

ANATOMIA TUBULUI DIGESTIV SUPERIOR SUB INCIDENȚĂ ECOGRAFICĂ

**ADRIANA GOMOTÎRCEANU¹, FLORIN GOMOTÎRCEANU², COSMIN
NICOLESCU¹**

1 Centrul Medical Topmed,Tg-Mureș

2 Spitalul Clinic Judetean de Urgență Tg-Mureș

Rezumat

Ecografia abdominală centrată pe tubul digestiv superior efectuată în anumite condiții, de ecografiști cu experiență având cunoștințe anatomice solide poate furniza date obiective valoroase în stabilirea diagnosticului la pacienți dispeptici. Se pot aprecia date morfologice referitoare la aspectul mucoasei și submucoasei, la grosimea peretelui digestiv, la structura stratificată a acestuia sau date fiziologice despre cantitatea secreției gastrice a jeun, ori despre tulburările de motilitate. Acestea din urmă se pot manifesta prin reflux gastro-duodenal și duodeno-gastric, încetinirea golirii gastrice cu stază a jeun, sau alterarea acomodării stomacului proximal la alimentele ingerate. Unele din aceste date au corespondență endoscopică dar altele nu, așa încât explorarea ecografică a tubului digestiv superior efectuată corect trebuie să-și găsească locul în practica medicală zilnică fiind și o metoda ușor acceptată de pacient. Vom trece în revistă aspectele anatomice care au corespondență ecografică plecând de la parametrii considerați normali la cele mai frecvente stări patologice întâlnite la nivelul esofagului terminal, stomacului și duodenului.

Cuvinte cheie: ecografia de tub digestiv superior, aspect normal, patologic.

Anatomy of the upper gastrointestinal tract under ultrasound incidence

Abstract

The abdominal ultrasound centered on upper digestive tract performed in certain conditions, by experienced sonographers, having solid anatomical knowledge, can provide valuable objective data in diagnostic on dyspeptic patients. We can appreciate the morphological data in the mucosa and submucosal aspect, to the digestive wall thickness, to its layered structure or physiological data about the amount of fasting gastric secretion, or about motility disorders. The latter may be manifested by gastro-duodenal and duodeno-gastric reflux, slowing of emptying gastric fasting or proximal stomach accommodation alteration to ingested food. Some of these data have endoscopic correspondence but others have not, so that the ultrasound of the upper digestive tract performed properly should find its place in everyday medical practice being also a method, readily accepted by patients. We will review the anatomical issues which have ultrasound corresponding, starting

from normal parameters to the most common pathological conditions, seen in the terminal oesophagus, stomach and duodenum.

Keywords: ultrasonography of the upper gastrointestinal tract, normal, pathological appearance.

Ecografia abdominală permite evaluarea tractului digestiv superior dacă se efectuează dimineața strict a jeun și după un repaus alimentar nocturn de minim 12 ore ,aceasta deoarece consumul de lichide sau alimente înaintea examinării poate induce în eroare sugerând un aspect patologic . Examinarea necesită un echipament performant ,cu Dopler color,Power Doppler, și softuri de optimizare,având un traductor convex multifrecvență de 3-5 MHz,frecvența comună de lucru fiind 3,5 MHz. În aceste condiții un ochi antrenat poate vizualiza esofagul terminal , stomacul la nivel corporeal și antral precum și bulbul duodenal cu DII .Astfel ecografia abdominală centrată pe tubul digestiv superior poate realiza un triaj corect al cazurilor cu patologie eso-gastro-duodenală, de cele biliare, hepatice, pancreatice, ileo-colice precum și a celor cu modificări ecografice benigne de cei suspecti ecografic care vor fi trimiși spre endoscopie digestivă. Esofagul

Segmentul terminal al esofagului are o lungime de câțiva cm și e format din esofagul toracic,ultima porțiune de aproximativ 1,5 cm și esofagul abdominal cu lungime de 2,5-4 cm(Fig.1) . Acest segment al esofagului poate fi vizualizat la majoritatea pacienților prin ecografie abdominală.Metoda simplă și accesibilă poate oferi informații prețioase asupra structurii și mobilității esofagului terminal prin examinare directă[1,2]. Segmentul abdominal are o forma conică cu baza la cardie.Marginea sa dreaptă se continuă cu mica curbura a stomacului iar marginea stângă formează cu marea tuberozitate gastrică unghiul ascuțit al lui Hiss ,vizibil ecografic.Anterior de esofag se situeaza lobul stâng hepatic. Examinarea se realizează cu pacientul în decubit dorsal,cu brațele în hiperextensie și palmele sub cap efectuând secțiuni longitudinale în epigastrul superior, apoi transversal și apoi oblic recurent stâng, paralel cu rebordul costal și traductorul orientat spre cranial. Examinarea e efectuată la sfârșitul unei inspirații profunde care suprapune în mai mare măsură lobul stâng hepatic cu esofagul și lărgeste unghiul format de esofag cu fornixul gastric facilitând vizualizarea esofagului[3].Este utilizată cu succes la copii ,la care

se poate vizualiza optim regiunea prin această metoda în 100% din cazuri și în 80% din cazuri la adulți în cazul examinării în decubit dorsal iar după unii autori în 92% din cazuri folosind decubitul lateral stâng incomplete[1]. Când lobul stâng hepatic este atrofic sau are o ecogenitate crescută cu atenuare posterioară sau cantitatea de gaz conținută în fornixul gastric este crescută , vizualizarea esofagului terminal poate fi dificilă și uneori chiar imposibilă. În secțiune longitudinală esofagul apare ca o structură tubulară cu lumen ecogen și perți hipocogeni , cu un aspect de cioc de pasare sau cu baza la cardie și vârful la diafragm unde lumenul se îngustează. Ecografic structura pereților apare sub forma a trei straturi : la interior ecogen – mucoasa și submucoasa , apoi hipocogen – stratul muscular și apoi iarăși ecogen – adventicea. Datorită faptului că la nivelul cardiei există o stratificare în 5 straturi, delimitarea între esofag și cardie la nivelul joncțiunii eso-gastrice este clară. În această secțiune se poate practic măsura lungimea esofagului abdominal care la adulți este de 20 – 40 mm, la nou-născut 18 mm și de asemenea grosimea peretelui care nu depășește 4 mm la adult și 2,4 mm la nou-născut[4]. În secțiune transversală , esofagul are aspectul unei structuri circulare cu centrul ecogen . Se consideră ca aspect patologic creșterea grosimii pereților esofagieni peste 4 mm,care atunci când este păstrată stratificarea are ca substrat inflamația cronică a peretelui în Esofagite(Fig.2).Se pot observa de asemenea modificări de mucoasă – submucoasă,care apar ecografic ca strat intern intens reflectogen îngroșat ,uneori cu aspect eroziv sau chiar ulcerat. Atunci când îngroșarea peretelui esofagian este segmentară, asimetrică ,intens hipocogenă , inomogenă , cu dispariția stratificării și vascularizație în Doppler color anarhică sau cu viteze mari semnificația este de tumoră malignă. Cea mai frecventă tumoră care se dezvoltă în treimea inferioară a esofagului este adenocarcinomul esofagian(Fig.3) .Varicele esofagiene apar de obicei în hipertensiunea portală , la joncțiunea esogastrică. Pot fi diagnosticate uneori ecografic, la nivelul pereților esofagieni îngroșați prin apariția de lacune transonice care se

umplu de culoare în Doppler color sau Power Doppler. Hernia hiatală cel mai frecvent se poate produce prin alunecare când joncțiunea esogastrică cu o porțiune din stomac se situează intratoracic. Mai rar se poate produce prin deplasarea prin hiatus, a unei porțiuni din stomac pe lângă esofag, joncțiunea esogastrică rămânând intra- abdominal. Este tipul de hernie hiatală paraesofagiană sau prin rostogolire, și mai există un tip combinat. Ecografic a jeun este exclusă diagnosticarea în hernia prin alunecare, eventual prin hidrosonografie (ingestia de apă) și poziție Trendelenburg. Hernia paraesofagiană se poate evidenția cu condiția ca sacul herniar să conțină resturi alimentare sau conținut hidroaeric sau post-alimentar după aplecare înainte și apoi examinare. La populația pediatrică cu simptome de reflux, s-au făcut supravegheri ecografice în condiții bazale postprandiale și chiar nocturne, care au pus în evidență episoade de reflux gastro-esofagian [5]. Le Dosseur pe un număr mare de ecografii esofagiene la copii a constatat că metoda poate diferenția refluxul normal de cel pathologic, în 75% din cazuri prin numărul de refluxuri survenite în timp de 10 minute [6]. La adult refluxul gastro-esofagian poate fi observat ecografic ocazional în condiții de hipersecreție gastrică a jeun și examinare prelungită a joncțiunii eso-gastrice. De asemenea se poate urmări apariția refluxului esofagian prin administrarea unui pranz lichid format din 500 ml supă de carne standardizată, care s-a constatat că se asociază în mare măsură cu reducerea capacității de acomodare a stomacului proximal la alimentul ingerat, obiectivizată prin reducerea ariei sagitale a stomacului proximal [7] în sindroame dispeptice prin dismotilitate. Stomacul

Stomacul prezintă o porțiune verticală, proximală, reprezentând 2/3 din aceasta, și o porțiune orizontală, distală, distincte nu numai din punct de vedere anatomic dar și funcțional. Porțiunea verticală cuprinde corpul gastric, marea tuberozitate sau fornixul și regiunea cardială, iar porțiunea orizontală antrul și canalul piloric. Între cele două porțiuni se formează unghiul gastric situat pe mica curbura. Se consideră că stomacul funcționează bicompartimentat. Astfel porțiunea proximală cu rol major în secreția gastrică are o activitate contractilă redusă și este implicată mai ales în adaptarea stomacului la conținutul alimentar și amestecul

omogen al acestuia cu suc gastric. Stomacul distal cu rol redus în secreție, este sediul contracțiilor viguroase postprandiale având ca efect mărunțirea alimentelor și în final evacuarea gastrică. Inițial ultrasonografia a fost efectuată pentru a detecta doar modificările morfologice ale pereților gastrici, dar pe parcurs au fost concepute diverse metode de studiu ale aspectelor funcționale ale patologiei gastrice. În acest sens ultrasonografia poate fi folosită actualmente pentru a evalua nu numai aspectul mucoasei, grosimea pereților, stratificarea acestora, ci și conținutul gastric a jeun, acomodarea gastrică, evaluarea contractilității antrale, golirea gastrică și fluxul transpiloric al chimului precum și refluxul duodeno-gastric. Pentru a vizualiza corpul gastric se practică secțiuni sagitale epigastrice la stânga liniei xifo-ombilicale care folosesc lobul hepatic stâng ca fereastră ecografică, sau examinarea în decubit lateral stâng [8]. În secțiuni sagitale epigastrice înalte se vizualizează joncțiunea eso-gastrică cu cardia și unghiul Hiss iar fețele stomacului –anterioară și posterioară – se vizualizează prin baleiere laterală. Mica curbura este ușor accesibilă examinării. Marea curbura este mai greu de vizualizat, fiind necesare secțiuni oblice recurente stângi în epigastriu. Marea curbura poate fi apreciată și prin secțiune coronală prin fereastra splenică pe linia axilară mijlocie. Fornixul situat între extremitatea superioară a mării curburi și cardie poate fi vizualizat printr-o secțiune epigastrică înaltă oblică stângă cu traductorul angulat spre cranial. El este sugerat de prezența unor structuri aeriene ecogene cu reverberații, corespunzând bulei de gaz a stomacului. Poate fi însă evaluat în al 2-lea timp al examinării după ingestie de apă degazată și în poziție Trendelenburg. Antrul gastric se vizualizează ușor prin secțiuni transversale în epigastriu mijlociu cu angularea traductorului în jos. În această secțiune se reperează pancreasul și anterior de acesta antrul gastric și pilorul. În condiții a jeun la nivelul regiunii antro-pilorice nu există conținut digestiv. În cursul examinării a jeun se urmărește mucoasa gastrică, aspectul pereților ca grosime și stratificare, conținutul și motilitatea gastrică. Mucoasa gastrică superficială este vizibilă doar ca o linie fină ecogenă. Pereții gastrici se caracterizează prin grosime și stratificare. Grosimea pereților gastrici diferă după autori și studiile efectuate, precum și după starea de plenitudine sau vacuitate iar după unii și în funcție de segmentul proximal sau distal al stomacului. Peretele

gastric normal are o grosime de 4 – 5 mm în stare de vacuitate ,cu o eventuală accentuare prepilorică de până la 8 mm, în stare de contracție.Pereții gastrici au ecografic în secțiune paralelă cu lungimea segmentului o structură laminară în cinci straturi de ecogenități diferite corespunzând straturilor anatomice[9]. Astfel dinspre lumen spre seroasă se descriu următoarele straturi: Stratul I – ecogen ,corespunde porțiunii superficiale a mucoasei gastrice ; Stratul II – hipoecogen , reprezentat de musculara mucoasei; Stratul III – ecogen,mai gros ,corespunde submucoasei;Stratul IV – hipoecogen,cel mai gros, corespunde tunicii musculare; Stratul V – ecogen ,corespunde seroasei și interfeței dintre aceasta și grasimea peridigestivă . În secțiuni transversale,perpendiculare pe axa lungă a stomacului la niveluri diferite , aspectul este de “ cocarda “ cu pereții având ecostructura stratificată , dispuși concentric în jurul lumenului ecogen situat central. În condiții a jeun stomacul este lipsit de conținut.Patologic poate sa apară hipersecretie gastrica a jeun (Fig.4) sau staza(Fig.5). Motilitatea gastrică poate fi evidentă doar la nivel antral prin mișcări peristaltice mai vizibile postprandial . În gastritele acute ecografia abdominală identifică zona de maximă sensibilitate la presiunea cu traductorul ca fiind aria gastrică, precum și îngrosarea marcată difuză a pereților stomacului, cu aspect hipoecogen[10] și dificultate în aprecierea structurii stratificate.Pot fi prezente eroziuni sau ulceratii la nivelul mucoasei gastrice.Ecografic se poate preciza topografia acestor leziuni precum și eventuale semne de perigastrită cu îngrosarea ultimului strat ecogen și neregularitatea lui, sau chiar perforația gastrică cu lama de lichid cloazonat perigastric sau intraperitoneal în marea cavitate. În cazul Gastritelor cornice ecografia evidențiază îngrosarea mai întinsă a peretelui gastric ce cuprinde corpul(Fig.6), antrul(Fig.7) sau stomacul în totalitate.Chiar și în gastrita cu atrofie de mucoasă și aclorhidrie se înregistrează o creștere în grosime a peretelui gastric.În general grosimea peretelui nu depășește 10 mm,dar sunt forme clinice cum sunt gastrita Menetrier,gastritele granulomatoase sau gastropatia congestiva hepatoportala în care îngrosarea peretelui depășește constant 10 mm.Stratificarea este vizibilă ,iar mucoasa are aspect ecogen cu pliuri îngroșate ca în gastrita Menetrier sau poate prezenta eroziuni ori ulceratii.În numeroase cazuri se decelează

secreție gastrică a jeun în cantitate crescută. Ulcerul gastric se vizualizează ecografic a jeun, ca o zonă intens reflectogena la nivelul straturilor superficiale ale peretelui gastric,masurabilă,cu o profunzime variabilă, persistentă în cursul examinării și la reexaminare ulterioară într-un interval de timp apropiat(Fig.8).Imaginea hiperecogenă prezintă un con de umbră posterior probabil datorat detritusurilor din crater sau uneori reverberatii datorate retenției de aer la nivelul ulceratiei . Peretele gastric subiacent este îngroșat intens hipoecogen datorită edemului periulceros și pot apare semne de îngroșare segmentară sau difuză a pereților gastrici cu creșterea ecogenității mucoasei ca expresie a unei gastrite de însoțire. La administrarea de apă se poate examina mai bine profunzimea ulcerului iar prin reconstrucție 3D se poate vizualiza spațial imaginea ulceratiei și a mucoasei adiacente cu pliuri convergente. Adenocarcinomul gastric este cea mai frecventă tumoră malignă la nivelul stomacului.Se clasifică din punct de vedere al profunzimii procesului malign în cancer incipient cu extensie până în submucoasă și cancer avansat care se extinde dincolo de aceasta.În cazul tumorilor mici se vizualizează doar îngroșareapeste 6mm localizată, persistentă , a peretelui gastric în general hipoecogenă,care se dezvoltă la nivelul submucoasei și care poate fi corect evaluată după administrare de apă și antiperistaltice în proporție de 78% din cazuri[11] .Exista studii care confirma tumorile submucoase descoperite endoscopic în proportie de 93% cu ecografe de înaltă rezoluție[12].În tumorile de dimensiuni mai mari aspectul ecografic este caracteristic(Fig.9) fiind prezentă o îngroșare marcată a peretelui gastric localizată cu pierderea stratificării,care crează asimetrie față de peretele contralateral și în secțiune transversală lumenul apare excentric cu aspect reniform.Tumora are o hipoecogenitate accentuată,cu contur neregulat, imprecis,având un aspect polipoid protruziv spre lumen sau ulcerat.În general mucoasa are o ecogenitate crescută cu aspect de eroziuni cu reverberatii sau de ulceratie extinsă atât în suprafața cât și în profunzime.Peristaltică este mai greoaie la nivelul segmentului tumoral sau pe distanțe mai mari în formele infiltrative,iar la hidrosonografie se poate observa mai bine conturul luminal al tumorii si rigiditatea pereților din jur.Aspectul adenocarcinomului gastric nu diferă la cele doua

segmente ale stomacului. Ecografia poate detecta și metastaze hepatice, peritoneale, limfonoduli perigastrici cu caracter de malignitate precum și extensia tumorii spre organe vecine permițând o stadializare inițială cu o acuratețe medie de 77,6% pentru tumoră, 72,6% pentru adenopatii și 71,4% pentru metastaze hepatice [13]. Limfomul gastric reprezintă 5% din totalul neoplaziilor gastrice. În general se caracterizează ecografic printr-o îngroșare mult peste 10 mm, difuză extinsă a pereților gastrici, cu hipoecogenitate marcat, aspect inomogen și peristaltică dificilă, încetinită [14]. Se evidențiază în mod caracteristic grupuri ganglionare de talie evident crescută, rotunde, hipoecogen-transonice și splenomegalie. Leiomiomul reprezintă 1-3% din tumorile gastrice maligne [15]. Se dezvoltă ca o formațiune submucoasă. Apare la vârste mai tinere decât adenocarcinomul. Ecografic tumora este intens hipoecogenă, vascularizată anarhic cu zone de necroză centrală. Dintre tumorile gastrice benigne polipii gastrici sunt în general descoperiri întâmplătoare ecografice fiind asimptomatici. Dintre aceștia polipii adenomatoși au risc de a se transforma malign. Ei se localizează mai ales în antru și apar ecografic ca o neregularitate de mucoasă având subiacent o îngroșare segmentară de perete cu contur relativ bine individualizat fără modificări evidente de stratificare sau ecogenitate a peretelui. Aprecierea lor se poate optimiza prin hidrosonografie. Leiomiomul este o tumoră ce provine din musculatura netedă a stomacului, se prezintă ca o formațiune nodulară bine conturată, cu ecogenitate variabilă care nu influențează peristaltica. Lipomul are o frecvență ușor superioară altor tumori benigne. Are sediul intramural cu dezvoltare spre lumen și mai frecvent este localizată antral. Se asociază cu lipoame externe sau lipomatoză abdominală. Ecografic poate fi evidențiată ca o formațiune solidă, hipoecogenă, omogenă, bine delimitată. Schwanomul este o tumoră neurogenă cu o dezvoltare exogastrică și se poate asocia cu neurofibromatoză sau Boala Recklinghausen. Ecografic se prezintă ca o tumoră solidă submucoasă, uneori cu necroză centrală și poate lua aspectul de pseudochist cu tendința de dezvoltare exogastrică. Din totalul tumorilor submucoase ecografia abdominală poate diagnostica 60% din cazuri și poate detecta 22% din ele [16].

Duodenul

Bulbul duodenal, prima porțiune a duodenului, se

poate evidenția ecografic în continuarea pilorului, în secțiune transversală la nivelul epigastrului și hipocondrului drept. Bulbul duodenal conține aer în mod normal și este ușor de identificat prin structura ecogenă centrală, pereții având o grosime de 2-3 mm [3], cu aspect tristratificat. Porțiunea descendentă se poate examina în secțiuni longitudinale paraombilicale laterale de capul pancreasului. Când conține secreții abundente sau după administrarea de apă se poate vizualiza relieful endoluminal anfractuos cu prelungiri ecogene spre interior semnificând valvulele conivente (Fig. 10). Porțiunea orizontală și ascendentă se vizualizează în secțiuni transversale, în epigastrul inferior, sub pancreas, numai când segmentele respective conțin lichid de secreție sau stază. Suferințele duodenului sunt dominate de tulburări funcționale motorii și de boli inflamatorii. Dischineziile duodenale sunt tulburări funcționale motorii care sunt întotdeauna secundare altor afecțiuni. Hipotonia se manifestă prin încetinirea tranzitului duodenal peste durata normală de 10 secunde și reflectă scăderea activității contractile. Se manifestă prin creșterea diametrului duodenal și stază difuză sau segmentară. Hipotonia pilorică explică refluxul duodeno-gastric. Inflamațiile duodenale sunt relevate ecografic prin îngroșarea pereților, cu păstrarea stratificării, uneori hipoecogenitate crescută. Ulcerul duodenal este mai dificil de diagnosticat ecografic datorită conținutului aeric normal la acest nivel. Dar o imagine intens ecogenă persistentă pe mucoasa cu contur umbra posterior sau reverberații, însoțită de o îngroșare de perete peste 5 mm, cu aspect hipoecogen sugerează existența ulcerului duodenal (Fig. 11). Stenoza duodenală apare la pacienți cu un trecut ulceros îndelungat. Ecografia relevă ușor staza marcată a jeun supraiacentă locului stenozei chiar și atunci când aceasta se situează sub bulbul duodenal. Stenoza hipertrofică congenitală de pilor apare imediat după naștere sau la 2-4 săptămâni putând avea grade diferite. Examenul ecografic pune cu ușurință diagnosticul și este de preferat datorită rapidității și inofectivității metodei.

Lucrarea de față se dorește o pledoarie pentru ca ecografia abdominală să devină o alternativă de evaluare a tractului eso-gastro-duodenal deoarece respectând anumite condiții ea poate oferi date obiective valoroase pentru practica medicală.



Fig.1 ESOFAG TERMINAL NORMAL – colecție personală



Fig.2 ESOFAG TERMINAL PEREȚI INGROȘAȚI - colecție personală



Fig.3 TUMORĂ ESOFAG TERMINAL - colecție personală



Fig.4 SECREȚIE GASTRICĂ A JEUN - colecție personală



Fig.5 STAZĂ GASTRICĂ - colecție personală



Fig.6 STOMAC CORPOREAL PEREȚI INGROȘAȚI - colecție personală



Fig.9 TUMORĂ GASTRICĂ ANTRALĂ - colecție personală



Fig.7 STOMAC ANTRAL PEREȚI INGROȘAȚI - colecție personală



Fig.10 BULB CU STAZĂ - colecție personală



Fig.8 ULCER INTINS PE MICA CURBURĂ - colecție personală



Fig.11 ULCER DUODENAL - colecție personală

Bibliografie

1. Chen M H,Kikuchi Y,Chu C,Kishimoto R,Choji K,Miyasaka K . Demonstration of the distal end of the oesophagus by transabdominal ultrasound , The British Journal of Radiology ,1997:1215 - 1221
2. Zhu S Y,Liu R C,Chen L H,Luo F,Yang H,Feng X,Liao X H.Sonographic demonstration of the normal thoracic esophagus,J Clin Ultrasound.2005 Jan;33(1):29-33
3. Gilja O H . Ultrasound of the stomach , The Euroson Lecture 2006 , European Journal of Ultrasound , 2007 :32 - 39
4. Esposito F, Lombardi R, Grasso AC, Dolezalova H, Sodano A ,Tarantintino L, Giorgio A. Transabdominal sonography of the normal gastroesophageal junction in children, J Clin Ultrasound. 2001, 29(6):326-31
5. Ouzidane L , Ksier M , Benjellom A .Place de l'échographie dans l'étude du reflux gastroesophagien chez l'enfant,Journal d'Echographie et de médecine par Ultrason 1999,Vol 4,20:237
6. Le Dosseur P , Beaudet S , Oarda M , Mouterde O , Mallet E , Eurin D .Etude du RGO de l'enfant par les ultrasons,Rev Im Med,1992;4;153158
7. Gilja O H, Hausken T, Wilhelmsen I, Berstad A – Impaired accommodation of proximal stomach to a meal in functional Dyspepsia,In : Digestive Diseases and Sciences ,1996,Vol.41(4): 689-696
8. Yabunaka K, Katsuda T, Sanada S, Yatake H and Yamamoto K- Sonographic visualization of the normal stomach: left lateral decubitus position, Radiological Physics and technology , Springer Japan, Jan 2008,Volume 1(1):123-7
9. Lim J H, Jeong Y M –Sonography of the stomach: an in vitro study to determine the anatomic cause of inner hyperechoic and hypoechoic layers of the gastric wall, American Journal of Roentgenology,1994, Vol.162 :335-338
10. Okanobu H, Hata J, Tanaka S, Chayama K- Giant gastric folds : Differential Diagnosis at US, Radiology, 2003, 226 :686-690
11. Ishigami S, Yoshinaka H, Sakamoto F, Natsugoe S, Tokuda K, Nakajo A, Matsumoto M, Okumura H, Hokita S, Aikon T- Preoperative assessment of the depth of early gastric cancer invasion by transabdominal ultrasound sonography(TUS):a comparison with endoscopic ultrasound sonography(EUS),In Hepatogastroenterology ,2004:1202-1205
12. Tsai T L,Changchien C S,Hu T H ,Hsiaw C M- Demonstration of gastric submucosal lesions by high resolution transabdominal Sonography,Journal of clinical ultrasound,2000,vol 28:125-132
13. Liao S R, Dai Y, Huo L, Yan K, Zhang L, Zhang H,Gao W,Chen M H-Transabdominal Ultrasonography in preoperative staging of gastric cancer,World J.Gastroenterol.,2004,10(23):3399-3404
14. Daum S, Hoffmann J C, Zeitz M – Gastrointestinal Lymphoma,In: Maconi G , Porro B G,Ultrasound of the Gastrointestinal Tract,Berlin, Springer ,2007: 143-150
15. Segura J M,Oliveira A, Conde P, Erdozain J C, Suarez J – Hidrogastric sonography in the preoperative staging of gastric cancer, J.Clin.Ultrasound ,1999,27(9):499-504
16. Futagami K, Hata J, Haruma K, Yamashita N, Yoshida S,Tanaka S,Chayama K-Extracorporeal Ultrasound is an Effective Diagnostic Alternative to Endoscopic Ultrasound for Gastric Submucosal Tumors, Scandinavian Journal of Gastroenterology, 2001,Vol.36 :1222-1226