اندوسونوگرافی: فن‌آوری جدید

دکتر سیدامیر میرباقری

عضو هیئت علمی دانشگاه علوم پزشکی تهران / بیمارستان امیراعلم

چکیده:

به وسیله اندوسکپی، سونوگرافی و سی‌تی‌اسکن شکم شاید بتوان ضخامت جدار قسمتی از دستگاه گوارش را یافت اما نمی‌توان علت، عمق و منشأ آنرا مشخص کرد. MRI شکم نیز علاوه بر این که زمان زیادی جهت گرفتن تصویر لازم دارد، آرتیفکت زیادی در اثر حرکات دستگاه گوارش ایجاد می‌کند.

به‌دلیل ناتوانی فن‌آوری تصویری در برخی ضایعات دستگاه گوارش و نیز در درجه‌بندی سرطان‌ها، ایده جدید تلفیق اندوسکپی با سونوگرافی مطرح شد. در این روش با نصب یک ترانس دیوسر ظریف در نوک اندوسکوپ وسیله‌ای فراهم شد که با کمک آن امید به کسب اطلاعات بیشتر دربارهٔ بیماری‌های دستگاه گوارش و دیگر ارگان‌های اطراف آن بوجود آمد. پس از تعبیه ترانس دیوسر سونوگرافی در انتهای آندوسکوپ و قراردادن بالنی به دور آن که می‌تواند به وسیله آب پر شود و محیط مناسبی برای سونوگرافی از داخل فراهم کند، نسل جدید اندوسونوگرافی ساخته و به دنیا معرفی شد.

اهمیت کاربرد آندوسونوگرافی روزبه‌روز بیشتر شناخته می‌شود و اکنون این وسیله جای خود را به عنوان یک عامل ضروری مورد استفاده در بخش‌های اندوسکوپی مراکز علمی یافته است. بیشترین کاربرد این وسیله تعیین دقیق درجه بندی(staging) تومورها است به طوری که اکنون این درجه‌بندی بر مبنای یافته‌های اندوسونوگرافی تنظیم شده است. همچنین اهمیت استفاده از این وسیله در بسیاری از بیماری‌های دستگاه گوارش فوقانی و تحتانی از جمله بررسی پانکراس، کیسه صفرا و مجاری صفراوی و ضایعات ارگان‌های مجاور دستگاه گوارش به اثبات رسیده است.

در این مقاله آخرین اطلاعات در بارهٔ ضرورت استفاده و کاربردهای اندوسونوگرافی و همچنین تقسیم‌بندی جدید مورد توافق انجمن‌های گوارش و سرطان جهان بر مبنای یافته‌های اندوسونوگرافی و نیز اطلاعاتی در مورد شناخت انواع آندوسونوگرافی های موجود در اختیار علاقه‌مندان قرار خواهد گرفت.

Endosonography; A new technology

S.A. Mirbagheri MD

Amir Alam hospital, Medical science of Tehran university

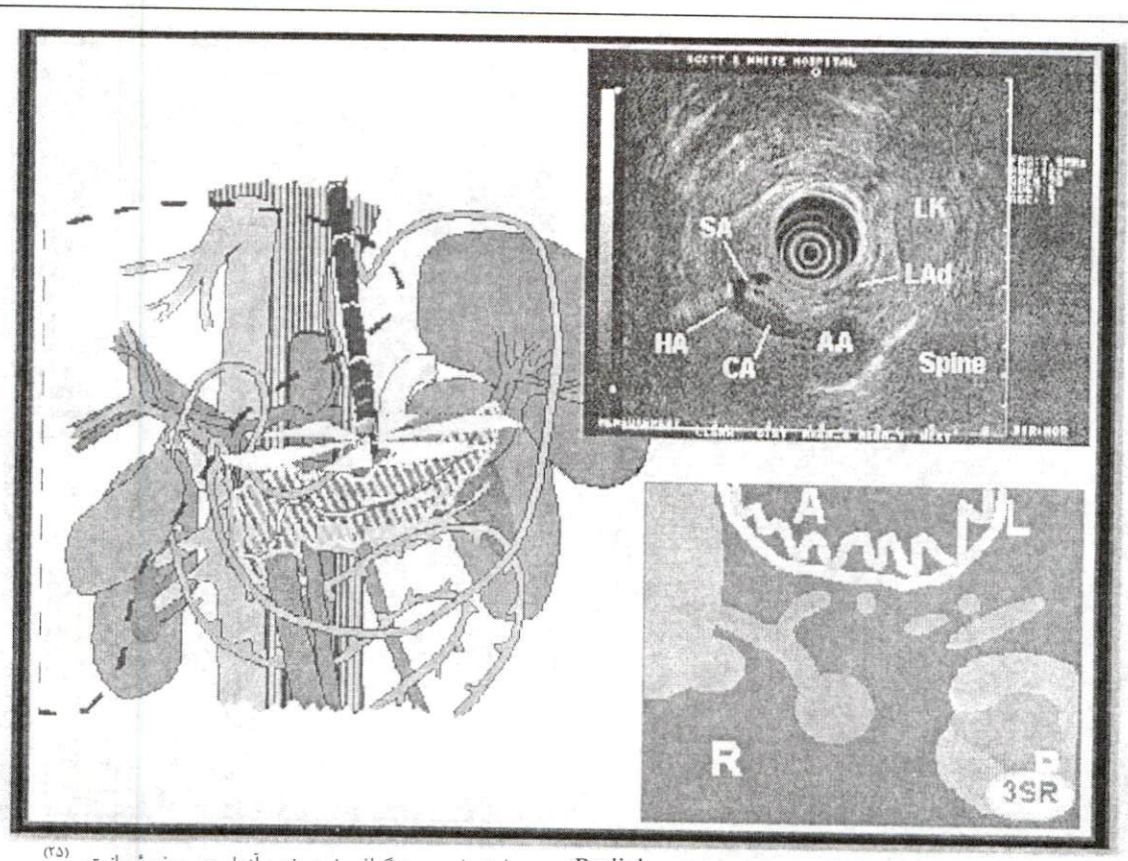
After the introduction of endoscopy a revolution in the diagnosis and treatment of various upper and lower gastrointestinal (GI) tract occurred and many of the GI lesions which without surgical operation could not be identified were diagnosed but still evaluation of the submucosal and intramural lesions of visceral organs as well as the depth and cause of wall thickness were not possible. For the extrensic pressure lesions on GI tract, endoscopy can only detect the site of the lesion but at the most of the time is unable to distinguish its origin and nature.

Abdominal ultrasonography (US) and computer scan also lack sufficient resolution to differentiate the GI wall layers. Abdominal MRI needs long times to obtain and because of the artifacts induced by GI motility, its performance remain unsatisfied.

According to this defect, a new idea which was the combination of endoscopy and US was evolved and with the placement of a transducer on the tip of endoscope and circumvent the need of penetrating the US view through the tissues (skin, fat, muscle, air...) promised the achievement of good quality of images, therefore Endoscopic Ultra Sonography (EUS) created. EUS provided a unique opportunity to visualize the bowel wall and adjacent structure. The importance of utilizing of EUS was gradually increased and now all equipped endoscopic centers are expected to use EUS as a routine procedure.

There are two basic types of EUS commercially available with either Radial or Linear arry transducer technology. In this lecture, the latest information relating to the applications, indications and capabilities of EUS and also the new staging system approved by the GI and Oncology societies will be made available to those interested.

پس از پیدایش اندوسکوپی انقلابی در تشخیص و درمان بیماری‌های مخاطی دستگاه گوارش فوقانی و تحتانی پدید آمد و بخصوص با استفاده از کاتترهای فرعی، کمک شایانی به متخصصین داخلی جهت درمان غیرجراحی و به جراحان جهت افزایش دانش آنان قبل از عمل جراحی و تعیین تکلیف بیماران گردید ولی بررسی ضایعات زیرمخاطی و دیوارهٔ احشاء توخالی دستگاه گوارش همچنان محدود مانده بود[1]. با انجام اندوسکوپی می‌توان وجود ضایعه در داخل و یا خارج دستگاه گوارش را مشخص کرد ولی نمی‌توان مشخصات این ضایعه را روشن کرد. همچنین در تومورهای مخاطی دستگاه گوارش به وسیله اندوسکوپی فقط می‌توان گفت که مثلاً تومور بدخیم وجود دارد و منشأ آن را مشخص کرد اما نمی‌توان کمکی در درجه‌بندی (Staging) قبل از انجام عمل جراحی یا شیمی‌درمانی و یا پرتودرمانی نمود. حتی در مورد ظایعات فشارنده از بیرون گوارش نیز اندوسکوپ‌های معمولی فقط می‌توانند نشان بدهند که در چه منطقه‌ای فشار از بیرون وجود دارد ولی در اکثر اوقات قادر به

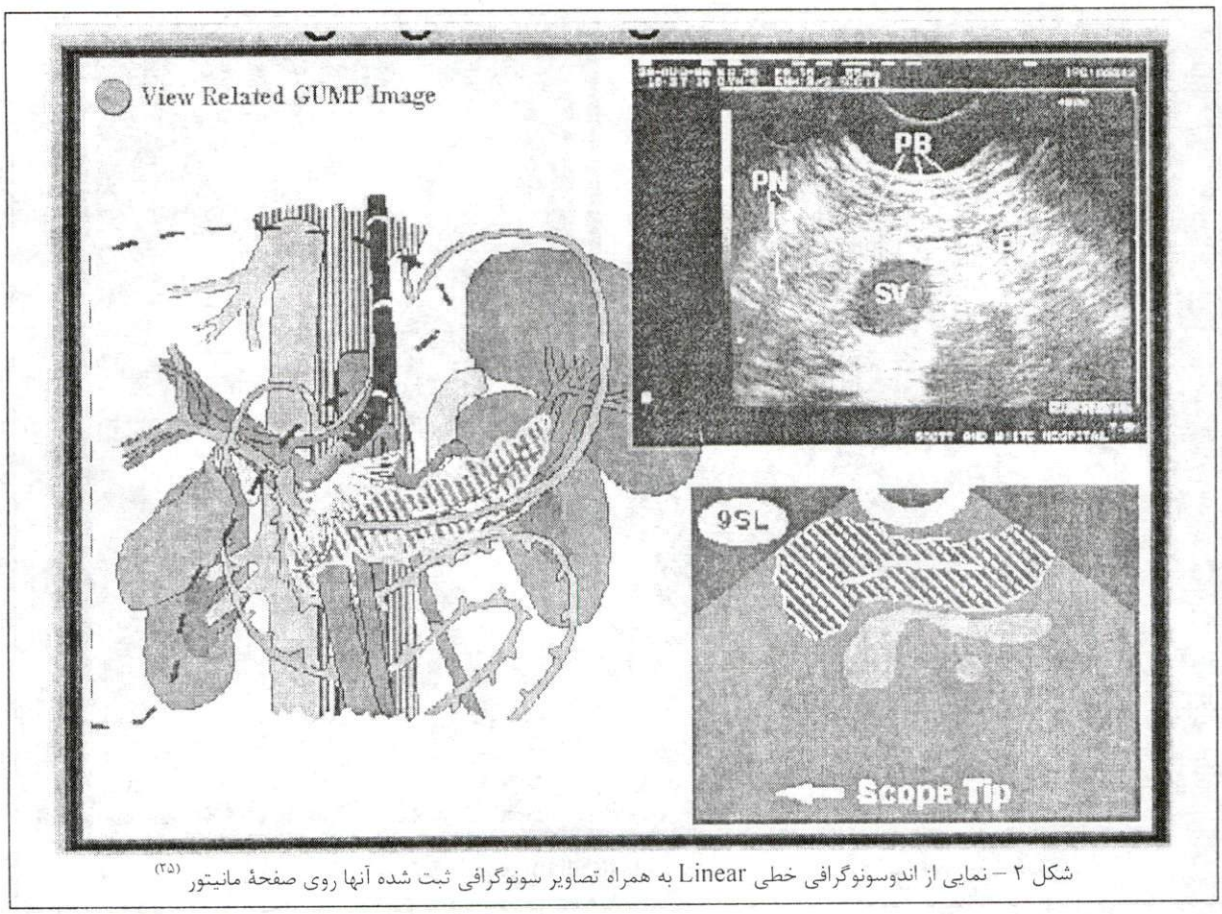


شکل ۱ – نمایی از اندوسونوگرافی چرخشی یا شعاعی (Radial) به همراه تصاویر سونوگرافی ثبت شده آنها روی صفحهٔ مانیتور [۲۵]

تعیین ماهیت و منشأ ضایعه فشارنده نیستند[۲].

سونوگرافی معمولی و سی‌تی‌اسکن شکم نیز قدرت تجزیه کافی برای تفکیک ضایعات غیرطبیعی دیوارهٔ دستگاه گوارش را ندارند. به وسیله اندوسکوپی و سی‌تی‌اسکن شکم شاید بتوان ضخامت جدار قسمتی از دستگاه گوارش را پیدا کرد اما نمی‌توان علت این ضایعه و یا عمق و منشأ آن را مشخص نمود. MRI شکم نیز علاوه بر این که زمان زیادی جهت گرفتن تصویر لازم دارد، آرتیفکت زیادی در اثر حرکات دستگاه گوارش ایجاد می‌کند که باعث تداخل در قدرت تجزیه می‌شود[۳].

به علت ناتوانی این روش‌ها در برآوردن مقاصد فوق، نظر به سوی کلینیک‌های دیگری معطوف شد. اندوسونوگرافی این اهداف را می‌تواند پاسخگو باشد. با گماردن یک ترانس دیوسر ظریف در نوک اندوسکوپ وسیله‌ای فراهم شد که با کمک آن امید به کسب اطلاعات بیشتری در بارهٔ بیماری‌های دستگاه گوارش و دیگر ارگان‌های اطراف آن به وجود آمد[۴]. اولین گزارش‌ها مربوط به استفاده از سونوگرافی از درون دستگاه مربوط به سال ۱۹۸۰ است که در آن هنگام پروب‌های نازکی را از دهان وارد دستگاه گوارش (بخصوص برای بررسی ضایعات تومورال مری) می‌کردند و چون موفقیت چندانی حاصل نشد، مدتی به فراموشی سپرده شد تا این که پروب‌هایی به بازار عرضه شد که از طریق کانال فرعی اندوسکوپ‌های معمولی می‌توان آنها را وارد دستگاه گوارش کرد، با عرضهٔ این دست‌آورد گزارش‌هایی از موفقیت نسبی این ابزار منتشر گردید[۵]. در طی تجربیات متوجه شدند که جهت بهتر شدن تصویر سونوگرافی به محیط مایع نیاز است، لازم بود که برای بررسی معده و یا ارگان‌های اطراف دوازدهه، آنها را مملو از مایع کرد و در پی آن متوجه شدند که اگر در اطراف ترانس‌دیوسر بالونی پر از مایع قرار دهند وضوح تصویری بیشتری خواهند داشت با این دست‌آوردها نسل جدید اندوسونوگرافی ساخته و به دنیا معرفی شد. در حقیقت رساندن ترانس دیوسر درست مجاور ارگان‌های دستگاه گوارش سبب می‌شود که نیازی به گذر از بافت‌های دیگر میان ارگان مورد نظر و ترانس دیوسر (پوست، بافت چربی، بافت عضلانی و هوا) که معمولاً مانع از دریافت تصویر با کیفیت خوب می‌شود، نباشد. باید متذکر شد که ارتعاش سونوگرافی معمولی بین ۳/۵ تا ۷ مگاهرتز است و از ارتعاشات بالاتر نمی‌توان استفاده کرد چرا که نفوذ اشعه حاصل از این میزان بالاتر نمی‌تواند ساختمان‌های داخل شکم را به خوبی نمایان سازد ولی چنانچه ترانس دیوسر را از داخل به کار ببریم، می‌توان ارتعاش بین ۷/۵ تا ۲۰ مگاهرتز را مورد استفاده قرار داد. اکنون بیشترین کاربرد، استفاده از ارتعاش ۷/۵ و ۱۲ مگا هرتز است[۳].



شکل ۲ – نمایی از اندوسونوگرافی خطی Linear به همراه تصاویر سونوگرافی ثبت شده آنها روی صفحهٔ مانیتور [۳۵]

اهمیت کاربرد اندوسونوگرافی روز به روز بیشتر شناخته می‌شود و اکنون این وسیله جای خود را به عنوان یک وسیله ضروری مورد استفاده در بخش‌های اندوسکوپی مراکز علمی یافته است. در بارهٔ ضرورت انجام و کاربرد اندوسونوگرافی کافی است اشاره شود که در آخرین همایش جهانی سالانه گوارش که در ماه سپتامبر سال ۱۹۹۸ در شهر وین برگزار شد، ۶۳ مقالهٔ تحقیقی در ارتباط با اندوسونوگرافی و تحقیقات انجام شده به وسیله آن ارائه گردیده است.

همان طور که ذکر شد اندوسونوگرافی ترکیبی است از اندوسکوپی و سونوگرافی با ارتعاش بالا که این امکان را فراهم می کند که دیوارهٔ دستگاه گوارش و ساختمان‌های اطراف را به دقت بررسی کنیم. دو نوع اندوسونوگرافی موجود است (بسته به محل تعبیه ترانس دیوسر) ، نوع شعاعی (Radial) ونوع خطی (Linear).

۱- نوع شعاعی (Radial) : در این نوع ترانس دیوسر به صورت عمود نسبت به لوله اندوسکوپ امواج را ساطع می‌کند و بنابراین همیشه در صفحه مانیتور حلقه‌ای به دور اندوسکوپ نمایان می‌شود (شکل ۱). در واقع چون دستگاه گوارش همانند لوله است بنابراین به نظر می آید اسکن رادیال بهترین روش برای به تصویر کشیدن لایه‌ها و ساختمان‌های اطراف آن باشد[۱]. یک نوع اندوسونوگرافی بدون دید چشمی که اصطلاحاً ازوفاگوپروب کور (blind esophago-prob) نام دارد و در تنگی‌های مری بخصوص در تومورهایی که منجر به کاهش شدید قطر لومن شده است و همچنین در اطفال کاربرد وسیعی دارد[۷].

۲- نوع خطی (Linear) : در این نوع ترانس دیوسر در کنار اندوسکوپ تعبیه شده است و بنابراین امواج را به صورت عدد ۷ خارج می کند و شبیه دستگاه با دید جانبی (side view) جهت انجام ERCP می باشد و بنابراین میدان دید محدودتری داشته و درک آناتومی به وسیلهٔ آن نیز مشکلتر است (شکل ۲) . برتری این وسیله از آن جهت است که تحت پوشش میدان دید سونو، می‌توان نمونه‌برداری با سوزن ظریف یا همان fine needle biopsy را انجام داد (شکل ۳) .

علاوه بر دو نوع اندوسونوگرافی توصیف شده، وسائل دیگری جهت انجام سونوگرافی از درون دستگاه گوارش ساخته شده است که همان پروب های کوچک (mini-probes) هستند که در حقیقت کاتترهائی می‌باشند که ترانس دیوسرهای کوچک مکانیکی رادیال در نوک آنها تعبیه شده است و می‌توانند از کانال بیوپسی اندوسکوپ‌های معمولی رد شوند. برای مثال مینی پروب نوع UM-3R یک کاتتر ۲/۵ میلیمتری است که با ارتعاش ۲۰ مگاهرتس عمل می‌کند و قدرت تجزیه بسیار بالائی دارد هر چند میزان عمق نفوذ آن محدود است[۸] .

با استفاده از این پروب‌های جدید می‌توان ضایعات دستگاه گوارش (از قبیل ضایعات زیرمخاطی) را مستقیماً در صفحهٔ نمایش سونوگرافی پدیدار کرد. همچنین می‌توان در ضایعاتی که منجر به تنگی فضای دستگاه گوارش شده اند مانند سرطان مری و یا واریس مری، این کاتترها را از میان آن گذراند و به بررسی آنها پرداخت[۶]. البته کاربردهای جدیدتری مثل اسکن از طریق مجرای داخل پانکراس (intra pancreatic ductal scaning) با استفاده از کانال فرعی دئودونوسکوپ (مخصوص انجام ERCP) و یا مجرای کلدوک نیز ممکن است[۱۰].

آناتومی جدار دستگاه گوارش

تصویر حاصل از اندوسونوگرافی می‌تواند پنج لایهٔ جدا از هم دستگاه گوارش را به وضوع با ارتعاش ۷/۵ یا ۱۲ مگاهرتز نمایان سازد و این تصویر را با هیچ وسیله دیگری نمی‌توان به دست آورد. (شکل ۴)

لایه‌های قابل رؤیت از طرف لومن به بیرون به ترتیب شامل:

۱ – لایهٔ اکوژنیک مخاط که بین مخاط سطحی و ترانس دیوسر است.

۲ – لایهٔ هیپواکوئیک که نشاندهنده مخاط عمیق‌تر بوده، شامل ماسکولاریس موکوزآ است.

۳ – لایهٔ اکوژنیک که همان لایهٔ زیرمخاطی است.

۴ – لایهٔ هیپواکوئیک که نمایانگر ماسکولاریس پروپریا است.

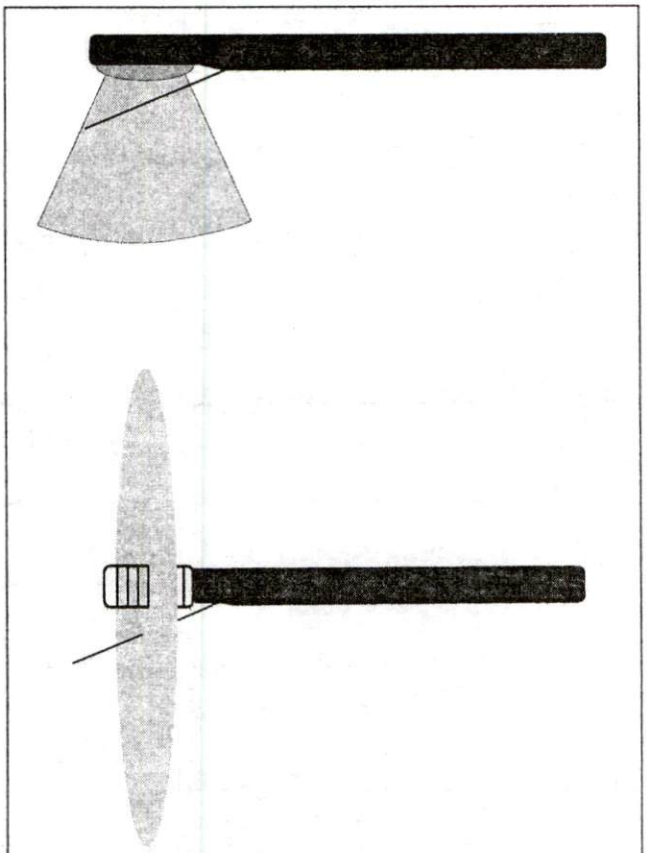
۵ – سروز (اگر موجود باشد) که در مری به جای سروز، ادونتیشیا (adventitia) است[۳].

هر قدر ارتعاش پروب به کار گرفته شده بالاتر باشد، توانایی تشخیص و تفکیک لایه‌ها (مثلاً ماهیچه‌های حلقوی و طولی تشکیل‌دهنده ماسکولاریس پروپریا)بیشتر خواهد بود و تا ۹ لایه را می‌تواند جدا از هم نشان دهد[۱]. با توجه به توضیحات ذکر شده، اکنون به کاربرد عملی اندوسونوگرافی می‌پردازیم.

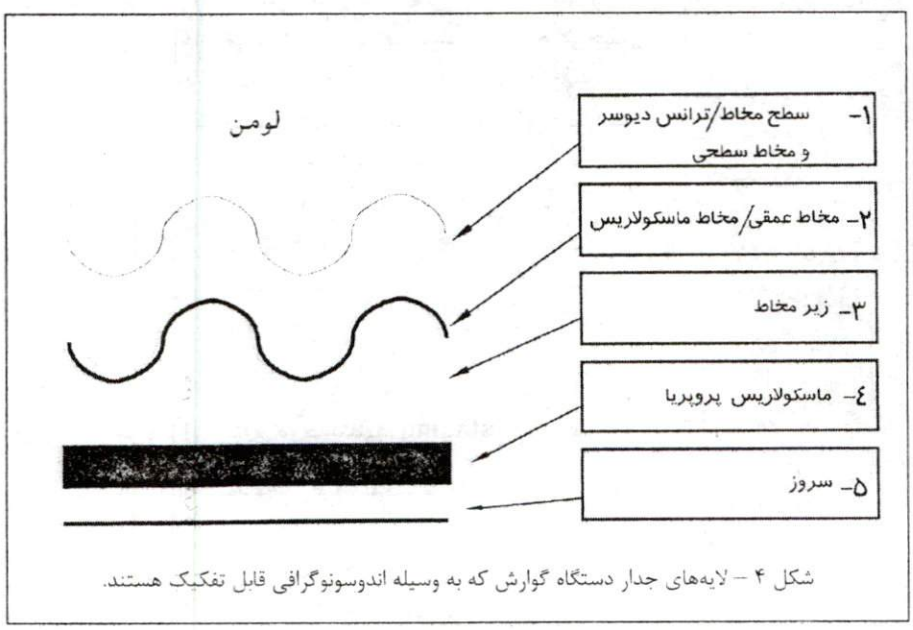
کاربرد عملی اندوسونوگرافی:

اندوسونوگرافی کاربردهای فراوان دارد که چه در مورد قسمت فوقانی و چه قسمت تحتانی می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد ولی در این مقاله فقط به کاربردهای قسمت فوقانی اشاره می‌شود. به طور کلی کاربرد اندوسونوگرافی در قسمت فوقانی عبارتند از:

ضایعات تومورال منفرد داخل و یا خارج جدار



شکل ۳ – نمای شماتیک حالت قرار گرفتن سوزن بیوپسی نسبت به میدان امواج اولتراسوند و دلیل ایمن‌تر بودن انجام FNA به وسیله اندوسونوگرافی خطی (Linear)[۳۹]



شکل ۴ – لایه‌های جدار دستگاه گوارش که به وسیله اندوسونوگرافی قابل تفکیک هستند.

بررسی و درجه‌بندی سرطان‌های ناحیه

- سرطان مری
- سرطان معده
- لنفوم معده
- سرطان آمپول واتر

بررسی ضخامت دستگاه گوارش فوقانی

بررسی ضایعات عروقی

بررسی زخم‌های پپتیک

کاربرد اندوسونوگرافی جهت بررسی ساختمان‌های مجاور دستگاه گوارش

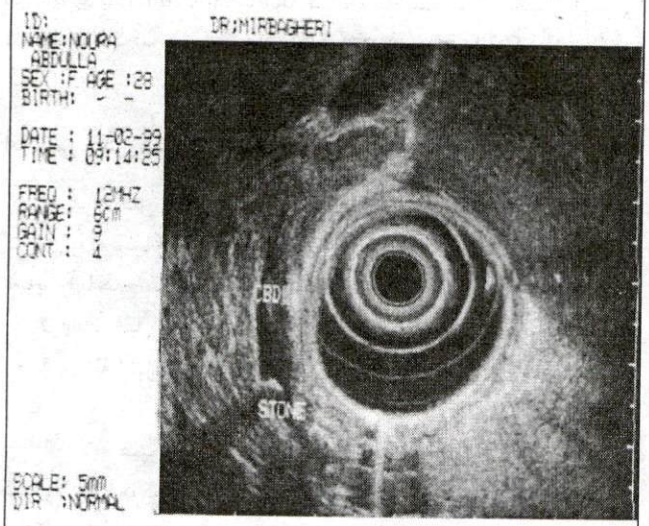
- ساختمان‌های خارج مری در قفسه سینه (مدیاستن، ریه و عروق)
- بررسی پانکراس
- پانکراتیت مزمن
- سرطان پانکراس
- نئوپلاسم‌های سلول‌های جزیره‌ای islet cell neoplasm
- بررسی کیسه صفرا و مجاری صفراوی
- بررسی کبد
- بررسی علل فشار خارجی بر روی دستگاه گوارش (کیست، غدد لنفاوی و ...)

در بارهٔ ضایعات تومورال داخل مخاطی و یا خارج مخاطی، اندوسونوگرافی می‌تواند به دقت منشأ آن را بررسی کند و مشخص نماید که در داخل جدار (intramural) قرار دارد و یا در خارج آن (extramural) است مانند:

- لیومیوم که از چهارمین لایه منشأ می‌گیرد (ماسکولاریس پروپریا) و حتی می‌تواند تا حد زیادی تشخیص خوش‌خیم بودن را از بدخیم بودن بدهد.
- کارسینوئید که می‌تواند با منشأ دومین، سومین و یا چهارمین لایه باشد.
- لیپوم که از سومین لایه منشأ می‌گیرد.
- بافت پانکراس نابجا (ectopic pancreas)
- کیست‌های زیرمخاطی
- دوپلیکاسیون معده
- گرانولوم ائوزینوفیلیک[۲۸]

کاربرد اندوسونوگرافی برای درجه‌بندی (staging) تومورها:

تقسیم‌بندی TNM و اندوسونوگرافی: توانایی تشخیص لایه‌های تشکیل‌دهنده جدار دستگاه گوارش زیربنایی است برای staging تومورها. از آنجایی که این درجه‌بندی سرطان‌های دستگاه گوارش بستگی به عمق نفوذ تومور از میان لایه‌های بافتی دستگاه گوارش دارد و تغییر اکوژنیسیتی لایه‌های ذکر شده بسیار مرتبط با این درجه‌بندی است، به همین دلیل اندوسونوگرافی دقیقترین وسیله در بررسی و تعیین درجه‌بندی بدخیمی‌های دستگاه گوارش است. در سال ۱۹۸۷ کمیته وابسته به سرطان آمریکا The American Joint Committee on Cancer (AJCC) با همکاری اتحادیه بین‌المللی مبارزه با سرطان International Union Against Cancer (UICC) در زمینه ایجاد یک تقسیم‌بندی یکسان به توافق رسیدند که از جمله آنها سرطان‌های دستگاه گوارش بود[۱۱]. فرمولاسیون جدید تقسیم‌بندی سیستم TNM حاصل تشریک مساعی و تلاش تعدادی از کمیته‌های ملی TNM شامل آمریکا، انگلستان، کانادا، فرانسه، آلمان، ایتالیا و ژاپن است. این نوع تقسیم‌بندی با تقسیم‌بندی قبلی که بر مبنای اندازه تومور بوده است تفاوت دارد و استخوان‌بندی چگونگی انتخاب بیماران جهت عمل جراحی و یا عدم انجام عمل جراحی و نیز تعیین پیش‌آگهی بیمار را تشکیل می‌دهد[۱۲]. نمونه این تقسیم‌بندی در مورد سرطان مری و در



سنگ انتهای CBD: بیمار خانم ۲۸ ساله‌ای بود با دردهای مبهم شکمی که در منطقه خاصی مستقر نبود و آزمایش‌های مربوط به کبد و سونوگرافی شکم در وی طبیعی گزارش شده بود. بیمار سابقهٔ عمل کیسه صفرا در یک سال قبل را ذکر می‌کرد. همان طور که ملاحظه می‌شود مجرای کلدوک مختصری گشاد است و یک سنگ واضح با سایهٔ پشتی در انتهای آن دیده می‌شود. پس از انجام اسفنکتروتومی به وسیله ERCP و خارج کردن سنگ بیمار مرخص شد.

شکل ۵ – روش صحیح بررسی بیماران مبتلا به سرطان دستگاه گوارش به وسیله اندوسونوگرافی

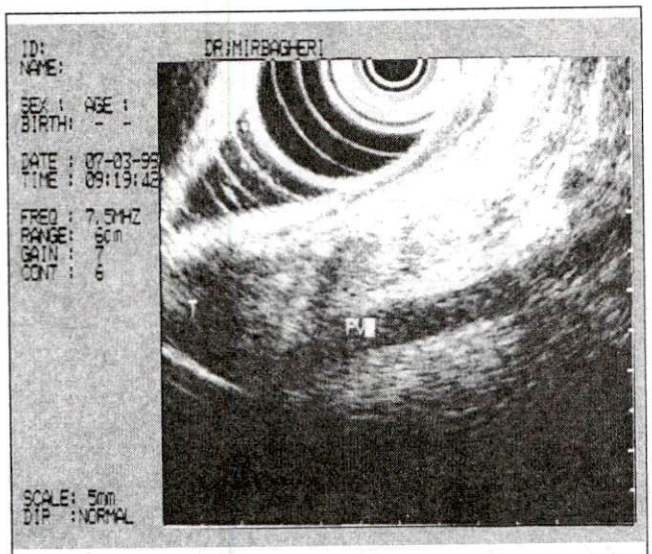
جدول شماره ۲ نشان داده شده است.

تومور (T)			
TX	تومور اولیه را نمی‌توان مشخص کرد.		
T0	مدرکی دال بر وجود تومور اولیه نیست.		
Tis	Carcinoma in situ		
T1	تومور به لامیناپروپریا زیر مخاط دست‌اندازی کرده است.		
T2	تومور به ماسکولاریس پروپریا دست‌اندازی کرده است.		
T3	تومور به لایه ادونتیشیا دست‌اندازی کرده است.		
T4	تومور به ساختمان‌های اطراف دست‌اندازی کرده است.		
غدد لنفاوی اطراف (N)			
NX	غدد لنفاوی اطراف را نمی‌توان مشخص کرد.		
N0	درگیری متاستاتیک غدد لنفاوی وجود ندارد.		
N1	غدد لنفاوی متاستاز دارند.		
متاستازهای دوردست (M)			
MX	وجود متاستازهای دوردست را نمی‌توان مشخص کرد.		
M0	متاستاز دوردست وجود ندارد.		
M1	متاستاز دوردست وجود دارد.		
Stage 0	Tis	N0	M0
Stage 1	T1	N0	M0
Stage II A	T2	N0	M0
	T3	N0	M0
Stage II B	T1	N1	M0
	T2	N1	M0
Stage III	T3	N1	M0
	T4	Any N	M0
Stage IV	Any T	Any N	M1

جدول ۲ – درجه‌بندی سرطان مری بر مبنای تقسیم‌بندی جدید AJCC/UICC

پایهٔ اصلی این تقسیم‌بندی بر مبنای یافته‌های اندوسونوگرافی، بخصوص در مورد T و N می‌باشد و مشخصاً اندوسونوگرافی جهت تقسیم‌بندی موضعی تومورهای مری و معده به سی‌تی حتی نوع spiral آن ارجحیت داشته[۱۳]، دقت بیشتری در شناخت عمل‌پذیر بودن (resectibility) تومور دارد[۱۴]. ترانس دیوسرهای با ارتعاش بالاتر حتی می‌توانند زیرگروه‌های T1 را نیز مورد بررسی قرار دهند و مناسب بودن ضایعه را جهت برداشتن مخاط به روش اندوسکوپی تأیید کنند[۳] اثبات وجود تهاجم (T4) به وسیله اندوسونوگرافی قابل مقایسه با سی‌تی و در بیشتر مطالعات، بهتر از آن گزارش شده است[۱].

غدد لنفاوی به خوبی با اندوسونوگرافی دیده می‌شود و با توجه به معیارهای خاصی از وجود و یا عدم وجود ارتشاح بدخیمی در داخل آن



بیمار خانم ۶۸ ساله‌ای بود که با یرقان بدون درد مراجعه کرده بود و در سونوگرافی او فقط مجاری خارج و داخل کبدی گشاد دیده شده بود. در اندوسونوگرافی علاوه بر یافتن تومور سر پانکراس که باعث یرقان بیمار بود، دست‌اندازی تومور به ورید پورت مشخص شد. این یافته می‌تواند مؤید غیرقابل عمل بودن تومور باشد و از لاپاراتومی بی‌نتیجه بیمار ممانعت به عمل می‌آورد. در بیمار فوق یافته اندوسونوگرافی در هنگام عمل جراحی پالپاتیو که جهت از بین بردن خارش شدید بیمار شد صورت گرفت تأیید گردید.

T: tomor Pv: Portal vien

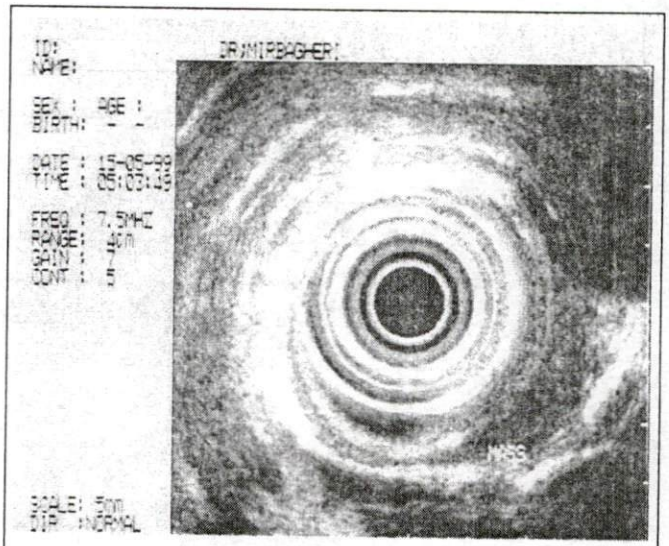
می‌توان مطلع شد. مثلاً غدد با حاشیه کاملاً واضح، بزرگتر از یک سانتیمتر، گرد و با نواحی هیپواکوئیک را بیشتر مشکوک به درگیرشدن بدخیمی درنظر می‌گیرند[۲۵]. در مطالعات مختلف اهمیت این معیارها مشخص شده است و مثلاً در یک مطالعهٔ گسترده، از اندازه غدد به عنوان مهمترین معیار نام برده شده است و به دنبال آن به ترتیب اهمیت شکل گرد، حاشیه کاملاً مشخص و بالاخره زمینهٔ اکو (echotexture) ذکر شده است[۱۶] هرچند غدد بدخیم شاید هر ۴ مشخصه را نداشته و غدد لنفاوی خوش‌خیم بزرگ و واکنشی نیز وجود داشته باشند. آسپیراسیون با سوزن ظریف (FNA) غدد لنفاوی با استفاده از اندوسونوگرافی جهت مطالعه سیتولوژی در این خصوص شاید کمک‌کننده باشد[۱۷]، هرچند منفی بودن نتیجه FNA نباید قطعی تلقی شود. به هر حال گروه‌های غدد مدیاستینال، اطراف مری، اطراف معده و تنه محور سلیاک به طور روتین بررسی می‌شوند[۱۵].

دربارهٔ درگیری عروق اطراف تومور باید اقرار کرد که اندوسونوگرافی دقیقترین روش بررسی عروق اطراف تومور است و به عنوان مثال در تومورهای پانکراس، اکثر مطالعات انجام شده ثابت کرده‌اند که اندوسونوگرافی در مقایسه با آنژیوگرافی، سی‌تی‌اسکن دینامیک

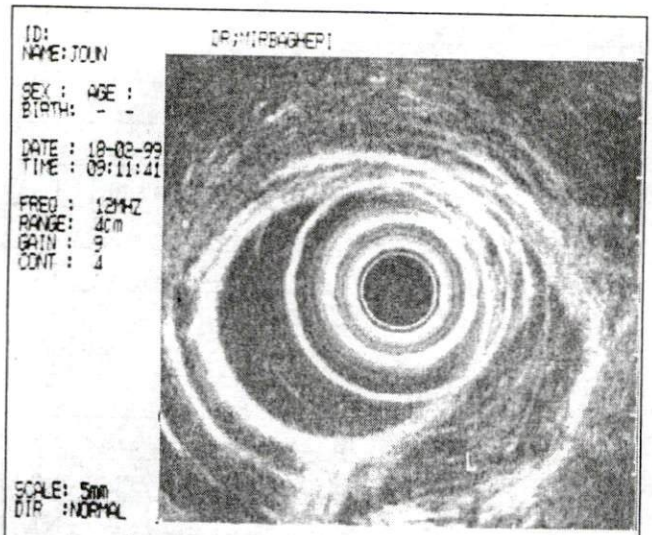
dynamic CT و یا سونوگرافی معمولی جهت تعیین گسترش تومور به ورید پورت، مزانتریک و ورید طحالی بهتر بوده است. البته در تورمورهایی که از زائدهٔ قلابی‌شکل (uncinate process) منشأ می‌گیرند نتایج حاصل از اندوسونوگرافی رادیال کمتر مطلوب بوده است و اصولاً هر قدر اندازه تومور بزرگتر باشد درگیری عروق با استفاده از اندوسونوگرافی کمتر مشخص می‌شود و به طور کلی این تکنیک دقیق‌ترین روش ارزیابی میزان تهاجم عروقی است، بویژه در تومورهایی که کمتر از چهار سانتیمتر هستند[۱، ۳ و ۲۸].

در مورد متاستازهای دوردست (یعنی تعیین M1)، بجز لب چپ کبد که به راحتی و به دقت با اندوسونوگرافی قابل رؤیت و بررسی است و متاستازهای بسیار کوچک را نیز می‌توان به وسیلهٔ آن نمایان کرد، اندوسونوگرافی نقش عمده‌ای در تعیین آن ایفا نمی‌کند و بهترین روش جهت یافتن متاستازهای دوردست، کمک گرفتن از سونوگرافی و یا سی‌تی‌اسکن است[۴]. البته لازم است ذکر شود که با اندوسونوگرافی آسیت با حجم بسیار اندک را نیز می‌توان دید که می‌تواند در بیمار مبتلا به سرطان، نشاندهنده انتشار تومور به فضای داخل شکم (صفاق) باشد[۱].

نکته قابل توجه این که آموزش اندوسونوگرافی جهت درجه‌بندی تومورها در مورد هر ناحیه متفاوت است، مثلاً در مورد تومورهای مری، درجه‌بندی آن به سختی تومورهای پانکراس و مجاری صفراوی نیست (پانکراتوبیلیاری) و تصور می‌شود که توانایی انجام درجه‌بندی تومورهای



خانم ۴۴ ساله مبتلا به سرطان معده که ۳ سال قبل عمل گاسترکتومی انجام داده است، اکنون از سختبلعی رنج می‌برد. اندوسکوپی تنگی محل عمل بدون ضایعه را نشان می‌دهد و بیوپسی‌های متعدد منفی است. اندوسونوگرافی انفیلتراسیون زیر مخاط که از لایه سروز گذشته است را نشان داد، که این امر با برگشت تومور مطابقت دارد. دیلاتاسیون انجام و بیوپسی از زخم زیر تنگی بدخیمی را نشان داد.



خانم جوانی بود که به علت درد ناحیه فوقانی شکم اندوسکوپی شده و در ناحیه پره‌پیلوریک او تومور کوچک زیر مخاطی دیده شده بود، در اندوسونوگرافی ماهیت این تومور با لیومیوم مطابقت داشت. همان طور که در شکل مشخص است تومور از لایه ماسکولاریس پروپریا منشأ گرفته است. L:Leiomyoma

مری را پس از انجام صد مورد می‌توان کسب کرد[۱۸]، اما در مورد تومورهای برخی نواحی مانند تومورهای پره‌پیلوریک، تومورهای روی انحنای کوچک معده و یا فوندوس حتی برای اندوسونوگرافیست‌های باتجربه نیز می‌تواند مشکل‌آفرین باشد[۳].

میزان استفاده و کارایی اندوسونوگرافی در ارزیابی عود و یا باقی‌ماندن تومور به دنبال شیمی‌درمانی نامشخص است چرا که شکل تومور باقی‌مانده، ضایعات نکروتیک و یا تغییرات حاصل از واکنش‌های التهابی و یا فیبروز همگی می‌توانند در سونوگرافی به صورت یکسان پدیدار شده و گاهی اوقات تفکیک آنها از یکدیگر مشکل می شود[۴].

به طور خلاصه، درجه‌بندی تومورهای مری و معده یک اقدام اساسی به شمار می‌رود که باعث اتخاذ تصمیم صحیح بر مبنای اطلاعات دقیق به منظور درمان می‌شود. حتی برای درمان به روش غیرجراحی تومورهای پیشرفته دستگاه گوارش هم نیاز به درجه‌بندی بسیار دقیق است. دلیل اصرار به انجام این درجه‌بندی این نکته است که از دخالت‌های غیرضروری جراحی (مثلاً لاپاروتومی جهت تعیین گسترش تومور) ممانعت به عمل آید[۱۹] و از طرف دیگر با انجام اندوسونوگرافی در مراحل بسیار اولیه تومورها (مثلاً در مرحله بسیار سطحی) شاید بتوان فقط به وسیله اندوسکوپ به شرطی که اطلاعات کافی از عمق دقیق نفوذ تومور داشته باشیم آن را بدون انجام عمل گسترده‌تر برداشت[۲۰]. همان طور که گفته شد، اگرچه ارزش اندوسونوگرافی در تعیین میزان عمق تومور به اثبات رسیده است ولی این وسیله ارزش کمتری در بررسی نقاط دورتر دارد و باید از وسایل تشخیصی دیگر (سونوگرافی،

سی‌تی‌اسکن و یا MRI) جهت ارزیابی این نواحی استفاده کرد. شکل ۵ مراحل درجه‌بندی و جایگاه کاربردی اندوسونوگرافی را در تومورهای ذکر شده (مری، معده و یا پانکراس) نشان می‌دهد.

کاربردهای دیگر اندوسونوگرافی

اندوسونوگرافی برای ارزیابی ساختمان‌های مجاور دستگاه گوارش فوقانی و تعیین علت بیماری ارزش بسیار بالایی دارد، مثلاً در مورد ساختمان‌های دور مری (قفسه سینه و مدیاستن)، در بررسی پانکراس به منظور یافتن پانکراتیت مزمن و یا نئوپلاسم‌های سلول‌های جزیره‌ای (islet cell neoplasms) بهترین وسیله به شمار می‌رود[۲۱]. از آنجا که پروب اندوسونوگرافی هم در فوندوس معده و هم در ناحیه دوازدهه درست چسبیده به پانکراس تصویر می‌گیرد بنابراین تومورهای کوچکتر از ۱۰ میلی‌متر را به راحتی می‌تواند مشخص کند و این وسیله در مورد تومورهای ترشح‌کننده هورمون (endocrine) مثل انسولینوما و یا گاسترینوما، دقیقترین روش است که نسبت به MRI و یا حتی سی‌تی‌اسکن مارپیچی (spiral) برتری دارد[۲۲].

ارزیابی کیسه صفرا و مجاری صفراوی به وسیلهٔ اندوسونوگرافی به سهولت صورت گرفته و سنگ‌های ریز و یا sludge که ممکن است با سونوگرافی معمولی دیده نشود را می‌توان با اندوسونوگرافی و با ارتعاش ۷/۵ به خوبی مشخص کرد[۲۶]. این مسئله بخصوص در مورد بررسی مجرای کلدوک صادق است. با سونوگرافی معمولی سنگ‌های مجرای کلدوک را در ۱۵ تا ۲۰ درصد موارد نمی‌توان یافت در حالی که با استفاده از اندوسونوگرافی بیش از ۹۸ درصد سنگ‌های CBD را می‌توان یافت و ارزش اندوسونوگرافی در مقایسه با ERCP در نمایان ساختن مجرای کلدوک یکسان است، هرچند عارضهٔ جانبی اندوسونوگرافی از ERCP بسیار کمتر است ولی برخلاف ERCP قادر به انجام دخالت درمانی نیست و بنابراین فقط ارزش تشخیصی دارد[۲۷]. همچنین اندوسونوگرافی بالاترین ارزش را در ارزیابی سرطان‌های مجاری صفراوی، کیسه صفرا و تهاجم آن به عروق اطراف دارد[۳].

در بارهٔ ضایعات عروقی خوش‌خیم اطراف دستگاه گوارش نیز اندوسونوگرافی بسیار ارزشمند است. از اندوسونوگرافی برای یافتن واریس‌های مری بخصوص پس از اسکلروتراپی و شناسایی عروق کولاترال تشکیل شده به دنبال اسکلروتراپی استفاده شده، بسیار دقیق

خانم ۷۰ ساله که سال‌ها قبل کیسه صفرای او را درآورده‌اند و در هفته‌های آخر دچار دردهای کولیکی شده است و در معاینه سونوگرافی مجرای کلدوک دیلاته داشت ولی سنگی نداشت، مورد معاینه اندوسونوگرافی قرار گرفت. در این عکس در مجرای دیلاته کولدوک (MBD). تودهٔ با اکو همگون ولی با حدود نامشخص قابل رؤیت است. این توده هیچ سایهٔ جانبی نداشت و در مجرای کلدوک حرکت می‌کرد که می‌تواند مطرح کننده سنگ‌های ریز و لجن صفراوی (Sludge) باشد.

می‌توان با انجام اندوسونوگرافی محل آنها را معین کرد. همچنین تعیین عروق درون پایه پولیپ‌ها با کمک اندوسونوگرافی قبل از برداشتن آن می‌توان کمک شایانی به متخصصین اندوسکوپی بنماید و نهایتاً این که اندوسونوگرافی نسبت به سونوگرافی معمولی و سی‌تی‌اسکن برای تشخیص و بررسی علت فشار خارجی روی دستگاه گوارش فوقانی (کیست کاذب پانکراس، کیست کبد و ...) برتری واضحی دارد[۲۸].

در سال‌های اخیر استفاده درمانی هم با هدایت اندوسونوگرافی جهت پونکسیون کیست‌های پانکراس و همچنین از راه تزریق الکل به وسیله قرار دادن سوزن در شاخه‌های اعصاب سلیاک برای معالجه دردهای شدید سرطان پانکراس انجام گرفته است[۳۰ و ۳۱]. همچنین تزریق سم بوتولیسم با هدایت اندوسونوگرافی در انتهای مری در بیماران مبتلا به آشالازی مؤثرتر از تزریق به وسیلهٔ اندوسکوپ است[۳۲].

References:

1. Kimmey MB, Yasuda K, Kawa K. Endoscopic ultrasonography. In: Yamada, eds, Textbook of gastroenterology. 2nd ed. J.B. Lippincott Co. 1995: 2687-2706.
2. Murata Y, Suzuki S, Hashimoto H. Endoscopic ultrasonography of the upper gastrointestinal tract. Surgical Endoscopy 19SS:2".1S0-83.
3. Catalano MF. Normal structures on Endoscopic ultrasonography: visualization measurement data and interobserver variation. Gastrointest Endosc Clin North Am 1995;5:47$-86.
4. McLean A, Fairclough P. Endoscopic ultrasound-Current applications. Clin Radiol 1996;5 1:83-98.
5. Rosch T, Classen M. A new ultrasonic probe for

endosonographic imaging of the upper GI tract. Endoscopy 1990;22:41-46.
6. Silverstein FK, Martin RW, Kimmey MB. Experimental evaluation of an Endoscopic ultrasound prob: In vitro and in vivo canine studies. Gastroenterology 1989:96:1058-62.
7. Binmoeller KF, Seifert H, Seitz U, et al. Ultrasonic esophago probe for TNM staging of highly stenosis esophageal carcinoma. Gastrointest Endosc 1995;41:547-52.
8. Yasuda K. High-Resolution endoluminal sonography of the upper G1 tract. The radial scanning ultrasound probe: Part 2. In Endosonography. First ed. Sanders Co. Phylladelphia. 1998: 95-102. 9. Kimmey MB, Martin R%', Silverstein PE. Endoscopic ultrasound probes. Gastrointest Endosc 1990;36:40-46.
10. Kimmey MB, Odegaard S. High-Resolution endoluminal sonography of the upper GI tract. The linear scanning ultrasound probe. In Endosonography. First ed, Sanders Co. Phylladelphia. 1998: 67-69.
11. Tio TL, Cohen P, Cohen PP, et al. Endosonogrsphy and computed tomography of esophagea1 carcinoma. Preoperative classification compared to the new(1987) TNM system, Gastroenterology 1989;96:1478-S6.
12. Sobin LH, Hermanek P, Hutter RVP. Tnm classification of malignant tumors: A comparison between the new (1987) and the old editions. Cancer;6l:2310-14.
13. Ziegler K, Sanft C, Zimmer T, et al. Comparison of computed tomography, endosonography and intraoperative assessment in TN staging of gastric carcinoma. Gut 1993:34:604-610.
14. Dittler HJ, Siewart JR. Role of endoscopic ultrasonography in esophageal carcinoma. Endoscopy 1993;2S:156-161.
15. Bhutani MS, Hawes RH, Haffman BJ. A comparison of the accuracy of echo features during endoscopic ultrasound (EUS) and KUS-guided fine needle aspiration for diagnosis of malignant lymph node invasion. Gastrointest Endosc 1997;45:4Z4-79.
16. Catalano MF, Sivak MV, Rice T, et al Endosonographic features principle of lymph node metastasis. Gastrointest Endosc 1994;40:442-46.
17. Binmoeller KF. Seifert H, Soehendra N. Endoscopic ultrasonography-guided fine needle aspiration biopsy of lymph nodes. Endoscopy 1994;26:780-83.
18. Fockens P, Vandenbrande JHM, Van Dullemen HM, et al. Endosonographic T staging of esophageal cancer: a learning curve. Acta Endoscopica 199S;25;413-14.
19 Walsh TN, Noonan N, Hollywood D, et al. A comparison of multimodel therapy and surgery for esophageal adenocarcinoma. New Eng J Med 1996;335:462-67.
20. Harada N, Kouzu Y, Arima M, et al Endoscopic ultrasound-guided histologic needle biopsy; Preliminary results using a newly developed endoscopic ultrasound transducer. Gastrointest Endosc 1996;44:327-30.
21. Thompson NW, Czako PF, Fritts LL, et al. Role of endoscopic ultrasonography in the localization of insulinomas and gastrinomas. Surgery 1994;116:1131-38.
22. Soetikno RM, Chang KJ. Endoscopic ultrasound-guided diagnosis and therapy in pancreatic disease. Gastrointest Endosc Clin N Am 1998;8:237-46.
23. Grimm R, Binmoeller KF, Hamper K, et al. Endosonograyhy for preoperative locoregional staging of esophageal and gastric cancer. Endoscopy 1993;25:?24-3Q
24. Herbener TE. Fundamentals of ultrasonography. In Endosonography, First ed. Sanders Co. Phylladelphia. 1998:p 9.
25. Erickson RA, Chang KJ. Training for Endosonography. An intaractive learning tool CD ROM Version 2 1997.
26. Prat F, Amouyal G, Amouyal P, et al. Prospective controlled study of endoscopic ultrasonography and endoscopic retrograde cholangiography in patients with suspected common-bileduct lithiasis. Lancet 1996;347;75-9.
27. Shim CS, Joo JH, Park CW, et al. Effectiveness of endoscopic ultrasonography in the diagnosis of choledocholithiasis prior to laparoscopic cholecystectomy. Endoscopy 1995;27:428-32.
28. Jafri RH, Saltzmsn JR, Colby Jm, et al Evaluation of the clinical impact of endoscopic ultrasonography in gastrointestinal disease. Gastrointest Endosc 1996; 44:367-70.
29. Gress FG, Hawes RH, Savides TJ, et al. Endoscopic ultrasound-guided fine needle aspiration biopsy using linear array and radial scanning endosonography. Gastrointest Endosc 1997;45:243-50
30. Hoffman BT, Knapple WL, Bhutani MS, et al. "Treatment of achalasia by injection of botulinum toxin under endoscopic ultrasound guidance. Gastrointest, Endosc. 1997;45:77