

EFSUMB History of Ultrasound

Editor: Christoph F. Dietrich

Hungary

György Harmat¹, György Miklós Buzás², Zoltán Harkányi³, Tíbor Baranyai⁴

Affiliation

¹**Prof. György Harmat MD.** PhD Professor of Medicine. Semmelweis Medical University, Faculty of Health Sciences. 1088 Budapest, Vas u 17. Hungary.
gyharmat1951@gmail.com. Tel: +36 309967 185 Fax: +36 13950193

²**György Miklós Buzás, MD, PhD.**
Ferencvarosi Egeszsegugyi Kozpont. Budapest, 1095. Mester u. 45. Hungary

³**Prof. Zoltán Harkányi MD, PhD.**
Heim Pál National Pediatric Institute, 1089 Budapest, Ulloı ut 86. Hungary

⁴**Prof. Tíbor Baranyai MD, PhD**
Elisabeth County Teaching Hospital, Sopron, Gyori ut 15. Hungary

Corresponding author:

Prof. György Harmat MD. PhD Professor of Medicine. Semmelweis Medical University, Faculty of Health Sciences. H-1125 Budapest, Istenhegyi út 64. Hungary.
gyharmat1951@gmail.com. Tel: +36 309967 185 Fax: +36 13950193

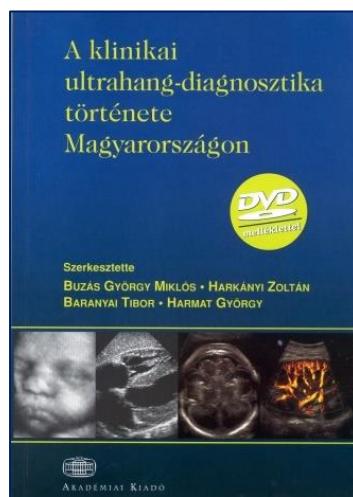
Acknowledgment:

None

Introduction

A monograph on the history of Hungarian ultrasound diagnostics was published in 2008, and edited by *Miklós Buzás György, Zoltán Harkányi, Tibor Baranyai, and György Harmat* [Figure 1]. The summary at hand is based on the documents, data, and picture material treated in that book [1]. This overview outlines the history of ultrasound diagnostic procedures in chronological order, placing emphasis on personalities who have made decisive contributions to the spread of these techniques. Ultrasound diagnostics appeared in Hungary in the mid-1960s, a decade and a half after the technology spread in the West [1]. The politics of seclusion from the West and ideological control over technologies, as was typical for the 1950s, played a role in this lag. Between the years 1956 - 1966 three technical books provided a substantial summary of the therapeutic and diagnostic technologies of the time [2-4].

Figure 1 History of clinical ultrasound diagnostics in Hungary (2008).



The Beginnings of Ultrasound Technology in Hungary

It was a Hungarian innovation that kidney stones pulverize or crumble into pieces upon 5-10 minutes of 820 kHz frequency ultrasound beam treatment, as *Pál Greguss* [Figure 2] showed on surgically removed kidney stones. His recognition predicated studies proving the effects of Extracorporeal Shock Wave Lithotripsy (ESWL) in animal experiment by 20 years [6].

Figure 2 Pál Greguss.

Born June 9. 1921, Budapest, died February. 26. 2003. From 1956 he leads Ultrasound Research Laboratory of the Hungarian State Railway. Working in New York Medical University Faculty of Ophthalmology, Visiting professor of Darmstadt Physics Institutite. Return to Hungary in 1976, director of Applied Biophysical Technology of the Hungarian Technical University, Working with NASA Deep space program developed 360 degree Pal optical lens. The first ultrasound imaging examinations were made in sports medicine and traumatology: *Balázs Bugyi* and his coworkers at the Ganz-Mávag factory clinic used a Krautkrämer brand device for industrial material testing with a 6 MHz frequency examination probe to determine the mass and diameter of certain muscle tissues (in the lower and upper arm, thigh, and lower leg). They managed to depict them on the oscilloscope and express them with mathematical formulas. This was the first anthropometric experiment to create images of anatomical structures [7,8]. News of the new diagnostic technology spread fast. The technology enjoyed popularity in engineering circles as well: *György Háy*, licensed electronic engineer, delineated the workings of "echo-diagnostics" on behalf of the Instruments Division of the Ministry of Health. He presciently sketched the danger of rivalry between ultrasound and other technologies [9, 10]. Next to the imported instruments in this arena, it is important to mention Hungarian innovations as well: *Frigyes Humml*, Research and Development engineer at the EMG factory, contributed considerably to the domestic development of echoencephalography. He designed the *Babydop (4641) instrument*, which was widely used in 1971, followed by the 2 MHz/2 cm examination probe and the type 4645 device – the latter was used in the National Institute of Traumatology and the National

Psychiatric Institute of the Neuroradiological Institute. In 1978 he developed a bidirectional Doppler device, marked Vasodop 46-42. Multiple institutes used the Soviet ECHO-12, as well [Figures 3-4].

Figure 3 Frigyes Humml.

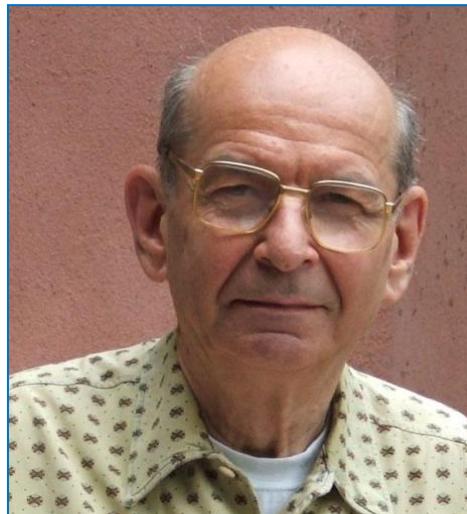


Figure 4 Babydop type 4541.



Events (Congresses, Meetings)

Professional groups in the different scientific branches, played a great role in the spread of ultrasound in Hungary, as well as in research and postgraduate training. At the outset, the

clinical professions were reluctant to admit ultrasound diagnostics. As a result, the first professional grouping to open a branch dedicated to ultrasound was the Hungarian Biophysical Society, due to *Pál Greguss* biophysical leanings. Within its framework, the Medical Biological Ultrasound Section formed in 1972, with the involvement of *Miklós Falus*, *Anna Bertényi* and *Ágnes Szebeni*. Nearly all the professions took part in the Section's work. On *Vince Varró*'s advice, the Hungarian Gastroenterological Society invited *Ágnes Szebeni* into the ranks of its leadership in 1975, then, in 1980 on *Vince Varró* and *István Wittmann*'s initiative the Ultrasound Working Group was formed. In 1982, it was transformed into the Ultrasound Section due to its growing membership. *György Székely* headed the Section from 1993 onward [280]. The most populous is the Ultrasound Section of Hungarian Radiologists: *Imre Lélek* headed the group formed on 3 February, 1986. [Figure 5]

Figure 5 **Imre Lélek.**



Born 1921 January 21. Temesvár, Died 1986. Budapest. Working at Semmelweis Medical University, Department of Radiology 1949-1958, later Medical University of Szeged, X-ray Department. Head of radiology from 1968 County Hospital Zalaegerszeg, starting ultrasound diagnostics as Hungarian Pioneer at 1978. Organised Conferences and scientific meetings regularly. He was the president of the Society of Hungarian Radiologists and founding member of the Ultrasound Section. Honoured Alexander Award in 1986.

At the first scientific conference, *Tibor Baranyai* reported on the experimental VX₂ renal tumor's in vivo and in vitro appearance, and the cystic and solid renal tumor's ultrasound diagnostics. [Figure 6]. *Krisztina Kádár* spoke of the 2D echocardiography of neonatal congenital heart defects.

Figure 6 **Tibor Baranyai.**



The Section's current president is *Zoltán Harkányi*. The Sopron Ultrasound Days, first organized by *Tibor Baranyai* in September 1985, was decisive for the fast spread of ultrasound diagnostics and fresh knowledge in the field of echomorphology. It was to become a renowned and determining meeting of the profession for the next 30 years. The Echocardiographic Working Group was formed on 19 November 1986 under *Mária Lengyel*'s leadership, from 1988 under *Tamás Forster*'s, with *Richárd Asbót* [281] as secretary. In 1992, the Hungarian Obstetric and Gynecologic Ultrasound Society was formed. The Neurosonologic Society formed in 1992, as well, with *László Csiba* at its head.

In 1995 the interdisciplinary *Hungarian Ultrasound Society* was formed thanks to *György Harmat*, *Ágnes Szebeni* and *György Székely*'s organizing, aiming at all the professional groupings joining forces, and providing a link to international ultrasound organizations (European Federation of Ultrasound in Medicine and Biology (EFSUMB), World Federation of Ultrasound in Medicine and Biology (WFUMB)).

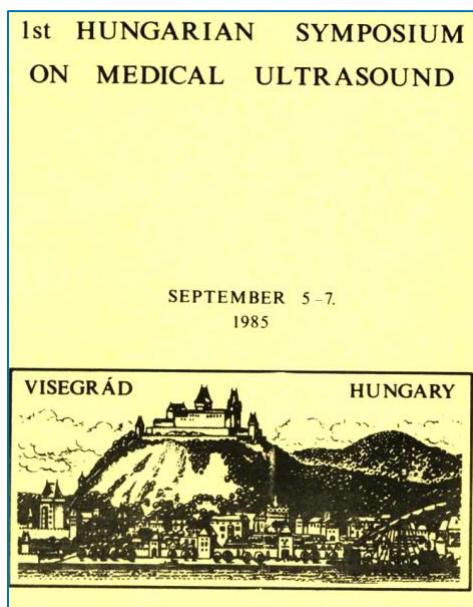
Ultrasound Events in Hungary – The Beginnings

In the early stages of Hungarian scientific life, state of the art ultrasound diagnostics were summed up at various national events: in 1985, György Harmat organized the first Hungarian Medical Ultrasound Symposium in Visegrád, including international speakers as well (UBIOMED = Ultrasound in Biophysics and Medicine). 210 presentations were held, whose abstracts contained a valuable report of the state of ultrasound examinations at that time [282] [Figures 7-8].

Figure 7 Anna Bertényi, Miklós Falus, Imre Hutás, Imre Tigyi.



Figure 8 Program and scientific committee of the 1st Hungarian international US Conference in 1985.



The second convention of both Hungarian and international societies was held in 1989 in Debrecen, organized jointly by Mózes Péter and Zoltán Tóth. [Figures 9-10-11]

Mózes Péter

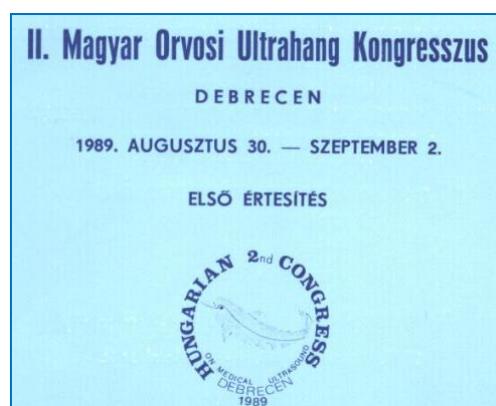


Zoltán Tóth

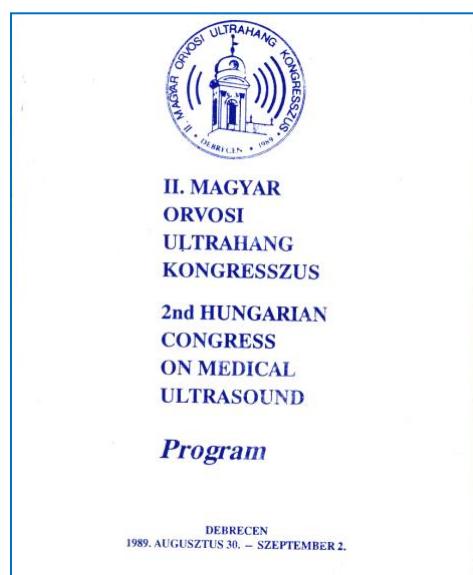


2nd Hungarian US Conference in Debrecen 1989

a



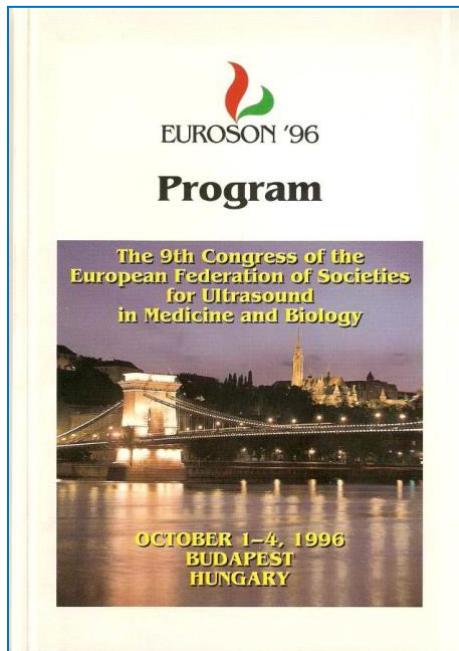
b



It was a special occasion that in 1996, Budapest was first among the post-soviet countries to host the *Euroson 1996*, the 9th Congress of the European Federation for Ultrasound in Medicine and Biology, coordinated by the Hungarian ultrasound Sections in cooperation with their European counterparts. [Figures 12-13]

György Harmat, who was chair member in European Federation and president of the Hungarian Congress, played a prominent role in organizing the congress, securing the rights to organizing the Conference as early as 1990.

Euroson 1996 in Budapest.



Ágnes Szebeni, Peter Cooperberg, György Harmat, Rita Kövi



In the evolution of the Hungarian sections, *Tibor Baranyai* played a pioneer role, based at first out of Debrecen, then from 1985 on, Sopron. At his local regional hospital he created one of the best-equipped imaging departments of the country and in 1985 organized the Sopron Ultrasound Days, which went on to become one of the most important forums for continual vocational training where domestic and international authorities on the subject provided high-quality education. In a retrospective published in 2006, the organizer writes the following on the wide thematic array of the first 20 years: "In the past 20 years, radiology underwent a fantastic transformation. We were showered with new material of unbelievable volume and detail. To master all of this is no easy feat. The goal of the Sopron Ultrasound Days is to contribute to staying up to date on new procedures in practice. 645 presentations were held in the first 20 years, all by the profession's finest: most of them were mentioned above. The 50+ international participants (from the USA, UK, Germany, Italy, Austria) have testified that the Sopron Ultrasound Days are an event of international renown [283] [Figures 13-14].

Figure 9 Sopron Ultrasound Days.



Figure 10 Tibor Baranyai.

In 2017, the 28th Conference was held in Sopron, which deserves recognition for dissecting novelties not only from the field of ultrasound diagnostics, but also other imaging procedures (CT, MRI, SPECT-CT, PET-CT, PET-MRI).

Another significant scientific event is the biannual Imre Lélek Memorial Meeting, whose meetings are organized by the Zalaegerszeg County Hospital's Radiology Department and the Ultrasound Section of the Society of Hungarian Radiologists jointly, under Gyöngyi Nagy's coordination.

In 1988, WFUMB and AIUM held a joint congress in Washington, evaluating the history of ultrasound and inviting those pioneer clinicians and researchers who introduced and spread these technologies in their home countries. From Hungary, Anna Bertényi, Miklós Falus, Pál Greguss, Frigyes Humml and Ágnes Szebeni were invited to join the ultrasound pioneers [Figures 15-16].

Figure 11 Anna Bertényi and Miklós Falus.



Figure 12 György Harmat, in Washington DC, 1988.



Gastroenterology, Radiology, Oncology

Introduction of abdominal ultrasound diagnostics in Hungary is tied to Ágnes Szébeni's name. Her first examinations were performed by A-mode US. She studied the abdominal organs of healthy people foremost, but also succeeded in depicting ovarian tumor and aorta aneurysm [69]. According to her initial observations, an ultrasound examination "can, in many cases, replace or supplement more dangerous procedures, such as for example radiology, isotope examination, or surgical intervention (e.g. lymphography, laparoscopy, laparotomy). It can also make surgical indication safer and in certain cases even make possible the diagnosis of such pathologies that were not accessible with previous

examination technologies." She was the first to account of her observations doing B-mode examinations of liver metastases of abdominal tumors [70], cirrhosis [71,72], pancreas illnesses [73] and Echinococcus infections [74]. She summarized her findings in her PhD thesis in 1981 [75]. She was the first to compare the diagnostic effectiveness of ultrasound, endoscopic retrograde pancreatography [76], scintigraphy and laparoscopy [77] in pancreatic and liver diseases. She was the first, too, to use panorama technique and 3D technique in Hungary. She wrote and edited two editions of "*Ultrasound Diagnostics in Internal Medicine.*"[84]. She participated in international monographs as co-author. In 1997 she earned the title of private university professor. Beginning in the 1970s, she taught ultrasound in practice and theory and supported the scientific work of her students. She was the first to organize ultrasound courses in Hungary, established connection with foreign clinical ultrasound diagnostic centers and helped them develop a network in Hungary, as well as took part in international ultrasound associations (EFUMB, WFUMB) as a Hungarian representative [Figure 17].

Figure 13 György Székely, Zita Morvay, Zoltán Harkányi, Andrea Arany, Ágnes Szebeni, Attila Kollár, Ágnes Szilvásy, György Harmat (from left to right) – Euroson 2008, Timisaura

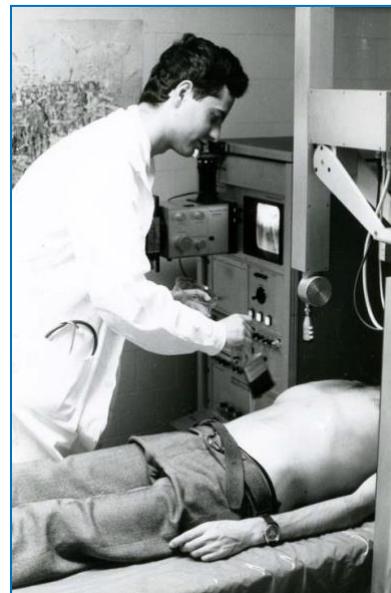


The schools *Ágnes Szebeni* and *Imre Lélek* founded gave impulse to radiologist and non-radiologist colleagues, as many wanted to perform abdominal ultrasound examinations. *Zoltán Harkányi* began his examination in 1978 and his work encompassed most branches of

ultrasound diagnostics. He was particularly concerned with abdominal and vascular exams. An important part of his work concerned ultrasound diagnostics of children [106,107]. He defended his PhD thesis in 1983. In it, he reported his observations from 1700 abdominal exams [108]. In the same year he published the first Hungarian monograph on ultrasound diagnostics (*Echography*).

Between 1980 and 1986, György Székely and his working group performed 12195 abdominal examinations in Budapest, using Brüel-Kjaer 3401 compound and 1846 real-time scanners. Comparing laparoscopic and histologic results they concluded “sonography indicates focal and diffuse liver disease with great sensitivity. If these diseases are suspected we recommend it as a first examination, followed by histologic examination – given sufficient indication and taking into regard any contraindications.”[114,115] György Székely published his observations on ultrasound examinations of liver disease in the form of an editorial letter in the Journal of American Medical Association [116] in 1988. He defended his PhD thesis on the role of ultrasound in liver disease diagnosis in 1989 [117] [Figure 18].

Figure 14 György Székely scanning with Brüel-Kjaer 3401 compound scan (1985).



As a part of his work at the Radiology Clinic of the Debrecen University, 1980-1985 Tibor Baranyai inoculated VX₂ tumors into the kidneys of rabbits and performed *in vivo* ultrasound examinations in different biological stages of growth, using compound and real-time

technologies. He performed these angiographic and pharmacoangiographic examination of growing renal tumors with *Gyula Vargha*. Then removing the cancerous kidney, he reviewed the echomorphologic images in vitro. *Zoltán Harkányi* took part in the in vitro study as well. They put the knowledge they gleaned into clinical practice, prompting a paradigm change in renal tumor diagnosis, as it had previously relied on urography primarily. Increasingly, ultrasound instead of urography became the first line of imaging technology, later supplemented by computer tomography. *Tibor Baranyai* completed his PhD thesis in 1987, using results from his experimental and clinical examinations [146]. [Figure 19]

Figure 15 Baranyai Tibor, Varga Gyula. Experimental animal research in 1983.



In her 1987 PhD thesis, *Katalin Bor* defined the role of cholecystography, cholangiography and ultrasound in biliary diseases, using Brüel-Kjaer and Toitu scanners [118]. *Zsolt Tarján* wrote a PhD thesis in 1997 on the ultrasound examination of appendicitis[119]. In a beautiful example of radiologists and gastroenterologists cooperating, *Katalin Bor*, together with *Kinga Karlinger* and *György Tóth*, devised the use of elastography and spiral CT colonography in Crohn's Disease[120, 121], described a new symptom of the Crohn's in Disease of Colon and Rectum[122], and described the carcinomas detected in Crohn's disease[123]. *Jolán Demeter* and coworkers studied hydrosonography in 1992 at Szent János Hospital, and found the method useful, effective, and safe [124].

In the field of oncology, *András Rosta* and *Kálmán Fáy* exhibited the role of ultrasound (Siemens Diasonic RA-1) in tracking the course and spread of disease in 240 lymphoma patients of the Central National Hospital. His results were summed up in his 1987 PhD

thesis[128,129]. In the National Oncological Institute, *Mária Gödény* studied the role of imaging technologies in tumor diseases and partook in numerous therapeutic studies where the progression of liver, colon, and thyroid tumors were detected [130,131].

Obstetrics and in gynecology

In Hungary, one of the first disciplines in which ultrasound was used were obstetrics and gynecology. In 1969 *Miklós Falus* and *Mátyás Sobel* performed 140 examinations at the Gynecological Department of the Interior Ministry's Ottó Korvin Hospital. Using a Kretztechnik 4120 MG Device and working in A-mode, they succeeded at determining the biparietal diameter (BPD), fetal heart anatomy, and the localization of the placenta [24,25,27]. The harmlessness of the obstetric examination was proven with pediatric follow-up[26]. *Mátyás Sobel* was first to earn PhD status [28] in obstetric ultrasound diagnostics in 1976. *Béla Resch* was first to use an early version of the Doppler technique in 1970 at the Szeged Gynecological Clinic, and lent the catchy name “dopplerophony” to examinations performed with the Smith Kline Instrument Company’s Doptone device. It was primarily used to listen to fetal heartbeat and study the localization of the placenta [29,30]. It was soon recognized that ultrasound is apt for revealing development disorders. *Sándor Tarró* studied the developmental disorders of the central nervous system at the Semmelweis University’s 2nd Department of Obstetrics and Gynecology using a Kretz 411 MG and a Vidoson 635 device. In his 1979 PhD thesis, he investigated the disorders of the embryo and the fetus in normal and pathological pregnancies [31-33]. At the Debrecen Gynecological Clinic, *Zoltán Tóth* initiated research: his studies encompassed prenatal ultrasound diagnosis of hydrocephalus, oesophagus and duodenal atresy, pulmonal hypoplasia and hydrothorax, as well as Meckel’s syndrome, megacystitis-microcolon-hypoperistaltic syndrom,, and renal agenesys. Applying later technical developments, he went on to study fetal circulation in the early phases of pathological pregnancies [34-38]. His PhD thesis in 1984 recounts the results from 54.493 examination performed on 19.488 pregnant women using Picker Echoview VI and Picker LS2000 devices [40]. His observations are summed up in a thorough book published in 2006, edited jointly with *Zoltán Pap* [41].

The other major hub of pregnancy ultrasound formed in Dunaújváros, where in 1973 at the City Hospital’s Obstetric and Gynecologic Department *Dezső Kiss* and *Béla Szőke* performed A-mode examinations on 400 pregnant women using the Kretztechnik 4100 MGB device[41],

then traced the growth of the uterus, gestational sac, and fetal skull in B-mode [42,43]. As evidenced by his books [43,44] and his PhD thesis from 1980 [45], *Béla Szőke* did substantial work in the following years, participating not only in gynecological but in abdominal ultrasound examinations as well.

Next to the uses of ultrasound in pregnancy, it spread quickly in the diagnosis of gynecological diseases as well. After A- and B-mode examinations performed at the Obstetric and Gynecologic Department of the Medical Training Institute in 1973, *László Kún* and *Péter Bősze* enthusiastically wrote “in the diagnosis of polycystic ovary syndrome, ultrasound *entirely* replaces a gynecologic examination, which was not without its dangers”[47]. *Szőke and Kiss* used ultrasound to observe ovarian cysts, tumors and myomas in 1974,[48] and found it to be “a useful auxiliary method.” In 1978 the mole hydatiform was recognized [49]. At the Szeged Medical University *László Thurzó* localized intrauterine contraceptive devices with a Vidoson S635 in B-mode [50]. Following the appearance of real-time methods, *Zoltán Harkányi* identified intrauterine contraceptive devices in 1986 [51].

Transvaginal exams appeared in Hungary toward the end of the 1980s. In 1986, *György Bártfai* from the Szeged University’s Obstetric and Gynecologic Clinic performed 1108 examinations at the New York center mentioned above using an Elscint Ltd ES1000 equipment with a 6,5 MHz transducer. According to his opinion “the vaginal ultrasound will shortly become an indispensable piece of equipment at every gynecologist’s office. The traditional dogma that a gynecologist’s eye is in his index finger will thus fall victim to the technological advancement of our day and age.” [52]. He was indeed proven right.

Echocardiography

Ultrasound examination of the heart was introduced in the György Gottsegen National Cardiological Institute by *Mária Lengyel* [Figure 22] in 1972 [195]. She performed her first examinations with the Smith-Kline company’s Ekoline-20 “cardiograph,” using a 2,25 MHz probe, and gave account of her findings for the first time in 1973 at the Hungarian Cardiological Society’s Sopron meeting, later also publishing them in a journal [196] . Her publications came in rapid succession after that: in 1976 she examined mitral valve prolapse in 90 patients using a Picker Echoview 10 device [197], in 1977 she reported on 26 patients with cardiomyopathy [198], in 1978 she worked together with cardiologist-turned-politician *Mihály Kökény* to publish on pericardial fluids and infective endocarditis [199,200], wrote on

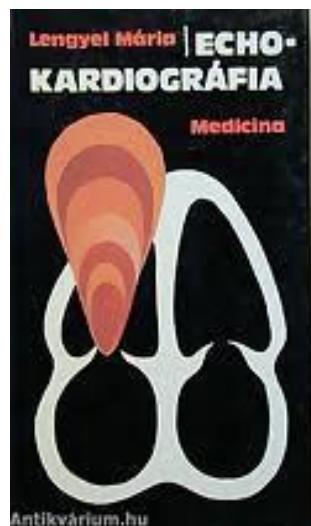
left ventricular function with *Mária Istvánffy* [201], and then on the M-mode examination of left ventricle aneurysms [202]. *Mária Lengyel* summarized her observations in her PhD thesis [203] and her book, which has had two editions [204] [Figures 20].

Figure 16 **Mária Lengyel (a) and her monograph on echocardiography (b).**

a



b



The institute's set of instruments grew by a two-dimensional Picker in 1978, a phased-array Hewlett-Packard in 1984, and a Doppler instrument in 1985: it was thus the first to introduce non-invasive hemodynamic echocardiography in Hungary. For decades, *Mária Lengyel* did crucial work teaching: a fair share of Hungarian heart ultrasound specialists studied in courses or private training at the National Cardiological Institute [205]. The Hungarian Cardiological Society made *Mária Lengyel* its permanent honorary president.

In 1974, *Erzsébet Kertész* examined infants and children with a Physiosonics Portoscan device at the Szeged Children's Clinic [206]. *Krisztina Kádár* performed pediatric cardiologic ultrasound at the National Cardiological Institute [207]. The fetal heart's ultrasound was first studied in 1985 by *Piroska Varga*, *Krisztina Kádár* and *Zoltán Harkányi* on 220 fetuses, with a Picker LS-5000 linear-array device [208]. With the appearance of real-time and Doppler technologies, *Mária Lengyel* continued her clinical activity as well as her prolific publishing activity: Heart ultrasound became an important examination before surgery and in follow up. Cardiac ultrasound using a contrast agent became possible [211], as well as Doppler tissue characterization [212]. Since 1990, intraoperative echocardiographies are performed for aorta dissections and for atrial/prosthetic valve thrombus. 1990 also saw the first dobutamin-stress-echocardiography for fetuses and children. *Krisztina Kádár* was the first, too, to perform Doppler heart examinations in 1989 [213].

Ferenc Szabóki and *Richárd Asbót* studied left ventricular function with echocardiography in 1989 at the Budapest MÁV Hospital's IV. Department for Internal Medicine, devising a new diastolic index based on the study of healthy and post-infarct patients [214,215]. *Richard Asbót* summed up the contemporary diagnostic possibilities and techniques of echocardiography in a book chapter in 2006 [216].

Miklós Csanády established echocardiography at the Szeged 2nd Clinic for Internal Medicine in 1974, then a working group was formed under the leadership of *Tamás Forster*. Between 1978 and 1987, they studied Doppler echography. Forster presented his PhD thesis on the subject in 1991 [217]. Then in 2000, he gained a doctoral title (DSc) from the Hungarian Academy of Sciences on the topic of stress echocardiography [218]. Between 1990 and 1993 he worked in the Thorax Center in Rotterdam. In addition to his Hungarian publications and books [219-221], he published in the *Circulation* and *American Heart Journals* [222,223]. Currently he is studying the possibilities of intravascular ultrasound. Transoesophageal echocardiography was introduced in 1990 on *Mária Lengyel*'s initiative as well: in the first series of investigations, she completed 70 examinations with a Hewlett-Packard 77020 AC machine and a 5 MHz monoplane probe secured to an endoscope [224]. In 1992 she recorded another 100 examinations with an Aloka device and a biplane transducer [225]. She evaluated the technique as a method for revealing pulmonar emboly and succeeded in publishing her results in Echocardiography [226]. In 1993 she was the first in Europe to use

multiplane transoesophageal echoardiography. At the Szeged Radiology Clinic, *Zita Morvay* and co. introduced carotis duplex examinations [243].

Urology

Examination of the kidneys and the genitals constitutes its own chapter: these have become territories on the border of radiology and urology. In 1976 in Dunaújváros, using a Combison 4100 MGS bistable device, they performed examinations in 50 surgical cases [136] with support from *Béla Szőke* who was already seasoned in ultrasound from his work in gynecological exams. In 1977 at the Budapest Urologic Clinic, *Vilmos Szabó* and *Mátyás Sobel* helped analyze the attributes of the nephrosonogramm in normal kidney, cysta, hydronephrosis, tumor and aplasia cases using a Kretz-Technik 4100 MGS device [137]. *Vilmos Szabó* wrote his PhD thesis on the role ultrasound plays in the diagnosis of renal tumors [138]. *Imre Romics*, studied transrectal ultrasound examination in Germany between 1986-1988, introduced the technology in Hungary, and published observations from over 1000 examinations [287]. His work is significant in the field: he performed 540 examinations with his Philips DR2000 device [139,140]. In 1988 he wrote a monograph on urologic ultrasound [141]. He is an internationally accepted specialist on ultrasound-guided transrectal prostate biopsy [142].

In Debrecen, *Tibor Baranyai* performed comparative analysis of renal tumors of different vascularization and grade of reflectivity [144,145]. He determined that particularly the hyperechoic tumors appear suggestive with regard to angiomyolipoma, but not the pathognomonic tumor, since clear cell renal carcinoma can be hyperreflective as well, particularly in the early stages of tumor development. He performed comparative studies regarding the ultrasound structure of renal tumor, and between CT and DSA appearances. He did in vitro studies of the echo structure of tumors originating in kidney parenchyma. He was co-author to the uroradiologic monograph in 1987 [147].

The studies and work he performed transformed uroradiologic diagnostics and changed the algorithm of the check-up: non-invasive ultrasound examination became a first-order diagnostic tool. From 1985 onwards, as Chief Physician at the Sopron Erzsébet Training Hospital's Radiology Department, he established an internationally renowned ultrasound diagnostic center, where the most modern equipment ensured continuous, state-of-the-art

development of the discipline. They were among the first to study the lower limb's arterial system with ultrasound, replacing phlebography with 2D/4D ultrasound examination.

Krisztina Nahm gained significant expertise in ultrasound examination of the testicles between 1983-1987. She was the first to perform examinations on 100 patients with an ATL MK600 type device at the Budapest Bajcsy-Zsilinszky Hospital's Radiologic Department [148]. *Nándor Bodrogi* also studied the same topic in the Sopron working group, and delineated his results in several presentations.

Ophthalmology

1962 marked the beginnings of ophthalmologic ultrasound: therapeutic practices preceded diagnostic practices in this field, too. At the Budapest Semmelweis University 2nd Department of Ophthalmology, *Anna Bertényi* treated corpus vitreum obscurities first with a device constructed by Pál Greguss [60], then in 1996 with its new and improved version, as well as a device lent by Kretztechnik, with which they treated detached retinas as well [61]. She performed imaging exams from 1970 onward and defended her PhD thesis on ultrasound examination of orbital tumors in 1980 [62]. At the 1st Department of Ophthalmology, *Péter Jobbágyi* performed examinations; he successfully published his findings in France as well [63,64].

János Németh's work was decisive in studying the circulation of the eye. He cooperated with *Zoltán Harkányi* to publish in the *British Journal of Ophthalmology* and the acclaimed *Graefes Archive* [65-67], and summed up his experience in a monograph [68].

Interventional and Intraoperative Ultrasound

After the naturalization of real-time technology in Hungary, interventional ultrasound appeared. *László Bohár* made the first strides in the Medical Training Institute. He performed liver and pancreas exams with Brüel-Kjaer static biopsy transducer. His work was featured in Hungarian and international publications [149,150]. In his 1985 PhD thesis he holds the technique's significance to lie in "reaching precise and essential diagnostic information via only the most necessary, most efficient, fastest, safest interventions with the least possible risk, burden and expense." [151] (To this day we often forget about this doctrine.)

In the 4th Department Internal Medicine of the Semmelweis Hospital, *László Mádi Szabó* performed interventional ultrasound examinations from 1982 in liver [152] and pancreas[153] diseases with a Picker 80L device, using Menghini- and fine needles. He later performed complex invasive interventions as well, like e.g. introducing a double pigtail catheter to drain pancreatic cysts [154]: for these he earned his PhD in 1990 [155].

At the Budapest Szent István Hospital *János Regöly-Mérei* and co. gained expertise performing emergency ultrasound on over 1600 patients as well as in interventional examinations, and ultrasound-guided treatment of free abdominal fluid. They determined the role of ultrasound in laparoscopic cholecystectomy [156-160]. *Regöly-Mérei* defended his PhD thesis on the topic of emergency ultrasound in 1989 [157].

The first instances of intraoperative ultrasound came from the field of renal surgery: at the Copenhagen Herlev Clinic, urologist surgeon *György Nádas* gained ultrasound proficiency by *Hans Henrik Holm*'s side. In 1983 he intraoperatively localized kidney stones with a real-time device and succeeded in publishing this finding in *International Urology and Nephrology* [188]. In 1983, he introduced ultrasound into percutaneous nephrostomy as well [189,190].

Zoltán Harkányi and *Tamás Winternitz* published their intraoperative ultrasound examinations performed on liver and pancreas surgery in 1986[191], and wrote a book chapter on it as their results kept accumulating, published internationally in 1988 [192], in Hungary in 1989 [193]. The technique spread in not only abdominal, but brain surgery as well.

The use of intracranial examination was introduced into pediatric neurosurgery by *György Harmat*. *Child's Brain* published the first infantile meningioma case, later the *J. Paediatric Neurosciences*, introducing the possibilities in ultrasound examination of posterior fossa tumor [285]. An interdisciplinary pediatric, neurosurgical and gynecological team reported on intrauterine hydrocephalus treatment in 1985 [287].

Neurology

In Hungarian ultrasound diagnostics, neurological use was the first to spread widely. At the Pécs Neuropsychological Clinic, *Dezső Scháb* and *János Kopa* started performing echoencephalographic exams. The device used in A-mode had a 1,2 and 4 MHz transducer and was used primarily for the study of space-occupying processes [11]. Changing technologies enabled two-dimensional echo-encephalography, then pulsating echography.

At the Medical Service of the Hungarian People's Army, *Albert Pannonhegyi* used a Siemens Krautkrämer USM 1 A-scan [12]; at the National Neuropsychological Institute, György Geréby and *Miklós Kárpáti* studied echoencephalography [13]. *Miklós Kárpáti* compared the results of ultrasound in adult and senior patients against those of electroencephalography, rheoencephalography, and later on, carotis ultrasound examination: he reviewed his results in articles and his 1977 PhD thesis [14]. He later summarized the history of the discipline [15]. Echoencephalography was first performed on children in 1973 by *András Svékus*: his examinations were done at the Finnish Turku University on a Physionsonics A and B imaging machine [16].

With the appearance of B-mode, the use of two-dimensional trasfontanellar echotomography spread (cross-sectional echoencephalography): *György Harmat* was among the first to apply it at the Madarász Street Childrens' Hospital. He published articles [17,18] and his 1986 PhD thesis [19], and a 1990 monography by the title of Neurosonography [20] on the topic. He also gained great expertise in childhood interventional ultrasound [21]. For his examinations, he used a Brüel-Kjaer 3401 compound, then real-time BK 1846, ATL Mark 100 and Picker LS 2700 devices. *Zoltán Harkányi* performed neonatal head examinations with compound technologyas as well at the Department of Radiology, Semmelweis Medical University in 1978 [22]. As neurosonology developed further, it was supplemented with Doppler, duplex, and other modern technologies [23].

Musculoskeletal Ultrasound

Musculoskeletal ultrasound peaked researchers' interestest at the end of the 1980s, after 5-10 MHz linear transducers capable of studying joints and soft tissue appeared. The Achilles tendon was first to be studied by *Péter Réti G.* at the National Reumatological and Physiotherapeutic Institute in 1991[255], he summed up two decades' worth of observation by writing a book for the Vademecum-series between 2005-2008 [256]. In Szeged, *Zita Morvay* and *Zsolt Csókási* were first to write on the ultrasound anatomy of the knee [257], then on the study of shoulders, knees and hip joints: the examinations were done with an Acuson 128 device [258-260]. Beginning in 1992, *János Esztergályos* and co. treated sports injuries to joints in several publications [261,262].

Zsófia Farbaky summed up her musculoskeletal ultrasound knowledge in a book [263].

Thyroid and breast ultrasound

The thyroid was first studied by ultrasound in 1980 by *Zoltán Harkányi* in 60 patients, using a Picker Echoview 80L machine [250]. *Judit Gönczi* and co. examined 250 patients beginning in 1982 at the Medical Training Institute with a Brüel Kajer 2401 device, determining normal and pathological thyroid images and comparing the results with histological diagnoses from fine needle biopsy [251]; *Judit Gönczi* defended her PhD thesis on the topic in 1988 [252].

Breast ultrasound was first performed by *Péter Göblyös* in 1973: he studied the possibilities of ultrasound with Kretztechnik 4100 MGB and MGS devices in A- and B-mode, observing early on that ultrasound “does not replace an X-ray exam, merely augments it in certain areas”[264]. In his PhD thesis he studied the examination of operated breasts in 1975 [265]. In 1980, *Zoltán Harkányi* and co. gained proficiency on a larger set of patients; their work is reflected in multiple books and publications [266,267]. Ultrasound breast examination has since become textbook material [268]. *Erika Riedl* did significant work in organizing breast examinations, and determining exam protocols. She summed up her results in a book chapter [269], and partook in tracking patients after surgeries [270].

Endoscopic Ultrasound in Hungary

Endoscopic Ultrasound was initiated in Hungary by *Ágnes Szebeni* and co., who worked at what used to be the Interior Ministry’s Hospital, on a borrowed Olympus GF UM2 EUM2 device [294]. The Endoscopic Ultrasound Association of the Hungarian Gastroenterological Society was formed in 2013. *László Strauss* first started doing bronchopulmonary endoscopic ultrasound (BUH) in the National Korányi TBC and Pulmonology Institute [295]. The first PhD thesis on Endoscopic ultrasound was written by *Ágnes Bohák* at the Medical Training University: She studied 98 patients (80 malignant, 18 benign tumors) with an Olympus GFU M3/EUM3 device [185].

Figure 17 Hungarian Ultrasound Monographs.



REFERENCES

Book chapters

1. **57.** Szabó I. A női kismedence ultrahangvizsgálata, in: Belgyógyászati ultrahangdiagnosztika, szerk. Szebeni Á., Medicina Könyvkiadó Rt., Budapest, 2003, 193-215.
2. **58.** Szabó I.: Terhesség, in: Ultraszonográfia, szerk. Harkányi Z., Morvay Z., Minerva, Budapest, II.kiadás, 2006, 185-193.
3. **162.** Bánsághi Z.: Ultrahangvezérelt beavatkozások, in: Ultraszonográfia, szerk. Harkányi Z., Morvay Z., Minerva, Budapest, 2. kiadás, 2006, 353-364.
4. **216.** Asbót R. A szív ultrahangvizsgálata, in: Ultraszonográfia, szerk. Harkányi Z., Morvay Z., Minerva Kiadó, Budapest, 2006, 2. kiadás, 344-352.
5. **276.** Jakab, Zs., Harkányi Z.: A máj- és eperendszer ultrahangvizsgálata, in: Hepatológia, szerk. Fehér J., Lengyel G., Medicina Könyvkiadó Rt., Budapest, 2001, 246-2485.
6. **289.** Harkányi Z., Harmat Gy.: Újszülöttek ultrahang vizsgálata Az újszülött (szerk.: Véghelyi P., Kerpel-Fronius Ödön) Budapest, Akadémiai Kiadó, 1986 883-918
7. **290** Harmat Gy., Bukovinszky J, Szigetváry I., Nagymáthé Gy.:

Ultrasound in the diagnosis of ovarian cysts in childhood

In: Actual problems in paediatric surgery (szerk.: T. Verebély)

Budapest, Akadémia, 1983. 11-21.

8. **291** Harmat Gy., Nagy I., Szirmai Zs.: Intracranial echotomography in infancy

In: Actual problems in paediatric surgery (szerk.: T. Verebély)

Budapest, Akadémia, 1983. 71-73.

Journals /books [bolded]

1. Buzás GM, Harkányi Z, Baranyai T, Harmat G: A Klinikai Ultrahang-diagnosztika története Magyarországon. Akadémia kiadó, Budapest, 2008; 217 pages.
2. Darvas L., Irányi J., Tarnóczy T.: Az ultrahang orvosi alkalmazása. Művelt Nép Tudományos és ismeretterjesztő Kiadó, Budapest, 1956.
3. Tarnóczky, T.. Ultrahangok. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1963.
4. Farkas K., Irányi J.: Az ultrahang (Physiológia, pathológia, therapia, diagnostica). Medicina, Budapest, 1965.
5. Greguss P.: Non-electromagnetic holography and its impact on bio-medical research and clinical practices. Acta biochem.biophys. Acad.sci. Hung.,
6. Kamocsay P, Greguss P. Az ultrahang besugárzás hatása az epekövekre. Orv Hetil 1962; 103: 941-942.
7. Bugyi B.: Untersuchung der Muskulatur mit Ultraschall-Echolot-Verfahren, Schweiz. Gesellschaft für Pädiatrie, 1965, 27, 52-53. .
8. Bugyi B., Lőrincz L.: A serülők izomzatának fejlődése ultrahang vizsgálatok alapján, Testnevelési és sportegészségügyi Szemle, 1966, 7, 205-214.
9. Hág Gy : .Ultrahangfrekvenciás echo-diagnosztika.Orvos és technika,1965, 3, 33-36.
10. Hág Gy.: Új rivális az orvostudomány diagnosztizáló módszerei között. Ultrahangfrekvenciás echo-diagnosztika. Egészségügyi Munka, 1965, 12, 282-284.
11. Schwáb R., Kopa J.: Az echoencephalographiáról. Orv. Hetil., 1965, 105, 1745-1752.
12. Pannonhegyi, A., Mészáros, I.: Echoencephalographiás vizsgálatok a neurotraumatológiában. Ideggyógyászhati Szemle, 1971, 214, 179-183.
13. Geréby Gy, Kárpáti M., Füredi J Az elektroencephalographia és az echo-

encephalographia együttes alkalmazásának diagnosztikai értéke tünetszegény traumás agykárosodásban.: Orv. Hetil., 1971, 112, 2032.

14. Kárpáti M. Neuropsychiatríai és gerontopszihiátriai beteganyagon végzett echoencephalographiás vizsgálatok értéke és kritikája. Kandidátusi értekezés, 1977.

15. Kárpáti M. A neurosonológia kezdetének és első évtizedének története Magyarországon. Orv. Hetil., 1999, 140, 1004-1007.

16. Svékus A., Nuutila, A., Peltonen, T.: Echo-encephalographia a gyermekgyógyászatban. Orv. Hetil., 1973, 114, 1801-1806

17. Harmat Gy: Koraszülöttek és csecsemők kétdimenziós koponya ultrahang vizsgálata. Magyar Radiológia, 1981, 33, 19-84.

18. Harmat Gy, Paraicz E, Szenásy J.: Ultrasound control of progressive hydrocephalus in infancy. Child's Brain, 1984, 11, 230-241.

19. Harmat Gy.: Koponyaűri ultrahangvizsgálatok újszülött és csecsemőkori idegsebészeti körképekben. Kandidátusi értekezés, 1986.

20. Harmat Gy. Neurosonographia, Medicina, Budapest, 1990. ISBN 963 241 742 9

21. Harmat Gy.: Examination and interventional ultrasound examination in children., J.E.M.U., 1998, 109, 153-159.

22. Harkányi Z.: Az ultrahang diagnosztikáról. Magyar Radiológia, 1977, 29, 167-174.

23. Csiba L.: A neurosonológia legújabb eredményei. Háziorvosi Továbbképző Szemle, 2004, 9, 682-686.

24. Falus M., Sobel M.: Az ultrahang diagnosztikai alkalmazása a szülészetben és nőgyógyászatban. Orv. Hetil., 1969, 110, 905-907.

25. Falus M., Sobel M. Missed abortion diagnosisa ultrahanggal. Orv. Hetil., 1969, 110, 2581-83.

26. Falus M., Korányi Gy., Sobel M., Pesti É., Trin van Bao. A foetalis korban ultrahanggal ellenőrzött gyermek utóvizsgálata. Orv. Hetil., 1972, 113, 2119-2121.

27. Falus M., Sobel M. A placenta ultrahangos vizsgálatának értékelése 800 vizsgálat kapcsán. Orv. Hetil., 1973, 114, 1481-84.

28. Sobel M.. Ultrahang alkalmazása a normálisan fejlődő terhességen. Kandidátusi értekezés, Budapest, 1976.

29. Resch B., Herczeg J., Kovács L.: A magzati életjelenségek kimutatása „dopplerfoniával” 2. Magyar Orvostechnikai Konferencia, 1970, 87-89.
30. Resch B., Herczeg J.: Klinische Erfahrungen mit dem Ultraschall-„Bewegungsdetektor” Doptone, Zbl. Gynäkol., 1971, 3, 86-92.
31. Tarró S.: Az ultrahangvizsgálat jelentősége a terhesség korai szakaszában. Magyar Nőorvosok Lapja, 1973, 36. 401-412.
32. Tarró S., Szabó S., Tóth M.: A központi idegrendszer fejlődési rendellenességeinek felismerése ultrahang vizsgálat segítségével. Magyar Nőorvosok Lapja, 1975, 38, 563-568.
33. Tarró, S.: Az embryo és a magzat méhen belüli fejlődésének ultrahang vizsgálata élettani és kóros terhességekben. Kandidátusi értekezés, Budapest, 1979.
34. Tóth Z., Kovács L., Szifert G., Dezső, B. és mtsai: Az oesophagealis atresia prenatalis diagnózisa. Orv. Hetil., 1984, 125, 525-927.
35. Tóth Z., Kóródi I., Szabó M., Hauck M. és mtsai: A duodenalis atresia preanatalis diagnózisa. Orv. Hetil., 1984, 125, 887-891.
36. Tóth Z., Kóródi I., Csécsei, K., Szeifert, G., Papp Z.: A pulmonalis hypoplasia és hydrothorax korai prenatalis diagnózisa ultrahanggal. Orv. Hetil., 1984, 184, 2933-2936.
37. Csécsei K., Szeifert, G., Tóth Z., Szabó M. és mtsai: Meckel szindróma: prenatalis diagnózis és patológia. Orv. Hetil., 1986, 127, 395-398.
38. Aranyosi J., Zatik J., Kerényi T.D., Major, T., Tóth I.: A méh és köldök artéria Doppler vizsgálata a kóros terhességek korai kimutatásában. Orv. Hetil., 2001, 142, 727-731.
39. Tóth Z. A magzati fejlődési rendellenességek prenatalis ultrahang diagnosztikája. Kandidátusi értekezés, Debrecen, 1984.
- 40. Tóth Z., Papp Z. (szerk.) Szülészet-nőgyógyászati ultrahang diagnosztika. White Golden Book, Budapest, 2006.**
41. Kiss D., Szőke B.: Az ultrahang „A” képeljárással szerzett tapasztalataink a szülészetben. Orv. Hetil., 1974, 115, 1572-1573.
42. Szőke B., Kiss D.: Ultrahang diagnosztika a terhesség első felében. Orv. Hetil., 1976, 117, 1152-1154.
- 43. Szőke B., Kiss D: A kismedence és a has ultrahangvizsgálata. Medicina**

Könyvkiadó, Budapest, 1980.

44. Szőke, B.: A kismedence ultrahangvizsgálata. Atlasz. Medicina Könyvkiadó, Budapest, 1990.

45. Szőke B. A kismedencei és hasi ultrahangdiagnosztika jelentősége az integrált betegellátásban. Kandidátusi értekezés, Budapest, 1980.

46. Czeiczel E.: A terhesség alatti ultrahang vizsgálatok esetleges genetikai veszélyeiről, Orv. Hetil 1970, 111, 2539-2543 és 2595-2597.

47. Kun L., Bősze P.. Ultrahang vizsgálat jelentősége a polycystás ovarium diagnosisának felállításában, Orv. Hetil., 1973, 114, 1055-57.

48. Szőke B., Kiss D.: Az ultrahang echo „A” képeljárás alkalmazása a nőgyógyászati diagnosztikában. Orv. Hetil., 1974, 115, 2493-95.

49. Győrik J., Szőke B. A diagnosztikus ultrahang értéke a mola hydatidosa felismerésében. Orv. Hetil., 1978, 119, 1723-1724.

50. Thurzó L., Gellén J.. Az ultrahang diagnostica lehetőségei az intrauterin Fogamzásgátló eszközök localisatiojában. Orv. Hetil., 1977, 118, 138-142,

51. Patai K., Harkányi Z., Varga P., Berényi M.: Incrustált intrauterin fogamzásgátló eszköz kimutatása ultrahanggal. Orv. Hetil., 1986, 127, 1253-1255.

52. Timor Tritsch, I.E. Bártfay, Gy., Kaal,S.G.: Hüvelyi ultrahangvizsgálat: új vizsgálati módszer a szülészetben és nőgyógyászatban. Orv.Hetil., 1989, 130, 1203-1208.

53. Jakab Zs, Harkányi Z, Patai K, Vígváry Z.: Transvaginalis ultrahang vizsgálatok. Orv. Hetil, 1989, 130, 1933-1936.

54. Szabó I., Csabay L., Német J., Papp Z.: Transvaginalis színes Doppler-vizsgálat koraterhességen. Lege Artis Medicinae, 1993, 3, 716-724.

55. Szabó I., Csabay L., Tóth Z., Török O., Papp Z.: Quality assurance in obstetric and gynecologic ultrasound: the Hungarian model. Ann.N.Y.Acad.Sci., 1998, 847, 99-102.

56. Szabó I.: Az uterinális keringés vizsgálata normális és kóros terhességen. PhD értekezés, Budapest, 2003.

57. Szabó I. A női kismedence ultrahangvizsgálata, in: Belgyógyászati ultrahangdiagnosztika, szerk. Szebeni Á., Medicina Könyvkiadó Rt., Budapest, 2003, 193-215.

58. Szabó I.: Terhesség, in: Ultraszonográfia, szerk. Harkányi Z., Morvay Z., Minerva,

- Budapest, II.kiadás, 2006, 185-193.
59. Szabó I.: Szülészeti törekvések az újszülöttök cardiorespiratorikus morbiditásának csökkentésére. Kandidátusi értekezés, Pécs, 1988.
60. Bertényi, A., Kamocsay, D., Greguss, P.: Üvegtesti homályok ultrahang kezelése, Orv. Hetil., 1962, 103, 1887-1889.
61. Bertényi, A., Greguss, P.: Az ultrahangterápia új módja és szemészeti alkalmazása. Orv. Hetil., 1966, 107, 213-215.
62. Bertényi, A.: Intraocularis daganatok ultrahang diagnosztikája, Kandidátusi értekezés, Budapest, 1980.
63. Jobbágyi, P.: Az ultrahang szemészeti alkalmazásáról, Orvosképzés, Budapest, 1968, 15, 102-103.
64. François, J., Goes, P., Jobbágyi, P.: L'echographie ultrasonique en ophtalmologie, Oculist, Paris, 1968, 201, 609-646.
65. Németh, J., Knézy, K., Tapasztó, B., Kovács, R., Harkányi, Z.: Different autoregulation response to dynamic exercise in ophtalémic arteries: a color Doppler study in healthy subjects. Graefes Arch.Klin.Exp., 2002, 201, 835-340.
66. Németh, J., Harkányi, Z., Humml, F.: Non-invasive volumetric blood flow measurement in the orbit. Br.J. Ophtalmol., 2003, 89, 927-928.
67. Németh, J., Tapasztó, B., Tóth, J., Harkányi, Z.: Evaluation of color Doppler imaging of ophtalmic tumors based on ultrasound findings. Magyar Onkológia, 2005, 49, 35-41.
- 68. Németh,J.: Szemészeti ultrahang diagnosztika. Nyctalus, Budapest, 1996.**
69. Szebeni Á., Mercz,F.: Tapasztalatok az „Echo-11” típusú, egydimenziós echo-ultrahang készülékkel hasi képletek diagnosztikájában. Orvos és technika, 1972, 10, 109-112.
70. Szebeni Á, Falus M, Sobel M. Tapasztalataink hasi tumorok máj-metastasisainak echo-ultrahang vizsgálatával, Magyar Onkológia, 1974,3, 170-174.
71. Szebeni Á, Falus M. Az echo-ultrahang felhasználása a hasi körképek diagnosztikájában, Magyar Belorv. Arch., 1976,29, 283-291.
72. Szebeni Á. Echo-ultrahang vizsgálatok máj-cirrhosisban, Orv. Hetil, 1977, 118, 398-402.
73. Szebeni Á.: Az echosonographia értéke pancreasbetegségek felismerésében.

- Magyar Sebészet, 1979, 32, 23-29.
74. Szebeni Á. Echinococcus okozta májciszták ultrahang diagnosztikája, Magyar Sebészet, 1979, 32, 342-349.
75. Szebeni Á. Az ultraszonográfia jelentősége máj- és hasnyálmirigybetegségek körismézésében. Kandidátusi értekezés, Budapest, 1981.
76. Szebeni Á, Az ultrasonographia és az endoscopos retrográd pancreatographia Összehasonlító értékelése pancreasbetegségek diagnózisában. Magyar Belorv. Arch., 1979, 32, 95-102.
77. Várkonyi S., Szebeni Á.: Laparoscopia és echosonographia összehasonlító értékelése májbetegségekben. Orv. Hetil., 1979, 120, 1743-1746-
78. Szebeni Á., Tulassay Zs., Horváth T., Szabó I: Ultrahang vizsgálattal diagnosztizált, sikeresen operált hasi aorta aneurysma. Orv. Hetil., 1978, 119, 2877-2880.
79. Tulassay Zs., Papp J., Szebeni Á., Jólesz J. és mtsai: Újabb lehetőségek a Caroli-syndroma diagnosztikájában. Orv. Hetil., 1979, 120, 19-23.
80. Szebeni Á. Mályi I., Kalász G. Első hazai tapasztalatok az ultrahangdiagnózisban gastroenterológiai endoscopia során, Orv. Hetil., 1990, 131, 1641-1647.
81. Szebeni A. Szövetekvivalens fantom alkalmazása a klinikai orvosi diagnosztikában. MTA doktori értekezés, Budapest, 1997.
82. Szebeni A., Pintér E., Stoltz G, Tolvaj G, Juhász, M., Dávid K.: Ultrasonography and water content of the liver in chronic diffuse liver diseases. Acta med. Hung., 1990, 47, 163-170.
83. Szebeni Á, Tolvaj G, Zalatnai A.: Correlation of ultrasound attenuation and histopathological parameters in chronic diffuse liver diseases. Eur.J. Gastroenterol.Hepatol., 2006, 18, 37-42.
- 84. Szebeni Á. (szerk): Belgyógyászati ultrahang diagnosztika. Medicina Könyvkiadó, 1988 (I.kiadás), 2003 (II.kiadás)**
85. Laczay A.: Új utak és lehetőségek a radiológiai diagnosztikában. Orv. Hetil., 1982, 123, 2207-2211.
86. Csákány Gy.: A radiológiai diagnosztika új lehetőségei (Ikonográfia – 2000). Orv. Hetil., 1982, 123, 2285-2291.
87. Feszler Gy., Lélek I.: Penicillin és Fungin helyi alkalmazása. Orv.Hetil., 1950, 16,

- 503-505.
88. Somogyi B., Lélek I.: Veleszületett és szerzett oldalsó ujjpercificam, Orv.Hetil., 1950, 101, 1045-1047.
89. Lélek I.A renális arteriografiát követő vesekárosodás kísérleti és klinikai vizsgálata. Kandidátusi értekezés, 1968.
90. Lélek I. Influence of renal arteriography on the kidney function, selective catheterization and infection. Experiments in dogs. Fortsch.Geb. Röntgenstrahlen Nuklearmed., 1971, 114, 26-32.
91. Lélek, I.: Effects of intravenous injections of contrast media on kidney. Experiments in dogs, II. Fortschr Geb. Röntgenstr. Nuklearmed., 1971, 114, 367-72.
92. Lélek, I.. Renal toxicity of contrast media. Experimental study on dogs. Röfo, 1976, 125, 259-261.
93. Lélek I. Az epehólyag ultrahangvizsgálata, Magyar Radiológia, 1980, 129-140.
94. Lélek I. Ultrahangdiagnosztika a belgyógyászat, sebészet és az urológia területén. Radiol. Közl., 1981, 21, 65-97.
95. Lélek, I. Ultrahangdiagnosztika a gastroenterológiában. I.A máj ultrahang diagnosztikája. Magyar Radiologia, 1982, 56, 164-173; II. rész: Az epeutak ultrahang diagnosztikája, u.o., 193-208; III.rész: A pancreas ultrahangdiagnosztikája, u.o., 1983, 57, 165-188.
96. Nagy Gy: Prof.Dr. Lélek Imre és az ultrahangdiagnosztika. Lélek Imre emlékülés halálának tizedik évfordulójára, Zalaegerszeg, 1996.
97. Sáfrány L.: Az ultrahang szerepe a májbetegségek diagnózisában. Orvosképzés, 1972, 47, 452-467.
98. B.T.: Az ultrahang vizsgálat jelentőségéről. Szerkesztőségi közlemény. Magyar Belorvosi Archivum, 1976, 29, 281-282.
99. Harkányi Z., Szollár J., Vígváry Z. Az ultrahang kromaszóma-károsító hatásának in vivo vizsgálata. Kísérletes Orvostudomány, 1977, 29, 449-55.
100. Harkányi Z., Szollár J., Vígváry, Z.: A search for an effect of ultrasound alone and in combination with X-rays on chromosome in vivo. Brit.J. Radiol.,1978, 51, 46-50.
101. Török I., Harkányi, Z., Makó E.: Gray-scale echocholangiography. Orv. Hetil., 1980, 121, 251-253.
102. Török, I., Harkányi Z., Makó, E.: Az ultrahang és röntgen cholangiographiával elért

- eredmények az epekő kimutatásában, Magyar Radiológia, 1980, 32, 141-148.
103. Harkányi Z., Járay J., Alföldy F., Perner F., Török I.: Echography of renal transplant patients, Radiologe, 1981, 21, 485-487.
104. Harkányi Z.: A pancreas gray-scale ultrahang vizsgálata. Magyar Sebészet, 1979, 32, 337-342.
105. Bálint I., Flautner L., Harkányi Z., Dabasi G., Hernády T.: Demonstration of abdominal abcesses with Ga-67-citrate scintigraphy. Orv. Hetil 1983, 124, 1805-1806.
106. Harkányi Z., Török I., Várady S. Echographia a gyermekgyógyászati diagnosztikában. Orv. Hetil., 1981, 122, 1529-1532.
107. Harkányi Z., Végh M., Hittner P., Popik E.: Gray-scale echography of traumatic pancreatic cysts in children. Pediatr.RFadiol., 1981, 11, 81-82.
108. Harkányi Z.: Újszülöttek, csecsemők és gyermekek hasi és retroperitonérális szerveinek ultrahangvizsgálata. Kandidátusi értekezés, Budapest 1983.
- 109. Harkányi Z., Török I. Echographia. Medicina Könyvkiadó, Budapest, 1983.**
110. Harkányi Z.: Panoramic ultrasound imaging in pediatric patients. Year Book of Pediatric Radiology, 1998, 61-65.
111. Csúz L.Kun L.: Scintigraphia és ultrahang segítségével diagnosztizált echinococcus. Orv. Hetil., 1977, 118, 994-996.
112. Péter M., Balogh E., Vargha, Gy.: A hasnyálmirigy megbetegedéseinek ultrahang Diagnosztikája, Magyar Belorv. Arch., 1977, 118, 806-808.
113. Péter, M.: Krónikus pancreatopathiák komplex radiológiai diagnosztikája. Kandidátusi értekezés, Debrecen, 1977.
114. Székely Gy., Lendvai, I., Szlamka, I.: Az ultrasszonográfia szerepe a gócos májbetegségek differenciáldiagnosztikájában. Kórház és Orvostechnika, 1985, 23, 33-37.
115. Székely Gy., Toóth É., Balázs M., Lendvai I., Szlamka Gy.: Májbetegségek ultrasonographiás morphológiája a laparoscopia tükrében. Morphológiai és Ig. Orv. Szemle, 1988. 28, 196-201.
116. Székely Gy., Lendvai L., Szlamka I: Ultrasonography in the assessment of diffuse liver disease. JAMA, 1988, 260, 3588-89 (Letter to the Editor)
117. Székely Gy.: Statikus, dinamikus és Doppler (duplex) ultraszonográfia a

májbetegségek differenciáldiagnosztikájában. Kandidátusi értekezés, Budapest, 1989.

118. Bor, K.: Az epehólyag és epeúti megbetegedések komplex radiológiai diagnosztikája. Kandidátusi értekezés, Budapest, 1985.

119. Tarján Zs.: Ultrahangdiagnosztikai lehetőségek a gyomor-béltraktus vizsgálatában, különös tekintettel az akut appendicitis diagnózisára. Kandidátusi értekezés, Budapest 1997.

120. Tarján Zs., Tóth G., Györke T., Mester A., Karlinger K., Makó E.: Ultrasound in Crohn's disease of the small bowel. Eur.J. Radiol., 2000, 35, 176-182.

121. Tarján Zs., Zágoni T., Györke T., Mester A., Karlinger K., Makó, E.K.: Spiral CT colonography in inflammatory bowel disease. Eur.J. Radiol., 2000, 35, 193-198.

122. Zágoni, T., Sipos, F., Tarján Zs., Péter Z.: The half-and-half nail: a new sign of Crohn disease? Report of four cases. Dis.Colon Rectum, 2006, 49, 1071-1073.

123. Zágoni, T., Péter, Z., Sipos, F., Dicházi, C., Tarján, Zs.: Carcinoma arising in enterocutan fistulae of Crohn disease patients: description of two cases.

Int.J.Colorectal Dis., 2006, 21, 461-464.

124. Demeter, J., Balogh I.: A vastagbél vízfeltöltés alatti vizsgálata. Orv. Hetil., 1992, 133, 1493-1496.

125. Szőke, B., Bartos, G. Gógl, B., Kiss, D.: A pancreas-betegségek sonographiás vizsgálata. Orv. Hetil., 1978, 119, 1908-1910.

126. Rosta, A.: Fáy, K., Gyüre A., Somogyi A.: Ultrahangvizsgálat a heveny pankreatitisz diagnosztikájában, Orv. Hetil., 1982, 123, 2415-2418.

127. Tulassay Zs., Jakab Zs., Vadász, A., Kelemen, E.: Secretin provocation ultrasonography in the diagnosis of papillary obstruction in pancreas divisum. Gastroenterol. J., 1991, 51, 47-50.

128. Rosta A., Fáy K.: A szonográfia szerepe a rosszindulatú daganatok lokalizációjában. Magyar Onkológia, 1987, 26, 192-202.

129. Rosta A. A hasi szonográfia szerepe a malignus lymphomák kiterjedés-meghatározásában és a lefolyás követésében. Kandidátusi értekezés, Budapest, 1987.

130. Gödény M., Kásler M.: A daganatok képalkotó vizsgálata : Magyar Onkológia,, 2004, 48, 167-190.

131. Mátrai Z., Lövey J.- Hitre E., Orosz Z, Gödény M. és mtsai: A rectalis carcinoma neoadjuváns kezelésére adott szövettani válasz: saját tapasztalatunk és irodalmi áttekintés. Orv. Hetil., 2006, 147,2011-2020.
132. Harkányi Z., Csillag I.: Epehólyagrák diagnózisa gray-scale ultrahangvizsgálattal, Magyar Belorv. Arch., 1980, 149-152.
133. Gönczi, J., Bohár, L., Bor, K.: The role of ultrasonography in diagnosis of primary cholecystic carcinoma, Radiologica Diagnostica, 1985, 26,221-223.
134. Temesi M., Varga, Gy., Szabó M., Tihanyi, M. és mtsa: Epehólyagrák ultrahang morfológiai csoportosítása. Orv. Hetil., 1987, 128, 1085-1091.
135. Jakab Zs., Görög, D., Papp, J., Lestár B.: Kezdeti tapasztalataink a rectum ultrahang vizsgálatával. Orv. Hetil., 1991, 132, 2907-2910.
136. Szőke B., Kiss D., Tóth József, Mohácsi L.: Ultrahangvizsgálat a sebészeti vesebetegségekben. Orv. Hetil., 1979, 120, 453-455.
137. Szabó, V., Sobel, M., Légrádi, J., Balogh, F.: Az ultrahang vizsgálat jelentősége a vesebetegségek diagnosztikájában. Orv. Hetil., 1977, 118, 1727-1732.
138. Szabó V. Ultrahang alkalmazása urológiai térszűkítő folyamatok körismézésében. Kandidátusi értekezés, Budapest, 1980.
139. Romics I.. A ultrahang vizsgálat jelentősége az urológiai diagnosztikában, Orv. Hetil., 1989, 130, 129-132.
140. Romics I., Rüssel Ch., Bach D.: Transrectalis ultrahang vizsgálatokkal szerzett Tapasztalataink prostatadaganatos betegekben. Orv. Hetil., 1990, 131, 359-363.
- 141. Romics, I., Bach D. Urológiai ultrahang diagnosztika, Medicina Könyvkiadó, Budapest, 1988.**
142. Romics I.. The technique of ultrasound-guided prostate biopsy. World J.Urol., 2004, 22, 353-356.
143. Baranyai T., Vargha G., Gyarmati J. Sonography of experimental hypovascularized kidney tumors. Röfo 1988, 149, 654-659.
144. Baranyai T., Vargha Gy., Gyarmati, J.: Ultrahangvizsgálat és angiográfia értékelése hipervaszkularizált hipernefroid vesérákban. Magyar Radiológia, 1987, 61, 215-224.
145. Baranyai, T., Horváth, Gy., Bodrogi, N. és mtsai: A vese angiomyolipomáinak radiológiai diagnosztikája és differenciáldiagnosztikája, Magyar Radiológia,

- 1988, 62, 160-171.
146. Baranyai, T.: Az ultrahangvizsgálat értéke a vesedaganatok diagnosztikájában (kísérletes és klinikai vizsgálatok). Kandidátusi értekezés, Debrecen, 1986.
- 147. Baranyai, T., Bohár, L., Jakab Zs., Rózsahegyi J.: Korszerű uroradiológia. Medicina Könyvkiadó Rt., Budapest, 1997.**
148. Nahm K., Tóth K., Rosdy E. A herezacskó ultrahang vizsgálata. Magyar Radiológia, 1987, 41, 225-231.
149. Bohár L.: Ultrahanggal vezérelt invazív eljárások. Radiológiai Közlemények, 1983, 23, 111-118.
150. Bohár L.: A pancreas ultrahanggal vezérelt finomtű biopsiával szerzett első tapasztalataink. Orv. Hetil., 1985, 24, 117-123.
151. Bohár L.: Az ultrahanggal vezérelt perkután biopsia és punkció jelentősége A hasnyálmirigy és máj betegségeinek körismézésében. Kandidátusi értekezés, Budapest, 1985.
152. Mádi Szabó L., Pásztor J., Várkonyi A.: Pankreasz pszeudociszta ultrahanggal Irányított punkciója. Orv. Hetil., 1982, 123, 921-923.
153. Mádi Szabó L., Pásztor J., Várkonyi A., Konyár É.: A máj és hasnyálmirigy ultraszonografiával vezérelt punkciója. Orv. Hetil., 1983, 124, 85-88.
154. Mádi Szabó L., Jakab F., Regöly-Mérei J. és mtsai: Perkután pancreatico-pseudocysto-gastrostomia kettős pigtail katéterrel. Orv. Hetil., 1988, 129, 1371-1373.
155. Mádi Szabó L.: Ultrahanggal vezérelt perkután eljárások a pancreasbetegségek diagnosztikájában és terápiájában, Kandidátusi értekezés, Budapest, 1990.
156. Regöly-Mérei J. Az urgens sonographia szerepe az acut hasi kórképek és műtét utáni szövődmények felismerésében. Magyar Sebészeti, 1986, 39, 297-303.
157. Regöly-Mérei J. Az urgens sonographia szerepe az acut hasi kórképek és a postoperatív szövődmények felismerésében, elkülönítő körismézésében és a therápiás taktika kialakításában. Kandidátusi értekezés, Budapest, 1989.
158. Regöly-Mérei J., Sebestyén M., Kovács K., Tóth T.: A real-time sonographia lehetőségei az acut hasi kórképek differenciáldiagnosztikájában és a postoperatív szövődmények felismerésében. Tapasztalataink 1609 kontrollált vizsgálat alapján.

- Orvosképzés, 1992, 67, 60-72.
159. Regöly-Mérei J., Ihász M., Szeberin Z., Záborszky A.: Az invazív ultrahang szerepe az intraabdominális folyadékgyülemek diagnózisában és kezelésében. Acta Chir.Hung., 1995-1996, 35, 185-199.
160. Regöly-Mérei J., Ihász M., Fazekas T., és mtsai: Az ultrahang szerepe a laparoszkópos cholecystectomiában. Orv. Hetil., 1995, 136, 1371-1319.
161. Baricza S., Vadnai M., Varga Zs. és mtsai: Az urgens hasi ultrahangvizsgálat alkalmazásának lehetőségei és jelentősége az akut hasi körképekben. Magyar Radiológia, 1987, 61, 269-277.
162. Bánsághi Z.: Ultrahangvezérelt beavatkozások, in: Ultraszonográfia, szerk. Harkányi Z., Morvay Z., Minerva, Budapest, 2. kiadás, 2006, 353-364.
163. Temesi, M., Kovács M., Vargas Gy., Szabó M. és mtsa: Az ultrahangvizsgálat diagnosztikus jelentősége a véna portae rendszerének thrombosisában. Orv. Hetil., 1987, 128, 1567-1570.
164. Székely Gy. Inter- és intraobserver vizsgálatok a vena portae rendszerében Duplex sonographiával. Kísérletes Orvostudomány, 1989, 41, 34-39.
165. Székely Gy., Harkányi Z., Tóth K.: A portális keringés duplex ultrahang vizsgálata. Magyar Radiológia, 1989, 63, 273-278.
166. Székely Gy., Tóth K., Kupcsulik P. és mtsai: Duplex sonographiával végzett méréseink a vena porta rendszerében. Magyar Belorv. Arch., 1989, 49, 1-7.
167. Székely Gy. A hasi erek Doppler-ultrahangvizsgálata. Az orvostudomány aktuális problémái, 1990, 63. kötet.
168. Székely Gy., Kupcsulik P., Tóth K és mtsai: A portalis keringés duplex ultrahangvizsgálata oesophagus varix sclerotherapia előtt és után. Orv. Hetil., 1989, 130, 2687-2691.
169. Gógl Á., Izbéki F. A portális áramlás mérésnek lehetősége és alkalmazása a gyakorlatban. Magyar Belorv. Arch., 1994, 52, 265-268.
170. Székely Gy., Kupcsulik P.: A vena hepatica keringésének vizsgálata duplex Ultraszonográfiával diffúz májbetegségekben. Orv. Hetil., 1995, 135, 2083-2086.
171. Harkányi Z., Temesi M., Varga Gy.: Duplex ultrasonography in portal vein thrombosis. Surg. Endosc., 1989, 3, 79-81.
172. Harkányi Z.: Pediatric portal hypertension. Ultrasound Clinics, Elsevier/Saunders,

- 2006, 443-455.
173. Morvay Z., Kiss, J., Rózsa Zs., Varró V.: Doppler ultrahang vizsgálatok az arteria mesenterica superior áramlási viszonyainak megítélésére, Magyar Belorv. Arch., 1994, 44, 261-268.
174. Morvay Z., Nagy E., Bagi R., és mtsai: Sonographic follow-up after visveral artery stenting. J.Ultrasound.Med., 2004, 23, 1057-1064.
175. Weszelits, V., Doros A, Puhl M és mtsai: 3FD CT angiography in patients before and after liver transplantation. Transplant.Proc., 2001, 33, 1372-1376.
176. Német A., Doros A., Hartmann E., Járay J.: Élő donoros májátültetés recipienseinek pre- és postoperativ képalkotó vizsgálatai. Orv. Hetil., 2008, 149, 69-76.
177. Szebeni, Á.: Vascularity of focal masses by 3D ultrasound, Eur.J.Ultrasound, 1996, 4, S23.
178. Székely Gy., Szilvás Á., Rábai K.:Three-dimensional ultrasound analysis of the gallbladder wall. Eur.J. Ultrasound, 1996, 4, S23.
179. Székely Gy., Szilvás Á., Jakab Zs.: Gastrointestinal tumor staging by three-dimensional and color-Doppler ultrasound. Ultrasound Med.Biol., 1997, 21, S1,23.
180. Szilvás Á., Székely Gy., Sági S.: Háromdimenziós rectalis ultrahangvizsgálat gyulladásos bélbetegségekben. Orv. Hetil., 1998, 139, 2645-2648.
181. Szilvás Á., Székely Gy., Tarján Z., Fornet B.: Three-dimensional ultrasonography, virtual coloscopy and endorectal magnetic resonance imaging in the diagnosis of complicated inflammatory bowel disease. Endoscopy, 2002, 34, 94.
182. Szilvás Á., Székely Gy., Szilvási I és mtsai: The importance of follow-up examinations in patients with carcinoid tumors. Hepatogastroenterology, 2003, 1452-1453.
183. Bohák Á., Papp I., Figus I.A., Kiss J.: A nyelőcső endoscopos ultrahangvizsgálata, LAM, 1991, 1, 1130-1133.
184. Bohák Á.: A nyelőcső és gyomor endoszkópos ultrahangvizsgálata. Orvosképzés, 1994, 69, 279-289.
185. Bohák Á.: A nyelőcső és cardia táji daganatok hagyományos radiológiai, submucographiás és endoscopos ultrahang vizsgálata. Kandidátusi értekezés, Budapest, 1993.

186. Winternitz T.: Endoscopos ultrahangvizsgálatok convex transzducerrel. Orv. Hetil., 1997, 138, 75-78.
187. Pakodi F., Dérczy K., Cseke L., Horváth Örs P., Mózsik Gy.: Nyelőcsőrák műtét előtti stádium-megállapítása endoszkópos ultrahangvizsgálattal. Magyar Belorv. Arch. 1999, 46, 23-28.
188. Nádas Gy., Balogh F.: Real-time ultrasonography: a new tool for the intraoperative localization of renal calculi (preliminary communication). Int.Urol. Nephrol., 1983, 15, 11-13.
189. Nádas Gy. A vesekövek intraoperatív lokalizációja real-time ultrahanggal. Orv. Hetil., 1986, 127, 147-149.
190. Nádas Gy., Tankó A., Hamvas A. és mtsai: Az intervencionális ultrahang a perkután vesesebésetben. Orv. Hetil., 1987, 128, 1345-1348.
191. Harkányi Z., Winternitz T., Szécsényi A.: Hasi szervek intraoperatív vizsgálata. Magyar Radiológia, 1986, 60, 283-287.
192. Winternitz T., Flautner L., Tihanyi T.: Intraoperative ultrasonography in pancreatic surgery. Surgical Updating – Endocrin surgery. Masson Italia Ed.S.p.A., Milano, 1988.
193. Winternitz T.: Az intraoperativ ultrahangvizsgálatok szerepe a hasi sebészetben. Orv. Hetil. 1989, 130, 1377-1381.
194. Harkányi Z., Fazekas T., Nahm K. és mtsai: Laparoszkópos ultrahang vizsgálatok kezdeti tapasztalatok. Lege Artis Medicinae, 1997, 7, 387-397.
- 195. Lengyel M. Az echocardiographia. Az orvostudomány aktuális problémái, Medicina, Budapest, 1973.**
196. Lengyel M.: Az ultrahang alkalmazása a kardiológiában. Orv. Hetil., 1975, 116, 136-142.
197. Lengyel M., Világi Gy., Bendig L.: Az echocardiographiai vizsgálat jelentősége mitralis billentyű prolapszusban. Orv. Hetil., 1976, 117, 2974-2980.
198. Lengyel M. A cardiomyopathiák functionalis elkülönítése echocardiographiával, Orv. Hetil. 1977, 118, 1511-1515.
199. Kökény M., Lengyel M.: Az echocardiographia szerepe a pericardialis folyadékgyülem diagnosztikájában, Orv. Hetil., 1978, 119, 2075-2080.
200. Lengyel M., Kökény M.: Az echocardiographia diagnosztikus értéke az infectios

- endocarditisben. *Orv. Hetil.*, 1982, 123, 463-467.
201. Lengyel M., Istvánffy M., Halmágyi M. A bal kamrai verőtérfogat becslése a mitralis billentyű echogrammja alapján. *Orv. Hetil.*, 1978, 119., 389-394.
202. Lengyel M., Jánosi A., Kökény. és mtsai: A bal kamrai aneurysma kimutatása echocardiographiás M-scan technikával. *Orv. Hetil.*, 1979, 120, 821-825.
203. Lengyel M. A szívfalak és billentyűk mozgásának jelentősége ép és kóros körülmények között. Echokardiográfiás vizsgálatok. Kandidátusi értekezés, Budapest, 1975.
- 204. Lengyel M.: *Echocardiographia, Medicina Könyvkiadó, Budapest, 1980 (I.kiadás), 1988 (II. kiadás).***
205. Istvánffy M. A Gottsegen György Országos Kardiológiai Intézet története (1957-2000), in: A Magyar Kardiológusok Társaságának 50 éves története, 1957-2007, szerk. Kerkovits Gy., Budapest, 2007.
206. Kertész E., Feltonen T. Echocardiographia a csecsemő és gyermekkorban. *Orv. Hetil.*, 1974, 115, 19-22.
207. Kádár K.: Echocardiographia az újszülött és csecsemőkardiológiai diagnosztikában. *Orv. Hetil.*, 1979, 120, 3041-3044.
208. Varga P., Kádár, K., Harkányi, Z.: A magzai szív és nagyerek ultrahang-anatómiájának alapjai. *Orv. Hetil.*, 1986, 127, 689-693.
209. Temesvári A., Lengyel M., Kádár K. A Doppler echocardiographia jelentősége a billentyűelégtelenségek és shuntok diagnózisában. *Orv. Hetil.*, 1986, 127, 1639-1642.
210. Temesvári A.: A diastolés functio és myocardialis perfusio elemzése ischemiás szívbetegségenkben echocardiographia segítségével. Kandidátusi értekezés, Budapest, 1993.
211. Nagy A., Borbás S., Lengyel M.: Measurement of left ventricular volumes and ejection fraction after intravenous contrast agent administration using standard echocardiographic equipment. *Echocardiography*, 2000, 17, 433-437.
212. Lengyel M., Nagy A., Zorándi A.: Szöveti Doppler echocardiographia: új módszer a diasztolés funkció vizsgálatára. *Orv. Hetil.*, 2002, 143, 333-339.
213. Kádár K.: Echocardiográfia (2 dimenziós és Doppler) vizsgálatok a magzati szívben. *Orv. Hetil.*, 1989, 130, 1103-1107.
214. Szabóki F., Wessely., Märchez I., Vajda Gy. A bal kamra diastolés funkciójának

- megítélezése postinfarctusos betegeken komplex echocardiographiás index alkalmazásával. Orv. Hetil., 1989, 130, 2201-2206.
215. Szabóki F., Asbót R., Märcz I., Vajda G. A Doppler spektrum reproduktibilitása a balkamra működésének meghatározásában, Orv. Hetil., 1989, 30, 1803-1807.
216. Asbót R. A szív ultrahangvizsgálata, in: Ultraszonográfia, szerk. Harkányi Z., Morvay Z., Minerva Kiadó, Budapest, 2006, 2. kiadás, 344-352.
217. Forster T.: A színkódolt és Doppler echocardiographia a klinikai gyakorlatban". Kandidátusi értekezés, Szeged, 1991.
218. Forster, T.: A terheléses echocardiographia szerepe az ischemiás szívbetegek diagnózisában. MTA doktori értekezés, 2000.
219. Forster T: A színkódolt doppler echocardiographia atlasza. Kner, Szeged, 1990. .:
220. Forster T., Csanády M.: Terheléses echocardiographa. Medicina, Budapest, 1998.
221. Forster T., Varga A., Borthaiser A. és mtsai: Doppler echocardiographia a normálisan működő mesterséges mitralis és aorta billentyűk esetében. Orv. Hetil., 1991, 132, 2591-2597.
222. Poldermans, D., Fioretti P.M., Forster, T. és mtsai: Dobutamine stress Echocardiography for assessment of perioperative cardiac riskl in patients undergoing major vascular surgery. Circulation, 1993, 87, 1506-1512.
223. Poldermans, D., Fioretti, P.M., Boersma, E., Forster, T. és mtsai: Safety of dobutamine-atropine stress echocardiography in patients with suspected or proven coronary disease. Am.J. Cardiol., 1994, 733, 456-459.
224. Lengyel M., Villányi J., Temesvári, A. és mtsai: A transoesophagealis echocardiographia klinikai alkalmazása. Orv. Hetil., 1990, 131, 2799-2804.
225. Lengyel M., Temesvári A. Clinical use of biplane transoesophageal Echocardiography, Orv. Hetil., 1992, 133, 1029-1035.
226. Lengyel M. Should transaoesophageal echocardiography become a routine test in Patients with suspected pulmonary thromboembolism? Echocardiography, 1998, 8, 779-786.
227. Horváth M., Radó J., Gonda F., Varga M.: Noninvasive imaging of the proximal coronary arteries by transoesophageal echocardiography. Orv. Hetil., 1992, 133, 2555-2557.
228. Nemes A., Forster T., Pálinkás A. és mtsai: A coronaria flow rezerv klinikai értéke

- ischemiás szívbetegségen dypiridamole stress transoesophagealis echocardiographiás mérésével. Orv. Hetil., 2000, 141, 2327-2331.
229. Csengődy J., Jámbor Gy.: Tapasztalataink a Doppler-elv alapján működő ultrahang-áramlásvizsgáló készülékkel peripheriás verőér-betegségen. Orvosképzés, 1973, 441-447.
230. Meskó É.: Non-invazív vizsgálatok és jelentőségük az arteria carotis obliteratív betegségeinek körisméjében. Kandidátusi értekezés, Budapest, 1976.
231. Stefanits J., Mérei F., Bódosi, M.: A Doppler-ophtalmica teszt jelentősége az agyi vascularis megbetegedések műkorai körisméjében. Ideggyógyászati Szemle, 1978, 31, 572-577.
232. Farkas P., Urai L.: A carotis-vertebralis rendszer vizsgálata irányérzékeny Doppler áramlásmérővel. Orv. Hetil., 1980, 121, 1683-1689.
233. Farkas Péter, Urai L.: Agyi Doppler-vizsgálatok indikációja, diagnosztikus értéke carotis-vertebralis keringési zavarokban. Orv. Hetil., 1980, 121, 2187-2192.
234. Farkas P., Urai L.: Subclavian steal syndrome vizsgálata ultrahangos áramlásmérővel (Doppler flow-meter). Orv. Hetil., 1980, 121, 1940-1943.
235. Fórízs Z., Bartos G., Góg B. és mtsai: A Doppler-ultrahang vizsgálat diagnosztikus lehetősége az alsó végtag krónikus obliteratív verőér-betegségeiben. Orv. Hetil., 1981, 122, 2411-2415.
236. Sándor T., Hunyi L.: A posztoperatív mélyvénás trombózis szűrővizsgálata Doppler ultrahang technikával. Orv. Hetil., 1983, 124, 443-445.
237. Grótzy, Gy.: A Doppler ultrahang-vizsgálat továbbfejlesztése és alkalmazása az érsebészetiben. Kandidátusi értekezés, Budapest, 1980.
238. Csiba, L.: Az a.carotis rendszer elváltozásainak diagnosztikájában alkalmazott ultrahangos eljárások áttekintése. Orv.Hetil., 1990, 131, 1455-1461.
239. Csiba L. A carotis rendszer ultrahangos vizsgálata. Kandidátusi értekezés, Debrecen, 1991.
240. Magyar, M.T., Szikszai, Z., Kertész, Zs. és mtsai: Calcium distribution in the vessel wall and intima-media thickness of the human carotid arteries. Ultrasound Med.Biol., 2007, 33, 1171-1178.
241. Fazekas A.: A Doppler spektrum analízis jelentősége az extracranialis carotis rendszer betegségeinek körismézésében. Ideggyógyászati Szemle, 1988, 401,

8-20.

242. Végh Z., Illés L.: A carotis artériák színkódolt duplex vizsgálata. Orv. Hetil., 1991, 132, 2367-2370.
243. Milassin, P., Bali, I., Morvai Z. és mtsai: Az artéria carotis nyaki szakaszának színkódolt és Doppler duplex ultrahangvizsgálata. Lege Artis Medicinae, 1991, 1, 226-231.
244. Tóth K., Nádas I.: Az arteria carotisok duplex ultrahang vizsgálata alsóvégtagi obliteretiv betegségekben szenvedőkön. Orv. Hetil., 1933, 1993, 2689-2893.
245. Csányi, A., Egervári Á., Pohárnok, L.: A carotis és vertebralis artériák szűkületeinek vizsgálata duplex ultrahang segítségével (összehasonlítás az intraarteriális digitalizált subtractios angiografiával). Orv. Hetil., 1994, 134, 2691-2696.
246. Fülesdi B., Bereczki. D., Mihálka, L. és mtsai: Az arteria carotisok atheroscleroticus laesioinak vizsgálata diabetes mellitusban szenvedő cerebrovascularis betegekben. Orv. Hetil., 1999, 140, 697-700.
247. Morvay Z.: Színkódolt Doppler ultrahangvizsgálatok perifériás érelváltozások kimutatásában, PhD értekezés, Szeged, 1998.
248. Rózsa, L., Szabó, S., Gombi, R. és mtsai: Transcranialis Doppler szonográfia Új, nem invazív módszer az agy vérkeringésének vizsgálatára. Orv. Hetil., 1989, 130, 1669-1673.
- 249. Burns, N. P., Harkányi, Z., Liu, J.B., Needleman, L.: Duplex ultrahang. Springer Hungária, Budapest, 1991.**
250. Harkányi Z. Pajzsmirigy göböök vizsgálata gray-scale echográfiával. Magyar Sebészeti, 1980, 33, 219-225.
251. Gönczi J., Szabolcs, I., Szilágyi G. és mtsai: A pajzsmirigy ultrahang vizsgálata. Orv. Hetil., 1984, 125, 1759-1762.
252. Gönczi, J.: Az ultrahang vizsgálat szerepe a pajzsmirigy és mellékpajzsmirigy megbetegedéseinek diagnosztikájában és differenciál-diagnosztikájában. Kandidátusi értekezés, Budapest, 1988.
253. Szécsényi Nagy I., Péter F.: A pajzsmirigy méretének ultrahangos meghatározása budapesti gyermekben, Orv. Hetil., 1993, 1344, 797-801.
254. Solymosi T., Erdei A., Nagy D., Gál I.: Autonom pajzsmirigy göböök ultrahang-

- vezérelt perkután alkoholos scleroterápiája. Orv.- Hegtil., 1999, 140, 2161-2165.
255. Réti G.P.: Az Achilles-régio röntgen- és ultrahangvizsgálata. Magyar Radiológia, 1991, 65, 249-257.
256. Réti G.P.: Reumás ízületek ultrahang vizsgálata, szerzői kiadás, Budapest, 2005 és a A reumás váll képalkotó diagnosztikája, szerzői kiadás, Budapest, 2008.
257. Morvay Z., Csókási Zs.: A térd ultrahang vizsgálatának anatómiai alapja. Magyar Traumatol.Orthop.Helyreállító Seb., 1991, 34, 175-180.
258. Vadon, G., Csókási Zs., Morvay Z.: A vállízület ultrahangvizsgálata, Lege Artis Medicinae, 1991, 1, 1322.1377-80.
259. Vadon G., Csókási, Zs., Morvay, Z.: A csípőízület ultrahangvizsgálata, 1992, 2, 348-354.
260. Vadon, G., Csókási Zs., Morvay Z.: A térd ultrahangvizsgálata, Lege Artis Medicinae, 1992, 2, 132-141.
261. Esztergályos J., Bereznai, I., Klemencsics, Z.: Modern képalkotó eljárások diagnosztikus értéke a térdsérülések esetén. Sportorvosi szemle, 1993, 34, 99-103.
262. Esztergályos, J., Berkes, I.: Térdízület körüli lágyrész-terimék elkülönítése ultrahangvizsgálattal. Sportorvosi szemle, 1992, 33, 161-175.
- 263. Farbaky Zs. A mozgásszervi ultrahangvizsgálat alapjai. Tordas, Budapest, 2004 (I.kiadás), 2007 (II.kiadás)**
264. Göblyös P., Kun L.-, Bohár., L. : Az emlő ultrahang vizsgálata, 1976. Magyar Radiológia, 1975, 27, 99-108.
265. Göblyös P.: Az operált emlő röntgen-diagnosztikája. Kandidátusi értekezés, Budapest, 1975..
266. Harkányi Z., Irtó, I., Dömöötör, Zs., Varga P.: Ultrahang mammográfia. Mammográfia kérdései, Debrecen, 1984, 158-168.
267. Harkányi, Z., Irtó, I.: Az ultrahang mammográfia szerepe az emlőbetegek diagnosztikájában. Magyar Radiológia, 1990, 64, 105-112.
268. Erdélyi M. (szerk.). Emlővizsgálati eljárások, Akadémiai Kiadó, Budapest, 1977.
- 269. Riedl E. Ultrahang-mammográfia, in: Ultraszonográfia, szerk. Harkányi Z., Morvay Z., Minerva Kiadó, Budapest, 2. kiadás, 2006, 215-226.**

270. Dubecz S., Petri, K.-, Szabó, É., Riedl, E. és mtsai: A nem tapintható emlőtumor operált eseteink retrospektív értékelése, Magyar Sebészeti, 2001, 54, 203-207.
271. Döbrőssy L. (szerk.) Szervezett szűrés az onkológiában. Egészségügyi Minisztérium, Budapest, 2000, 81-143.
272. Nahm K. Amit a női mellről tudni kell: új utakon az emlőrák diagnosztikája és kezelése. Hasznos tudnivalók egészségeseknek és betegeknek. Budapest, 2003.
273. Borbola Gy., Kardos K., Tasnádi T.: Az emlő betegségeinek vizsgálata szonoelastográfiával – Kezdeti tapasztalatok. Magyar Radiológia, 2008, 82, 27-34.
- 274. Harkányi Z. (szerk.): Hogyan vizsgálunk ultrahanggal? Literatura Medica, Budapest, 1998.**
- 275. Harkányi, Z., Morvay, Z. (szerk.). Ultraszonográfia, Minerva, Budapest, 2000 (I. kiadás), 2006 (II. kiadás).**
276. Jakab, Zs., Harkányi Z.: A máj- és eperendszer ultrahangvizsgálata, in: Hepatológia, szerk. Fehér J., Lengyel G., Medicina Könyvkiadó Rt., Budapest, 2001, 246-2485.
277. Karlinger K. Képalkotó eljárások a belgyógyászati diagnosztikában, in: A belgyógyászat alapvonalai, szerk. Tulassay Zs., Medicina Könyvkiadó Rt., Budapest, 2007, 241-257.
- 278. Péter, M.: (szerk.): Radiológia, Medicina Könyvkiadó Rt, Budapest, 2000.**
- 279. Fráter, L.(szerk.): Radiológia, Medicina Könyvkiadó Rt., Budapest, 2004.**
280. Székely Gy. Az ultrahang szekció története. A Magyar Gasztroenterológiai Társaság 50 éves története, szerk. Szalay F., Rácz I., Hunyadi B., Budapest, 2008, 211-212.
281. Forster T. Az echokardiographioás munkacsoport története, in: A Magyar Kardiológusok Társaságának 50 éves története, szerk. Kerkovits Gy., Budapest, 2007, 236-37.
282. xxx: I. Magyar Orvosi Ultrahang Szimpozion. Előadások összefoglalója. Visegrád, 1985. 9.5-7.
283. Baranyai T.: A 20. Soproni Ultrahang Napok. Visszatekintés az elmúlt 20 évre. Magyar Radiológia, 2006, 80, 4-10.

284. Váradi Valéria: Perinatális Agykárosodások aetiologiaja és ultrahang diagnosztikája
Kandidátusi értekezés 1988
285. Pásztor, A., Harmat, G., Kálmanchey, R., Dobronyi, I.: A rare case of infantile meningeoma .Child Nerv. Syst., **1**, 352-354, 1985
- 286 Harmat, G., Pásztor, A., Dobronyi, I.:Post-operative ultrasound control of posterior fossa tumours J. Paediatric Neurosciences, **1**, 94-100, 1985
- 287 Paraicz, E., László, J., Intődi, Z., Pásztor, A., Harmat, G., Dobos, A.:
Characteristics of the intrauterine monitored IPC in the fetal hydrocephalus
J. Paediatric Neurosciences, **1**, 33-38, 1985
288. Harmat Gy., Jójárt Gy., Rubecz I., Dabous F., Buzogány M., Kahotek T.,
Újváry M., Kovács Zs, Nagy G.:
Újszülöttek és csecsemők ultrahanggal végzett szűrővizsgálata Magyarországon
Orv. Hetilap, **143**, 1135-1143, 2002
289. Harkányi Z., Harmat Gy.: Újszülöttek ultrahang vizsgálata
Az újszülött (szerk.: Véghelyi P., Kerpel-Fronius Ödön)
Budapest, Akadémiai Kiadó, 1986 883-918
- 290 Harmat Gy., Bukovinszky J, Szigetváry I., Nagymáthé Gy.:
Ultrasound in the diagnosis of ovarian cysts in childhood
In: Actual problems in paediatric surgery (szerk.: T. Verebély)
Budapest, Akadémia, 1983. 11-21.
- 291 Harmat Gy., Nagy I., Szirmai Zs.: Intracranial echotomography in infancy
In: Actual problems in paediatric surgery (szerk.: T. Verebély)
Budapest, Akadémia, 1983. 71-73.
- 292 Ultrahang diagnosztika
In: Képalkotó diagnosztika a gyermekgyógyászatban (szerk.: Köteles György)
Magyar Radiológusok Társasága, Gyermekradiológiai szekció
Budapest, 1994. 23-26.
- 293 Intracraniális ultrahangvizsgálatok újszülött- és csecsemőkorban
In: Képalkotó diagnosztika a gyermekgyógyászatban (szerk.: Köteles György)
Magyar Radiológusok Társasága, Gyermekradiológiai szekció
Budapest, 1994. 221-232.

294 Szebeni Á, Mályi I, Kalász G. Első hazai tapasztalatok az ultrahangdiagnózisban gastroenterológiai endoscopia során.

Orv Hetil 1990; 131, 1641-1647.

295. Strausz J. A bronchológia és a képalkotó eljárások. Magyar Onkológia, 2006; 50, 121-125.