

REVISTA ROMÂNĂ DE ULTRASONOGRAFIE

JURNAL OFICIAL AL SOCIETĂȚII ROMÂNE DE ULTRASONOGRAFIE ÎN MEDICINĂ ȘI BIOLOGIE

CUPRINS

Editorial

Societatea Română de Ultrasonografie în Medicină și Biologie organizează cel de-al doilea său Congres Național...

P.A. Mircea 7

Sintize

Ecografia transfontanelară în neonatologie – limite și posibilități actuale
Maria Livia Ognean

9

Diagnosticul ecografic al displaziei coxo-femurale la nou-născut și sugar
S.M. Dudea, Dana Vasilescu, Carolina Botar-Jid, D. Vasilescu, Simona Manole

23

Diagnosticul ecografic al herniilor femurale și inghinale
Carolina Botar-Jid, S.M. Dudea

35

Studii originale

Aportul ecografiei ca examinare imagistică de primă intenție în diagnosticul colecțiilor peritoneale din urgențele medico-chirurgicale.

Studiu prospectiv pe 100 cazuri (date preliminarii)

T. Șuteu, R. Badea, Monica Olar, Raluca Antonescu

45

Lecția de anatomie

Anatomia normală și tehnica de examinare ecografică a articulației coxo-femurale la nou-născut

S.M. Dudea, Carolina Botar-Jid, D. Vasilescu

53

Probleme metodologice

Explorarea Doppler cu emisie pulsatorie a venelor femurală și poplitee

S. Crișan, Doinița Crișan, C. Duncea, V. Donca, Delia Jivănescu-Bunea,

Elena Buzdugan, F. Ciovincescu, V. Militaru, T. Pop, Monica Rad

67

Cuprins (continuare)

Work in progress

Analiza ultrasonografică Doppler, optimizată prin prelucrări computerizate ale imaginii <i>I. Stoian, G. Botiș, O. Dancea, Mihaela Gordan, Adina Stoian, R. Badea</i>	77
--	----

Cazuri clinice

Cardiomioptatie dilatativă sau restrictivă în hemocromatoză ? <i>D. Rădulescu, C. Duncea, Florina Raica, V. Haș</i>	83
Chistul coledocian – patologie rară la adult <i>Carmen Delia Zmarandache, R. Badea, T. Șuteu, C. Iancu</i>	87

Quiz

Răspuns: Doppler cervical <i>T. Vasile, D. Dumitrașcu, V. Andreica, Ioana Danci</i>	92
Sindrom dureros epigastric <i>T. Șuteu</i>	94

Revista revistelor	96
--------------------------	----

Instrucțiuni pentru autori

Revista Română de Ultrasonografie

Editor șef onorific

Prof. dr. Gheorghe Jovin

Editori

Petru Adrian Mircea

Clinica Medicală I
Str. Clinicilor 1-3
400006, Cluj-Napoca

Radu Badea

Clinica Medicală III
Str. Croitorilor 19-21
400162, Cluj-Napoca

Sorin M. Dudea

Clinica Radiologică
Str. Clinicilor 1-3
400006, Cluj-Napoca

Comitet editorial

Mihaela Băciuț - Cluj-Napoca
Gheorghe Bălan - Iași
Boris Brkljacic - Zagreb
Dragoș Camen - Craiova
Mircea Cazacu - Cluj-Napoca
Tudorel Ciurea - Craiova
Nicolae Costin - Cluj-Napoca
Sorin Crișan - Cluj-Napoca
Alin Cucu - Brașov

Romeo Elefterescu - Sibiu
Viorela Enăchescu - Craiova
Gheorghe Gluhovschi - Timișoara
Barry B. Goldberg - Philadelphia
Zoltan Harkanyi - Budapest
William R. Lees - Londra
Dan Mihu - Cluj-Napoca
Dan Ona - Cluj-Napoca
Adrian Pop - București

Sorin Pop - Cluj-Napoca
Adrian Săftoiu - Craiova
Ioan Sporea - Timișoara
Chris R. Staalman - Amsterdam
Florin Stamatian - Cluj-Napoca
Carol Stanciu - Iași
Dan Stănescu - București
Liviu Vlad - Cluj-Napoca
Florea Voinea - Constanța

Revista Română de Ultrasonografie (RRU) reprezintă jurnalul oficial al Societății Române de Ultrasonografie în Medicină și Biologie (SRUMB). Scopul RRU îl constituie promovarea diagnosticului cu ultrasunete sub formă de articole de sinteză, articole de cercetare fundamentală și aplicativă, prezentări de cazuri clinice, consemnări privind progrese în fizica ultrasunetelor sau în domeniul tehnologiei și aparaturii medicale, lucrări cu caracter metodologic și educativ.

Deoarece RRU este jurnalul oficial al SRUMB, în paginile sale își vor găsi locul și informații referitoare la activitățile societății, calendarul cursurilor de ultrasondiagnostic organizate în cadrul Centrelor de Formare acreditate, calendarul manifestărilor științifice naționale și internaționale, opinii și corespondență cu membrii SRUMB.

Revista Română de Ultrasonografie publică materiale în limba română. Sunt acceptate și lucrări în limbi de circulație internațională (engleză, franceză, germană) dar, în aceste condiții, responsabilitatea calității lingvistice aparține autorului.

Abonamente

Pentru abonamente, vă rugăm să luați legătura cu D-na Oana Șuteu, Clinica Medicală III, str. Croitorilor nr.19-21, 400162 Cluj-Napoca, România. Tel.: 53 42 41 sau 53 25 25, int.152.

E-mail: oana_suteu@yahoo.com

Sediul RRU

Departamentul de Ultrasonografie
Clinica Medicală III, Str. Croitorilor, nr. 19-21
400162 Cluj-Napoca, România
Tel.: 0264 - 53 25 25 int. 152 sau
Tel./fax: 0264 - 53 42 41
E-mail: srumb2002@yahoo.com



Centrul de Formare în
Ultrasonografie
UMF "Iuliu Hațegianu"
Cluj-Napoca



Editura Medicală
UMF "Iuliu Hațegianu"
Cluj-Napoca

Asistență tehnică: Anca Mircea, Oana Șuteu
Tehnoredactare: Simona Boeru

ISSN 1454-5829

The Romanian Journal of Ultrasonography (RRU) is the official publication of the Romanian Society for Ultrasonography in Medicine and Biology (SRUMB). The RRU aims to promote ultrasound diagnosis by publishing papers that deal with the fundamental and practical research, scientific reviews, clinical case presentations, records of the progress in ultrasound physics or in the field of medical technology and equipment, as well as methodological and educational papers.

As RRU is the official publication of the SRUMB, it will also host information on the society's activities, on the scheduling of the training courses in ultrasound diagnosis that are organized within the accredited Centers for Training, as well as the agenda of the national and international scientific events, opinions and mailings with the SRUMB members.

The contents of **the Romanian Journal of Ultrasonography** is in Romanian. We are happy to include papers in circulation languages (English, French, German). However, under such circumstances, the author is responsible for the language quality.

Advertising

If you wish to contract advertising space in our publication, please contact Dr. Titus Șuteu, 3rd Medical Clinic, Croitorilor str., no.19-21, 400162 Cluj-Napoca, Romania. Tel.: 53 42 41 sau 53 25 25, extension 152
E-mail: titus_suteu@yahoo.com

Subscriptions

For subscriptions, please contact:
Oana Șuteu, Phd
3rd Medical Clinic, Croitorilor str., no.19-21
400162 Cluj-Napoca, Romania
Tel./fax: +40-264-53 42 41 or 53 25 25 extension 152
E-mail: oana_suteu@yahoo.com



Tipărit la
SC TIPOHOLDING SA
Str. Fabricii nr. 93-105, Cluj-Napoca
tel./fax: 0264-595711

Contents

Editorial

The Romanian Society in Medicine and Biology is organising its second National Congress...	7
<i>P.A. Mircea</i>	

Synthesis

Transfontanellar Ultrasound in Neonates – Current Limitations and Opportunities	
<i>Maria Livia Ognean</i>	9
Ultrasonographic diagnosis of congenital hip joint dislocation in the newborn and infant	
<i>S.M. Dudea, Dana Vasilescu, Carolina Botar-Jid, D. Vasilescu, Simona Manole</i>	23
Ultrasound diagnosis of femoral and inguinal hernias	
<i>Carolina Botar-Jid, S.M. Dudea</i>	35

Original papers

Value of ultrasonography as first choice examination for the diagnosis of abdominal collections in medical/surgical emergencies. Prospective study on 100 patients	
<i>T. Şuteu, R. Badea, Monica Olar, Raluca Antonescu</i>	45

The Lesson of Anatomy

Normal anatomy and ultrasonographic examination technique of the hip joint in the newborn	
<i>S.M. Dudea, Carolina Botar-Jid, D. Vasilescu</i>	53

Methodology problems

Duplex scanning of the femoral and popliteal veins	
<i>S. Crişan, Doiniţa Crişan, C. Duncea, V. Donca, Delia Jivănescu-Bunea, Elena Buzdugan, F. Ciovicescu, V. Militaru, T. Pop, Monica Rad</i>	67

Contents (continuation)

Work in progress

- Doppler ultrasound optimized by computer image processing**
I. Stoian, G. Botiș, O. Dancea, Mihaela Gordan, Adina Stoian, R. Badea 77

Case reports

- Dilative or restrictive cardiomyopathy in hemochromatosis ?**
D. Rădulescu, C. Duncea, Florina Raica, V. Haș 83
- Choledochal cyst - a rare pathology in adults**
Carmen Delia Zmarandache, R. Badea, T. Șuteu, C. Iancu 87

Quiz

- Answer: Cervical Doppler**
T. Vasile, D. Dumitrașcu, V. Andreica, Ioana Danci 92
- Epigastric pain syndrome**
T. Șuteu 94

- Press review** 96

Guidelines for the authors

Societatea Română de Ultrasonografie în Medicină și Biologie organizează cel de-al doilea său Congres Național...

Anii trec și nu este indiferent cum se întâmplă treceerea aceasta.

Societatea Română de Ultrasonografie în Medicină și Biologie, pe care o voi numi de acum "societatea noastră" a înplinit opt ani, iar de la prima manifestare științifică națională pe care a organizat-o în 1998, iată, au trecut chiar şapte !

Fără doar și poate, fiecare an, fiecare lună, au adus cu sine câte ceva înnoitor, câte o contribuție născută din pașiunea pentru ultrasonografie, câteva pagini publicate și izvorăte dintr-o experiență personală sau colectivă, câte o carte din care cei care doresc să învețe să poată învăța.

Nu am intenția și nici nu am cădereea de a așterne, în aceste rânduri, istoria întreagă a societății noastre profesionale. Nici nu și-ar avea locul, aici, într-un editorial de revistă. Pornesc numai de la constatarea că, iată, ne întâlnim din nou la Cluj, acolo de unde, hrănita din entuziasmul prietenilor din Timișoara, București, Iași, Craiova, Sibiu, Târgu Mureș, Oradea și din multe alte centre, s-a născut SRUMB. La vremea aceea, în 1997, frământările au fost destule, discuțiile aprinse, iar căile viitoare, încă nu suficient de bine desenate.

Dar, rând pe rând, așezate în albia lor firească de personalitatea uriașă a Profesorului nostru, doctorul Gheorghe Jovin, ideile s-au rânduit treptat și societatea noastră a început să "producă".

La început, prin definirea unei maniere unitare de formare în profesiune (o spun așa, din respect pentru Profesor, căruia îi plăcea să numească ecografia, împotriva tuturor, o "specialitate"). Din nevoie de formare unitară și armonioasă s-au cultivat modele și s-au dezvoltat centre

de referință. De la formarea unitară la evaluarea printr-un examen național de competență n-a fost decât un pas. Cu toate lipsurile sale metodologice, încă insuficient corectate, cu toată relativitatea pe care o incumbă orice examen care nu se desfășoară pe subiecte și cu comisii unice, această modalitate de evaluare a însemnat un progres. Un "drept" câștigat de cei care și-au asumat responsabilitatea formării și, nu mai puțin, pe cea a verificării atente a cunoștințelor candidaților. Un model apreciat și de colegii din Europa apuseană, reprezentanți ai EFSUMB, cărora le venea greu să credă că o astfel de realizare este posibilă. Acum, ceea ce avem de făcut este să nu pierdem ceea ce este un bun câștigat, în România, întrucât în alte țări europene lucrurile nu stau tocmai așa. Iar 2007 este aproape.

Apoi, Revista Română de Ultrasonografie. Apărută în 1999 și lansată la memorabila Conferință Națională de la Craiova, este astăzi singura revista de imagistică ce apare în continuare ritmic, printr-un efort colectiv de excepție. Aici, însă, trebuie să fim cinstiți și să recunoaștem că suntem încă departe de ceea ce ne-am propus. Anide-a rândul am crezut că miile de ecografiști ai țării, nu puțini fiind universitari sau lucrând în mari centre județene, vor face ca numărul de materiale trimise revistei să depășească cu mult posibilitățile reale de publicare. În parte, ne-am înșelat, am mai spus-o. Revista a căpătat, treptat, un caracter mai mult formativ decât științific. Nu-i nimic rău în asta, în măsura în care, cu toate dificultățile legate de calitatea materialelor, am reușit să o menținem la un standard de calitate mulțumitor. Dar nu-i de ajuns și cei care se vor ocupa, în continuare, de acest copil al SRUMB mai au multe de făcut !

Și dacă suntem la scrisori, atunci societatea noastră este "vinovată" de a fi stimulat, chiar dacă nu neapărat pe

față, cartea, cărțile care lipseau din bibliotecile fiecărui, cărțile bune, scrise în românește și izvorâte experiență, nu compilate din tratate sau monografii străine. Nu e nevoie să oferim nume, ele sunt bine cunoscute și cred că nici ierarhii nu trebuie să facute. Personal, cred că unul dintre cele mai utile produse ale școlii românești de ecografie sunt cărțile, scrise la Timișoara, București, Constanța, Oradea, Craiova, Iași, Cluj sau, mai ales, rodite din truda colegilor care lucrează în centre diferite și, până la urmă, din prietenia care îi leagă.

Cu siguranță, însă, cel mai spectaculos și profitabil produs al societății noastre sunt manifestările științifice. Întorcându-ne în timp, îmi amintesc cât de bucuroși am fost la prima conferință, la Cluj, pentru că am izbutit să „adunăm” cam 250 de participanți. Continuarea a fost pe măsura entuziasmului și generozității colegilor care s-au oferit să găzduiască reunurile naționale, în anii următori. Ne amintim și astăzi sala arhiplină de la Craiova, cu aproape 700 de medici prezenți la cursul preconferință, densitatea științifică a primului nostru Congres, desfășurat la București, eleganța și standardul înalt al conferințelor de la Timișoara și Sibiu, participarea de calitate și nesfârșita căldură a gazdelor noastre la Constanța și, în urmă cu un an, la Arad. Aș putea să scriu un editorial despre fiecare și, probabil, ar fi mai bun decât această prea

repede trecere în revistă. Și, legat de prezența noastră în organismele de conducere ale EFSUMB, primele cursuri europene, la Timișoara, Sibiu, Constanța, Craiova. S-a mai spus, dar până la urmă, tocmai acestea certifică recunoașterea virtuților unei școli de ecografie. Încrederea profesională nu se acordă oricui. Noi, societatea noastră, am câștigat această încredere, ceea ce explică de ce ne aflăm, astăzi, în fața celui de al cincilea curs european. Suntem vinovați de a fi lucrat bine. Atât.

Pe de altă parte, colegii noștri au început să „iasă” la manifestări internaționale de prestigiu. Florența, Edinburgh, Montreal, Copenhaga, Varșovia... poate, mâine, Geneva. Fiecare manifestare ne-a îmbogățit pe noi și, nu mai puțin, fiecare pată de culoare românească i-a făcut mai câștigători, profesional, pe alții. De fapt, am dorit să ajung aici. Nu peste multă vreme va fi rândul nostru să găzduim o conferință europeană și, iată, Timișoara se pregătește pentru asta! Cred că acesta este un moment-cheie, care nu se are legătură numai cu metoda pe care o practicăm în fiecare zi, ci reprezintă o participă din deve-nirea noastră europeană.

Azi, ne aflăm în fața celui de-al doilea nostru Congres Național, la Cluj. Un ciclu se încheie aici și altul va începe, cu Timișoara, în 2008 sau poate un pic mai târziu. Dar nu foarte târziu, vă asigur!

*Prof. dr. Petru Adrian Mircea
președinte SRUMB*

Ecografia transfontanelară în neonatologie – limite și posibilități actuale –

Maria Livia Ognean

Spitalul Clinic Județean Sibiu, Clinica Neonatologică

Rezumat

Nou-născutul matur și prematurul sunt expuși intrauterin, intrapartum și postpartum unor multiple agresiuni care se pot solda, în plan clinic, cu apariția unor patologii extrem de variate pentru diagnosticul cărora se recurge frecvent la metodele imagistice moderne: ultrasonografia, computer-tomografia, imagistica prin rezonanță magnetică și aplicațiile lor.

Ecografia sau ultrasonografia transfontanelară este o metodă de diagnostic imagistic care permite vizualizarea anatomiciei și a modificărilor fiziologice și patologice ale sistemului nervos central. Mulți ani, potențialul ecografiei transfontanelare a fost subestimat datorită posibilităților diagnostice oferite de tehnici imagistice mult mai sofisticate, cum sunt computer-tomografia și imagistica prin rezonanță magnetică și aplicațiile lor. Deși sensibilitatea și specificitatea diagnosticului prin computer-tomografie și rezonanță magnetică sunt, cel mai adesea, superioare celor oferite de ultrasonografie, accesibilitatea redusă, costul mare, invazivitatea, precum și necesitatea de a transporta un pacient instabil spre unitățile de radiologie au devenit motive importante pentru a încerca ameliorarea calității diagnosticului ultrasonografic neonatal.

În articolul de față sunt prezentate posibilitățile actuale oferite de ecografia transfontanelară și aplicațiile sale în diagnosticul patologiei neurologice specifice perioadei neonatale. De asemenea, sunt trecute în revistă indicațiile, limitele, avantajele și dezavantajele acestei metode la nou-născut.

Cuvinte cheie: ecografie transfontanelară, nou-născut, patologie neurologică

Introducere

Istoricul ultrasonograficii începe în 1950 cu ecoencefalografia în modul A, metodă imagistică care permite doar detectarea structurilor linii mediane și estimarea dimensiunilor ventriculilor cerebrași laterali. Date despre anatomia sistemului nervos central, despre relațiile dintre diferitele structuri cerebrale și despre dimensiunile

sistemului ventricular au devenit accesibile numai după 1960, odată cu apariția ecografiei bidimensionale și bidirecționale [1].

Ecografia a început să fie utilizată pentru diagnosticul leziunilor cerebrale perinatale din anul 1970 [1,2]. Ameliorarea calităților tehnice ale aparatelor, ale softului computerizat, ale transductoarelor, apariția sondelor multifrecvență, au dus la creșterea acurateței imaginii ultrasonografice obținute în timp real începând cu anii 1980 [3,4]. După 1982, descoperirea efectului Doppler și aplicarea studiilor Doppler în ecografia transfontanelară au permis vizualizarea anatomiei vasculare cerebrale, analiza fluxurilor sanguine cerebrale și analiza modificărilor

Adresa pentru corespondență: Dr. Maria Livia Ognean
Spital Clinic Județean Sibiu
Clinica Neonatologică
Bd. Coposu 2-4, Sibiu, 2400
Tel. 0269.215050, int. 411, 412, 413
e-mail: livia_sibiu@yahoo.com

fiziologice și patologice ale acestor fluxuri la nou-născutul sănătos și bolnav [2].

Ulterior, apariția ecografiei tridimensionale și-a găsit și ea aplicabilitatea în perioada neonatală, în special pentru volumetria structurilor cerebrale (de exemplu, sistemul ventricular) și în cazul intervențiilor neurochirurgicale complexe (malformații vasculare și crano-cerebrale) [5,6]. Folosirea substanțelor de contrast în ultrasonografia craniiană neonatală se află încă în fază experimentală, fiind promițătoare perspectiva folosirii acestor studii pentru crearea de "hărți" regionale ale circulației cerebrale, evaluarea perfuziei cerebrale, identificarea ariilor focale de ischemie cerebrală și monitorizarea terapiilor de salvare neurologică [1,3,6,7].

Tehnica de examinare ecografică transfontanelară la nou-născut - actualități

Ecografele moderne permit obținerea de imagini ecografice multiplanare în timp real. Timpul și experiența au dovedit că pentru un diagnostic corect și o monitorizare adecvată a leziunilor cerebrale din perioada neonatală, a complicațiilor și sechelelor acestora este necesară o standardizare a examinării ecografice, inclusiv a orientării imaginii, cuantificarea pe scara gri și efectuarea de măsurători standardizate [7]. Standardizarea este necesară mai ales în cazurile în care se intenționează monitorizarea leziunilor în timp și atunci când examinarea inițială, respectiv reexaminările nu sunt efectuate sau interpretate de aceeași examinator.

Echipamentul de lucru folosit la nou-născut. Un diagnostic ecografic acurat al patologiei sistemului nervos central la nou-născut presupune folosirea unor ecografe portabile, prevăzute cu toate utilitățile moderne pentru obținerea și prelucrarea imaginii: time gain control (TGC), depth gain control (DGC), dynamic range (DR), gain, mai multe focusuri, soft modern de preprocessare, postprocessare și, eventual, prelucrare color a imaginii etc. De asemenea, pentru a lărgi gama patologiei investigate, este de dorit ca studiul bidimensional să poată fi completat cu studii Doppler.

Pentru a scurta durata examinării și a ameliora calitatea acesteia sunt recomandate ecografele dotate cu transductoare sectoriale și liniare multifrecvență, cu rezoluție înaltă, frecvențele folosite la nou-născut variind între 2 – 12 MHz, în funcție de profunzimea regiunii examineate (inclusiv pentru studiile Doppler). În absența unor astfel de transductoare complexe, o acuratețe acceptabilă se poate obține cu sonde de 5 – 7,5 MHz [7]. Pentru a studia spațiile extraaxiale, sinusul sagital superior sau suprafața cortexului, este recomandată utilizarea sondelor liniare. Pentru studiul zonei supratentoriale se pot folosi atât sonde sectoriale, cât și sonde liniare, frecvențele utile în

neonatologie fiind cuprinse între 5 și 7,5 MHz [7-10]. Pentru ghidajul neurochirurgical intraoperator sondele de 7,5 MHz par a fi cele mai potrivite [3].

Un echipament ideal pentru ultrasonografia transfontanelară presupune și existența unor mijloace de stocare a informației - hârtie sonografică, film radiologic, dischetă, CD, video – astfel încât informațiile obținute să poată fi ușor documentate și reevaluate în cazul reexaminării, în timp.

Ferestre de lucru. Examinările ecografice inițiale foloseau pentru diagnosticul imagistic al patologiei neurologice neonatale oasele subțiri temporale și parietale. Fontana anterioară a devenit, în scurt timp, fereastra clasică de abord imagistic a acestei patologii, iar metoda a primit numele de ecografie sau ultrasonografie transfontanelară. Examenul imagistic prin fontana anterioară nu permite, însă, o bună vizualizare a fossei posterioare, a trunchiului cerebral și a spațiilor extraaxiale. Analiza fossei posterioare este influențată de scăderea intensității semnalului acustic datorită creșterii distanței între sondă și zona interogată. De asemenea, calitatea semnalului acustic este diminuată de prezența tentorium-ului și de angulația redusă a transductorului [11,12]. Pentru ameliorarea calității imaginii și diagnosticului patologiei de la aceste nivele au fost abordate, cu rezultate bune, și alte ferestre: fontana posterioară, fontana anterolaterală, fontana posterolaterală, foramen magnum, sutura sagitală, sutura coronară, sutura lambdoidă etc. Practic, orice orificiu (inclusiv locuri de craniotomie, zone de fractură ale calotei) și sutură craniiană poate deveni fereastră accesorie pentru diagnosticul ecografic al fiziologiei și patologiei neonatale (fig. 1) [7,11-13].

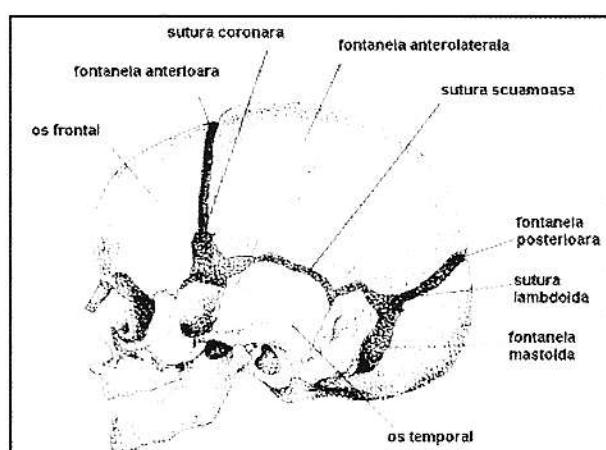


Fig.1. Principalele ferestre utilizate în ecografia sistemului nervos central la nou-născut.
Acoustic windows used for the central nervous system sonography in neonates.

Utilizarea fontanelei posterioare ameliorează diagnosticul patologiei fosci posterioare (hemoragii cerebelare, malformația Arnold Chiari, malformația Dandy-Walker) și semnalează prezența hemoragiilor intraventriculare de la nivel atrial, diferențindu-le mai bine față de hemoragiile de plex choroid și de glomus-ul choroidian normal, ameliorează diagnosticul hemoragiilor intraparenchimatoase și al leziunilor substanței albe periventriculare de la nivel occipital [3,11,13].

Fontanela posterolaterală sau mastoidă, situată la 1 cm posterior de ureche și la 1 cm deasupra tragusului, la unirea oaselor temporal, parietal și occipital, permite mai bună vizualizare a creierului mijlociu și a fosci posterioare. Secțiunile axiale și coronale la acest nivel permit o vizualizare ameliorată a trunchiului cerebral, cerebelului, cisternelor subarahnoidiene, a ventriculilor III și IV și a apeductului sylvian [1,3,8,11-15]. Unii autori recomandă chiar introducerea acestui abord în rutina explorării eco-grafice craniene a prematurului cu patologie hemoragică supratentorială [12].

Foramen magnum, situată caudal și medial de apofiza mastoidă poate fi abordată pentru clarificarea patologiei cerebelare și a cisternelor bazale [11,13,15], iar suturile craniene (scuamoasă, coronară, lambdoidă) sunt utile mai ales pentru elucidarea unor neclarități legate de patologia supratentorială și pentru studii vasculare Doppler [1,3,13,16-18].

Planuri de secțiune. Unul din marile avantaje oferite de ecografia transfontanelară este repetabilitatea fără riscuri a examinării pentru a urmări evoluția în timp a leziunilor cerebrale, pentru surprinderea complicațiilor (de exemplu, evoluția unci hemoragii intra-parenchimatoase sau a leucomalacici periventriculare). Chiar și în condițiile în care reexaminarea ultrasonografică este efectuată de aceeași persoană, pentru localizarea cât mai corectă a leziunilor a devenit necesară standardizarea planurilor de secțiune ecografică.

Examinarea ultrasonografică transfontanelară a nou-născutului se efectuează, clasic, aplicând transductorul pe fontană anteroară. Balcierea în sens anterior și posterior a sondei ecografice permite efectuarea de secțiuni în plan coronal. Examenul standard în planuri coronale presupune obținerea a 6 secțiuni (fig. 2):

- secțiunea C1: plan de secțiune prin partea rostrală a coarnelor anterioare ale ventriculilor laterali;
- secțiunea CII: plan de secțiune la nivelul foramenului Monro;
- secțiunea CIII: plan de secțiune prin ventriculul IV și prin atrile ventriculilor laterali;
- secțiunea CIV: secțiune prin trigonul ventriculilor laterali;

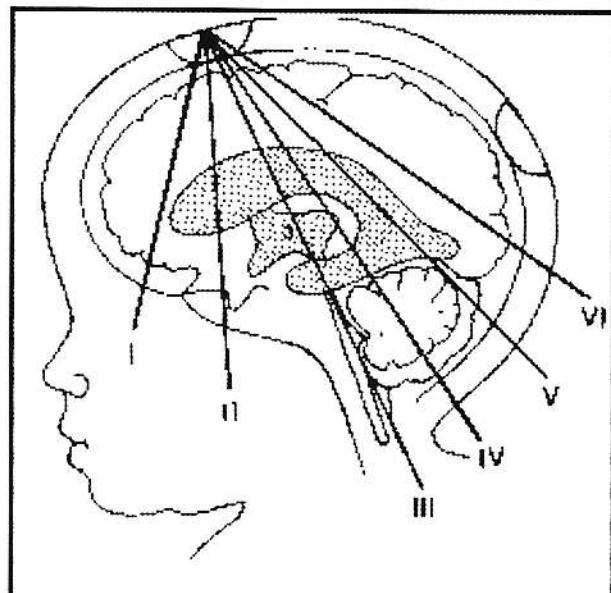


Fig.2. Reprezentarea schematică a planurilor de secțiune coronale în ecografia transfontanelară prin fontană anteroară.

Drawing of the coronal planes for transfontanelar sonography using the anterior fontella.

- secțiunea CV: plan de secțiune prin coarnele occipitale ale ventriculilor laterali;

- secțiunea CVI: secțiune posterior de coarnele occipitale ale ventriculilor laterali.

Cu transductorul aplicat pe fontană anteroară, prin balcierea acestuia în sens lateral (dreapta-stânga), se obțin planurile de secțiune sagitale bilaterale (fig. 3), standardizate astfel:

- secțiunea SM - sagitală medie: plan de secțiune mediu prin structurile linii mediane;

- secțiunea parasagitală S1: plan lateral de linia mediană care permite vizualizarea tuturor coarnelor ventriculilor laterali;

- secțiunea parasagitală S2: plan lateral de secțiune care permite vizualizarea plexurilor choroide ale ventriculilor laterali;

- secțiunea parasagitală S3: plan obținut lateral de ventricul lateral, spre insula și care poate cuprinde, eventual, scizura sylviană;

- secțiunea parasagitală S4: secțiune medial de insula.

Scanarea ultrasonografică prin alte ferestre – fontanellele posterioară, anterolaterală, mastoidă, foramen magnum, suturi craniene – este mai puțin standardizată (fig. 4). Sunt folosite mai ales planuri de secțiune axiale [9,11].

Protocol de lucru și precauții. Pentru ameliorarea calității diagnosticului ultrasonografic neonatal este ne-

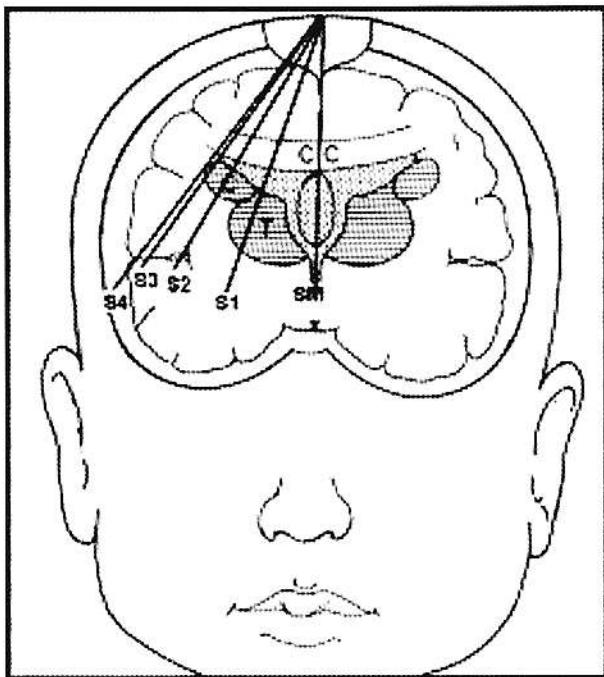


Fig.3. Reprezentarea schematică a planurilor de secțiune sagitală în ecografia transfontanelară prin fontanela anteroioară.

Drawing of the sagittal planes for transfontanelar sonography using the anterior fontanella.

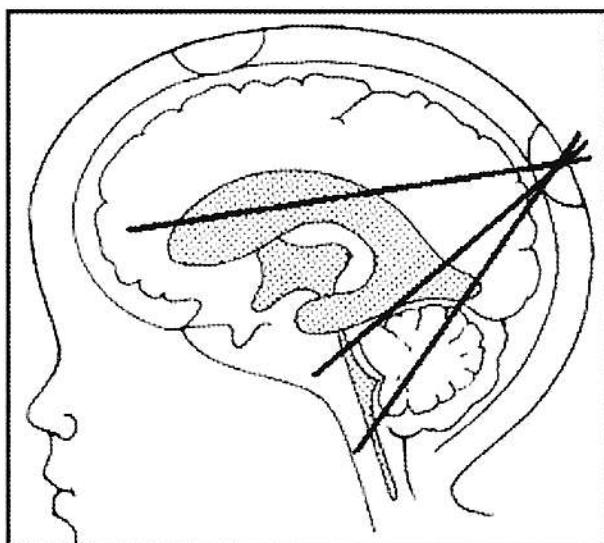


Fig.4. Reprezentare schematică a planurilor axiale de scanare ecografică prin fontanela posterioară.

Drawing of the axial planes for transfontanelar sonography using the posterior fontanella.

cesar ca protocolul de lucru să fie standardizat [7]. Un examen ecografic corect începe cu dezinfecția sondei și identificarea pacientului. În funcție de calea de abord dorită, nou-născutul este poziționat în decubit dorsal sau lateral. Examinarea ultrasonografică standard începe la nou-născut, cu scanarea prin fontanela anteroioară. Ordinea propusă pentru examinarea transfontanelară neonatală este următoarea:

- sistem ventricular: mărime, formă, patență, aspectul și ecogenitatea lichidului cefalorahidian, aspectul și ecogenitatea pereților ventriculare;
- parenchim cerebral: ecogenitate, aspectul șanțurilor și girasurilor cerebrale, prezența de chiste etc.;
- talamus și ganglioni bazali: anomalii ale ecogenității;
- evaluarea spațiilor extraaxiale: anomalii de ecogenitate, formă, dimensiuni;
- evaluarea Doppler a structurilor vasculare și studiul hemodinamicii cerebrale, cel puțin la nivelul celor mai importante structuri arteriale și venoase, inclusiv prin abord transcranian;
- evaluarea anatomicie și patologiei fosei posterioare se recomandă a fi completată prin abordul fontanelor posterioare și mastoidă.

Imaginiile obținute trebuie documentate, iar imaginile patologice este necesar a fi confirmate în minim 2 planuri de secțiune. Este recomandată efectuarea de măsurători (de exemplu, ale sistemului ventricular, ale formațiunilor patologice) și documentarea acestora.

O scanare ecografică corectă presupune, de asemenea, obținerea de imagini simetrice în planurile coronale, cu ecogenitate uniformă. Excluderea artefactelor de imagine este posibilă printr-un bun contact al sondei cu fereastra ecografică și prin ajustarea parametrilor de lucru.

Respectarea tuturor acestor reguli de examinare duce la eficientizarea scanării, ameliorarea calității diagnosticului ecografic cu minimalizarea duratei examinării și permite evitarea hipotermiei, un risc important, mai ales în cazul nou-născutului prematur.

Indicațiile examenului ecografic transfontanelar neonatal

Ecografia transfontanelară este o metodă cunoscută de evaluare a integrității cerebrale a fătului și nou-născutului, cu rol major în diagnosticul, urmărirea și tratamentul leziunilor cerebrale, indiferent de natura acestora: ischemico-hemoragice, infecțioase, de dezvoltare sau tumorale.

Întrucât un screening transfontanelar al tuturor nou-născuților este nu numai extrem de costisitor, dar și nejustificat din punct de vedere al patologiei, examinarea sonografică transfontanelară este indicată doar la anumite categorii de risc:

- nou-născuți la care se suspectează o malformație a sistemului nervos central;
- nou-născuți cu hipoxie ante-, intra- și postpartum;
- prematurii, obligatoriu cei cu risc maxim, cu greutate la naștere sub 1500 g și vîrstă de gestație sub 32 de săptămâni;
- nou-născuți ventilați mecanic sau supuși ECMO;
- nou-născuți cu traumatisme semnificative la naștere;
- nou-născuți cu sindrom convulsiv neonatal;
- nou-născuți cu infecții congenitale;
- nou-născuți cu patologie infecțioasă cerebrală postnatală;
- nou-născuți din mame cu diabet zaharat;
- nou-născuți cu anomalii de creștere intrauterină;
- nou-născuți expuși efectului toxic al unor medicamente sau droguri în timpul vieții intrauterine.

La aceste categorii de nou-născuți, examinarea ecografică este indicată în orice moment după naștere. La prematuri, având în vedere riscurile acestora de a dezvolta lezuni ischemice și/sau hemoragice și după naștere, precum și cunoșcând faptul că unele lezuni sunt tranziitorii și pot scăpa examenului ecografic, este recomandată efectuarea de ecografii seriate până la împlinirea a 40 de săptămâni postconceptual [2,8,13,19-28]. Examinarea dincolo de această vîrstă este utilă la prematurul care dezvoltă sechele neurologice secundare lezunilor cerebrale perinatale (dilatații ventriculare, atrofie cerebrală etc.) pentru monitorizarea acestor lezuni și stabilirea conduitei terapeutice (de exemplu, în hidrocefalia posthemoragică) [2,20,21,27,29].

Patologia evidențială prin ecografie transfontanelară

Examinarea ultrasonografică transfontanelară permite evaluarea următoarelor tipuri de lezuni cerebrale: de tip ischemic, hemoragic, inflamator-infecțios, anomalii de dezvoltare și lezuni de tip tumoral.

Evaluarea lezunilor de tip ischemic caracteristice perioadei perinatale este posibilă cu ajutorul ultrasonografiei transfontanelare, deși sensibilitatea metodici este mai redusă decât cea a imagisticii prin rezonanță magnetică [3,30]. Pot fi surprinse aspectele caracteristice leucomalaciei periventriculare: biperecogenități periventriculare, chiste periventriculare, ventriculomegalia și atrofia cerebrală secundare [2,6,31,32]. De asemenea, pot fi diagnosticate și urmările, din punct de vedere evolutiv, infarctele hemoragice și ischemice prin vizualizarea zonelor de ecogenitate crescută în teritoriile arteriale [13,24,33].

Ultrasonografia transfontanelară la nou-născut are o bună acuratețe în diagnosticul lezunilor hemoragice perinatale, în special pentru hemoragia ependimată și intraventriculară, caracteristice prematurului [19,25-28,34].

Ecografia transfontanelară permite identificarea, localizarea, stadierea (pe baza clasificărilor lui Papile sau, mai recent, pe baza clasificării ecografice a lui Volpe [27]), urmărirea evoluției, surprinderea complicațiilor (dilatații ventriculare, hidrocefalie posthemoragică, atrofie cerebrală etc.) și formularea unui prognostic în cazul hemoragiilor intraventriculare [13,4,27,28].

Tabel 1. Clasificarea hemoragiilor intraventriculare după Papile (Neurology of the newborn, 4th ed. WB Saunders 2001).

Grad I	Hemoragie subependimală
Grad II	Hemoragie intraventriculară fără dilatare ventriculară
Grad III	Hemoragie intraventriculară cu dilatare ventriculară
Grad IV	Hemoragie intraventriculară cu extensie intraparenchimatoasă

Tabel 2. Clasificarea ecografică a hemoragiilor intraventriculare după Volpe (Neurology of the newborn, 4th ed. WB Saunders 2001)

Gradul I	Hemoragie la nivelul matricei germinativă fără extensie intraventriculară sau cu extensie intraventriculară minimă (sub 10% din aria ventriculară în secțiune parasagitală)
Gradul II	Hemoragie intraventriculară ocupând 10-50% din aria ventriculară în secțiune parasagitală
Gradul III	Hemoragie intraventriculară ocupând peste 50% din aria ventriculară în secțiune parasagitală
*	Notare separată pentru ecodensițăți periventriculare – localizare și extensie

În cazul hemoragiilor intraventriculare este importantă efectuarea de măsurători bidimensionale pentru a putea urmări în timp evoluția dilatației ventriculare [35]. Dimensiunile sistemului ventricular au constituit preocuparea mulțor cercetători fiind descrise o serie de metode de evaluare cuantificată a acestuia: dimensiunile coarnelor frontale, ale corpului, antrului și coarnelor occipitale ale ventriculilor laterali, indexul ventricular, lățimea și înălțimea ventriculului III, lungimea și lățimea ventriculului IV etc [35]. Din păcate, nu există încă un acord în ceea

ce privește standardizarea acestor măsurători ca metodă de evaluare, urmărire, comparare și raportare a evoluției dilatațiilor ventriculare [36].

Ultrasonografia transfontanelară permite diagnosticul hidrocefaliilor comunicante și necomunicante, primare și secundare. Mai important pentru terapie și prognostic, însă, este faptul că metoda permite diferențierea între hidrocefalia adevarată, cu creșterea presiunii intracraniene secundar acumulării excesive a LCR, de ventriculomegalia sau hidrocefalia ex vacuo, produsă în mod esențial prin atrofie cerebrală sau secundară disgeneziilor cerebrale [1,13,18,20,29,37,38].

Utilizarea unor echipamente moderne permite diagnosticul ecografic destul de precis și în cazul altor tipuri de hemoragii cerebrale ale nou-născutului: hemoragia subdurală, hemoragia subarahnoidiană, hemoragiile de la nivelul plexurilor choroide, talamusului și ganglionilor bazali. De cele mai multe ori, în aceste cazuri, la fel ca și pentru vizualizarea hemoragiilor de la nivelul fosei posterioare, este necesară abordarea și a altor ferestre ecografice [7,11,14,27,39].

Un rol important revine ultrasonografiei transfontanelare în diagnosticul modificărilor patologice de tip inflamator-infectios de la nivelul sistemului nervos central. Pot fi identificate ecografic exsudate la nivelul meningeelor, sistemului ventricular, colecțiile extraaxiale inflamatorii sau infecțioase, ventriculita, cerebrita, edemul inflamator, abcesele parenchimatoase, dilatațiile ventriculare [13,16,18,34,38,40,41]. Evoluția acestor leziuni poate fi monitorizată ecografic pentru surprinderea eventualelor complicații și sechele: infarcte, calcificări, hidrocefalie, porencefalie și encefalopatie multichistică. Pot fi, astfel, identificate infecții acute și cronice – de tip TORCH – ale sistemului nervos central [4,13,18]. Cunoscând anatomia normală și variantele anatomiche ale sistemului nervos central, cu ajutorul ecografiei transfontanelare pot fi identificate o serie de anomalii de dezvoltare ale sistemului nervos central: hidrocefalia congenitală prin stenoza apeductală sau malformații de fosă posteroiară, malformația Arnold-Chiari tip II, holoprosencefalia (mai ales formele alobară și semilobară), hidranencefalia, absența cavum septum pellucidum, agenezia parțială sau totală a corpului calos, porencefalie, schizencefalia cu margini deschise, complexul Dandy-Walker-Blake, encefalocele, chistele arahnoidiene [3,12,13,16,19,32,38,42]. Cu ajutorul ultrasonografiei Doppler poate fi identificată și schizencefalia cu margini lipite, dar mai ales pot fi caracterizate malformațiile vasculare cerebrale, cum sunt anomaliiile venei Galen [1,15,18,43-45]. Măsurarea dimensiunilor cisternei magna permite identificarea unui cerebel prea jos situat sau tracționat (ca în cazul malformației Arnold-Chiari II) sau

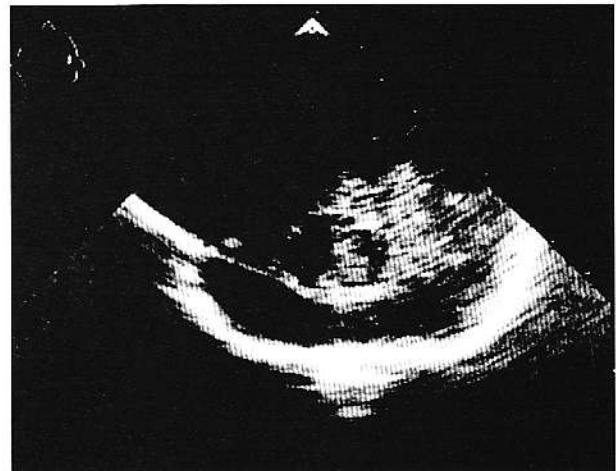


Fig.5. Abces cerebral temporal într-un caz de meningoencefalită neonatală cu *Serratia marcescens* (G.V.), secțiune ecografică parasagitală dreapta prin fontanela anterioară. *Cerebral temporal abscess in a case of neonatal meningo-encephalitis with *Serratia marcescens* (right parasagittal sonographic section trough the anterior fontanella).*

prea sus situat, cu o cisternă magna mare (cum se întâmplă în cazul megacisternei magna sau în cazul complexului malformativ Dandy-Walker-Blake) [14,32,46].

Ecografia transfontanelară este mai puțin sensibilă, însă, în cazul tulburărilor de migrare neuronală, cum sunt lissencefalia, agiria, pahiguria, micropoliguria, anomalii pentru diagnosticul cărora imagistica prin rezonanță magnetică are sensibilitate și specificitate maximă [18,32].



Fig.6. Agenezie de corp calos (R.V.), secțiune ecografică sagitală medie prin fontanela anterioară. *Corpus calosum agenesis (sonographic sagital section trough the anterior fontanella).*

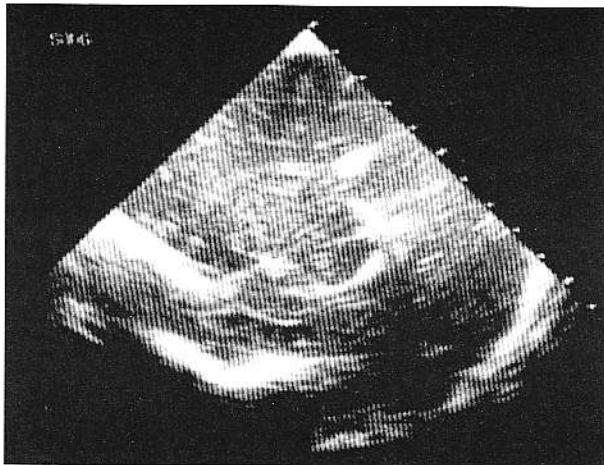


Fig.7. Calcificare cerebrală triunghiulară laterală de corpul ventriculului lateral stâng (P.V.), secțiune ecografică parasagitală laterală stânga prin fontanela anterioară.
Cerebral triangular calcification located in the lateral aspect of the left lateral ventricle (parasagittal left lateral sonographic section trough the anterior fontanella).

Deși nu se efectuează de rutină în acest scop, ultrasونografia transfontanelară poate fi utilizată pentru stabilirea vîrstei gestaționale [35,46-48]. Una din metode constă în aprecierea ecografică a maturării sulcale și girale [49]. Recent, măsurările efectuate la nivelul cerebelului

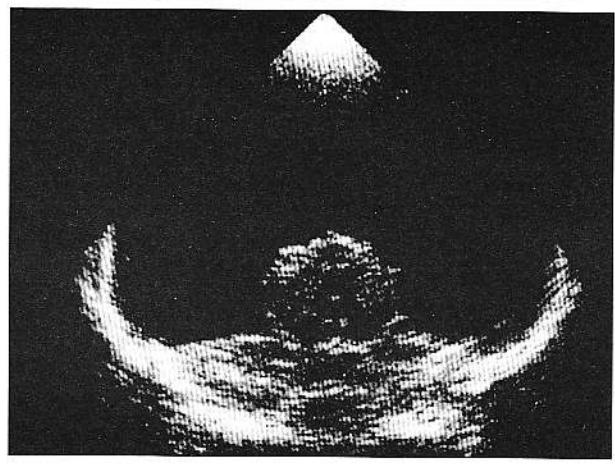


Fig.9. Holoprosencefalie alobara (P.M.), secțiune ecografică coronală occipitală prin fontanela anterioară.
Alobar holoprosencephaly (occipital coronal sonographic section trough the anterior fontanella).

– diametru transvers cerebelar și vermis cerebelos – au fost corelate cu vîrsta de gestație, marja de eroare fiind chiar mai mică decât prin utilizarea noului scor Ballard (interval de confidență de $\pm 2,33$ săptămâni pentru diametrul transvers cerebelar [47] și $\pm 1,53$ săptămâni pentru vermisul cerebelos [48], față de $\pm 2,57$ săptămâni în cazul noului scor Ballard).

Ultrasونografia poate fi folosită și pentru definirea și măsurarea suturilor craniene (sagitală, scuamoasă, lambdoidă) și identificarea suturilor anormale: sinostoze, diastaze [50].

Pentru patologia neurochirurgicală neonatală, un avantaj deosebit îl reprezintă posibilitatea utilizării ultrasонografice pentru ghidaj în cazul aspirării de secreții, evacuării de hematoame, abcese, plasarea de catetere pentru shunt ventricular, efectuarea de biopsii, fenestrări. Aplicațiile Doppler sunt utile în cazul intervențiilor neurochirurgicale pentru malformații arterio-venoase, anevrizme și neoplazme, permijând evaluarea intraoperatorie a fluxurilor sanguine [3,7,15].

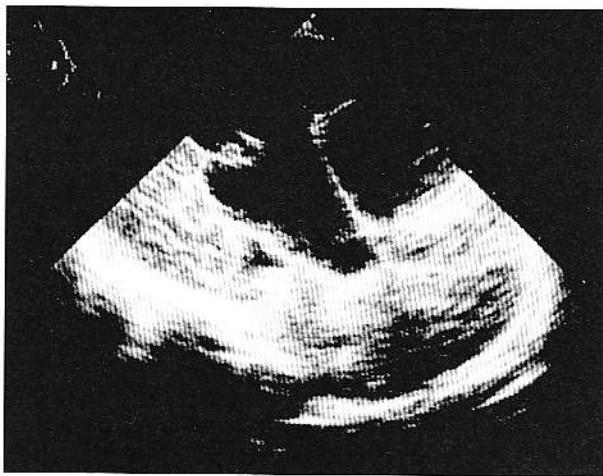


Fig.8. Chiste arahnoidiene supratentorial stânga cu efect de masă (deplasarea și comprimarea structurilor liniei mediene și a fossei posterioare (P.V.), asociată cu agenzie de corp calos, secțiune ecografică sagitală medie prin fontanela anterioară.

Arachnoidal cysts with mass effect associated with corpus callosum (sagittal sonographic section trough the anterior fontanella).

Ecografia Doppler cerebrală în perioada neonatală

În ciuda acurateței sale, informația obținută prin ecografie transfontanelară bidimensională este frecvent incompletă sau insuficientă. Studiul hemodinamicii cerebrale este foarte important datorită faptului că o mare parte din leziunile cerebrale perinatale sunt de origine circulatorie.

Imediat după definirea principalelor tipuri de fluxuri cerebrale – arteriale și venoase -, după calcularea velocităților și indicilor de rezistivitate și pulsatilitate la nivelul principalelor vase cerebrale [15,43-45,51], a început studiul

hemodinamicii vasculare în diferite condiții patologice: encefalopatie hipoxic-ischemică, hemoragii cerebrale, infarcte ischemice și hemoragice, tromboze vasculare, inflamații și infecții ale sistemului nervos central, hidrocefalie, malformații vasculare cerebrale, tumori cerebrale etc. [1,3,9,29,37,41,43-45,52]. Practic, ecografia Doppler - color, pulsat, spectral și power Doppler - a revoluționat studiul fiziologiei și patologiei sistemului vascular cerebral la nou-născut, contribuind la înțelegerea mecanismelor fiziopatologice ale leziunilor cerebrale hipoxic-ischemice și hemoragice [18]. Examenul Doppler transfontanelar trebuie, însă, completat și cu examinarea transcraniană pentru că nu toate vasele cerebrale pot fi vizualizate prin abordarea fontanelei anterioare [18,43].

Prin examinarea Doppler a vaselor cerebrale pot fi identificate prematurii cu risc de a dezvolta hemoragie cerebrală: fluctuații ale curbelor Doppler (sugestive pentru anomalii respiratorii), fluxuri sanguine cu velocități reduse (predictive pentru ischemie cerebrală sau hemoragie intraventriculară), fluxuri sanguine cu velocități mari (asociate frecvent cu hipertensiune arterială și risc de rupturi vasculare secundare), modificări intense ale velocităților fluxurilor ca urmare a modificărilor tensiunii arteriale medii (sugestive pentru lipsa autoreglării cerebrale) [1,3,7,8,13,18,40,41,43]. Creșterea indexului de rezistivitate peste valorile normale (0,5 - 0,8) este un indicator al creșterii presiunii intracraiene (edem cerebral, encefalopatie hipoxic-ischemică, hidrocefalie evolutivă) [1,3,43,18]. Un indice de pulsatilitate scăzut față de valorile normale de referință pentru vasul interogat și pentru vîrstă copilului a fost corelat cu perioada imediat premergătoare hemoragiei intraventriculare la prematur. Creșterea indicelui de pulsatilitate a fost corelată cu vasospasmul din momentul producerii hemoragiei [13]. Un pattern fluctuant al velocităților sanguine caracterizează extinderea hemoragiei intraventriculare spre parenchimul cerebral [13,44].

Monitorizarea prin studii Doppler transfontanelare permite identificarea momentului optim pentru tratamentul hidrocefaliei posthemoragice și pentru evaluarea disfuncționalităților sistemului de drenaj ventricular [1,7,18,29,37,43-45]. Conform legii Monro-Kellie, volumul sanguin, lichidul spinal și țesutul cerebral trebuie să fie relativ constantă în orice moment. La nou-născut, prezența fontanelor și suturile incomplet osificate permit o bună adaptare a cuticii craniene la creșterea volumului intracranian, pentru un timp consecință fiind lipsa apariției semnelor de hipertensiune intracraniană. Examenul transfontanelar duplex Doppler cu comprimarea, de scurtă durată, a fontanelii anterioare cu transductorul semnalază alterarea compliantei cerebrale prin creșterea presiunii intracraiene în caz de:

- hidrocefalie obstructivă – semnalând necesitatea intervenției paleative sau terapeutice (puțenie spinală, ventriculară, drenaj ventricular extern sau shunt ventricular);
- blocarea sistemului de drenaj ventricular în cazul hidrocefaliilor deja drenate.

Alterarea compliantei cerebrale este identificată prin calcularea unei variații a indexului de rezistivitate de peste 5% după comprimarea fontanelei anterioare timp de câteva secunde față de examinarea Doppler inițială, efectuată fără compresie [1,7,18,29,43-45]. În unele centre, studiul Doppler al hemodinamicii vasculare cerebrale a devenit criteriu de evaluare imediat postoperatorie și în timp al eficacității drenajului ventricular permanent [1,40,43].

În cazul encefalopatiei hipoxic-ischemice, studiile power Doppler permit identificarea perfuziei "luxuriantă" postischemice, iar examenul Doppler pulsat poate semnaliza scăderea pulsării vasculare de partea afectată. Un index de rezistivitate crescut semnalază creșterea presiunii intracraiene, iar scăderea indexului de pulsatilitate sub valorile de referință pentru vîrstă a fost corelată cu un prognostic neurologic sumbru (paralizie cerebrală) [1,13,18,41].

Creșterea presiunii intracraiene peste presiunea de perfuzie cerebrală este semnalată de inversarea fluxului arterial diastolic asociat creșterii marcate a indexului de rezistivitate. Acest lucru este demonstrat de studiile Doppler în cazul morții cerebrale [3].

Examinarea ultrasonografică bidimensională pe scală gri completată cu studii hemodinamice Doppler permite diagnosticul diferențial al colecțiilor subarahnoidiene față de cele subdurale, diagnosticul diferențial al hematoamelor de colecții subdurale cronice și de empiem și surprind efectul de masă al colecțiilor subdurale [1,13,18,43,44].

Trombozele venoase cerebrale perinatale sunt frecvent nerecunoscute datorită tabloului clinic latent sau nespecific [18,27]. Examinarea Doppler transfontanelară de rutină a nou-născuților cu risc a semnalat, însă, frecvent acest tip de patologie la nou-născut. Studiile Doppler permit identificarea facilă a trombozelor sinusurilor venoase superficiale. Este posibil și diagnosticul trombozelor venoase profunde, precum și diferențierea lor de leziunile ischemice parenchimatoase. Ecografia Doppler permite urmărirea acestor tipuri de leziuni, surprinderea complicațiilor (hipertensiune intracraniană, colecții extraaxiale etc.) și confirmă, eventual, rezoluția completă a trombozei, în timp [1,7,13,18,24,25,33,53].

În cazul infecțiilor localizate la nivelul sistemului nervos central, evaluarea vasculară cu ajutorul efectului Doppler permite identificarea zonelor de hipoperfuzie cerebrală (velocități medii și sistolice diminuate), surprindând autoreglarea cerebrală deficitară și, prin intermediul

indexului de rezistivitate, semnalează creșterea presiunii intracraaniene (secundar abceselor, edemului cerebral, hidrocefalie etc.) [1,13,18,33,41].

Un rol important revine ecografiei Doppler transfontanelare și transcraniene în diagnosticul, caracterizarea, tratamentul, formularea prognosticului și urmărirea în timp a malformațiilor vasculare cerebrale. Examinarea Doppler permite vizualizarea vaselor nutritive, identificarea originii lor, identificarea sistemului de drenaj în cazul malformațiilor arterio-venoase cerebrale [1,13,18,32]. De asemenea, studiile Doppler pot ghida intervențiile neurochirurgicale (de ex., în cazul anevrismului venei Galen cu debut neonatal) și permit monitorizarea hemodinamică postintervențională [1,18].

Nu doar anomaliiile de dezvoltare ale sistemului vascular cerebral beneficiază de aportul diagnostic al studiilor Doppler, ci și o parte din anomaliiile structurale de dezvoltare. Confirmarea ageneziei de corp calos și diferențierea ageneziei calosale parțiale de agenezia totală se poate face prin studiul Doppler al traiectului arterei pericaloase [44]. De asemenea, studiile Doppler sunt utile în diagnosticarea holoprosencefaliei lobare și a schizencefaliei cu margini apropiate, malformații al căror diagnostic ecografic bidimensional pe scară de gri este extrem de dificil [44].

Evaluările Doppler au permis înțelegerea fiziologiei vasculare cerebrale la diferite vîrste de gestație și a modificărilor adaptative la condițiile de viață extrauterină și în cazul diferitelor condiții patologice perinatale: asfixie, hipoxemie, hipercapnie, acidoză, inflamație, infecție, hipoglicemie, convulsii, traumatisme, afectiuni respiratorii, cardiace etc. [1,3,13,17,18,29,33,41,54,55]. Mai mult, studiul hemodinamicii vasculare cerebrale permite înțelegerea efectului pe care îl au terapii și proceduri efectuate în cazul nou-născuților bolnavi - ventilație mecanică, ECMO, aspirație endotraheală, evacuarea unui pneumotorax, etc. – și definirea riscului de a produce leziuni cerebrale pe care îl au aceste terapii și intervenții [1,13,18,21,41,44,54]. Nu în ultimul rînd, studiile vasculare Doppler permit monitorizarea efectului pe care îl au oxigenoterapia, terapia cu oxid nitric și diferite droguri (indometacin, sulfat de magneziu, corticosteroizi, cocaina etc.) asupra circulației cerebrale [13]. Studiul Doppler vascular al arterei cerebrale medii poate fi folosit pentru monitorizarea închiderii farmacologice a canalului arterial cu Indometacin sau Ibuprofen: în cazul în care canalul se închide ca urmare a tratamentului, indexul de rezistivitate și vitezele medii ale fluxului sanguin scad [13,55].

Principalele limite ale examinării Doppler vasculare cerebrale sunt:

- sensibilitatea la mișcarea țesuturilor, limitând vizualizarea vaselor mici sau cu fluxuri lente;

- non-vizualizarea permanentă a tuturor vaselor cerebrale;
- vizualizarea limitată a vaselor profunde de la nivelul foset posterioare;
- lipsa unor nomograme ale velocităților și caracteristicilor fluxurilor sanguine pentru toate vaselor cerebrale;
- estimarea unor situații hemodinamice de moment în care doar valorile anormale au valoare diagnostică sau prognostică;
- pulsatilitatea arterială este influențată de unghiul de scanare, presiunea aplicată la scanare, contractilitatea cardiacă, frecvența cardiacă, fenomenul de furt vascular (așa cum se întâmplă, de exemplu, în cazul persistenței canalului arterial sau în timpul ECMO) etc.;
- pulsatilitatea venoasă este influențată de starea de somn/veghe, de respirație (mai ales în cazul asistării ventilatorii) sau de prezența insuficienței tricuspidiene [1,13,40,43-45].

Ecografia transfontanelară cu substanță de contrast la nou-născut

Primele studii sonografice cu substanță de contrast datează din 1968 și au fost efectuate de Gramiak [1], aplicarea lor în neonatologie fiind încă în fază experimentală [1,56]. Primele substanțe de contrast folosite au fost bulele de gaz. De dată mai recentă sunt utilizate microbulice de perfluorocarbon cu dimensiuni de 2 – 8 μm , încapsulate în polimeri biocompatibili sau surfactanți, solubile în plasmă. Acești agenți sunt parțial distruiți de ultrasunete, parțial eliminăți din circulație de către sistemul reticuloendootelial sau prin evaporare pulmonară (fluorocarbonii). IMAGENT – ul reprezintă o astfel de substanță de contrast, în care microbulicele de perfluorohexan sunt stabilizate în surfactant [56]. Un alt exemplu de substanță de contrast este EchoGen – ul, o emulsie care are proprietatea de a-și schimba fază în funcție de temperatură: emulsie lichidă la temperatura camerei, microbulice de gaz la temperatura săngelui [56].

Mecanismele de acțiune ale substanțelor de contrast utilizate în ecografie sunt: creșterea absorbției ultrasunetelor, alterarea vitezei de propagare a ultrasunetelor și amplificarea ultrasunetelor reflectate. În acest fel, este amplificat contrastul, nu doar în examenul Doppler spectral, color și power Doppler, ci și pe scara de gri (substanțele de contrast moderne fiind vizibile și pe scara de gri), sunt ameliorate rezoluția temporală și spațială și sunt diminuate artefactele studiilor Doppler în evaluarea perfuziei tisulare și artefactele de zgromot [1,44,56].

De la aplicarea în neonatologie a studiilor ecografice cu substanță de contrast se așteaptă:

- cuantificarea perfuziei tisulare cerebrale;
- efectuarea de "hărți" regionale ale perfuziei cerebrale (prin combinarea cu studiile power Doppler);

- vizualizarea vaselor sanguine de calibră mic și cu fluxuri lente, inabordabile prin studiul Doppler clasic;
- identificarea precoce a arailor focale de ischemie cerebrală în cazul encefalopatiei hipoxic-ischemice;
- evaluarea patenței sistemului ventricular și identificarea obstrucțiilor prin ventriculografie cu substanță de contrast;
- monitorizarea eficacității terapiilor de crujare și ameliorare a perfuziei cerebrale la nou-născutul bolnav;
- monitorizarea terapiilor de salvare neurologică (hipotermie, sulfat de magneziu, Allopurinol etc.);
- într-un viitor nu prea îndepărtat, se speră că aceste substanțe de contrast (sau altele) ar putea deveni vectorii ghid pentru terapia genică [1,6,7,56].

Ecografia tridimensională – aplicații în perioada neonatală

Primele ecografii tridimensionale datează din anii 1986-1987, de atunci sonografia tridimensională înregistrând progrese importante: miniaturizarea sistemelor mecanice, integrarea sistemelor electronice, dezvoltarea tehnicii de calcul, apariția transductoarelor 3D mecanice automate, obținerea de imagini în timp real (practic, apariția sonografiei 4D prin introducerea celui de-al 4-lea element, mișcarea) [57].

Principala aplicație a ecografiei tridimensionale este studiul anomalieiilor fetale în obstetrică. Imaginile ecografice 3D se formează prin reorientarea și procesarea imaginilor standard din ecografia bidimensională. De aceea, ecografia 3D păstrează toate dezavantajele și avantajele ecografiei 2D, având însă un preț de cost crescut și accesibilitate redusă. În plus, apar dezavantaje noi, ca de exemplu artefacte specifice legate de mecanismele de achiziție a datelor, de algoritmi de interpretare și de randare, artefacte geometrice, artefacte date de respirație și de pulsatilitatea vasculară etc. [57]. Un aspect revoluționar legat de ecografia 3D este, însă, conceptul de 3D-cluster care presupune stocarea și transmiterea informației la distanță, permitând vizualizarea și interpretarea imaginilor și de către un alt examinator [57].

Majoritatea echipamentelor moderne utilizate astăzi în ultrasonografic sunt capabile de reconstrucție tridimensională, utilizarea lor în neonatologie fiind încă la început. Principalele aplicații ale ecografiei tridimensionale la nou-născut sunt volumetria sistemului ventricular cerebral [5], crearea de nomograme și definirea malformațiilor vasculare cerebrale și crano-cerebrale complexe în vederea intervențiilor neurochirurgicale [18]. Nu au fost găsite corelații statistic semnificative între dimensiunile sistemului ventricular cerebral și vârsta de gestație, greutatea la naștere și perimetru cranian [5].

Limitele actuale ale ecografiei transfontanelare la nou-născut

Trecerea în revistă a datelor actuale din literatura de specialitate permite identificarea următoarelor limite și dezavantaje ale examenului ecografic transfontanelar la nou-născut:

- calitățile tehnice ale echipamentului (aparat și transductor) pot diminua calitatea diagnosticului ecografic [13,24];
- existența unor zone dificil de explorat chiar și prin utilizarea ferestrelor de abord secundare: fosă posterioară, tentorium, apeduct, trunchi cerebral, foramen Magendie, Luschka, spații extraaxiale etc. [7,11,14,18,42,46];
- degradări frecvente ale imaginii, în câmp apropiat și în câmp îndepărtat [13,24];
- cuantificare redusă pe scara de gri [18,24];
- standardizare deficitară a imaginilor, chiar și în ceea ce privește orientarea acestora [24];
- lipsa standardizării măsurătorilor structurilor cerebrale și ale sistemului ventricular [11,35,46,48,51,58,59];
- posibilitate redusă de diferențiere între substanța albă și cca cenușie [3,13,18,27,36,58,60];
- specificitate redusă pentru diagnosticul diferențial al ecodensițăilor cerebrale parenchimatoase anormale (hemoragie, hematorm, calcifici, formațiuni tumorale, edem, ischemie, inflamație, hamartom) [3,13,18,31,34,47,53,58,61,62];
- supraevaluări ale ecodensițăilor, mai ales a celor parenchimatoase [2,3,13,18,20,24,27,30,33,53,58,65];
- sensibilitate redusă pentru hemoragiile mici, punctiforme, mai ales intraparenchimatoase [2,13,25,27,30,33,58,61];
- sensibilitate redusă pentru diagnosticul leucomalaciei periventriculare difuze și a chistelor periventriculare de dimensiuni mici [20,25,30,31,42,43,60,63];
- specificitate redusă în evaluarea hiperecogenităților periventriculare care nu sunt urmate de apariția de chiste (ca în cazul leucomalaciei periventriculare chistice) [20,30,42,43,63];
- dependența esențială a calității diagnosticului ecografic de experiență, cunoștințele și îndemânarea examinatorului [13,36].

Ameliorarea diagnosticului ecografic transfontanelar este posibilă prin abordarea ferestrelor accesori, prin respectarea protocolului de lucru, a planurilor de secțiune, folosirea unui echipament modern, cu toate facilitățile de obținere și prelucrare a imaginii, utilizarea transductorilor sectoriali și liniai cu rezoluție înaltă, adaptată profunzimii zonei interogate și prin efectuarea de rutină de studii Doppler vascular cerebrale. Nu în ultimul rând, compararea imaginilor ultrasonografice cu imaginile obținute prin

alte tehnici imagistice –computer-tomografie, rezonanță magnetică - permite identificarea variantelor anatomicice normale, a artefactelor și a erorilor de diagnostic.

Pentru formularea unui diagnostic neurologic pe termen lung, în cazul encefalopatiei hipoxic-ischemice, a leucomalaciei periventriculare, a infecțiilor sistemului nervos central, dar și în cazul hemoragiilor cerebrale a căror diagnostic ecografic nu este complet (incert, insuficient), majoritatea autorilor recomandă efectuarea unui examen RMI la împlinirea vîrstei de 40 săptămâni postconceptual [1,18,30,39,62,63]. Evaluarea imagistică prin rezonanță magnetică are sensibilitate și specificitate maximă și în diagnosticul tulburărilor de migrare neuronală, suspicionate pe baza examenului clinic sau la examinarea ecografică transfontanelară [30,32]. Computer-tomografia, metodă imagistică mai invazivă, care presupune și iradierea nou-născutului, este indicată mai ales pentru diagnosticul leziunilor osoase ale cutiei craniene și a patologiei de la nivelul spațiilor extraaxiale [18,32].

Avantajele ecografiei transfontanelare în perioada neonatală

O gamă largă de avantaje și posibilități recomandă astăzi ecografia transfontanelară ca metodă imagistică de primă intenție în marea majoritate a afecțiunilor cerebrale la nou-născut:

- accesibilitate;
- preț de cost redus;
- lipsa radiațiilor ionizante;
- lipsa de invazivitate;
- posibilitatea examinării la patul bolnavului;
- nu este necesară întreruperea terapiilor aplicate;
- nu este necesară sedarea decât în mod excepțional;
- nu este necesară pregătirea bolnavului;
- examinarea este rapidă și dinamică;
- produce minime perturbări ale nou-născutului și ale mediului său termic;
- oferă imagini multiplanare, în timp real;
- permite definirea anatomică normală cerebrala, iar studiile Doppler permit vizualizarea și cuantificarea fluxurilor sanguine la nivelul principalelor vase cerebrale; o gamă largă de variante anatomicice normale pot fi identificate ecografic transfontanelar, o mare parte din anomalii cerebrale de dezvoltare structurală și anomaliiile vasculare beneficiază de un diagnostic ecografic corect [1,18,30,32,43,44];

• repetabilitatea fără efecte nocive a examinării permite identificarea nou-născuților cu risc pentru leziuni cerebrale posinatale și monitorizarea leziunilor cerebrale odată apărute, urmărirea evoluției acestora, surprinderea eventualelor complicații și/sau sccele; în acest sens, ecografia transfontanelară este metoda imagistică reco-

mandată pentru screening-ul și monitorizarea hemoragiilor intraventriculare și a leucomalaciei periventriculare la prematuri, existând protocoale de urmărire sonografică [8,20,25-28,64];

- specificitatea și sensibilitatea mare pentru diagnosticul dilatațiilor ventriculare posthemoragice și ex vacuo recomandă ecografia transfontanelară ca metodă imagistică de elecție pentru monitorizarea evoluției acestor tipuri de leziuni; surprinderea ecografică a dilatației ventriculare poate fi utilizată pentru formularea prognosticului neurologic pe termen lung [1,2,3,4,31,53,60,61];

- poate fi utilizată pentru stabilirea momentului intervenției în cazul hidrocefaliei cu presiune intracraniană crescută și pentru monitorizarea funcționării sistemelor de drenaj ventricular temporar sau permanent [1,3,8,18,29,37];

- metoda este utilă în ghidajul și monitorizarea intervențiilor neurochirurgicale [18].

Comparativ cu computer-tomografia, dar mai ales cu imagistica prin rezonanță magnetică, avantajul esențial al ecografiei transfontanelare rămâne posibilitatea efectuării examinării la patul bolnavului. Acesta este motivul pentru care, în viitor, se așteaptă descoperirea de noi mijloace pentru creșterea sensibilității și specificității diagnosticului ecografic transfontanelar în leziunile cerebrale perinatale.

Datorită multiplelor îmbunătățiri aduse recent ecografiei transfontanelare, gama patologiei identificate cu ajutorul metodei s-a largit considerabil, iar sensibilitatea și specificitatea diagnosticului au crescut mult. Avantajele enumerate mai sus recomandă ecografia transfontanelară ca metodă de diagnostic imagistic de primă linie în patologia neurologică specifică perioadei neonatale, o unitate de terapie intensivă neonatală modernă neputând fi concepută, astăzi, fără un echipament ecografic modern.

Bibliografie

1. Taylor GA. Cranial Doppler sonography. Semin Neonat 2000; 13: 32-43.
2. Sauvé R. Routine screening cranial ultrasound examinations for the prediction of long term neurodevelopmental outcomes in preterm infants. Pediatr & Child Health 2001; 6(1): 39-43.
3. Barnes PD, Taylor GA. Imaging of the neonatal central nervous system. Neurosurg Clin N Am 1998; 9(1): 17-47.
4. Behnke Marylou. Cranial ultrasound abnormalities identified at birth: their relationship to perinatal risk and neurobehavioral outcome. Pediatrics 1999; 103(4): 1-6.
5. Csutak R, Unterassinger L, Rohrmeister C, Weininger M, Vergesslich AK. Three dimensional volume measurement of

- the lateral ventricles in preterm and term infants: evaluation of a standardised computer-assisted method in vivo. *Pediatr Neurol* 2002; 23(2): 178-189.
6. Popescu A. *Neonatologie – Noțiuni fundamentale*. Cluj-Napoca, Ed. Medicala Universitara „Iuliu Hatieganu” 2002; 326-332.
 7. Wang HS, Kuo MF. Multimodal approach of cranial ultrasound in children. *Changgeng Yi Xue Za Zhi* 1999; 22(1): 1-10.
 8. Taylor GA. Sonographic assessment of posthemorrhagic ventricular dilatation. *Rad Clin N Am* 2001; 39(3): 541-551.
 9. Roth S. A comparison of linear-array and mechanical sector cranial ultrasound scanning techniques to predict neurodevelopmental outcome at 8 years in preterm newborn infants. *Ultrasound Med Biol* 2001; 27(4): 467-472.
 10. Libicher M, Rohrschneider W, Troger J, Rocen T, Kauffmann V. Ultrasound of extracerebral spaces in infants: standardized examination technique. *Ultrasound Med Biol* 1996; 17(6): 281-284.
 11. Di Salvo DN. A new view of the neonatal brain: clinical utility of supplemental neurologic US imaging windows. *Radiographics* 2001; 21(4): 943-955.
 12. Hahn H. Die stellung der sonographie in der padiatrie. *Klin Padiatr* 2001; 213: 104-108.
 13. Timor-Tritsch EI, Monteagudo A, Cohen HL. *Ultrasonography of the prenatal and neonatal brain*, 2nd ed. Philadelphia, McGraw-Hill 2001, 403-423, 467-488, 509-526.
 14. Luna JA, Goldstein RB. Sonographic visualization of neonatal posterior fossa abnormalities through the posterolateral fontanelle. *Am J Roentgenol* 2000; 174(2): 561-567.
 15. Taylor GA. Recent advances in neonatal cranial ultrasound and Doppler techniques. *Clin Perinatol* 1997; 24(3): 677-691.
 16. Hahn H. Perinatale Hirnschaden, Stellenwert der bildgebenden Diagnostik. *Ginecol Prax* 2000; 24: 443-455.
 17. Fischer AQ, Truemper EJ. Cerebrovascular Control and Applications to specific Disease Processes, In: Newell DW, Aaslid R, *Transcranial Doppler*, Raven Press, 1992; 245-264.
 18. Volpe JJ. Specialized studies in neurological evaluation, In: Volpe JJ (ed). *Neurology of the Newborn*, 4th ed. Philadelphia, WB Saunders 2001; 134-169.
 19. Ng VW, MacSweeney JE. Ultrasound of the neonatal brain. *Br J Hosp Med* 1997; 57(1-2): 19-22.
 20. Perlman JM, Rollins Nancy. Surveillance Protocol for the Detection of Intracranial Abnormalities in Premature Neonates. *Arch Ped & Adolesc Med* 2000; 154(3): 822-826.
 21. Khan AM. Utility of daily head ultrasound for infants on extracorporeal membrane oxygenation. *J Pediatr Surg* 1998; 33(8): 1229-1232.
 22. Barclay Lauric. New guidelines for neonatal neuroimaging. *Neurology* 2002; 58: 1726-1738.
 23. Blankenberg FG. Sonography, CT and MR Imaging: a prospective comparison of neonates with suspected intracranial ischemia and hemorrhage. *AJR* 2000; 21: 213-218.
 24. Hayden CK, Swischuck LE. Intracranial hemorrhage, ischemia and infarction, In: *Pediatric Ultrasonography*, 2th ed. Williams & Wilkins 1992: 52-55.
 25. Grant EG. Neuropathophysiology of germinal matrix-related hemorrhage and ischemia, In: Grant GE (ed). *Neurosonography of the Pre-term Neonate*. Springer-Verlag 1986: 14-64.
 26. Smith YF. Incidence and outcome: germinal matrix-related hemorrhage, In: Grant GE (ed). *Neurosonography of the Pre-term Neonate*. Springer-Verlag 1986: 85-93.
 27. Volpe JJ. Intracranial Hemorrhage, In: Volpe JJ (ed). *Neurology of the Newborn*, 4th ed. WB Saunders 2001: 397-497.
 28. Volpe JJ. Intracranial hemorrhage: subdural, primary subarachnoid, intracerebellar, intraventricular (term infant) and miscellaneous, In: Volpe JJ (ed). *Neurology of the Newborn*, 4th ed. WB Saunders 2001: 397-423.
 29. Maertzdorf WJ, Vles JSH, Mulder AL, Beuls E, Blanco CE. Intracranial pressure and cerebral blood flow velocity in preterm infants with posthaemorrhagic ventricular dilatation. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 2002; 87: F185-F190.
 30. Childs AM. Magnetic resonance and cranial ultrasound characteristics of periventricular white matter abnormalities in newborn infants. *Clin Radiol* 2001; 56: 647-655.
 31. Adcock LM, Moore PJ, Schlesinger AE, Armstrong DL. Correlation of ultrasound with postmortem neuropathologic studies in neonates. *Pediatr Neurol* 1998; 19(4): 263-271.
 32. Hoon AH Jr. Neuroimaging: applications in disorders of early brain development. *J Develop & Behav Pediatr* 2000; 26(2): 124-132.
 33. Maurer M. Differentiation between intracerebral hemorrhage and ischemic stroke by transcranial color-coded duplex sonography. *Stroke* 1998; 29(12): 2563-2567.
 34. Barr LL. Neonatal cranial ultrasound. *Radiol Clin North Am* 1999; 37(6): 1127-1146.
 35. Davies MW, Swaminathan M, Chuang SI., Betheras FR. Reference ranges for the linear dimensions of the intracranial ventricles in preterm neonates. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 2000; 82: F218-F223.
 36. Reynolds PR, Dale RC, Cowan FM. Neonatal cranial ultrasound interpretation: a clinical audit. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 2001; 84(2): F92-F95.
 37. De Oliveira RS, Machado HR. Transcranial color-coded Doppler ultrasonography for evaluation of children with hydrocephalus. *Neurosurg Focus* 2003; 15(4): 334-343.
 38. Kaske TI, Rumak CM, Harlow CL. Neonatal and infant brain imaging, In: Rumak CM (ed). *Pediatric Sonography*, 3th ed. WB Saunders 1996: 1443-1447.
 39. Huppi SP. Advances in postnatal neuroimaging: relevance to pathogenesis and treatment of brain injury. *Clin Perinatol* 2002; 29(4): 827-856.
 40. Taylor GA. Brain injury in term and near term infants. *Semin Neonat* 2001; 12: 45-52.

41. Boylan BG, Young K, Panerai RB, Rennie MJ, Evans DH. Dynamic cerebral autoregulation in sick newborn infants. *Pediatr Res* 2000; 48: 12-17.
42. Enriquez G, Correa Flavia, Lucaya J, Piqueras J, Aso C, Ortega A. Potential pitfalls in cranial ultrasonography. *Pediatr Radiol* 2003; 33(2): 110-117.
43. Taylor GA. Advanced neurosonography. *Semin Neonat* 2002; 3: 12-23.
44. Couture A, Veirac C, Baud C, Saguintah M, Ferran JL. Advanced cranial sonography: transfontanellar Doppler imaging in neonates. *International Pediatric Radiology Congress* 2001; 167-173.
45. Taylor GA. Doppler of the neonatal brain infant, In: Rumack CM (ed). *Pediatric Sonography*, 3th ed. WB Saunders 1996: 1503-1525.
46. Castriota Scanderberg A, Mulas M et al. Echographic measurements in the posterior cranial fossa: the normal values of the term and premature newborn infant. *Radiol Med* 1997; 94(5): 428-432.
47. Swaminathan M, Davies MW, Davis PG, Betheras FR. Transverse cerebellar diameter on cranial ultrasound scan in preterm neonates in an Australian population. *J Pediatr Child Health* 1999; 35: 346-349.
48. Cuddihy LS, Anderson NG, Wells JE, Darlow BA. Cerebellar vermis diameter at cranial sonography for assessing gestational age in low-birth-weight infants. *Pediatr Radiol* 1999; 29(8): 589-594.
49. Girard NJ. The myelination and maturation of the brain. *International Pediatric Radiology Congress* 2001; 11-15.
50. Soboleski D, McCloskey D, Mussari B, Sauerbrei E, Clarke M, Fletcher A. Sonography of normal cranial sutures. *Am J Roentgenol* 1997; 168(3): 819-821.
51. Allison WJ, Faddis LA, Kinder DL, Roberson KP, Glasier CM, Seibert JJ. Intracranial resistive index (RI) values in normal term infants during the first day of life. *Pediatr Radiol* 2000; 30: 618-620.
52. Steventon DM, John PR. Power Doppler ultrasound appearances of neonatal ischaemic brain injury. *Pediatr Radiol* 1997; 27(2): 147-149.
53. Roelants van Rijn AM. Parenchymal brain injury in the preterm infant: comparison of cranial ultrasound, MRI and neurodevelopmental outcome. *Neuropediatrics* 2001; 32(2): 80-89.
54. Archer LN, Evans DH, Paton JY, Levene M. Controlled hypercapnia and neonatal cerebral artery Doppler ultrasound waveforms. *Pediatr Res* 1986; 20: 218-221.
55. Monset Couchard M. Avantajele unei tehnici noi (ecografia) în diagnosticul patologiei intracraniene și cardiace la nou-născut. Inspectoratul de Poliție Sanitară și Medicină Preventivă, București 1994.
56. Taylor GA. Potential pediatric applications for US contrast agents: lessons from the laboratory. *Pediatr Radiol* 2000; 30: 101-109.
57. Vasile AT, Badea R, Iștoc A. Ultrasonografia tridimensională – principii, tehnică, artefacte, metodologie generală de examinare. *Rev Rom Ultrasonografie* 2001; 3(2): 93-99.
58. Paterson A, Donelly FL, Frush DP. The pros and cons of imaging options. *Contemp Ped & Archives* 2003; 4: 73-81.
59. Connors G, Hunse C, Gagnon R, Han V, Rosenberg H. Perinatal assessment of cerebral blood flow velocity wave forms in the human fetus and neonate. *Pediatr Res* 1992; 31: 649-652.
60. Pierrat V, Duquennoy C, van Haastert IC, Ernst M, Guille N, de Vries L.S. Ultrasound diagnosis and neurodevelopmental outcome of localised and extensive cystic periventricular leucomalacia. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 2001; 84: F151-F156.
61. De Vries SL, Groenendaal F, van Haastert IC, Eken P, Rademaker KJ, Meiners LC. Asymmetrical myelination of the posterior limb of the internal capsule in infants with periventricular haemorrhagic infarction: an early predictor of hemiplegia. *Neopediatri* 1999; 30: 314-319.
62. Maalouf EF. Comparison of findings on cranial ultrasound and magnetic resonance imaging in preterm infants. *Pediatrics* 2001; 107: 719-727.
63. Debillon T. Limitations of ultrasonography for diagnosing white matter damage in preterm infants. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 2003; 88: F275-F280.
64. Toma A. Hemoragia peri-intraventriculară la nou-născutul prematur. Factori de risc, manifestări clinice, diagnostic pozitiv. *Rev Rom Ped* 2002; 11(2): 158-168.

Transfontanellar Ultrasound in Neonates – Current Limitations and Opportunities

Abstract

During the intrauterine life, during birth and postpartum, term and preterm newborn are exposed to multiple aggressions which may lead to a large spectrum of clinical abnormalities. Modern imaging tools – ultrasonography, computer-tomography, magnetic resonance imaging and the applications thereof – are frequently used for the diagnosis of these perinatal pathologic events.

Transfontanellar or head ultrasonography is an imaging diagnostic method which enables the assessment of the anatomy and of physiologic and pathologic changes of the central nervous system. The diagnostic potential of head ultrasonography was underestimated for many years since more sophisticated imaging tools, such as computer-tomography, magnetic resonance imaging and their applications, often provided a more accurate diagnosis. Even though the diagnostic specificity and sensibility provided by computer-tomography and magnetic resonance are almost universally better than those offered by ultrasonography, these methods show many disadvantages: poor accessibility, high costs, invasive nature, difficulties in transporting a sick and unstable neonate to the radiology wards, etc.; subsequently, researchers were urged to try to improve the quality of the neonatal sonographic diagnosis.

This paper reviews the opportunities currently provided by transfontanellar ultrasound and its applications for the diagnosis of specific neonatal neurological pathology. The indications, limits, advantages and disadvantages of this imaging method in newborns are also reviewed.

Key words: transfontanellar ultrasonography, newborn, neurological pathology

Diagnosticul ecografic al displaziei coxo-femurale la nou-născut și sugar

Sorin M. Dudea¹, Dana Vasilescu², Carolina Botar-Jid³, Dan Vasilescu¹, Simona Manole¹

1 - Catedra de Radiologie, UMF "Iuliu Hațieganu" Cluj-Napoca

2 - Catedra de Chirurgie Infantilă, UMF "Iuliu Hațieganu" Cluj-Napoca

3 - Laboratorul Clinic de Radiologie, Spitalul Clinic Județean Cluj

Rezumat

Lucrarea prezintă o sinteză asupra stadiului actual al cunoștințelor în ceea ce privește utilizarea examinării ecografice în vederea diagnosticului displaziei coxo-femurale (DCF).

Sunt prezentate semnele ecografice morfologice de displazie coxo-femurală. Încadrarea displaziei într-un anumit tip, care definește severitatea leziunii, este realizată cu ajutorul nomogramei Graf, descrisă și ilustrată în lucrare. Clasificarea DFC în tipuri lezonale, cu implicații terapeutice directe, este realizată pe baza acestei nomograme. Sunt descrise caracteristicile fiecărui tip ecografic de șold. Sunt prezentate noțiuni privind diagnosticul DCF la prematuri, urmărirea ecografică a cazurilor în timpul tratamentului, valoarea diagnostică a ecografiei și dificultățile diagnostice, precum și cauzele de eroare. În final sunt prezentate câteva considerații asupra screeningului ecografic în despistarea precoce a DCF.

Cuvinte cheie: ultrasonografie, displazie coxo-femurală, diagnostic, screening

Introducere

Principala indicație a ecografiei articulației coxo-femurale la nou-născut și sugar o constituie displazia coxo-femurală (DCF). Indicațiile aplicării acestei metode diagnostice au evoluat în timp. Dacă, inițial, metoda a fost indicată pentru copiii cu risc: examen clinic anormal, naștere pelviană, oligohidramnios, antecedente familiale de DCF, mielomeningocele, torticolis congenital și tulburări de dezvoltare a extremității inferioare [1], ulterior a fost considerată optimă pentru urmărirea evoluției pacienților sub tratament. Astăzi, în afară de valențele diagnostice, metoda este recunoscută drept tehnica ideală pentru screening [2], și este indicată a fi aplicată ori de câte ori este posibil. Se consideră că examinarea ecografică a articulației șoldului

ar trebui să devină o rutină obligatorie în orice secție de nou-născuți [3]. În afară de DCF pot fi diagnosticate, cu valoare variabilă, de la caz la caz, și alte afecțiuni ale articulației șoldului, la pacienții din acest grup de vîrstă.

Considerații de ordin general

Ecografia are avantajul de a permite vizualizarea directă a cartilajelor și țesuturilor moi periarticulare, contribuind la stabilirea unui diagnostic precoce cu sensibilitate aproape de 100% [2]. De asemenea, metoda este extrem de utilă pentru urmărirea pacienților în cursul terapiei. Din multe puncte de vedere, ecografia este considerată a fi metoda ideală de examinare și urmărire a articulației coxo-femurale, de la naștere și până aproximativ la vîrstă de 6 luni [4].

Pentru practicarea diagnosticului ultrasonografic în patologia șoldului nou-născutului, este necesar ca examinatorul să fie o persoană antrenată, cu bune cunoștințe de anatomic și ecografie. Este considerată utilă și necesară dobândirea unei experiențe sub formă de curs [1].

Examinarea se efectuează, obligatoriu, în primele 4 luni de viață, ideal în prima săptămână de viață. Ar trebui ca șolduri displazice sau instabile să nu mai fie depistate după 3 luni de viață. Altfel spus, cu cât explorarea ultrasonografică este efectuată mai devreme, cu atât mai bine [1].

Displazia coxo-femurală (DCF)

Cunoscută și sub numele de displazie de dezvoltare a șoldului, DCF are incidență cuprinsă între 1/100 – 1,5/1000 nou născuți. Fetele sunt afectate de 8-9 ori mai frecvent decât băieții [2]. Condițiile favorizante incriminate sunt laxitatea ligamentară anormală, indusă de către hormoni estrogeni materni, respectiv relaxina, nașterea în prezență pelviană, precum și predispoziția ereditară, dovedită de existența aglomerării familiale.

DCF poate fi clasificată în două mari categorii: *dislocarea* - sau luxația teratologică - și *șoldul instabil*. În cazul dislocării, capul femural este situat în afara acetabulului. Dislocările teratogene sunt ireductibile, fiind asociate cu artrogripoza sau mielodisplazia. Sub termenul de șold instabil sunt cuprinse mai multe entități anatomo-clinice. Șoldul dislocabil definește situația în care femurul proximal poate fi deplasat lateral, dar este reductibil. Termenul de șold subluxabil descrie situația când femurul proximal poate fi mobilizat ușor, dar nu poate fi scos din acetabul [2].

Descentrarea capului femural, ca și absența acestuia din acetabul, determină retracția capsulei și a ligamentelor, dezvoltarea excesivă a țesutului fibros și adipos în acetabul, ca și întârzierea osificării capului femural [2].

În DCF, capul femural se deplasează lateral, superior sau posterior. Acetabul poate fi normal la pacienții care prezintă cap femural dislocabil, dar reductibil. În caz de luxație adevărată, acetabul este lipsit de adâncime, iar labrul este inversat, cu diametrul mai mic decât capul femural, împiedicând pătrunderea acestuia în cavitatea acetabulară. În aceste situații, în articulație se dezvoltă o cantitate mare de țesut fibroadipos, denumită pulvinar. Cartilajul hialin acetabular se îngroașă.

Semnele ecografice de DCF se validează la nivelul mai multor componente ale articulației.

Unghiul osos al acetabulului este bine format la șoldurile normale (tip I). Este posibil ca unghiul, cu valoare normală, să fie discret rotunjit. În caz de DCF, unghiul **se rotunjește, iar apoi suprafața acetabulară devine plată** [1]. Astfel, acoperișul acetabulului își pierde concavitatea (fig.1).

Acoperișul acetabulului se scurtează în mod real, decelabil ecografic.

Unghiul cartilaginos al acetabulului, împreună cu labrul, acoperă sprea exterior capul femural la copii cu dezvoltare normală, iar ecografic, apare hipocogen. La cazurile cu DCF ușoară, acoperirea este încă prezentă. În caz de descentrare, partea cartilaginoasă a unghiului este

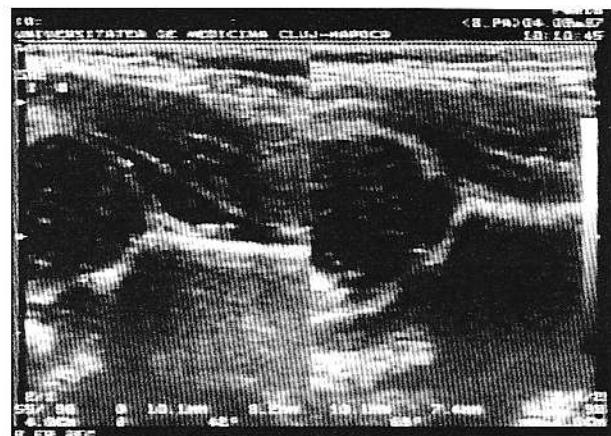


Fig.1. Șold displazic (jumătatea dreaptă a imaginii) și șold normal (jumătatea stângă a imaginii). Se observă scurta scurta acoperișul acetabulului și rotunjirea unghiului acetabular. *Dysplastic (right half of the image) and normal hip (left half of the image). Note the shortening of the acetabular roof and the rounding of the acetabular angle.*

dislocată spre lateral și cranial [1]. Concomitent, apare îngroșarea și creșterea ecogenității porțiunii cartilaginoase. La pacienții cu luxații, partea cartilaginoasă scurtă se interpune între capul femural și acetabul și împiedică reducerea capului în articulație [1] (fig.2).

Hiperecogenitatea unghiului cartilaginos are semnificație cert patologică doar dacă este asociată cu alte modificări care pledează pentru șold tip IIIb (a se vedea în continuare) [5]. Aspectul de hiperecogenitate a un-

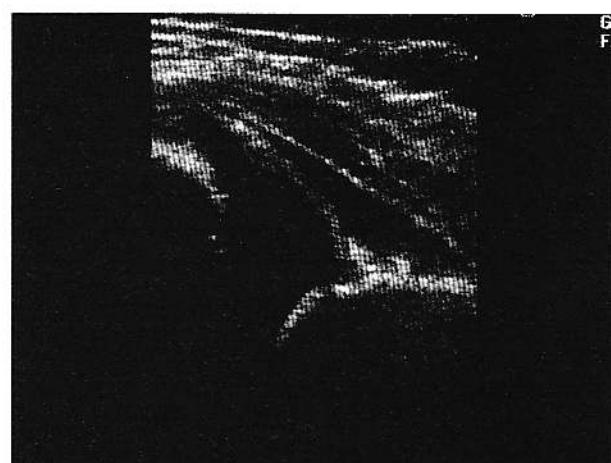


Fig.2. Displazie coxo-femurală. Capul femural este situat extern, unghiul acetabular este rotunjit și labrul este orizontalizat.

Dislocated hip. The femoral head is situated externally, the acetabular angle is rounded and the labrum is horizontal.

ghiului cartilaginos al acetabulului trebuie interpretat cu prudență, deoarece este supus influenței a multiple surse de eroare. Reglarea incorectă a aparatului poate induce falsă ecogenitate anormală a unghiului. Din acest punct de vedere, structura de referință este capul femural din vecinătate, care trebuie să fie hipoechogen, aproape transsonic. Caracterul hiperecogen al unghiului cartilaginos este definit ca atare doar când întreg unghiul cartilaginos este hiperecogen, nu numai suprafața acestuia [5] (fig.3). În cursul procesului de maturare osoasă, unghiul cartilaginos se osifică treptat. Adesea, lângă unghiul osos al acetabulului rămâne o mică depresiune, similară literei "U", săpată în unghiul osos. Aceasta este un rest cartilaginos fiziologic (fig.4). Osificarea unghiului cartilaginos

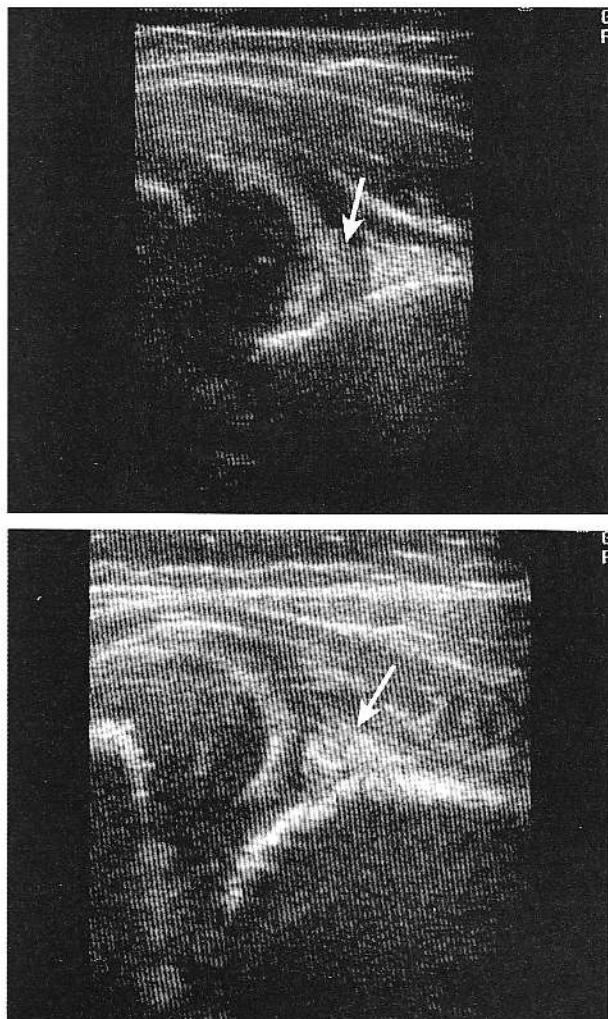


Fig.3. Hiperecogenitatea unghiului cartilaginos la displazii severe (săgeți).

Hyperechogenicity of the cartilaginous angle in severe dislocation (arrows).

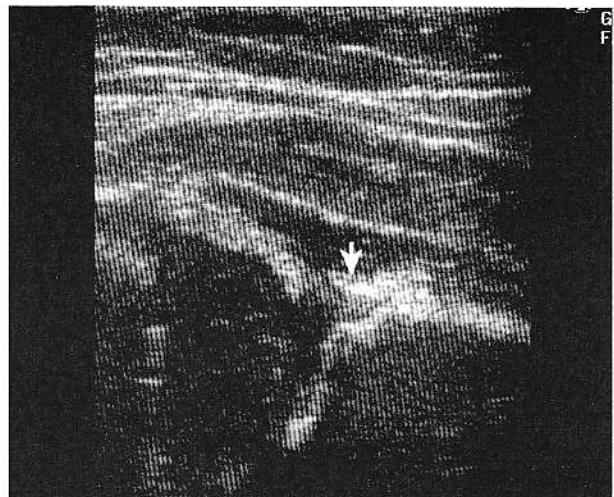


Fig.4. Rest cartilaginos fiziologic la nivelul unghiului acetabular (săgeata).

Physiologic cartilaginous remnant at the level of the acetabular angle (arrow).

determină modificări ecografice vizibile cu 4-6 săptămâni înainte de apariția acolorașii modificări pe imaginea radiologică. Osificarea este neuniformă și, din această cauză, în același unghi cartilaginos pot apărea, concomitent, zone hipo- și hiperecogene [5]. Mai mult, în cursul procesului de vindecare a displaziei tip II, apare hiperecogenitatea unghiului cartilaginos, ca semn de osificare a unghiului și având semnificație de prognostic favorabil [5].

Prin ecografie, la pacienții cu DCF poate fi detectat un *neolimb acetabular*, descris anatomic de Ortolani. Pentru aceasta este necesară o secțiune transversală anterioară prin articulație. Nolimbul apare ca o incizură ecogenă pe acoperișul acetabulului, care proeminență spre epifiza proximală femurală. Acest aspect nu este identificat la șoldurile normale, dar poate fi identificat la toate șoldurile cu DCF și manevra Ortolani pozitivă [6].

Nucleul de osificare, atunci când este prezent, intersectează planul bazal sau este situat în exteriorul acestuia, la pacienții cu DCF (fig.5).

Acoperirea osoasă a capului femural scade sub 50%. Acoperirea mai mare de 50% nu exclude prezența DCF, dar o face puțin probabilă (fig.6).

Unghiurile α și β au valori anormale. În mod normal, la sugarul cu vîrstă mai mare de 12 săptămâni, valorile considerate fiziologice ale unghiurilor sunt: $\alpha > 60^\circ$ și $\beta < 55^\circ$. La pacienții cu DCF, valorile unghiurilor sunt: $\alpha < 60^\circ$ și $\beta > 55^\circ$ (fig.7). În cursul primelor trei luni de viață, articulația șoldului și, implicit, valorile unghiurilor suferă modificări rapide de maturare. Interpretarea valorii unghiurilor la această grupă de vîrstă a pacienților necesită raportarea la o scală,

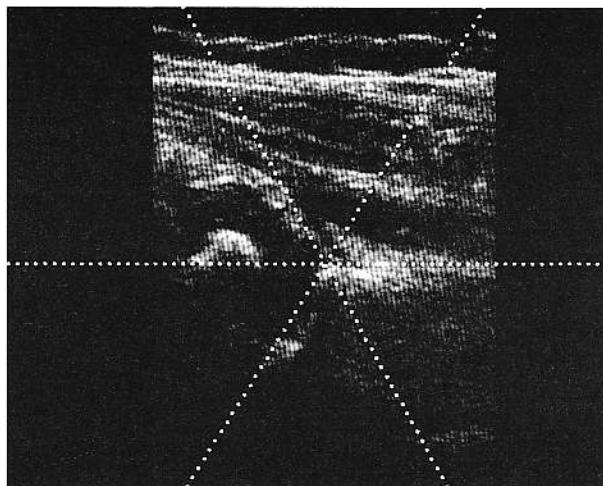


Fig.5. Displazie coxo-femurală. Nucleul de osificare este situat extern față de planul bazal.
Hip dislocation. The ossification nucleus is located external to the basal plane.

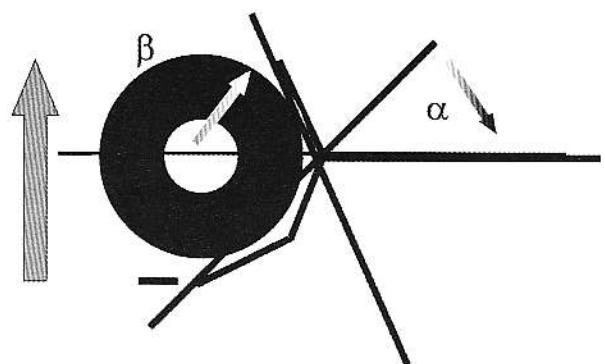


Fig.7. Modificarea unghiurilor în displazia coxo-femurală. Deplasarea capului femural spre exterior (sâgeata groasă) este asociată cu creșterea valorilor unghiului β și scăderea valorilor unghiului α (sâgeți).
Angle changes in hip dysplasia. External displacement of the femoral head (thick arrow) is associated with an increase in β angle values and decrease of α angle values (arrows).

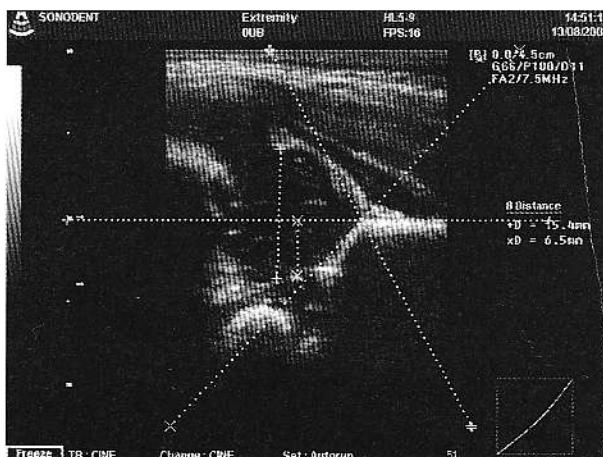


Fig.6. Displazie coxo-femurală. Acoperire osoasă mai mică de 50%.
Hip dislocation. Less than 50% bone covering.

inclusă în nomograma Graf (a se vedea în continuare). Valorile unghiurilor α și β permit nu numai diagnosticul pozitiv al prezenței DCF, dar și încadrarea afecționii într-o clasă de severitate, fapt care este urmat de consecințe imediate legate de atitudinea terapeutică.

Nomograma de încadrare a șoldurilor (sonometrul Graf, nomograma Graf) are menirea de a permite definirea, pe baza valorilor măsurate pentru unghiurile α și β , a unor tipuri de șolduri, tipuri prin care este exprimată maturarea articulară și, implicit, severitatea DCF. Linia inferioară a nomogramei indică valori descrescănde, de la stânga spre dreapta, a unghiului β . Linia superioară indică

valori crescănde, de la stânga spre dreapta, a unghiului α . Valorile numerice pe cele două scale sunt decalate cu 5° , astfel încât, pe verticală, lui $\alpha=60^\circ$ îi corespunde $\beta=55^\circ$. Deasupra liniei pentru unghiul α se află linia timpului pentru nou-născuți și sugarii mici (primele trei luni de viață). Pe nomogramă sunt marcate domeniile de valori care permit încadrarea șoldului într-un anumit tip ecografic, ținând cont și de aspectele morfologice (fig.8).

Clasificarea DCF în tipuri exprimă severitatea afecționii și oferă indicații asupra conduitei terapeutice. Clasificarea se realizează ținând cont de vîrstă copilului, valorile α și β și aspectul morfologic al articulației. Cea mai completă (și complexă) clasificare aparține lui Graf [5] și este redată în tabelul 1.

Principala critică adusă acestui mod de a evalua severitatea DCF este tocmai complexitatea schemei de clasificare. Au existat propuneri de aplicare a unor variante simplificate ale tabelului de mai sus [1,4,7]. Pe de altă parte, clasificarea prezentată este ceea mai completă și nuanțată și oferă soluții terapeutice echilibrate.

Descrierea tipurilor de șolduri întâlnite în cursul examenului ecografic

Tipul I desemnează șoldul normal. Fiecare copil trebuie să ajungă la aspectul de șold tip I la vîrstă de 3, maximum 4 luni de viață. La șoldurile de acest tip, unghiul osos este bine format și bine vizibil. Acoperișul cartilaginos este lung, acoperă capul femural și este hipococgen. Aspectul ușor rotunjit al unghiului osos este posibil și nu are semnificație patologică. Șoldurile care prezintă $\alpha>60^\circ$ și $\beta<55^\circ$ sunt încadrate în *tipul Ia* (fig.9.a).

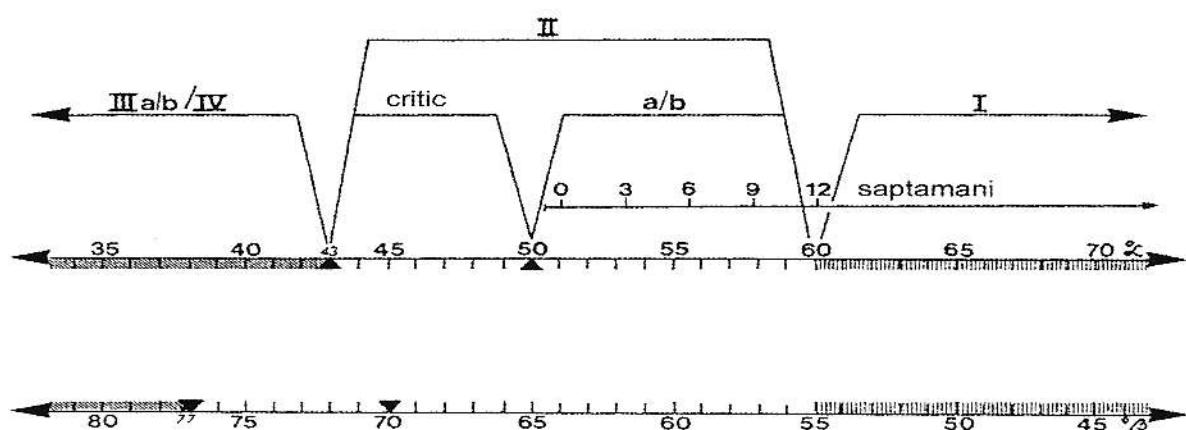


Fig.8. Nomograma Graf (după [6]).
Graf nomogram.

Tabel 1. Clasificarea șoldului în tipuri ecografice și consecințe terapeutice sugerate (Graf) [5]

Tip	Acoperirea osoasă	Unghiul osos	Acoperirea produsă de unghiul cartilaginos	α	β	Consecințe clinice
Ia Șold matur, orice vîrstă	bună	ascuțit	bună	$\geq 60^\circ$	$< 55^\circ$	Fără tratament
Ib Orice vîrstă	bună	rotunjit	bună, dar labru scurt	$> 60^\circ$	$> 55^\circ$	Fără tratament
IIa Întârziere de dezvoltare fiziologică						
IIa + În concordanță cu vîrstă	suficientă	rotunjit	prezentă	$50^\circ - 59^\circ$	$> 55^\circ$	Fără tratament, control
IIa - Cu deficit de dezvoltare, în discordanță cu vîrstă, până la vîrstă de 3 luni	insuficientă	rotunjit	prezentă	$0^\circ - 59^\circ$	$> 55^\circ$	Control la cazurile la graniță, de obicei aparat de abducție sau și extensie
IIb DCF propriu-zisă, Vîrstă > 3 luni	insuficientă	rotunjit	prezentă	$50^\circ - 59^\circ$	$> 55^\circ$	Extensie, dar se poate ajunge și la tenotomii sau aparat gipsat
IIc Șoldul critic, pericolat, la orice vîrstă	insuficientă	rotunjit / plat	încă prezentă	$43^\circ - 49^\circ$	$< 77^\circ$	Atitudine variată, în funcție de vîrstă, mergând de la extensie la aparat gipsat.
D Șold cu tendință de des- centrare (orice vîrstă)	foarte insuficientă	rotunjit / plat	dislocare	$43^\circ - 49^\circ$	$> 77^\circ$	Fixare imediată. Extensie, tenotomii, aparat gipsat ur- mat, uneori, de osteotomic.
Șolduri descentrate						
IIIa	reducă	plat	Dislocat spre cranial, fără modificări strurale	$< 43^\circ$	$> 77^\circ$	Terapie complexă
IIIb	reducă	plat	Dislocat spre cranial, cu modificări strurale (hiperecogen)	$< 43^\circ$	$> 77^\circ$	Terapie complexă
IV Luxatic	reducă	plat	Dislocat spre cranial, interpoziție între capul femural și acetabul	$< 43^\circ$	$> 77^\circ$	Terapie complexă

Tipul Ib definește șoldul cu acoperire osoasă bună ($\alpha > 60^\circ$), dar cu acoperire cartilaginoasă deficitară datorită unui labru scurt ($\beta > 55^\circ$). Atât tipul Ia, cât și tipul Ib reprezintă variante fiziologice ale șoldurilor cu dezvoltare normală [8]. Șoldul tip Ib este chiar mai frecvent decât tipul Ia (fig.9.b).

În cazul în care valoarea măsurată pentru unghiul α este exact 60° , șoldul trebuie catalogat ca fiind normal,

α între $44-60^\circ$ și β între $55-77^\circ$. Trebuie reținut, însă, că 85% dintre sugarii cu vârstă mai mică de 3 luni intră în această categorie [4]. Din acest motiv, a fost aplicată subdivizarea în:

- tipul IIa, definit prin valori ale unghiurilor încadrate în tipul II, dar α cu valoare cel puțin 50° și vârsta pacientului mai mică de 3 luni și

- tipul IIb, definit prin valori ale unghiurilor încadrate în tipul II și vârsta pacientului mai mare de 3 luni.

Șoldul nou-născutului suferă modificări rapide, datorită dezvoltării accelerate postnatal. La nou-născuți, imaturitatea nucleului de osificare al unghiului acetabulului face ca valorile măsurate să fie "anormale", dar nu nefiziologice. Această situație este considerată a reprezenta un deficit fiziologic de dezvoltare, iar șoldurile de acest tip sunt considerate fiziologic imature [5]. Pe de altă parte, nu orice abatere de la normal trebuie tolerată ca fiind "fiziologică". La naștere unghiul α trebuie să fie mai mare de 50° și, în evoluție, la vârstă de 3 luni valoarea unghiului trebuie să se încadreze în normal, adică să depășească valoarea de 60° .

La rândul său, *tipul IIa* se subdivide în două categorii:

- tipul II a - definește șoldul fiziologic imatur, care are valoarea α egală sau mai mare decât valoarea normală pentru vârstă, valoare determinată, la rândul ei, de pe linia timpului pentru nou-născuți a nomogramei Graf;

- tip IIa - definește șoldul fiziologic imatur care are valoarea α mai mică decât media pentru vârstă și care indică evoluția cazului spre DCF. Diferențierea clară între cele două categorii se poate face după a 6-a săptămână de viață [5]. Pe de altă parte, șoldurile tip IIa trătate înainte de 6 săptămâni de viață au evoluție clar mai bună decât cele nefratate [9], ceea ce justifică examinarea ecografică cât mai precoce a șoldului nou-născutului.

Tipul IIb definește valori anormale ale unghiurilor, în plaja de valori caracteristică tipului II și care sunt măsurate la un copil cu vârstă mai mare de 3 luni. În acest caz, pacientul prezintă DCF propriu-zisă [7] (fig.10).

Dacă la vârstă de 3 luni valoarea α este 58° , se poate prelungi perioada de control până la vârstă de 4 luni (dezvoltare întârziată), înainte de a deveni starea de DCF. Dincolo de vârstă de 4 luni, diagnosticul, în condițiile date, este cert [5].

Tipul IIc (sau IIg), denumit și șold critic, are valori ale α între $43-49^\circ$, iar β este mai mic de 77° . Acestea sunt șolduri, în principiu, centrate dar instabile, dislocabile la examinarea dinamică [5] (fig.11).

Tipul D definește, în ordinea crescătoare a gravitației, prima formă de șold descentrat. Pentru această categorie sunt caracteristice valori ale α între $43-49^\circ$ și β mai mare de 77° . Diferențierea între tipul D și tipul III este posibilă doar prin aplicarea tehnicii de măsurare a unghiurilor (fig.12).

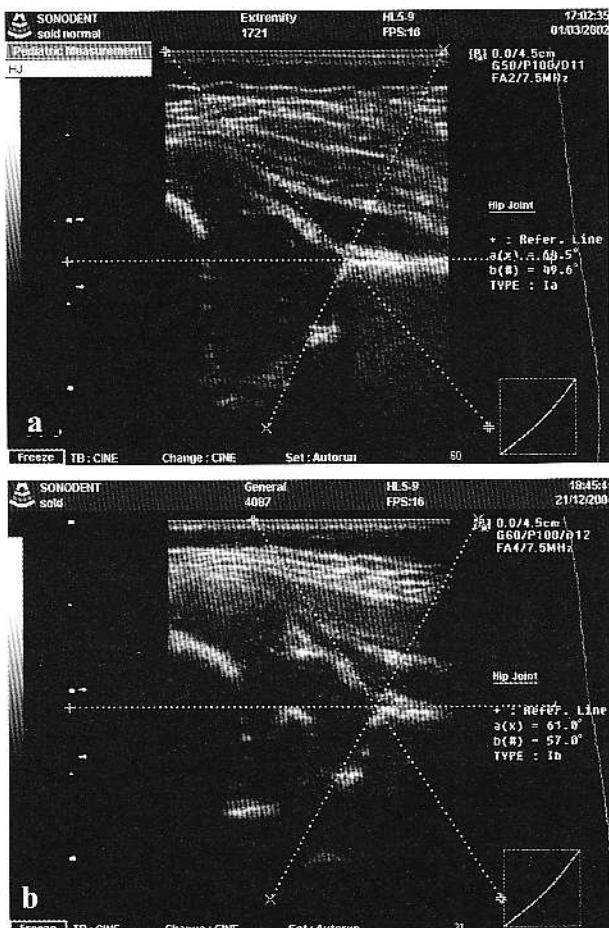


Fig.9. Șolduri tip I: a) tip Ia; b) tip Ib.
Type I hips: a) type Ia; b) type Ib.

dar la limită (valoare de graniță) [5]. Orice șold care nu are aspectul de tip I este suspect de DCF [5].

Tipul II este definit ca tulburare de osificare a unghiului acetabulului. La șoldurile de acest tip, unghiul osos al acetabulului este rotunjit, iar unghiul cartilaginos este largit, dar acoperă capul femural. Această clasă de șolduri cuprinde atât variante fiziologice de dezvoltare (tipul IIa), cât și majoritatea pacienților cu DCF (tipurile IIb și IIc). Șoldul tip II reprezintă osificare întârziată, cu valori

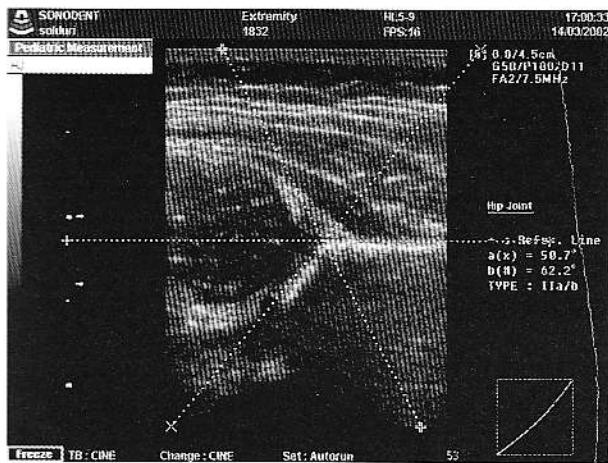


Fig.10. Şold tip II.
Type II hip.

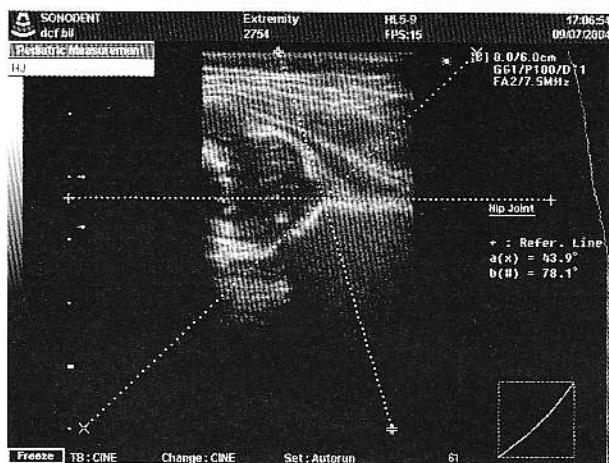


Fig.12. Şold tip D.
Type D hip.

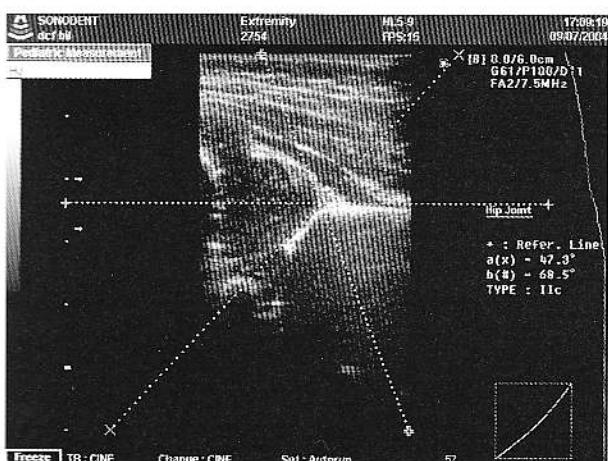


Fig.11. Şold tip IIc.
Type IIc hip..

Tipul III definește o formă de șold descentrat. Unghiul osos al acetabulului este plat. Valoarea unghiului α este mai mică de 43° . Se constată dislocarea crano-laterală a unghiului cartilaginos acetabular. Până când unghiul cartilaginos este în continuare hipocogen, șoldul este catalogat în *tipul IIIa* (fig.13.a). În momentul în care apar modificări morfologice distrofice în structura cartilajului hialin al unghiului acetabular și acesta devine ecogen, șoldul este încadrat în *tipul IIIb* (fig.13.b). În cursul procesului de vindecare, din șoldul tip IIIb se trece întâi prin tipul IIIa, apoi prin tipuri care corespund unor leziuni mai ușoare. Diferențierea dintre tipul IIIa și IIIb (care are prognostic râu de vindecare) se realizează exclusiv prin analiza ecogenicității unghiului cartilaginos și nu prin aprecierea gradului de dislocare [5]. De asemenea, trebuie menționat faptul că

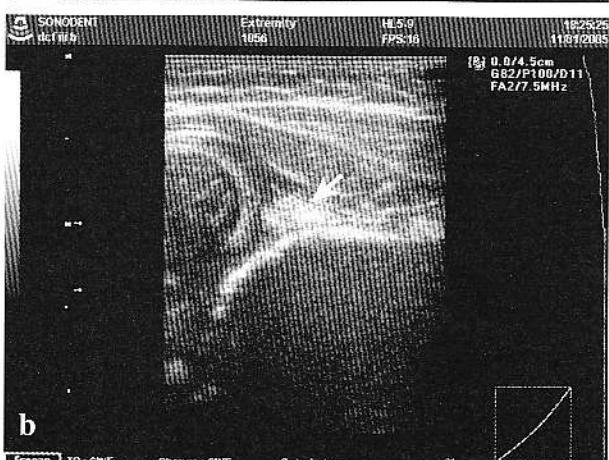
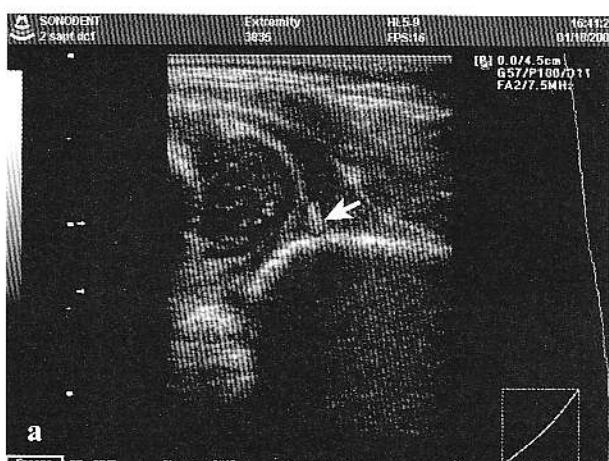


Fig.13. Şolduri tip III. a) tip IIIa; b) tip IIIb. Săgețile indică unghiul cartilaginos al acetabulului.
Type III hips. a) type IIIa; b) type IIIb. The arrows point to the cartilaginous angle of the acetabulum.

diferențierea între tipurile IIIa și IIIb nu poate fi stabilită prin examen radiologic.

Tipul IV definește luxația postero-cranială a capului femural. Unghiu cartilaginos nu mai este împins în sus, ci alunecă medio-caudal față de capul femural și se interpune, în întregime, între capul femural și acetabul. Ca atare, capul femural nu mai este acoperit de către unghiu cartilaginos, cu care își pierde contactul. Fosa acetabulului este ocupată, în mare măsură, de pulvinar. La șoldurile cu dislocare evidentă, identificarea marginii inferioare a osului iliac nu mai este necesară (și nici posibilă), întrucât ea nu se mai află în același plan de secțiune cu capul femural.

Diferențiera între tipurile III și IV de șold se realizează pe baza unor criterii morfologice și nu prin măsurarea unghiurilor [5]. Diferențiera dintre cele două tipuri de șold descentralizat se face urmărind relația pericondrului cu unghiu acetabulului. Dacă pericondrul este dislocat cranial, șoldul este de tip III. Dacă pericondrul descrie un fald orientat înspre caudal, șoldul este tip IV. În aceste cazuri, pericondrul indică direcția înspre care este comprimat unghiu cartilaginos al acetabulului [5] (fig.14).

Evaluarea prematurilor

Nou-născuții prematur prezintă o incidență crescută de șold imatur, dar nu prezintă creșterea concomitentă a incidenței DCF [5, 10].

În evaluarea acestei grupe de pacienți, tipizarea valorilor șoldului se face după vîrstă de viață, dar consecințele

terapeutice se aplică ținând cont de vîrstă gestațională, respectiv de gradul de prematuritate. Spre exemplu, un copil cu prematuritate de 6 săptămâni este examinat ecografic la vîrstă de 15 săptămâni și este clasificat ca având șold tip IIb. Pentru stabilirea consecințelor terapeutice se ține cont de gradul de prematuritate și se aplică măsuri ca unui copil cu vîrstă de $15 - 6 = 9$ săptămâni (atitudine ca în față unui șold tip IIa) [5].

Urmărirea ecografică a cazurilor aflate în tratament

Prima examinare ecografică de control poate fi efectuată după 3 săptămâni de aplicare a aparatului de extensie. Ulterior, examinările sunt repetate lunar, până la renunțarea la aparat [4]. Poziționarea capului femural concentric, în centrul acetabulului, după 6 - 8 săptămâni de tratament, indică reducerea displaziei. Dacă sugarul este imobilizat în aparat gipsat, trebuie practicată o fereastră în acesta (sau aparatul se suprimă temporar), pentru a putea monitoriza evoluția pacientului [2].

Valoarea ecografiei în diagnosticul DCF

Ecografia reprezintă metoda diagnostică aproape perfectă și completă pentru evaluarea DCF [11]. În studii pe loturi cu mai mult de 3000 de pacienți, metoda a prezentat sensibilitate 100%, specificitate 98% și coeficient de autocorelare 98% [11]. Se apreciază că simpla analiză vizuală, bazată pe examinarea unghiuului acetabulului și poziția sprâncenei acetabulare, oferă acuratețe de 94% în diagnosticul DCF [11]. Metoda este creditată cu 1,8%

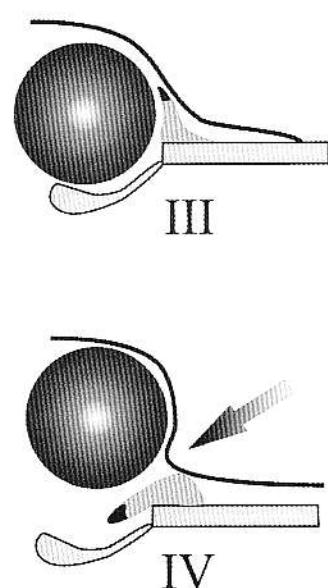


Fig.14. Șold tip IV. Schema ilustrează diferența între tipul III, cu labru poziționat normal, și tipul IV, caracterizat prin eversia labrului și faldul spre caudal al pericondrului.

Type IV hip. The drawing illustrates the difference between type III, with normal positioned labrum, and type IV, characterized by the inversion of the labrum and caudal folding of the perichondrum.

rezultate fals negative și 2,4 % fals pozitive [4]. Se pare, însă, că pacienții interpretați drept fals pozitiv reprezintă cazuri reale, depistate de către o metodă mai sensibilă decât combinația dintre examenul clinic și radiografia [4].

Metoda ecografică s-a dovedit a fi mai bună decât examenul radiologic. O comparație între cele două metode este prezentată în tabelul 2.

Tabel 2. Comparație între valoarea diagnostică a ecografiei și radiografiei în evaluarea DCF (după [12], exprimare procentuală)

	Ecografie	Radiografie
Sensibilitate	96	83
Specificitate	81	78
Fals pozitiv	19	22
Fals negativ	4	17

În evaluarea articulațiilor coxofemurale pot apărea probleme legate de reproductibilitatea măsurătorilor și a incadrării șoldurilor în diferite tipuri, probleme prezentate în tabelul 3.

Tabel 3. Diferențe intra- și interobservator în aprecierea ecografică a articulației șoldului (după [13])

	Intraobservator	Interobservator
Acord asupra clasificării în tipuri	65%	51%
Acord asupra metodei terapeutice de utilizat	76%	64%
Diferență medie la măsurarea unghiului α	4,0	5,1
Diferență medie la măsurarea unghiului β	5,9	10,1

Concluzia acestor observații este că, deși ecografia este o metodă diagnostică excelentă, pentru evitarea erorilor trebuie cunoscute foarte bine principiile tehnice ale metodei Graf [13].

Dificultăți diagnostice și cauze de eroare

Mișcările copilului, inevitabile, îngreunează, adesea, obținerea unei imagini perfecte. Poate fi utilă distragerea atenției copilului prin utilizarea unor jucării specifice vârstei sau evaluarea imaginilor surprinse pe memoria imediată (cineloop) a aparatului. În cazuri extreme, sugarul trebuie reexamnat după sedare.

Șoldul teratogenic este o altă cauză de rezultate false. Modificările cartilaginoase care apar în displaziile metafizare produc aspecte ecografice susceptibile să induce diagnostic false, în absența unui control radiologic [14].

La vîrstă mai mare de 6 luni a copilului, din cauza nucleului de osificare a capului femural, mai ales dacă acesta are diametrul peste 1 cm, diagnosticul devine foarte dificil [15]. Mobilitatea normală a capului femural în acetabul, în special la nou-născuți, poate induce diagnostic false [4].

Identificarea anatomică eronată a unor ecouri, verificarea insuficientă a instabilității, necunoașterea excepțiilor și a situațiilor particulare, echipamentul inadecvat, slab calitativ, reprezintă, toate, surse de eroare în aprecierea ecografică a șoldului [16].

Este recunoscut faptul că pot exista cazuri cu examinare ecografică normală la care se descoperă, radiografic, prezența DCF la vîrstă mersului [17]. Pe loturi mari de pacienți, erorile tehnice au indus încadrare diagnostică greșită la 0,04% din cazuri și atitudine terapeutică cronată la 0,03% [17].

Screeningul ecografic în depistarea DCF

Diagnosticul precoce al DCF permite instituirea precoce a terapiei. În această situație, tratamentul va fi de scurtă durată, cu efecte mai bune și complicații reduse. La populația supusă la screening, terapia este începută, la mai mult de 90% din pacienți, în primele 12 săptămâni de viață, în timp ce în loturile de nou-născuți unde nu se face screening, doar 32% din pacienți ajung în această situație [18]. Aplicarea precoce a terapiei duce la utilizarea unor metode mai blânde. În grupele de populație supuse la screening, după 12 săptămâni de viață nu mai pot fi găsite șolduri descentrate [18].

Aproape 14% din șoldurile care la naștere sunt clinic normale, prezintă aspect anormal la examinarea ecografică. Dintre acestea, 4% vor evolua la DCF după 12 săptămâni, iar restul se vor normaliza până la vîrstă de 12 săptămâni [19]. Cunoașterea evoluției naturale a articulației coxofemurale în primele 3 luni de viață este importantă, pentru a nu supradiagnostică DCF [19].

Dintre șoldurile supuse la screening, majoritatea sunt tip IIa, iar cele tip D, III sau IV sunt foarte rare (câte 0,3% fiecare) [3].

Screening-ul poate avea valoare diferită în funcție de metoda aleasă. Utilizarea tehnicii dinamice pentru screening, deși mai rapidă și mai puțin laborioasă, produce rezultate mai puțin bune decât tehnica statică, a unghiurilor [20]. Asocierea celor două tehnici constituie un protocol de examinare ecografică complexă a șoldului, aplicat în scop diagnostic și nu de screening.

Un studiu recent arată că utilizarea ecografiei la sugarii la care a fost detectată instabilitate articulară prin screening clinic permite reducerea ratei de aplicare a abducției și nu

se asociază cu creșterea prevalenței cazurilor cu dezvoltare anomală a șoldurilor sau rate mai mari de tratament chirurgical la vîrstă de 2 ani și nu induce creșteri semnificative ale costurilor serviciilor medicale [21].

Unii autori opiniază că este incertă utilitatea unui screening universal (pentru toți nou-născuții), existând studii care arată utilitatea screeningului ecografic doar la grupele cu risc crescut [22].

În Germania, recomandările de screening prevăd examinarea ecografică a nou-născuților cu risc în zilele 3-10 de viață și a tuturor sugarilor până în săptămâna 4-5 de viață, indiferent de risc [16]. Unele studii sugerează că această divizare nu are justificare și că abordarea optimă constă din examinarea ecografică cât mai precoce a tuturor nou-născuților [23]. Există tot mai multe voci care susțin că examinarea ecografică a șoldului ar trebui să devină o rutină obligatorie în orice secție de nou-născuți [3,24].

Concluzie

Examinarea ecografică este metoda optimă pentru screeningul, diagnosticul pozitiv și stadiul și urmărirea în evoluție a pacienților cu DCF.

Bibliografie

1. Tschappeler H. Sonographie der Sauglingshufte – Ther Umschau / Rev Ther 1989; 46(3): 164 – 170.
2. Siegel MJ, McAlister WH. Musculoskeletal System and Spine. In: Siegel MJ (ed). Pediatric Sonography, 2nd ed. Raven Press, New York 1995; 513 – 551.
3. Szoke N, Kuhl L, Heinrichs L. Ultrasound Examination in the Diagnosis of Congenital Hip Dysplasia of Newborns. J Pediat Orthopaed 1988; 8: 12- 16.
4. Novick GS. Sonography in Pediatric Hip Disorders. Radiol Clin N Amer 1988; 26(1): 29 – 53.
5. Graf R. Sonographie der Sauglingshufte und therapeutische Konsequenzen. Ein Kompendium. 4, überarbeitete Auflage – Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart 1993.
6. Motta F. Ultrasonography in the diagnosis of congenital hip dysplasia in the newborn – Internat Orthopaedics (SICOT) 1989; 13: 29 – 31.
7. Engesaeter LB, Wilson DJ, Nag D, Benson MKD. Ultrasound and Congenital Dislocation of the Hip. The Importance of Dynamic Assessment. J Bone Joint Surg (Br) 1990; 72 B: 197 – 201.
8. Tschauner C. 10 Jahre Sonographie der Sauglingshufte – Fortschritte in der Behandlung Sonographisch instabiler und dezentrierter Huftgelenke. Ultraschall Klin Prax 1990; 5(3): 139.
9. Graf R, Tschauner Ch, Steindl M. Ist die Ha-Huste behandlungsbedürftig? Ergebnisse einer Langsschnittuntersuchung sonographisch kontrollierter Sauglingshufte unter dem 3. Lebensmonat. Monatsschr Kinderheilkd 1987; 135: 832 – 837.
10. Benz-Bohm G, Widemann B, Herrmann F. Ist die Huftsonographie bei Frühgeborenen als Screening-Untersuchung sinnvoll ? Monatsschr Kinderheilkd 1987; 135: 838 – 841.
11. Zieger M, Hilpert S, Schultz RD. Ultrasound of the Infant Hip: Part 1:Basic Principles and Part 2: Validity of the Method. Pediatr Radiol 1986; 16: 483 – 487.
12. Bensahel H, Chaumien JP, Themar-Noel Ch, Legmann P, Levesque M. Interet de l'echiographic dans la dépistage de la maladie luxante de hanche. Rev Chir Orthop 1988; 74(SII): 105 – 106.
13. Omeroglu H, Bicimoglu A, Koparal S, Seber S. Assessment of variations in the measurement of hip ultrasonography by the Graf method in developmental dysplasia of the hip. J Pediatr Orthop B 2001; 10(2): 89-95.
14. Schumacher R, Leichert-Duber A, Pontz BF. Huftgelenks-sonographie bei Skelettdysplasien mai metaphysarer Beteiligung. Möglichkeit der Fehlbeurteilung. Fortschr Rontgenstr 1988; 149(4): 414-416.
15. Keller MS. Early Recognition of Neonatal Hip Abnormalities by Real-Time Ultrasonography. Surg Rounds for Orthopaedics 1988; aug: 37 – 45.
16. Graf R. Huftsonographic. Ein Update. Der Orthopade 2002; 31(2): 181- 189.
17. Kohler G, Hell AK. Experiences in diagnosis and treatment of hip dislocation and dysplasia in populations screened by the ultrasound method of Graf. Swiss Med Wkly 2003; 133(35-36): 484-487.
18. Schuler P. Sonographische Diagnostik von Huftgelenkerkrankungen in Sauglings – und Kindesalter. In: Frommhold W, Gerhardt P (eds). Erkrankungen des Huftgelenkes, Georg Thieme Verlag, Stuttgart 1988, 60 – 66.
19. Castelein RM, Sauter AJM. Ultrasound Screening for Congenital Dysplasia of the Hip in Newborns: Its Value. J Pediat Orthop 1988; 8: 666-670.
20. Kocher MS. Ultrasonographic screening for developmental dysplasia of the hip: an epidemiologic analysis (Part I). Am J Orthop 2000; 29(12): 929-933.
21. Elbourne D, Dezateux C, Arthur R et al. Ultrasonography in the diagnosis and management of developmental hip dysplasia (UK Hip Trial): clinical and economic results of a multicentre randomised controlled trial. Lancet 2002; 360(9350): 2009-2017.
22. Holen KJ, Tegnander A, Bredland T et al. Universal or selective screening of the neonatal hip using ultrasound? A prospective, randomised trial of 15,529 newborn infants. J Bone Joint Surg Br 2002; 84(6): 886-890.
23. Schilt M. Optimaler Zeitpunkt des Huftsonographic-Screenings. Ultraschall Med 2001; 22(1): 39-47.
24. Cristea S, Popescu M, Antonescu DM. Ecografia șoldului displazic. Ed. Enciclopedică, București 2000.

Ultrasonographic diagnosis of congenital hip joint dislocation in the newborn and infant

Abstract

The paper presents an overview of updated knowledge regarding the use of ultrasonography for the diagnosis of congenital hip dislocation.

The morphologic signs of dislocation are presented systematically. The classification of the dislocation in a certain type defining the severity of the lesion is achieved by using the Graf nomogram, described and illustrated in the paper. The classification of hip dislocation by lesion types bears direct therapeutic implications and is achieved based on this nomogram. The characteristics of each ultrasound hip type are described. The paper further presents data on the ultrasonographic hip dislocation diagnosis in preterm born babies, ultrasound follow-up during treatment, diagnostic value and pitfalls as well as the diagnosis-related difficulties.

The paper concludes with several remarks on the ultrasonographic screening in early diagnosis of hip dislocation.

Key words: ultrasonography, hip dislocation, diagnosis, screening

Diagnosticul ecografic al herniilor femurale și inghinale

Carolina Botar-Jid¹, Sorin M. Dudea²

1 - Clinica Radiologică, Spitalul Clinic Județean de Urgență Cluj-Napoca

2 - Catedra de Radiologie, UMF "Iuliu Hațieganu" Cluj-Napoca

Rezumat

Herniile cu localizare la nivelul regiunii inghinale reprezintă afecțiuni frecvente, întâlnite atât în rândul populației de sex masculin, cât și a celei de sex feminin. Examenul clinic evidențiază modificările patologice din această regiune. Confirmarea diagnostică se realizează prin alte metode radio-imaginistice sau chirurgicale, pe primul loc situându-se, datorită avantajelor pe care le are, examinarea ultrasonografică. Lucrarea de față își propune să prezinte aspectele anatomiche ale regiunii inghinale, precum și aspectele ecografice ale herniilor cu localizare la nivelul regiunii inghinale.

Cuvinte cheie: regiune inghinală, ecografie, hernie

Introducere

Regiunea inghinală constituie limita anterioară dintre cavitatea abdominală și membrele inferioare. Această regiune reprezintă o zonă anatomică particulară, cu structură complexă, care permite trecerea caudală, în scrot și în labiale mari, a structurilor musculare, vasculare, nervoase, iar la bărbat și a ductelor deferente.

Herniile femurale și cele inghinale, congenitale sau dobândite, reprezintă principalele afecțiuni patologice care afectează regiunea inghinală.

Examenul clinic este cel care pune în evidență modificările patologice de la nivelul regiunii inghinale. Aprofundarea diagnostică beneficiază în bună măsură de aportul ecografiei, dar și al altor metode diagnostice, cum sunt: peritoneografia, herniografia, tomografia computerizată (CT), rezonanța magnetică (RM) și laparoscopia.

Anatomie

Regiunea inghinală este formată din **canalul inghinal** și **triunghiul femural**, separate de **ligamentul inghinal**. Ea cuprinde două compartimente sau lacune: lacuna musculară, situată lateral și superior, respectiv lacuna vasculară, situată medial și inferior (fig.1).

Canalul inghinal este limitat de orificiile inghinale profund și superficial. El conține sunicul spermatic la bărbat, ligamentul rotund la femeie, precum și învelișurile fasciale ale acestora. Canalul inghinal are un traiect oblic descendenter. El începe la nivelul cavității abdominale prin orificiul inghinal profund, situat lateral de vasele epigastrice inferioare și se continuă până la orificiul inghinal superficial, intrând în contact cu aponevroza mușchiului oblic extern.

Orificiul inghinal profund este situat la 2 cm deasupra cutei inghinale și la jumătatea distanței dintre tuberculul pubian și spina iliacă antero-superioară.

Orificiul inghinal superficial este format de încrușirea fibrelor mediale și laterale ale aponevrosei mușchiului oblic extern.

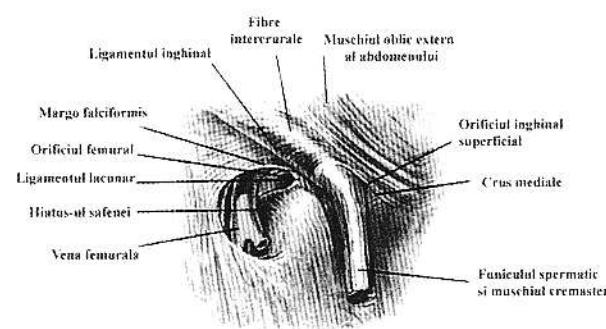


Fig.1. Schema anatomică a regiunii inghinate (modificată după [13]).

Anatomic drawing of the inguinal region (modified after [13]).

Peretele posterior al canalului inghinal este format din trei straturi: două profunde, subțiri, aparținând fasciei transversalis și unul superficial, reprezentat de aponevroza mușchiului transvers abdominal. Între straturile profunde se găsesc vasele epigastrice inferioare.

Defectele de la nivelul peretelui posterior al canalului inghinal se datoră unei deficiențe a rezistenței fibrelor aponevrotice mușchiului transvers abdominal, în jumătatea inferioară a acestuia.

Funicul spermatic este format din ductul deferent, situat central, arterele testiculară, cremasterică și a ductului deferent, venele din grupul anterior (plexul venos pampiniform) și grupul posterior ductului deferent. Între cele două grupuri venoase se realizează numeroase anastomoze. Funicul spermatic mai conține numeroase vase limfatice, care se varsă în limfonodulii din grupurile învecinate, precum și structuri nervoase reprezentate de ramura genitală a nervului genitofemural (destinată mușchiului cremaster și pielii scrotului), plexul nervos testicular și plexul deferențial. În jurul funiculului spermatic există grăsime și țesut conjunctiv, în cantitate variabilă.

Structurile nervoase au originea la nivelul primelor două vertebre lombare. Fibrele nervoase cu originea la nivelul primei vertebre lombare (nervul ilioinghinal) au un traiect anterior față de funicul spermatic (fibrele fasciei cremasterice) și asigură inervația senzorială a pubului, labiilor, scrotului și porțiunii mediale a coapselor. Fibrele care pornesc din dreptul ambelor vertebre lombare (nervul genitofemural) coboară pe suprafața anterioară a mușchiului psoas. Nervul se împarte într-o ramură genitală și una femurală. Ramura genitală perforează peretele posterior al canalului inghinal în apropierea orificiului inghinal profund, apoi înaintea prin canalul inghinal în grosimea fasciei cremasterice, împreună cu vasele cremasterice. Ramura femurală a nervului genitofemural trece

posterior de ligamentul inghinal și pătrunde în triunghiul femural lateral de artera femurală. Aceste fibre nervoase, deși sunt în principal ramuri senzitive, îndeplinește și un rol motor pentru mușchii oblic intern și cremaster în funicul spermatic [1,2,3] (fig.2).

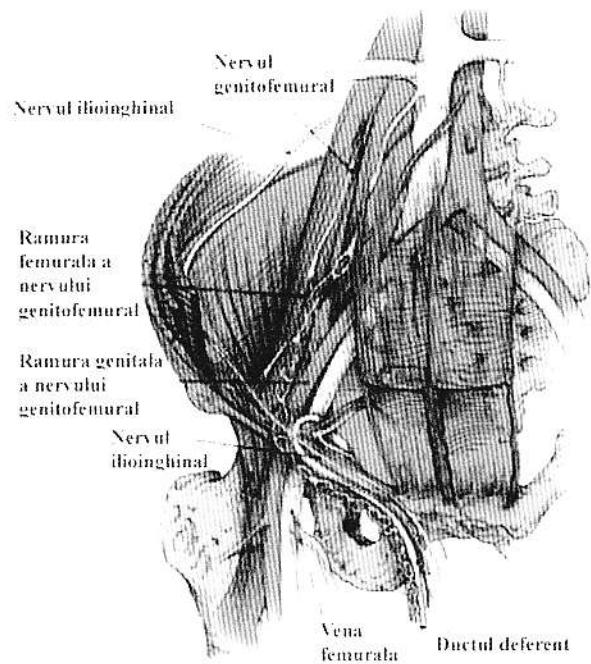


Fig.2. Schema anatomică a nervilor care asigură inervația regiunii inghinate (modificată după [13]).

Anatomic drawing of the inguinal region nerves (modified after [13]).

Învelișurile fasciale ale funiculului spermatic se suprapun, formând trei straturi concentrice.

Fascia spermatică internă, derivată din fascia transversalis, îmbracă funicul de la nivelul orificiului inghinal profund și se continuă cu învelișurile testiculului.

Fascia cremasterică (mijlocie) este formată dintr-o lamă de țesut conjunctiv și conține în grosimea ei fibrele mușchiului cremaster. Mușchiul cremaster învelește funicul spermatic și se desfășoară în jurul testiculului, fiind format din două fascicule: unul lateral, provenit din mușchiul oblic intern și mușchiul transvers al abdomenului, respectiv unul medial, care ia naștere de pe tuberculul pubian.

Fascia spermatică externă învelește fascia cremasterică. Provine din aponevroza mușchiului oblic extern al abdomenului, traversează canalul inghinal și formează, la rândul ei, una din tunicile de înveliș ale testiculului.

Ligamentul inghinal reprezintă porțiunea inferioară a marginii libere a aponevrozei mușchiului oblic extern.

Acesta se inseră cu un capăt pe spina iliacă anterosuperioară, are un traiect oblic descendant dinspre lateral spre medial, alcătuind un jgheab de formă literei „U” în secțiune transversală și se inseră cu capătul distal pe tuberculul pubian, de unde se răspândește în evantai, devenind ligamentul lacunar. Fibrele ligamentului inghinal, din fiecare parte, se intersectează deasupra mijlocului șanțului mușchiului drept abdominal [2,3].

Triunghiul femural Scarpa este situat în partea antero-superioară a coapsei, în planul muscular subfascial. El formează muchiile bazei unei piramide triunghiulare cu vârful în jos, care are drept latură laterală mușchiul iliopsoas, iar latură medială mușchiul pectineu și conține lacuna vasculară. Marginea superioară a triunghiului Scarpa este formată de ligamentul inghinal, cea medială de marginea laterală a mușchiului adductor lung și cea laterală de marginica medială a mușchiului croitor. Triunghiul Scarpa este închis de către fojta superficială a fasciei lata, care se întinde între cele trei margini ale triunghiului. Fojta profundă a fasciei lata se aplică pe fascia mușchiului iliopsoas și a mușchiului pectineu (fascia iliopectinee), care tapetează aria triunghiului. Porțiunea fasciei lata care conține dinspre lateral spre medial, artera femurală, vena femurală și canalul femural formează teaca femurală. Canalul femural este zona situată medial de vena femurală și conține limfonodulul Cloquet.

Tot în triunghiul femural se găsesc nervul femural, situat lateral de teaca femurală și vena safenă mare, care trece printr-un orificiu al fasciei lata (hiatus-ul safenei) și se alătură venei femurale.

Limfonodulii inghinali superficiali, alcătuși dintr-un grup orizontal și unul vertical, sunt dispuși sub forma literei „T”. Limfonodulii care formează piciorul „T”-ului însoțesc vena safenă mare, iar cei care formează bara „T”-ului sunt situați paralel cu ligamentul inghinal.

Între mușchiul iliopsoas și capsula articulației șoldului se găsesc bursa iliopectinee, care permite mișcarea liberă a reuniunii inghionale în timpul flexiei și extensiei coapsei [2].

Regiunea anatomică situată supero-lateral de artera epigastrică inferioară, medial de ligamentul comun (format prin unirea aponevrosele mușchilor oblic intern și drept abdominal) și inferior de ligamentul inghinal este cunoscută sub denumirea de **triunghiul Hesselbach** și reprezintă un potențial „punct slab” al peretelui abdominal anterior [2,4] (fig.3).

Embriologia canalului inghinal

Noțiunile embriologice, deși complexe, sunt necesare pentru a înțelege caracteristicile anatomicice și patologice ale canalului inghinal. Aceste noțiuni sunt centrate în jurul a două structuri principale: gubernaculum testis și canalul peritoneo-vaginal.

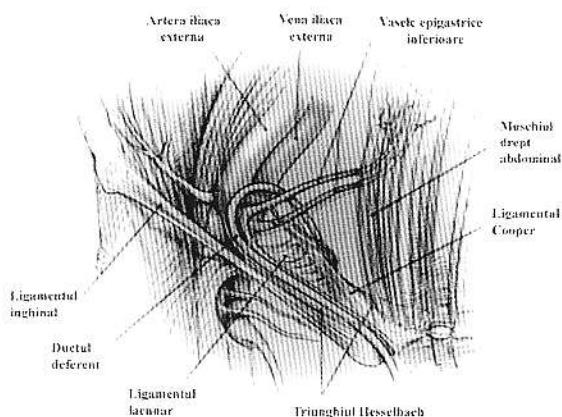


Fig.3. Schema anatomică a triunghiului Hesselbach (modificată după [13]).

Anatomic drawing of the Hesselbach triangle (modified after [13]).

Gubernaculum testis este un cordon format din țesut fibros și muscular, prezent în timpul vieții fetale. El este atașat caudal la pielea coapsei fetale, iarcranial la polul inferior al gonadei fetale. Porțiunea caudală a acestui cordon formează după naștere scrotul sau labiile mari. La bărbați, gubernaculum testis contribuie la coborârea testiculelor prin canalul inghinal în scrot și nu este regăsit la adult.

La femeie, omologul gubernaculum-ului testis este ligamentul ovarian, care se întinde medial de la ovar la uter, și ligamentul rotund. Atașarea ligamentului la uter are două efecte. Primul dintre acestea constă din împiedicarea coborârii ovarului în canalul inghinal. Al doilea efect este rezultatul tensiunii realizate de gubernaculum testis asupra peretelui anterior al uterului, fapt care determină menținerea acestuia în poziție anatomică normală de anteverzie și anteflexie.

Canalul peritoneo-vaginal (numit la femeie canalul Nuck) este un fald al peritoneului, care se invaginează în canalul inghinal anterior de gubernaculum și testiculele coborâte, terminându-se la nivelul scrotului. Porțiunea cranială a acestei structuri se închide de obicei imediat după naștere și împiedică progresia gradată a elementelor învecinate în direcție caudală. La bărbați, porțiunea scrotală rămâne deschisă (patentă), formând tunica vaginalis a testiculelor; în timp ce la femeie canalul peritoneo-vaginal se închide total [2].

Patologie herniară

Herniile femurale, alături de cele inghionale, reprezintă, în această regiune anatomică, cele mai frecvente condiții care necesită intervenție chirurgicală. Cele mai multe hernii pot fi diagnosticate pe baza anamnesei și a exame-

nului clinic, dar examinarea ecografică este utilă pentru diferențierea unei hernii față de alte cauze de tumefiere a regiunii inghinale.

Herniile femurale sunt mai rar întâlnite, comparativ cu cele inghinale. Ele au incidență mai mare la sexul feminin, datorită slăbirii postpartum a musculaturii planșecului pelvin. Incidența acestor afecțiuni crește o dată cu înaintarea în vîrstă. Acest tip de hernii sunt rare la copii și, din motive necunoscute, prezintă tendință de a apărea mai frecvent în partea dreaptă [5,6].

Herniile femurale sunt localizate medial de vena femurală și posterior de ligamentul inghinal [7]. Datorită îngustării hiatus-ului femural (care formează colul herniar), acest tip de hernii tend să devină încarcerate mai frecvent decât cele inghinale (fig.4, 5).

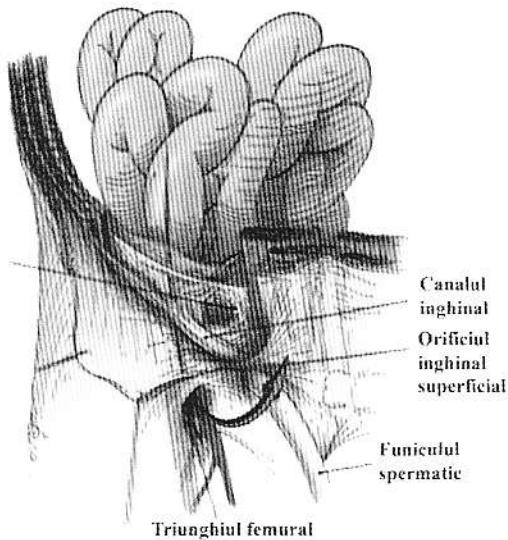


Fig.4. Schema anatomică a formării herniilor femurale (modificată după [13]).

Anatomic drawing of the femoral hernia formation (modified after [13]).

Hernia femurală apare ca rezultat al creșterii presiunii intraabdominale. Grăsimica preperitoneală protrude prin inelul femural, împreună cu peritoneul pelvin. Apoi, sacul herniar poate migra caudal, de-a lungul vaselor femurale, la nivelul porțiunii anterioare a coapsei.

Diferențele între herniile femurale și cele inghinale sunt prezentate în tabelul 1.

Examinarea ultrasonografică a regiunii inghinale are sensibilitate și specificitate mare în diagnosticul herniilor [8]. Ecografia permite evidențierea directă a conținutului herniar, care poate fi reprezentat de anse intestinale cu miș-

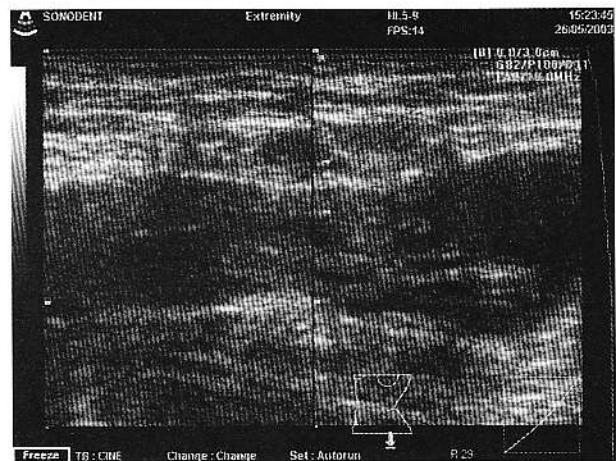


Fig.5. Hernie femurală cu ciucure epiploice.
Femoral hernia with epiploic pompon.

cări peristaltice. De asemenea, poate fi vizualizată mișcarea de "du-te-vino" a lichidului peritoneal în interiorul herniei, precum și grăsimica omentală cu aspect ecogen [2].

Ecografia poate stabili diagnosticul diferențial între o hernie strangulată și una nestrangulată, criteriile de diferențiere fiind sintetizate în tabelul 2. Unul dintre semnele caracteristice ale herniilor strangulate este prezența lichidului liber în sacul herniar. Acesta apare datorită fenomenului de transsudare. Lichidul din sacul herniar poate fi clar sau sanguinolent și apare ecografic transsonic sau cu fine imagini ecogene.

Îngroșarea peretelui intestinal herniat peste 4 mm reprezintă un alt semn ecografic important pentru diagnosticul de hernie strangulată. Acest semn are o specificitate excelentă, dar o sensibilitate limitată. Îngroșarea poate fi explicată prin congestia și edemul de la nivelul peretelui intestinal herniat.

Un alt semn de hernie strangulată este reprezentat de prezența lichidului în cantitate mare în interiorul anelor intestinale herniate. Acest semn are specificitate ridicată, dar sensibilitate redusă.

Alte semne care pot fi luate în considerare pentru diagnosticul ecografic al herniilor strangulate sunt absența semnalului Doppler în peretele anelor intestinale herniate, precum și absența peristaltismului. Există, însă, în literatură, studii care au pus în evidență semnal vascular, la examinarea Doppler, în peretele anelor intestinale în cazul herniilor strangulate. De asemenea, au fost observate hernii strangulate în care ansele intestinale au prezentat peristaltică (fig.6,7) [7,8].

Herniile inghinale reprezintă o afecțiune frecvent întâlnită în patologia adulților, riscul de apariție fiind de aproximativ 10%. Incidența acestora este mai mare la sexul masculin, iar în peste 20 % din cazuri sunt bilaterale.

Tabel 1. Diagnosticul diferențial între herniile femurale și cele inghinale

	Hernii femurale	Hernii inghinale
Incidență	> la sexul feminin	> la sexul masculin
Localizarea față de vasele femurale	Medial de vena femurală, lateral de funiculul spermatic	De-a lungul funiculului spermatic
Mecanismul de producere	Creșterea presiunii intraabdominale	Patenta canalului peritoneo-vaginal, slăbirea fibrelor fasciei mușchiului transversalis sau deficiență în dezvoltarea țesutului mușchiului transvers abdominal
Conținutul herniar	Anse intestinale, grăsimi omentală, peritoneu pelvin	Anse intestinale, vezică urinară, oment, derivații peritoneale, uter, ovar, trompe uterine
Tendință la încarcerare	Crescută	Reducată

Tabel 2. Diagnosticul diferențial între herniile strangulate și cele nestrangulate

	Hernii strangulate	Hernii nestrangulate
Lichid liber în sacul herniar	Prezent	Absent
Grosimea pertclui intestinal herniat	> 4 mm	< 4 mm
Lichid în interiorul anselor intestinale herniate	În cantitate mare	Absent / în cantitate mică
Peristaltica anselor intestinale herniate	Absentă / redusă	Prezentă
Semnalul Doppler în peretele anselor intestinale herniate	Absent / redus	Prezent

**Fig.7.** Hernie strangulată – vascularizație exacerbată prin canalul herniar.

Incarcerated hernia – exacerbated vascularization in the hernial canal.

**Fig.6.** Hernie strangulată, cu ansă intestinală dilatată, plină cu lichid și conținut hipoechogen, vâscos.

Incarcerated hernia with distension, filled with liquid and hypoechoic, viscous content.

Herniile inghinale pot fi împărțite în două categorii: directe și indirekte, în funcție de legătura sacului herniar cu arterele epigastrice inferioare și cu triunghiul Hesselbach. Astfel, herniile indirekte au originea la nivelul orificiului inghinal profund, trec dinspre lateral spre inferior de vasele epigastrice inferioare și sunt, astfel, situate în afara triunghiului Hesselbach. Herniile directe sunt situate medial de vasele epigastrice inferioare și, în consecință, sunt localizate în perimetru acestui triunghi. Elementele de diferențiere între herniile inghinale directe și indirekte sunt prezentate în tabelul 3.

O altă clasificare a herniilor din regiunea inghinală, la care se face referire adeseori în literatură, este clasificarea Nyhus, conform căreia există patru tipuri de hernii:

- tipul I – hernia inghinală indirecță, în care orificiul inghinal profund este normal (exemplu: herniile la copii);

Tabel 3. Diagnosticul diferențial între herniile inghinal directe și cele indirecte

	Hernii inghinal directe	Hernii inghinal indirecte
Raportul față de vasele epigastrice	Medial	Lateral
Localizarea în raport cu triunghiul Hesselbach	În interiorul triun- ghiului	În afara triun- ghiului, la nivelul orificiului inghinal profund
Componenta con- genitală	Prezentă	Absentă
Mecanismul de producere	Patența canalului peritoneo-vaginal și slăbirea fibrelor fasciei mușchiului transvers abdominal din jurul funicu- lului spermatic	Deficiență în dez- voltarea tesutului mușchiului trans- vers abdominal
Sacul herniar	Prezent	Absent
Conținutul herniar	Anse intestinale, epiploon, vezică urinară, oment, uter, ovar, trompe uterine	Anse intestinale

- tipul II – hernia inghinală indirectă, în care inelul orificiului profund este dilatat, cu păstrarea integrității peretelui inghinal posterior;

- tipul III – întreruperea continuității peretelui inghinal posterior:

III a – hernia directă;

III b – hernia inghinală indirectă – dilatarea orificiului inghinal profund cu afectarea masivă medială a fasciei transversalis la nivelul triunghiului Hesselbach (exemplu: herniile scrotale masive, herniile prin alunecare);

III c – herniile femurale;

- tipul IV – herniile recurente [8].

Herniile inghinală indirecte au o componentă congenitală. Dezvoltarea acestui tip de hernie necesită existența unui sac herniar, care este furnizat de canalul peritoneo-vaginal. După coborârea testiculelor fetale din retroperitoneu în scrot, în mod normal canalul peritoneo-vaginal se închide, îndepărând riscul producerii unei hernii la acest nivel. Apariția herniei inghinală indirectă este rezultatul a doi factori: existența unui spațiu potențial determinat de patența canalului peritoneo-vaginal și slăbirea fibrelor fasciei mușchiului transversalis din jurul funiculului spermatic, la nivelul treccerii acestuia prin orificiul inghinal profund. În general, sacul herniar conține epiploon și anse intestinale, care sunt ușor de recunoscut datorită prezenței peristaltică la examinarea în timp real. În afara conținutului intestinal

(anse de intestin subțire, intestin gros sau apendice), sacul herniar poate să conțină și alte structuri, cum sunt: vezica urinară, omentul sau derivațiile peritoncale în cazul hidrocefaliilor. La sexul feminin în sacul herniar pot fi prezente ovarul, uter sau trompele uterine.

Hernia inghinală indirectă este definită ecografic printr-un orificiu inghinal profund mai mare de 4 mm, prezența lichidului la nivelul canalul peritoneo-vaginal și identificarea conținutului abdominal pe traiectul inghinal [5] (fig.8).

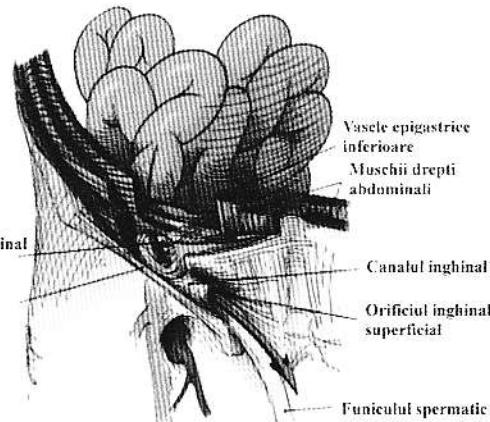


Fig.8. Schema anatomică a formării herniilor inghinală indirectă (modificată după [13]).

Anatomic route of an indirect hernia (modified after [13]).

În cazul herniilor inghinală cu conținut intestinal, aspectul ecografic bidimensional este cel al anselor intestinale care conține aer sau lichid. Evidențierea peristaltică este un element important de diagnostic al prezenței anselor intestinale în sacul herniar. Ocazional, contracția tunicii dartos poate imita peristaltica intestinală, posibilitate care trebuie să fie luată în considerare de către examinator pentru a evita un diagnostic greșit. Dacă se asociază și hernierea omentului, grăsimea omentală apare ecografic sub forma unor zone hiperecogene [6,9] (fig.9-14).

Hernierea vezicii urinare la nivel inghinal este întâlnită, în mod caracteristic, la bărbații în vîrstă. Examinarea ecografică pune în evidență o masă lichidiană alungită, care se extinde caudal prin canalul inghinal, însotită de edemătirea burselor scrotale și de prezența lichidului intra-scrotal. Examinarea abdomenului inferior evidențiază continuitatea peretelui vezical cu colecția lichidiană periferică [10].

Herniile inghinală directe sunt, în general, dobândite și apar datorită unei deficiențe în dezvoltarea țesutului

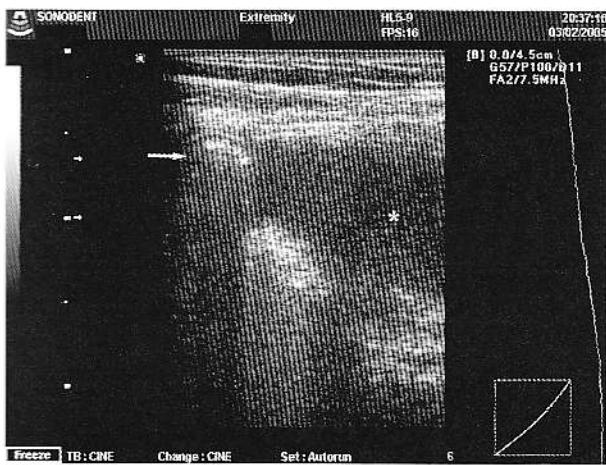


Fig.9. Hernie inghinală asociată cu ectopic testicular (* - testiculul ectopic, săgeata – ansă intestinală herniată).
Inguinal hernia associated with testicular ectopia (- ectopic testicle, arrow – herniated bowel loop).*

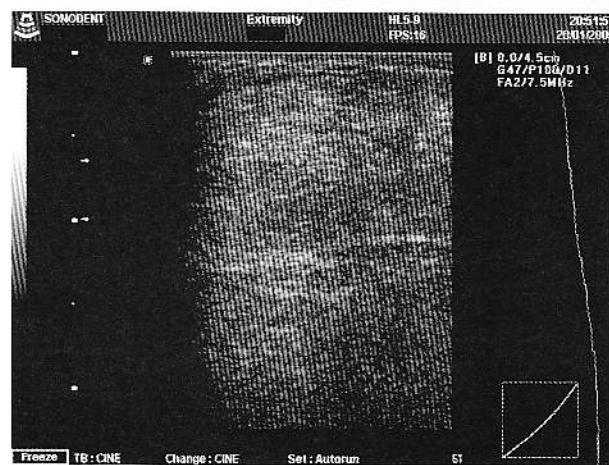


Fig.11. Hernie inghinală – sacul herniar conține o masa cu aspect lipomatos.
Inguinal hernia with lipomatous appearance of the herniar content.



Fig.10. Hernie inghinală.
Inguinal hernia.

mușchiului transvers abdominal, care participă la formarea planșeului canalului inghinal [9] (fig.15).

Examinarea ecografică a regiunii inghinate are sensibilitate și specificitate diagnostică mai mare de 90 %, în cazul herniilor inghinate.

Ecografia este deosebit de utilă și în stabilirea diagnosticului diferențial al herniilor inghinate, care se face cu următoarele afecțiuni: întinderea/ruptura mușchiului drept abdominal sau tendinita cu localizare la nivelul tuberculului pubian, limfadenopatia inghinală, formațiunile tumorale cu localizare inghinală, varicele venoase, hidrocelul, spermatocelul și criptorhidismul [5].



Fig.12. Hernie inghinală și ectopic testiculară (sägeata - ansă intestinală herniată).
Inguinal hernia and testicular ectopia (arrow – herniated bowel loop).

Herniile inghinate indirecte la sexul feminin au o incidență de aproximativ 13-23% din totalul herniilor inghinate, un procent de aproximativ 15-45% din acestea fiind nereductibile. Conținutul sacului herniar este reprezentat, în cele mai multe cazuri, de ovar, care poate fi însoțit de mezenter.

Prezența organelor reproductive feminine mature în canalul inghinal este extrem de rar întâlnită, fiind descrise în literatură doar câteva cazuri. Apariția unui ovar într-o hernie inghinală la femeile adulte reprezintă un indicator general pentru existența unor defecțiuni de dezvoltare a

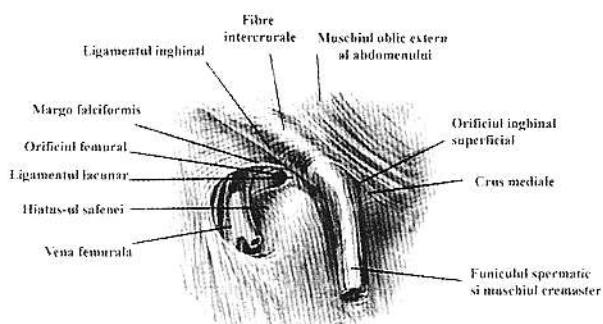


Fig.13. Hernie inghinală stângă - protruzia continutului abdominal (săgeată) la nivelul orificiului inghinal profund.
Left inguinal hernia – protusion of the abdominal content (arrow) at the internal inguinal ring level.



Fig.14. Hernie la nivelul peretelui abdominal cu anse intestinale și șorț epiploic.
Abdominal wall hernia with bowel loop and omentum.

tractului genital. Prezența ovarelor sau a trompelor uterine în canalul inghinal a fost observată în câteva cazuri la copii prematuri și se presupune că se află în legătură cu defectele tractului genital, agenezia ovariană, disgenetria mülleriană și ambiguitatea organelor genitale. Defectele de fuziune laterală, asociate cu anomaliiile de dezvoltare a ductelor Müller pot să conducă la o hernie congenitală rară a uterului la nivel inghinal, condiție în care endometrul și miometrul sunt identificate ectopic, în canalul inghinal. Examinarea ecografică a regiunii inghinale pune în evidență natura tumefierii și localizează gonadele la nivelul

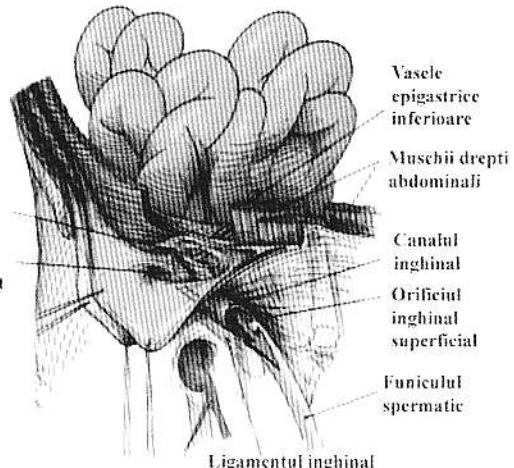


Fig.15. Schema anatomică a formării herniilor inghinali directe (modificată după [13]).
Anatomic route of a direct hernia (modified after [13]).

canalului inghinal. În unele cazuri, la nivelul ovarelor herniate pot apărea chiste luteale, care apar ecografic sub forma unor mase chistice ovoide situate în canalul inghinal [5,11].

Complicațiile care pot surveni în astfel de situații sunt torsionea și infarctul ovarelor.

Prezența ovarelor în canalul inghinal necesită intervenție chirurgicală laparoscopică sau convențională, cu scopul repoziționării ovarelor în cavitatea abdominală și păstrarea funcției acestora [12].

Concluzii

Ultrasonografia reprezintă o metodă extrem de utilă pentru diagnosticul herniilor localizate la nivel inghinal. Rapiditatea, noninvazivitatea, lipsa radiațiilor ionizante și costul redus fac din examinarea ecografică o tehnică de explorare simplă, cu accesibilitate mare. Ultrasonografia este singura metodă imagistică de examinare capabilă să aprecieze, în timp real și în evoluție, comportamentul structurilor herniate la nivelul regiunii inghinale.

Bibliografie

- Papilian V. Anatomia omului, vol. 1, ed. VI. Ed. Didactică și pedagogică, București 1982; 244-247.
- Shadbolt CL, Heinze SBJ, Dietrich BR. Imaging of Groin Masses: Inguinal Anatomy and Pathologic Conditions Revisited. RadioGraphics 2001; 21:S261-S271.

3. Gilbert AI, Graham MF, Voigt WJ. Clinical Update, April 2000.
4. Condon RE. The anatomy of the inguinal region and its relation to groin hernia. In: Nyhus LM, Condon RE (eds). Hernia, 3rd ed. Philadelphia: Lippincott 1989:18-64.
5. Aguirre DA, Casola Giovanna, Sirlin C. Abdominal Wall Hernias: MDCT Findings. AJR 2004; 183.
6. Rettenbacher T, Hollerweger A, Machainer P et al. Abdominal Wall Hernias: Cross-Sectional Imaging Signs of Incarceration Determined with Sonography. AJR 2001; 177.
7. Nyhus LM, Klein MS, Rogers FB. Inguinal hernia. Curr Probl Surg 1991; 28: 401-50.
8. José D, Arce V. Region inguinal: ultrasonografia. Revista Chilena de Radiología 2004; 10(2):58-69.
9. Dogra VS, Gottlieb RH, Oka M, Rubens D. Sonography of the Scrotum. Radiology 2003; 1(227): 18-33.
10. Minordi LM, Mirk P, Canadé A, Sallustio G. Massive Inguinoscrotal Vesical Hernia Complicated by Bladder Rupture: Preoperative Sonographic and CT Diagnosis. AJR 2004; 183.
11. Koak Y, Chaloner EJ. Hernia ovary inguinale with ovulating luteal cyst: a case report. Grand Rounds 2002; 2: 32-34.
12. Bax T, Sheppard BC, Crass RA. Surgical Options in the Management of Groin Hernias. Am Fam Physician 1999; 15;59(4): 893-906.
- 13.<http://www.aafp.org/afp/990101ap/143.html>.

Ultrasound diagnosis of femoral and inguinal hernias

Abstract

Inguinal hernias are frequent conditions, occurring both in men and women. The clinical examination reveals the pathological changes of this region. Diagnostic confirmation is achieved by other radiological-imaging or surgical methods, with ultrasound being ranked as the method of first choice due to its advantages. This paper aims to present the ultrasound anatomy of the inguinal region, as well as the ultrasound appearance of hernias occurring in this region.

Key words: inguinal region, ultrasound, hernia

Aportul ecografiei ca examinare imagistică de primă intenție în diagnosticul colecțiilor peritoneale din urgențele medico-chirurgicale. Studiu prospectiv pe 100 cazuri (date preliminarii)

Titus Șuteu, Radu Badea, Monica Olar, Raluca Antonescu

Clinica Medicală III, Universitatea de Medicină și Farmacie „Iuliu Hațieganu” Cluj Napoca

Rezumat

Obiectiv. Evaluarea aportului examinării ecografice ca metodă imagistică de primă intenție în urgențele abdominale medico-chirurgicale, ținând cont de fiabilitatea adresabilității și costul relativ scăzut al metodei.

Material și metodă. Au fost luati în studiu 100 de pacienți, care s-au prezentat în serviciul de urgență al Clinicii Medicală - Chirurgie III cu o simptomatologie clinică ce sugera prezența eventuală a unor colecții abdominale. Pacienții au fost examinați prin ultrasonografie (US) standard în scară gri și ecografie Doppler color. În unele cazuri, s-au efectuat și manopere intervenționale exploratorii ecografice.

Rezultate. Explorarea ecografică a confirmat colecția la 36% dintre pacienți. Din totalul de 64 pacienți la care ecografic s-a confirmat colecția abdominală, 28,5% au prezentat apendicită acută, 15,6% hemoperitoneu prin ruptură de organ parenchimatos sau cavităț, 12,5% eventrație strangulată, 8% colecistită acută, 7,8% pancreatită acută, 6,2% inflamații acute ale anexelor și 14% ciroză hepatică. La 20% dintre pacienți a fost necesară punție exploratorie ghidată ecografic. Analiza bazelor de date care cuprind diagnosticul prezumptiv, diagnosticul ecografic, diagnosticul altor examinări imagistice (Rx, CT), diagnosticul intraoperator și cel anatomo-patologic a permis evaluarea comparativă și statistică a datelor obținute.

Concluzii. Examinarea ecografică în colecțiile abdominale din cadrul urgențelor medico-chirurgicale, ca examinare imagistică de primă intenție, s-a dovedit a avea sensibilitate înaltă, de 100%, respectiv specificitate de 63,5%. S-au constatat diferențe statistic semnificative ($p < 0,0001$) între diagnosticul de urgență și cel ecografic, respectiv diferențe nesemnificative statistic între diagnosticul ecografic și cel final.

Cuvinte cheie: ecografie, colecții abdominale, urgențe medico-chirurgicale

Introducere

Eficiența examenului ecografic în depistarea colecțiilor intraabdominale este unanim recunoscută și a fost dovedită prin numeroase studii efectuate în diferite condiții patologice [1]. Ultrasonografia poate decela cantități

minime de lichid, de circa 10 ml [2]. Principiul de bază al ultrasonograficii [3], respectiv vizualizarea interfețelor rezultate din diferența de impedanță acustică între diferențe medii străbătute de fasciculul de ultrasunete face ca depistarea colecțiilor, atât cele generalizate, cât și cele localizate, să fie facilă.

Rezultatele studiilor din literatura de specialitate sunt variate, în funcție de loturile studiate și obiectivul propus. Astfel, într-o lucrare care a luat în studiu un număr de 4320 traumatisme abdominale între anii 1995 și 2001, 596 au

Adresa pentru corespondență: Dr. Titus Șuteu
Clinica Medicală III
Departamentul Ultrasonografie
Str. Croitorilor nr. 19-21
3400 Cluj Napoca

prezentat lezuni intraabdominale, din care 231 au avut lezuni ale splinei. Sensibilitatea ecografiei, pentru toate leziunile abdominale au fost de 68,6 %, iar specificitatea de 97,6 % [4].

O altă lucrare care tratează problema traumatismelor penetrante la nivelul peretelui toracic anterior cu lezuni abdominale, găsește o sensibilitate și specificitate de 100 % pentru prezența de lichid în pericard și/sau peritoneu [5].

Răspândirea tot mai largă a examenului ecografic și dotarea unităților de primire a urgențelor, a camerelor de gardă și a secțiilor de terapie intensivă cu aparete ecografice performante duce la creșterea gradului de depistare precoce a colecțiilor abdominale în timp util terapeutic [6,7].

Metodologie de examinare

Pentru examinarea corectă a formațiunilor lichidiene din cavitatea peritoneală trebuie utilizate transductoare cu frecvență joasă (2,5 – 3,5 MHz, în funcție de circumferința abdominală), sectoriale sau convexe. Lezuniile peritoneale parietale se vizualizează în bune condiții cu transductoare liniare, având frecvență înaltă (7,5 MHz) [1].

Există unele cazuri în care examinarea ecografică este dificilă, fiind limitată de starea pacientului (pacient ne-cooperant, meteorizat, cu cicatrici postoperatorii). Pentru a avea o imagine ecografică de calitate bună, interpretabilă, trebuie îndeplinite câteva condiții: pe cât posibil, pacientul trebuie examinat „ă jeun”, în decubit dorsal și/sau lateral, efectuând secțiuni clasice, sagitale, transversale, coronale, recurente și urmărind cu atenție toate recesurile cavității peritoneale.

Repere anatomice. Etajul supramezocolic drept al peritoneului se examinează folosind ca fereastră ecografică parenchimul hepatic, putând decela eventualele colecții în spațiul subfrenic (delimitat de diafragm și fața diafragmatică a ficatului) și spațiul subhepatic (delimitat de fața viscerală a ficatului, colecist, anse intestinale și rinichiul drept). Etajul supramezocolic stâng se vizualizează folosind parenchimul splenic și lobul stâng hepatic ca fereastră sonică, fiind delimitat de: diafragm, lobul stâng hepatic, splină și peretele gastric anterior) [1].

Dc o deosebită importanță în examinarea corectă a abdomenului este vizualizarea bursei omentale care, în mod normal, este o cavitate virtuală, evidențiuindu-se doar în cazul prezenței la acest nivel a colecțiilor. Ca fereastră ultrasonografică se folosește parenchimul splenic și rinichiul stâng în secțiuni coronale, de multe ori fereastra fiind realizată prin distensia stomacului umplut cu apă.

Etajul inframezocolic, respectiv gutierele paracolice și spațiile mezentericocolice drepte și stângi, sunt destul de dificil de vizualizat, din cauza prezențelor anselor intestinale, dar trebuie urmărite atent, fiind sediul multor procese patologice asociate cu colecții intraperitoneale.

Prezența lichidului în micul bazin poate fi ușor depistată atât la femei, cât și la bărbați, analizând raporturile care există între vezica urinară, rect, peretele pelvin la bărbați și, respectiv, vezica urinară, organe genitale interne, rect și perete pelvin la femei.

Obiective

Prezentul studiu vizează stabilirea aportului examinării ecografice, ca examinare imagistică de primă intenție, în decelarea și interpretarea colecțiilor peritoneale din urgențele abdominale medico-chirurgicale, ținând cont de: fiabilitatea metodei, adresabilitatea ridicată și costul relativ scăzut al examinării ecografice.

Material și metodă

Studiul s-a efectuat pe un număr de 100 pacienți prezentați în Unitatea de Primire a Urgențelor a Clinicii Medicală III și Chirurgie III, din cadrul Spitalului Clinic de Adulți Cluj Napoca, cu suspiciunea clinică de colecții abdominale. Aceste cazuri au fost selecționate dintr-un număr de 540 urgențe medico-chirurgicale examineate ecografic, fiind luate în studiu doar cazurile care prezintau diagnosticul prezumтив de colecție.

Lotul celor 100 pacienți a fost format din 56 pacienți de sex masculin și 44 pacienți de sex feminin, cu vârste cuprinse între 18 și 82 ani, cu următoarea repartiție pe grupe de vîrstă: 37 % între 18 – 45 ani, 33 % între 46 – 60 ani și 30 % peste 60 ani.

Examinarea ultrasonografică a fost prima examinare imagistică efectuată la toți pacienții, după examenul clinic și prelevarea probelor biologice de urgență. Explorarea s-a efectuat prin ecografie în scară gri, ecografie Doppler Color și Power Angio [8], iar în 20 % din cazuri s-au efectuat și manopere intervenționale ecoghidate cu scop diagnostic, pentru îmbunătățirea specificității și fiabilității metodei [6]. Examinarea ecografică a fost precedată de anamneză și de examenul clinic obiectiv, efectuate și de către medicul explorător, insistându-se cu explorarea ultrasonografică în special în zonele unde examenul clinic a decelat modificări sugestive pentru prezența unei colecții abdominale.

Protocolul de examinare ecografică a fost respectat la toate cazurile, încercând să se vizualizeze întreaga cavitate peritoneală, atât etajul supramezocolic, cât și cel inframezocolic. Examinarea s-a realizat atât în decubit dorsal, cât și în decubit lateral drept sau stâng, urmărindu-se sistematic toate spațiile și recesurile cavității peritoneale, unde ar putea fi descoperite colecții lichidiene.

Rezultatele examenului ecografic, diagnosticul de trimis, rezultatele examinărilor de laborator efectuate în regim de urgență, datele oferite de alte examinări imagistice (Rx abdominal, bariu pasaj, ERCP etc.), precum

și diagnosticul final, au fost introduse în tabele comparative, unde au fost cuantificate și apoi prelucrate statistic folosind testul *t*.

Rezultate

În interpretarea rezultatelor obținute din prelucrarea statistică a datelor s-au urmărit două obiective:

a.corelarea între examenul ecografic și diagnosticul de urgență în ceea ce privește prezența sau absența colecțiilor abdominale și

b.stabilirea prin metoda ecografică a etiologiei unei colecții peritoneale deja depistate.

Din totalul cazurilor selecționate care prezintau suscipiune clinică de colecție abdominală, în 36 % din cazuri s-a infirmat diagnosticul de colecție abdominală, cu o corelație perfectă între diagnosticul ecografic și cel final, iar în 64 % din cazuri, s-a confirmat prezența lichidului în cavitatea peritoneală.

Decelarea ecografică a colecțiilor a împărțit lotul aflat în studiu în 8 categorii, în relație cu topografia colecției, după cum urmează: 17 pacienți (28,5 %) prezintau colecții localizate de-a lungul tractului digestiv, în 10 cazuri (15,6 %) s-au evidențiat semne ecografice de hemoperitoneu, 8 pacienți (12,5 %) au prezentat colecții localizate în sacuri herniare sau de eventrație, iar alii 8 prezintau lichid peritoneocistic sau perihepatice. 7,8 % din cazuri (5 pacienți) au prezentat colecții de diferite grade în loja pancreatică și la nivelul bursei omentale, iar 9 din cazurile studiate (14 %) prezintau ascită legată de hipertensiunea portală de diferite etiologii (90 % în cadrul cirozei hepatică). La 4 paciente (6,2 % din cazuri) au fost identificate colecții în micul bazin, legate de afecțiuni ginecologice, iar în 3 cazuri (4,6 %) pacienții prezintau carcinomatoză peritoneală cu ascită.

Din cei 100 pacienți luați în studiu, la 20 s-au efectuat puncte exploratorie ghidată ecografic, pentru identificarea colecției, urmată de examinare citologică a lichidului aspirat.

Rezultatele obținute au fost introduse în tabele ce cuprindau diagnosticul de urgență, diagnosticul ecografic, alte examinări imagistice și diagnosticul final (clinic, intraoperator, anatomo-patologic) fiind urmate de evaluarea comparativă și prelucrarea statistică a datelor (fig. 1-2).

Comparând grafic diagnosticul stabilit în urgență și cel final (fig. 3), se observă că între acestea există diferențe semnificative. Prelucrarea statistică prin testul *t* arată că între diagnosticul de urgență și cel final există diferențe semnificative din punct de vedere statistic ($p<0,0001$) (tabel 1).

De asemenea, s-au observat diferențe semnificative din punct de vedere statistic între diagnosticul de urgență și diagnosticul ecografic ($p<0,0001$) (tabel 2).

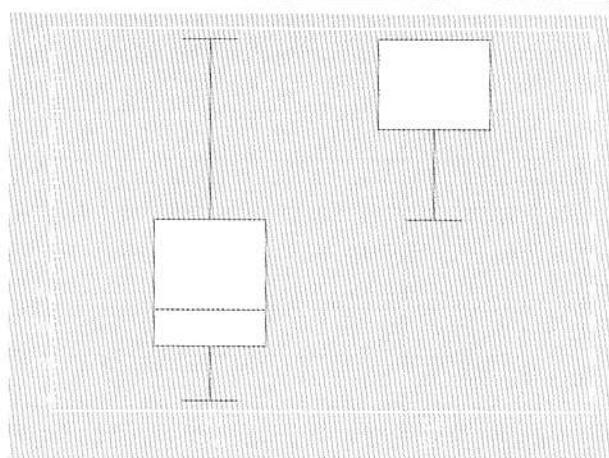


Fig.1. Corelația dintre diagnosticul ecografic (DE) și diagnosticul de urgență (DU).

Correlation between the ultrasound (DE) and emergency diagnosis (DU).

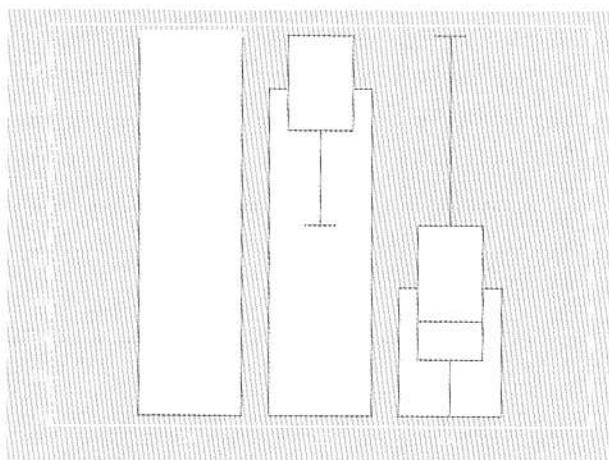


Fig.2. Corelația dintre diagnosticul final (DF), diagnosticul ecografic (DE) și diagnosticul de urgență (DU).

Correlation between the final (DF), ultrasound (DE) and emergency diagnosis (DU).

Corelând rezultate obținute ecografic cu diagnosticul final (clinic, chirurgical sau anatomo-patologic) s-a observat că nu există diferențe semnificative din punct de vedere statistic ($p=0,8585$) (fig. 4).

Discuții

Diagnosticul ecografic al colecțiilor abdominale reprezintă una dintre problemele de interes deosebit, în special în serviciile medico-chirurgicale de urgență, ecografia fiind considerată o metodă ieftină, accesibilă, neinvazivă, ușor de acceptat atât de către pacient, cât și de către medicul

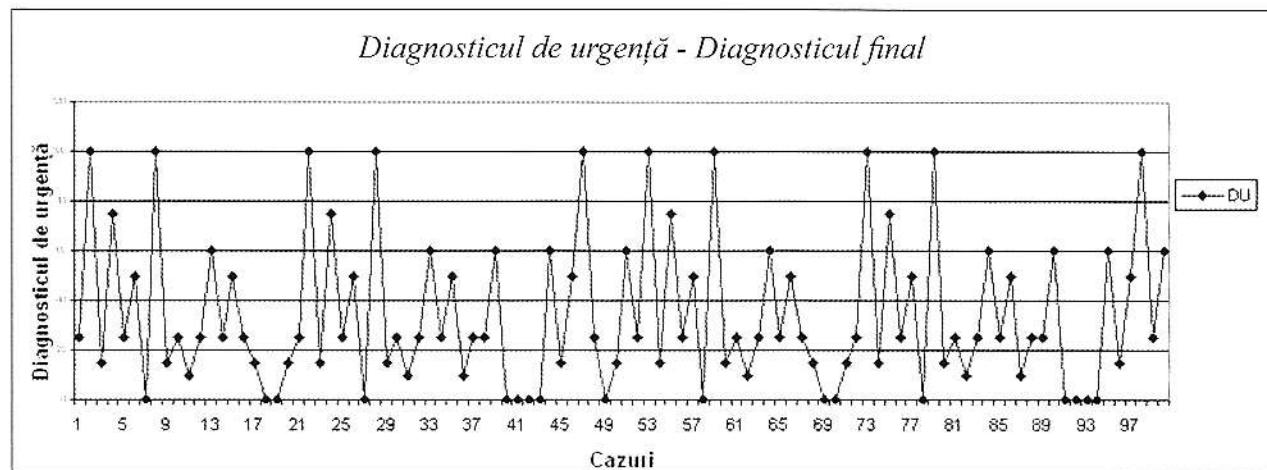


Fig.3. Variatia diagnosticului de urgență raportat la diagnosticul final.

Variation of the emergency diagnosis compared to the final diagnosis.

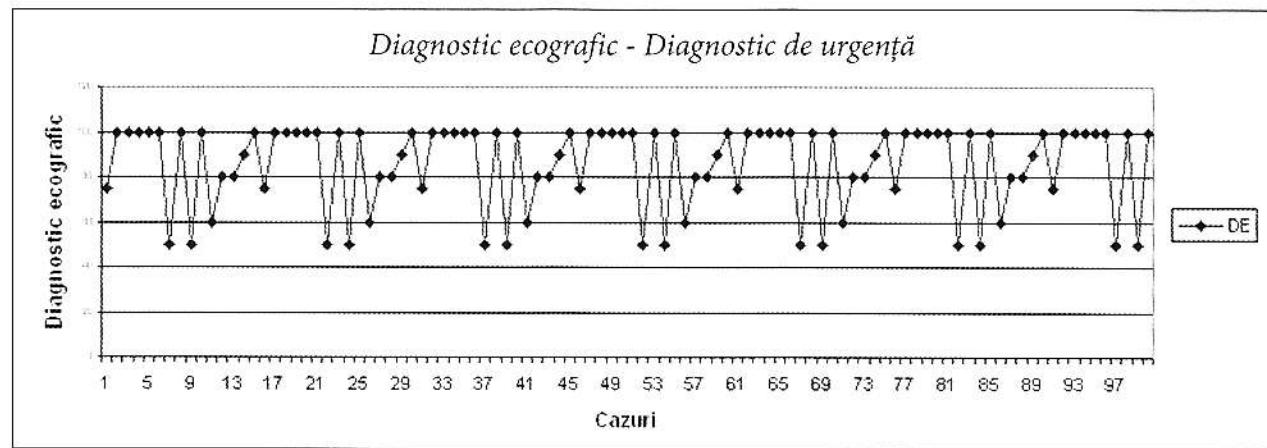


Fig.4. Variatia diagnosticului ecografic raportat la diagnosticul final.

Variation of the ultrasound diagnosis compared to the final diagnosis.

din serviciul de urgență, fiind oricând repetabilă. Faptul că examinarea ecografică se efectuează în timp real, observând, pe lângă leziunile diferitelor organe din cavitatea abdominală și comportamentul acestora în diferite faze ale respirației și la diferite poziții ale pacientului, oferă examinării ultrasonografice un avantaj față de celelalte examinări imagistice.

În studiu prezentat examinarea ecografică s-a dovedit a avea sensibilitate maximă în declararea colecțiilor generalizate sau localizate în cavitatea peritoneală. Diagnosticul ecografic a fost confirmat sau infirmat în toate cazurile în care diagnosticul final de colecție abdominală a fost pozitiv sau negativ (sensibilitate 100 %).

Sensibilitatea a scăzut la 85 % în ceea ce privește diagnosticul etiologic al colecțiilor, acest procent fiind atins doar cu ajutorul manoperelor intervenționale ecoghidate. Prin asocierea gestului invaziv ecoghidat, specificitatea metodei a crescut de la 63,5 % la 85,8 %.

Explorarea ecografică sistematică a tuturor spațiilor peritoneale, efectuată după un protocol de examinare reproductibil, face ca sensibilitatea și specificitatea metodei să crească. Din acest motiv, metodologile de examinare trebuie respectate de fiecare dată, folosind transductoare adecvate zonei explorate și echipamente ecografice performante. În acest fel, se pot obține rezultate fiabile, decelându-se „cele mai ascunse” colecții din cavitatea peritoneală.

Tabel 1. Prelucrarea statistică
- diagnostic de urgență - diagnostic final

T-TEST	
Sample 1	
Variable	: DU
Select	: S<101
Sample size	= 100
Lowest value	= 0,0000
Highest value	= 100,0000
Arithmetic mean	= 33,8500
95% CI for the mean	= 27,8543 to 39,8457
Standard deviation	= 30,2169
Standard error of the mean	= 3,0217
Sample 2	
Variable	: DF
Select	: S<101
Sample size	= 100
Lowest value	= 100,0000
Highest value	= 100,0000
Arithmetic mean	= 100,0000
T-test	
Difference	: 66,1500
95% CI	: 60,1912 to 72,1088
t=21,892 DF=198 P<0,0001	

Tabel 2. Prelucrare statistică
- diagnostic ecografic - diagnostic de urgență

Sample 1	
Variable	: DE
Select	: S<101
Sample size	= 100
Lowest value	= 50,0000
Highest value	= 100,0000
Arithmetic mean	= 85,8500
95% CI for the mean	= 82,1538 to 89,5462
Standard deviation	= 18,6279
Standard error of the mean	= 1,8628
Sample 2	
Variable	: DU
Select	: S<101
Sample size	= 100
Lowest value	= 0,0000
Highest value	= 100,0000
Arithmetic mean	= 33,8500
95% CI for the mean	= 27,8543 to 39,8457
Standard deviation	= 30,2169
Standard error of the mean	= 3,0217
T-test	
Difference	: -52,0000
95% CI	: -59,0001 to -44,9999
t=14,649 DF=198 P<0,0001	

La cei 64 de pacienți la care s-a constatat lichid în cavitatea peritoneală s-a analizat, atât cât a fost posibil, localizarea exactă a colecțiiei, cantitatea de lichid prezentă și tipul colecției. Colecțiile observate pot fi clasificate în două mari grupe: colecții localizate (abcese, hematoame, colecții seroase etc.) și, respectiv, colecții libere în cavitatea peritoneală (ascită de diferite etiologii).

Constatările noastre au limitele inerente ale unor date preliminare. Cu toate acestea, considerăm că trecerea în revistă a situațiilor particulare pe care le-am consemnat, însăși de imagini sugestive, este în măsură să ilustreze contribuția examenului ecografic, uneori decisivă, la precizarea diagnosticului final.

Astfel, 17 dintre pacienții studiați au prezentat colecții de-a lungul tractului digestiv, sub formă de lamă de lichid situată periappendicular (10 cazuri) (fig. 5), semne ecografice de pneumoperitoneu cu o colecție vizibilă perigastric (3 cazuri) blocată de anse enterale (fig. 6), iar la 4 dintre cazuri s-au descoperit colecții heterogene cu aer în interior, situate în vecinătatea colonului (abcese paracolice).



Fig.5. Colecție periappendiculară.
Periappendicular collection.

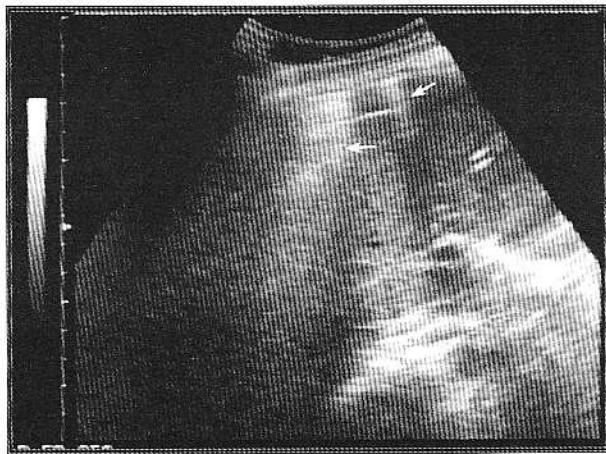


Fig.6. Semne ecografice de pneumoperitoneu.
Pneumoperitoneum.

La 8 pacienți s-a ridicat suspiciunea ecografică de hernie, eventrație sau invaginăție, toate cazurile fiind confirmate prin intervenție chirurgicală (fig. 7).

În sindroamele dureroase acute de hipocondru drept cu suspiciune clinică de colecție abdominală, la 3 pacienți s-a evidențiat colecție inhomogenă, heterogenă, septată, situată în spațiu subfrenic drept, luând aspect ecografic de abces subfrenic (fig. 8), iar în 5 cazuri s-a pus în evidență prezența colecției subhepatice și pericolécistice în cadrul colecistitei acute litiazice cu pericolécistită (fig. 9).

În cazurile de pancreatită acută (5 pacienți), două dintre acestea prezintau colecții perisplenice, iar 3, fine colecții la nivelul burselor omentale (fig. 10-11).

Dintre pacienții la care examinarea ecografică efectuată în regim de urgență a pus în evidență prezența colecțiilor

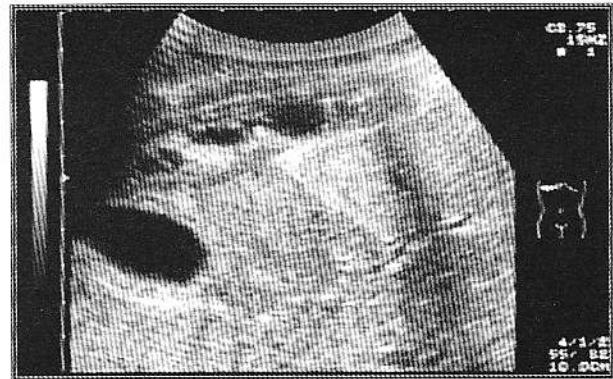


Fig.8. Abces subfrenic.
Subphrenic abscess.

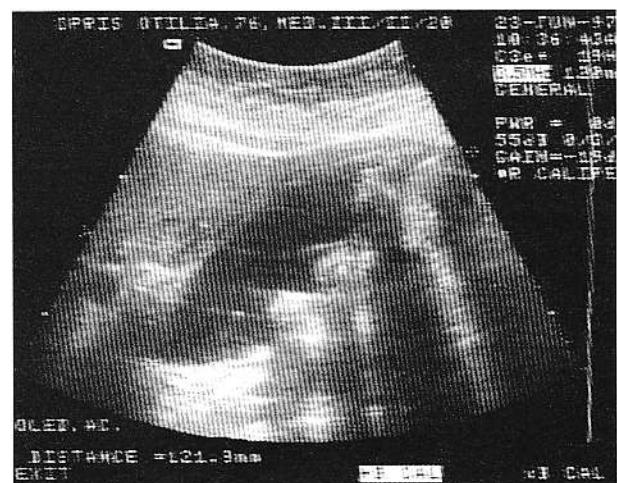


Fig.9. Colecistită acută litiazică cu pericolécistită.
Gallstones and acute cholecystitis with pericholecystitis

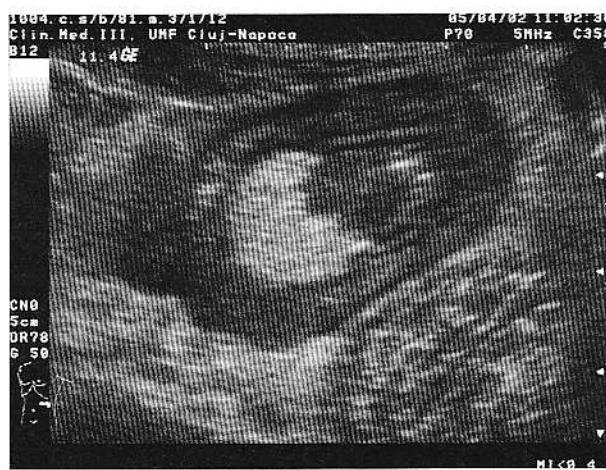


Fig.7. Invaginație intestinală.
Intestinal intussusception.

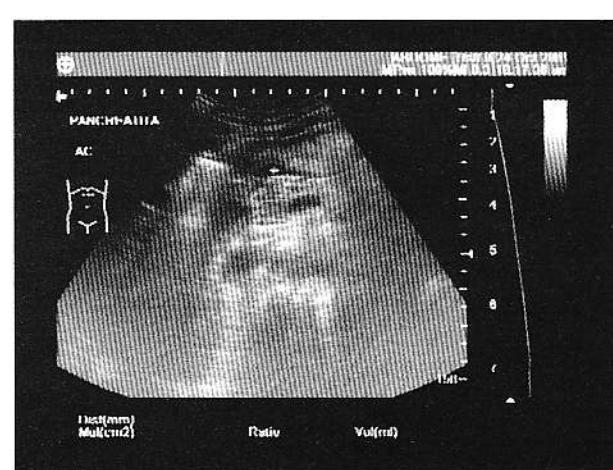


Fig.10. Colecție la nivelul bursei omentale.
Fluid in the small omentum.

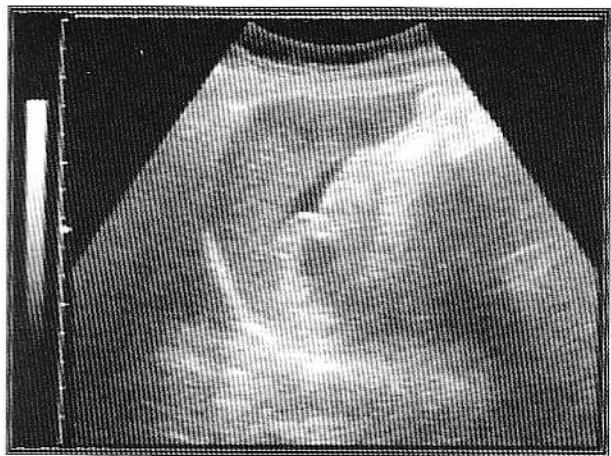


Fig.11. Colecții perisplenice.
Perisplenic collection.



Fig.13. Ascită în cadrul cirozei hepatice.
Hepatic cirrhosis with ascites.

generalizate în cavitatea peritoneală, în 10 cazuri s-a ridicat suspiciunea de hemoperitoneu, acesta fiind confirmat prin manopere intervenționale ecoghidate. Jumătate din cazuri au fost traumatisme splenice cu hemoperitoneu, 3 cazuri - traumatisme hepatice și 2 - perforație de organ cavitari. La acești pacienți, ultrasonografic s-a evidențiat lichid în mareea cavitate peritoneală, situat în special în părțile declive, cu ecouri fine în interior, miliare, cu tendință la depunere. Nu în toate cazurile s-a reușit punte în evidență leziunea primară [7] (fig. 12).

12 dintre pacienții luați în studiu au prezentat semne ecografice de ascită, 9 dintre acesteia prezentând, de asemenea, modificări eco-morfologice ale ficatului, în cadrul cirozei hepatice (fig. 13), iar în 3 cazuri s-au depistat leziuni peritonale și aspecte ecografice caracteristice carcinomatozei peritoneale (fig. 14).



Fig.12. Hemoperitoneu.
Haemoperitoneum.



Fig.14. Ascită în cadrul carcinomatozei peritoneale.
Peritoneal carcinomatosis with ascites.

Colecțiile evidențiate în micul bazin, cu punct de plecare de la organele localizate la acest nivel, au fost determinate fie de sarcini extrauterine, fie de afecțiuni ovariene (4 cazuri).

În acest fel, explorarea ecografică făcută în mod sistematic și cu atenție deosebită a reușit să evidențieze, în toate cazurile, prezența sau absența lichidului din cavitatea peritoneală, de cele mai multe ori sugerând corect și etiologia acestuia.

Concluzii

1. Ecografia practicată în urgență crește performanța diagnosticului clinic și îl apropie de diagnosticul final (chirurgical, la extemare sau anatomic).

2. Performanța ecografiei abdominale practicată în urgență în scopul depistării lichidului peritoneal are o sensibilitate de 100%, și o specificitate de 63,5%

3. Puncția aspirativă asociată ecografiei în urgență crește specificitatea diagnosticului de colecție intraperitoneală la 85,8%.

4. Puncția aspirativă dirijată ecografic este recomandată numai în scopul precizării naturii colecțiilor intraperitoneale.

5. Ecografia poate constitui prima tehnică imagistică de evaluare a abdomenului în urgențe efectuată în relație directă cu examenul clinic.

6. Explorarea ecografică trebuie efectuată de rutină în toate urgențele abdominale.

7. Aportul ecografiei abdominale în urgență duce la schimbarea rapidă a atitudinii terapeutice și orientarea eficientă a algoritmului diagnostic imagistic și funcțional - biochimic.

Bibliografie

1. Badea RI, Dudea SM, Mircea PA, Stamatian F. *Tratat de ultrasonografie clinică*, vol. I. Editura Medicală, București 2000; 362-376.
2. Forsby J, Henriksson L. Detectability of intraperitoneal fluid by ultrasonography. *Acta Radiolog Diagn* 1984; 25: 375.
3. Wells PNT. Physics and instrumentation. In: Goldberg BB (ed). *Textbook of abdominal ultrasound*. Baltimore, Williams & Wilkins 1993; 16.
4. Richards JR, McGahan PJ, Jewell MG et al. Sonographic Pattern of Intrapерitoneal Hemorrhage Associated With Blunt Splenic Trauma. *J Ultrasound Med* 2004; 23: 387-394.
5. Tayal VS, Beatty MA, Marx JA et al. Focussed Assessment With Sonography in Trauma. Accurate for Cardiac and Intraperitoneal Injury in Penetrating Anterior Chest Trauma. *J Ultrasound Med* 2004; 23: 467-472.
6. McGahan JP, Anderson MW, Walter JP. Portable real-time sonographic and needle guidance systems for aspiration and drainage. *Amer J Radiol* 1986; 147: 1241.
7. Poletti PA, Kinkel K, Vermeulen B, Irmsay F, Unger PF, Terrier F. Blunt Abdominal Trauma: Should US Be Used to Detect Both Free Fluid and Organ Injuries. *Radiology* 2003; 227: 95-103.
8. Dudea SM, Badea RI. *Ultrasonografie Vasculară*. Editura Medicală, București 2004; 381-541.

Value of ultrasonography as first choice examination for the diagnosis of abdominal collections in medical/surgical emergencies. Prospective study on 100 patients

Abstract

Purpose. The evaluation of US examination's importance as a first choice imaging method in medical/surgical emergency, considering its reliability and relatively low cost.

Materials and Methods. A study on 100 patients reporting to the emergency service with the clinical feature of medical/surgical abdominal emergency. The patients were US (standard and colour Doppler) examined. In some cases interventional US-guided manoeuvres were performed.

Results. US examination infirmed one abdominal collection in 36 cases. In 64 patients US confirmed as having abdominal collections, 28,5% were acute appendicitis, 15,6% haemoperitoneum due to a solid/cavitory organ rupture, 12,5% strangulated eventration, 8% acute colecistitis, 7,8% acute pancreatitis, 14% cirrhosis and 6,2% acute salpingitis. In 20% cases US-guided puncture of the abdominal liquid was requested. Insertion of the results in tables including presumptive, ultrasonographic, other imaging examinations' (RX, CT), intraoperative and histopathological diagnosis was followed by statistic evaluation.

Conclusions. US examination of abdominal collections in medical/surgical emergencies, as a first choice imaging method, was proved to have high sensitivity 100% and specificity 63,5%; there were statistically significant ($p<0,0001$) differences between emergency diagnosis and US diagnosis while those between US diagnoses and intraoperative diagnosis were statistically insignificant.

Key words: ultrasonography, abdominal collections, emergencies

Anatomia normală și tehnica de examinare ecografică a articulației coxo-femurale la nou-născut

Sorin M. Dudea¹, Carolina Botar-Jid², Dan Vasilescu¹

1 - Catedra de Radiologie, UMF "Iuliu Hațieganu" Cluj-Napoca

2 - Laboratorul Clinic de Radiologie, Spitalul Clinic Județean Cluj-Napoca

Rezumat

Lucrarea prezintă, în sinteză, noțiunile elementare de anatomie și tehnica de examinare ecografică a articulației soldului, la nou-născut și sugar.

Lucrarea începe cu o trecere în revistă a noțiunilor elementare de anatomie, necesare bunei înțelegeri a anatomiei ecografice. Aspectul ecografic normal al articulației coxo-femurale la această grupă de pacienți este prezentat în funcție de tipul structurii explorate: oase, cartilaje (hialine sau fibrocartilaje) și mușchi.

Sunt prezentate tehniciile statică și dinamică de examinare a articulației șoldului. În afară de principalele elemente componente ale imaginii ecografice normale, sunt trecute în revistă și cele mai importante cauze de eroare.

Cuvinte cheie: articulația coxo-femurală, nou-născut, ecografie, anatomie, tehnica de examinare

Introducere

Utilizarea ecografiei pentru evaluarea articulației șoldului la nou-născut și sugar a început în a doua jumătate a deceniului al optulea. În bună măsură, ecografia șoldului neonatal este legată de numele lui Reinhard Graf, un ortoped austriac autor al unor ample lucrări care au dus la standardizarea metodei. În România, metoda a început să se aplice și să se dezvolte în anii '90, odată cu apariția transductoarelor liniarc cu frecvență mare. În Cluj-Napoca, primele examinări ecografice ale șoldului au fost efectuate în anul 1990. Experiența bogată acumulată de-a lungul anilor este sintetizată în excelenta lucrare a doctorilor Cristea și colab. [1].

Noțiuni elementare de anatomie a articulației coxo-femurale

Articulația coxo-femurală este realizată între capul emisferic al femurului și cavitatea acetabulară existentă

pe osul coxal, la nivelul jonețunii celor trei plăci osoase componente: ilion, ischion și pubis. Suprafața articulară a capului femural este acoperită de cartilaj hialin, cu excepția foveei sau fosetei ligamentului rotund, unde se inseră ligamentul omonim. Suprafața acetabulului este, de asemenea, acoperită de cartilaj hialin, cu excepția porțiunii celei mai profunde a articulației, unde se află o pernă de țesut adipos, denumită pulvinar. Porțiunea superficială a cartilajului hialin este acoperită de membrana sinovială, care se răsfrângă de pe femur pe acetabul și delimitază spațiul sinovial, ocupat de o cantitate foarte mică de lichid sinovial. Lichidul sinovial facilitează efectuarca mișcărilor ample și complexe care caracterizează articulația coxo-femurală (fig.1).

Cele două extremități osoase sunt unite printr-un sistem capsulo-ligamentar complex. Capsula articulară, cu structură fibroconjunctivă densă, se atașează pe osul coxal, la mică distanță de marginea osoasă a acetabulului, și pe femur, la nivelul colului femural. În zona de inserție osoasă a capsulei există o regiune în care se realizează trecerea de la periostul de pe suprafața osului coxal la pericondrul labrului acetabular. Capsula are grosime și rezistență maximă în zona superioară și anterioară a articulației. Ea este alcătuită din

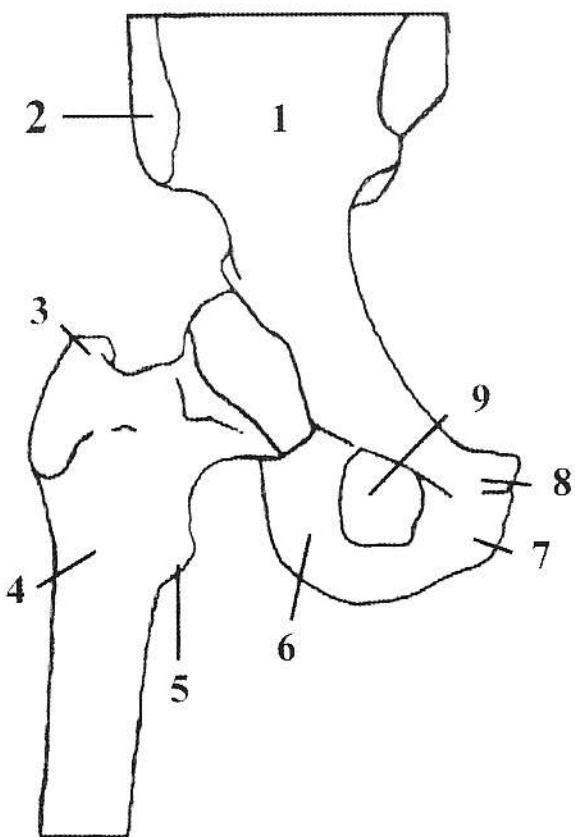


Fig.1. Schema anatomică a articulației șoldului: 1 – osul iliac; 2 – spina iliocostală antero-superioară; 3 – trohanterul mare; 4 – metafiza femurală; 5 – trohanterul mic; 6 – ischion; 7 – pubis; 8 – tubercul pubian; 9 – gaura obturatorie.

Anatomic drawing of the hip joint: 1 – iliac bone; 2 – antero-superior iliac spine; 3 – greater trochanter; 4 – femoral metaphysis; 5 – lesser trochanter; 6 – ischium; 7 – pubis; 8 – pubian tubercle; 9 – obturator foramen.

fibre circulare, distribuite mai ales postcroinferior, în jurul colului femural și fibre longitudinale, distribuite anterosuperior. Suprafața capsulei este întărită de ligamente accesoria: iliofemural, pubocapsular și ischiocapsular. Ligamentul rotund unește șoveea de pe capul femural cu fundul acetabulului. Este acoperit de membrană sinovială.

Labrul glenoidal este o structură fibrocartilaginoasă atașată circular pe marginea acetabulului. Labrul mărește adâncimea acetabulului și protejează marginea acestuia. Este aderent și pe capul femural, contribuind la meninerea acestuia în poziție. Pe secțiune, forma labrului este triunghiulară, cu baza aderentă pe marginea acetabulului. Latura superioară vine în contact cu capsula, iar latura inferioară are raporturi cu cartilajul hialin de pe suprafața capului femural. Ambele laturi libere ale labrului sunt acoperite de membrana

sinovială. Ligamentul transvers acetabular, parte a labrului, trece peste incizura acetabulară, delimitând orificiul prin care intră vasele nutritive în articulație.

Membrana sinovială căptușește elementele articulației. Ea comunică, adesea, cu o bursă situată pe fața anteroară a articulației, posterior de extremitatea inferioară a mușchilor psoas și iliac.

Articulația este acoperită de masele mușchilor gluteu mic, iliac, psoas, piriform, obturator intern și extern și pectineu.

Articulația coxo-femurală a nou-născutului și sugarului prezintă câteva particularități anatomică legate de dezvoltarea și maturarea acesteia. La această vîrstă, în aria anatomică din vecinătatea articulației se regăsesc structuri osoase și structuri cartilaginoase. Structurile osificate sunt: osul coxal, acetabul cu foseta ligamentului triradiat, colul femural și, uneori, nucleul de osificare a capului femural. Structurile cartilaginoase sunt reprezentate de către cartilajul hialin articular, labrul acetabular, partea neosificată a capului și colului femural, ligamentele rotund și triradiat și capsula articulară. De asemenea, porțiunea superioară a marginii acetabulului prezintă o zonă cartilaginoasă, neosificată, localizată la baza labrului.

Înțelegerea aspectului ecografic al articulației implică stabilirea unor corelații cu imaginea radiologică. Pe imaginea radiologică nu se vizualizează: labrul acetabular, mușchii periarticulare și porțiunea neosificată a capului și colului femural. Imaginea ecografică reprezintă structurile articulației pornind din spate transductor, astfel încât ea corespunde unei imagini radiologice răsturnate cu 90° (fig.2). Orientarea imaginii ecografice este particulară în această aplicație. În mod normal, în acord cu standardele de orientare a imaginii ecografice, structurile situate cranial sunt reprezentate pe partea stângă a imaginii. Pe de altă parte, toate șoldurile sunt, în mod convențional, reprezentate ca și cum ar fi șoldul drept, privit din față. Modul de calculare a unghiurilor, implementat în marea majoritate a aparatelor, ține cont de această convenție. Din această cauză, pe imaginea ecografică standard pentru evaluarea șoldului, structurile craniale sunt reprezentate în partea dreaptă a imaginii, invers decât pe imaginile cu orientare convențională (fig.3).

Anatomie ecografică

Studiul anatomic ecografic al articulației șoldului pune în evidență trei tipuri de structuri: oase, cartilaje și mușchi.

Oasele sunt hipereogene și produc umbră acustică.

Acoperișul acetabulului este ușor de vizualizat la nou-născut, dar greu de identificat la copii mai mari [2]. Vizualizarea marginii inferioare a osului iliac în fosa acetabulară denotă faptul că planul de US trece prin mijlocul

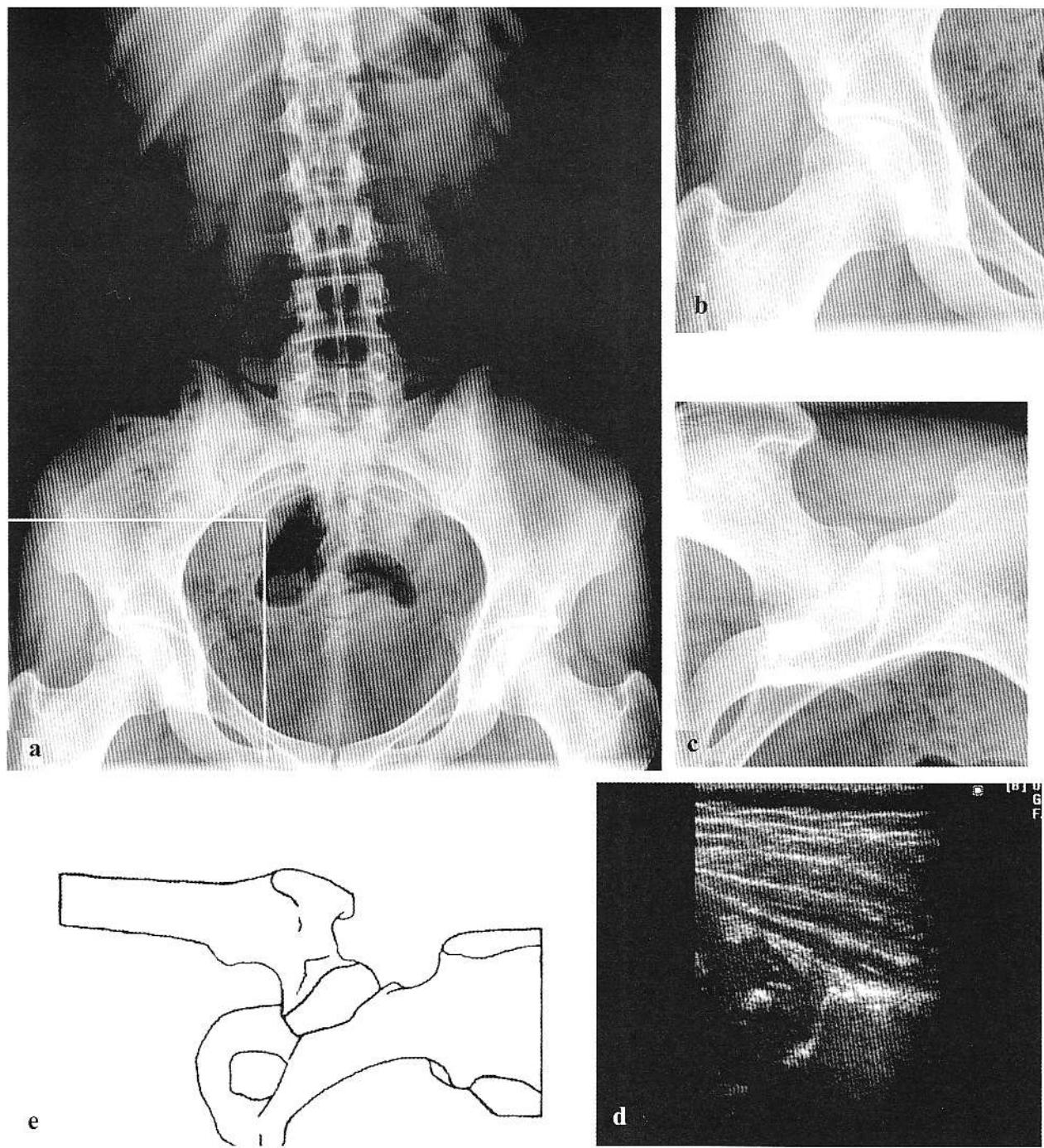


Fig.2. Corelații între imaginea radiologică și imaginea ecografică a articulației șoldului. **a)** radiografie de bazin. Este încadrată zona de interes, a articulației coxo-femurale; **b)** imagine mărită a zonei de interes încadrată în imaginea (a); **c)** imaginea (b) răsturnată cu 90° în sens orar; **d)** schema anatomică a articulației, așa cum corespunde ca orientării imaginii (c); **e)** imaginea ecografică standard a articulației șoldului la sugar, având alături atât schema anatomică (d) cât și imaginea radiografică (la adult) corespunzătoare (c).

*Correlation between the radiologic and ultrasonographic image of the hip joint: **a)** pelvis radiography. The region of interest (hip joint) is highlighted. **b)** enlarged image of the region of interest, highlighted in **a)**; **c)** image **(b)** rotated 90° clockwise; **d)** anatomic drawing of the joint, as it corresponds to the orientation of image **(c)**; **e)** standard ultrasonographic image of the hip joint in the newborn, flanked both by the anatomic drawing **(d)** and the corresponding radiographic image in the adult **(c)**.*

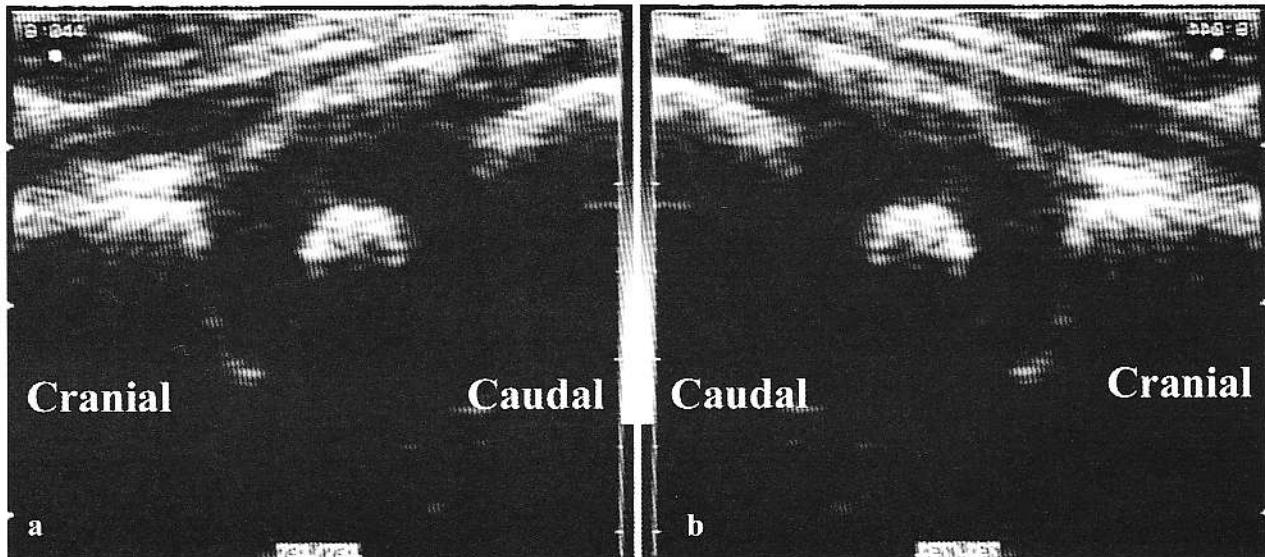


Fig.3. Orientarea imaginii ecografice a șoldului. **a)** orientarea ecografică "standard" pentru orice aplicație, cu extremitatea cranială spre stânga imaginii; **b)** orientarea standard pentru aplicația la nivelul șoldului, cu extremitatea cranială spre dreapta imaginii. Explicație în text.

*Orientation of the ultrasonographic image of the hip. **a)** "standard" orientation for any application, with cranial to the left of the image; **b)** standard orientation of the image for the application at the level of the hip, with cranial to the right of the image.*

acetabulului [3]. În mod normal, unghiul osos al acetabulului este bine format, net trasat, eventual ușor rotunjit. Porțiunea cea mai medială a acoperișului se termină în regiunea cartilajului triradiat (fig.4).

Nucleul de osificare al capului femural este hiperecogen, produce umbră acustică și poate fi văzut ecografic de la vîrsta de 4 -12 săptămâni de viață, mult înainte de a apărea pe imaginea radiografică [2]. Faptul că, ecografic, nucleul se vede cu 4 - 6 săptămâni înainte de a apărea pe imaginea radiografică explică discrepanțele care pot apărea între evaluarea articulației șoldului prin ecografie și prin examen radiologic [3]. De obicei (dar nu în mod obligatoriu), nucleul este localizat în centrul capului femural (fig.4.). El poate fi, însă, localizat și în afara centrului geometric al capului femural [3]. Tot în limite fizioleice se încadrează și unele aspecte morfologice particolare, cum sunt: asimetria de localizare sau dimensiune, nonsimultaneitatea și numărul egal [2]. Forma nucleului poate fi rotundă, ovală sau "amoebiformă". Relația nucleului cu planul de US determină dimensiunea aparentă a acestuia, dimensiune care poate fi diferită de cea reală, vizibilă radiologic [3]. Dacă nucleul este mic, el nu produce umbră acustică și evaluarea acetabulului nu este deranjată. Dacă nucleul este mare, umbra acustică împiedică studiul structurilor mediale ale articulației. Rămân vizibile doar structurile laterale și se produce fenomenul de "semilună", care constă din falsul aspect de lateralizare a nucleului

capului femural, interpretat în mod eronat ca displazie coxo-femurală (DCF). Aspectul este produs de către nucleul de osificare mare al unui șold normal, iar această eroare poate fi întâlnită și în cursul examinării radiologice [3]. În timp, nucleul crește treptat până ocupă întreg capul femural, mai puțin cartilajul articular.

Granița dintre porțiunea osificată și cea neosificată a colului femural (placa osteocondrală femurală [1]) este evidențiată pe toate imaginile ecografice. Aspectul limitei dintre cartilaj și os, la nivelul colului femural, variază odată cu vîrsta pacientului: la nou-născut, delimitarea se vede foarte bine; la sugarul ceva mai mare, datorită angulării regiunii și modificării raportului cu planul de ultrasunete, limita se vede doar rudimentar; la sugarul mare, porțiunea medială a juncțiunii os-cartilaj nu se mai vede deloc [3] (fig.4.).

Structurile cartilaginoase din alcătuirea articulației coxo-femurale sunt cuprinse în două mari categorii histologice, care au expresie ecografică diferită: cartilajul hialin și fibrocartilajele (fig.5).

La nou născut, capul femural, parte din colul femural și trohanterul mare sunt hipoecogene, fiind preformate din cartilaj hialin [3]. **Cartilajul hialin** este hipoecogen față de țesutul subcutanat și prezintă fine ecouri speculare în interior [4]. Aspectul hipoecogen este determinat de structura foarte omogenă și conținutul de peste 80% apă a acestui tip de cartilaj [2]. Cartilajul epifizar care alcătuiește capul femural, trohanterele și o parte din colul femural are

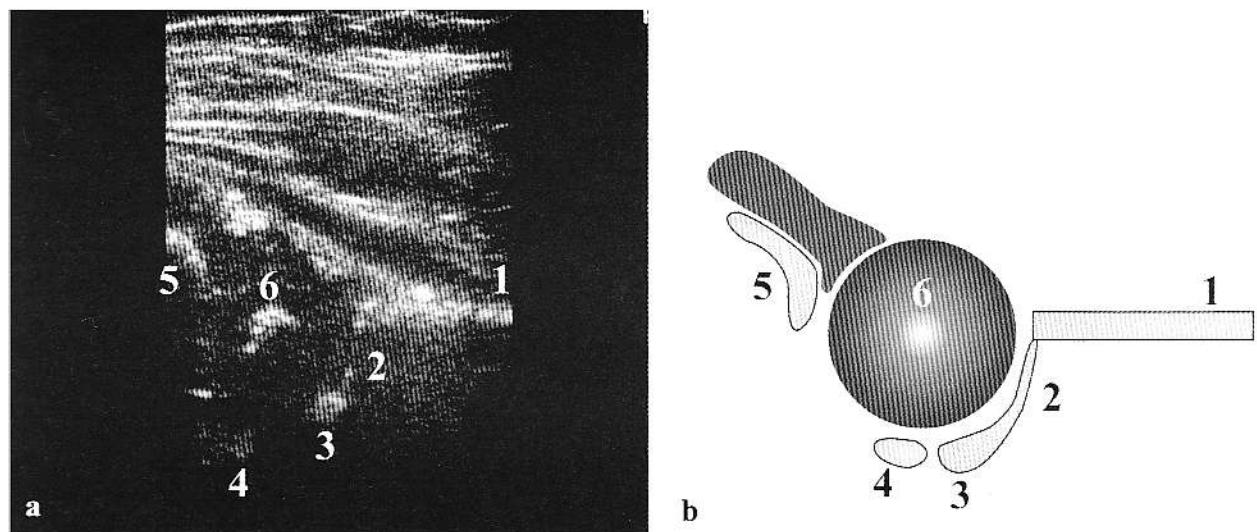


Fig.4. Elemente osoase pe imaginica articulației șoldului la sugar: **a)** imagine ecografică; **b)** schema anatomică explicativă: 1 – suprafața externă a osului iliac; 2 – acoperișul acetabulului (marginea inferioară a osului iliac); 3 – buza superioară a fosetei cartilajului triradiat; 4 – buza inferioară a fosetei cartilajului triradiat; 5 – placa osteocondrală femurală; 6 – nucleul de osificare a capului femural.

Bony elements on the ultrasonographic image of the hip in the newborn: a) ultrasonographic image; b) explanatory anatomic drawing: 1 – external surface of the iliac bone; 2 – acetabular roof (lower margin of the iliac bone); 3- upper margin of the triradiate cartilage fossa; 4 – lower margin of the triradiate cartilage fossa; 5 – femoral osteochondral plate; 6 – ossification nucleus of the femoral head.

un aspect caracteristic, reticulat în sens vertical sau spiral, alcătuit din coloane mai ecogene, care reprezintă canale

vasculare, stromă mezenchimală și cartilaj hipertrofic, între care se interpun arii hipoeogene omogene, care reprezintă

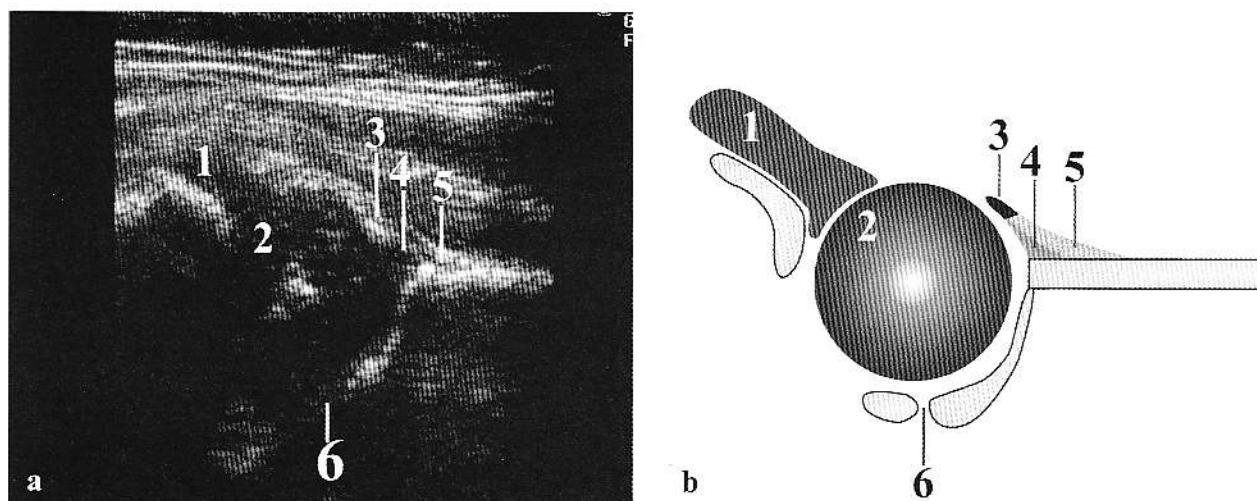


Fig.5. Structuri cartilaginoase pe imaginica articulației șoldului la sugar. a) imagine ecografică; b) schema anatomică explicativă: 1 - colul femural ; 2 - capul femural; 3 - labrul acetabular; 4 - cartilaj hialin acetabular; 5 - pericondrul; 6 - foseta cartilajului triradiat.

Cartilaginous structures on the image of the newborn hip. a) ultrasonographic image; b) explanatory anatomic drawing: 1 – femoral neck; 2 – femoral head; 3 – labrum acetabulare; 4 – acetabular hyaline cartilage; 5 – perichondru; 6 - triradiate cartilage fossa.

plaje de celule cartilaginoase puțin diferențiate [2] (fig.6). În grupa de vîrstă 1-6 luni, diametrul maxim al capului femural este 1,2-2,1 cm [5].

În mod normal, pe secțiuni frontale mai mult de 50% din capul femural este acoperit de partea osoasă a acetabulului [4]. Pentru a evalua acest aspect, poate fi calculat indicele de acoperire osoasă, a cărui valoare trebuie să fie > 50% [6] (fig.7).

Cartilajul articular de pe capul femural are aspectul unui sferoid anecogen, care acoperă toate punctele în care capul femural ar putea veni în contact cu acetabul în diferitele poziții de mișcare [2].

Cartilajul hialin de pe acetabul apare, în porțiunea anteroioară și laterală a articulației, sub forma unui triunghi hipoeccogen cuprins între acetabul osos și labrul cartila-

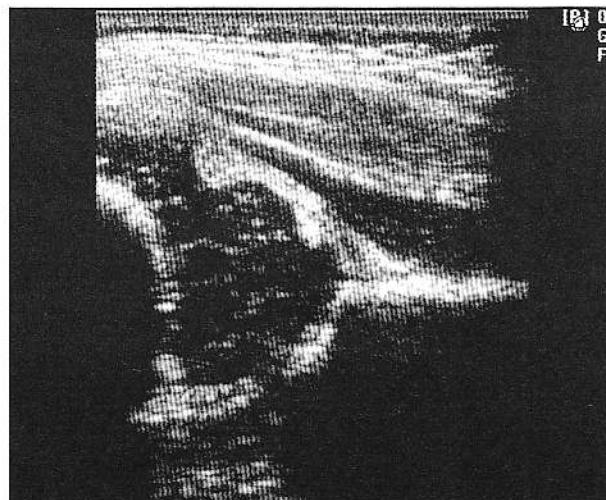


Fig.6. Aspectul reticulat al cartilajului hialin de la nivelul capului femural.

Reticular appearance of the hyaline cartilage of the femoral head.

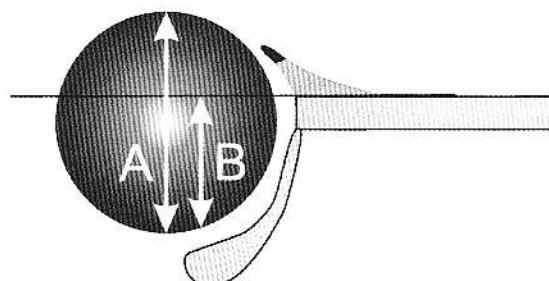


Fig.7. Evaluarea indicei de acoperire osoasă. Formula de calcul a indicei este : $I = (B/A) \times 100$.

Assessment of the bony roof index. The formula for calculating the index is : $I = (B/A) \times 100$.

ginos (fig.8). Acest nucleu cartilaginos reprezintă o sursă de creștere osoasă. Cartilajul articular acetabular se juxtapune cu cartilajul hialin articular de pe femur și formează, împreună, o semilună hipoeccogenă. Prin ecografie nu se poate stabili o diferență între cartilajul hialin nonarticular și cartilajul articular [2].

Cartilajul triradiat unește componentele acetabulare ale oaselor ilion, ischion și pubis. Este hipoeccogen, vizibil în fundul acetabulului sub forma unei întreruperi a continuității osoase. Datorită dispoziției spațiale, pe imagini frontale, sagitale sau transversale se văd doar scurte porțiuni ale acestui cartilaj hialin [2]. Am reușit, utilizând ultrasonografia tridimensională, să vizualizăm întreaga structură a acestui cartilaj, căruia îi poate fi reprobus aspectul "în Y" (fig. 9).

Fiza nu poate fi deosebită față de restul cartilajului articular la nou născut și sugar. Ea este vizibilă la copilul mai mare și adolescent, sub forma unui șant transversal hipoeccogen, la baza epifizei osoase [2].

Fibrocartilajele sunt structuri solide, cu aspect ecogen sau chiar hiperecogen [4]. Din această categorie fac parte: labrul acetabular, ligamentul rotund și complexul capsulo-ligamentar.

Labrul glenoidal (denumit și labrul acetabular sau limbul) este o structură fibrocartilaginoasă, care are conținut mic în apă și apare, pe imaginica ecografică, sub forma unui triunghi mic, ecogen, situat lateral și inferior față de cartilajul hialin al acetabulului. El este acoperit la suprafață de către membrana sinovială, capsula fibroasă și ligamentele de susținere [2]. Adesea, labrul este confundat cu ecoul pericondrului proximal sau cu ecoul zonei de reflexie (a se vedea textul mai departe). Identificarea corectă a labrului impune urmărirea câtorva criterii [3]:

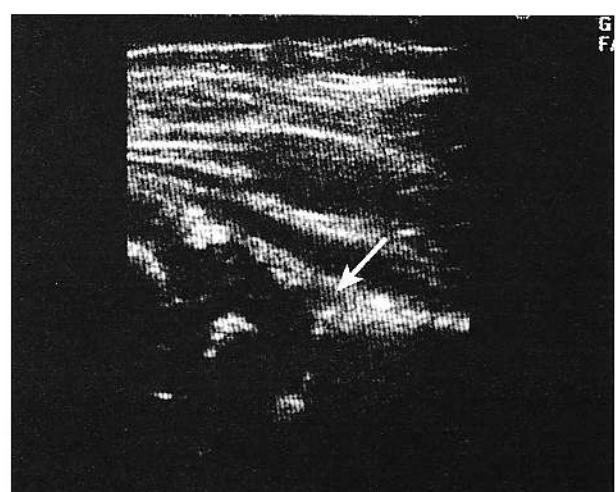


Fig.8. Nucleul cartilaginos hialin al acetabulului (sângata).

The hyaline cartilage nucleus of the acetabulum (arrow).

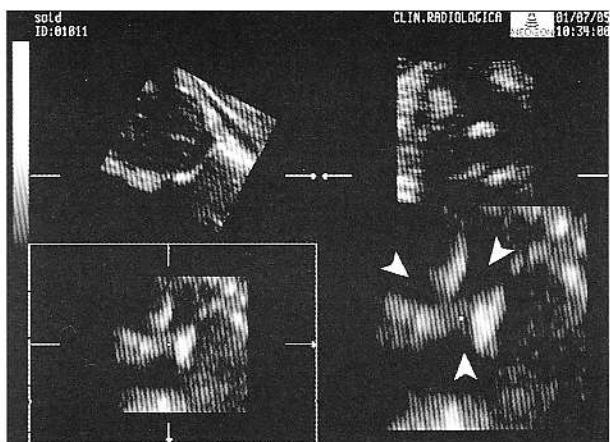


Fig.9. Cartilajul triradiat. Examinare ecografică tridimensională.

În cadrul din dreapta jos al imaginii apare o reconstrucție într-un plan cu triplă înclinare, care permite vizualizarea cartilajului triradiat, cu forma literei Y și indicat de către vârfurile de săgeată.

The triradiate cartilage. Three-dimensional US examination. The lower-right quadrant displays a reconstruction with triple planar tilting, allowing for the visualization of the Y-shaped triradiate cartilage, indicated by arrows.

- labrul este reprezentat de către ecoul localizat întotdeauna lateral și caudal față de unghiul cartilaginos hialin (hipoecogen) al acetabulului, pe fața internă a capsulei articulare;

- el păstrează mereu contactul cu capul femural, criteriu care permite ca labrul să nu fie confundat cu pericondrul proximal, întrucât pericondrul se detașează de capul femural și urcă pe fața externă a acetabulului;

- labrul este situat intern și caudal față de zona de falsă intrerupere sau "lipsă" a pericondrului;

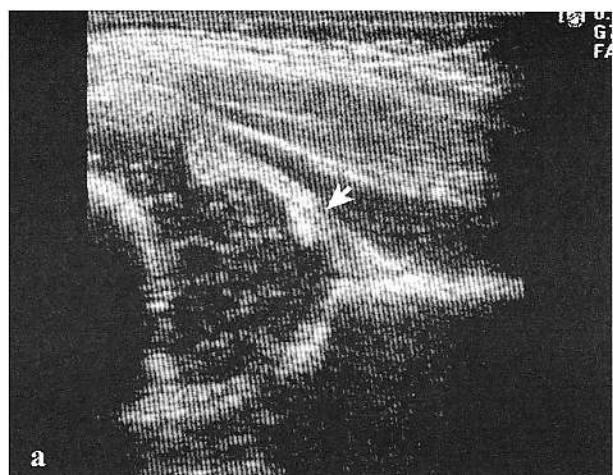
- localizarea tipică și permanentă a labrului este la nivelul unde conturul capului femural se continuă cu capsula articulară (fig.10).

În relație cu vârful labrului, poate fi calculat un indice de acoperire cartilaginoasă. Acest indice este mai puțin important, întrucât nu are relație cu evoluția cazului [6] (fig.11).

Unghiul acetabularului este alcătuit dintr-o parte osoasă și o parte cartilaginoasă. Partea cartilaginoasă are aspect triunghiular și este așezată pe unghiul osos. Lateral și caudal ca se continuă cu labrul acetabular. Delimitarea unghiului cartilaginos se realizează după cum urmează (a se vedea fig.8):

- medial - suprafața osului iliac;
- lateral - linia care trece prin capsula articulară, pericondrul și periost;
- lateral și inferior - labrul acetabular [3].

Unghiul cartilaginos preformat al acetabulului are importanță mare, întrucât orice displazie produce modificări în această zonă.



a

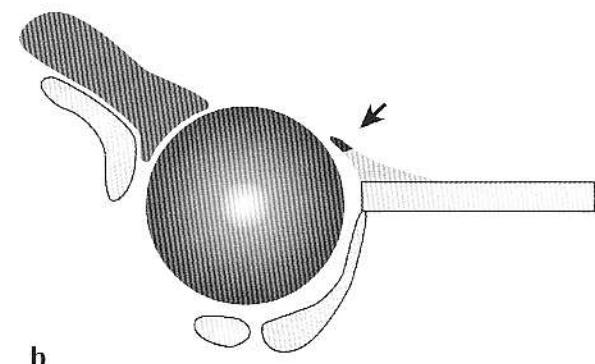


Fig.10. Labrul acetabular (săgeata). **a)** imagine ecografică; **b)** schema anatomică.

*Labrum acetabulare (arrow). **a)** ultrasonographic image; **b)** anatomic drawing.*

Termenul de limb arc o semnificație imprecisă, întrucât diferiți autori îl dau înțeles diferit. Uneori, prin limb se înțelege întregul unghi cartilaginos al acetabulului, alteleori, doar labrul propriu-zis sau doar vârful ecogen al labrului [4], iar unii autori înțeleg prin acest termen doar unghiul cartilaginos preformat. În aprecierea termenilor trebuie ținut cont de faptul că acoperișul acetabulului arc o componentă osoasă și una cartilaginoasă. La rândul ei, componenta cartilaginoasă este alcătuită din unghiul cartilaginos (hialin, hipocogen) și labrul ecogen [3].

Pericondrul acoperă, în întregime, unghiul cartilaginos al acetabulului. Porțiunea superioară a pericondrului este groasă și ecogenă. Porțiunea inferioară a pericondrului, aflată în vecinătatea labrului, este subțire, adesea invizibilă, și produce aspectul de falsă intrerupere sau "lipsă" a pericondrului [3].

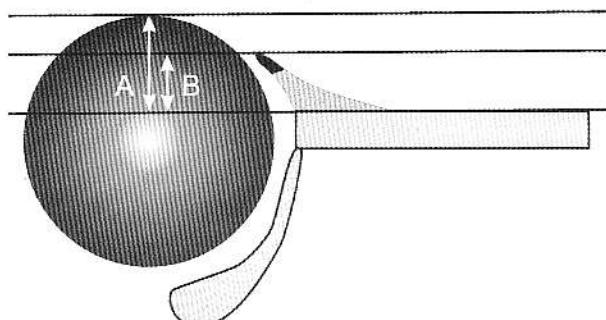


Fig.11. Calcularea indicelui de acoperire cartilaginoasă.
Calculation of the cartilaginous coverage index.

Complexul capsulo-ligamentar care învelește articulația șoldului este, de asemenea, hiperecogen. Capsula nu poate fi evidențiată separat întrucât ligamentele aderă intim la ea, iar periostul și pericondrul se contopesc cu fibrele colagene ale capsulei articulare. Ligamentul iliosfemural acoperă labrul acetabular și este hiperecogen [2]. Pot fi vizualizate și ligamentele ischiofemural și pubofemural.

Zona de reflexie definește o arce de pe colul femural și trohanterul mare, la nivelul căreia capsula articulară vine în raport cu pericondrul și periostul. La acest nivel apar două ecouri intense, paralele sau un singur conglomerat puternic ecogen. Este important să nu confundă zona de reflexie cu labrul acetabular [3]. Ca și criteriu de diferențiere, zona de reflexie este situată mai jos și mai extens decât labrul (fig.12).

Ligamentul rotund (ligamentul capului femural) unește foveea de pe capul femural cu partea ischiatică a acetabulului. Ecografic apare ca o structură ecogenă, largă,

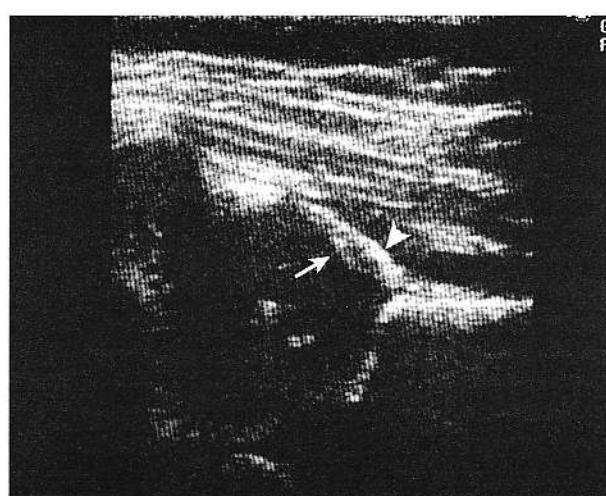


Fig.12. Zona de reflectie (săgeata) și labrul acetabular (vârf de săgeată).
Reflection area (arrow) and labrum acetabulare (arrowhead).

care se inseră în depresiunea corespunzătoare foveei [2]. Acest ligament este vizibil de la naștere și își păstrează în permanență aspectul de structură hiperecogenă, fiind situat în porțiunea profundă a cavității acetabulare [3].

Tot în profunzimea acetabulului poate fi observată, uneori, o pernă de țesut adipos, denumită pulvinar [5].

Membrana sinovială și lichidul sinovial au grosime microscopică și nu pot fi vizualizate ecografic la nou-născut și sugar [2].

Mușchii identificați în vecinătatea articulației coxo-femurale, pe secțiune frontală prin porțiunea mijlocie a articulației, sunt glutelul mic și mediu și parte din vastul lateral. Pe imaginea ecografică, mușchii sunt alcătuși din fibre musculare hipoeogene, înconjurate de epimisium (fascie de țesut conjunctiv dens) ecogen. Pe secțiuni longitudinale, mușchii prezintă un aspect tipic de penaj, în timp ce, pe secțiuni transversale, apar puncte ecogene disperse. Mușchiul contractat este mai hipoerogen decât cel relaxat [4]. Gluteul mic, cel mai aproape de articulație, este și cel mai hipoeogen dintre mușchii periarticulare [2]. Tendoanele, pe secțiuni longitudinale, sunt hiperecogene, cu ecouri interne striațe, fine. Dacă sunt explorate pe secțiuni oblice sau transversale, tendoanele apar ca fiind hipoeogene, ceea ce constituie o sursă de artefact [4].

Tehnica de examinare

Transductorul optim pentru explorarea articulației șoldului la nou-născut și sugar este cel liniar, cu frecvență mare, de obicei 7,5 MHz [4, 7]. Utilizarea pungii cu apă este optională [4]. Transductoarele sectoriale, indiferent de frecvență, nu produc imagini care să poată fi interpretate în conformitate cu criteriile Graf [8].

Principala indicație de examinare a articulației șoldului la nou-născut și sugar este diagnosticul displaziei de dezvoltare a șoldului. În acest scop sunt folosite două tehnici distincte de examinare: tehnica statică și cea dinamică.

Tehnica statică, denumită și tehnica Graf, este practicată încă dinainte de anul 1980 [9]. Denumită ca atare datorită faptului că, inițial, pentru obținerea imaginii, erau folosite aparatul statice, tehnica își păstrează și astăzi denumirea deoarece se bazează pe analiza unci singure imagini, considerată reprezentativă, a articulației, fără a ține cont de particularitățile dinamice ale acesteia. Analiza constă din evaluarea aspectului morfolologic al articulației, precum și din măsurarea unor unghiuri și încadrarea valorilor obținute într-o nomogramă, cu scopul de a obține diagnosticul pozitiv și stadiul al displaziei coxo-femurale.

Pentru a obține imaginea reprezentativă, copilul este așezat în decubit lateral. Coapsa ar trebui să fie complet extinsă, dar se acceptă și poziția cu coapsa semiextinsă (flexie spre abdomen de până la 30°) și aflată în poziție intermedie între abducție și adducție. Utilizarea unui

dispozitiv de contenție, precum cel descris de Graf, poate ușura imobilizarea pacientului dar, în epoca aparatelor de ecografie în timp real, nu este esențială pentru buna desfășurare a examinării. Mama copilului, așezată de o parte a acestuia, ține cu o mână umărul copilului și cu cealaltă, călcăiele copilului, lipite unul de altul, încercând să extindă, în manieră blandă, coapsele pe abdomen. Este important ca antebrațele mamei să nu se încrucișeze deasupra copilului. Transductorul se aplică pe pielea lubrifiată, pe linia medioaxilară, deasupra articulației coxo-femurale, pe care o secționează în plan frontal.

Se urmărește înregistrarea imaginii de referință, denumită și “**imagine standard**”, care, pentru a fi reproductibilă, trebuie să permită vizualizarea marginii inferioare a osului iliac (acoperișul acetabulului), suprafața externă a osului iliac, paralelă cu suprafața transductorului și labrul acetabular [3]. Pentru obținerea acestei imagini, se baleiază cu planul de ultrasunete dinspre posterior spre anterior, pornind din fosa glutcală și urmărind paralelizarea osului iliac cu suprafața transductorului [3]. Datorită conformației anatomicice a articulației, pe secțiunea prin partea posterioară a acetabulului acoperirea capului femural este, aparent, mai bună, în timp ce secțiunile prin mijlocul și mai ales prin partea anteroară a acetabulului arată, adesea, acoperire redusă [3]. Din acest motiv se alege, pentru analiză, o secțiune prin porțiunea mijlocie a acetabulului, secțiune care reprezintă “compromisul” anatomic. Pentru a obține această secțiune mijlocie, se urmărește evidențierea marginii inferioare a osului iliac, în acetabul. Vizualizarea acesteia reprezintă o garanție a faptului că planul de ultrasunete trece prin porțiunea mijlocie a acetabulului, care, altfel, nu poate fi detectată ecografic [3] (fig.13).

Dacă secțiunea este prea anteroară, osul iliac este orientat medial. În cazul în care secțiunea este prea posterioară, osul iliac este orientat spre lateral (fig.14). Doar în cazul secțiunilor care trec prin porțiunea mijlocie a acetabulului, osul iliac este paralel cu transductorul [3]. Un alt criteriu de identificare care certifică faptul că planul de examinare trece frontal prin porțiunea mijlocie a acoperișului acetabulului îl constituie vizualizarea colului femural și a metafizei proximale femurale (granița dintre cartilaj și os la nivelul colului femural) [7].

Elementele anatomicice care trebuie identificate pe imaginea standard, de jos în sus, sunt [3]:

- joncțiunea os-cartilaj a metafizei femurale;
- zona de reflexie;
- labrul acetabular;
- nucleul cartilaginos preformat al acoperișului acetabulului;
- unghiu osos al acetabulului;
- acoperișul acetabulului și fundul acetabulului;
- suprafața externă a osului iliac.

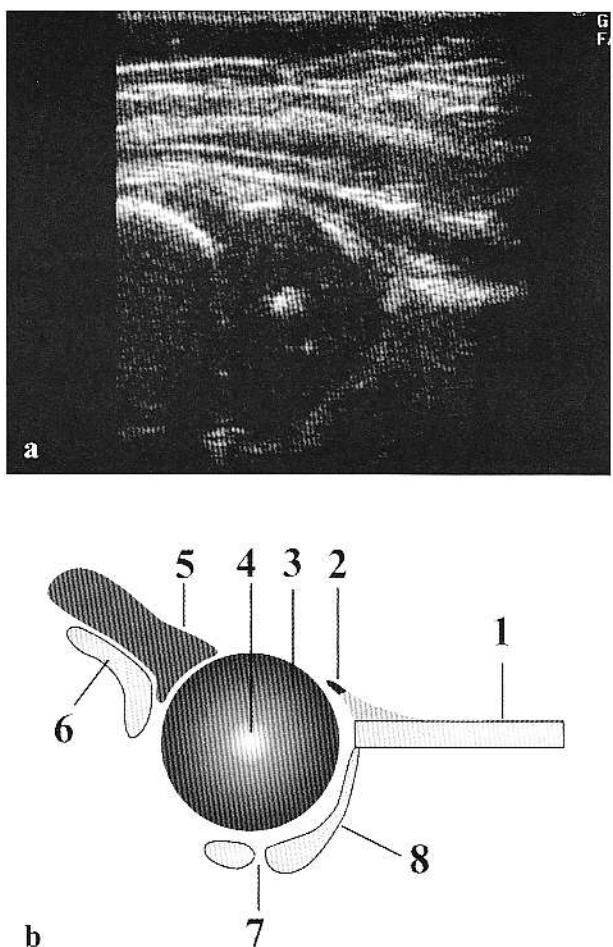


Fig.13. Imaginea ecografică standard (a) și schema (b) cu elementele anatomicice care trebuie recunoscuțe pe aceasta: 1 – marginea externă a osului iliac, paralelă cu suprafața transductorului; 2 – labrul acetabular; 3 – capul femural; 4 – nucleul de osificare a capului femural; 5 – colul femural; 6 – placa osteo-condrală femurală; 7 – foseta cartilajului triradiat; 8 – marginea inferioară a osului iliac (acoperișul acetabulului).
*Standard ultrasonographic image (a) and drawing (b) with the anatomic elements that need to be identified:
1 – external surface of the iliac bone, parallel with the surface of the transducer; 2 – labrum acetabulare; 3 – femoral head; 4 – ossification nucleus in the femoral head; 5 – femoral neck; 6 – femoral osteo-chondral plate; 7 - triradiate cartilage fossa; 8 - acetabular roof (lower margin of the iliac bone).*

În ultimă instanță, identificarea imaginii standard impune alinierea, pe o singură imagine ecografică, a următoarelor elemente [10, 11] (a se vedea fig.13):

- suprafața externă a osului iliac (paralelă cu suprafața transductorului);

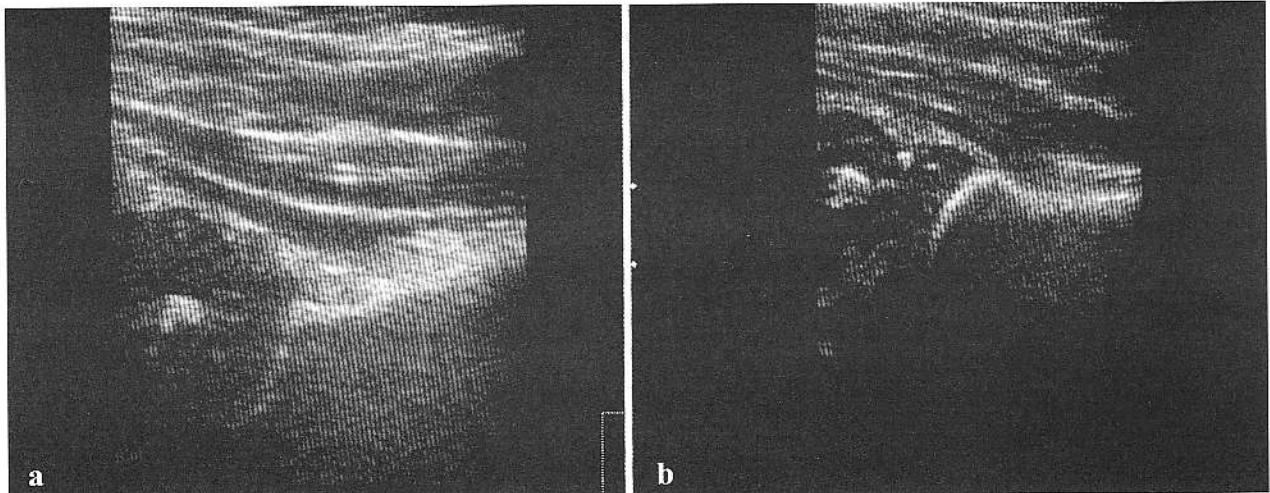


Fig.14. Erori tehnice de obținere a imaginii: a) secțiune prea anterioară; b) secțiune prea posterioară. În ambele, suprafața osului iliac nu este paralelă cu suprafața transductorului.
Technical errors in obtaining the image: a) scan plane too anterior; b) scan plane too posterior. In both instances, the surface of the iliac bone is not parallel to the surface of the transducer.

- capul femural și, când este prezent, nucleul de osificare al acestuia;
- labrul acetabular;
- acoperișul acetabulului, cu vizualizarea distinctă a cartilajului triradiat în fundul acetabulului;
- colul femural cu granița dintre porțiunea cartilaginoasă și cea osoasă, la nivelul metafizei femurale proximale;
- 3 straturi distințe de mușchi periarticulare.

Alinarea tuturor elementelor de mai sus pe o singură imagine asigură calitatea necesară măsurării unghiurilor de acoperire. Spre deosebire de examenul radiologic, în ecografie nu este acceptabilă scuza unei poziționări greșite [3].

Odată obținută imaginea standard, sunt identificate patru puncte, prin care sunt trasate trei linii de referință între care se măsoară două unghiuri. Punctele de bază sunt: juncțiunea pericondrul-periost pe suprafața osului iliac, unghiul acetabulului, marginea superioară a fosetei cartilajului în Y și vârful labrului acetabular (fig.15). Linile de referință utilizate în ecografie sunt: linia de bază, linia acoperișului acetabular și linia de înclinație cartilaginoasă (fig.16).

Linia de bază (planul bazal, linia osului iliac) este trasată pornind de la punctul de contact al periostului și pericondrului cu osul iliac (punctul de inserție al capsulei articulare pe periost, punct situat cranial), tangentă spre caudal la suprafața externă a osului iliac. Linia trebuie să fie trasată spre caudal și nu sprecranial, pentru a evita greșelile de măsurare [3].

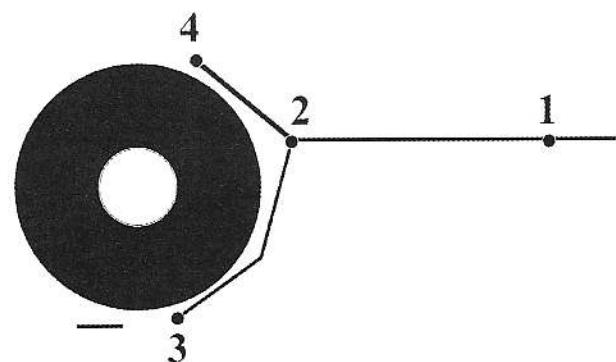


Fig.15. Punctele de bază utilizate pentru măsurări pe imaginea standard: 1 - juncțiunea pericondrul-periost pe suprafața osului iliac; 2 - unghiul acetabulului; 3 - marginea superioară a fosetei cartilajului în Y; 4 - vârful labrului acetabular.

The main points used for measurements on the standard image: 1 – perichondrum – periostum junction on the surface of the iliac bone; 2 – the angle of the acetabulum; 3 – the upper margin of the triradiate cartilage fossa; 4 – the tip of labrum acetabulare.

Linia acoperișului acetabular unește două puncte: marginea inferioară a osului iliac, în articulație, cu unghiul osos extern al acetabulului. Pot apărea probleme de identificare a punctelor prin care trece această linie. Marginea inferioară a osului iliac poate fi, uneori, greu de definit. Lateral de ea există tesutul conjunctiv din acetabul (pulvinar)

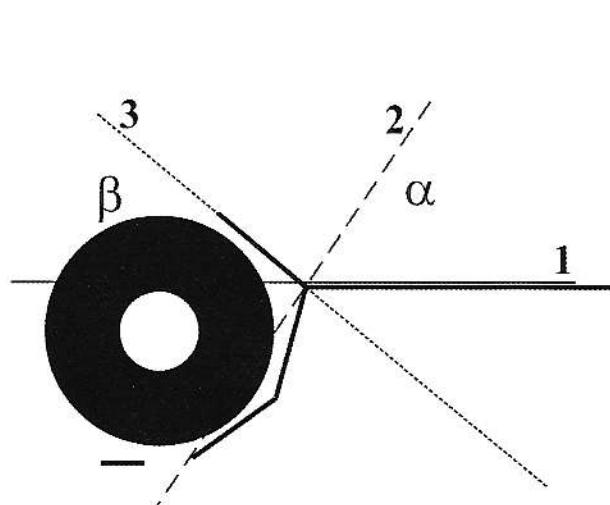


Fig.16. Linii și unghiuri folosite pentru aprecierea articulației coxo-femurale: 1 – linia de bază; 2 – linia acoperișului acetabular; 3 – linia de înclinare cartilaginoasă; α – unghiul de acoperire osoasă; β – unghiul de acoperire cartilaginoasă.

Lines and angles used to assess the hip joint: 1 – base line; 2 – line of the acetabular roof; 3 – cartilaginous skewness line; α - angle of bony covering; β - angle of cartilaginous covering.

și, mai lateral, apare, uneori, ligamentul ecogen al capului femural. În caz de reglare incorectă a aparatului, țesutul conjunctiv din acetabul poate determina falsa deplasare în jos a marginii osului iliac. Pentru corecta interpretare a imaginii trebuie ținut cont de faptul că ecogenitatea osului este net mai mare decât cea a țesutului conjunctiv. Caudal, osul se termină cu zona hipoecogenă a cartilajului în Y, în timp ce țesutul conjunctiv este plasat lateral de os [3].

Linia de înclinație cartilaginoasă unește unghiul acetabulului cu mijlocul labrului acetabular.

Unghiul acetabulului este definit ca reprezentând punctul de trecere între concavitatea și convexitatea osoasă, la marginea superoexternă a cavității acetabulului. Unghiul reprezintă punctul cel mai lateral al acoperișului osos. Doar la șoldurile tip I (a se vedea mai departe), cu unghi ascuțit și bine conturat, unghiul osos corespunde cu cel cartilinos. Altfel, localizarea în spațiu a celor două unghiuri diferă [3]. La pacienții care prezintă acoperiș al acetabulului curbat, rotunjit, unghiul cartilaginos este definit de punctul de trecere între concav și convex, pe suprafața osului. Altfel definit, unghiul acetabulului este punctul cel mai lateral și inferior de inflexiune pe acoperișul acetabulului (fig.17).

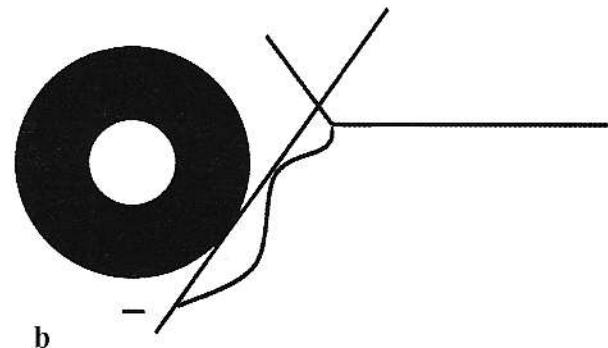
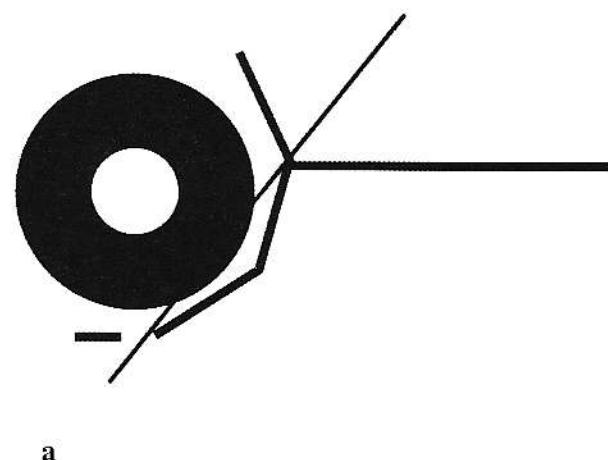


Fig.17. Particularități de efectuare a măsurătorilor în funcție de gradul de osificare a unghiului acetabulului: a) unghi net trasat, bine conturat; b) unghi incomplet osificat.

Measurement peculiarities according to the degree of ossification of the acetabular angle: a) sharp angle, clearly seen; b) incomplete ossified angle.

Linia de înclinație cartilaginoasă trebuie să treacă prin vârful labrului acetabular. Când vârful nu poate fi bine definit, linia este trasată prin corpul labrului [3].

Între cele trei linii se măsoara două unghiuri (a se vedea figura 16).

Unghiul α - denumit și unghi de acoperire osoasă - se măsoara între linia de bază și linia acoperișului acetabular. Unghiul măsoară gradul de acoperire osoasă a capului femural și are valoare normală $> 60^\circ$.

Unghiul β - denumit și unghi de acoperire cartilaginoasă – se măsoară între linia de bază și linia de înclinație. Aceste unghi exprimă gradul de acoperire cartilaginoasă a capului femural și are valoare normală $< 55^\circ$.

Variatiile de măsurare ale unghiurilor, apreciate intra- și interobservator, nu ar trebui să depășească 4° [3].

Tehnica statică, bazată pe măsurarea a unghiurilor, are propriile sale slăbiciuni. Ea este doar una dintre multiplele posibilități de evaluare a articulației coxo-femurale neonatale, necesită în permanență corelare cu alte criterii diagnostice și, singură, nu are valoare diagnostică 100% [3]. Cu toate acestea, tehnica bazată pe evaluarea unghiurilor s-a dovedit a fi cea mai bună metodă pentru depistarea și clasificarea patologiei șoldului, la această grupă de vîrstă și este metoda optimă pentru screening și diagnostic [12].

Tehnica de examinare dinamică a articulației șoldului neonatal a fost introdusă la mijlocul anilor '80 și a dobândit o largă acceptare, în special în SUA [13].

Această tehnică beneficiază din plin de avantajele examinării ecografice în timp real. Examinarea se începe cu transductorul așezat pe fața externă a șoldului, obținând o imagine a articulației în poziție extinsă (neutră). Apoi se realizează o flexie la 90° a coapsei, urmată de apăsare blândă a coapsei în ax (ca un piston), asociată cu abducție și adducție. Se obțin imagini în plan transversal și frontal prin articulație. Se urmărește poziția capului femural în acetabul și orice deplasare abnormală a acestuia [4].

Pe secțiune transversală, capul femural apare hipocogen și rotund. Posterior de acesta se evidențiază buza posterioară (ischiatrică) a acetabulului, mai mare, cu structură osoasă. Buza anterioară a acetabulului, dată de pubis, este mai mică. Între ischion și pubis se află cartilajul triradiat, hipocogen [14].

În mod normal, se poate constata mobilitate de maximum 6 mm a capului femural, în cursul manevrelor de abducție – adducție sau stress în flexie (piston) [4].

La manevra de subluxare (manevra piston, cu flexia gambei pe coapsă și a coapsei pe abdomen la 90°), în mod normal deplasarea poate atinge 4 mm în dreapta și 6 mm în stânga, în primele zile postnatal [15]. Gradul de deplasare scade între zilele 1 și 2 [15]. S-a dovedit că instabilitatea detectată ecografic la șolduri morfologic normale sau imature nu are semnificație clinică [16].

La manevra flexie – stress, se poate obține, în mod normal, mobilizare posterioară a capului femural de 3-4 mm [14]. La copii cu clicuri benigne se poate observa dislocare de 5-6 mm. La pacienții cu DCF se obține dislocare mai mare de 6-7 mm, ceea ce face ca centrul acetabulului să nu mai fie ocupat de către capul femural. Această deplasare abnormală reprezintă un criteriu de diagnostic al șoldului dislocabil. Pe secțiuni frontale, manevra de flexie - stress poate deplasa capul femural afară din acetabul [14]. Tehnica dinamică poate fi asociată cu un număr redus de diagnostice false, pozitive sau negative, dar nu sunt omise dislocările [13].

Această tehnică este cunoscută și descrisă și de către Graf, care o denumește examinare a articulației coxo-femurale sub stress, dar insistă asupra faptului că tipizarea articulației se realizează în condiții de repaus [3].

Ecografia tridimensională, practicată începând din 1990, pare a oferi informații superioare tehniciilor convenționale [4,17]. Este posibilă obținerea în timp foarte scurt a unui volum de date ecografice tridimensionale iar reconstrucția planurilor de secțiune și a imaginilor în orice plan imaginabil poate fi efectuată mai târziu, fără a fi necesară prezența copilului. Alinierea elementelor anatomicice este foarte bună și imaginea ideală prin articulația șoldului poate fi obținută întotdeauna (fig.18).

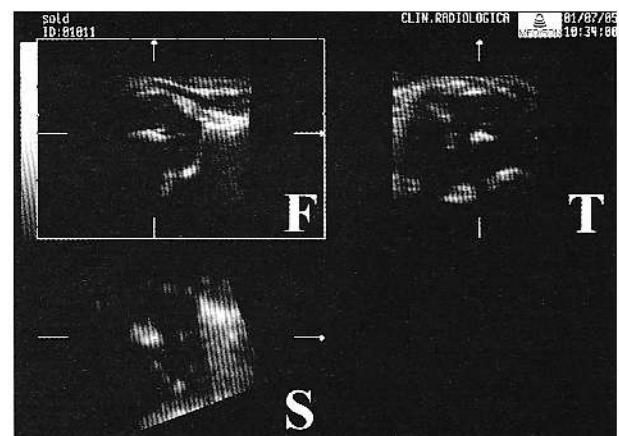


Fig.18. Ecografie tridimensională: F – imagine în plan frontal; T – imagine în plan transversal; S – imagine în plan sagital.
Three dimensional ultrasonography: F – image in the coronal plane; T – image in the transverse plane; S – image in the sagittal plane.

Concluzii

Înțelegerea și cunoașterea noțiunilor de anatomie ecografică este esențială pentru interpretarea aspectelor întâlnite în cursul examinării ultrasonografice a articulației șoldului la nou-născut și sugar. Tehnica de examinare a șoldului la sugar este pretențioasă și dificilă, dar este determinantă pentru obținerea unor rezultate reproductibile. Pentru examinatorul neexperimentat, obținerea imaginii optime este, probabil, cea mai dificilă parte a explorării ecografice a șoldului neonatal.

Bibliografie

1. Cristea S, Popescu M, Antonescu DM: Ecografia șoldului displazic. Ed. Enciclopedică. București 2000;
2. Yousefzadeh DK, Ramilo JL: Normal Hip in Children: Correlation of US with Anatomic and Cryomicrotome Sections. Radiology 1987; 165: 647 – 655.
3. Graf R. Sonographie der Sauglingshufte und therapeutische Konsequenzen. Ein Kompendium. 4, überarbeitete Auflage – Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart 1993.
4. Siegel MJ, McAlister WH. Musculoskeletal System and Spine. In: Siegel MJ (ed). Pediatric Sonography, 2nd ed. Raven Press, New York 1995; 513 – 551.
5. Novick GS. Sonography in Pediatric Hip Disorders. Radiol Clin N Amer 1988; 26(1): 29 – 53.
6. Engesaeter LB, Wilson DJ, Nag D, Benson MKD. Ultrasound and Congenital Dislocation of the Hip. The Importance of Dynamic Assessment. – J Bone Joint Surg (Br) 1990; 72 B: 197 – 201.
7. Tschappeler H. Sonographie der Sauglingshufte. Ther Umschau / Rev Ther 1989; 46(3): 164 – 170.
8. Bialik V, Reuveni A, Pery M, Fishman J. Ultrasonography in Developmental Displacement of the Hip: a Critical Analysis of Our Results. J Pediat Orthopaedics 1989; 9: 154 – 156.
9. Tschauner C. 10 Jahre Sonographie der Sauglingshufte – Fortschritte in der Behandlung Sonographisch instabiler und dezentrierter Hüftgelenke. Ultraschall Klin Prax 1990; 5(3): 139.
10. Dudea SM. Ecografia articulației coxo-femurale la nou-născut și sugar. În: Badea R, Dudea SM (eds). Manual de ultrasonografie a părților moi superficiale. Ed. Medicală Universitară "Iuliu Hațieganu", Cluj-Napoca 2001: 94 – 96.
11. Dudea SM. Ecografia articulației coxo-femurale la nou-născut și sugar. În: Dudea SM, Badea R (eds). Ecografie specială. Prelegeri ale cursului pentru examenul de competență. Tipografia UMF Cluj-Napoca 1998: 184 - 186.
12. Irha E, Vrdoljak J, Vrdoljak O. Evaluation of ultrasonographic angle and linear parameters in the diagnosis of developmental dysplasia of the hip. J Pediatr Orthop B 2004; 13(1): 9-14.
13. Clarke NMP, Harke HT, McHugh P, Lee MS, Borns PF, MacEwen GD. Real-Time Ultrasound in the Diagnosis of Congenital Dislocation and Dysplasia of the Hip. J Bone Joint Surg 1985; 67B(3): 406 – 412.
14. Keller MS. Early Recognition of Neonatal Hip Abnormalities by Real-Time Ultrasonography. Surg Rounds for Orthopaedics 1988; aug: 37 – 45.
15. Keller MS, Weltin GG, Rattner Z, Taylor KJW, Rosenfield NS. Normal Instability of the Hip in the Neonate: US Standards. Radiology 1988; 169: 733 – 736.
16. Reikeras O, Kristiansen LP, Gunderson R. Ultrasonography of the infant hip: the significance of provokable instability with normal morphology. Orthopedics 2002; 25(8): 833-835.

Normal anatomy and ultrasonographic examination technique of the hip joint in the newborn

Abstract

The paper presents a synthesis on the basic notions of anatomy as well as the ultrasonographic examination technique of the hip joint, in the newborn and infant.

The authors begin by reviewing the elementary anatomic concepts required for a better understanding of the ultrasonographic anatomy of the joint. The normal ultrasonographic appearance of the hip in this age group is presented according to the type of structure examined: bones, cartilage (hyaline or fibrous) and muscles. The paper presents the static and dynamic ultrasonographic examination techniques of the hip joint. Beside the main components of the normal ultrasonographic image, the most important causes of technical errors are also reviewed.

Key words: hip joint, newborn, ultrasonography, anatomy, examination technique.

Explorarea Doppler cu emisie pulsatorie a venelor femurală și poplitee

Sorin Crișan¹, Doinița Crișan², Caius Duncea¹, Valer Donca¹, Delia Jivănescu-Bunea¹, Elena Buzdugan¹, Ciovecescu Felix¹, Valentin Militaru¹, Tudor Pop³, Monica Rad¹

1 - Clinica Medicală V

2 - Catedra de Anatomie patologică

3 - Clinica Chirurgie V

Universitatea de Medicină și Farmacie "Iuliu Hațieganu", Cluj-Napoca

Rezumat

Autorii prezintă protocolul de examinare, cu ajutorul ultrasonografiei Duplex, a venelor femurale și a venei poplitee. Sunt ilustrate aspectele Doppler normale (flux spontan, centripet, fazic) și sunt descrise manoperele cu ajutorul cărora se amplifică fluxul venos și se evidențiază competența valvară. Sunt prezentate principalele avantaje, limite și capcane ale tehnicii Doppler cu emisie pulsatorie.

Cuvinte cheie: ultrasonografie Duplex, vena femurală, vena poplitee

Introducere

Examinarea ultrasonografică Duplex a sistemului venos profund al membrelor inferioare joacă un rol important în stabilirea diagnosticului tromboflebită acute și al sindromului posttrombotic [1-3]. Cunoașterea factorilor care favorizează și a celor care îngreună circulația venoasă permite interpretarea corectă a semnalului Doppler spontan și provocat [4-6].

Rapel anatomic

Vena poplitee (VP) ia naștere la nivelul marginii distale a mușchiului popliteu, în dreptul arcadei solearelor,

prin unirea venelor gambiere profunde. Străbate, în sens cranial, fosa poplitee și se continuă, la nivelul hiatusului adductorilor, cu vena femurală (VF). Aceasta are un traiect ascendent, prin canalul adductorilor și prin triunghiul femural, până la ligamentul inghinal, la nivelul căruia devine vena iliocă externă (VIE) [7,8].

Conform Nomina Anatomica, VF primește, la câțiva centimetri sub ligamentul inghinal, un afluent numit vena femurală profundă (VFP) [9]. Porțiunea VF, situată în amonte de vârsarea VFP, poartă, în practică, numele de venă femurală superficială (VFS). Segmentul situat în aval, în raport cu acest reper, se numește vena femurală comună (VFC) [10,11].

VP se proiectează de-a lungul liniei care unește un punct, situat la 10 cm sub pliul popliteu, cu alt punct, aflat la 10 cm deasupra acestui reper. Proiecția cutanată a VF este reprezentată de linia care unește un punct situat medial de jumătatea pliului inghinal cu unul localizat ușor cranial în raport cu epicondilul femural medial [7,8,12].

Adresa pentru corespondență:

Conf. Dr. Sorin Crișan
Str. Izlazului 6 Etaj 4 Ap 10, 400655
Cluj-Napoca
Tel: 0264 421 486, 0722 550 880,
0740234884
Fax: 0264 437 075 (Spitalul Clinic
Municipal)
e-mail: socrisan@email.ro

Rapel fiziologic

Existența valvelor, fazele ciclului cardiac și ale celui respirator, poziția corpului sau a membrelor inferioare și contracția musculaturii se numără printre factorii care influențează circulația venoasă de întoarcere. Fluxul unidirecțional, centripet, este asigurat de prezența valvelor și este favorizat de mers și de poziția proclivă a membrelor inferioare. Întoarcerea venoasă scade în timpul sistolei atriale și a celei ventriculare, precum și în cazul vasoconstricției, a ortostatismului sau a inspirului. În decubit dorsal, coborârea diafragmului este urmată de creșterea presiunii intraabdominale și de încetinirea sau de blocarea fluxului din sistemul venos cav inferior [3-6,13].

Tehnică de lucru

Pacientul se găsește, de obicei, în poziție "îte en haut" (Trendelenburg inversată - minus 10° - minus 30°).

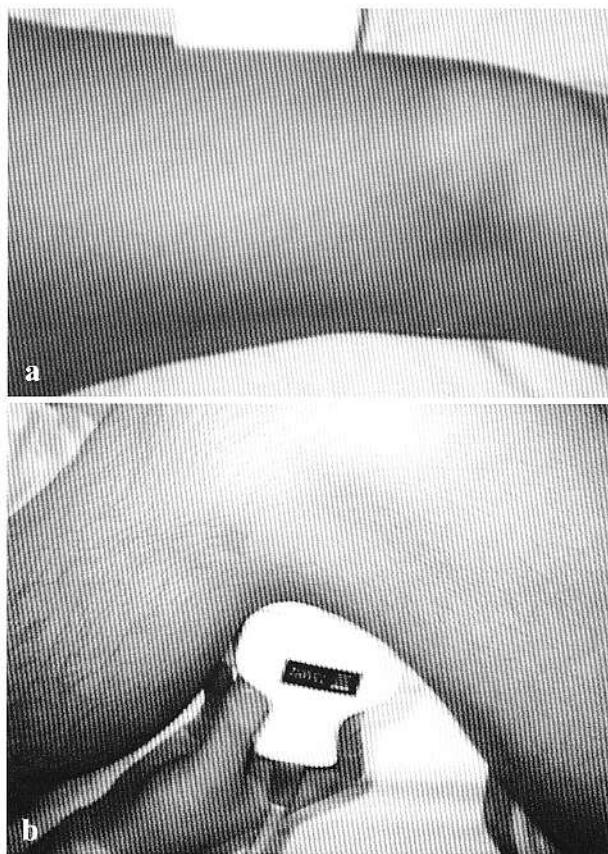


Fig.1. Poziția transductorului pentru identificarea fluxului VF și al VP în secțiune longitudinală, în postura Trendelenburg inversată: a) VFS dreaptă; b) VP dreaptă.

Transducer position for long-axis examination of the femoral and popliteal venous flow. Reverse Trendelenburg's position: a) the right superficial femoral vein; b) the right popliteal vein.

cu coapsele în abducție și rotație externă și cu genunchii în ușoară flexie (fig. 1 a,b). Poziția permite identificarea fluxului spontan femuropopliteu și a răspunsului femural la manopera Valsalva [3,11-13]. Este de preferat ca tehniciile care determină amplificarea și oprirea fluxului femuropopliteu să fie executate în ortostatism cu fața spre examinator, în cazul VF, sau cu spatele spre acesta, în cazul VP (fig. 2 a-d).

În funcție de prezența și de gravitatea simptomatologiei cardiorespiratorii, VF poate fi examinată în poziție șezând. VP poate fi investigată în decubit lateral sau în poziție șezând, cu călcăiul sprijinit pe un scaunel sau pe genunchiul examinatorului. Decubitul ventral poate fi util pentru identificarea fluxului VFS, la nivelul canalului adductorilor și al VP [3].

Examinatorul se află, de regulă, în dreapta bolnavului. În anumite situații (obezitate, edem), manopera de accelerare a fluxului venos prin compresiune distală (în amonte în raport cu transductorul) presupune intervenția unui ajutor



Fig.2. Poziția transductorului pentru identificarea fluxului VF și al VP în secțiune longitudinală, în ortostatism: a) VFC dreaptă.

Transducer position for long-axis examination of the femoral and popliteal venous flow. Upright position: a) the right common femoral vein.

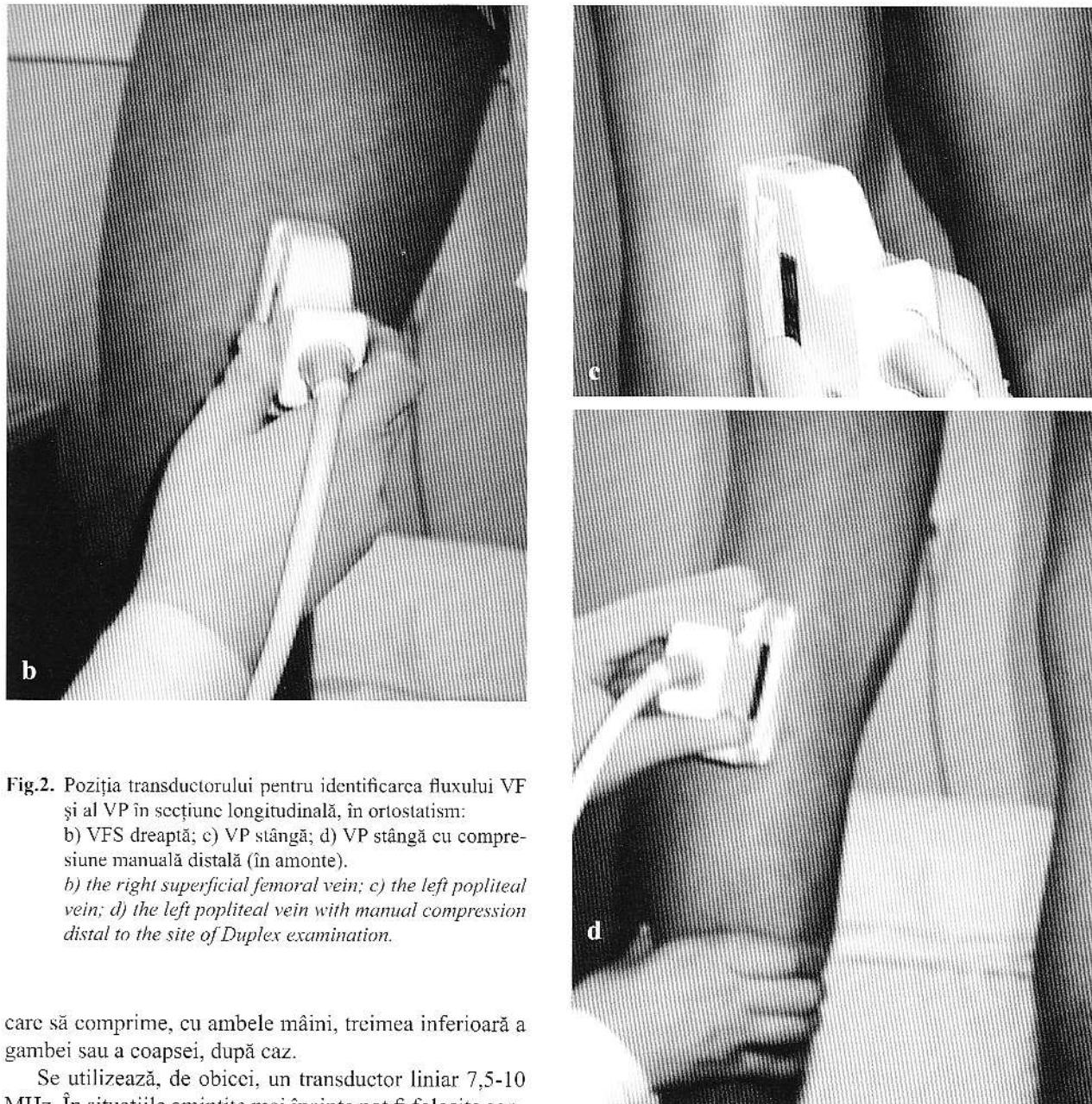


Fig.2. Poziția transductorului pentru identificarea fluxului VF și al VP în secțiune longitudinală, în ortostatism:
b) VFS dreaptă; c) VP stângă; d) VP stângă cu compresiune manuală distală (în amonte).
b) the right superficial femoral vein; c) the left popliteal vein; d) the left popliteal vein with manual compression distal to the site of Duplex examination.

care să comprime, cu ambele mâini, treimea inferioară a gambei sau a coapsei, după caz.

Se utilizează, de obicei, un transductor liniar 7,5-10 MHz. În situațiile amintite mai înainte pot fi folosite sonda de 3,5-5 MHz, sectoriale sau convexe [13]. Scala de velocitate este reglată pentru viteză mică, în cazul examinării fluxului spontan (care nu depășește, de obicei, 20-30 cm/sec) sau mai mare, în vederea execuțării manoperelor de amplificare a circulației fără apariția fenomenului de ambiguitate [12,13]. Indiferent de tipul de secțiune, longitudinală sau transversală, unghiul de abord pentru explorarea Doppler este cuprins între 30° și 60°.

Explorarea este comparativă, statică (evidențierind prezența și caracterele semnalului Doppler spontan) și dinamică (utilizând tehniciile de amplificare și de oprire

a fluxului). Printre manoperele de amplificare a fluxului se numără: compresiunea distală (în amonte) – cea mai folosită tehnică, ridicarea activă sau pasivă a membrului inferior și mișcarea gleznei și a degetelor. Oprirea fluxului venos se produce în cazul manoperei Valsalva (de preferat în cazul pacienților complianti), a tusei, a compresiunii abdominale sau a segmentului proximal al membrului inferior (în aval de locul în care este aplicat transductorul) [3, 11-13].

În vederea examinării venelor membrelor inferioare, Zwiebel a propus un protocol în cinci etape. Acestea presupun explorarea, în ordine, a axului iliac, a celui femural, a safenei mari, a popliteei și a venelor gambiere. Prezintă interes, pentru moment, investigarea axului femuropopliteu. Se începe prin efectuarea unei secțiuni longitudinale la nivelul pliului inghinal, pentru identificarea VIE și a VF. Se explorează, în continuare, VF în axul său longitudinal, urmărindu-se ostiumul safenei mari și al VFP. Cu ajutorul codajului color se confirmă patența venei. Etapa următoare presupune explorarea Doppler cu emisie pulsatorie a fluxului spontan și a răspunsului la manopera Valsalva. Se trece, după aceea, la baleajul VF în secțiune transversală, în sens crano-caudal, cu compresiune din doi în doi centimetri. Examinarea Duplex a VP se realizează prin abord posteromedial, în sens longitudinal și transversal [11].

Având în vedere ușurința și rapiditatea cu care poate fi urmărit, în secțiune transversală, axul femuropopliteu, autorii pledează pentru cercetarea, în această incidentă, a fluxului venos spontan și a celui provocat. Unghiul de abord, de maximum 60°, se obține prin angularea cranială a transductorului, indiferent de poziția bolnavului (fig. 3 a,b, fig. 4 a-c).

Notiuni de semiologie Doppler

Fluxul venos femuropopliteu este spontan, fazic, lipsit de pulsatilitate, unidirecțional și reacționează prompt la diferite manopere [3,11,13].

Spontaneitatea presupune existența semnalului Doppler în absența tehnicilor de provocare. Lipsa fluxului, în condițiile unei tehnici de lucru corecte, presupune existența unui obstacol în dreptul transductorului sau în aval.

Fazicitatea se referă la modularea respiratorie. Fluxul se accentuează în timpul inspirului, în ortostatism, și în timpul expirului, în decubit dorsal, dovedind patența venelor situate proximal în raport cu locul de examinare (fig. 5 a,b, fig. 6 a-e). La pacienții aflați în decubit dorsal, fluxul dispare în timpul apneei inspiratorii (fig. 7 a-c) [6]. Din punct de vedere auscultatoric, modularea respiratorie seamănă cu zgomotul produs de rafalele de vânt, mai intense sau mai slabe. Fazicitatea dispare în cazul unei obstrucții sau al unei compresiuni venoase proximale, în amonte de zona examinată.

Prin lipsa pulsatilității se înțelege absența modulației cardiaice (auriculare) [13].

Fluxul unidirecțional este anterograd (negativ, în cazul angulării în sens cranial sau pozitiv, în cazul angulării în sens caudal – fig.8 a-d).

De obicei, dacă valvele sunt competente, circulația nu se inversează, deci nu apare reflux, în diferite situații (manopera Valsalva, compresiunea proximală, în aval, sau

încetarea compresiunii distale, în amonte). În aceste cazuri, care produc creșterea, cu până la 15-20%, a diametrului venos și umplerea sinusurilor venoase, poate apărea un flux retrograd, numit reflux fiziologic (fig. 9 a-d, fig. 10 a-d). Aceasta are o amplitudine redusă și o durată mai mică decât 0,5 secunde. În cazul refluxului provocat prin compresiunea manuală distală (în amonte de locul unde este aplicat transductorul), se poate calcula indicele de reflux. Aceasta reprezintă raportul produsului dintre amplitudinea și durata undei de reflux și al celui dintre amplitudinea și durata undei de flux. Valoarea normală a acestui indice este mai mică decât 0,4. Viteza de circulație venoasă crește brusc și de scurtă durată, în cazul compresiunii în amonte și al suprimării compresiunii în aval [13].

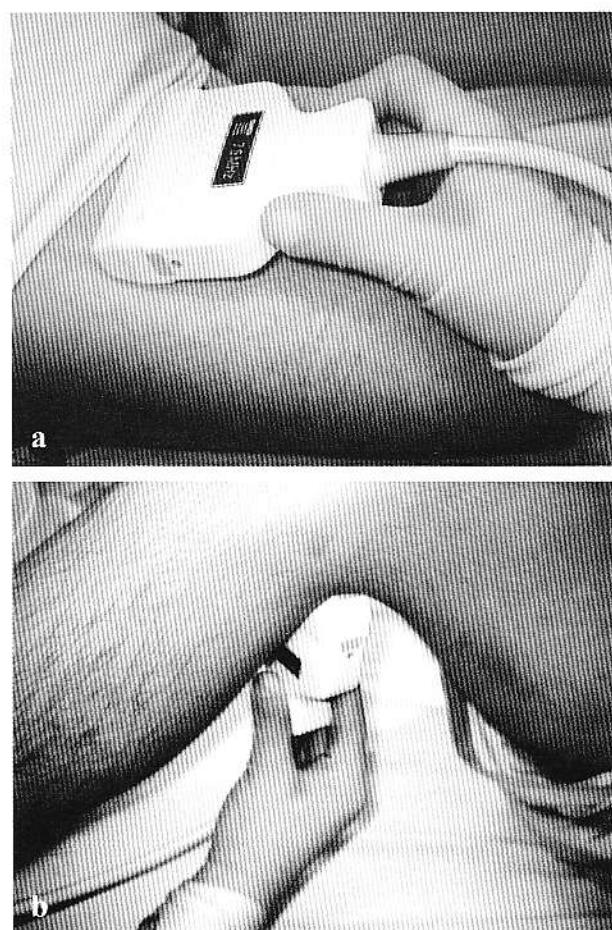


Fig.3. Poziția transductorului pentru identificarea fluxului VF și al VP în secțiune transversală, în postura Trendelenburg inversată: a) VFC dreaptă; b) VP dreaptă.
Transducer position for short-axis examination of the femoral and popliteal venous flow. Reverse Trendelenburg's position: a) the right common femoral vein; b) the right popliteal vein.

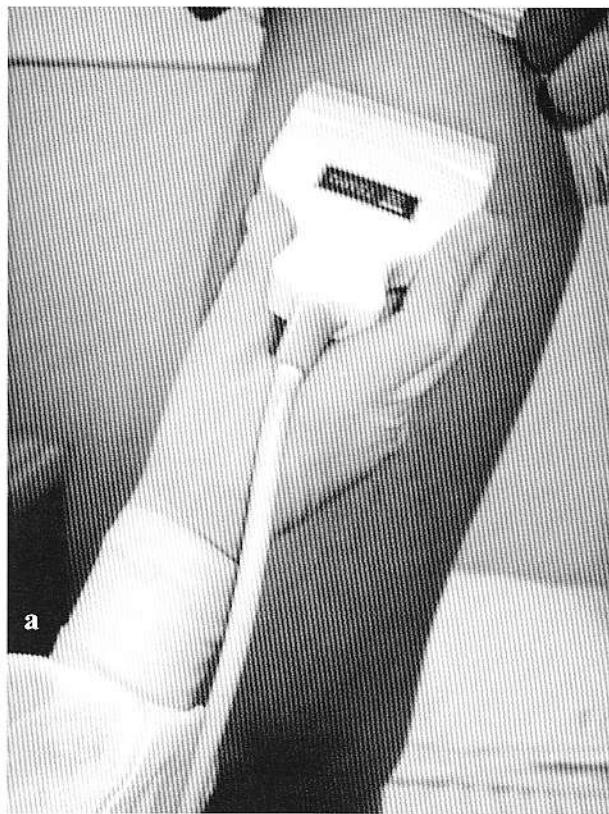
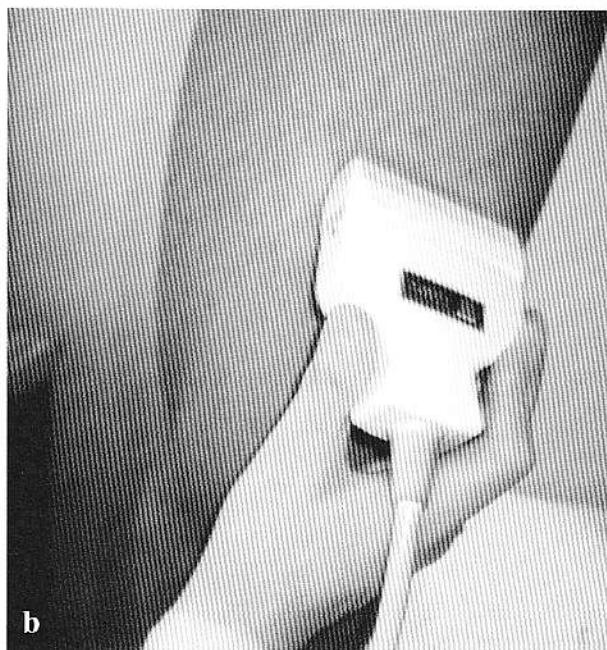
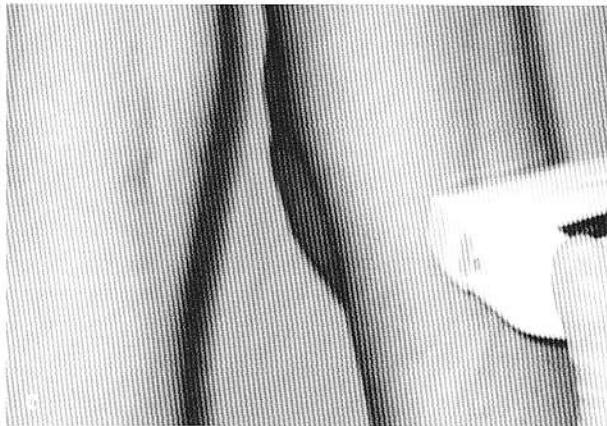
**a****b**

Fig.4. Poziția transductorului pentru identificarea fluxului VF și al VP în secțiune transversală, în ortostatism: a) VFC dreaptă; b) VFS dreaptă; c) VP dreaptă.

Transducer position for short-axis examination of the femoral and popliteal venous flow. Upright position: a) the right common femoral vein; b) the right superficial femoral vein; c) the right popliteal vein.

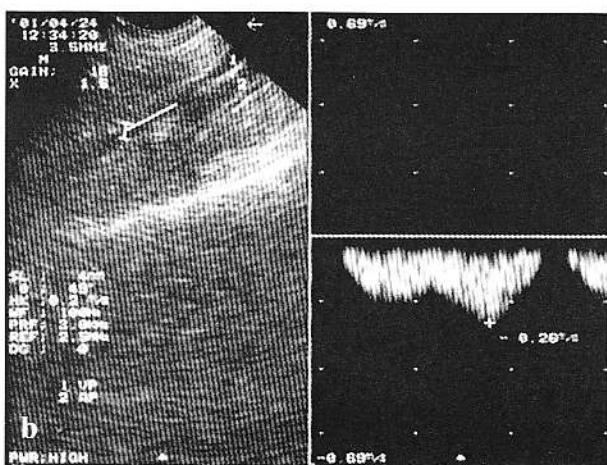
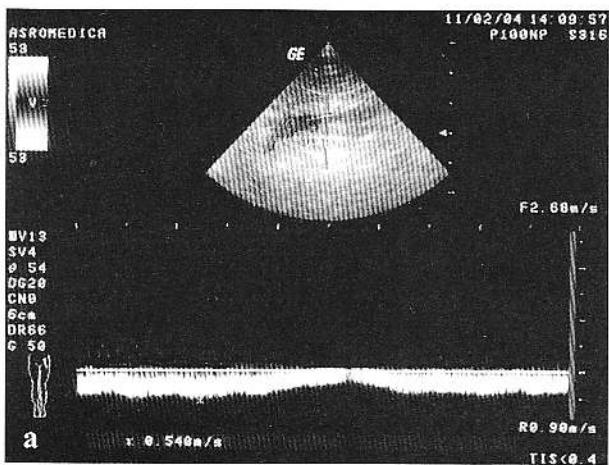


Fig.5. Identificarea fazicității fluxului în secțiune longitudinală: a) VFC; b) VP (AP-artera poplitee).

Identifying the phasic flow using long-axis examination: a) the common femoral vein; b) the popliteal vein (AP-the popliteal artery).

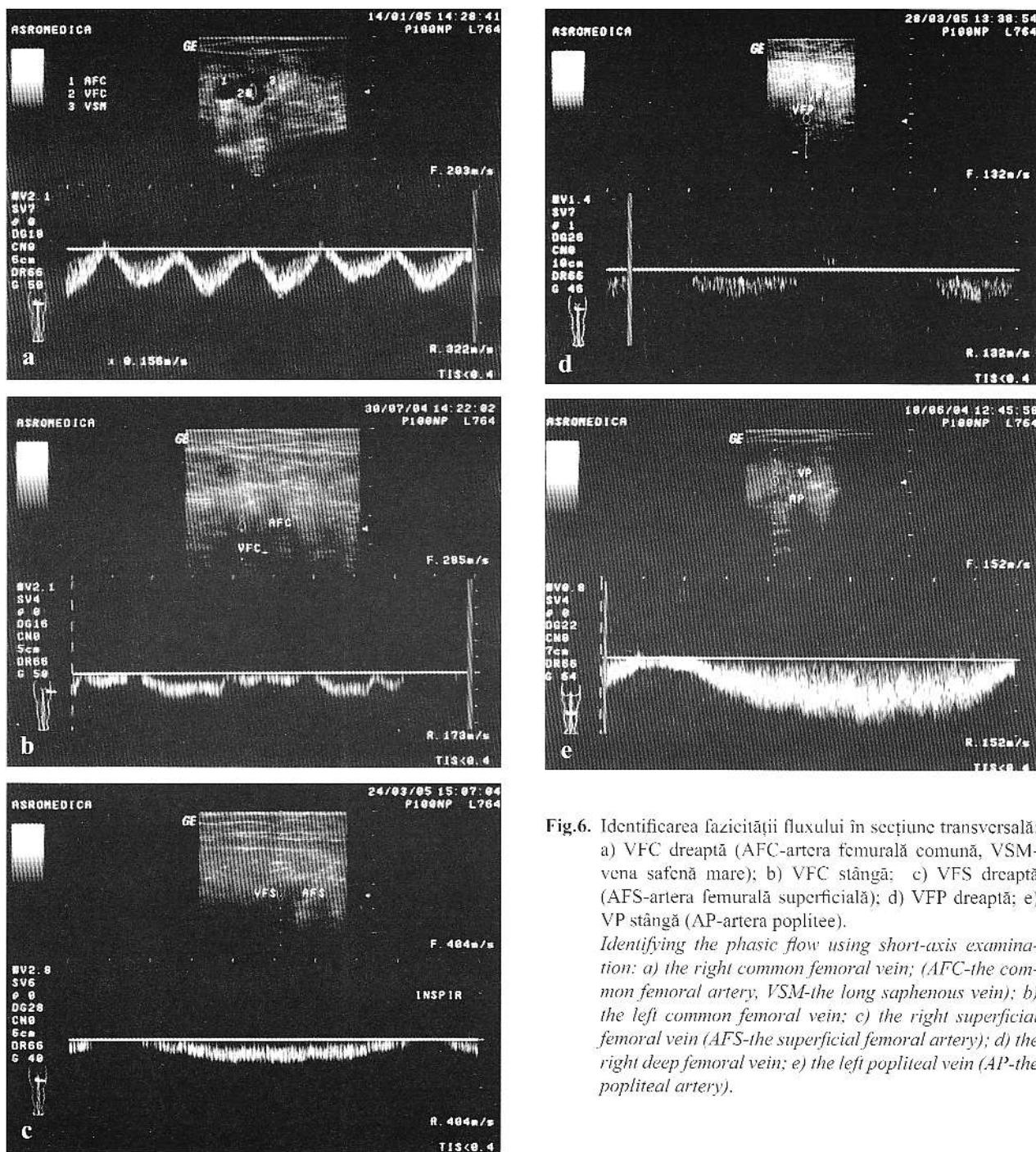


Fig.6. Identificarea fazicităii fluxului în secțiune transversală:
a) VFC dreaptă (AFC-artera femurală comună, VSM-vena safenă mare); b) VFC stângă; c) VFS dreaptă (AFS-artera femurală superficială); d) VFP dreaptă; e) VP stângă (AP-artera poplitee).

Identifying the phasic flow using short-axis examination: a) the right common femoral vein; (AFC-the common femoral artery, VSM-the long saphenous vein); b) the left common femoral vein; c) the right superficial femoral vein (AFS-the superficial femoral artery); d) the right deep femoral vein; e) the left popliteal vein (AP-the popliteal artery).

Avantaje

Explorarea Doppler a axului venos femuropopliteu, în special în secțiune transversală, este relativ simplă. În cazul manoperelor care evidențiază funcția valvulară (Valsalva, compresiune manuală), sensibilitatea tehnicii Doppler cu emisie pulsatorie este superioară codajului color [5,11].

Limite, dificultăți

Unele sunt în strânsă legătură cu condițiile anatomo-patologice: edem masiv, adipozitate exagerată, deformări ale genunchiului, cicatrice, duplicare venoasă, calcificări ale intimei sau ale mediei arteriale.

Vizualizarea, în secțiune longitudinală, a întregului ax venos femuropopliteu este, adesea, dificilă și mare

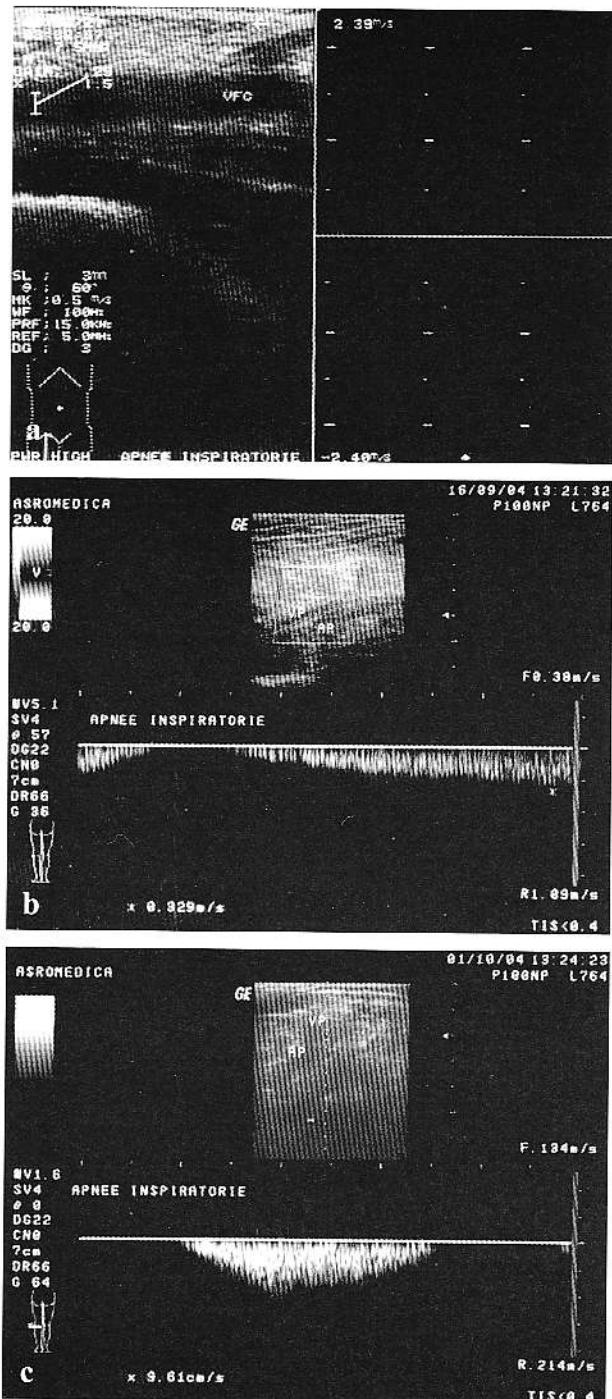


Fig.7. Apnee inspiratorie în poziție Trendelenburg inversată:
a) VFC în secțiune longitudinală; b) VP în secțiune longitudinală (AP-artera poplitee); c) VP în secțiune transversală.

Deep inspiration followed by apnea. Reverse Trendelenburg's position: a) long-axis view of the common femoral vein; b) long-axis view of the popliteal vein (AP-the popliteal artery); c) short-axis view of the popliteal vein.

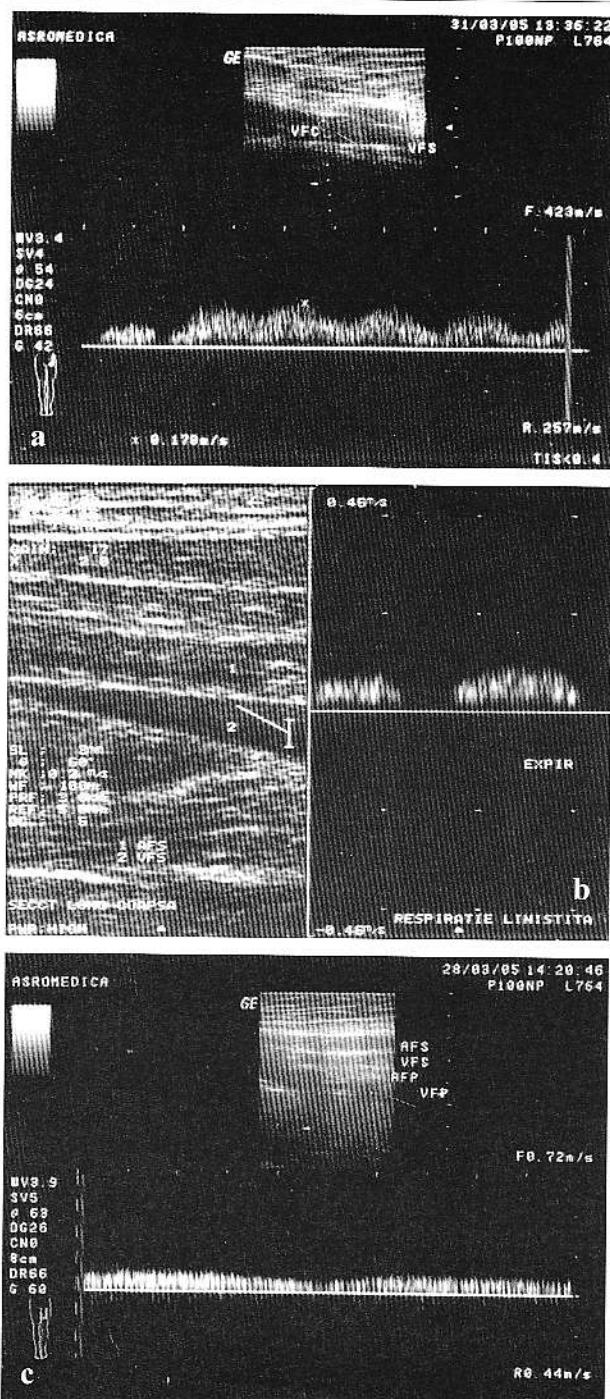


Fig.8. Angularare în sens caudal. Secțiune longitudinală:
a) VFC (AFS-artera femurală superficială); b) VFS;
c) VFP (AFP-artera femurală profundă); d) VP.

Caudal orientation of the Doppler angle. Long-axis view: a) the common femoral vein; (AFS-the superficial femoral artery); b) the superficial femoral vein; c) the deep femoral vein (AFP- the deep femoral artery); d) the popliteal vein.

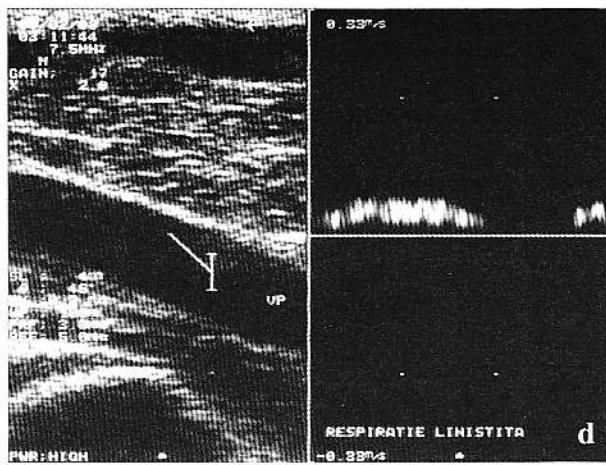


Fig.8. Angularare în sens caudal. Secțiune longitudinală: d) VP.
*Caudad orientation of the Doppler angle. Long-axis view:
d) the popliteal vein.*

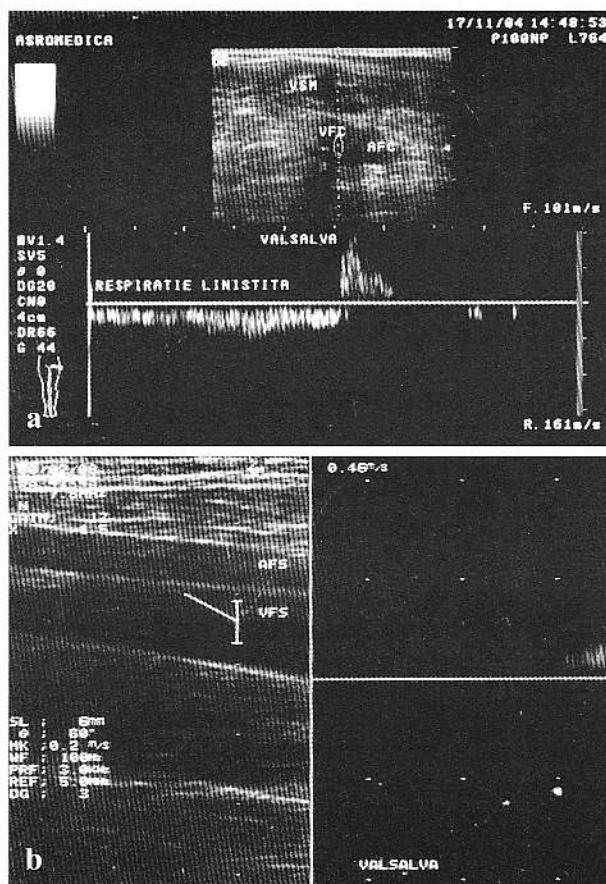


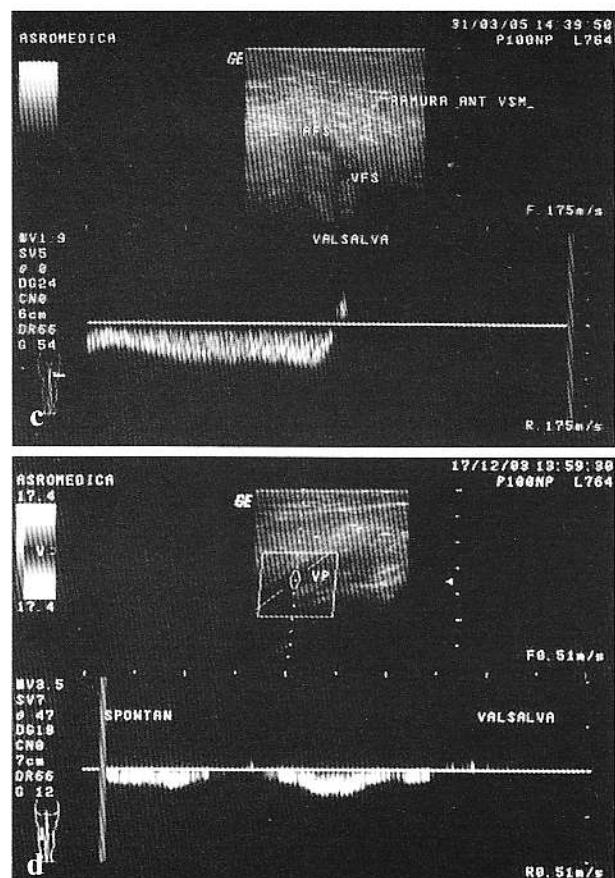
Fig.9. Răspunsul la manopera Valsalva: a) VFC în secțiune transversală (AFC—artera femurală comună, VSM—vena safcnă mare); b) VFS în secțiune longitudinală (AFS—artera femurală superficială); c) VFS în secțiune transversală; d) VP în secțiune longitudinală.
Response to the Valsalva's maneuver: a) short-axis view of the common femoral vein (AFC—the common femoral artery, VSM—the long saphenous vein); b) long-axis view of the superficial femoral vein (AFS—the superficial femoral artery); c) short-axis view of the superficial femoral vein; d) long-axis view of the popliteal vein.

consumatoare de timp. În unele situații, fluxul foarte lent și unghiul de tir necorespunzător nu permit obținerea unor imagini interpretabile. Eșantionul Doppler poate părăsi lumenul venos, în timpul efectuării unor manopere dinamice mai viguroase. În cazul repetării manoperei Valsalva, unele persoane pot prezenta vertjii. Alți pacienți nu suportă compresiunea în amonte sau în aval, din cauza sensibilității.

Capcane

Respirația foarte superficială poate duce la dispariția fazicității. Menținerea permeabilității lumenului venos, în cazul unui tromb parțial obstrucțiv, poate fi însoțită de o modulare respiratorie corespunzătoare și de un răspuns normal la manoperele dinamice [3,5,6].

În cazul bolnavilor cu insuficiență cardiacă dreaptă sau globală, creșterea presiunii venoase centrale determină,



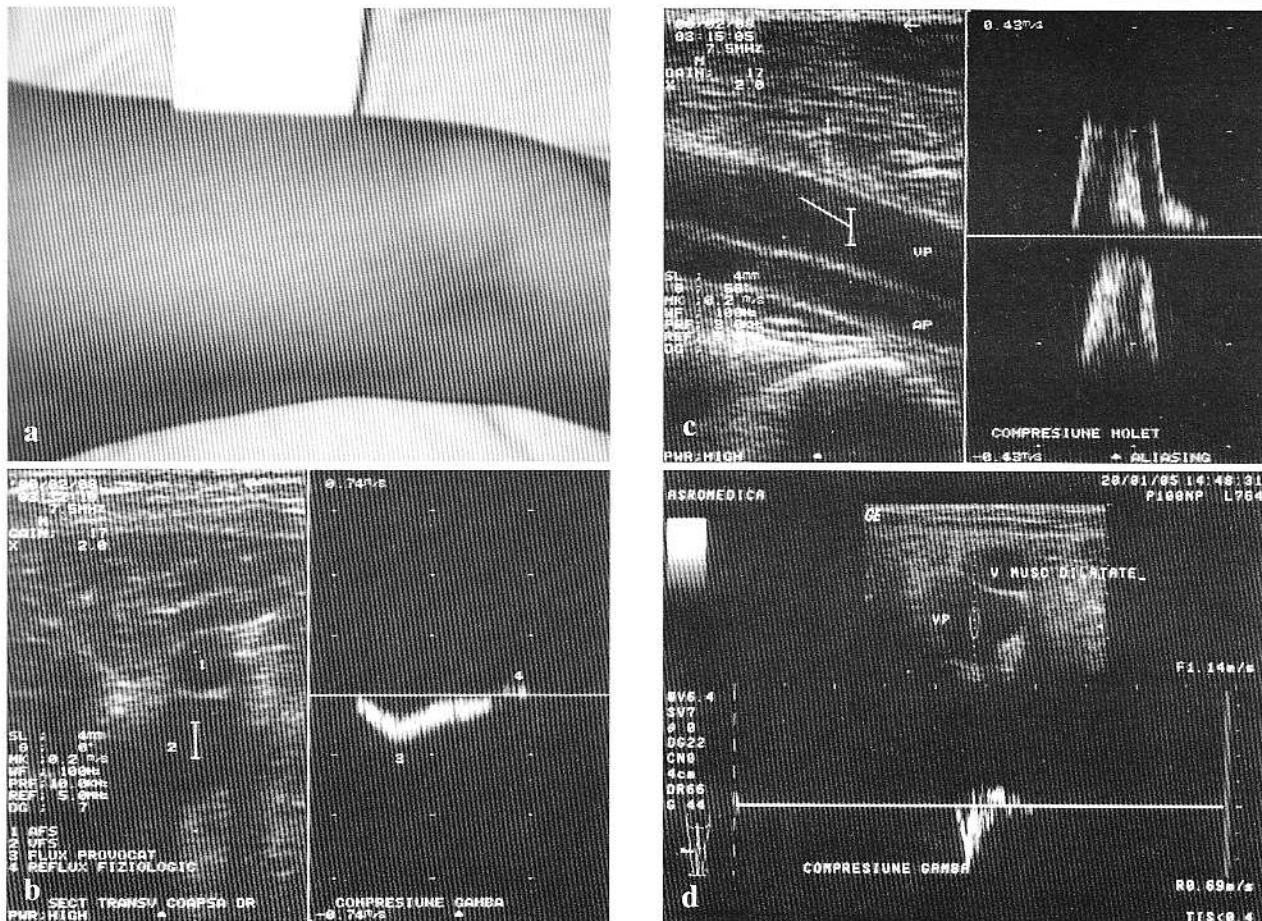


Fig.10. Răspunsul la compresiunea distală (în amonte): a) VFC în secțiune transversală; b) VFS în secțiune transversală (AFS-artera femurală superficială); c) VP în secțiune longitudinală, aliasing (AP-artera poplitee); d) VP în secțiune transversală.

Response to the manual compression distal to the site of transducer: a) short-axis view of the common femoral vein; b) short-axis view of the superficial femoral vein (AFS-the superficial femoral artery); c) long-axis view of the popliteal vein, aliasing (AP-the popliteal artery); d) short-axis view of the popliteal vein.

la nivel femuropopliteu, scăderea modulării respiratorii și apariția modulării cardiace (auriculare). Fluxul venos devine, în aceste condiții, pulsatil [3,6,13].

Bibliografie

- Rose SC, Zwibel WJ, Miller FJ. *Distribution of acute lower extremity deep venous thrombosis in symptomatic and asymptomatic patients: imaging implications*. J Ultrasound Med 1994; 13(4): 243-250.
- Colignon A, Bertrume M. *Manuel de diagnostic echo-Doppler des thromboses veineuses profondes. Veine cave et membres inférieurs*. Paris, Vigot 1994; 47-58.
- Mraz BA. Duplex evaluation of acute venous thrombosis. In: Strandness DE Jr (ed). *Duplex scanning in vascular disorders*. 3rd ed. Philadelphia, Lippincott Williams & Wilkins 2002: 358-368.
- Vlaicu R, Dudea C. *Propedeutica bolilor cardio-vasculare*. București, Editura Medicală 1976: 289-293.
- Zwibel WJ. Terminology, instrumentation, and characteristics of normal veins. In: Zwibel WJ (ed). *Introduction to vascular ultrasonography*, 4th ed. Philadelphia, W.B. Saunders 2000: 303-310.
- Strandness DE Jr. Hemodynamics of the normal arterial and venous system. In: Strandness DE Jr (ed). *Duplex scanning in vascular disorders*. 3rd ed. Philadelphia, Lippincott Williams & Wilkins 2002: 32-60.
- McMinn RMH. *Last's anatomy regional and applied*, 9th ed. Edinburgh-New York, Churchill Livingstone 1994: 173-184, 191-196.

8. Lumley JSP, Craven JL, Aitken JT. *Essential anatomy*, 5th ed. Edinburgh-New York, Churchill Livingstone 1995: 323-324.
9. *** *Nomina Anatomica*, 6th ed. Edinburgh-New York, Churchill Livingstone 1989: A 52-A 68.
10. Ramelet AA, Monti M. *Phlébologie*, 2nd ed. Paris, Masson 1990: 3-19.
11. Zwiebel WJ. Extremity venous examination: technical considerations. In: Zwiebel WJ (ed). *Introduction to vascular*
- ultrasonography, 4th ed. Philadelphia, WB Saunders 2000: 311-328.
12. Crișan S. Explorarea ultrasonografică a vaselor periferice. In: Dudea SM, Badea R (eds). *Ecografie specială. Prelegeri ale cursului pentru examenul de competență*. Cluj-Napoca, Tipografia UMF „Iuliu Hațieganu” 1998.
13. Dudea SM. Venele membrelor inferioare. In: Dudea SM, Badca RI (eds). *Ultrasonografie vasculară*. București, Editura Medicală 2004: 308-340.

Duplex scanning of the femoral and popliteal veins

Abstract

The authors describe the Duplex ultrasonographic examination protocol of the femoral and popliteal veins. The Doppler features of the normal blood flow (spontaneous, phasic, unidirectional – toward the right heart) and the manoeuvres identifying the venous flow augmentation and the valvular competence are illustrated. The most important advantages, limits and pitfalls of pulsed Doppler technique are presented.

Key words: Duplex ultrasonography, femoral vein, popliteal vein

Analiza ultrasonografică Doppler, optimizată prin prelucrări computerizate ale imaginii

Ioan Stoian¹, Grațian Botiș³, Ovidiu Dancea¹, Mihaela Gordan², Adina Stoian³, Radu Badea³

1 - SC IPA S.A. Cluj-Napoca

2 - Universitatea Tehnică Cluj-Napoca

3 - Clinica Medicală III, UMF "Iuliu Hatieganu" Cluj-Napoca

Rezumat

Imagistica prin ecografie este larg utilizată în investigarea medicală, în special datorită celor două mari avantaje pe care le oferă: primul - este o tehnică non-invazivă și al doilea - furnizează imaginea anatomică în timp real. Totuși, interpretarea finală și completă a rezultatelor nu este întotdeauna imediată, uneori examinarea ecografică vizuală a medicului, necesitând să fie completată prin tehnici de analiză a imaginii. În această lucrare prezentăm câțiva algoritmi de procesare a imaginilor, implementați în cadrul proiectului de cercetare Angiodopp, finanțat de Academia de Științe Medicale prin programul Viasan și care are ca scop asistarea personalului medical specializat în analizarea imaginilor digitale obținute prin ecografie transvaginală. Algoritmii implicați în această aplicație trebuie să fie puternici, rapizi, să permită utilizarea interactivă (pentru determinarea rapidă și ușoară a regiunii de interes și segmentarea pragurilor), caracteristici facilitatea printr-o interfață prietenoasă.

Cuvinte cheie: imagistică medicală, ecografie, analiză de imagini

Introducere

Imagistica prin ultrasonografie (US) este un important mijloc de diagnostic în multe discipline medicale clinice, iar semnificația sa este în ascensiune. În funcție de reglajele operate, aparatul de ecografie oferă imaginea topografică în timp real a răspândirii ultrasunetelor, imagini în timp real ale săngelui și mișcării tisulare, ale elasticității și fluxului sanguin intratisular (perfuzie). Toate aceste imagini sunt construite linic cu linie prin trimiterea pulsurilor de ultrasunete în țesuturi și înregistrarea semnalului reflectat. Aceste semnale reflectate constituie informația necesară pentru obținerea differitelor tipuri de imagini [1], cu contrast mulțumitor în scara de gri. Imaginile tisulare pot

fi combinate cu suprapunerea imaginii color dinamice din examinarea Doppler, care cuantifică fluxul lichidelor și direcția acestora. Încă un avantaj important este acela că nu se cunosc efecte dăunătoare la repetarea examinării ecografice la puterea emisiei acustice permisă prin diversele reglaje ale ecografelor.

Totuși, interpretarea în contextul clinic a rezultatelor nu este cea mai corectă. Măsurarea velocității cu în modul Doppler color este posibilă, dar metoda este încă în dezvoltare și nu a fost standardizată la diferențele mărci de echipament ultrasonografic. Analiza regională cantitativă este necesară pentru a detecta anomalii fine de mișcare care nu pot fi evaluate prin simpla analiză vizuală [5]. Există două modalități de cuantificare a datelor ultrasonografice: intervenția în ecograf, prin lucru cu datele brute pe care acesta le oferă (ceea ce necesită un software special de la producătorul aparatului, unii începând să ofere asemenea pachete) sau procesarea imaginilor obținute în urma achiziției.

În acest articol cercetăm și întrebuițăm unii algoritmi pentru extragerea și procesarea informației conținute în imaginile ecografice color și, de asemenea, din secvențe video în nivele de gri – în concordanță cu necesitățile personalului medical – obținute în format digital, după achiziționarea acestora pe un calculator, de la unul din ecografele cu posibilitate Doppler, din Departamentul de Ultrasonografie al Clinicii Medicală III, Cluj Napoca.

Principalele informații furnizate prin analiza și procesarea imaginilor constau în: cuantificarea color, estimarea velocității (vitezei), variația intensității medii în timp, într-o arie din secvența video, aleasă printr-o definire manuală a regiunii de interes (ROI – region of interest).

Aceste rezultate sunt obținute prin aplicarea segmentării imaginii color și algoritmilor de procesare a secvențelor video, urmând următorii pași:

1. Achiziția imaginii
2. Preprocesarea imaginii (reducerea zgomotului, eliminarea artefactelor)
3. Definirea ROI
4. Decodarea color, pentru extragerea valorilor velocității din imaginile color; procesarea în scară de gri pentru recuperarea mediei intensității de gri din ROI
5. Analiza cantitativă.

Principiile ecografiei Doppler

Ecografia Doppler

Principiul Doppler susține că frecvența ultrasunetelor reflectate este afectată de o ţintă în mișcare, asemenea celulelor roșii sanguine. Amplitudinea acestei schimbări este legată de viteză celulelor sanguine, în timp ce sensul schimbării reflectă direcția fluxului de sânge, înspre (pozitiv) sau dinspre (negativ) transductor. Ecuația Doppler:

$$\Delta F = \frac{V \times 2F_0 \times \cos\theta}{c} \quad (1)$$

arată că schimbarea Doppler (ΔF) este direct proporțională cu viteză (V) mișcării ţintei (de exemplu, celulele sanguine), frecvența transductorului (F_0) și cosinusul unghiului de incidentă (θ), fiind invers proporțională cu viteza ultrasunetelor în ţesuturi ($c = 1540$ m/s). Ecuația Doppler poate fi rezolvată după cum urmează:

$$F = \frac{\Delta F \times c}{2F_0 \times \cos\theta} \quad (2)$$

Ecografia Doppler este folosită pentru a evalua viteza fluxului sanguin, având drept ţinte în mișcare celulele roșii. Echipamentele Doppler moderne pot aplica principiul Doppler pentru a stabili viteza în ţesuturi [2].

În mod obișnuit, ecografia Doppler se poate efectua în 3 moduri: Doppler pulsat (PW-pulsed wave Doppler), Doppler continuu (CW - continuous wave Doppler) și ima-

gistica Doppler color [1,2]. PW Doppler măsoară viteza fluxului dintr-un anume loc (sau un eșantion de volum), dar este limitată de artefactul de aliasing care apare prin măsurarea vitezelor dincolo de un prag dat (denumit limita Nyquist). CW Doppler, pe de altă parte, poate înregistra vitezele foarte înalte ale fluxului sanguin, dar nu poate localiza locul de origine al acestor viteze de-a lungul direcției de propagare a ultrasunetelor. Doppler-ul color utilizează tehnologia PW Doppler, dar cu adăugarea de multiple intrări sau regiuni de interes în calea fascicoului de ultrasunete. În fiecare din aceste regiuni, o viteză de flux estimată este suprapusă peste o imagine bidimensională (2D), cu o scală color bazată pe direcția fluxului, viteza medie și, uneori, variația vitezei.

Tehnica Wash-in Wash-out cu utilizarea agentilor de contrast

Deși ultrasunetele sunt larg utilizate în practica clinică, există, încă, dificultăți fundamentale în imagistica ţesuturilor bolnave care au proprietăți acustice similare cu ale ţesuturilor parenchimale înconjurătoare, precum în cuantificarea Doppler a fluxurilor sanguine cu velocitate joasă și a ratelor joase de perfuzie. Cu limitele curente ale performanței, este clară necesitatea pentru ultrasonografia cu agenți de contrast [3].

Agentul ideal de contrast în ecografie trebuie să fie sigur, suficient de stabil în sistemul vascular pentru a trece prin circulația capilară pulmonară, respectiv să fie capabil să modifice proprietățile acustice ale ţesuturilor de interes [3]. Obiectivul imagisticii cu ultrasunete prin utilizarea agentilor de contrast este de a crește raportul dintre semnalul furnizat de agentul de contrast și semnalul emis de ţesuturi.

Agenții de contrast sunt, tradițional, administrați în injectabil, în bolus. Această metodă dă un profil tipic al intensificării *wash-in wash-out* [4], care este caracterizată de o creștere rapidă a semnalului Doppler, urmată de o descreștere după câteva minute.

Există câteva concepte în ultrasonografie [7], care se preocupă de folosirea agentilor de contrast:

1. Principiul inversiei de fază
 - cu răspuns acustic liniar, ecourile recepționate fiind similară cu cele emise; suma celor două semnale este aproape zero;
 - cu răspuns acustic non-liniar, formele ecourilor recepționate fiind diferite, iar suma lor diferă de zero. În acest mod, identificarea părții non-liniare a semnalului acustic este posibilă fără filtrare.
2. Modularea amplitudinii – este detectată diferența non-liniară între fluxurile de tip înalt și cele joase.
3. Tehnica inversiei de puls – cantitatea de mișcare a componentei fundamentale este limitată de mișcarea tisulară.

Parametrii curbei wash-in wash-out (asemenea valorii maxime, timpul de ascensiune, timpul de descărcare și pantă) oferă o informație evaluabilă despre tipul de tumoră (malignă sau benignă).

Trecere în revistă a algoritmilor de procesare a imaginii întrebunțăti

Procesarea imaginii color (analiza cantitativă a arilor color și estimarea velocității)

Modalitatea utilizată, de procesare a imaginii Doppler color, este următoarea: în primul rând, am anulat porțiunile cu nuanțe de gri din imagine (sau din regiunea de interes ROI, determinată de utilizator) și apoi am analizat aria color remanentă.

ROI este delimitată de personalul specializat, având trei posibilități de trasare a formei dorite: rectangulară, elipsă și mână liberă.

Pentru a separa culorile de "non-culori" (nivele de gri) utilizăm un principiu clar, bazat pe atributele componentelor color din cubul R, G, B. Distanța RGB este calculată în concordanță cu ecuația 3:

$$d_{RGB} = \sqrt{(R - B)^2 + (R - G)^2 + (B - G)^2} \quad (3)$$

Dacă d_{RGB} pentru un pixel anume este aproape de zero, atunci acesta poate fi considerat un pixel cu nivel de gri.

Histograma color a distanței fiecărei culori spre standardul de gri este alcătuită (dată de ecuația 3); ulterior, un prag simplu este aplicat histogramei, acesta putând fi definit de utilizator. Valoarea implicită a fost empiric aleasă (pe baza unui set de imagini de interes) ca fiind $T=40$.

Pentru estimarea velocității într-un anumit loc, reprezentat de un pixel color din imagine, ne raportăm la scala color furnizată de aparatul de ecografie: în primul rând, se calculează distanța RGB pentru pixelul color selectat, iar apoi se găsește cea mai apropiată distanță RGB din scală, potrivind-o cu cea a pixelului selectat. Rezultatul final este validat prin verificarea componentei dominante.

Procesarea video (estimarea curbei Wash-in Wash-out)

Procedura de procesare a secvenței video, care permite trasarea curbei wash-in wash-out, este următoarea: întâi, utilizatorul selectează manual zona de interes – ROI (de obicei, determinată printr-o elipsă), pe primul cadru din secvența video. Apoi, această ROI este luată în considerare pentru întreaga secvență, în același poziție spațială. Aceasta presupune o cât mai mică mișcare a pacientului în timpul investigației. În zona de interes predefinită, valoarea medie a strălucirii imaginii este evaluată prin ecuația (4) unde N este numărul de pixeli din interiorul ROI, iar y_i este nivelul de gri al pixelului i . Media valorii luminozității este calculată și stocată în timp real (de exemplu, în timpul

rulării secvenței video) printr-un vector indexat la poziția cadrului care, ulterior, va fi transformat în milisecunde.

$$Y_{mean} = \frac{\sum_{i=1}^N y_i}{N} \quad (4)$$

În final, algoritmul arată curba luminozității medii față de timp, pe întreaga secvență, prin interpolarea liniară între aceste valori.

Probleme pot apărea dacă zona de interes selectată este prea mare; în acest caz, chiar și mișările tisulare mici pot afecta valoarea medie din ROI, într-un mod nedorit. O soluție pe care o propunem pentru rezolvarea acestui neajuns este de a selecta la întâmplare sub-ROI-uri de dimensiuni mici (ex. 5 x 5 pixeli, ca și în [5]), calculând luminozitatea față de timp, din fiecare sub-ROI și aplicând acestor rezultate unele statistică; apoi, interpretând media și variația acestui grup de curbe, putem estima cât mai fidel curba reală.

Rezultate experimentale

Fig.1 ilustrează rezultatul aplicării algoritmului de segmentare a culorii într-o imagine Doppler color digitală. Se poate observa că algoritmul are rezultate bune. Cuantificarea color este foarte simplă – avem nevoie doar de numărarea pixelilor care nu au culoarea neagră sau culoarea conturului elipsei.

Rezultate ale segmentării culorii cu praguri diferite sunt prezentate în fig.2 și fig.3 (a, b, c).

Estimarea velocității (fig.4).

Trasarea curbei wash-in wash-out din elipsă ilustrată în fig.5; elipsa a fost definită pe primul cadru al secvenței video.

Concluzii

Aplicabilitatea algoritmilor noștri de procesare este testată în continuare, pe un set de imagini ecografice endovaginale Doppler color și, de asemenea, pe secvențe video.

Obiectivele finale sunt acelea de a furniza un produs software viabil care, în combinație cu experiența practică, ajută personalul medical: 1) să localizeze și să clasifice tumorile (în maligne și benigne), pe baza acestor imagini și 2) să ofere informații ajutătoare, astfel încât statusul pacienților să poată fi analizat înainte și după chimioterapie.

În viitor, vom încerca să optimizăm și să îmbunătățim performanțele algoritmilor de procesare a imaginilor (în special, trasarea curbei wash-in wash-out în timpul procesării video) și combinarea acestora cu o bază de date cu imagini, aşa încât să poată fi menținută o evidență corectă a pacienților și, de asemenea, de a avea o statistică care să poată fi utilizată de personalul medical pentru a formula un rezultat cât mai corect.



Fig.1. Anularea pixelilor cu nuanțe de gri și calcularea densității color din elipsă.

Removal of gray-level pixels and calculating color density within the ellipse.

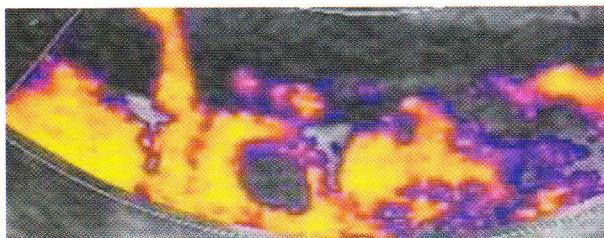


Fig.2. ROI original.
Original ROI.

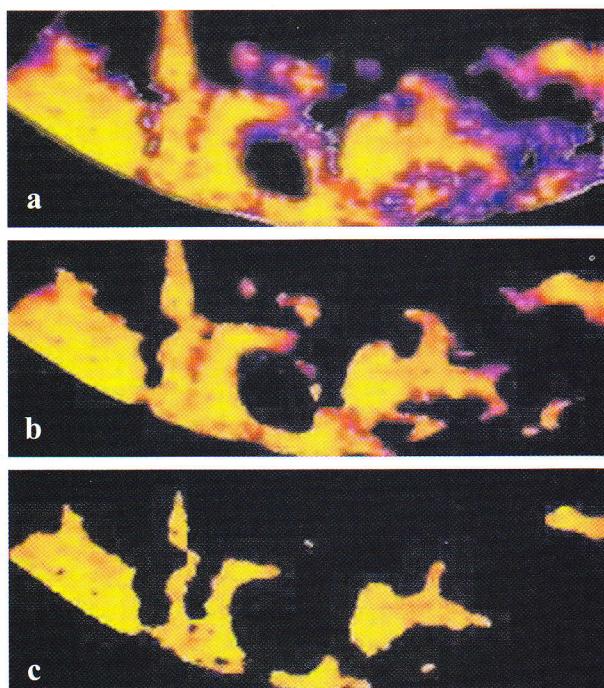


Fig.3. Segmentarea culorilor folosind diferite praguri: a) prag de 40; b) prag de 120; c) prag de 200.
Color segmentation using different thresholds: a) threshold of 40; b) threshold of 120; c) threshold of 200.

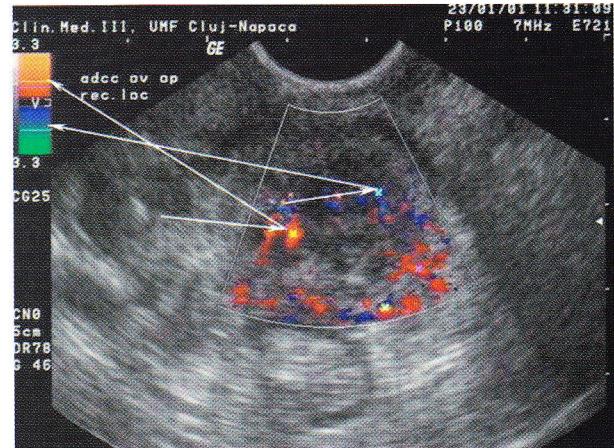


Fig.4. Fiecare "x" colorat din imagine are o linie corespondentă pe scala color, care aproximează viteza.

Every colored "x" on the image has a corresponding line on the color scale, which approximates the velocity.



Fig.5. Calcularea cadru cu cadru a intensității medii din ROI
Frame-by-frame computing of mean intensity plot within the ROI.

Bibliografie

1. Taxt T, Lundervold A, Strand J, Holm S. Advances in Medical Imaging, 14th Conference on Pattern Recognition, Australia 1998.
2. Quinones MA, Otto CM, Stoddard M, Waggoner A, Zoghbi WA. Recommendations for quantification of Doppler echocardiography: a report from the Doppler Quantification Task Force of the Nomenclature and Standards Committee of the American Society of Echocardiography. *J Am Soc Echocardiogr.* 2002; 15(2): 167-84.
3. Leen F. Ultrasound Contrast in Clinical applications. *Medica Mundi* 1999; 43 (3).
4. Albrecht T. The influence of injection modes on the enhancement of Doppler Studies with Ultrasound Contrast Agents. *Journal d'Echographie et de Medicine par Ultrasons* 1998; 19.
5. Desco M, Ledesma-Cabrayo MJ, Perez E et al. Assessment of Normal and Ischaemic Myocardium by Quantitative M-Mode Tissue Doppler Imaging. *Ultrasound Med Biol* 2002; 28(5): 561-569.
6. Wilkering WG, Postert T, Federlein J, Mattrey RF, Ermet H. Ultrasonic Assessment of Perfusion Conditions in the Brain and in the Liver. *Proceedings IEEE Ultrasonic Symp* 2000.
7. Meuwly JY, Correas JM, Bleuzen A, Tranquart F. Detection modes of ultrasound contrast agents. *J Radiol* 2003; 84(12 Pt 2): 2013-24.

Doppler ultrasound optimized by computer image processing

Abstract

Ultrasound as an imaging technique is widely used in medical exploration especially due to the two main advantages it provides: first, it is a non-invasive method and second, it provides the anatomic image in real time. Still, the final and full interpretation of results does not always occur on the spot, as sometimes the visual ultrasound exploration performed by the physician needs to be supplemented by image processing techniques. The paper presents several image processing algorithms implemented within the Angiodopp research project funded by the Medical Science Academy through the Viasan program and which aims to support the specialists in analyzing digital images generated by transvaginal ultrasound. The algorithms involved in this application need to be powerful, fast, and to enable an interactive use (for a quick and easy detection of the interest area and threshold segmentation), such features being enhanced by means of a user-friendly interface.

Key words: medical imaging, ultrasound, image processing

Cardiomiopatie dilatativă sau restrictivă în hemocromatoză?

Dan Rădulescu, Caius Duncea, Florina Raica, Valentin Haş

Clinica Medicală V, UMF "Iuliu Hațieganu" Cluj Napoca

Rezumat

Cardiomiopatia din hemocromatoză este puțin cunoscută în practica curentă. Au fost raportate mai frecvent cardiomiopatii dilatative la unii pacienți. Deși relativ rară, asocierea hemocromatoză – cardiomopatie este semnalată tot mai frecvent în literatura de specialitate. În această lucrare prezentăm două cazuri de cardiomiopatie asociate hemocromatozei. Primul caz este o cardiomiopatie dilatativă, la un Tânăr cu hemocromatoză primitivă, iar cel de-al doilea, o cardiomiopatie restrictivă, la o pacientă cu beta-talasemie și hemocromatoză secundară.

Cuvinte cheie: hemocromatoză, cardiomiopatie dilatativă, cardiomiopatie restrictivă, ecocardiografie

Introducere

Hemocromatoza este o afecțiune caracterizată printr-o depunere excesivă de fier în diferitele organe și țesuturi. Forma primitivă (genetică) are o prevalență relativ redusă în populația generală [1].

Cardiomopatia din hemocromatoză este puțin cunoscută în practica curentă. Au fost raportate mai frecvent cardiomiopatii dilatative, la unii pacienți. În această lucrare prezentăm o cardiomiopatie dilatativă la un pacient cu hemocromatoză primitivă și, respectiv, o formă de cardiomiopatie restrictivă la o pacientă cu beta-talasemie majoră și anemic hemolitică.

Cazul 1

Pacientul CS, în vîrstă de 17 ani, s-a internat în serviciul nostru cu un sindrom asteno-adiamic sever, inapetență, scădere în greutate, dureri abdominale, balonări postprandiale, artralgii, dureri precordiale prelungite, palpitării. În

urmă cu 2 ani i s-a implantat un pace-maker permanent pentru un bloc AV total, cu sincope Adams-Stokes. În ultimii 2 ani, a constatat o creștere progresivă în volumul abdomenului și dispnee progresivă de efort, ulterior și în repaus, cu episoade de dispnee paroxistică nocturnă. În ultimele luni pacientul acuză o accentuare a durerilor la nivelul articulațiilor membrelor superioare și inferioare.

La intemarca în serviciul nostru, pacientul prezenta o stare generală alterată, melanodermie, semne de insuficiență cardiacă globală severă, ascită în cantitate medie. ECG a relevat ritm de pacemaker eficient, microvoltaj. Probele inflamatorii au fost în limite normale. Probele hepatice au relevat o moderată citoliză, cu hiperbilirubinemie, hipoalbuminemie și hipergamaglobulinemie, cu colinesterază scăzută. Glicemiiile repetitive au fost normale. Fierul seric a fost de 95 micromoli/l, iar coeficientul de saturație al transferinei de 70% a confirmat diagnosticul de hemocromatoză.

Ecocardiografia a relevat cavități cardiace global dilatate, hipokinezia peretilor ventriculare, cu o fracție de ejection a ventriculului stâng de 29%. S-a constatat insuficiență mitrală și tricuspidiană de gradul III și o mică colecție pericardică (fig. 1,2). Examenul Doppler

Adresa pentru corespondență:

Conf. dr. Dan Rădulescu
Clinica Medicală V
Spitalul Clinic Municipal Cluj
3400 Cluj Napoca

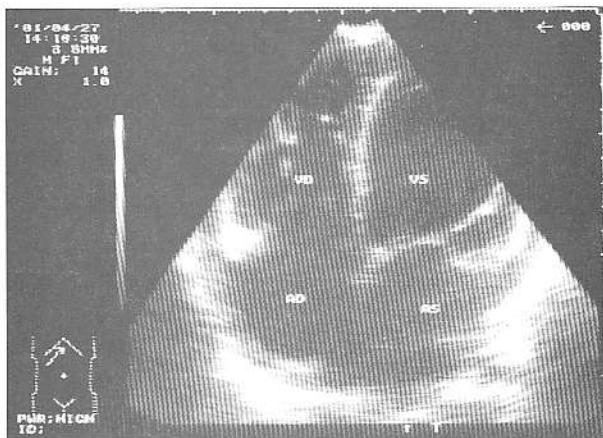


Fig.1. CMD în hemocromatoză (apical, 4 – camere).
Dilative cardiomyopathy in hemochromatosis – apical four chamber view.



Fig.2. CMD în hemocromatoză (parasternal ax lung).
Dilative cardiomyopathy in hemochromatosis – parasternal long axis view.

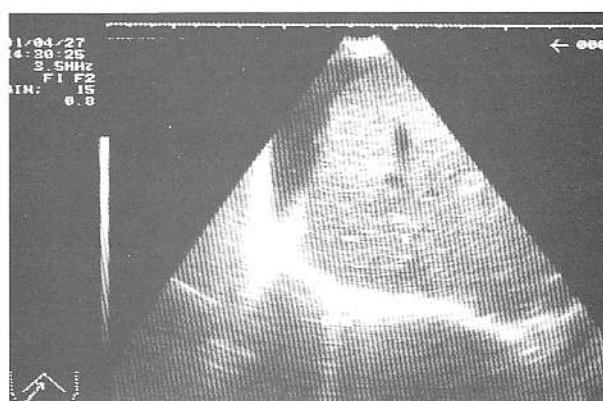


Fig.3. Ciroză hepatică (hemochromatoză primitivă).
Liver cirrhosis. Primitive hemochromatosis.

al fluxului transmitral a relevat o performanță diastolică ventriculară stângă alterată. S-a rămas la diagnosticul de cardiomioptie dilatativă.

Ecografia abdominală a constatat prezența cirozei hepatice, cu ascită în cantitate medie (fig. 3). Examenul radiologic osteo-articular a indicat osteoporoză difuză, cu minime semne de artropatie sub-condrală la nivelul articulațiilor membrelor.

La pacientul nostru, tratamentul insuficienței cardiace a constat în cardiotonice, diuretice, IEC, carvedilol. S-au asociat hepatoprotectoare pentru afecțiunea hepatică. Pe lângă regimul igieno-dietetic, tratamentul hemocromatozei a constat în emisii de sânge (500 ml săptămânal), până la normalizarea sideremiei și a coeficientului de saturare al transferinei.

Cazul 2

În prezent avem în observație un caz de cardiomioptie restrictivă la o pacientă cu beta-talasemie.

Pacienta NI, în vîrstă de 21 de ani, cunoscută cu beta-talasemie majoră, cu numeroase transfuzii în antecedente, a fost internată în serviciul nostru cu simptomatologia unei insuficiențe cardiace congestive severe. La internare pacienta acuza fenomene de insuficiență ventriculară stângă în repaus și la eforturi minime și prezenta ascită și edeme ale membrelor inferioare. Examinările paraclinice și de laborator au pus în evidență o ciroză hepatică asociată și un diabet zaharat cu necesități de insulină. Sideremia și hemosiderina urinară au fost crescute, iar capacitatea totală de fixare a fier-ului, diminuată.

Ecocardiografia transtoracică a indicat cavități ventriculare mici, cu peretii îngroșați, atrile dilatate (fig. 4-5). Examenul Doppler al fluxului diastolic transmitral a relevat o disfuncție diastolică cu raportul undelor E/A mult



Fig.4. Cardiomioptie restrictivă în hemocromatoză (apical 4 camere).
Restrictive cardiomyopathy in hemochromatosis. Apical four chamber view..



Fig.5. Cardiomioptie restrictivă în hemocromatoză (parasternal ax lung).

Restrictive cardiomyopathy in hemochromatosis. Parasternal long axis view.

crescut, timpul de decelerație al undei E sub 100 msec, cu un timp de relaxare izovolumică scurt. Fracția de ejeție ventriculară stângă a fost în limite normale. Pacienta prezenta o mică colecție pleurală dreaptă. Diagnosticul final a fost de hemocromatoză secundară betatalasemie, cu cardiomioptie restrictivă asociată și insuficiență cardiacă congestivă severă.

Pe lângă tratamentul insuficienței cardiaice, al afecțiunii hepatice, al diabetului zaharat, terapia a inclus chelatori (desferal) și oprirea transfuziilor.

Discuții

Din punct de vedere etiologic, încărcările martiale sunt reprezentate de hemocromatoza primară și de afecțiuni ne-hemocromatozice. Acestea din urmă pot fi ereditare sau căștigate. Formele ereditare sunt reprezentate de hemocromatoza juvenilă, atransférinemă ereditară, aceruleoplasmnemă ereditară, încărcarea cu fer neonatală. Dintre formele căștigate enumerăm: aportul excesiv de fer, hemopatii (diseritropoeze, anemii hemolitice, porfiria cutanată tardivă), hepatopatii cronice (hepatite cronice cu virus C, ciroze, alcoolism) și hepatosideroza dismetabolitică, entitate clinică recent descrisă [1-3].

Asocierea hemocromatoză – cardiomioptic este destul de puțin cunoscută, în literatură menționându-se la acești pacienți mai ales forme dilatative de cardiomioptii [4]. În această lucrare am prezentat două forme de cardiomioptii, una dilatativă și alta restrictivă, care au survinut la pacienți cu hemocromatoză.

Primul caz, pacientul cardiotimulat pentru bloc atrio-ventricular complet, s-a prezentat în serviciul nostru cu tabloul clinic al unei insuficiențe cardiace globale severe. Examinarea ecocardiografică a diagnosticat o cardiomioptie dilatativă. Valorile ferului seric și, mai

ales, coeficientul de saturare al transferinei mult crescut, au pus diagnosticul de hemocromatoză primară (genetică) [5]. Este cunoscut faptul că în hemocromatoza primară, afecțiune cu transmitere autozomal recessivă, este prezentă mutația C282Y la nivelul genei HFE, situată pe cromozomul 6 (6p21.3). Pacientul nostru a prezentat asociat o ciroză hepatică secundară încărcării cu fier.

Cazul al doilea prezinta o hemocromatoză secundară unei beta-talasemii majore. Patogeneza hemocromatozei în beta-talasemie este multifactorială. Pe de o parte, în diseritropoeze există o absorbtie digestivă excesivă de fier, pe de altă parte, transfuziile repetitive reprezintă un factor patogenetic major [6]. Particularitatea acestui caz o reprezintă cardiomioptia restrictivă asociată, caracterizată printr-o disfuncție diastolică severă. Pacienta prezenta asociat o ciroză hepatică și un diabet zaharat cu necesități de insulină [7,8].

Aportul ecocardiografiei a fost esențial în diagnosticația cardiomioptiilor. În primul caz, ecocardiografia a constatat cavități cardiaice dilatate, cu hipokinezie globală a peretilor ventriculare și o fracție de ejeție ventriculară stângă diminuată, în timp ce în cel de-al doilea, a constatat cavități ventriculare reduse în dimensiuni, pereti îngroșați, atrii dilatate și un profil de tip restrictiv la examinarea Doppler [9].

În tratamentul cardiomioptiei am utilizat inhibitori ai enzimei de conversie, asociati terapiei clasice. S-au introdus agenți chelatori (desferal) și s-au oprit transfuziile [10-12]. Chiar dacă chelatorii au fost eficace în reducerea depozitelor martiale, ci nu au avut nici un efect asupra evoluției cardiomioptice.

Concluzii

Deși relativ rară, asocierea hemocromatoză – cardiomioptie este semnalată tot mai frecvent în literatura de specialitate. În această lucrare am prezentat două cazuri de cardiomioptie asociate hemocromatozei. Primul caz a fost o cardiomioptie dilatativă, la un Tânăr cu hemocromatoză primară, iar cel de-al doilea, o cardiomioptie restrictivă, la o pacientă cu beta-talasemie și hemocromatoză secundară.

Bibliografie

1. Deugnier Y, Moirand R, Guyader D, Jouanolle AM, Brissot P. Surcharge en fer et gène HFE. Gastroenterol Clin Biol 1999; 23: 122-31.
2. Bacon BR, Powell LW, Adams PC, Kresina TF, Hoofnagle JH. Molecular medicine and hemochromatosis: at the crossroads. Gastroenterology 1999; 116: 193-207.

3. Morita H, Ikeda SI, Yamamoto K et al. Hereditary ceruloplasmin deficiency with hemochromatosis. Ann Neurol 1995; 37: 646-56.
4. McDonnell SM, Preston BL, Jewell JA et al. A survey of 2851 patients with hemochromatosis: symptoms and response to treatment. Am J Med 1999; 106: 619-24.
5. Roetto A, Totaro A, Cazzola M et al. Juvenile hemochromatosis locus maps to chromosome 1q. Am J Human Genet 1999; 64: 1388-93.
6. Durupt S, Durieu I, Novc-Josserand R et al. L'hémochromatose génétique. Rev Med. Internne 2000; 21: 961-71.
7. Adams PC, Kertesz AE, Valberg LS. Clinical presentation of hemochromatosis: a changing scene. Am J Med 1991; 90: 445-9.
8. Andrews NC. Disorders of iron metabolism. N Engl. J Med 1999; 341: 1986-95.
9. Gerbaux A. La cardiomyopathie dilatée primitive. Medicorama 1992; 294: 17-21.
10. Barton JC, McDonnell SM, Adams PC et al. Management of hemochromatosis. Ann. Internal Med 1998; 129: 932-9.
11. Crawford DH, Halliday JW. Current concepts in rational therapy for hemochromatosis. Drugs 1991; 41: 875-82.
12. Fargion S, Mandelli C, Piperno A et al. Survival and prognostic factors in 212 italian patients with genetic hemochromatosis. Hepatology 1992; 15: 655-9.

Dilative or restrictive cardiomyopathy in hemochromatosis ?

Abstract

Cardiomyopathies in hemochromatosis occur less frequently in regular practice. Dilative cardiomyopathies have been generally reported in several patients. Although quite rare, the association hemochromatosis – cardiomyopathy is increasingly indicated in the literature. We report two cases of hemochromatosis-related cardiomyopathy: one case of dilative cardiomyopathy, in a young patient with hemochromatosis, and one case of restrictive cardiomyopathy in a female patient with beta-thalassemia and secondary hemochromatosis.

Key words: hemochromatosis, dilative cardiomyopathy, restrictive cardiomyopathy, echocardiography

Chistul coledocian – patologie rară la adult

Carmen Delia Zmarandache¹, Radu Badea², Titus Șuteu², Cornel Iancu³

1 - Clinica Radiologică

2 - Clinica Medicală III

3 - Clinica Chirurgie III

UMF "Iuliu Hațieganu" Cluj- Napoca

Rezumat

Este prezentat cazul unei paciente în vîrstă de 42 de ani la care, pe baza simptomatologiei clinice (dureri în hipocondrul drept, cu iradiere în epigastru și hipocondrul stâng, grețuri), s-a suspectat o patologie biliară. Prin examen ecografic și, respectiv, colangio-pancreatografie endoscopică retrogradă (ERCP) s-a stabilit diagnosticul de dilatație chistică coledociană. Diagnosticul intraoperator a fost de chist coledocian clasa Todani IA. Sunt prezentate particularitățile ecografice și intraoperatorii ale cazului și se discută această patologie rară la adult.

Cuvinte cheie: chist coledocian, ecografie

Introducere

Chistul de coledoc reprezintă 2% din toate cauzele de icter la pacienții cu icter colestatic, în perioada de sugar. Este mai frecvent întâlnit la sexul feminin, cu un raport M/F de la 1:2 la 1:9 [1,2].

În practică, chistul coledocian poate fi întâlnit la orice vîrstă, dar 50% din pacienți sunt diagnosticati până la vîrsta de 10 ani [1,2].

Prezentarea observației clinice

Pacienta O.F., în vîrstă de 42 ani, s-a prezentat la Spitalul Alba Iulia pentru accesă de migrenă, grețuri și vîrsături bilio-alimentare (1-2 episoade), simptomatologie care apărcea îndeosebi postalimentar. În context, s-a emis suspiciunea diagnostică de colecistită cronică și litiază coledociană (sugerată de examenul ecografic).

Symptomatologia s-a accentuat pe parcursul a 30 zile, cu apariția de dureri postalimentare puțin intense, localizate în hipocondrul drept, cu iradiere în epigastru și hipocondrul stâng. În aceste condiții, s-a internat în Clinica Medicală III pentru precizarea diagnosticului și tratament.

La internare, pacienta prezenta stare generală și de nutriție bună, disconfort digestiv postalimentar, constipație cronică. Examenul obiectiv a pus în evidență un abdomen globulos, sensibil la palparea profundă în hipocondrul drept, făcutul fiind la rebordul costal.

Bio-umoral, la intermare, s-a constatat :

- creșterea amilazemicii: 324 u/l (VN = 10 – 115 u/l) și a amilazuriei: 795 u/l (VN = 30 – 200 u/l);

- absența sindromului iceric, colestatic sau inflamator.

Ecografia abdominală inițială a pus în evidență:

Dilatari ale căilor biliare intrahepatice, bilateral. CBP cu diametrul de 12 mm în segmentul retroduodenal (fig. 1). Colecist cu aspect al conținutului de tip "hepatizația bilei", greu vizibil, cu reflectivitate crescută a perejilor (fig. 2). CBP retroduodenală prezintă o dilatare pseudochistică și material ecogen în interior, aspect interpretat ca posibilă

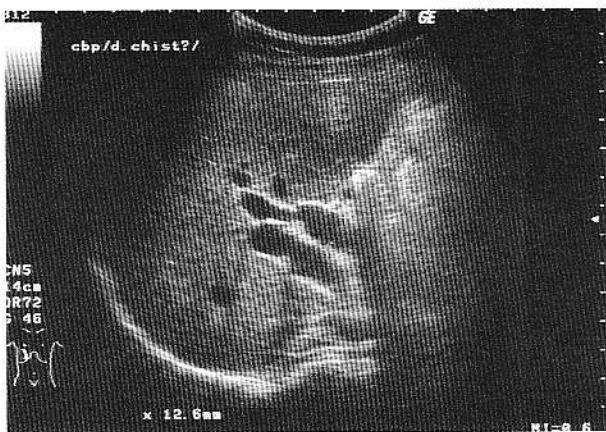


Fig.1. Ecografie standard – CBP dilatată retrooduodenal, măsurând 12 mm.

Abdominal ultrasound – dilatation of retroduodenal choledoch (12 mm).



Fig.2. Ecografie standard – colecist în stadiu de hepatizare, greu vizibil.

Abdominal ultrasound – hepatisation of the gallbladder.

litiază coledociană (fig. 3). Loja pancreatică dificil de examinat (suprapunerile de gaze). Ambii rinichi și splina - ecografic normale.

Ecografia abdominală a fost reluată a doua zi, diagnosticul final ecografic fiind de dilatație chistică coledociană (fig. 4-6).

Colangio-pancreatografia endoscopică retrogradă (ERCP) a evidențiat:

Papilă normală. Se opacifiază CBP, care este normală intrapapilar. Se largeste sfincterotomia la 3 mm. Dilatare chistică la peste 3 cm. Concluzie: dilatare chistică coledociană (fig. 7).

S-a recomandat intervenția chirurgicală, cu diagnosticul preoperator de chist coledocian clasa Todani I A. În-



Fig.3. Ecografie standard – dilatare pseudochistică a CBP cu posibilă litiază coledociană.

Abdominal ultrasound – choledochal pseudocyst with possible choledochal lithiasis.



Fig.4. Chist coledocian – secțiune perpendiculară pe rebordul costal, pentru vizualizarea hilului hepatic.

Perpendicular section on the ribe – choledochal cyst

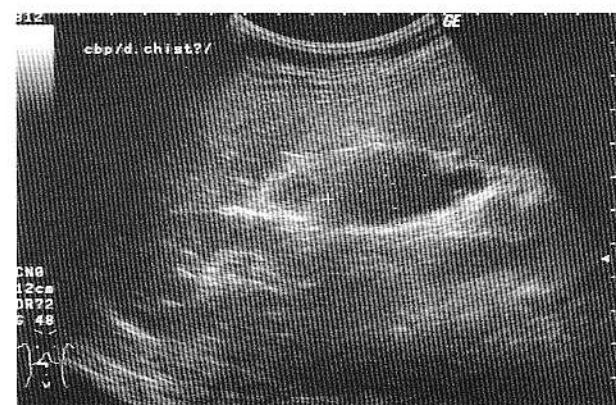


Fig.5. Chist coledocian cu dimensiuni de 46,2 / 25,4 mm – secțiune transversală în epigastru.

Transverse section in the epigastrium – Choledochal cyst as 46,2 / 25,4 mm

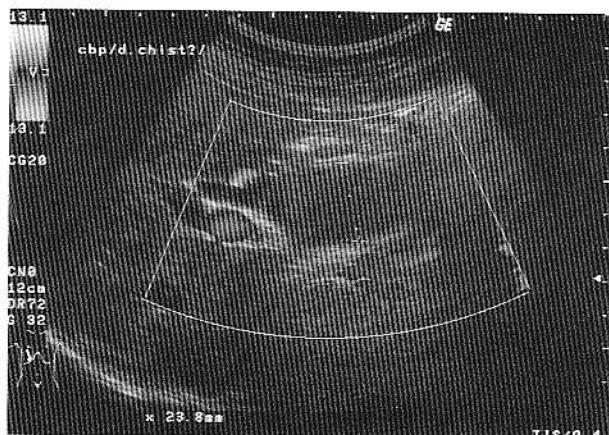


Fig.6. Ecografic Doppler – chist coledocian, fără semnal vascular.

Doppler examination – choledochal cyst without vascular signal



Fig.7. ERCP – chist coledocian Todani I a, evidențiat prin injectarea substanței de contrast.

ERCP – choledochal cyst Todani I a, revealed with contrast agent.

traoperator s-a evidențiat o dilatare a întregului coledoc (și retrooduodenal, până aproape de papilă), cu diametru de 3,5 cm (fig. 8-9). S-a practicat o rezecție segmentară colodociiană, colecistectomie anterogradă, anastomoză hepaticojejunală T-L pe ansă Y la Roux transmezocolică.

Discuții

Chistul de coledoc adult prezintă mai multe forme morfologice [1,2]:

Tip I – dilatație chistică a coledocului (prevalent la copil; există și anomalii la nivelul "unirii" canalului pancreatic cu coledocul, detectate prin ERCP)

Tip II – diverticul al coledocului

Tip III – coledococelul

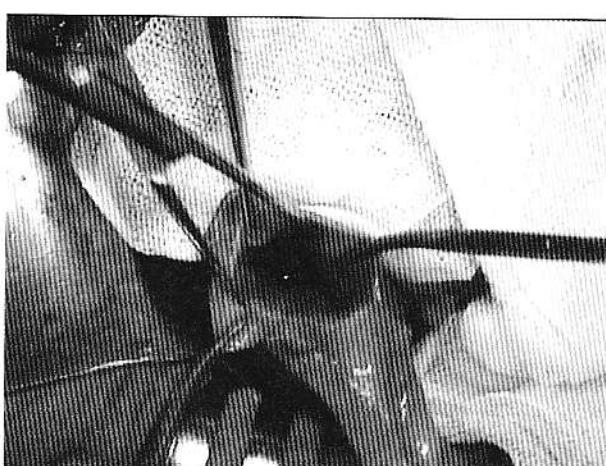


Fig.8. Aspect intraoperator – chist coledocian.
Intraoperative view – choledochal cyst.

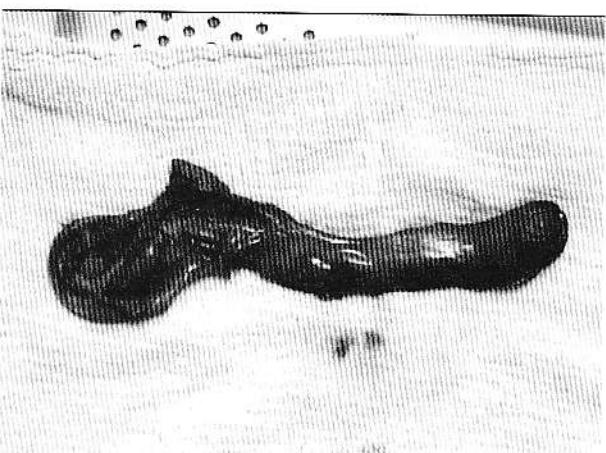


Fig.9. Aspect postoperator al piesei de rezecție: colecist și coledoc cu chist coledocian Todani I a.

Postoperative image of the gallbladder and choledoch with choledochal cyst Todani I a.

Tip IVa – chist coledocian + dilatare chistică a canalelor intrahepatice

Tip IVb – chiste multiple ale sistemului ductal extrahepatic

Tip V – dilatații chisticice multiple, amintind de boala Caroli

Cea mai cunoscută clasificare a chistului de coledoc, incluzând și boala Caroli, este clasificarea Todani (1997, modificată) [3] :

Tip I = tipul comun (50-85% din cazuri)

a – dilatare chistică a coledocului

b – dilatare coledociană segmentară

c – dilatare coledociană difuză sau cilindrică

Tip II = diverticuli ai căilor biliare extrahepatice cu orice localizare (2-3% din cazuri)

Tip III = coledococel – dilatare chistică a porțiunii intraduodenale a CBP (rară, 1,4-5,6% din cazuri)

Tip IV

a – dilatări chisticice multiple ale ductelor biliare intra și extrahepatice (18-33% din cazuri)

b – dilatări chisticice multiple numai la nivelul căilor biliare extrahepatice (foarte rare)

Tip V = chiste ale ductelor biliare intrahepatice, unice sau multiple – boala Caroli (foarte rară)

Tabloul clinic clasic este dominat de triada: icter – durere abdominală – masă tumorală palpabilă în hipocondrul drept. Asociat pot fi prezente: vârsături, febră, distensie abdominală, apetit diminuat, hepatomegalie, slăbire în greutate. Rareori prezintă simptome sugestive pentru o pancreatită acută [2,3].

Toate dilatările arborelui biliar predispusă la transformare malignă. Cu vîrstă, riscul crește de la 23% la 39%, în timp ce frecvența carcinomului biliar în populația generală este de 0,003-0,004% [2,4].

Dezvoltarea chistului de coledoc de tip adult pare a fi legată de existența refluxului sucului pancreatic spre tractul biliar, cu inflamația și „slăbirea” peretelui ductal, cu continuarea dilatării structurilor biliare [1-3].

Examinarea paraclinică de primă intenție este reprezentată de ultrasونografia abdominală, aceasta fiind neinvazivă și având o specificitate și sensibilitate înaltă. Diagnosticul ecografic este greu de stabilit în condiții de aerocolie, pancreatită acută, colangită sau alte procese inflamatorii [1-3].

Odată diagnosticul fiind orientat ecografic, se pot efectua și alte examinări paraclinice (ERCP, computer-tomografie - CT, rezonanță magnetică nucleară - RMN,

colangioRMN), în măsură să ofere detalii anatomice și să precizeze relațiile cu organele din jur [1,2,5,6].

ERCP oferă informații asupra ductului pancreatic, extensiei distale a chistului coledocian, precum și asupra epitelului chistic și prezenței eventualelor stricturi asociate [1,2].

CT confirmă diagnosticul de chist coledocian când acesta este discutabil și oferă relații asupra structurilor vecine - vena portă, duoden, ficat [5,6].

De asemenea, RMN și colangioRMN confirmă diagnosticul de chist coledocian cu o acuratețe de 82-100% [2,5].

Concluzii

Ecografia, chiar dacă nu permite în toate cazurile, identificarea tuturor modificărilor morfologice biliare, este foarte utilă pentru diagnosticul chistului de coledoc. Servește, de asemenea, la recunoașterea unor complicații, în monitorizarea postoperatorie imediată și de durată și permite diagnosticul diferențial cu alte formațiuni abdominale lichidiene cum sunt:

- dedublarea de vezică biliară
- hidropsul vezicular
- chisturile hepaticе simple
- pseudochisturile pancreaticе

Cu ajutorul ecografiei Doppler se poate face diagnosticul diferențial față de anevrisme vasculare arteriale sau venoase [7].

Bibliografie

1. Hernandez-Castillo E, Mondragon-Sanchez R, Mondragon-Sánchez A, Martinez-Gonzalez MN. Choledochal cysts in adult patient. Rev Gastroenterol Mex 2003; 68(4): 298-303.
2. Sawyer MAJ, Choledochal cyst. eMedicine, www.emedicine.com /RADIO/topic161.htm. 2004.
3. Badea RI, Dudea SM, Mircea PA, Stamatian F. Tratat de ultrasonografie clinică, vol. I. București, Ed. Medicală 2000.
4. Benjamin IS. Biliary cystic disease: the risk of cancer. J Hepatobiliary Pancreat Surg 2003; 10(5): 335-9.
5. Thng CH, Tan AG, Chung YF, Chow PK, Ooi LL. Clinical applications of MR cholangio-pancreatography. Ann Acad Med Singapore 2003; 32(4): 536-41.
6. Becker CD. Multidetector CT and MRI of biliary disease. J Radiol 2003; 84(4 Pt.2): 473-9, discussion 480-3.
7. Dudea SM, Badea RI. Ultrasonografie vasculară. Ed. Medicală, București 2004.

Choledochal cyst - a rare pathology in adults

Abstract

The paper deals with the observation of a 42-year old female patient, whose clinical examination and symptomatology made us suspect the presence of choledochal lithiasis (pain in the right hypochondrium spreading into the epigastrium, nausea). The ultrasonography (US), endoscopic retrograde cholangiopancreatography (ERCP) and intraoperative examination led to the diagnosis of Todani type IA choledochal cyst. The paper aims to describe the US, ERCP and intraoperative peculiarities of this case, as well as to debate on this rare case of adult choledochal cyst.

Key words: choledochal cyst, ultrasonography

Doppler cervical

Rev Rom Ultrasonografie 2004; 2-3(6): 147-148

Tudor Vasile, Dan Dumitrașcu, Vasile Andreica, Ioana Danci

Clinica Medicală III

Universitatea de Medicină și Farmacie „Iuliu Hațieganu” Cluj Napoca

Referitor la cazul clinic prezentat în numărul precedent al revistei noastre, diagnosticele furnizate de ecografia Doppler a sistemului carotidian și vertebral sunt următoarele:

1. Ateromatoză stenozantă (>50 %) - arteră carotidă comună stângă (ACC);
2. Ocluzie arteră carotidă internă stângă;
3. Ateromatoză ușor stenozantă arteră carotidă externă (ACE) stângă.

Diagnosticul de stenoză de ACC stângă se suține pe baza primelor două figuri (din articolul din numărul pre-

cedent), mai puțin gradul stenozei. Acesta ar fi trebuit fi evaluat corect pe baza analizei spectrului de viteze pre-, intra- și poststenotic. În cazul de față, era vorba despre o stenoză circumferențială foarte întinsă (cuprinzând, practic, întreaga lungime a ACC stângă), neputându-se identifica prin tehnică Doppler pulsat maximul de stenoză. Aprecierea severității stenozei s-a efectuat prin calcularea (evident, cu un ușor grad de eroare) raporturilor arilor.

Diagnosticul de ocluzie de arteră carotidă internă (ACI) stângă a fost pus pe seama lipsei semnalului vascular pe ACI și a fluxului inversat din artera oftalmică stângă. În

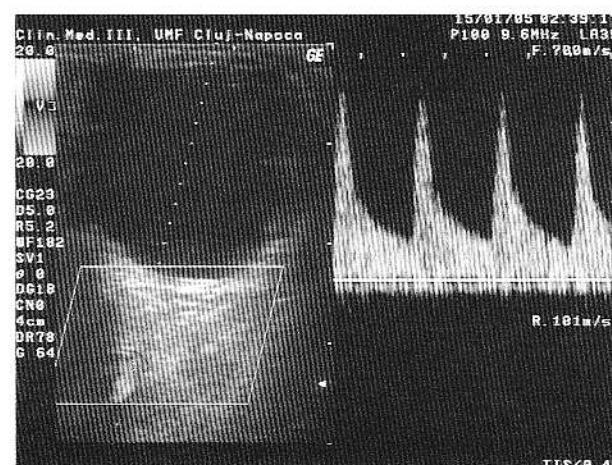


Fig.1. Flux normal în artera oftalmică dreaptă.

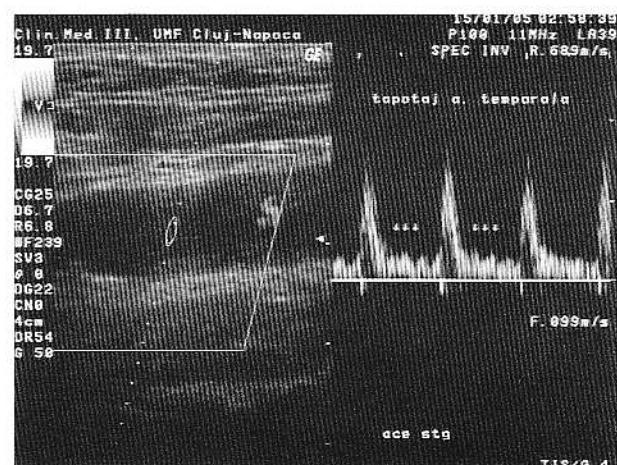


Fig.2. Tapotajul arterei temporale stângi realizează inflexiuni pe pantă descendantă a curbei Doppler a ACE stângi, permitând identificarea acesteia.

fig. 1 este redat aspectul normal în artera oftalmică dreaptă. Totuși, aspectul fluxurilor de tip rezistență înaltă în ACE stângă (lipsa de "internalizare"), precum și imposibilitatea identificării originii ramurilor arteriale (ex. artera tiroidiană superioară stângă) face necesar efectuarea tapotajului temporalei pentru a identifica fără dubii ACE (vezi fig. 2). Alte informații utile în precizarea diagnosticului (depinzând și de vechimea ocluziei) ar fi: identificarea unor

viteze diastolice "nule" în ACC stângă, fluxuri inversate în ramuri ale ACE (ex: a. tiroidiană superioară), "thump flow" și fluxuri augmentate în ACC contralaterală, cu viteze diastolice înalte.

Evaluarea sistemului vertebral a fost dificilă și incompletă, întrucât pacientul prezenta modificări spondilartrozice importante. În consecință, nu s-a putut identifica semnal arterial, dar nici venos.

Sindrom dureros epigastric

Titus Șuteu

Clinica Medicală III

Universitatea de Medicină și Farmacie „Iuliu Hațieganu” Cluj Napoca

Pacient de sex masculin, în vîrstă de 62 de ani, cu antecedente de pseudochist pancreatic, care a fost drenat endoscopic prin două tuburi de dren introduce în loja pancreatică, unul prin corpul stomacului, iar cel de-al doilea prin regiunea antropilorică prezintă, după extragerea tuburilor de dren, o înrăutățire a stării generale, cu dureri abdominale difuze, cu localizare predominant epigastrică și iradiere în hipocondru drept și stâng.

Examenul clinic a evidențiat o sensibilitate marcată la palparea profundă și superficială a epigastrului, meteorism abdominal evident, subicter sclerotegumentar, prezența zgomotelor hidroaerice la auscultația abdomenului.

Examinări de laborator. Enzimele pancreatică serice și urinare crescute, sindrom de colestană moderat și ușoară creștere a transaminazelor.

Examen ecografic. Inomogenitate marcată a lojei pancreatică, cu creșterea în volum a pancreasului, care este hipoeogen, cu Wirsung vizibil și ușor dilatat. Se constată, de asemenea, o îngroșare a pereților gastrici și duodenali și ascită (perihepatic, perisplenic, în flancuri și în micul bazin) (fig. 1 - 4).

Vă rugăm precizați diagnosticul dumneavoastră.



Fig.1.



Fig.2.

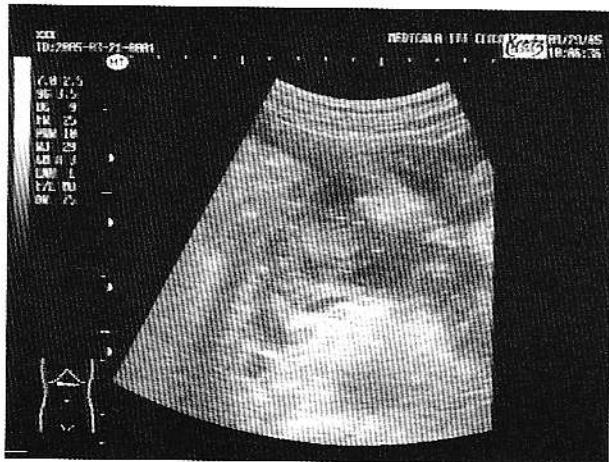


Fig.3.



Fig.4.

1. Drepturile de publicare.

Trimiterea spre publicare în RRU a unei lucrări științifice implică faptul că următoarele aserțiuni sunt adevărate:

- lucrarea este originală și nu a mai fost publicată în altă revistă sau carte (fac excepție lucrările care au fost publicate ca rezumate sau ca părți ale unui curs sau unei teze de dizertație);
- lucrarea nu a fost trimisă și nu este luată în considerație pentru publicare în altă parte;
- publicarea lucrării este aprobată de către toți coautorii, precum și de către autoritățile responsabile ale instituțiilor în care s-a desfășurat activitatea de cercetare.

În cazul acceptului de publicare a lucrării, se cedează către RRU și Editura Medicală "Iuliu Hațieganu" toate drepturile de publicare (copyright). Transferul acestor drepturi devine efectiv în momentul în care articolul este acceptat pentru publicare. Aceste drepturi cuprind reproducerea și distribuirea articolului în orice formă (scrisă, electronică etc.), precum și dreptul de traducere. Autorii garantează că manuscrisul, integral sau în parte, nu va fi publicat în altă parte, fără acceptul scris al deținătorului drepturilor de publicare (RRU).

Pentru publicare este necesară remiterea unei declarații semnată de către toți autori prin care aceștia se arată de acord cu conținutul lucrării.

Fiecare prim-autor va primi 10 extrase gratuite ale lucrării. Extrase suplimentare pot fi comandate la redacție.

Responsabilitatea pentru conținutul științific și originalitatea lucrării revine în întregime autorilor, RRU neasumându-și nici o răspundere în acest sens.

2. Pregătirea manuscriselor

În RRU sunt publicate: articole originale, de cercetare clinică sau fundamentală, cazuri clinice sau note tehnice, sinteze din literatură, articole educative (referate) privind standardizarea, eseuri imagistice, tutoriale, scrisori către editor, recenzii de cărți și ale unor articole de specialitate, materiale informative ale SRUMB și anunțuri privind evenimente profesionale, precum și alte materiale, la aprecierea comitetului editorial.

Lucrările remise spre publicare vor fi redactate pe coli format A4, cu caractere Times New Roman de 12 puncte, cu semne diacritice românești, liniile de text fiind spațiate la un rând și jumătate. Marginile paginilor vor fi de 2 cm sus, la dreapta și jos și 3 cm la stânga. Paginile vor fi numerotate consecutiv, începând cu pagina de titlu.

Manuscrisele vor avea maximum 8 pagini de text pentru articolele originale, 4 pagini de text pentru cazurile clinice și notele tehnice, 2 pagini de text pentru scrisorile către editori și o pagină de text pentru recenzii. Pentru publicarea de sinteze din literatură, articole educative și anunțuri privind evenimente profesionale, se va lua legătura cu comitetul de redacție înainte de pregătirea și remiterea materialului.

Figurile și tabelele vor fi grupate într-o secțiune separată. Acestea vor fi numerotate consecutiv, cu cifre arabe, în ordinea apariției lor în text.

Legendele figurilor se vor redacta explicit (**în limba română și engleză**), pe pagină separată, cu titlul "Legenda figurilor". Fiecare tabel va avea un titlu. Autorii nu vor încorpora în manu-

scris figurile și tabelele, ci vor indica poziția în care doresc să fie inserate acestea printre un aliniat care va conține textul:

(loc pentru figura nr...) sau (loc pentru tabelul nr...)

Nu vor fi acceptate spre publicare decât figurile (grafice, imagini ecografice și explorări imagistice corelative, pacienți, piese anatomo-patologice, microscopie etc.) de foarte bună calitate. Fiecare imagine fotografică va avea inscripționat, pe verso, cu creion, numărul figurii, numele primului autor și primele patru cuvinte ale titlului lucrării, precum și o săgeată care să indice partea de sus a figurii. Dacă autorii adaugă săgeți, cifre sau litere pe figură, este necesar ca aceasta să aibă calitate profesională. Ilustrațiile color pot fi publicate în condiții optime, cu condiția ca autori să suporte integral costurile suplimentare, respectiv echivalentul a 100 \$ pentru o pagină color/număr de revistă.

Toate figurile (imaginile ecografice, radiologice etc.) vor avea numele pacientului mascat; pe imaginile feței pacienților se va plasa o bandă neagră peste ochi, pentru a impiedica identificarea.

În cazul în care se dorește reproducerea unor imagini publicate anterior, este necesară anexarea permisiunii scrise a autorului și editurii în care s-a făcut publicarea anterioară cu menționarea sursei.

Pentru toate lucrările cu caracter prospectiv sau experimental care implică subiecți umani va fi specificat acordul comisiei de etică medicală a instituției în care s-a efectuat studiul.

Lucrările remise spre publicare în RRU vor fi redactate în limba română.

3. Structura manuscriselor

Pagina de titlu (pagină separată) cuprinde: titlul lucrării, numele complet al tuturor autorilor, departamentul și instituția (-ile) unde s-a efectuat lucrarea, codul poștal, orașul, județul, numărul de telefon sau/și fax sau/și adresa de e-mail pentru contactarea primului autor, adresa poștală completă pentru corespondență și solicitarea de extrase.

Rezumatul (pagină separată) va precede textul articolului.

Pentru articolele originale, rezumatul nu va depăși 200 de cuvinte, fiind structurat astfel: 1) obiectiv; 2) material și metodă; 3) rezultate; 4) concluzii.

Pentru sintezele din literatură și articolele educative, rezumatul nu vor depăși 200 de cuvinte.

Pentru prezentările de cazuri rezumatul va avea maximum 100 de cuvinte, în care să fie evidențiate: 1) motivul prezentării; 2) ce este particular la cazul prezentat; 3) locul aspectelor prezentate în domeniul cunoștințelor despre boala în cauză.

Pentru fiecare lucrare vor fi selectate 3–5 cuvinte cheie din Index Medicus, care vor fi inserate imediat după rezumat.

Fiecare lucrare îi va fi anexată și **traducerea în limba engleză a rezumatului**. Autorii poartă integral responsabilitatea corectitudinii traducerii. Lucrările redactate într-o limbă străină vor avea anexat un rezumat în limba română.

Notele de subsol care privesc titlul vor fi indicate printre un asterisc. Notele de subsol care se referă la textul lucrării vor fi numerotate consecutiv, pe măsura apariției în text.

Introducerea va defini subiectul lucrării și va prezenta stadiul cunoștințelor actuale în domeniu.

Sectiunea de material și metodă va descrie echipamentul și lotul de pacienți studiați, precum și metodologia utilizată. Se recomandă precizarea tipului aparatului de ecografie utilizat. Se va descrie și metodologia de analiză statistică folosită.

Sectiunea de rezultate va prezenta concis datele obținute, preferabil sub formă de grafice și tabele.

Sectiunea de discuții va prezenta interpretarea rezultatelor proprii în lumina datelor relevante din literatură.

Concluziile studiului vor fi formulate cu claritate la sfârșitul lucrării.

Bibliografia va cuprinde doar lucrări care sunt citate în text și au fost publicate sau sunt acceptate spre publicare.

Referințele bibliografice vor fi numerotate în *ordinea apariției lor în text* (unde vor fi inserate între paranteze drepte []) și vor fi listate în ordine numerică. Titlurile revistelor medicale vor fi abreviate în conformitate cu Index Medicus. Pentru un articol se citează toți autori, dacă sunt 6 sau mai puțini. Peste 7 autori se citează numai primii 3, numele acestora fiind urmat de precizarea "et al". Stilul aplicat referințelor bibliografice la listare este următorul (exemple):

a) *Articol:*

- Peppcorn PD, Reznick RH. State-of-the-art CT and MRI of the Adrenal Gland. Eur Radiol 1997;7:822-836.

- Has V, Budzugan E, Crisan S et al. Anevrism al aortei abdominale și al arterei iliace comune la un pacient cu infarct miocardic acut. Rev Rom Ultrasonografie 1999;1(2):151-154.

b) *Carte:*

- Gluhovschi G, Sporea I. Ghid practic de ecografie abdominală. Ed. Helicon, Timișoara, 1999.

c) *Capitol în carte:*

- Brooks M. The Liver. In: Goldberg BB, Pettersson H (eds), *Ultrasonography*. Oslo, The Nicer Year Book 1996, 55-82.

4. Trimiterea manuscriselor pentru publicare

Manuscrisele vor fi expediate *prin poștă* în trei (3) exemplare (atât textul cât și figurile, ilustrațiile și tabelele), însăcăzite de o copie pe dischetă de 3,5", în două formate: *word '97* sau versiune anterioară și *rich text format (rtf)*. Editura preferă să primească și imaginile în format electronic (TIFF sau BMP).

Manuscrisul, împreună cu discheta, vor fi expediate pe *adresa*: Prof. Dr. Radu Badea, Clinica Medicală III, Departamentul de Ultrasonografie, str. Croitorilor nr. 19-21, 3400 Cluj-Napoca, jud. Cluj, cu mențiunea "pentru Revista Română de Ultrasonografie".

Materialele remise pentru publicare nu se înapoiază autorilor.

Manuscris în format electronic. RRU încurajează remiterea de manuscrisuri electronice în vederea publicării. Pentru alcătuirea unui manuscris electronic, sugerăm respectarea următoarelor cerințe:

- textul va fi formatat pentru sistemul de operare Windows 95, în două versiuni:

- în formatul standard al procesorului de text (Word 97 sau formate compatibile) și într-un format general recunoscut, de tipul rtf (rich text format).

- formatarea textului se va reduce la minimum:

- textul se va introduce continuu, pentru a separa paragrafele folosind comanda <Enter>;

- indentarea textului se va face cu <Tab>;

- se utilizază paginarea automată a procesorului de text și nu cea manuală;

- cuvintele de subliniat se marchează ca **aldine** (sau *italic*).

- tabelele, urmate legenda figurilor se așeză la sfârșitul fișierului (după bibliografie);

- imaginile pot fi trimise, la fel, pe cale electronică. Pentru aceasta, autori sunt rugați să respecte următoarele instrucțiuni:

- rezoluția de scanare: desenele - minimum 800 dpi. Imaginele cu detaliu fin - 1000 dpi, iar imaginile în nuanțe de gri, rezoluție mai mare de 300 dpi.

- programe: imaginile și ilustrațiile vor fi remise în formatul dorit pentru publicare, fără margini inutile;

- formatele imaginilor: fișiere TIFF sau BMP;

- arhive: se vor utiliza formatele ZIP sau RAR;

- medii de stocare: pentru cantități mari de informație - dischete de 3,5" sau CD-uri. Dacă se trimit simultan text și imagini, imaginile vor fi stocate separat (nu se salvează imagini sub formă de bitmap în documente Word !).

- pe eticheta dischetei (CD-ului) se va menționa: numele fișierelor, cu extensie, numele primului autor, titlul revistei, sistemul de operare utilizat, programul de compresiune și cel de ilustrare, cu numărul de versiune.

Lucrările în format electronic pot fi remise la adresa: srumb2004@yahoo.com

IMPORTANT: se va trimite RRU atât versiunea tipărită cât și versiunea electronică a lucrării. Dacă cele două versiuni nu coincid, versiunea tipărită va fi considerată drept versiune finală.

Notă: RRU nu își asumă nici o responsabilitate în legătură cu pierderea sau deteriorarea fișierelor remise prin Internet, datorită unor disfuncționalități ale rețelei telefonice, serverelor, etc.

Sumar:

- trimiteți căte 3 copii ale manuscrisului și ilustrațiilor
- trimiteți materialul și sub formă electronică (pe dischetă sau CD)
- formațiți întreg textul la 1,5 rânduri
- anexați la început un rezumat
- includeți adresa completă pentru corespondență
- includeți declarația acordului tuturor autorilor pentru conținutul lucrării

1. Copyright

Submitting a scientific paper to the Romanian Journal of Ultrasound (RJU) for publishing is subject to the fulfillment of the following statements:

- the paper is original and has not been published in other journals or books (except for the papers that were published in abstract or as part of a course or of a thesis);
- the paper has not been sent or is not under consideration for publication elsewhere;
- publication of the paper is agreed upon by all authors, as well as by the authorities in charge of the institutions where research was conducted.

In such cases where the paper is accepted for publication, copyright shall be transferred to the Romanian Journal of Ultrasound and the "Iuliu Hatieganu" Medical Publishing House. Transfer of such right takes effect upon acceptance of the paper for publication. Such rights are extended to reproduction and distribution of the article in any format (printed, electronic etc.), as well as to the right for translation. Authors guarantee that the manuscript, either entirely or partly, shall not be published elsewhere without the prior written agreement of the copyright holder (RJU).

With respect to publication, it is required to submit a declaration signed by all authors, stating their consent to the content of the paper.

Each first author shall receive ten free-of-charge reprints of the published paper. Further copies may be ordered with the editors.

Authors shall undertake all responsibility as to the scientific content and originality of the paper, and the RJU shall assume no responsibility whatsoever in this respect.

2. Preparing the manuscript

RJU publications include: original papers on clinical or fundamental research, technical or methodological, data or clinical case reports, reviews, imaging essays, tutorials, educational papers, letters to the editors, book and article reviews, announcements of the professional events, as well as other papers upon decision of the editorial board.

The papers submitted for publication shall be drawn up on A₄ paper, in 12p Times New Roman fonts, 1.5 line spacing. Margins shall be 2 cm top, bottom and right and 3 cm left. Pages shall be numbered beginning with the title page.

Manuscripts shall include a maximum of eight text pages for original articles, four pages for clinical case reports and technical data, two text pages for letters to the editors and one text page for notes. The editorial board should be contacted before preparing and submitting the papers in case of literature reviews, educational articles and announcements for professional events.

Illustrations and tables shall be grouped in a distinct section. They shall be numbered according to the order in which they are mentioned in the text.

The legends for illustrations (images) shall be drawn up explicitly on a distinct page entitled "Legends for illustrations". Each diagram (table) shall bear a title. Authors shall not insert images or diagrams within the text, but shall indicate the desired

location for insertion by means of a paragraph, such as:

(location for figure no....) or (location for table no...)

High quality images exclusively shall be accepted for publication. The back of each illustration (photographs) shall bear, in pencil writing, the figure number, the name of the first author, the first four words in the title, as well as an arrow indicating the upper side of the image. In case authors add arrows or letters on the image, it is required that they observe professional quality standards. Color images can be published under excellent quality conditions given that authors can bear the entire additional costs thus incurred, that is the equivalent of 100\$ for one color page / issue.

The names of patients shall be concealed on all illustrations (ultrasound, x-ray images etc.), patients in all photos shall have a black band over their eyes in order to prevent their identification.

In case where reproduction of previously published images is intended, it is necessary to attach the written consent of the author and of the publishing house where it was priorly published, including the source.

All prospective or experimental papers involving human subjects shall include the agreement granted by the medical ethics commission of the institution where the research was conducted.

Papers submitted to the RJU for publication shall be drawn up in Romanian, English, French or German.

3. Structure of the manuscript

Title page (on a distinct page) including: title of the paper, full names of the authors, department and institution(s) where the study was conducted, postal code, city, district, phone and/or fax number and/or e-mail address for contacting the first author, full postal address for correspondence and ordering reprints.

Abstract (on a distinct page) preceding the body text.

In case of original articles, abstracts shall not exceed 200 words and shall have the following structure: 1) aims; 2) patients and methods; 3) results; 4) conclusions.

In case of literature reviews and educational papers, abstracts shall not exceed 200 words.

For case reports, the abstract shall not exceed 100 words and shall underline the following: 1) purpose of the presentation; 2) peculiarities of the case; ranking of the issues approached within the general knowledge of the respective condition.

Three to five **key words** shall be selected for every paper from the Index Medicus; such key words shall be inserted after the abstract.

Translation into English of the abstract shall be attached to every paper. Authors undertake full responsibility for the accuracy of the translation.

Footnotes related to the article shall be indicated by an asterisk. Footnotes related to the body text shall be numbered according to their occurrence in the text.

Introduction shall define the topic of the paper and shall present the stage of the current knowledge in the field.

The patients and methods section shall describe the equipment employed, the group of patients studied and the method-

iii ology. We recommend specification of the type of ultrasound equipment employed. The statistic analysis methodology used shall also be described.

The results section shall concisely present the data obtained, preferably in tables and diagrams.

The discussions section shall include interpretation of own results from the perspective of the relevant data in the literature.

Conclusions of the paper shall be clearly stated in the end

References shall include only works that are quoted in the text and that have been published or accepted for publication.

References shall be numbered in Arabic numerals according to their occurrence in the text (where they shall be inserted between square brackets []) and shall be listed in numerical order. Titles of medical journals shall be abbreviated according to the Index Medicus. All authors shall be quoted for an article, if they are up to six. Over seven authors, only the first three shall be quoted, and their names shall be followed by the "et al" indication. References should be listed according to the following format (examples):

a) Article:

• Peppcorn PD, Reznek RH. State-of-the-art CT and MRI of the Adrenal Gland. Eur Radiol 1997;7:822-836.

• Has V, Buzdugan E, Crisan S et al. Anevrism al aortei abdominale și al arterei iliace comune la un pacient cu infarct miocardic acut. Rev Rom Ultrasonografie 1999;1(2):151-154.

b) Book:

• Gluhovschi G, Sporea I. Ghid practic de ecografie abdominală. Ed. Helicon, Timișoara, 1999.

c) Book chapter:

• Brooks M. The Liver. In: Goldberg BB, Pettersson H (eds), *Ultrasonography*. Oslo, The Nicer Year Book 1996, 55-82.

4. Sending manuscripts for publication

Manuscripts shall be mailed in 3 copies (text, as well as images, photos, tables and diagrams), accompanied by a copy on a 3.5" floppy disk, in two formats: Word '97 or earlier version and Rich Text Format (rtf.) The editing board advises that images are also delivered in electronic format (tiff or bmp.)

Both manuscript and floppy disk shall be mailed to the following address: Prof. Radu Badca, MD, Medical Clinic no.III, Dept. Ultrasound, str. Croitorilor no. 19-21, 3400, Cluj-Napoca, Romania, carrying the specification "for the Romanian Journal of Ultrasound". The documents sent for publication shall not be returned to the authors.

Manuscripts in electronic format. RJJ supports submitting manuscripts for publication in electronic format. With respect to developing an electronic manuscript, we recommend observance of the following requirements:

• the text shall be formatted under the Windows '95 operating system, in two versions:

- in the standard format of the text editor (Word '97 or

compatible formats) and in a generally accepted format, such as the rtf.

• there shall be minimum formatting of the text:

- the text shall be inserted without breaks, using <Enter> for paragraphs;

- automated, and not manual, pagination shall be employed;

- important words are to be marked in bold (or in *italic*).

• images can also be delivered by electronic means. In this respect, authors are requested to observe the following instructions:

- *scanning resolution*: drawings - 800 dpi minimum. Fine detail images - 1,000 dpi, and gray scale images - over 300 dpi.

- *images formats*: TIFF or BMP files;

- *archives*: ZIP or RAR formats;

- *storage*: for larger amounts of information - on 3.5" floppy disks or on CDs. If both text and images are sent at the same time, images shall be stored separately (*do not save bitmap images within Word documents!*)

- the floppy disk or CD label shall include the following: file names, extensions, name of the first author, title of the journal, operating system employed, compression program, illustration program, and their respective versions.

Electronic format papers can be delivered to the following addresses: srumb2004@yahoo.com

IMPORTANT: both printed and electronic versions of the paper shall be delivered to the RJJ. If there are differences between the two versions, the printed one shall be deemed final.

Remark: RJJ does not take responsibility for losing or damaging the files delivered through the Internet, due to malfunctions of the telephone connections, of the servers, etc.

Summary:

- send three copies of the manuscript and of the illustrations
- send the material also in electronic format (on floppy disk or CD)
- use 1.5 line spacing for the entire text
- attach an abstract in the beginning of the paper
- include full address for correspondence
- include a statement of agreement by all authors as to the content of the paper