cuerpo humano mediante medios no invasivos y poco agresivos para el sujeto explorado.

Los ultrasonidos (US) utilizados como método diagnóstico son parte esencial de este panorama. Básicamente, su aportación se debe a la capacidad que tiene para visualizar todo tipo de tejidos blandos, fundamentada en la observación de cambios de tamaño o deformidades de los órganos, alteraciones en el grado de ecogenidad de los tejidos o presencia de estructuras anómalas.

La hasta ahora inocuidad del método frente a otros sistemas basados en radiaciones, su facilidad de manejo y la buena relación calidad/precio de los equipos han contribuido de manera importante a su difusión.

La ecografía ambulatoria consiste en la realización sin ingreso del paciente y, con unos mínimos requisitos previos de preparación, de una prueba mediante ultrasonidos, tanto con fines diagnósticos como para el control evolutivo de los procesos. Se realiza en consultas externas hospitalarias, en centros de especialidades y/o centros de salud.

Principios básicos de funcionamiento

Los equipos de US están formados por una sonda o transductor que entra en contacto con la zona a estudiar y transmite la información a un equipo en el cual se procesa la señal. Los ecos recibidos son cuantificados y presentados en una pantalla, haciéndose corresponder la mayor intensidad del eco recibido con un punto de mayor luminosidad.

Las sondas están formadas por cerámicas o cristales con propiedades piezoeléctricas. Según la profundidad de las zonas, la gama de frecuencias utilizadas varía entre 1 y 10 megaherzios

(MHz), con unas intensidades de energía de US inferiores a 0.5 wátios/cm², dado que energías mayores (hasta 2 W/cm²) producen temperaturas en torno a los 42° C en la zona insonada.

Los US permiten distinguir entre lesiones quísticas y sólidas y ver la morfología del órgano explorado, siendo de gran utilidad en áreas como cardiología, exploración del árbol vascular, sistema músculo esquelético y de la cavidad abdominal entre otras.

El método para obtener las imágenes se basa en la medición de los tiempos de propagación y atenuación de los haces de US al atravesar el organismo. Esto depende de las diferentes características de densidad, compresibilidad y absorción de los tejidos, a las que se asocia normalidad o patología.

Los transductores se adaptan a las diferentes aplicaciones: órganos superficiales (tiroides, mama, testículo), órganos profundos (abdomen), endocavitarias (transesofágica, transrectal, transvaginal). Existen también sondas que asocian la imagen y el estudio doppler y permiten estudiar el corazón y las estructuras vasculares de las extremidades y del abdomen.

Cuando los ecos inciden sobre un objeto móvil se produce un cambio de frecuencia proporcional a la velocidad. La información obtenida se traduce en un registro gráfico. Asimismo, es posible codificar las velocidades en color. Existen diferentes formas de aplicar el estudio del efecto doppler según los US: doppler continuo, doppler pulsado y doppler color.

En los últimos años, la ultrasonografía (US) ha experimentado un importante desarrollo tecnológico y ha visto ampliadas sus aplicaciones clínicas; la mayoría de las veces como un instrumento de diagnóstico no invasivo indispensable en medicina, y en ocasiones como técnica auxiliar en procedimientos terapéuticos como la biopsia dirigida y el drenaje de colecciones.

Reservada en principio a los especialistas, la técnica de los US comienza a ser introducida, en algunos países, en las consultas de un número

creciente de médicos de atención primaria.

La situación varía de un país a otro. En Alemania e Italia siguen siendo los radiólogos y los especialistas los que continúan realizándola. Los médicos de atención primaria no tienen acceso directo a la técnica. Sin embargo, en Suiza los médicos de primaria tienen libre acceso en su consulta, aunque el número de profesionales que disponen de un aparato de US y su utilización no es bien conocido.

La introducción de los US en las consultas de primaria abre una serie de interrogantes, aún sin resolver, en cuanto a la formación y el mantenimiento de la competencia:

¿Quién debe ser formado en US?, ¿es preciso formar a todos los médicos o reservar esta formación a ciertos grupos?, ¿la ultrasonografía debe incluirse en los estudios de pregrado o debe formar parte de la formación de post-grado?. Y, finalmente, ¿la demanda de US en atención primaria es suficientemente grande para garantizar el mantenimiento de las competencias adquiridas?

Un estudio realizado en Suiza por Verdon F et al. *Faut-Il former tout les medecins de premier recours à l' ultrasonographie? Enquête che les praticiens* pone de relieve que el interés por los US es mayor en los médicos en formación que en los profesionales en ejercicio (un 16% de los primeros opina que todos los médicos deberían estar formados en US, frente a un 2% de los segundos). Además, observan que en su medio el número de exploraciones solicitadas por mes y médico varía entre 1,9 y 2,7 (siendo la mayoría de ellas abdominales). Los expertos concluyen que en estas condiciones una formación generalizada de los médicos de atención primaria es difícilmente defendible, debiendo ser reservada a médicos que tengan un volumen suficiente de pacientes. Y observan que es posible que el panorama cambie con la incorporación de nuevos profesionales, la cantidad de aparatos disponibles y el desarrollo de nuevos equipos mejores y más manejables.

El Royal College of General Practitioners and Radiologist (RCGPR) publicó en enero de

1993 el documento *Basic Training for General Practitioners: Report of a Joint Working Party*, que ha causado gran polémica en el Reino Unido. La opinión general es que el informe infraestima los requerimientos básicos de entrenamiento para realizar US y obliga a los radiólogos a proveer formación y entrenamiento cuando los médicos generales (General Practitioners (GP)) así lo solicitan. El autor se centra en dos preguntas fundamentales: ¿Por qué entrenar a no radiólogos? y ¿cómo se deben de establecer los criterios y proveer los medios para asegurar una formación adecuada? En principio debe asegurarse una formación teórica y práctica adecuada, de forma que los niveles de exigencia no sean inferiores a los requeridos a los especialistas. Los aspectos prácticos no deben cuantificarse sólo en términos de número de exploraciones necesarias para alcanzar la certificación, sino que han de asegurar que las exploraciones incluyan todo tipo de patologías. Además, hay que asegurar un sistema de evaluación que incluya un libro de registro de las exploraciones efectuadas y estipular, por último, los requisitos mínimos de educación médica continuada necesarios para mantener la acreditación obtenida.

Por todo ello, a la hora de determinar cuál es la mejor aproximación a la enseñanza y el aprendizaje es necesario responder a ciertas preguntas:

- 1.-¿Quién debe llevar a cabo las exploraciones?
- 2.-¿Quién está cualificado para enseñar?
- 3.-¿Cuál debe ser la duración y contenido de un programa de formación?
- 5.- ¿Cómo evaluar la eficacia y efectividad del mismo?

En la CAPV no disponemos de información sobre el estado actual de los equipos utilizados en la realización de US ambulatorios, ni sobre la adecuación de éstos ni de las instalaciones destinadas a este uso. Por ello, y ante el interés suscitado por esta tecnología, Osteba, en colaboración con Osatek/Tecnología Sanitaria de Euskadi s.a. ha elaborado el presente informe.

II Objetivos

2.- OBJETIVOS

Los objetivos planteados en este estudio son los siguientes:

Generales

Se plantea como objetivo general conocer la situación de los US en nuestro medio en cuanto a equipamiento y adecuación, así como el grado de formación de los especialistas que realizan la exploración.

Específicos

Se plantean como objetivos específicos:

Conocimiento pormenorizado del estado actual de los equipos utilizados en la realización de US ambulatorios, número de los mismos, capacidades y nivel de equipamiento auxiliar.

Conocer el grado de adecuación de estos equipos y de las instalaciones destinadas a este uso.

Conocer el grado de existencia de protocolos y grado de utilización de los mismos.

Conocer el grado de actividad de los distintos aparatos de ultrasonidos.

Conocer formación del especialista que realiza diagnóstico por US en la CAPV.

Conocer, a través de una revisión sistemática de la literatura existente, los estándares adecuados en cuanto a equipamiento y formación de los especialistas.

III Material y Método

3.- MATERIAL Y MÉTODOS

3.1- Revisión sistemática de la literatura científica sobre características de los equipos:

- Criterios de inclusión y exclusión de los estudios

Se han seleccionado artículos publicados en revistas de calidad contrastada y documentos elaborados por sociedades profesionales, paneles o conferencias de consenso que exponen las indicaciones clínicas y recomendaciones de uso de la ecografía por especialidades.

Se han incluido, asimismo, artículos que discuten el grado de cumplimiento de las normas y estándares establecidos respecto a la formación y entrenamiento necesario del especialista que efectúa diagnóstico por US junto con artículos que estudian los programas de acreditación existentes, *American Institute for Ultrasound in Medicine (AIUM)* y *American College of Radiology (ACR)* para la realización de ultrasonidos y en qué medida se cumplen los mismos y se aseguran los requerimientos mínimos de calidad respecto al personal, equipamiento y accesibilidad.

Se han recogido y estudiado las guías de práctica clínica y estándares sobre recomendaciones de uso de la ecografía y sobre formación del especialista, publicadas por las asociaciones profesionales, agencias de evaluación de tecnologías sanitarias y otras entidades.

Se han excluido artículos que reflejan series de casos, descripciones de uso de la técnica y aquellos que se apartaban del propósito general de la revisión

- Estrategia de búsqueda y fuentes de información empleadas:

Se ha realizado una búsqueda bibliográfica exhaustiva en las siguientes bases de datos:

- * *Medline y HealthSTAR* EBSCO CD-ROM

Versión 5.1 (1989-1998). Los descriptores utilizados en ambas bases de datos han sido, en primer lugar, EXPLODE Ultrasonography; y posteriormente se asoció este término con los siguientes descriptores:

- Education Medical, Continuing
- Family Practice
- Accreditation
- Health Services Accessibility
- Clinical competence

y con los siguientes subencabezamientos:

- MT: Methods
- ST: Standards
- UT: Utilization
- TD: Trends
- SN: Statistics & Numerical data

Se ha utilizado como descriptor principal Ultrasonography porque el MeSH (Medical Subject Headings) nos remite a este término cuando buscamos *echography*:

Subject Heading: Ultrasonography
E1.357.947+

Used For: Echography

Al utilizar la opción EXPLODE recuperamos en la búsqueda todas las referencias que incluían los términos que jerárquicamente estaban bajo el encabezamiento principal; en este caso:

- Echocardiography
- Echoencephalography
- Ultrasonography, Doppler
- Ultrasonography, Interventional
- Ultrasonography, Mammary
- Ultrasonography, Prenatal

- * Bases de datos del CSIC (*Índice Médico Español*): búsqueda bibliográfica de todo lo publicado con referencia al tema desde 1990 a 1997. El descriptor utilizado ha sido Ultrasonografía.

- * *Cochrane Library* (1997 Issue 4): búsqueda

bibliográfica de todo lo recogido en esta base de datos, utilizando como palabra clave Ultrasonography. Todas las referencias recuperadas pertenecen al módulo DARE (Database of Abstract of Reviews of Effectiveness).

* *Healthcare Standards* (1996): el término principal de búsqueda seleccionado en la Section A (Keywords/Keyword Index), en este caso Ultrasonography, nos envió a otros términos complementarios:

see also

- Abdominal ultrasound
- Doppler ultrasound
- Gynecologic ultrasound
- Obstetric ultrasound
- Prostatic ultrasound
- Renal ultrasound
- Retroperitoneal ultrasound
- Transrectal ultrasound
- Transvaginal ultrasound

Cada uno de estos encabezamientos o keywords nos ha permitido acceder a una serie de referencias de standards, practice guidelines y otros documentos oficiales realizados por asociaciones profesionales, agencias gubernamentales y otras organizaciones relacionadas con la salud.

- Identificación y selección de los estudios más relevantes:

El número de artículos identificados como de posible interés fue de 1.336 publicados en castellano, inglés, francés y alemán, 210 de ellos seleccionados para una revisión más a fondo.

- Análisis exhaustivo de toda la literatura seleccionada.

- Elaboración de tablas de síntesis de evidencia científica, que clasifica y analiza los estudios más relevantes utilizados en la elaboración de este informe.

3.2- Encuesta de equipamiento en ultrasonidos ambulatorios en la CAPV

Se han visitado todos los centros de carácter público que realizan ultrasonografía ambulatoria en la CAPV.

Se ha procedido a realizar un inventario pormenorizado, realizado *in situ* por miembros del equipo investigador, recogiendo diversas variables: (ver Anexo I): centro, marca, modelo del aparato, año de adquisición, áreas de uso (obstetricia-ginecología, abdomen, vascular, tiroides, mama, cardiología, etc.). Se analiza también el número de sondas y año de adquisición (especificando tipo), el equipamiento auxiliar y horas de funcionamiento/día dedicado a cada área.

Se ha analizado, asimismo, la accesibilidad física y la adecuación de las instalaciones (Anexo II) y se ha recogido información sobre el número de ecografías/semana en cada área de uso, así como número de especialistas/ecógrafo/semana, etc. (Anexo III).

Se remitía a la Dirección de cada centro una hoja de recogida de la actividad de cada uno de los aparatos y la localización del mismo (Anexo IV).

3.3- Encuesta de formación de especialistas en ultrasonidos en la CAPV

Se diseñó una encuesta semiestructurada que fue enviada a todos los especialistas que utilizan los US en su práctica clínica habitual para conocer su nivel de formación, así como el número de jornadas y horas que dedican a dicha práctica. (Anexo V).

3.4- Difusión de las recomendaciones de uso y práctica de la ultrasonografía ambulatoria entre los profesionales implicados: servicios de medicina familiar y comunitaria, radiología, cardiología, obstetricia-ginecología, digestivo y urología.

IV Inventario de Equipamiento

4.- EQUIPAMIENTO EN ULTRASONIDOS AMBULATORIOS

4.1.- Revisión bibliográfica sobre estándares de equipamiento

Se han incluido las directrices encontradas sobre equipamiento emitidas por el *AIUM* y el *ACR*. Se han incluido, además, las recomendaciones sobre ecocardiografía publicadas en octubre de 1996 conjuntamente por el *ACC* (American College of Cardiology) y la *AHA* (American Heart Association), así como las recomendaciones de la *SCOG* (Sociedad Canadiense de Obstetricia y Ginecología), publicadas en julio de 1997.

El *AIUM* y el *ACR*, especifican que la exploración debe realizarse en tiempo real, guardando registros permanentes del examen efectuado, de su interpretación y de los parámetros asociados (flujo en caso de las exploraciones doppler etc.) identificando de manera adecuada al paciente y región anatómica estudiada.

Ambos organismos ponen de manifiesto la necesidad de realizar procedimientos de mantenimiento preventivo de los equipos.

4.1.1.- Ecografía obstétrica

Tanto para el *AIUM* como para el *ACR* la ecografía debe realizarse sólo bajo indicación médica, mientras que para la *SCOG* hay que ofrecer un examen completo a toda embarazada entre las 16 y las 20 semanas de embarazo.

Se debe guardar un registro permanente de los hallazgos y mediciones efectuadas. En la tabla I de síntesis de evidencia científica se pueden observar los tópicos que deben cubrir.

Debe realizarse en tiempo real, empleando transductores de 3 a 5 MHz para la ecografía abdominal (considerando la necesidad de sondas de 2.5 a 5 MHz para pacientes obesas). Para la

ecografía vaginal se recomiendan frecuencias de 5 a 7.5 MHz.

Se establece la necesidad de realizar mantenimiento preventivo de los aparatos

4.1.2.- Ecografía abdominal y retroperitoneal

Según el *ACR*, no existen contraindicaciones absolutas para la realización de la prueba. Sin embargo, para casos de traumatismo abdominal la técnica de elección sería la Tomografía Axial Computerizada.

El *AIUM* establece que los US son un instrumento útil para el estudio de:

- Parénquima y vasos hepáticos.
- Vesícula y tracto biliar
- Páncreas
- Bazo
- Riñones y región perirrenal, vejiga, anomalías de los uréteres etc.
- Visualización de aorta inferior y vena cava.
- No es técnica de elección en el caso de posibles roturas o disecciones de la arteria aorta.
- Evaluación de anomalías de las glándulas adrenales, tales como masas, hemorragias, etc.

Se emplean transductores sectoriales o curvos lineales, obteniéndose imágenes en tiempo real.

La gama de frecuencias a utilizar varía de 2.5 a 5 MHz o mayores en exploraciones pediátricas. Esta justificado el uso del doppler color.

El *ACR* habla de la necesidad de establecer programas de mantenimiento preventivo.

4.1.3.- Ecografía de la pelvis femenina

Según la *SCOG*, la ecografía estaría indicada en el estudio de masas pélvicas, sospecha de abscesos ováricos o tubáricos, monitorización de folículos ováricos, menorragias, metrorragias,

sangrado vaginal en mujeres postmenopáusicas y pacientes con riesgo incrementado de carcinoma de ovario. No estaría indicado en casos de infertilidad, dispareunia ni tampoco como exploración de rutina en ausencia de datos clínicos.

El *AIUM* y el *ACR* establecen que debe examinarse útero, anejos y fondo de saco de Douglas.

La exploración debe realizarse en tiempo real usando transductores sectoriales o curvos lineales. En ocasiones se obtendrán también imágenes bestáticas complementarias de las anteriores. La gama de frecuencias a emplear varía de 3.5 MHz o mayor en ecografía transparietal a 5 MHz o mayor en ecografía endocavitaria (transvaginal).

Deben registrarse todos los hallazgos de manera adecuada, identificando claramente las imágenes obtenidas.

El *ACR* vuelve a comentar la necesidad de realizar mantenimiento preventivo.

4.1.4.- Doppler vascular

a.- Carótida y arterias vertebrales:

El doppler vascular es útil (según la *ACR*) para el estudio de pacientes con accidente cerebro-vascular y/o accidente isquémico transitorio o amaurosis fugax. También para el estudio de pacientes con masas pulsátiles y heridas o traumatismos en cuello (ver tabla IV de síntesis de evidencia científica).

Las arterias deben estudiarse en su eje longitudinal y transversal, registrando la velocidad del flujo en cada uno de los vasos.

El estudio se hará en tiempo real, con análisis simultáneo de la imagen y señal de flujo generada en la luz arterial. Deben emplearse transductores lineales o curvo lineal con frecuencias de 5 MHz para obtención de imágenes. La señal de la luz arterial (evaluación del flujo)

se captará con frecuencias de 3 MHz o superiores. Se contempla la posibilidad de usar doppler.

b.- Arterias y venas periféricas:

El uso de los US para detectar zonas de estenosis u oclusiones arteriales hemodinámicamente significativas o cuando existe sospecha de anomalías vasculares y perivasculares (aneurismas, comunicaciones arteriovenosas, etc), son algunas de las indicaciones citadas por el documento de la *ACR*.

Debe realizarse el examen en tiempo real, utilizando una gama de frecuencias de 3 MHz o mayor. El análisis de las señales de la luz arterial se efectuará en la frecuencia de 2.5 MHz o superior.

Es necesario efectuar mantenimiento preventivo.

4.1.5.- Ecografía de mama

La ecografía de mama no debe utilizarse como método de cribaje en lugar de la mamografía. Se utiliza para la identificación y caracterización de anomalías palpables, así como anomalías mamográficas. Es una buena guía a la hora de realizar procedimientos intervencionistas. No está indicada para el estudio de masas ocultas o microcalcificaciones. Se debe considerar como técnica inicial para evaluar masas en mujeres de 30 años y en periodo de lactancia.

Debe realizarse preferiblemente, ecografía de alta resolución mediante transductor lineal, curvo lineal o sectorial. La gama de frecuencias a emplear es de 7.5 a 10 Mhz en casos de mamas de gran volumen y una frecuencia de 5 MHz para lesiones profundas. La resolución del transductor debe ser suficiente para diferenciar lesiones quísticas de sólidas.

También en este caso es necesario efectuar mantenimiento preventivo.

4.1.6.- Ecografía escrotal

La ecografía escrotal es utilizada en la evaluación de la asimetría y localización de masas escrotales entre otros usos.

Se debe realizar en tiempo real, utilizando preferentemente transductores lineales o curvos lineales en una gama de frecuencias de 5 MHz o mayores en adultos y de 7 a 10 MHz en pediatría. El doppler se usa en frecuencias de 3.5 a 10 MHz.

La resolución debe ser suficiente para diferenciar entre lesiones pequeñas quísticas y sólidas.

4.1.7.- Ecografía de la próstata y tejidos anejos

La ecografía es utilizada en la evaluación del paciente con un tacto rectal anormal o unos niveles de PSA elevados. Se emplea también en la evaluación del varón infertil, infecciones y otros procesos.

La próstata debe ecografiarse entera, al menos en dos planos ortogonales. Debe incluir la zona periférica, evaluando el tamaño, ecogenicidad, simetría y continuidad de las imágenes. No debe descuidarse el estudio de la grasa periprostática y vasos adyacentes, así como del espacio perirectal.

La vesícula seminal y vasos deferentes también deben ser estudiados en dos planos: desde la inserción de los conductos eyaculadores a sus extensiones craneales y laterales.

La exploración debe realizarse en tiempo real. Se emplean sondas transrectales (o endo-rectal) con una gama de frecuencias de 5 MHz o superiores.

4.1.8.- Ecocardiografía

La enumeración de todas las indicaciones clínicas posibles está más allá del alcance de este

trabajo. La ecocardiografía es un procedimiento adecuado para algunos pacientes con sospecha de valvulopatía, cardiomiopatía, enfermedades del pericardio, cardiopatías congénitas, enfermedad cardíaca hipertensiva o masas intracardíacas.

Actualmente no está indicada en la visualización directa de las arterias coronarias para valorar una aterosclerosis.

En general, no debe utilizarse si es redundante con otros estudios ya practicados o programados, pero sí cuando los resultados puedan afectar al manejo de los pacientes.

Cuando la ecocardiografía se combina con la inyección de agentes ultrasónicos o con el ejercicio o la administración de fármacos, debe tomarse en consideración el riesgo añadido para el paciente y las posibles complicaciones del procedimiento. Existen riesgos asociados con la prueba de esfuerzo y las posibles complicaciones de cualquier administración de fármacos.

No está justificada su utilización como instrumento de cribaje rutinario, salvo en familiares asintomáticos de personas con trastornos genéticamente relacionados.

En ecografía transtorácica se deben emplear transductores de 2-3 MHz para pacientes adultos y 3-5 MHz en edad pediátrica.

Para ecografía transesofágica se emplean frecuencias de 3.5-7.5 MHz.

4.2.- Resultados de la encuesta sobre situación actual de la ultrasonografía en la CAPV: dotación, accesibilidad, preparación, recursos y actividad

En la Tabla I se puede observar el total de aparatos estudiados y su distribución por territorio histórico y comarca sanitaria (según el mapa vigente a fecha 1 de enero de 1997)

TABLA I. TOTAL DE EQUIPOS DE US ESTUDIADOS DISTRIBUCIÓN POR TERRITORIO HISTÓRICO

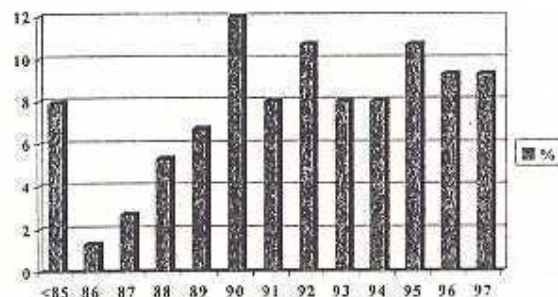
	Nº	%
ARABA	14	
Hospital Txagorrixtu	7	8
Ambulatorio de Olagibel	1	1
Hospital Santiago Apostol	4	4,6
Sanidad (Vitoria)	1	1
Ambulatorio Llodio	1	1
BIZKAIA	48	
Hospital de Cruces	16	18,4
Hospital de Basurto	9	10,3
Hospital San Eloy	2	2,3
Hospital de Galdakao	3	3,4
Ambulatorio Deusto	2	2,3
Ambulatorio Dr. Areilza	1	1
Ambulatorio Rekaldeberri	1	1
Ambulatorio Txurdinaga	3	3,4
Ambulatorio Santutxu	1	1
Ambulatorio Bombero Etzaniz	1	1
Ambulatorio Portugalete	1	1
Ambulatorio Santurce	1	1
Ambulatorio Barakaldo	3	1
Ambulatorio Las Arenas	3	1
Ambulatorio Algorta	1	1
GIPUZKOA	25	
Hospital de Aranzazu	6	6,9
Hospital de Gipuzkoa	3	3,4
Hospital de Zuzarraga	2	2,3
Hospital de Mondragón	2	2,3
Hospital de Bidasoa	5	5,7
Hospital de Mendara	5	5,7
Ambulatorio de Gros	1	1
Ambulatorio de Tolosa	1	1
TOTAL	87	

Elaboración propia

4.2.1 Año de inicio de funcionamiento

El 80% de los ecógrafos ha entrado en funcionamiento antes del año 1995, el 12% lo hizo en el año 1990 y un 8%, en los años 1996 y 1997 (ver gráfica adjunta). Las sondas han sido compradas, en casi todos los casos, al mismo tiempo que el aparato.

**Año de adquisición de los Equipos
(% anual sobre el total)**



4.2.2. Áreas de aplicación de los equipos, número y uso declarado de los mismos

En la tabla II se representa la distribución de los equipos por especialidades. Se puede observar que los ecógrafos dedicados al área vascular y cardiológica están situados en medio hospitalario.

TABLA II: ÁREAS DE APLICACIÓN. NÚMERO DE EQUIPOS Y USOS DECLARADOS DE LOS MISMOS

Área de aplicación	Araba		Bizkaia		Gipuzkoa	
	H	A	H	A	H	A
Tocología	3	2	11	3	9	1
Abdomen	5	1	13	7	11	2
Vascular	2	-	4	-	7	1
Tiroides	4	1	6	6	8	1
Mama	5	-	4	6	8	1
Cardiología	3	-	6	-	6	-

Elaboración propia. H: medio hospitalario; A: Medio ambulatorio

El ecógrafo se utiliza en una única área en el 55.8% de los casos, en dos en el 15%, y en 18 casos se emplea en cuatro áreas o más.

4.2.3 Dotación de ultrasonidos ambulatorios

La distribución de los equipos, según marca, recogidos en la muestra queda reflejada en la tabla adjunta:

TABLA III: DISTRIBUCIÓN EQUIPOS SEGÚN MARCA

MARCA	Nº DE ECÓGRAFOS	Nº DE MODELOS
ALOKA	19	8
SIEMENS	24	9
TOSHIBA	20	6
HEWLETT PACKARD	8	3
GENERAL ELECTRIC	4	4
PHILIPS	3	3
DIASONIC	3	1
OTROS	6	6

Elaboración propia

Aloka

Existen 19 ecógrafos, 9 de ellos en el área de ginecología y 5 en servicios de radiología; el resto, en diferentes servicios, desde pediatría hasta urología.

De los modelos inventariados de la marca, actualmente no se comercializan cuatro de ellos, que han sido sustituidos por modelos de mayores prestaciones.

De los cuatro modelos actualmente no comercializados, uno se descatalogó a finales de 1997, dos hace aproximadamente tres años y

uno de ellos hace más de ocho años.

En general, la sustitución de los modelos por el fabricante se debe a la implementación de sistemas de software, que aportan mayor calidad de imagen mediante control de focalización, monitores de mayor tamaño y definición o, en algunos modelos de alta gama, la aplicación de nuevas técnicas diagnósticas (como imágenes 3D y doppler tisular), a la vez que sistemas de tratamiento y archivo digitales.

Según recomendaciones del AIUM, las sondas y los equipos utilizados son los adecuados.

Siemens

Del total de ecógrafos de esta firma, 16 están en servicios de radiología, 6 en servicios de ginecología y uno en pediatría.

De todos los equipos en funcionamiento, ocho pertenecen a la gama Sonoline (SL, SL-1, y SL-2), todos ellos adquiridos entre los años 1988 y 1990 teniendo la mayor parte de los equipos (41,6 %) menos de 4 años.

Solamente está en funcionamiento un modelo de más de 15 años. Este producto presentaba la ventaja de la versatilidad, en el sentido de que podía ser dotado con diferentes tipos de sondas (convexa, lineal y/o sectorial), pudiéndose conmutar con un simple botón las tres sondas acopladas simultáneamente; además, las sondas estaban dotadas de focalización electrónica, lo que les confería mayor profundidad y resolución lateral.

Tanto los ecógrafos como las sondas son adecuados para el uso dado según recomendaciones del AIUM.

General Electric

De los cuatro equipos existentes, dos pertenecen a servicios de radiología y los otros dos, a ginecología.

Todos ellos son de diferentes modelos: dos tienen una antigüedad entre 11 y 13 años y están descatalogados, siendo modelos básicos (en blanco y negro) con transductores sectoriales y lineales con unos límites en frecuencias de 5 y 7 MHz respectivamente.

Existe un tercero, con una vida de dos años y la más avanzada tecnología (desde modo b hasta doppler color pulsado y sondas sectoriales, convex, microconvex, lineales y endocavitarias, software avanzado, etc.).

El cuarto ecógrafo, aunque la fecha de adquisición proporcionada es de 1995, es un equipo discontinuado en producción por sus escasas prestaciones (una sola sonda lineal apli-

cable) y tecnología media/baja para un equipo adquirido hace escasamente tres años.

Tanto los equipos como las sondas son adecuadas al uso dado; sin embargo, en el caso del modelo RT-50, si bien el uso es correcto, las prestaciones asequibles en equipos adquiridos en 1995 son claramente superiores.

Hewlett Packard

De los ocho equipos existentes, siete están ubicados en el área de cardiología; siendo seis de ellos (SONOS 1000) de un mismo modelo, doppler color, con tecnología del año 1989. El séptimo (SONOS 2000) se trata de un equipo del año 1994 con tecnología avanzada (pantalla táctil, doppler tisular, eco de stress y ecografía transesofágica -ETE- de última generación entre otras características). El octavo equipo (SONOS 100 CF) está descatalogado, posee una tecnología de 1980-1981 y el transductor es mecánico.

Los equipos y las sondas son apropiados para el uso destinado. En el caso del SONOS 100 CF, la tecnología del transductor, aunque cumple su función, es obsoleta.

Philips

De los tres modelos encontrados, uno de la gama Orion y los otros dos de la serie P, son modelos que cumplen su función tanto desde el punto de vista del equipo como en la adecuación de las sondas al uso efectuado, aunque están descatalogados por la casa dada su antigüedad (el más moderno de ellos tiene 8 años).

Toshiba

De los seis modelos encontrados, tres de ellos (SSA 270, SSA 140^a, SAL 38B) están descatalogados pero continúa el proceso de suministro de piezas y mantenimiento. Los otros tres modelos son de producción actual.

De los 20 equipos en funcionamiento, el 45 % de ellos están en el área de radiología, un

25 % en cardiología, un 25 % en tocoginecología y el equipo restante en un servicio de digestivo (modelo CAPA SEE 220).

Diasonic

Marca de prestigio en el área de ecografía cardiológica, de los tres modelos existentes, dos son de última generación, con menos de dos años de vida, estando el tercero de ellos descatálogo por su antigüedad.

Todos ellos reúnen los requisitos de utilización recomendados por el *AIUM*. Esta firma ha sido

adquirida por General Electric recientemente.

4.2.4 Equipamiento auxiliar

En la Tabla IV se recoge el equipamiento auxiliar observado en el análisis de los equipos de US de la CAPV.

Un 43% de los equipos situados en hospital y un 47,8% de los situados en medio ambulatorio poseen sistemas de registros fotográficos.

El equipo auxiliar de registro de papel y cámara multiformato se encuentra en mayor medida en medio hospitalario.

TABLA IV: EQUIPAMIENTO AUXILIAR/SEGÚN CENTRO

	HOSPITAL		AMBULATORIO	
	N	%	N	%
Registrador de papel	23	35,9	6	26,1
Registrador fotográfico	28	43,8	11	47,8
Cámara multiformato	20	31,3	6	26,1

Elaboración propia

4.2.5 Accesibilidad

Las condiciones de accesibilidad que presentan los equipos de ultrasonografía en la CAPV se recogen en la Tabla V.

TABLA V: CONDICIONES DE ACCESIBILIDAD

Situación del ecógrafo	Hospital N (%)	Ambulatorio N (%)
Situación del ecógrafo		
Planta baja	36 (56)	5 (21,7)
1er piso	8 (12,5)	5 (21,7)
2º piso	3 (4,7)	7 (30,4)
3er piso	3 (4,7)	2 (8,7)
4º piso		1 (4,3)
Otras	11 (17,2)	3 (13)
Sala de espera	53 (82,8)	23 (100)
Propia	20	8
Conjunta	32	15
Puerta de entrada/salida		
Única	53 (82,8)	21 (91,3)
Independiente	4 (6,3)	2 (8,7)
Consulta compartida	9 (14,1)	1 (4,3)

Elaboración propia

El 56% de los ecógrafos hospitalarios se encuentra situado en la planta baja, frente a un

21,7% de los ambulatorios. De estos, un 40% se encuentra en una altura superior a un segundo piso.

Todos los servicios de ecografía situados en ambulatorios disponen de sala de espera propia, frente al 82,8% de los hospitalarios.

Es destacable, desde el punto de vista funcional el hecho de que el 82,8% de las salas de exploración hospitalarias, así como el 91,3% de las ambulatorias, sólo tienen una única puerta de acceso (entrada-salida), lo que dificulta y enlentece el flujo de pacientes y con ello el ritmo de trabajo y rendimiento.

4.2.6 Existencia de normas de preparación del paciente, personal auxiliar, protocolos escritos y realización de mantenimiento preventivo

En la Tabla VI se recoge el porcentaje de cumplimiento de todos estos requisitos según sea un ecógrafo situado en el hospital o en el ambulatorio.

TABLA VI. **NORMAS DE PREPARACIÓN DEL PACIENTE, PERSONAL AUXILIAR, PROTOCOLOS ESCRITOS Y MANTENIMIENTO PREVENTIVO**

	Hospital N(%)	Ambulatorio N(%)
Personal auxiliar	55 (85,9)	20 (87)
ATS	14	8
Auxiliares	37	12
Otros	4	-
Normas de preparación		
previa del paciente	47 (73,4)	21 (91,3)
Mantenimiento preventivo		
Trimestral	3 (4,7)	-
Semestral	1 (1,6)	-
Anual	3 (4,7)	2 (8,7)
Nunca	46 (71,9)	21 (91,3)
Otros	6 (9,4)	-
Protocolos de exploración escritos	27(42,2)	9(39,1)

Elaboración propia

Más de un 85% de las consultas disponen de personal auxiliar. Sólo un 73% de las consultas hospitalarias de ecografía dicen poseer normas de preparación previa del paciente, frente a un 91,3% de las ambulatorias. Un 42,2% de las primeras posee protocolos de exploración escritos.

Un 72% de los equipos situados en hospital nunca recibe prácticas de mantenimiento preventivo, cifra que se eleva a un 91% en el caso de los situados en ambulatorios.

Es comentario habitual de los especialistas que cuando el aparato no funciona de una manera correcta la anomalía es rápidamente detectada.

Si bien es cierto que los equipos tienen una alta fiabilidad y que un fallo en el sistema puede ser claramente detectado por el clínico (argumento que es normalmente esgrimido por las casas comerciales, ahorrándose con ello un importante costo de mano de obra en las revisiones preventivas), técnicamente existen posibilidades de funcionamiento con fallos que pueden pasar desapercibidos (tales como deficiencias de resolución del transductor, decrementos de nitidez del monitor etc.) por lo que el *AIUM* y el *ACR* recomiendan que se realice mantenimiento

preventivo una vez al año en todos los ecógrafos, ampliando a dos revisiones anuales en el caso de los equipos usados en exploración fetal.

4.2.7 Frecuencia estimada de fallos de preparación

El entrevistador preguntaba cuál era, a juicio del equipo, el porcentaje de fallo que ellos estimaban correcto en la preparación previa. Las respuestas han sido muy dispares. Más del 27% ha respondido que ninguna; para un 15% de los entrevistados esta tasa se situaría entre un 10% y un 20%.

4.2.8 Frecuencia estimada de indicación incorrecta

Los entrevistados estimaron que era imposible de valorar este dato en un 8% de los casos y un 30% opinó que estaría por debajo del 10%.

4.2.9 Horas de funcionamiento/día

Cabe destacar que en el 30% de los ambulatorios el ecógrafo funciona menos de 3 horas y la mayoría (78%) funciona menos de 6 horas. En medio hospitalario solamente un 17% funciona menos de 3 horas y un 17,2% funciona hasta ocho horas.

Las horas de funcionamiento de los aparatos reflejan la diferente organización de cargas de trabajo existentes entre los dos medios.

4.2.10 Número de especialistas por ecógrafo

El número de especialistas diferentes que utilizan un mismo equipo semanalmente varía entre los dos medios, siendo mayor en medio hospitalario (Tabla VII).

Así, el uso por un único especialista se observa en el 32,2% de los casos en el medio hospitalario, frente a un 65,2% en el ambulatorio.

El aparato es usado por 4 o más especialistas en el 30,6% en medio hospitalario y en 4,3% en el ambulatorio.

TABLA VII. ESPECIALISTAS POR ECÓGRAFO/SEMANA/SEGÚN CENTRO

Número de especialistas	Hospital (%)	Ambulatorio (%)
1	32,2	65,2
2	18,6	21,7
3	18,6	8,7
o más	30,6	4,3

Elaboración propia

La distribución del número de usuarios es lógica si tenemos en cuenta que los ubicados en el nivel hospitalario serán utilizados por un número importante de los integrantes del servicio clínico en cuestión, mientras que a escala ambulatoria el uso lo realiza el especialista jerarquizado.

Dado que el uso de los ecógrafos no está, en buena lógica, sometido a acciones que puedan dañar su capacidad, el hecho de que sean utilizados por diferentes especialistas no conlleva, al contrario que con otros equipos, un riesgo importante de decremento en la vida útil del equipo.

4.3.- Distribución de los equipos por Territorio Histórico

En la tabla VIII puede observarse como la mayor dotación de ecógrafos corresponde a Araba, con un ecógrafo para cada 20.000 habitantes, mientras que en Bizkaia se dispone de un aparato por cada 24.000 habitantes y en Gipuzkoa de uno por cada 27.000 habitantes.

TABLA VIII: DISTRIBUCIÓN DE LOS ECÓGRAFOS POR TERRITORIO HISTÓRICO

Territorio Histórico	Habitantes	Ecógrafos	Eco/100.000	Hab/ecógrafo
Araba	282.179	14	5	20.156
Bizkaia	1.160.847	48	4	24.184
Gipuzkoa	682.122	25	4	27.285
Total	2.125.148	87	4	24.427

Elaboración propia

Eco/100.000: Aparatos de ecografía por cada 100.000 habitantes.

Hab/ecógrafo: nº de habitantes por ecógrafo



El número de ecógrafos dedicados a ecografía general por cada cien mil habitantes es similar en todos los territorios históricos. Sin embargo, la tasa de habitantes por ecógrafo es mayor en Araba y Bizkaia que en Gipuzkoa.

TABLA IX: DISTRIBUCIÓN DE LOS ECÓGRAFOS/TERRITORIO HISTÓRICO EN ECOGRAFÍA GENERAL

Territorio Histórico	Habitantes	Ecógrafos	Eco/100.000	Hab/ecógrafo
Araba	282.179	6	2	47.030
Bizkaia	1.160.847	26	2	44.648
Gipuzkoa	682.122	17	2	40.125
Total	2.125.148	49	2	43.370

Elaboración propia

Eco/100.000: Aparatos de ecografía por cada 100.000 habitantes.

Hab/ecógrafo: nº de habitantes por ecógrafo

En el área de la ecocardiografía Araba tiene una tasa de 94.000 habitantes/ecógrafo, sensiblemente inferior a Bizkaia y Gipuzkoa.

TABLA X: DISTRIBUCIÓN DE LOS ECÓGRAFOS/TERRITORIO HISTÓRICO EN ECOCARDIOGRAFÍA

Territorio Histórico	Habitantes	Ecógrafos	Eco/100.000	Hab/ecógrafo
Araba	282.179	3	<1	94.060
Bizkaia	1.160.847	7	<1	165.835
Gipuzkoa	682.122	4	<1	170.531
Total	2.125.148	14	<1	151.796

Elaboración propia

Eco/100.000: Aparatos de ecografía por cada 100.000 habitantes.

Hab/ecógrafo: nº de habitantes por ecógrafo

La dotación de ecógrafos dedicados a obstetricia/ginecología es mayor en Araba que en el resto de los territorios de la CAPV.

TABLA XI: DISTRIBUCIÓN DE LOS ECÓGRAFOS/TERRITORIO HISTÓRICO EN OBSTRETRICIA/GINECOLOGIA

Territorio Histórico	Habitantes	Ecógrafos	Eco/100.000	Hab/ecógrafo
Araba	141.816	5	4	28.363
Bizkaia	593.544	15	3	39.570
Gipuzkoa	346.656	4	1	86.664
Total	1.082.016	24	2	45.084

Elaboración propia

Eco/100.000: Aparatos de ecografía por cada 100.000 habitantes.

Hab/ecógrafo: nº de habitantes por ecógrafo

4.4.- Actividad de los distintos equipos por Territorio Histórico

El total de las ecografías por aparato es mayor en Gipuzkoa y Araba que en Bizkaia, dato que se corresponde con la frecuentación de uso de los aparatos (90 ecografías/1.000 habitantes en Bizkaia y más de 110 ecografías/1.000 habitantes en Araba y Gipuzkoa)

TABLA XII: ACTIVIDAD DE LOS ECÓGRAFOS

Territorio Histórico	Habitantes	Ecógrafos	Actividad	Actividad/Ecógrafo	Eco/1.000
Araba	282.179	14	31.047	2.218	110
Bizkaia	1.160.847	48	103.988	2.166	90
Gipuzkoa	682.122	25	76.797	3.072	113
Total	2.125.148	87	221.832	2.435	100

Elaboración propia

Eco/100.000: Aparatos de ecografía por cada 100.000 habitantes. Hab/ecógrafo: nº de habitantes por ecógrafo

Entre los ecógrafos dedicados a ecografía general, la frecuentación en Gipuzkoa es mayor que en el resto de la CAPV.

TABLA XIII: ACTIVIDAD DE LOS ECÓGRAFOS EN ECOGRAFÍA GENERAL

Territorio Histórico	Habitantes	Ecógrafos	Actividad	Actividad/Ecógrafo	Eco/1.000
Araba	282.179	6	13.251	2.209	47
Bizkaia	1.160.847	26	62.458	2.402	54
Gipuzkoa	682.122	17	58.824	3.460	86
Total	2.125.148	49	134.533	2.746	63

Elaboración propia

Eco/100.000: Aparatos de ecografía por cada 100.000 habitantes. Hab/ecógrafo: nº de habitantes por ecógrafo

El número de ecocardiografías/1.000 habitantes es, aproximadamente, la mitad en Araba que en Bizkaia o Gipuzkoa.

TABLA XIV: ACTIVIDAD DE LOS ECÓGRAFOS EN ECOCARDIOGRAFÍA

Territorio Histórico	Habitantes	Ecógrafos	Actividad	Actividad/Ecógrafo	Eco/1.000
Araba	282.179	3	2.064	688	7
Bizkaia	1.160.847	7	15.958	2.280	14
Gipuzkoa	682.122	4	8.142	2.036	12
Total	2.125.148	14	26.164	1.869	12

Elaboración propia

Eco/100.000: Aparatos de ecografía por cada 100.000 habitantes. Hab/ecógrafo: nº de habitantes por ecógrafo

Sin embargo, en Araba se realizan más del doble de ecografías obstétrico/ginecológicas por cada 1.000 habitantes que en Bizkaia y 5 veces más que en Gipuzkoa.

TABLA XV: ACTIVIDAD DE LOS ECÓGRAFOS EN ECOGRAFÍA OBSTÉTRICO/GINECOLÓGICA

Territorio Histórico	Habitantes	Ecógrafos	Actividad	Actividad/Ecógrafo	Eco/1.000
Araba	141.816	5	15.732	3.146	111
Bizkaia	593.544	15	25.572	1.705	43
Gipuzkoa	346.656	4	9.831	2.458	28
Total	1.082.016	24	51.135	2.131	47

Elaboración propia

Eco/100.000: Aparatos de ecografía por cada 100.000 habitantes. Hab/ecógrafo: nº de habitantes por ecógrafo

4.5- Tablas de síntesis de evidencia científica

A continuación se presentan las siguientes tablas de síntesis de evidencia científica sobre especificaciones de uso y equipamiento en las distintas áreas de aplicación de la ultrasonografía.

TABLA 1 SÍNTESIS DE EVIDENCIA CIENTÍFICA: ESPECIFICACIONES DE USO Y EQUIPAMIENTO EN ECOGRAFÍA OBSTÉTRICA-GINECOLÓGICA

Referencia	Especificaciones	Equipamiento	Documentación	Comentario
ALLUM Antepartum obstetrical ultrasound 1994	<p><u>1er</u> Trimestre: abdominal o transvaginal.</p> <p>Búsqueda de saco gestacional y/o embrión, establecimiento de la edad gestacional.</p> <p>- Valorar la presencia o ausencia de actividad cardíaca fetal, número de fetos.</p> <p>- Evaluación de útero y anejos</p> <p><u>2 y 3er</u> Trimestre: - Estudio de la vida fetal, presentación y actividad. - Estimación del líquido amniótico. - Valorar la localización de la placenta, apariencia, imagen del cordón umbilical. - Edad gestacional: medición craneal y diámetro biparietal.</p> <p>- Peso fetal, requiere la medida del diámetro o circunferencia abdominal. - Evaluación de útero y anejos - Evaluación de la anatomía fetal: ventrículos cerebrales, incluyendo cerebelo, visión de las 4 cámaras cardíacas, estómago, riñones, vejiga urinaria....</p>	<p>Ecografía en tiempo real</p> <p>Transductores de 3 a 5 MHz para uso abdominal y uno de 2.5 MHz para pacientes obesas.</p> <p>La ecografía vaginal se suele realizar con sondas de 5 a 7.5 MHz.</p>	<p>Registro permanente de imágenes y de los parámetros estudiados, convenientemente identificados</p>	<p>Realizar sólo bajo indicación médica</p>

TABLA II- SÍNTESIS DE EVIDENCIA CIENTÍFICA: ESPECIFICACIONES DE USO Y EQUIPAMIENTO EN ECOGRAFÍA OBSTÉTRICA

Referencia	Especificaciones	Equipamiento	Documentación	Comentario
ACR Standard for the performance of antepartum obstetrical ultrasound. 1995	<p><u>1er Trimestre:</u> Indicaciones: A.- confirmar la presencia de embarazo intrauterino. B.- evaluar la sospecha de embarazo ectópico. C.- definir la causa de un sangrado vaginal de etiología incierta. D.- estimar la edad gestacional. E.- confirmar la sospecha de embarazo múltiple. F.- confirmar la viabilidad embrionaria. G.- como ayuda en la toma de muestras de vellosidades coriónicas, localización de DIU, etc. H.- evaluar masas pélvicas. I.- detectar anomalías uterinas.</p> <p>Se debe buscar: a.- saco gestacional y su localización, presencia o no de embrión. B.- presencia o ausencia de latido cardíaco fetal. C.- número de fetos e.- evaluación de útero y anejos.</p> <p><u>2 y 3er trimestre:</u> Indicaciones: a.- estimación de la edad gestacional. B.- evaluación del tamaño del útero. C.- evaluación del crecimiento fetal. D.- estimación del peso fetal. E.- determinación de la presentación fetal. F.- evaluación de la vida fetal. G.- como ayuda en la amniocentesis y otros procedimientos. H.- evaluación de anomalías uterinas como leiomiomas y útero bífido. I.- evaluación de valores anormales de alfafetoproteína en sangre materna. J.- evaluación del polihidramnios o oligoamnios. K.- evaluación de la placenta y sus posibles anomalías. L.- evaluación de sangrados vaginales o pérdidas de líquido amniótico. M.- evaluación de pacientes con historia previa de anomalías congénitas.</p> <p>Se debe buscar: A.- vida fetal, número, presentación y actividad. B.- estimación de la cantidad de líquido amniótico. C.- estudio de la placenta. D.- edad gestacional: longitud de fémur, diámetro biparietal. Peso fetal. Todas estas mediciones se realizarán de acuerdo a la guía</p>	<p>Necesario ecógrafo en tiempo real. Transductor abdominal: de 3-5 MHz, en el caso de pacientes obesas: 2-2,25 MHz. Transductor vaginal: 5-7,5 MHz</p>	<p>Registro permanente incorporando hallazgos y mediciones efectuadas. Informe escrito en la Historia Clínica del paciente recogiendo los hallazgos</p>	<p>Sólo debe realizarse cuando existen razones médicas. Debe existir un programa de control de calidad. Debe realizarse mantenimiento preventivo</p>
SCOG Clinical practice guidelines policy statement 1997	<p>- Sospecha de embarazo ectópico. - Sangrado vaginal en el 2º y 3er trim. - Despitaje de anomalías congénitas tras pruebas séricas anormales. - Enfermedades maternas. - Sospecha de anomalías del crecimiento fetal. - Riesgo incrementado de malformaciones congénitas familiar o personal. - Incompetencia de cérvix. - Estudio de la movilidad fetal. - Como ayuda en procedimientos invasivos. - Despitaje de anomalías uterinas. - Localización de DIU. - Estudio de líquido amniótico. - Dolor abdominal en el embarazo - Estudio de masas asociadas con el embarazo.</p>		<p>Distinguen ente completa, limitada y exhaustiva.</p>	<p>Debe ofrecerse un examen completo a toda mujer embarazada entre la 16-20 semana</p>

TABLA III. SÍNTESIS DE EVIDENCIA CIENTÍFICA: ESPECIFICACIONES DE USO Y EQUIPAMIENTO EN ECOGRAFÍA GINECOLÓGICA

Referencia	Especificaciones	Equipamiento	Documentación	Comentario
AJUM Guidelines for the performance of the ultrasound examination of the female pelvis 1994	<u>Preparación:</u> Abdominal con vejiga llena. Vaginal preferiblemente con la vejiga vacía. <u>Útero:</u> tamaño, orientación, endometrio, miometrio y cérvix. <u>Anejos:</u> Identificación de ovarios, su situación, tamaño, estructuras vecinas. Las Trompas de Falopio no se visualizan en la mayoría de los pacientes. Deben revisarse las regiones para-anexales. <u>Fondo de Saco:</u> Debe evaluarse la presencia de líquido libre o masas	Ecografía en tiempo real usando sondas sectoriales o curvas. Transductores: abdominales: 3,5 MHz o mayor y vaginales: 5 MHz o mayor. Todas las sondas deben limpiarse después de cada examen de manera adecuada.	Debe registrarse todos los hallazgos e identificar las imágenes de forma adecuada	
ACR Standards for the performance of ultrasound examination of the female pelvis 1994	<u>Preparación:</u> Abdominal con vejiga llena. Vaginal preferiblemente con la vejiga vacía. <u>Útero:</u> tamaño, orientación, endometrio, miometrio y cérvix. <u>Anejos:</u> Identificación de ovarios, su situación, tamaño, estructuras vecinas. Las Trompas de Falopio no se visualizan en la mayoría de los pacientes. Deben revisarse las regiones para-anexales.- <u>Fondo de Saco:</u> Debe evaluarse la presencia de líquido libre o masas	Ecografía en tiempo real usando sondas sectoriales o curvas. Transductores: abdominales: 3,5 MHz o mayor y vaginales: 5 MHz o mayor.	Debe registrarse todos los hallazgos e identificar las imágenes de forma adecuada	Debe realizarse programas de mantenimiento preventivo
SCOG Clinical practice guidelines policy statement 1997	Indicado en: - El estudio de masas pélicas. - Sospecha de absceso de ovario o tubárico. - Monitorización de folículos ováricos - Pacientes con aumento de riesgo de carcinoma de ovario. - Pacientes con niveles de Ca 125 elevados. - Menorragias, metrorragias. - Sangrado vaginal en mujeres postmenopáusicas. No está indicado en: - Infertilidad. - Dispareunia. - No está indicado como rutina en ausencia de datos clínicos.			

Tabla IV. SÍNTESIS DE EVIDENCIA CIENTÍFICA: ESPECIFICACIONES DE USO Y EQUIPAMIENTO EN ECOGRAFÍA MAMARIA

Referencia	Especificaciones	Equipamiento	Comentario
AIUM Guidelines for performance of the ultrasound examination of the breast. 1994	No debe utilizarse como método de cribaje en lugar de la mamografía. Identificación y caracterización de anomalías palpables. Estudio de anomalías mamográficas. Como guía de procedimientos intervencionistas. Evaluación del estado de los implantes de silicona. No está indicada para el estudio de masas ocultas o microcalcificaciones.	Ecografía en tiempo real preferiblemente de alta resolución. Transductores de 7,5-10 MHz y de 5 MHz para lesiones profundas. La resolución del transductor debe ser suficiente para diferenciar lesiones quísticas de sólidas.	Las imágenes deben de etiquetarse con fecha, identificación del paciente, número, orientación, localización anatómica Revisión anual del equipo
ACR Standards for the performance of breast ultrasound examination 1994	Identificación y caracterización de anomalías palpables. Estudio de anomalías mamográficas. Como guía de procedimientos intervencionistas. Evaluación del estado de los implantes de silicona. No está indicada para el estudio de masas ocultas o microcalcificaciones. Debe considerarse como técnica inicial para evaluar masas en mujeres menores de 30 años y en período de lactancia.	Ecografía en tiempo real preferiblemente de alta resolución. Transductores de 7,5-10 MHz y de 5 MHz para lesiones profundas. La resolución del transductor debe ser suficiente para diferenciar lesiones quísticas de sólidas	Los imágenes deben etiquetarse con fecha, identificación del paciente, número, orientación, localización anatómica Debe realizarse programas de mantenimiento preventivo

Tabla V. SÍNTESIS DE EVIDENCIA CIENTÍFICA: ESPECIFICACIONES DE USO Y EQUIPAMIENTO EN ECOGRAFÍA VASCULAR

Referencia	Especificaciones	Equipamiento	Documentación	Comentario
AIUM Standards for performance of the vascular/doppler examination: The Ultrasound examinations of the extracranial cerebrovascular system 1994	<u>Carótida extracraneal:</u> Estudio en su eje longitudinal y transversal. Extensión, localización y características de las posibles lesiones. Examen de la velocidad del flujo sanguíneo en cada uno de los vasos <u>Arteria vertebral:</u> Al menos en el eje longitudinal. Registro de la velocidad, distribución y dirección del flujo sanguíneo.	Imágenes en tiempo real de las arterias y su contenido y análisis de las señales de flujo generadas en la luz arterial. Transductor para imágenes: 5 MHz. Transductor para flujo: 3 MHz. Posibilidad de usar Doppler o dúplex	Registro de los exámenes efectuados y de su interpretación. Imágenes de todas las áreas examinadas. Registro de los parámetros de flujo, etc.	

<p>AIUM Standards for performance of the vascular/doppler examination: The Standards for performance of ultrasound examinations of the peripheral arteries 1994</p>	<p>El estándar describe el examen de las arterias <u>fémoro-popliteas</u>: Estudio del eje longitudinal y estudio del eje transversal allí donde se detecten anomalías (ej. aneurismas, placas arterioscleróticas, disecciones etc.). Recomiendan también el estudio del flujo sanguíneo.</p>	<p>Imágenes en tiempo real: transductor de 5 MHz. Evaluación del flujo: 2,5 MHz. Posibilidad de uso de Doppler</p>	<p>Registro permanente del estudio y de su interpretación. Imágenes de todas las áreas. Variaciones sobre la normalidad.</p>
---	---	--	--

<p>AIUM Standards for performance of the vascular/doppler examination: The Standards for performance of ultrasound examinations of the peripheral veins 1994</p>	<p><u>Venas fémoro-popliteas</u>: La naturaleza del estudio depende en parte de su indicación clínica. Las venas femoral y poplitea deben ser al menos examinadas en proyección transversa. Debe examinarse toda su extensión y recoger imágenes de todos los niveles. Deben medirse señales de flujo a nivel de la femoral superficial y profunda y de la femoral común. <u>Venas de la pantorrilla</u>: examen de la vena peroneal, tibial posterior, tibial anterior y otras. Al menos en visión transversa. Deben recogerse señales de flujo en la región media de las venas tibial posterior y peroneal.</p>	<p>Imágenes en tiempo real: transductor de 5 MHz. Evaluación del flujo: 2,5 MHz. Posibilidad de uso de Doppler</p>	<p>Registro permanente del estudio y de su interpretación. Imágenes de todas las áreas examinadas. Variaciones sobre la normalidad.</p>
--	---	--	---

<p>ACR Standards for performance of the ultrasound examinations of the extracranial cerebrovascular system 1994</p>	<p><u>Indicaciones</u>: -Evaluación de pacientes con síntomas de accidente cerebrovascular y/o accidente isquémico transitorio, amaurosis fugax. -Evaluación de pacientes con masas pulsátiles en el cuello. - Pacientes con traumatismos/heridas en cuello. -Evaluación preoperatoria para pacientes que van a ser sometidos a procedimientos de cirugía cardíaca. -Evaluación de síntomas neurológicos no explicados. -Seguimiento de pacientes con enfermedad carotídea y tratamiento médico. -Seguimiento de pacientes sometidos a cirugía carotídea. - Monitorización de cirugía vascular. -Evaluación de síndromes relacionados con la subclavia.</p>	<p>Imágenes en tiempo real de las arterias y su contenido y análisis de las señales de flujo generadas en la luz arterial. Transductor para imágenes: 5 MHz. Transductor para flujo: 3 MHz. Posibilidad de usar Doppler o dúplex</p>	<p>Registro permanente de los exámenes y de su interpretación. Imágenes de todas las áreas examinadas. Registro de los parámetros de flujo, etc.</p>
---	---	--	--

<p>ACR Standards for performance of the peripheral arterial examination 1997</p>	<p><u>Indicaciones</u>: - Detección de estenosis u oclusiones hemodinámicamente significativas: claudicación etc. - Monitorización de zonas con intervenciones quirúrgicas previas (ej bypass). - Monitorización de regiones tras varias intervenciones percutáneas (trombolisis, trombosis, aterectomía etc.). - Sospecha de anomalías vasculares y perivasculares (aneurismas, comunicaciones arteriovenosas...)</p>	<p>Imágenes en tiempo real: Transductor de 5 MHz. Evaluación del flujo: 2,5 MHz Posibilidad de uso de Doppler</p>	<p>Registro permanente del estudio y de su interpretación. Imágenes de todas las áreas. Variaciones sobre la normalidad.</p>
--	--	---	--

SÍNTESIS DE EVIDENCIA CIENTÍFICA: ESPECIFICACIONES DE USO Y EQUIPAMIENTO EN ECOGRAFÍA VASCULAR (Continuación)

Referencia	Especificaciones	Equipamiento	Documentación	Comentario
ACR Standards for performance of the peripheral venous ultrasound examination 1997	Indicaciones: evaluación de posibles obstrucciones venosas o trombos en pacientes sintomáticos o pacientes asintomáticos pero de alto riesgo. - Estudio de la insuficiencia venosa. - Estudio de los accesos de diálisis. - Estudio previo a bypass o cirugía reconstructiva. - Evaluación de trombosis venosa profunda en pacientes con sospecha de embolismo pulmonar. Seguimiento de pacientes con trombosis conocida.	Imágenes en tiempo real. Transductor de 5 MHz. Evaluación del flujo: Transductor de 2,5 MHz. Posibilidad de uso de Doppler	Registro permanente del estudio y su interpretación. Imágenes de todas las áreas. Variaciones sobre la normalidad.	Necesidad de Mantenimiento preventivo

TABLA VI. SÍNTESIS DE EVIDENCIA CIENTÍFICA: ESPECIFICACIONES DE USO Y EQUIPAMIENTO EN ECOGRAFÍA ABDOMINAL

Referencia	Especificaciones	Equipamiento	Documentación	Comentario
AIUM Standards for performance of the abdominal and retroperitoneal ultrasound examination 1994	Especificaciones <u>Hígado:</u> parénquima, vasos mayores, ligamento de teres, cúpula hepática, etc. Para el estudio de la vena portal (flujo etc.) puede ser interesante el Doppler. <u>Vesícula y tracto biliar:</u> vesícula y áreas subyacentes, presencia de masas o piedras, movilidad, grosor de la pared. Evaluación de los conductos intrahepáticos y extrahepáticos. Evaluación de arteria hepática y portal... <u>Páncreas:</u> cabeza, proceso uncinado, cuerpo. Arteria gastroduodenal y conducto biliar. <u>Bazo:</u> Doppler para estudiar presencia y dirección del flujo de la vena y arteria esplénica <u>Riñones y tracto urinario:</u> riñones y región perirrenal. Imágenes de la vejiga: lesiones focales, grosor de la pared., anomalidades de los uréteres. <u>Aorta inferior y vena cava:</u> visualizando desde el diafragma a la bifurcación. Estudio del vaso y tejido subyacente. En el caso de una posible ruptura o disección de aorta la ecografía puede no ser la técnica de elección. <u>Glándula adrenal:</u> evaluar hemorragias, masas y otras anomalidades.	Imágenes en tiempo real. Transductor de 2,25-5 MHz. En situaciones adecuadas está justificado el empleo del Dúplex o Doppler. Para pediatría : Transductor de 5 MHz	Registro permanente del estudio y su interpretación. Imágenes de todas las áreas estudiadas. Variaciones sobre la normalidad.	
ACR Standards for performance of the abdominal, renal, or retroperitoneal ultrasound examination in infants, children, and adults 1997	Indicaciones: No existen contraindicaciones absolutas siempre que exista una razón médica. Sin embargo, para traumatismos abdominales no es la técnica de elección (sería la TAC). Las especificaciones de la exploración son idénticas a las de la AIUM 1994	Imágenes en tiempo real: Transductor de 2,25-5 MHz. En situaciones adecuadas está justificado el empleo del Dúplex o e Doppler. Para pediatría: Transductor de 5 MHz	Registro permanente del estudio y su interpretación. Imágenes de todas las áreas. Variaciones sobre la normalidad.	Necesidad de programas de mantenimiento preventivo

TABLA VII. SÍNTESIS DE EVIDENCIA CIENTÍFICA: ESPECIFICACIONES DE USO Y EQUIPAMIENTO EN ECOGRAFÍA PROSTÁTICA

Referencia	Especificaciones	Equipamiento	Documentación	Comentario
AIUM Standards for performance of the ultrasound examination of the prostate (and surrounding structures) 1994	<u>Próstata:</u> debe ecografiarse entera al menos en 2 planos ortogonales, sagital y axial o sagital y coronal. Debe incluir la zona periférica. Debe evaluarse tamaño, ecogenicidad, simetría y continuidad de márgenes. Deben ser estudiadas la grasa periprostática y los vasos: asimetría, disrupción y ecogenicidad. <u>Vesícula seminal y vasos deferentes:</u> en 2 planos, desde la inserción en la próstata de los conductos eyaculadores a sus extensiones craneales y laterales. Debe evaluarse tamaño, posición simetría y ecogenicidad. <u>Espacio perirectal:</u> en particular región subyacente a la próstata y tejidos perirectales.	Transductores de 5 MHz o mayores en vía transrectal.	Registro permanente del estudio y su interpretación. Imágenes de todas las áreas. Variaciones sobre la normalidad.	Esterilización adecuada después de cada prueba. Empleo de medios aislantes de la sonda (preservativos)
ACR Standards for performance of the ultrasound evaluation of the prostate (and surrounding structures) 1996	<u>Indicaciones:</u> - Evaluación del paciente con un tacto rectal de resultados anormales, o niveles de PSA (antígeno prostático específico) elevados. - Evaluación del varón infértil. - Infecciones y otros procesos. <u>Especificaciones del examen:</u> coinciden con las expresadas por el AIUM.	Transductores de 5 MHz o mayores en vía transrectal.	Registro permanente del estudio y su interpretación. Imágenes de todas las áreas. Variaciones sobre la normalidad.	Esterilización adecuada después de cada prueba. Empleo de medios aislantes de la sonda (preservativos) Necesidad de programas de mantenimiento preventivo.

TABLA VIII. SÍNTESIS DE EVIDENCIA CIENTÍFICA: ESPECIFICACIONES DE USO Y EQUIPAMIENTO EN ECOGRAFÍA ESCROTAL

Referencia	Especificaciones	Equipamiento	Documentación	Comentario
ACR Standards for performance of a scrotal ultrasound examination 1996	<u>Indicaciones:</u> - Evaluación de asimetría escrotal y localización y características de masas escrotales. - Búsqueda de un tumor primario en paciente con metástasis de tumor de células germinales. - Seguimiento de pacientes con microlitiasis testicular. - Seguimiento de pacientes con tumores primarios de testículos, leucemia, linfoma. - Evaluación del contenido extratesticular del escroto. - Diagnóstico diferencial de torsión testicular, epididimitis, orquitis.- Evaluación del trauma escrotal. - Localización de testículos no descendidos. -Detección de varicoceles en varón infértil. - Evaluación de dolor escrotal de etiología no determinada. - Sospecha de complicaciones de enfermedad inflamatoria testicular (ej.: absceso testicular o escrotal). Las indicaciones no están limitadas a las citadas anteriormente. Los testículos deben estudiarse en al menos 2 proyecciones, evaluando el epidídimo. Debe evaluarse el tamaño, y ecogenicidad de cada testículo comparándolo con el del lado opuesto; también es preciso evaluar el grosor de la piel. El flujo sanguíneo se puede evaluar usando Doppler.	Se usan frecuencias de transductor de 5 MHz o mayores. En pediatría son preferibles frecuencias de transductor de 7-10 MHz. El Doppler se usa en frecuencias de transductor de 3,5-10 MHz	Registro permanente del estudio y de su interpretación. Imágenes de todas las áreas. Variaciones sobre la normalidad.	Necesidad de programas de mantenimiento preventivo al menos una vez al año

TABLA IX. SÍNTESIS DE EVIDENCIA CIENTÍFICA: ESPECIFICACIONES DE USO Y EQUIPAMIENTO EN ECOCARDIOGRAFÍA

Referencia	Especificaciones	Equipamiento	Documentación	Comentario
Recomendaciones de la ACP, AHA, ACC	El procedimiento es adecuado para algunos pacientes con sospecha de valvulopatía, cardiomiopatía, enfermedades pericárdicas, cardiopatías congénitas, enfermedad cardíaca hipertensiva o masas intracardíacas. Actualmente no está indicada en la visualización directa de las arterias coronarias para valorar una aterosclerosis.	En ecografía transtorácica debe emplearse transductores de 2-3 MHz para pacientes adultos y 3-5 MHz en edad pediátrica. Para ecografía transesofágica se emplean frecuencias de 3,5-7,5 MHz		

TABLA X. SÍNTESIS DE EVIDENCIA CIENTÍFICA: ESPECIFICACIONES DE USO Y EQUIPAMIENTO EN DIVERSAS ÁREAS

Referencia	Especificaciones	Equipamiento	Documentación	Comentario
ACR Standard for the performance of thyroid and parathyroid ultrasound examination. 1994	Especificaciones Indicaciones: - Evaluación y localización de masas palpables. -Evaluación de anomalías detectadas en otras pruebas diagnósticas (ej.: Captación anormal de radioisótopos). -Evaluación de tamaño y localización de la glándula. -Estudio de nódulos metastásicos en pacientes con carcinoma de tiroides conocido. -Evaluación de pacientes a riesgo de carcinoma tiroideo. -Seguimiento de pacientes con nódulos tiroideos. -Localización de glándulas paratiroides en pacientes con sospecha de hiperparatiroidismo primario o secundario, cirugía o terapia ablativa. Glándula tiroidea: Imágenes en 2 proyecciones de lóbulo dcho, izdo, istmo, con vistas de región superior, media e inferior y región medial y lateral de ambos lóbulos. Evaluación de la vascularidad con Doppler. Se puede usar como ayuda a la biopsia de masas tiroideas. Glándula paratiroides: Solamente se visualiza cuando está aumentada de tamaño. Debe documentarse el número y tamaño de los hallazgos. Preferiblemente en 3 dimensiones	Se usan frecuencias de transductor de 5 Mhz o mayores. En pediatría son preferibles transductores de frecuencias de 7-10 Mhz. El Doppler se usa en frecuencias de transductor de 3,5-10 Mhz	Registro permanente del estudio y su interpretación. Imágenes de todas las áreas. Variaciones sobre la normalidad.	Necesidad de programas de mantenimiento preventivo al menos una vez al año
ACR Standard for the performance of the pediatric neurosonology examination. 1995	Sólo debe realizarse cuando existen razones válidas. Debe obtenerse varias imágenes desde distintos ángulos. La vista coronal incluye región frontal, ventrículos laterales, lóbulo temporal, ganglios basales. La vista sagital incluye: la cisura de Silvio, los ventrículos laterales, plexos coroideos, cuerpo calloso, septo pelúcido, acueducto de Silvio, 4º ventrículo y vérmix cerebeloso. Debe documentarse la presencia o ausencia de hemorragia, anomalías parenquimatosas, dilatación ventricular y anomalías congénitas.	Son necesarias frecuencias de transductor de entre 5,7,5 MHz y ocasionalmente de 10 MHz. Puede ser necesario el uso de Doppler color.	Registro permanente del estudio y su interpretación. Imágenes de todas las áreas. Variaciones sobre la normalidad.	Necesidad de programas de mantenimiento preventivo

V. Formación de Especialistas

5. FORMACIÓN DE ESPECIALISTAS EN ULTRASONOGRAFÍA

5.1.- Revisión bibliográfica sobre estándares de formación de especialistas en ultrasonografía

Tras la revisión de la literatura científica, el estudio se ha centrado en la formación de cuatro grupos de especialidades: Cardiología, Obstetricia/Ginecología, Radiología y Urología.

En este apartado se han extraído de la revisión de la literatura científica los requisitos mínimos de formación para especialistas en US.

5.1.1- Requisitos de formación en ecocardiografía

Durante la pasada década la ecocardiografía, como técnica diagnóstica, ha experimentado un rápido crecimiento gracias a la combinación del progreso de la tecnología con el conocimiento cada vez mayor de sus aplicaciones clínicas.

Hoy en día es la técnica de elección para reunir información sobre la morfología cardíaca y su patología. Se ha convertido en un elemento cada vez más importante en la toma de decisiones en pacientes con enfermedades cardiovasculares.

Las técnicas ecocardiográficas han alcanzado tal nivel de complejidad, que hace que sean difíciles de conseguir las habilidades y conocimientos requeridos para realizarlas de una manera adecuada.

Formación continuada

En opinión de la mayoría de las organizaciones médicas implicadas (ver tabla I), la ecocardiografía debe ser realizada por un licenciado en Medicina con formación específica en ese campo (se considera un médico con formación específica en el campo aquél que reúne los criterios educacionales mínimos establecidos por las

distintas sociedades científicas). En EE UU existe la figura del técnico en ecografía capacitado para realizar la exploración bajo la supervisión de un médico o licenciado en osteopatía, que es el responsable de la interpretación de los resultados obtenidos.

- En nuestro país, en la *Guía de Formación de Especialistas* en el área de Cardiología (vía MIR) se establece que el futuro especialista debe conocer las exploraciones diagnósticas propias de la especialidad, en el caso que nos compete, la ecocardiografía convencional, doppler y transesofágica.

Existen dos niveles de responsabilidad:

- a.- nivel I:** el MIR debe de ser capaz de realizar e interpretar un estudio en modo M, 2-D y Doppler.

- b.- nivel II:** debe ser capaz de realizar una ecografía transesofágica.

La formación del futuro especialista en cardiología debe incluir una rotación de 6-8 meses por un laboratorio de ecocardiografía especializado dirigido por un profesional cualificado.

Las recomendaciones de las sociedades profesionales establecen tres niveles de capacitación (ver tabla I).

- Sociedad Española de Cardiología (SEC), al igual que otras sociedades profesionales, establece unos requisitos mínimos, pero no óptimos, para la realización e interpretación de la ecocardiografía:

- Nivel I: básico, que no capacita para la práctica sin supervisión de un profesional experto. Es necesario un mínimo de tres meses de formación y la realización de 150 ecografías.

- Nivel II: faculta para la realización e interpretación de la ecocardiografía. Son necesarios de 2 a 6 meses de formación y la realización de 300 ecografías.

- Nivel III de experto: necesario para dirigir servicios de ecocardiografía. Para adquirir este

TABLA I. RECOMENDACIÓN DE ORGANIZACIONES MÉDICAS EN FORMACIÓN ECOCARDIOGRAFÍA

Organización médica	Año	Nº Meses	Nº Ecografías	Nº Doppler
Nivel I: Básico				
American College of Cardiology (ACC)	1985	3	150	75
American Society of Echocardiography (ASE)	1987	3	150	75
Society of Pediatric Echocardiography (SPE)	1987	3	200	200
American College of Physicians/American College of Cardiology/ American Heart Association ACP/ACC/AHA	1990	3	120	60
Société Française de Cardiologie (SFC)	1994	3 o 6 (tiempo parcial)	120	
Sociedad Española de Cardiología (SEC)	1989	3	150	
Core Cardiology Training Symposium (COCATS)	1994	3	150	
			no ecografía transesofágica	
Nivel II: Realización sin supervisión e interpretación				
American College of Cardiology (ACC)	1985	6	300	225
American Society of Echocardiography (ASE)	1987	6	300	225
Society of Pediatric Echocardiography (SPE)	1987	6	400	400
American College of Physicians/American College of Cardiology/ American Heart Association ACP/ACC/AHA	1990	6	240	180
Société Française de Cardiologie (SFC)	1994	3	120 y 60 ecografías transesofágicas	
Sociedad Española de Cardiología (SEC)	1989	2-6	300	
Core Cardiology Training Symposium (COCATS)	1994	3	150	
			no ecografía transesofágica	
Nivel III: Capacita para dirigir un laboratorio de ecocardiografía				
American College of Cardiology (ACC)	1985	12	750	675
American Society of Echocardiography (ASE)	1987	12	750	675
Society of Pediatric Echocardiography (SPE)	1987	9	750	750
American College of Physicians/American College of Cardiology/ American Heart Association ACP/ACC/AHA	1990	12	350	350
Société Française de Cardiologie (SFC)	1994	No disponible	No disponible	
Sociedad Española de Cardiología (SEC)	1989	12	750	
Core Cardiology Training Symposium (COCATS)	1994	6	459 Si ecografía transesofágica	

nivel la Sociedad Española de Cardiología (SEC) recomienda 12 meses de formación y 750 ecocardiografías.

- La Société Française de Cardiologie (SFC) establece la necesidad de ser cardiólogo. Asimismo podrían practicar esta exploración pediatras, anestesiólogos, y cirujanos cardiacos que acrediten el número de ecografías requeridas por el programa:

Nivel I: tres meses a tiempo completo o seis a media jornada. Son necesarias la realización de 120 ecografías transtorácicas (ETT).

Nivel II: tres meses más y la realización de 120 ETT suplementarias. Para la adquirir la capacitación necesaria para realizar ETE son necesarios tres meses adicionales, 120 ETT/mes y 60 ecografías transesofágicas (ETE).

Nivel III: de experto.

- El Departamento de Anestesia y Medicina de la Universidad de California ofrece formación en ecografía transesofágica para anestesistas, cirujanos cardiacos y cardiólogos, que comprende 6 meses a tiempo completo, 4 de ellos en una unidad especial y supervisados por un experto.

- Las directrices de la Kommission für Klinischen Kardiologie (1989) y la Deutsche Gesellschaft für Herz & Kreislaufforschung (1990) establecen que el profesional que realice ecocardiografía debe ser un cardiólogo con una formación de 4 a 6 meses. Deberá realizar más de 400 ecografías transtorácicas, 200 Doppler y 75 ecografías transesofágicas.

- La Belgian Society of Cardiology (1995) (BSC) establece que el cardiólogo se puede formar durante 2 años en un centro de referencia, siendo obligatorio llevar un libro de registro y realizar un examen final.

Debe haber realizado más de 300 ETT y 80 ETE. Los cardiólogos con práctica anterior en ecocardiografía y que sigan activos sólo deberán realizar un examen práctico.

- Las guías de la American Society of Echocardiography (ASE) para técnicos ecocardiografistas establecen un mínimo de 1.920 horas, de las cuales 6 meses (960 horas) son formación teórica, y 6 meses de prácticas.

La formación debe ser a tiempo completo y supervisada. Debe realizarse 40 ecocardiografías al mes.

Se considera óptima la realización de un número de ecografías superior a 480. La ASE recomienda sólo aquellos programas aprobados por la Commission on Accreditation of Allied Health Educations Programs (CAAHEP).

Formación continuada

Tanto la SEC, como el American College of Physician, el American College of Cardiology y American Heart Association consideran necesario realizar programas de educación médica continuada de 50 horas de duración, cada 3 años como mínimo y un mínimo de 100 ecografías anuales con revisión externa.

5.1.2.- Formación en obstetricia y ginecologia

El comienzo de la ecografía en obstetricia data de la década de los sesenta.

La introducción de esta tecnología ha revolucionado la atención obstétrica, pues ofrece la posibilidad de evaluar la anatomía y fisiología fetal.

Los US han contribuido al desarrollo del diagnóstico intrauterino, a la medición de la edad gestacional o al diagnóstico prenatal de malformaciones estructurales. Y han ayudado al perfeccionamiento de las técnicas de obtención de muestras fetoplacentarias: amniocentesis, biopsia corial o cordocentesis.

Los avances en los últimos 10 años, tales como la ecografía transvaginal y los estudios mediante Doppler han introducido importantes mejoras en ese sentido. La aparente simplicidad y seguridad de la técnica ha contribuido a su difusión.

Formación continuada

- En la Guía de formación de Especialistas en Obstetricia y Ginecología (vía MIR), aunque no aparece mencionada la ecografía obstétrica como una actividad práctica, se afirma que “la formación debe incluir los fundamentos científico y criterios diagnósticos y terapéuticos básicos”.

Entre los conocimientos teóricos expresados se habla de diagnóstico ecográfico del embarazo, ecografía del crecimiento fetal y diagnóstico prenatal de malformaciones fetales.

- La Sección de Ecografía de la Sociedad Española de Ginecología y Obstetricia (SESEGO) establece un plan de acreditación en cuatro niveles:

-Nivel I: de 15 horas de duración, teórico. Sólo capacita para realizar ecografías de manera tutelada.

-Nivel II: es necesario el nivel I. Requiere 10

horas teóricas y 20 prácticas. Acredita para realizar ecografías obstétricas de rutina de 1er y 3er trimestre y ecografías ginecológicas complementarias a una exploración ginecológica normal.

-Nivel III: de 30 horas teóricas y 150 horas prácticas de duración. Capacita para: realizar ecografías obstétricas de rutina de 1er y 3er trimestre. Desde el punto de vista ginecológico, para la realización de ecografías vaginales y abdominales. Si existe patología uterina o aneal capacita para realizar un diagnóstico correcto sin técnicas invasivas.

-Nivel IV: requiere ser miembro de la SEGO y socio de la sección de ecografía al menos durante 5 años, con dedicación específica a la ecografía en dicho periodo. Además, requiere estar en posesión del nivel III *SESEGO*. Es necesario acreditar conocimientos en ecocardiografía fetal, Doppler y procedimientos invasivos. Se valorará el curriculum vitae. Capacita para diagnosticar toda la patología obstétrica y ginecológica, el diagnóstico prenatal de malformaciones fetales, estudios de velocimetría Doppler, reproducción y patología ginecológica y realización de técnicas invasivas.

En el caso de la *SESEGO*, los cursos nivel II y III deben realizarse en un hospital universitario o centro ligado al mismo, con una sección de ecografía dotada de equipos de alta resolución, con personal dedicado sólo a la realización de ecografías. Además, debe existir una sección de diagnóstico prenatal, con ecografistas con al menos 10 años de experiencia, con instalaciones de apoyo adecuadas, Comité de Bioética y amplia experiencia docente.

- El American Institute for Ultrasound in Medicine (AIUM) es una organización multidisciplinaria dedicada al avance y la investigación en el campo de los US. Esta compuesto por más de 11.000 profesionales y entre sus actividades se cuenta el formular recomendaciones relativas a la formación de los profesionales, utilización

de los US, etc. Establece un periodo mínimo de formación teórico de tres meses de duración y la realización de más de 500 ecografías obstétricas.

- La Society Canadian Obstetrical and Gynaecological (SCOG) y la International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology (ISUOG) establecen en periodo mínimo de formación teórico de 6 meses o la realización de más de 100 ecografías ginecológicas y 200 obstétricas

En todos los casos, el lugar donde se realiza el entrenamiento debe reunir una serie de condiciones mínimas en cuanto a equipos, número de exploraciones necesarias, personal docente, etc.

Formación continuada

La *SESEGO* establece que el profesional debe realizar al menos un curso nivel I cada 2 años para que los niveles obtenidos se consideren actualizados.

Para la *SCOG*, es necesario un mínimo de 170 exámenes obstétricos y 170 ginecológicos para mantener la acreditación conseguida.

5.1.3.- Requisitos de formación en radiología

- En nuestro país, dentro de los requisitos que debe reunir un radiólogo especializado vía MIR, se establecen como cifras orientativas la realización de 10 a 20 ecografías de tórax, 700 ecografías digestivas, 300 urológicas, 200 ginecológicas y obstétricas, entre otras.

El programa debe completarse con los necesarios conocimientos teóricos.

- El American College of Radiology (*ACR*) establece criterios para acreditación de los profesionales, licenciados en Medicina, en cualquier tipo de exploración ecográfica.

Incluye un programa de residencia de al menos tres meses bajo supervisión cualificada individual, realizando un mínimo de 500 ecografías y un examen oral o escrito.

En ausencia de una formación reglada se puede aceptar la experiencia clínica de al menos 2 años, con un mínimo de 500 ecografías realizadas e interpretadas.

Según la ACR, es necesario realizar un mínimo de 300 ecografías al año para mantener la acreditación conseguida.

- El AIUM ha publicado el documento: *Training Guidelines for Physicians who Evaluate and Interpret Diagnostic Ultrasounds Examinations 1997* el cual establece que los licenciados en Medicina deben completar un programa de residencia o de post-grado que incluye el equivalente de tres meses bajo la supervisión de un médico cualificado, realizando al menos 300 ecografías.

En ausencia de lo anterior se precisa la evidencia de un programa de educación médica continuada con 100 horas dedicadas a ecografía y con evidencia de haber realizado como mínimo 300 ecografías. Si se estudian múltiples áreas, el número requerido es mayor (cerca de 500).

El AIUM también ofrece la posibilidad de lograr la acreditación mediante un proceso voluntario de revisión por pares en el que el profesional que así lo solicita debe acreditar realizar un mínimo de 170 ecografías/año si es en el campo de la ecografía obstétrica/ginecológica, y 300 en el área abdominal/general.

5.2.- Resultados de la encuesta de formación en ultrasonografía

5.2.1 Especialidad/área de trabajo

El 43,8% de los profesionales que han respondido a la encuesta pertenecen a la especialidad de radiología. Un 27,1% declara dedicarse a la obstetricia y/o ginecología y un 9,4% exclusivamente a la obstetricia. Un 17% del total son cardiólogos. (Ver tabla II)

TABLA II. PROFESIONALES /SEGÚN ESPECIALIDAD QUE RESPONDEN A LA ENCUESTA

Especialidad	Nº profesionales	%
Ginecología/Obstetricia	26	27,1
Obstetricia	9	9,4
Cardiología	16	16,7
Radiología	42	43,8
Urología	2	2,1
Digestivo	1	1,0
Total	96	100

Elaboración propia

El 50% de los profesionales encuestados se especializó antes del año 1986. Destaca el dato de que algo más de un 20% lo han hecho con posterioridad al año 1994.

5.2.2. Centro de trabajo

La gran mayoría, un 90,6%, trabaja en medio hospitalario; un 4% son profesionales jerarquizados y un 5% de ellos realiza su labor sólo en medio ambulatorio (un ginecólogo, tres radiólogos y un obstetra) (ver tabla III). La ecocardiografía sólo se realiza en medio hospitalario.

TABLA III. LUGAR DE TRABAJO DE LOS PROFESIONALES ENCUESTADOS

Especialidad	Sólo en hospital n (%)	Sólo en ambulatorio n(%)	Jerarquizado n(%)
Ginecología/Obstetricia	25 (96,2)	1 (3,8)	-
Obstetricia	5 (55,6)	1 (11,1)	3 (33,3)
Cardiología	16 (100)	-	-
Radiología	38 (90,5)	3 (7,1)	1 (2,4)
Urología	2 (100)	-	-
Digestivo	1 (100)	1	1
Total	87 (90,6)	5 (5,2)	4 (4,2)

Elaboración propia

La edad media observada ha sido de 42 ± 7 años; un 30% está por encima de los 44 años. El 64% son hombres y el 19% mujeres. 17 sujetos (18%) no contestaron este ítem.

5.2.3. Formación MIR

El número de profesionales con formación MIR según las diferentes especialidades queda reflejado en la tabla IV

TABLA IV. PROFESIONALES CON FORMACIÓN VIA MIR

Área	SI	NO	NS/NC
	n²(%)	n(%)	n(%)
Ginecología/Obstetricia	28 (80)	7 (20)	-
Cardiología	12 (75)	4 (25)	-
Radiología	37 (88,1)	5 (11,9)	-
Otros	1 (33,3)	-	2 (66,7)
Total	78(83,1)	16 (16,7)	2 (2,1)

Elaboración propia. En esta tabla, Ginecología/obstetricia reúne a todos los profesionales del área. La categoría Otros reúne urología y digestivo. NS/NC:Item no contestado

Sólo el 16,7% de los profesionales no recibió formación vía MIR, aunque 9 de ellos declararon haber recibido formación tutelada en el campo de los US.

De aquellos que se especializaron vía MIR casi el 80% recibió formación específica en ecografía en el transcurso de su periodo de especialización, lo que coincide con lo expresado en las guías para formación de residentes (Tabla V). El tipo de formación recibida, según los entrevistados, incluía formación teórico/práctica en el 91% de los casos.

TABLA V. PROGRAMA DOCENTE CON FORMACIÓN ECOGRÁFICA/SEGÚN ESPECIALIDAD

Área	SI	NO	NS/NC
	n²(%)	n(%)	n(%)
Ginecología/Obstetricia	22 (78,6)	6 (21,4)	-
Cardiología	8 (66,7)	4 (33,3)	-
Radiología	32 (86,5)	5 (13,5)	-
Otros	-	1 (100)	-
Total	62(79,5)	16 (20,5)	-

En esta tabla, Ginecología/obstetricia reúne a todos los profesionales del área. La categoría Otros reúne urología y digestivo. NS/NC:Item no contestado

Elaboración propia

En el 76,9% de los casos se completó el programa establecido variando de un 66,7% en el área de cardiología a un 83,8% en el área de radiología (Tabla VI).

TABLA VI. PROFESIONALES QUE COMPLETARON PROGRAMA PREVISTO/SEGÚN ESPECIALIDAD

Área	SI	NO	NS/NC
	N²(%)	N (%)	N (%)
Ginecología/Obstetricia	21 (75)	5 (17,9)	2 (7,2)
Cardiología	8 (66,7)	2 (16,7)	2 (16,7)
Radiología	31 (83,8)	2 (5,4)	4 (10,8)
Otros	-	-	1 (100)
Total	60 (76,9)	9 (11,5)	9 (11,5)

Elaboración propia. En esta tabla, Ginecología/obstetricia reúne a todos los profesionales del área. La categoría Otros reúne urología y digestivo. NS/NC:Item no contestado

5.2.4. Horas de formación

En cuanto al número de horas de formación ecográfica dedicadas en el programa, la respuesta ha sido variable (primera columna de la siguiente tabla). Para el cálculo en horas hemos considerado que un día laborable a dedicación completa supone 8 horas de trabajo. Una semana laborable tiene 5 días y un mes, 4 semanas. Hemos considerado 11 meses laborables año.

TABLA VII. HORAS DE FORMACIÓN EN ECOGRAFÍA

Periodo	Horas	n²	%	% Acumulado
40 horas	40	1	1,3	1,3
1 mes	160	1	1,3	2,6
200 horas	200	1	1,3	3,9
400 horas	400	1	1,3	5,2
3 meses	480	8	10,3	15,5
500 horas	500	7	9	24,5
560 horas	560	1	1,3	25,8
600 horas	600	1	1,3	27,1
4 meses	640	4	5,1	32,2
650 horas	650	1	1,3	33,5
800 horas	800	3	3,8	37,3
840 horas	840	1	1,3	38,6
900 horas	900	8	10,3	48,9
6 meses	960	7	9	57,9
1200 horas	1200	2	2,3	60,5
18 meses	2880	1	1,3	61,8
INDETERMINADO	-	30	38,3	100

Elaboración propia

Un 40% no pudo precisar el tiempo dedicado a formación. Un 15,5% dedicó hasta 3 meses, un 32,9% entre 3 y 6 meses y un 3,9% más de 6 meses.

5.2.5. Formación continuada

Un 75% de los profesionales ha seguido cursos reglados de al menos 15 horas de duración con posterioridad a su formación específica en su periodo de especialización (Tabla VIII y IX). Un 66% acude de manera regular a cursos de reciclaje. La periodicidad de los mismos es anual o bienal en al menos el 66,7% de los casos (Tabla X).

TABLA VIII. FORMACIÓN CONTINUADA

ÁREA	CURSOS REGLADOS	RECICLAJE
	n(%)	n(%)
Ginecología/Obstetricia	23 (65,7)	23 (65,7)
Cardiología	14 (87,5)	12 (75)
Radiología	33 (45,8)	26 (61,9)
Otros	2 (66,7)	2 (66,7)
Total	72 (75)	63 (65,5)

Elaboración propia

TABLA IX. FORMACIÓN CONTINUADA, DURACIÓN DE LOS CURSOS

Área	<15 h	15-40 h	> 40 h
	n(%)	n(%)	n(%)
Ginecología/Obstetricia	5 (21,7)	7 (30,4)	11 (47,8)
Cardiología	1 (7,1)	6 (42,9)	5 (35,7)
Radiología	2 (6,1)	13 (39,4)	17 (51,5)
Otros	-	-	2 (100)
Total	8 (11,1)	26 (36,1)	35 (48,6)

Elaboración propia

TABLA X. PERIODICIDAD DEL RECICLAJE

Área	Anual	Bienal	> 40 h
	n(%)	n(%)	n(%)
Ginecología/Obstetricia	6 (26,1)	7 (30,4)	9 (39,1)
Cardiología	7 (58,3)	3 (25)	2 (16,7)
Radiología	9 (34,6)	9 (34,6)	6 (23,1)
Otros	1 (50)	-	1 (50)
Total	23 (36,5)	19 (30,2)	18 (28,6)

Elaboración propia

5.2.6. Actividad asistencial semanal

El 50% de los encuestados que han respondido a esta pregunta realiza más de 40 ecografi-

as a la semana y un 20% más de 80, lo que supondría (partiendo de 160 ecografías más y 11 meses/año) un promedio de 7.680 ecografías/especialista/año.

En la Tabla XI se puede apreciar la respuesta de los encuestados a este ítem agrupado en tramos de 20 ecografías/semana.

TABLA XI. NÚMERO DE ECOGRAFÍAS/SEMANA/POR PROFESIONAL

Nº Ecografías	Profesional	Profesional
	Ambulatorio	Hospital
<10	5 (5,2)	12 (12,5)
10-19	14 (14,6)	21 (21,9)
20-39	13 (13,5)	16 (16,7)
40-59	9 (9,4)	6 (6,3)
60-80	11 (11,5)	5 (5,2)
>80	12 (12,5)	6 (6,3)
NS/NC	32 (33,3)	30 (31,3)
Total	96 (100)	96 (100)

Elaboración propia

El tiempo, en horas de dedicación, del profesional de ecografía ambulatoria también es variable.

El 50% de los encuestados respondió que, en medio ambulatorio, dedica hasta 8 horas y un 10%, más de 24.

En la tabla XII se muestran los resultados correspondientes a este ítem agrupados en intervalos de 10 horas/semana.

TABLA XII. NÚMERO DE HORAS/ SEMANA/PROFESIONAL

Nº Horas	Profesional	Profesional
	Ambulatorio	Hospital
<10	31 (32,6)	30 (31,3)
10-19	15 (15,8)	17 (17,7)
20-29	6 (6,3)	8 (8,3)
≥30	-	1 (1)
NS/NC	43 (45,3)	40 (41,7)
Total	96 (100)	96 (100)

Elaboración propia

El tiempo que dedica el profesional a la ecografía ambulatoria realizada en medio hospitalario es también variable: el 50% de los encuestados que responden dedica hasta 6 horas.

Los resultados a la pregunta sobre el número de ecografías que los profesionales de la CAPV consideran necesarias para mantener el nivel de formación alcanzado es variable.

De los profesionales encuestados, un 13% no contestó a la pregunta. Un 17,7% opina que de 11 a 20 ecografías/semana es suficiente

(supone entre 528 y 960 ecografías/año) y un 37,5% considera necesarias más de 40 ecografías/semana. Lo que supone un mínimo de 1.900 ecografías/año. Este porcentaje sube al 45,7% en el caso de los profesionales del área de ginecología y obstetricia.

TABLA XIII. ACTIVIDAD QUE EL ESPECIALISTA CONSIDERA NECESARIA PARA MANTENER EL NIVEL DE COMPETENCIA ALCANZADO

Especialidad	Nº Ecografías/semana			
	< 10	11-20	21-40	>40
Ginecología/Obstetricia	-	1 (2,9)	10 (28,6)	16 (45,7)
Cardiología	-	9 (56,3)	5 (31,3)	2 (12,5)
Radiología	-	6 (14,3)	13 (31)	18 (42,9)
Otros	1 (33,3)	1 (33,3)	1 (33,3)	-
Total	1 (1)	17 (17,7)	29 (39,2)	36 (37,5)

Elaboración propia

5.2.7 Especialización en la interpretación ecográfica

Un 49% de los profesionales está especializado en algún área de las anteriormente citadas. De ellos, un 31,9 % estaría especializado en ginecología, un 6,4% en obstetricia, un 25,5% en cardiología, un 35,7% en radiología y un 2% en urología y digestivo. Sin embargo, un 39% realiza algún otro tipo de ecografía diferente de su especialización, si bien de manera ocasional en el 56% de los casos.

5.3. Tablas de síntesis de evidencia sobre formación profesional

En las tablas adjuntas se especifican los requerimientos exigidos por distintas entidades profesionales para adquirir la capacitación profesional en las áreas de cardiología, ginecología-obstetricia y radiología.

TABLA I. SINTESIS DE EVIDENCIA CIENTIFICA SOBRE FORMACION EN ECOCARDIOGRAFIA

ORGANISMO	TIPO ECOGRAFIA	REQUISITOS FORMACION	REQUISITOS MANTENIMIENTO	COMENTARIOS
Guía de formación de especialistas: cardiología	Cardiológica	-Licenciatura en Medicina y Cirugía. -Conocimiento de las exploraciones diagnósticas propias de la especialidad -En <u>Nivel I</u> de responsabilidad todo residente debe ser capaz de realizar e interpretar un estudio en modo M, 2-D y Doppler. -En <u>nivel II</u> debe ser capaz de realizar una ecografía transesofágica (ETE). -La formación debe de incluir una rotación de 6-8 meses por un laboratorio especializado.		
SEC Sdad. Esp. Cardiología 1989 (1)	Ecocardiografía adulto. Modos: M, B, Doppler pulsado y continuo, y Doppler color.	<u>Nivel I</u> : 3 meses, 150 ecografía transtorácica (ETT), - 0 ETE <u>Nivel II</u> : 6 meses, -300 ETT, - 0 ETE <u>Nivel III</u> : 12 meses, -750 ETT, - si ETE: 25 supervisadas y 50 de diagnóstico y realización individual supervisada. <u>Nivel de experto</u> : facultad para dirección de unidad de ecocardiografía compleja ETE: solo tras obtener N III	<u>Nivel I</u> : No capacita para práctica no tutorizada. <u>Nivel III</u> : Incluye publicaciones científicas. Importante: Correlacionar a posteriori datos con otro tipo de pruebas (angiografía, etc.)	
Dpt. Anesthesia & Medicine, Univ. California 1995	ETE adultos	6 meses a tiempo completo; 4 de ellos en unidad especial con supervisión de un experto. La ASE permite tiempo parcial con trabajo en el propio centro, supervisado por experto. <u>Nivel I</u> : teórico, a examen <u>Nivel II</u> : avanzado	No puede supervisar un ecografista no especialista en ETE. Pueden acceder a la información anestesiistas, cirujanos cardiacos, cardiólogos	
Qualitätsicherung in der Echocardiografie Hanrath et al Z Kardiol 1994	ETT	Debe ser cardiólogo Formación mayor a 4-6 meses Debe realizar: más de 400 ETT, más de 200 Doppler y más de 75 ETE		Basado en las directrices de: Kommission für Klinische Kardiologie (1989) Deutsche Gesellschaft für Herz & Kreislaufforschung (1990)

TABLA I DE SÍNTESIS DE EVIDENCIA CIENTÍFICA SOBRE FORMACIÓN DE ESPECIALISTAS: ECOCARDIOGRAFÍA (Continuación)

ORGANISMO	TIPO ECOGRAFÍA	REQUISITOS FORMACIÓN	REQUISITOS MANTENIMIENTO	COMENTARIOS
Recommandations de la Société française de cardiologie. 1994	Ecocardiografía adulta	Solo cardiólogos, con excepción de pediatras, anestesiólogos y cirujanos cardíacos que demuestren igual número ecografías que el programa. I. Formación teórica con DES o DIS con formación continuada. II. Formación práctica: Nivel I: 3 meses o 6 meses a 1/2 jornada, 120 ETI; introducción. Nivel II: 3 meses adicionales, 120 ETI más, introducción a ETE. Nivel III ETE: 3 meses adicionales, 120 ETI/mes más y 60 ETE Nivel III de experto.		Se excluye, al contrario que en EE UU la interpretación a posteriori de la prueba efectuadas por técnico ecografista
Belgian Society of Cardiology 1995	Ecocardiografía adultos	Debe ser cardiólogo. En centro de referencia. Obligatorio log-book y examen final Es necesario 2 años, no a tiempo completo. Es necesario realizar más de 300 ETI y más de 80 ETE		Para antiguos cardiólogos, nº mayor que para las nuevas cualificaciones, en centro de referencia. Deben seguir activos en ecocardiografía y solo hará examen práctico
ASE Guidelines or... American Society for Echocardiography Sonographer & Training Committee) 1992	Adultos Modos M, 2D, Doppler	Técnicos ecocardiografistas: Se necesita un periodo mayor de 6 meses teoría (960 h) y mayor de 6 meses práctica. Con la realización de un total mínimo de 1.920 horas Recomienda también 6 meses adicionales de pediatría. El periodo de formación debe ser a tiempo completo y supervisado. Para realizar todo tipo ecocardiografía: es necesario un número superior a 40/ mes (2 día) y más de 240 vistas y revisadas La cifra óptima es de 480 realizadas y más de 480 vistas		Recomienda efectuar sólo aquellas programas de formación aprobados por la Committee on Allied Health & Education Accreditation (CAHEA)
ACP / ACC / AHA Clinical Competence in Adult Echocard. 1990	Ecocardiografía adulta	El técnico ecografista sólo trabajará bajo la supervisión de un experto facultativo de nivel III. Realización e interpretación Requisitos mínimos: Nivel I: 3 meses; 120 M/2D con 60 Doppler. Introducción, indicaciones, comprensión. Nivel II: 3 meses; 120 M/2D más; 120 Doppler más. Realización independiente supervisada. Nivel III: 6 meses; 350 M/2D más; 350 Doppler más. Nivel de experto: dirección de unidad.	Más de 100 eco/año con revisión externa ó interna de la competencia clínica. Necesidad de formación continuada de cursos y symposiums.	Basado también en los criterios de la 17ª reunión de Bethesda de la ACC
Guidelines for training adult cardiovascular medicine COCATS 1994	Ecocardiografía adulta	Es necesario 3 meses como mínimo para aprendizaje general. Nivel I: 3 meses; 150 ETI; no ETE. Nivel II: 3 meses; 150 ETI más; no ETE. Nivel III: 6 meses; 450 ETI más; sí ETE. Evaluación: directa del experto formador más examen teórico y práctico.		El centro de referencia debe efectuar más de 2000 ecocardiografías/ año Se recomienda la existencia de libro de registro
Guidelines for training in fetal echocardiographie Society of Pediatric Echocardiographie Committee on Physician Training 1990	Ecocardiografía Fetal	Conocimientos teóricos. Supervisión directa por experto, práctica: 3 meses; más de 50 eco; sesiones clínicas. Para práctica independiente: 6 meses adicionales; más de 100 casos alto riesgo y más de 100 casos normales	Formación continuada en centro de referencia y symposiums.	Trabajo conjunto con el obstetra Fundamental: control de calidad evaluación del trabajo mediante seguimiento longitudinal de los casos diagnosticados.

■ TABLA II DE SÍNTESIS DE EVIDENCIA CIENTÍFICA SOBRE FORMACIÓN DE ESPECIALISTAS: GINECOLOGÍA Y OBSTETRICIA

ORGANISMO	TIPO ECOGRAFIA	REQUISITOS FORMACION	REQUISITOS MANTENIMIENTO	COMENTARIOS
Guía de formación de Especialistas: en obstetricia y ginecología	Obstetricia y ginecología	-Licenciatura en Medicina -No aparece mencionada la ecografía como actividad práctica -Como conocimientos teóricos: Diagnóstico ecográfico del embarazo, ecografía del crecimiento fetal y diagnóstico prenatal de las malformaciones fetales		La formación debe incluir los fundamentos científicos y criterios diagnósticos y terapéuticos básicos.
SESEGO: Diploma de Acreditación 1997	Obstetricia y ginecología	- <u>Nivel I:</u> 15 horas, preámbulo teórico. Sólo capacita para realizar ecografías de manera tutelada. - <u>Nivel II:</u> necesario nivel I. 10 horas teóricas y 20 prácticas. - <u>Nivel III:</u> 30 horas teóricas y 150 prácticas. - <u>Nivel IV:</u> Ser miembro de la SEGO y socio de la sección de ecografía al menos durante 5 años- Dedicación específica a la ecografía en los últimos 5 años. Necesario estar en posesión del nivel III SESEGO	Realizar al menos un curso de Nivel I cada 2 años para que los niveles obtenidos en cada momento se consideren actualizados	Para impartir los cursos: -Nivel I: cualquier hospital con Docencia de Residentes que los solicite. -Nivel II y III: 1.-Hospital universitario o centro ligado. 2.- Sección de Ecografía obstétrico-ginecológica con equipos de alta resolución y tecnología Doppler color. 3.- Sección de diagnóstico prenatal. 4.- Realización de al menos 300 Ecos y 30 test invasivos. 5.- Personal de equipo dedicado a ecografías. 6.- Ecografista con un mínimo de 10 años de experiencia. 7.- Instalaciones adecuadas (biblioteca etc). 8.- Experiencia docente. 9.- En el hospital debe existir un Comité de Bioética

ABLAS DE EVIDENCIA SOBRE FORMACIÓN DE ESPECIALISTAS: GINECOLOGÍA Y OBSTETRICIA (Continuación)

ORGANISMO	TIPO ECOGRAFIA	REQUISITOS FORMACION	REQUISITOS MANTENIMIENTO	COMENTARIOS
AJUM American Institute for Ultrasound in Medicine Health Technologies Trends 1994	Ecografía obstétrica	licenciados en Medicina En formación: 3 meses; más de 500 ecos En ejercicio: más de 500 ecos en tres años. 100 horas adicionales de formación aprobado por American Medical Association (AMA)		
SCOC Clinical practice guidelines: educational objectives for the training of Obstetrical and Gynaecological Sonologist	Ecografía obstétrica	-Ginecólogos y obstetras con una rotación previa de 6 meses en estas especialidades. -Un mínimo de 6 meses de aprendizaje participando en 100 ecos ginecológicas y 200 ecos obstétricas	Un mínimo de 170 exámenes obstétricos y 170 ginecológicos	-El aprendizaje debe realizarse en un centro acreditado, con gran volumen de exploraciones en dos campos. Fácil acceso a la unidad perinatal. Con profesorado adecuado y con experiencia
ACR Standard for performing and Interpreting Diagnostic Ultrasound Examinations.	Cualquier tipo de ecografía	-Licenciados en Medicina. -Programa de residencia de al menos 3 meses bajo supervisión cualificada individual, realizando al menos 500 ecos y examen oral o escrito. -Formación postgraduada que conlleve al menos la realización de 500 ecos bajo supervisión de un médico cualificado. -En ausencia de una formación reglada se puede aceptar la experiencia clínica de al menos 2 años con un mínimo de 500 ecos realizadas e interpretadas. -Certificación de la ABR, AOB, RCPSC o equivalente	Realización de un mínimo de 300 ecografías/año	
ISUOG International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology. 1993	Ecografía obstétrica	-100 horas de trabajo supervisado, 100 ecos ginecológicas y 200 obstétricas -Deben incluir imágenes de 30 casos con al menos 15 anomalías fetales. -Sugieren la realización de un examen práctico		

TABLA DE EVIDENCIA SOBRE FORMACIÓN DE ESPECIALISTAS: EN RADIOLOGÍA Y PROCESOS DE ACREDITACIÓN

ORGANISMO	TIPO ECOGRAFIA	REQUISITOS FORMACION	REQUISITOS MANTENIMIENTO	COMENTARIOS
Guía de formación de Especialistas: Radiodiagnóstico	Todo tipo de ecografías	-Nº de ecos que deben realizarse: -torax: 10-20, digestivo: 700, urología:300, ginecología y obstetricia: 200, -osteoartricular: 10-20, cabeza y cuello: 30-50, pediátrica-transfontanelar: 50, medular: 2-4, técnicas terapéuticas: 7-10		-Las cifras son orientativas. -El programa debe completarse con los necesarios conocimientos teóricos
Guía de formación de Especialistas: Urología	Ecografía urológica	El urólogo debe conocer la ecografía abdominal y transrectal como parte de los objetivos específicos de su formación		
Ultrasound Practice Accreditation AIUM 1997	Cualquier tipo de ecografía	-Obstetricia/Ginecología: 170 ecos/año (mínimo 50 de obstetricia y 50 de ginecología), abdomina/general:300/año, vascular:100 por área.		Proceso voluntario de revisión por pares, en el que el profesional debe acreditar unos mínimos
Training Guidelines for Physician who Evaluate and Interpret Diagnostic Ultrasound Examinations AIUM 1997		-Licenciados en Medicina. -Completar un programa de residencia o de post-grado que incluye el equivalente de 3 meses bajo la supervisión de un médico cualificado: al menos realizando 300 ecos. -En ausencia de lo anterior: evidencia de al menos 100 horas de educación médica continuada dedicadas a ecografía y con evidencia de haber realizado como mínimo 300 ecos. Si se estudian múltiples áreas el número requerido es mayor (cerca de 500)		
CAAHPEP 1996	Cualquier tipo de ecografía	-Establece requisitos que deben reunir los centros que forman técnicos en ecografía. -Los centros deben poder realizar 1.500 exámenes/por año/estudiante; equivalente para poder formar técnicos en ecografía general (30% ecografía abdominal y 30% obstetricia y ginecología como mínimo) -En el área cardiaca el número es de 800 exámenes/año/estudiante equivalente -Y más de 1.000 exámenes/año/estudiante equivalente en el caso del área vascular		Un estudiante equivalente se define como un estudiante a tiempo completo durante un año

Elaboración propia. (1) Los datos de formación también pueden estar más pormenorizados (Sección Registros Gráficos y Ecocardiografía de la Sdad. Esp. de Cardiología). Nivel I: -6 ETT/ día; -150 modo M y B, -100 Doppler en 3 meses mínimo, Nivel II: -6 ETT/día; -300 modo M y B, -200 Doppler en 3 meses mínimo, Nivel III : 500 M y B, -75 ETE; -unidad con al menos, más de 1500 estudios/año

VI Conclusiones

6.-CONCLUSIONES

La localización de los equipos es diferente según los distintos territorios históricos. Así, en Araba y Gipuzkoa los equipos se encuentran mayoritariamente situados en centros hospitalarios, mientras que en Bizkaia se localizan en centros ambulatorios y en el casco urbano.

Se observa que la antigüedad del parque de ecógrafos es mayor de 7 años en el 36% de los casos y de mayor de 5 (año 1992) en el 54%.

Aunque son equipos muy versátiles, los ecógrafos se utilizan en una única área en el 55% de los casos. La mayoría de los equipos siguen dotados como en el momento de su compra. La ecocardiografía y la ecografía vascular se realiza sólo en medio hospitalario.

Entre las distintas casas que suministran estos aparatos, tres (Aloka, Siemens y Toshiba) reúnen 63 equipos de los 87 existentes en parque de ecógrafos de la red sanitaria pública de la CAPV. Los equipos descatalogados por las casas, en el mayor número de ocasiones, lo son debido a su sustitución por equipos con prestaciones más avanzadas en el tratamiento de las imágenes; es decir, con programas de software más sofisticados que permiten un tratamiento digital de las imágenes adquiridas y, por tanto, mayor definición en el resultado final, así como mayores prestaciones en cuanto a cálculos de áreas, distancias, volúmenes, velocidades de flujo y todas aquellas prestaciones relacionadas con las ventajas que proporciona la posibilidad de trabajo en una base digital en vez de analógica.

Con relación a la otra parte esencial en los equipos de ultrasonografía, la emisión y captación de la señal, los transductores, los avances han sido menos espectaculares que en el tratamiento de las imágenes, por lo que gran parte de las sondas de adquisición siguen siendo actuales, si exceptuamos las estáticas y las sectoriales mecánicas, de las que aún sigue quedando algún modelo. Aunque, cabe destacar, que es precisamente la nueva tecnología de transductores lo que permite la realización de ecografías endo-

vasculares, endorrectales y de partes superficiales. Como hemos comentado anteriormente, se usan las sondas que se adquirieron en su día con el equipo y se reponen las que se rompen pero casi nunca se amplían los equipos a nuevas prestaciones mediante la adquisición de sondas nuevas.

En cuanto al equipamiento auxiliar, los equipos situados en medio hospitalario son superiores a los situados en medio ambulatorio. Desde el punto de vista funcional, la accesibilidad es mejor en medio hospitalario que en el ambulatorio. Sin embargo, ciertos aspectos de comodidad para el usuario, tales como la existencia de sala de espera propia, son superiores en medio ambulatorio. Es destacable el hecho de que gran parte de salas de exploración hospitalarias y ambulatorias sólo tienen una única puerta de acceso (entrada-salida), lo que dificulta y enlentece el flujo de pacientes y, por tanto, el ritmo de trabajo y rendimiento. Además, la mayoría de las consultas disponen de personal auxiliar.

El porcentaje de consultas con normas de preparación previa es superior en el medio hospitalario. Sin embargo, en ambos medios es escasa la existencia de protocolos de exploración escritos.

El aprovechamiento en horas de uso de los equipos, así como el número de especialistas por equipo, es mayor en medio hospitalario. La distribución del número de usuarios es lógica si tenemos en cuenta que los ubicados en el nivel hospitalario serán utilizados por un número importante de los integrantes del servicio clínico en cuestión, mientras que a escala ambulatoria el uso lo realiza el especialista jerarquizado. Dado que el uso de los ecógrafos no está, en buena lógica, sometido a acciones que puedan dañar su capacidad, el hecho de que sean utilizados por diferentes especialistas no conlleva, al contrario que con otros equipos, un riesgo importante de decremento en la vida útil del equipo.

Existen diferencias en cuanto al número de equipos entre los tres territorios históricos. Se aprecian, asimismo, diferencias en cuanto a la

frecuentación observada en las diversas áreas y en los distintos territorios históricos.

De la revisión de los equipos de ecografía operativos en la red se puede deducir que todos ellos, tanto equipos como transductores, cumplen con las recomendaciones de uso del AIUM para cada área específica de uso.

La falta de prácticas de mantenimiento preventivo es alarmante. Si bien es cierto que los equipos tienen una alta fiabilidad y que un fallo en el sistema puede ser claramente detectado por el clínico, argumento que es normalmente esgrimido por las casas comerciales (ahorrándose con ello un importante costo de mano de obra en las revisiones preventivas) técnicamente existen posibilidades de funcionamiento, con fallos que pueden pasar desapercibidos (tales como deficiencias de resolución del transductor, disminución de nitidez del monitor etc.) que pueden redundar incluso en imprecisiones diagnósticas.

Los datos recogidos en la encuesta, relativos a la cualificación de los especialistas, revelan una alta especialización en campo de los US.

Se observa que el número de ecografías efectuadas como promedio semanal es alto. Además, un elevado porcentaje de especialistas acude a cursos de reciclaje en su área de interés. Un alto número de cursos es de más de 40 horas de duración.

En relación al mantenimiento de las habilidades técnicas, el número medio de ecografías efectuadas por los especialistas, así como el reflejado para mantener el nivel de capacitación adquirido está por encima de los recomendados como deseables por las distintas asociaciones. Este dato puede servir como guía a la hora de establecer recomendaciones para la implantación de requisitos de acreditación.

Como colofón a algunas de las preguntas que planteábamos en la introducción: ¿quién debe ser formado en US? ¿es preciso formar a todos los médicos o reservar esta formación a ciertos grupos? ¿la ultrasonografía debe incluirse en los estudios de pregrado o debe formar parte de la formación de post-grado? Y final-

mente, ¿la demanda de US en atención primaria es suficientemente grande para garantizar el mantenimiento de las competencias adquiridas?

Debemos tener en cuenta las implicaciones que pudieran suceder con la adopción de la ecografía como medio diagnóstico en campos como la atención primaria (Aymerich 1997).

- Un primer criterio a tener en cuenta sería el impacto terapéutico en la población.

- Un segundo criterio de idoneidad ha de valorar:

- cuáles son las condiciones clínicas que se pueden beneficiar de la ecografía

- además, ha de evaluar los recursos materiales disponibles, las condiciones de formación de los ecografistas y la ubicación de los aparatos.

La adopción de la ecografía en atención primaria presenta posibles ventajas: reducción de la lista de espera, incremento de la capacidad de resolución de la primaria y una posible disminución de costos. Su adopción produciría un incremento de la presión asistencial por el posible efecto estimulador de la demanda generada a partir de la oferta del servicio.

Existe escasa evidencia científica sobre la efectividad y seguridad de la aplicación de la ecografía en el sector primario, y no se han realizado estudios coste efectividad.

- Un tercer criterio es el de calidad asistencial, que supone la adopción de criterios de medida de la efectividad y seguridad, indicaciones, y la realización de las mismas por profesionales acreditados en un programa de formación específica y que realicen un número mínimo de pruebas al año y con la experiencia necesaria para garantizar una mayor efectividad del proceso diagnóstico. La ecografía es un técnica en la que la efectividad y seguridad depende del ecografista dada la naturaleza subjetiva del proceso de valoración diagnóstica.

- Un cuarto criterio es la capacidad de financiar, en condiciones de igualdad de acceso y de calidad, la prueba diagnóstica a toda la población de referencia.

VII Anexos

ANEXO I

ESTUDIO DEL EQUIPAMIENTO DE ECOGRAFÍA AMBULATORIA

CENTRO: _____
 (UNA TABLA POR EQUIPO DE US)

MARCA							
MODELO							
AÑO DE ADQUISICION							
ÁREAS DE USO	TOCOLOGÍA	ABDOMEN	VASCULAR	TIROIDES	MAMA	CARDIO	MIXTA
Nº DE SONDAS (1)	SONDA 1:	SONDA 2:	SONDA 3:	SONDA 4:	SONDA 5:		
AÑO DE ADQUISICIÓN							
EQUIPAMIENTO AUXILIAR	REGISTRADOR DE PAPEL (HARDCOPY)		REGISTRADOR FOTOGRÁFICO (POLAROID)		CÁMARA MULTIFORMATO		OTROS:
HORAS/DÍA (2)	TOCOLOGÍA	ABDOMEN	VASCULAR	TIROIDES	MAMA	CARDIO	TOTAL:

(1) Especificar tipo de sonda (Abdominal, Transrectal, etc.)

(2) Horas de funcionamiento/día

ANEXO II

ESTUDIO DEL EQUIPAMIENTO DE ECOGRAFÍA AMBULATORIA

CENTRO: _____

Nº ECOGRAFÍAS SEMANA	TOCOLOGÍA	ABDOMEN	VASCULAR	TIROIDES	MAMA	CARDIO	TOTAL:
ESPECIALISTAS ECOGRAFO SEMANA							
PERSONAL AUXILIAR	NO	SI	ATS	AUX.	OTROS:		
¿HA DISEÑADO EL SERVICIO NORMAS DE PREPARACIÓN PREVIA DEL PACIENTE?					NO	SI (especificar):	
FRECUENCIA ESTIMADA DE INDICACIÓN INCORRECTA DE LA PRUEBA							
FRECUENCIA ESTIMADA DE FALLO DE LA PREPARACIÓN DEL PACIENTE							
¿SE REALIZAN PHANTOMS?	MENSUAL	TRIM.	* SEMESTR.	ANUAL	NUNCA	OTROS:	
¿EXISTEN PROTOCOLOS DE EXPLORACIÓN ESCRITOS Y EN USO EN EL SERVICIO?:				NO	SI (especificar):		

ANEXO III

ESTUDIO DEL EQUIPAMIENTO DE ECOGRAFÍA AMBULATORIA

CENTRO: _____

LUGAR DEL ECÓGRAFO	PLANTA BAJA	1º PISO	2º PISO	3º PISO	4º PISO	OTROS:
SALA DE ESPERA	NO	SI	PROPIA	CONJUNTA	OTROS:	
PUERTA DE ENTRADA/ SALIDA	ÚNICA	INDEPENDIENTE:		OTROS:		
CONSULTA COMPARTIDA CON OTRAS ESPECIALIDADES	NO	SI	ESPECIFICAR:			

ANEXO IV

CARACTERÍSTICAS DE ECÓGRAFOS

LOCALIZACIÓN DEL APARATO	MARCA	MODELO	AÑO DE ADQUISICIÓN	SERVICIO	Nº ECOG./AÑO	Nº ECOG./ SEMANA

ANEXO V

ENCUESTA DE UTILIZACIÓN DE ULTRASONIDOS EN MEDIO AMBULATORIO

Especialidad _____ Año _____

Centro de trabajo _____ a) Hospital b) Ambulatorio c) Jerarquizado

Edad _____ Sexo H M

Formación MIR

SI a) Teórico b) Práctico c) Ambos

NO a) Tutelado b) Autoformativo

1. ¿Se incluía la formación ecográfica en el programa docente de la especialidad?

SI - Nº de horas _____ NO

2. ¿Se completó el programa previsto?

SI NO

3. El aprendizaje fue fundamentalmente en

a) Interpretación b) Realización c) Ambos

4. ¿Ha completado su formación con cursos reglados de ecografía?

SI a) Menos de 15 horas b) Entre 15 y 40 horas c) De más de 40 horas

NO

5. ¿Acude a cursos y/o programas de reciclaje (excluidos congresos científicos)?

SI a) Anualmente b) Cada 2 años c) Más de 2 años

6. En su actividad asistencial semanal regular. ¿Cuántas ecografías realiza y qué número de horas dedica a esta práctica asistencial?

Nº de ecografías ambulatorias _____ Nº de horas/ecografía ambulatoria _____

Nº de ecografías hospitalarias _____ Nº de horas/ecografía hospitalaria _____

7. ¿Qué número de ecografías semanales considera que debe practicar un profesional para mantener un nivel óptimo de destreza en la realización e interpretación de la prueba?

a) < 10 ecografías/semana b) 11-20 ecografías/semana

c) 21-40 ecografías/semana d) >41 ecografías/semana.

8. ¿Está especializado en la realización e interpretación de algún tipo de ecografía?

SI ¿Cuál? _____

NO

9. ¿Realiza otro tipo de ecografía?

SI a) ocasional b) habitual

NO

VIII. Bibliografía

1. AAFP issues position paper on diagnostic obstetrics-gynecology ultrasonography by family physicians. *Am Fam Physician* 1996; 53:2749-2750.
2. ACC/AHA guidelines for the clinical application of echocardiography: executive summary. A report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on practice guidelines (Committee on Clinical Application of Echocardiography). Developed in collaboration with the American Society of Echocardiography. *J Am Coll Cardiol* 1997; 29:862-879.
3. Aenishanslin HW. Die Sonographie in der gastroenterologischen Praxis: Beeinflusst sie die Kosten der Abklärung oder die Effizienz der Diagnostik? Schafft sie neue Probleme?. *Schweiz Rundsch Med Prax* 1986; 75:1373-1378.
4. Alamo del Alonso AJ, Doval Conde JL, Menendez Villalva C, Alvarez Mazariegos JA. Ecografía obstétrica y atención primaria. *Aten Primaria* 1994; 13:91-92.
5. Alazraki NP. Careers for a lifetime: the role of continuing medical education. *Radiology* 1992; 184:603-604.
6. Ambulant verfügbare Echokardiographie—"Service" für Praktiker. Bedeutung für Diagnostik und Therapieplanung bei Herzinsuffizienz. *Dtsch Med Wochenschr* 1995; 120:1340-1341.
7. American College of Radiology. American College of Obstetricians and Gynecologists-Guidelines for minimum post-residency training in obstetrical and gynecological ultrasound. 1981.
8. American College of Radiology. Standards for performance antepartum obstetrical ultrasound. 1990.
9. American College of Radiology. Standards for performance of the abdominal and retroperitoneal ultrasound examination. 1993.
10. American College of Radiology. Standards for performance of the peripheral venous ultrasound examination. 1993.
 1. American College of Radiology. Standards for performance of the ultrasound evaluation of the prostate (and surrounding structures). 1992.
 2. American College of Radiology. Standards for performing and interpreting ultrasound examinations. 1992.
 3. American College of Radiology. Standards for the performance of the peripheral arterial ultrasound examination. 1993.
 4. American Institute of Ultrasound in Medicine. Educational guidelines for diagnostic sonography. 1993.
 5. American Institute of Ultrasound in Medicine. Guidelines for performance of the abdominal and retroperitoneal ultrasound examination. 1990.
 6. American Institute of Ultrasound in Medicine. Guidelines for performance of the antepartum obstetrical ultrasound examination. 1990.
 7. American Institute of Ultrasound in Medicine. Guidelines for performance of the vascular/Doppler ultrasound examination. 1990.
 8. American Institute of Ultrasound in Medicine. Guidelines for performance of the ultrasound examination of the female pelvis. 1991.
 9. American Institute of Ultrasound in Medicine. Guidelines for performance of the ultrasound examination of the prostate (and surrounding structures). 1991.
11. American Institute of Ultrasound in Medicine. Methods for measuring performance of pulse-echo ultrasound imaging equipment-Part II: Digital methods. 1995.
12. American Institute of Ultrasound in Medicine. Methods for measuring performance of pulse-echo ultrasound imaging equipment. 1992.
13. American Institute of Ultrasound in Medicine. Performance criteria and measurements for Doppler ultrasound devices. 1993.
14. American Institute of Ultrasound in Medicine. Quality assurance manual (stage II). 1995.
15. American Institute of Ultrasound in Medicine. Training guidelines for physicians who evaluate and interpret diagnostic ultrasound examinations. 1997.
16. American Society of Echocardiography. Guidelines for optimal physician training in echocardiography: Recommendations of the American Society of Echocardiography Committee for Physician Training in Echocardiography. 1987.
17. Amidon TM, Chou TM, Kee LL, Foster E. Role of echocardiography in primary care medicine. Controversies in hypertension, atrial fibrillation, stroke and endocarditis. *West J Med* 1996; 164:269-275.
18. Arduini D. Teaching ultrasonography in the field of obstetrics and gynecology. *Ultrasound Obstet Gynecol* 1994; 4:1-3.
19. Arger PH. Facts you may not know—and opinions may not have considered—about the AIUM's voluntary accreditation program. *J Ultrasound Med* 1996; 15:611-612.

- 29.** Armstrong WF. Echocardiography and coronary artery disease: current and future applications. *Int J Card Imaging* 1987; 2:241-258.
- 30.** Aslaksen A, Gothlin JH. Ultrasonography versus excretory urography: value in urological disease. *Eur J Radiol* 1988; 8:179-180.
- 31.** Aymerich M, Almazan C, Jovell AJ. *Avaluació de l'ecografia obstétrica per al control de l'embaràs normal a l'atenció primària.* Barcelona: Agència d'Avaluació de Tecnologia Mèdica. Servei Català de la Salut. Departament de Sanitat i Seguretat Social. Generalitat de Catalunya. 1997
- 32.** Ballard DJ, Khandheria BK, Tajik AJ, Seward JB, Weber VP, Melton LJ. Population-based study of echocardiography. Time trends in utilization and diagnostic profile of an evolving technology, 1975-1987. *Int J Technol Assess Health Care* 1989; 5:249-261.
- 33.** Barloon TJ. Quantification of training in obstetrical ultrasound. *J Clin Ultrasound* 1992; 20:419-420.
- 34.** Baronciani D, Scaglia C, Corchia C, Torcetta F, Mastroiacovo P. Ultrasonography in pregnancy and fetal abnormalities: screening or diagnostic test? IPIMC 1986-1990 register data. *Indagine Policentrica Italiana sulle Malformazioni Congenite. Prenat Diagn* 1995; 15:1101-1108.
- 35.** Bazzocchi M, Ricci C, Gozzi G, Pozzi Mucelli RS. Controllo clinico di qualità di ecografi dinamici. *Radiol Med (Torino)* 1985; 71:135-140.
- 36.** Berkowitz RL. Should every pregnant woman undergo ultrasonography?. *N Engl J Med* 1993; 329:874-875.
- 37.** Bertoli D, Badano L, Carratino L, Copello F, Corazza M, Storace T, et al. Modalità di utilizzazione dell'ecodiagramma in pazienti ambulatoriali. Ruolo del cardiologo per l'appropriatezza della prescrizione. Gruppo Ligure della Società Italiana di Ecografia Cardiovascolare. *Cardiologia* 1996; 41:267-273.
- 38.** Berwick DM, Weinstein MC. What do patients value? Willingness to pay for ultrasound in normal pregnancy. *Med Care* 1985; 23:881-893.
- 39.** Boyce HW, Jr. Training in endoscopic ultrasonography. *Gastrointest Endosc* 1996; 43:S12-5.
- 40.** Brand IR, Kaminopetros P, Cave M, Irving HC, Lilford RJ. Specificity of antenatal ultrasound in the Yorkshire Region: a prospective study of 2261 ultrasound detected anomalies. *Br J Obstet Gynaecol* 1994; 101:392-397.
- 41.** Brunader R. Accuracy of prenatal sonography performed by family practice residents. *Fam Med* 1996; 28:407-410.
- 42.** Bucher HC, Schmidt JG. Does routine ultrasound scanning improve outcome in pregnancy? Meta-analysis of various outcome measures. *BMJ* 1993; 307:13-17.
- 43.** Burns M. Guideline report. Medical ultrasound imaging: progress and opportunities. *Hosp Technol Ser* 1989; 8:1-55.
- 44.** Buskens E, Grobbee DE, Hess J, Vladimiroff JW. Prenatal diagnosis of congenital heart disease; prospects and problems. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 1995; 60:5-11.
- 45.** Calenda P, Jain P, Smith LG. Utilization of echocardiography by internists and cardiologists: a comparative study. *Am J Med* 1996; 101:584-591.
- 46.** Canadian Association of Radiologists. CAR national standards and guidelines for ultrasonography. 1993.
- 47.** Casier P, Ghomari M. L'Echographie. *J Radiol* 1996; 77:(5 suppl.)46-50.
- 48.** Chan KL, Alvarez N, Cujec B, Dumesnil J, Koilpillai C, Patton N, et al. Normes relatives a la formation en echocardiographie chez l'adulte. Sous-Comite sur l'Echocardiographie. Comite des Normes de la Societe Canadienne de Cardiologie. *Can J Cardiol* 1996; 12:722-726.
- 49.** Charlesworth CH, Sampson MA. How do general practitioners compare with the outpatient department when requesting upper abdominal ultrasound examinations?. *Clin Radiol* 1994; 49:343-345.
- 50.** Chervenak Fa, McCulloch LB. Ethical issues in obstetric ultrasonography. *Clin Obstet Gynecol* 1992; 35:758-762.
- 51.** Ciatto S, Rosselli del Turco M, Catarzi S, Morrone D, Bonardi R. Ruolo diagnostico dell'ecografia mammaria. *Radiol Med (Torino)* 1994; 88:221-224.
- 52.** Clinical competence in adult echocardiography. A statement for physicians from the ACP/ACC/AHA Task Force on Clinical Privileges in Cardiology. *Circulation* 1990; 81:2032-2035.
- 53.** Cohen AW. Prenatal care, screening and complications. *Curr Opin Obstet Gynecol* 1991; 3:759-763.
- 54.** Colguhoun MC, Waive C, Monaghan MJ, Struthers AD, Mills PG. Investigation in general practice of patients with suspected heart failure. How should the essential echocardiographic service be delivered?. *Br Heart J* 1995; 74:335-336.
- 55.** Color flow Doppler ultrasound. *Health Technol* 1987; 1:84-85.
- 56.** Connor PD, Deutchman ME, Hahn RG. Training in obstetric sonography in family medicine residency programs: results of a

- nationwide survey and suggestions for a teaching strategy. *J Am Board Fam Pract* 1994; 7:124-129.
57. Conti CR. Primary care or specialty care?. *Clin Cardiol* 1996; 19:81-82.
 58. Copel JA. Obstetrics and gynecology ultrasound laboratory accreditation in the USA. *Ultrasound Obstet Gynecol* 1996; 7:161-162.
 59. Cosgrove D. The expanding role of ultrasound. *Br J Hosp Med* 1997; 57:(1/2)7-9.
 60. Crowe Bl, Hailey Dm. Cardiac imaging technologies. Australian Institute of Health & Welfare. 1998.
 61. Cullen S, Sharland GK, Allan LD, Sullivan ID. Potential impact of population screening for prenatal diagnosis of congenital heart disease. *Arch Dis Child* 1992; 67:775-778.
 62. Dalla Palma L, Ricci C. Medicina clinica ed ecografia. *Radiol Med (Torino)* 1996; 91:339-343.
 63. Dauzat M, Sainte-Luce P, Laroche J, Charras C, Domingo-Faye MM, de Bray JM, et al. Les methodes non vulnerantes d'exploration vasculaire pour le diagnostic de la thrombose veineuse profonde. *J Mal Vasc* 1988; 13:280-285.
 64. Davie A, McMurray J. Open-access echocardiography. *Lancet* 1996; 348:1387-1388.
 65. Davies JA, Gallivan S, Spencer JA. Randomised controlled trial of Doppler ultrasound screening of placental perfusion during pregnancy. *Lancet* 1992; 340:1299-1303.
 66. De Crespigny LC, Warren P, Buttery B. Should all pregnant women be offered and ultrasound examination?. *Med J Aust* 1989; 151:613-615.
 67. Delorme S, Weisser G, Zuna Y, Fein M, Lorenz A, Van Kaick G. Quantitative characterization of color Doppler images: reproducibility, accuracy and limitations. *J Clin Ultrasound* 1995; 23:537-550.
 68. Dervaux B, Leleu H, Levi S. Determination de la sensibilité de l'ecographie dans le diagnostic antenatal des malformations foetales. Aspects methodologiques. *Rev Epidemiol Sante Publique* 1994; 42:493-501.
 69. Deutchman ME, Hahn R. Office procedures. *Obstetric ultrasonography. Prim Care* 1997; 24:407-431.
 70. Deutchman ME. Diagnostic ultrasound skills for family physicians. *Am Fam Physician* 1995; 52:1284,1286.
 71. Deutchman ME, Sakornbut EL. Diagnostic ultrasound in labor and delivery. *Am Fam Physician* 1995; 51:145-154.
 72. DeVore GR. The Routine Antenatal Diagnostic Imaging with Ultrasound Study: another perspective. *Obstet Gynecol* 1994; 84:622-626.
 73. Diamant MJ. Is ultrasound screening for urinary tract infection "cost effective"? *Pediatr Radiol* 1988; 18:157-159.
 74. Dillon E, Walton SM. The antenatal diagnosis of fetal abnormalities: a 10 year audit of influencing factors. *Br J Radiol* 1997; 70:341-346.
 75. Dine DD. Technological advancements spur interest in ultrasound diagnostic imaging. *Mod Healthc* 1988; 18:136.
 76. Douglas PS. Justifying echocardiography: the role of outcomes research in evaluating a diagnostic test. *J Am Soc Echocardiogr* 1996; 9:577-581.
 77. Dudley NJ, Potter R. Quality assurance in obstetric ultrasound. *Br J Radiol* 1993; 66:865-870.
 78. Duff GB. The place of ultrasound imaging in pregnancy. *N Z Med J* 1992; 105:236-237.
 79. Dumesnil JG, Lebeau R, Van Doesberg N, Migneault JD, Roy P, Cote MA. Recommendations for physician training in Doppler echocardiography. *Can J Cardiol* 1991; 7:281-286.
 80. ECRI. Diagnostic imaging. 1997.
 81. Eisenberg MJ, Rice S, Schiller NB. Guidelines for physician training in advanced cardiac procedures: the importance of case mix. *J Am Coll Cardiol* 1994; 23:1723-1725.
 82. Espuela Orgaz R. Ecografia urológica integral: anécdota o futuro. *Arch Esp Urol* 1990; 43:945-947.
 83. Esquivel-Avila JG. Pasado, presente y futuro de la ultrasonografía cardiaca. *Arch Inst Cardiol Mex* 1983; 53:285-289.
 84. Ewigman B, LeFevre M, Hesser J. A randomized trial of routine prenatal ultrasound. *Obstet Gynecol* 1990; 76:189-194.
 85. Ewigman BG, Crane JP, Frigoletto FD, LeFevre ML, Bain RP, McNellis D. Effect of prenatal ultrasound screening on perinatal outcome. RADIUS Study Group. *N Engl J Med* 1993; 329:821-827.
 86. Ewigman BG, Green J, Lumley J. Ultrasound during pregnancy: a discussion. *Birth* 1993; 20:212-215.
 87. Felmar E. Obstetric ultrasound in family practice. *Am Fam Physician* 1995; 51:34-39,42.
 88. Filly Ra. Radiology residency training in diagnostic sonography. *J Ultrasound Med* 1989; 8:475.
 89. Filly RA. Radiology residency training in diagnostic sonography: recommendations of the Society of

- Radiologists in Ultrasound. *Radiology* 1989; 172:577.
90. Fitzgerald FT. Questions about the cost-effectiveness of echocardiography. *Consultant* 1988; 28:2-3.
91. Francis CM, Caruana L, Kearney P, Love M, Sutherland GR, Starkey IR, et al. Open access echocardiography in management of heart failure in the community. *BMJ* 1995; 310:634-636.
92. Frederick JL, Paulson RJ, Sauer MV. Routine use of vaginal ultrasonography in the preoperative evaluation of gynecologic patients. An adjunct to resident education. *J Reprod Med* 1991; 36:779-782.
93. Freisher G. Ultrasound emerging as winner in imaging sweepstakes. Market demand grows through steady technology development, new clinical applications. *Adm Radiol* 1995; 14:44-5,47.
94. Gardin JM, Talano JV. The status of echocardiographic practice. *Chest* 1980; 78:249-250.
95. Garmel SH, D'Alton ME. Diagnostic ultrasound in pregnancy: an overview. *Semin Perinatol* 1994; 18:117-132.
96. Garvin GJ, Taves DH, McCurdy II. Resident training in breast imaging in Canada: current status. *Can Assoc Radiol J* 1992; 43:188-190.
97. Geerts LT, Brand EJ, Theron GB. Routine obstetric ultrasound examinations in South Africa: cost and effect on perinatal outcome—a prospective randomised controlled trial. *Br J Obstet Gynecol* 1996; 103:501-507.
98. Geger CL. Obstetric ultrasound: who should perform sonograms?. *Birth* 1992; 19:92-99.
99. Gillespie ND, Struthers AD, Pringle SD. Changing echocardiography request patterns between 1988 and 1993. *Health Bull (edinb)* 1996; 54:395-401.
100. Goffinet F, Prost E, Charvet-Protat S, Fleurette F. Clinical and economic evaluation of Doppler in obstetrics. (Doppler en obstetrique: evaluation clinique et economique). Agence National pour le Developpement de l'Evaluation Medicale 1995; 122.
101. Goldman L, Cohn PF, Mudge GH, Jr., Hashimoto B, Sherman H, Wynne J, et al. Clinical utility and management impact of M-mode echocardiography. *Am J Med* 1983; 75:49-56.
102. Gomez KJ, Copel JA. Routine ultrasound screening. *Curr Opin Obstet Gynecol* 1994; 6:426-429.
103. Goncalves LF, Jeanty P, Piper JM. The accuracy of prenatal ultrasonography in detecting congenital anomalies. *Am J Obstet Gynecol* 1994; 171:1606-1612.
104. Gottdiener JS, Livengood SV, Meyer PS, Chase GA. Should echocardiography be performed to assess effects of antihypertensive therapy? Test-retest reliability of echocardiography for measurement of left ventricular mass and function. *J Am Coll Cardiol* 1995; 25:424-430.
105. Gramiak R, Fortuin NJ, King DL, Popp RL, Feigenbaum H. Report of the inter-Society Commission for Heart Disease Resources. Optimal resources for ultrasonic examination of the heart. *J Clin Ultrasound* 1975; 3:145-151.
106. Guidelines for optimal physician training in echocardiography. Recommendations of the American Society of Echocardiography for physician training in Echocardiography. *J Am Soc Echocardiogr* 1988; 1:(4)278-284.
107. Gunderson EW. Cost of routine ultrasonography. *Am J Obstet Gynecol* 1994; 171:581-582.
108. Hahn RG, Ho S, Roi LD, Bugarin-Viera M, Davies TC, Rodney WM. Cost-effectiveness of office obstetrical ultrasound in family practice: preliminary considerations. *J Am Board Fam Pract* 1988; 1:33-38.
109. Hammond DI, Kotwall ZA, Walop W, Benzie RJ. An appraisal of pelvic ultrasound: a survey of gynecologists. *Can Assoc Radiol J* 1989; 40:308-311.
110. Harrington K, Campbell S. Doppler ultrasound in prenatal prediction and diagnosis. *Curr Opin Obstet Gynecol* 1992; 4: 264-272.
111. Hatley W, Irving H. Ultrasound training for non-radiologists. *Clin Radiol* 1996; 51:450.
112. Heidenreich A, Derschum W, Bonfig R, Wilbert DM. Ultrasound in the evaluation of urethral structure disease : a Prospective study in 175 patients. *Br J Urol* 1994; 74:93-98.
113. Herrera FA. Ultrasonido abdominal: indicaciones, riesgos, costos y factores de error en la interpretación. *G E N* 1985; 39:290-294.
114. Hershman WY, Moskowitz MA, Marton KI, Balady GJ. Utility of echocardiography in patients with suspected mitral valve prolapse. *Am J Med* 1989; 87:371-376.
115. Heydanus R, Raats MA, Tibboel D, Los FJ, Wladimiroff JW. Prenatal diagnosis of fetal abdominal wall defects: a retrospective analysis of 44 cases. *Prenat Diagn* 1996; 16:411-417.
116. Huang L. Ultrasound technology: the RADIUS (Routine Antenatal Diagnostic Imaging with Ultrasound) study & national policy. *J Clin Eng* 1994; 19:297-309.
117. Inglesfield JW. Open-access echocardiography. *Lancet* 1996;

348:1386-1387.

- 118.**Jetteler T, Krahwinkel W, Godke J, Wolfertz J, Scheuble L, Hoffmeister T, et al. Stress echocardiography: personnel and technical equipment. *Eur Heart J* 1997; 18 Suppl D:D43-8.
- 119.**Johnson CE, Elder JS, Judge EN, Adeeb FN, Grisoni ER, Fattlar DC. The accuracy of antenatal ultrasonography in identifying renal abnormalities. *Am J Dis Child* 1992; 146:1181-1184.
- 120.**Jorgensen FS. An epidemiological study of obstetric ultrasound examinations in Denmark 1989-1990. *Acta Obstet Gynecol Scand* 1992; 71:513-519.
- 121.**Jorgensen FS. Organisation of obstetric ultrasound in Denmark 1990. *Acta Obstet Gynecol Scand* 1992; 71:447-450.
- 122.**Jorulf H, Hesser U, Gordon L, Lindell T, Frenckner B, Molander ML, et al. Cost-effectiveness of sonographic diagnosis of appendicitis in children. *Acad Radiol* 1996; 3 Suppl 1:S54-6.
- 123.**King VJ. Routine obstetric ultrasonography. *J Fam Pract* 1996; 43:235,239.
- 124.**Kirby PJ, Strang JR. Open access echocardiography. Study's design leaves cost effectiveness and "therapeutic impact" in doubt. *BMJ* 1995; 311:327.
- 125.**Kochman MD, Scheiman J. Endosonography: Is it sound for the masses?. *J Clin Gastroenterol* 1994; 19:(1)2-5.
- 126.**Kock C. [Ultrasound screening in pregnancy—a critical analysis of the literature. *Ultraschallscreening in der Schwangerschaft—eine kritische Literaturanalyse.* *Wien Klin Wochenschr* 1989; 101:341-345.
- 127.**Kopans DB. Nonmammographic breast imaging techniques: current status and future developments. *Radiol Clin North Am* 1987; 25:961-971.
- 128.**Lacroix PH, Boccalon H, Fiessinger JN. Lignes de conduite pour la formation des medecins en echocardiographie et doppler vasculaire et la realisation d'examens ultrasoniques vasculaires. *Rev Med Interne* 1997; 18:458-488.
- 129.**Lawler F. Sonography in the diagnosis of the acute appendicitis. *Am Fam Physician* 1992; 45:(6)2482-2483.
- 130.**Leivo T, Tuominen R, Saari-Kempainen A, Ylostalo P, Karjalainen O, Heinonen OP. Cost-effectiveness of one-stage ultrasound screening in pregnancy: a report from the Helsinki ultrasound trial. *Ultrasound Obstet Gynecol* 1996; 7:309-314.
- 131.**Leonard SA, Thomas R. Diagnostic ultrasound in the urologist's office. *Urology* 1987; 29:666-668.
- 132.**Li TC, Greenes Ra, Weisberg M, Millan D, Flatley M, Goldman L. Data assessing the usefulness of screening obstetrical ultrasonography for detecting fetal and placental abnormalities in uncomplicated pregnancy: effects of screening a low-risk population. *Med Decis Making* 1988; 8:48-54.
- 133.**Ludomirski A. Training in invasive fetal procedures. *Ultrasound Obstet Gynecol* 1995; 5:150.
- 134.**Lukacs B, Coloby P, Gattegno B, Michel F, Bigot J, Affre J, et al. Comment explorer la pathologie prostatique. *Urographie intraveineuse ou echographie reno-vesicoprostatique?*. *Acta Urol Belg* 1987; 55:63-67.
- 135.**Lys F, De Wals P, Borlee-Grimee Y, Billiet A, Vincotte-Mols M, Levi S. Evaluation of routine ultrasound examination for the prenatal diagnosis of malformation. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 1989; 30:101-109.
- 136.**MacFayden RJ, MacDonald TM, Clarkson P, Wheeldon NM. Open access echocardiography. Single assessment may be dangerous. *BMJ* 1995; 311:327.
- 137.**Manchester DK, Pretorius DH, Avery C, Manco-Johnson ML, Wiggins J, Meier PR, et al. Accuracy of ultrasound diagnoses in pregnancies complicated by suspected fetal anomalies. *Prenat Diagn* 1988; 8:109-117.
- 138.**Martin AF. Ultrasound training for non-radiologist. *Clinical Radiology* 1995; 50: 589-92
- 139.**McDonald IG, Guyatt GH, Gutman JM, Jelinek VM, Fox P, Daly J. The contribution of a non-invasive test to clinical care. *J Clin Epidemiol* 1988; 41:(2)151-161.
- 140.**Merritt CR. Obstetric ultrasound—an issue of quality. *Birth* 1992; 19:100-101.
- 141.**Merz E, Bahlmann F, Weber G, Macchiella D. Three-dimensional ultrasonography in prenatal diagnosis. *J Perinat Med* 1995; 23:213-222.
- 142.**Meyer Ra, Hagler D, Hutha J, Smallhorn J, Snider R, Williams R, et al. Guidelines for physician training in fetal echocardiography: recommendations of the Society of Pediatric Echocardiography Committee on Physician Training. *J Am Soc Echocardiogr* 1990; 3:1-3.
- 143.**Mills P, Foord K, Trevethick P. Clinical audit and standard setting for symptomatic breast imaging in South Thames region. *Clin Radiol* 1997; 52:55-58.
- 144.**Ministerio de Sanidad y Consumo. Secretaria General Técnica. Guía de formación de especialidades. Centro de Publicaciones. 3ª ed. 1996
- 145.**Motivazioni de aspettative dei

- medici richiedenti un echocardiogramma e contributo dell'ecocardiografia transtoracica alla pratica clinica. Gruppo Ligure Della Societa Italiana Di Ecografia Cardiovascolare. *G Ital Cardiol* 1996; 26:1267-1278.
- 146.** Murphy JJ, Bossingham CM. Open access echocardiography. General practitioners use echocardiography approximately. *BMJ* 1995; 311:325.
- 147.** Nelson NL, Filly RA, Goldstein RB, Callen PW. The AIUM/ACR antepartum obstetrical sonographic guidelines: expectations for detection of anomalies. *J Ultrasound Med* 1993; 12:189-196.
- 148.** New options regenerate interest in diagnostic ultrasound. *Health Technol* 1988; 2:96-105.
- 149.** Nichols DM, Aitken AG, Goff DG, Hendry PJ, Williams FR. Ultrasound training for non-radiologists. *Clin Radiol* 1996; 51:449.
- 150.** Nisand Y. Pratique de l'échographie en gynécologie-obstétrique: obligations de moyens et de résultats. *J Gynecol Obstet Biol Reprod (Paris)* 1994; 23:532-538.
- 151.** Nisebaum HL, Rowling SE. Ultrasound of focal hepatic lesions. *Semin Roentgenol* 1995; 30:(4)324-346.
- 152.** O'Toole L, Oates A, Channer KS. Open access echocardiography. Open access to specialist opinion is preferable. *BMJ* 1995; 311:326.
- 153.** Ornstein SM, Smith MA, Peggs J, Garr D, Gonzales J. Obstetric ultrasound by family physicians. Adequacy as assessed by pregnancy outcome. *J Fam Pract* 1990; 30:403-408.
- 154.** Ott WJ. The accuracy of antenatal fetal echocardiography screening in high- and low risk patients. *Am J Obstet Gynecol* 1995; 172:1741-1747.
- 155.** Owen P, Donnet ML, Ogston SA, Christie AD, Howie PW, Patel NB. Standards for ultrasound fetal growth velocity. *Br J Obstet Gynecol* 1996; 103:60-69.
- 156.** Paoni A, Sanna M, Trombetta C, Savoca G, Belgrano E. Inchiesta conoscitiva sull'attuale diffusione e sui possibili sviluppi della ecografia in ambito urologico. *Arch Ital Urol Androl* 1994; 66:169-174.
- 157.** Parry WR, Hagen-Ansert S, Tendler SW, Kotler MN. Training of Physicians and technicians. *Cardiovasc Clin* 1978; 9:1-19.
- 158.** Pearlman AS, Gardin JM, Martin RP, Parisi AF, Popp RL, Quinones MA, et al. Guidelines for physician training in transesophageal echocardiography: recommendations of the American Society of Echocardiography Committee for Physician Training in Echocardiography. *J Am Soc Echocardiogr* 1992; 5:187-194.
- 159.** Pearson V. Antenatal ultrasound scanning. University of Bristol, Health Care Evaluation 1994; Unit 26.
- 160.** Periodic health examination, 1992 update: 2. Routine prenatal ultrasound screening. Canadian Task Force on the Periodic Health Examination. *Can Med Assoc J* 1992; 147:627-633.
- 161.** Pietro DA, Voelkel AG, Ray BJ, Parisi AF. Reproducibility of echocardiography. A study evaluating the variability of serial echocardiographic measurements. *Chest* 1981; 79:29-32.
- 162.** Polak JF. Sonographic imaging of calf veins in patients with suspected deep vein thrombosis: a cost-effective strategy?. *AJR Am J Roentgenol* 1996; 166:1368-1369.
- 163.** Pons Llad GJ. Hacia un uso racional de la ecocardiografía. *Med Clin (Barc)* 1983; 81:162-164.
- 164.** Pourcelot L, Lethiecq M, Patat F, Roncin A, Tranquart F, Berson M. Ultrasound: present and future. *Technol Health Care* 1996; 4:31-36.
- 165.** Prat F, Amouyal G, Amouyal P, Fritsch J, Choury AD, Buffet C, et al. Prospective controlled study of endoscopic ultrasonography and endoscopic retrograde cholangiography in patients with suspected common-bileduct lithiasis. *Lancet* 1996; 347:75-79.
- 166.** Prati PL, Boccanelli A, Gambelli G. L'ecocardiografia sostituisce gli esami "invasivi"? *G Ital Cardiol* 1980; 10:1437-1441.
- 167.** Recommendations for continuous quality improvement in echocardiography. American Society of Echocardiography. *J Am Soc Echocardiogr* 1995; 8:S1-28.
- 168.** Report of the subgroup for the rational use of ultrasound. *J Perinat Med* 1994; 22:455-462.
- 169.** Rickey DW, Picot PA, Christopher DA, Fenster A. A wall-less vessel phantom for Doppler ultrasound studies. *Ultrasound Med Biol* 1995; 21:(9)1163-1176.
- 170.** Rimington H, Adam G, Chambers J. Open-access echocardiography. *Lancet* 1996; 348:555-556.
- 171.** Robinson L, Potterton J, Owen P. Diagnostic ultrasound: a primary care-led service? *Br J Gen Pract* 1997; 47:293-296.
- 172.** Roczen RS. Fetal echocardiography: present and future applications. *J Clin Ultrasound* 1981; 9:223-229.
- 173.** Rodney WM, Prislín MD, Orientale E, McConnell M, Hahn RG. Family practice obstetric ultrasound in an urban community health center. *Birth outcomes and*

- examination accuracy of the initial 227 cases. *J Fam Pract* 1990; 30:163-168.
- 174.**Rosendahl H, Kivinen S. Antenatal detection of congenital malformations by routine ultrasonography. *Obstet Gynecol* 1989; 73:947-951.
- 175.**Roudaut R, Touche T, Cohen A, Cormier B, Dehant P, Diebold B, et al. Recommendations de la Societe francaise de cardiologie concernat la formation des echocardiographistes et la realisation des echocardiogrammes. *Arch Mal Coeur Vaiss* 1994; 87:791-798.
- 176.**Saari-Kemppainen A, Karjalainen O, Ylostalo P, Heinonen OP. Fetal anomalies in a controlled one-stage ultrasound screening trial. A report from the Helsinki Ultrasound Trial. *J Perinat Med* 1994; 22:279-289.
- 177.**Saari-Kemppainen A, Karjalainen O, Ylostalo P, Heinonen OP. Ultrasound screening and perinatal mortality: controlled of systematic one-stage screening in pregnancy. *Lancet* 1990; 336:387-391.
- 178.**Saclarides TJ. Endorectal Ultrasonography. *J Surg Oncol* 1996; 61:239-241.
- 179.**Saltissi S, de Belder MA, Nihoyannopoulos P. Setting up a transoesophageal echocardiography service. *Br Heart J* 1994; 71:15-19.
- 180.**Scott RA. Ultrasound screening in the management of abdominal aortic aneurysms. *Int Angiol* 1986; 5:263-267.
- 181.**Screening for fetal malformations. *Lancet* 1992; 340:1006-1007.
- 182.**Seeds JW. The routine or screening obstetrical ultrasound examination. *Clin Obstet Gynecol* 1996; 39:814-830.
- 183.**Seeds JW. Who should perform sonograms? Those with the skills and experience to provide complete and accurate service. *Birth* 1992; 19:101-102.
- 184.**Shackelford GD, Kees-Folts D, Cole BR. Imaging the urinary tract. *Clin Perinatol* 1992; 19:85-119.
- 185.**Silver B, Berlin L. Radiologists and obstetric sonography. *AJR Am J Roentgenol* 1996; 167:301-302.
- 186.**Sivak MV. The challenge of endoscopic ultrasonography. *Endoscopy* 1994; 26:759-763.
- 187.**Skillern LH, Pearce JM. An audit of general practitioner requests for pelvic ultrasound: analysis of referral patterns and outcome. *Br J Obstet Gynaecol* 1993; 100:1131-1135.
- 188.**Skupski DW, Chervenak FA, McCullough LB. A clinical and ethical evaluation of routine obstetric ultrasound. *Curr Opin Obstet Gynecol* 1994; 6:435-439.
- 189.**Skupski DW, Chervenak FA, McCullough LB. Routine obstetric ultrasound. *Int J Gynaecol Obstet* 1995; 50:233-242.
- 190.**Slovick DI. Open access echocardiography. Service should be reserved for equivocal cases. *BMJ* 1995; 311:327.
- 191.**Smith CB, Sakornbut EL, Dickinson LC, Bullock GL. Quantification of training in obstetrical ultrasound: a study of family practice residents. *J Clin Ultrasound* 1991; 19:479-483.
- 192.**Smulian JC, Vintzileos AM, Rodis JF, Campbell WA. Community-based obstetrical ultrasound reports: documentation of compliance with suggested minimum standards. *J Clin Ultrasound* 1996; 24:123-127.
- 193.**Sociedad Española de Cardiología. Normas de actuación clínica en cardiología. Requisitos de formación del cardiólogo ecografistas; equipamiento de un laboratorio de ecocardiografía. 1997
- 194.**Society of Obstetricians and Gynaecologists of Canada. Guidelines for the performance of ultrasound examination in obstetrics and gynaecology (update). 1994.
- 195.**Society of Obstetricians and Gynaecologists of Canada. Guidelines for the performance of ultrasound examination in obstetrics and gynaecology. 1993.
- 196.**Strong PM, Walker RJ. Open access echocardiography. General practitioners also use open access computed tomography wisely. *BMJ* 1995; 311:325-326.
- 197.**Taylor WS. On the value of the RADIUS (routine antenatal diagnostic imaging with ultrasound) study. *Am J Obstet Gynecol* 1995; 172:1641-1642.
- 198.**Thacker SB. Research strategies for the use of imaging ultrasound as an obstetric screening tool. *Birth* 1986; 13:44-47.
- 199.**Thorburn J, Bryman Y, Hhlin M, Lindblom B. Differential diagnosis of early human pregnancies: impact of different diagnostic measures. *Gynecol Obstet Invest* 1992; 33:216-220.
- 200.**Training in echocardiography. Education and Training Subcommittee of the British Society of Echocardiography. *Br Heart J* 1994; 71:2-5.
- 201.**Two-dimensional Doppler echocardiography—window into the heart. *J Health Care Technol* 1985; 2:129-150.
- 202.**Ultrasound breaks new ground. *Health Technol* 1989; 3:3-13.
- 203.**Ultrasound in pregnancy. Consensus statement, 1986. Norwegian Institute of Hospital

- Research. *Int J Technol Assess Health Care* 1987; 3:463-470.
- 204.** Uzan M. Le Doppler: evaluation et signification des anomalies. *J Gynecol Obstet Biol Reprod (Paris)* 1992; 21:282-283.
- 205.** Verdon F, Decrey H, Burnand B, Burnier M, Pecoud A. Fault-il former tous les medecins de premier recours a l'ultrasonographie? Enquete chez les praticiens. Groupe de Praticiens PMU. *Rev Med Suisse Romande* 1995; 115:595-597.
- 206.** Vesey SG, O'Boyle PJ, Lumb GN. Ultrasound scanning by the urologist in outpatient clinics. *Br J Surg* 1988; 75:921-922.
- 207.** Vignola PA, Bloch A, Kaplan AD, Walker HJ, Chiotellis PN, Myers GS. Interobserver variability in echocardiography. *J Clin Ultrasound* 1977; 5:238-242.
- 208.** Wallace M, Levy M. Open access echocardiography. Study's conclusion is misleading and cannot be generalised. *BMJ* 1995; 311:326-327.
- 209.** Weighing latest evidence on prenatal ultrasound: trials show routine scans don't improve outcomes. *Concern* 1996; 25:suppl 1.
- 210.** Weston MJ, Morse A, Slack NF. An audit of a radiographer based ultrasound service. *Br J Radiol* 1994; 67:665-667.
- 211.** Wheeldon NM, MacDonald TM, Flucker CJ, McKendrick AD, McDevitt DG, Struthers AD. Echocardiography in chronic heart failure in the community. *Q J Med* 1993; 86:17-23.
- 212.** Wong PS, Doshi S. Open access echocardiography. Service is valuable for evaluating murmurs too. *BMJ* 1995; 311:326.
- 213.** Yates JM, Lumley J, Bell RJ, Bettio J. Method for cohort and nested case-control studies: the prevalence, timing and effectiveness of obstetric ultrasound, Victoria 1991-1992. *Paediatr Perinat Epidemiol* 1995; 9:225-240.
- 214.** Yates JM, Lumley J, Bell RJ. The prevalence and timing of obstetric ultrasound in Victoria 1991-1992: a population-based study. *Aust N Z J Obstet Gynecol* 1995; 35:375-379.
- 215.** Zarifis J, Beevers DG, Lip GY. Open access echocardiography. Hospital patients need open access echocardiography. *BMJ* 1995; 311:326.