

ANATOMIA FETALĂ A PORȚIUNII LOMBARE A DIAFRAGMEI ȘI A HIATULUI ESOFAGIAN – INTERRELAȚII CLINICE

NICOLAE CĂLIN POPOVICI¹, IOANA CHIRILEAN²

1 U.M.F. „Iuliu Hațieganu” Cluj-Napoca, jud Cluj, Disciplina de Anatomie și Embriologie,

2 USAMV Cluj-Napoca,

Rezumat

Obiective:

Stabilirea unei relații de cauzalitate directă între morfologia zonei de trecere esofagogastrice și competența la refluxul gastroesofagian

Material și metodă:

Materialul a cuprins un număr de 35 feți umane de ambele sexe, cu vârste cuprinse între 11 și 28 săptămâni. Observațiile au fost făcute în urma disecției anatomice macro și mezoscopice cât și a măsurărilor realizate

Rezultate:

Dispoziția finală, adultă, a diafragmei, a stâlpilor diafragmei, a stomacului cât și dimensiunile ficatului este foarte diferită față de cea prezentă la făt. Între cele două aspecte și competența la refluxul gastroesofagian există o intercondiționalitate dovedită

Concluzii:

Pentru feții cu vârste cuprinse între 14-16 săptămâni, stâlpii diafragmei au dimensiuni mari în raport cu distanța vertex-cocige (1/6). La 28 de săptămâni același raport este de 1/14. Scăderea semnifică creșterea dimensiunilor fetale (se dublează).

Poziționarea definitivă a ficatului pe partea dreaptă va avea ca efect împingerea spre stânga a hiatului esofagian. Este posibil ca în acest mod să apară și curba specifică descrisă de lasoul lui Allison (concavă spre stânga).

Definitivarea formei hiatului esofagian la făt apare ulterior, ca efect al:

- coborârii diafragmei, ulterior dezvoltării organelor toracice și ca urmare a trecerii la ortostatism..*
- definitivării formei și volumului gastric.*
- instalării respirației pulmonare, cu intrarea în funcție a stâlpilor diafragmatici.*
- definitivării raporturilor între volumele viscerelor abdominale.*

Cuvinte cheie: reflux gastroesofagian, hiat esofagian - făt

Fetal anatomy of the lombar section of the diaphragm and the oesophagus hiatus – clinical interrelations

Abstract

Objectives:

Establishing a direct causal relationship between crossing area morphology and esophago-gastric competence in gastroesophageal reflux

Material and methods:

The material consisted of 35 human fetuses of both sexes, aged between 11 and 28 weeks. The observations were made following macro and mesoscopic anatomical dissection also the performed measurements.

Results:

Final adult provision, of the diaphragm, the diaphragm pillars, stomach and liver size is very different from that present in the fetus. Between those two and the competence in gastroesophageal reflux it's an inter-conditionality proven.

Conclusion:

For fetuses aged 14-16 weeks, the diaphragm pillars have large aperture with respect to distance vertex-cocige (sixth). At 28 weeks, the same ratio is 1 / 14. This decreasing mean fetal size increasement (doubled).

Final positioning of the liver on the right will lead to pushing to the left of the esophageal hiatus. It is possible that this way may occur also the specific curve described by Allison's lasso, (concave to the left).

Complete fetal esophageal hiatus form appears later as a result of:

- lowering the diaphragm, after thoracic organ development and following the transition to standing up position*
- completion of form and gastric volume.*
- installation of pulmonary respiration, with the beginning of function of the diaphragm pillars.*
- completion of the rapports between abdominal visceral volumes.*

Keywords: gastroesophageal reflux, esophageal hiatus - fetus

INTRODUCERE

Studiul de față a fost axat în principal pe identificarea unor structuri cu posibil rol de factori care să asigure competența esofagului distal la acțiunea antireflux gastric. Alegerea acestei teme este mai mult decât justificată, ținând cont de ponderea mare deținută de unele probleme legate de patologia regiunii respective și a căror cauzalitate a rămas încă necunoscută sau incomplet elucidată. Pe de altă parte, numărul mare de publicații având ca temă problema refluxului gastroesofagian și a bolii de reflux gastroesofagian aduc o serie de rezultate care de multe ori sunt contradictorii sau cel puțin ridică încă multe semne de întrebare.

Refluxul gastroesofagian și boala de reflux gastroesofagian sunt două entități distincte. Dacă prima poate apare sporadic, cea de-a doua are adânci implicații în patologie. Cu toate acestea, o limită clară între cele două manifestări, ca moment de trecere din una în alta nu poate fi trasată. H. Conway, P. Serpentine și R. Carloi, apreciază că refluxul gastroesofagian se constată în 20% din examenele radiologice efectuate în decubit și cu compresie [1]. Studii endoscopice recente au raportat o prevalență a simptomelor bolii de reflux gastroesofagian de 26,5%. Există deci conform datelor din literatură o incidență relativ ridicată a refluxului gastroesofagian cât și a bolii rezultate direct din acesta [2,3]. Refluxul gastroesofagian este un sindrom fiziopatologic care

traduce insuficiența sau relaxarea sistemului ocular morfofuncțional esofagocardial, care normal se opune refluxului gastroesofagian. Procentajul mare în care apare i-au făcut pe unii să afirme că boala de reflux „este considerată boala secolului” [4,5].

Patogenia refluxului gastroesofagian nu este încă integral elucidată. În general teoriile formulate pentru a explica refluxul s-au axat asupra modificărilor structurale, anatomice, ale regiunii respective. În acest sens există 6 teorii, dintre care 5 au substrat anatomic. Acesta a fost unul dintre principalele motive care au motivat începerea studiului prezent. Înainte de descrierea elementelor anatomice așa zise „normale”, merită făcută remarcă că acestea reprezintă anatomia celor 70% [1]. Nici chiar în prezentarea acestora nu există o unanimitate de păreri. Studiul nu se referă la modul de interpretare, ci la definirea elementelor structurale cheie ale unor organe. Restul de 30% aparțin de variabil.

Pentru verificarea și formarea unei păreri personale cu privire la anatomia regiunii de trecere între esofag și stomac, s-a trecut la realizarea acestui studiu.

MATERIAL ȘI METODĂ

Hiatul esofagian al diafragmei este locul prin care esofagul toracic se angajează și străbate diafragma în drumul său spre abdomen. Acest loc de trecere este mai degrabă un tunel de pasaj, la alcătuirea lui participând alături de alte elemente și stâlpii diafragmatici. Incidența acestora pe esofag se face sub un unghi ascuțit, esofagul trecând spre abdomen prin partea vertebrală a diafragmei.

Prin trecerea omului la ortostatism, poziția diafragmei se schimbă, astfel schimbându-se incidența acesteia pe esofag. Poziția normală a diafragmei la om se menține atâta timp cât forțele care îi mențin forma sunt în echilibru cu cele care tind să i-o modifice. Orice modificare a poziției și incidenței diafragmei în raport cu esofagul va modifica capacitatea hiatului esofagian (și a esofagului însuși) de menținere a competenței antireflux gastroesofagian. În acest sens, orice schimbare survenită în porțiunea vertebrală propriu zisă a diafragmei, (orizontalizare cu vârsta, variante anatomice nefavorabile în aranjarea stâlpilor diafragmei, slăbirea tonusului muscular cu vârsta, malformații ale regiunii) va avea efect negativ asupra fiziologiei esofagiene.

Interesul nostru cu privire la aranjarea stâlpilor diafragmei este motivat atât din punct de vedere clinic

(în ceea ce privește rolul stâlpilor în competența esogastrică și formarea zonei slabe, „herniare”, de la acest nivel), cât și din punct de vedere anatomic și embriologic (cu privire la structura musculară a hiatului și modul de formare al diafragmei posterioare).

Cu toate că părerile sunt împărțite, se admite actual că numărul de stâlpi este de doi: stâlpul drept și stâlpul stâng. Între cei doi stâlpi se găsește ligamentul arcuat median, preaortic, cu structură fibroconjunctivă.

Studiul întreprins a cuprins disecția unui număr de 35 feți umani de ambele sexe, cuprinși între vârstele de 11 și 28 săptămâni. Numărul lor și dispoziția pe vârste este cuprins în tabelul I:

Număr feți	Vârsta în săptămâni
2	11
12	14
14	16
4	18
3	28

Tabelul I

Se menționează că din vârstele prezentate în tabel se scad aproximativ două săptămâni, întrucât vârsta feților a fost calculată de la data ultimei menstruații avute de mamele acestora. În acest fel se poate observa că vârstele reale ale feților sunt cu două săptămâni mai mici.

În urma disecției realizate în studiul nostru s-au putut pune în evidență aspecte care vin să contribuie atât la completarea noțiunilor legate de anatomia porțiunii lombare a diafragmei, cât și la înțelegerea fenomenelor de ordin embriologic care concură la realizarea dispoziției finale prezente la adult.

Metodologia de lucru a constat în disecții macro și mezoscopice, măsurători ale elementelor anatomice descrise, a raporturilor între ele cât și a comparării acestora cu cele ale anatomiei adultului. Toate acestea au fost realizate în scopul stabilirii unei relații de cauzalitate directă între morfologia zonei de trecere esofagogastrice și competența la refluxul gastroesofagian

REZULTATE

Este bine cunoscut faptul că la nou născut refluxul gastroesofagian apare ca fenomen fiziologic. Acesta s-ar datora apropierea mai mari a anatomiei nou

născutului cu cea fetală. Relația de cauzalitate directă anatomie-competență este evidentă

Comparativ cu studiul realizat pe preparate adulte, disecția feților pune în evidență diferențe semnificative. În primul rând, cei doi stâlpi ai diafragmei au o poziție mult mai verticalizată, comparativ cu adultul. În porțiunea lombară se pot pune în evidență cu destulă dificultate inserțiile vertebrale ale celor doi stâlpi, dat fiind faptul că dimensiunile acestora sunt foarte reduse.

Spre exemplificare, la vârste cuprinse între 11 și 14 săptămâni, acești stâlpi au grosimi cuprinse între 1 și 1,5 mm. Stâlpul diafragmatic drept apare mai bine dezvoltat încă din această perioadă, având dimensiuni de 1,5 ori mai mari decât cel stâng.

Fasciculele furnizate de cei doi stâlpi diafragmatici se pot observa cu dificultate. Cele două fascicule mediale ale celor doi stâlpi au traseu ascendent, fiind înclinate fiecare sub un unghi de aproximativ 10-15 grade în raport cu planul medio sagital. Dimensiunile lor (lungimea) par mult mărite în raport cu elementele peretelui abdominal posterior. Astfel, aceștia au dimensiuni apropiate cu cea a lungimii întregii coloane vertebrale lombare, care în jurul săptămânilor 14-16 este de aproximativ 25 mm. Comparativ cu lungimea fătului la această perioadă (măsurată între vertex și vârful coccigelui), cuprinsă între 120 și 140 mm (pentru 14, respectiv 16 săptămâni), lungimea celor doi stâlpi, măsurată de la inserție la hiatal diafragmatic al esofagului, pare complet disproporționată (4,8/1 respectiv 5,6/1). Acest fenomen apare din cauza dimensiunilor și proporțiilor fetale, care în comparație cu adultul pare diform.

Cele două fascicule mediale ale celor doi stâlpi se încrucișează pe linia mediană, înainte de aortă, formându-i acesteia orificiul cunoscut. Prin disecție, exercitându-se tracțiuni pe acest inel se observă că opune o rezistență destul de mare, sugerând o structură fibroasă. Orificiul aortic al diafragmei nu este rotunjit așa cum apare el la adult, ci are o formă ascuțită, semieliptică.

Fasciculul stâng (medial) al stâlpului drept trece pe partea stângă, anterior de aortă și urcă la nivelul marginii stângi a esofagului, contribuind la delimitarea hiatalului diafragmatic al esofagului.

Fasciculul medial (drept) al stâlpului stâng trece posterior de fasciculul stâng al stâlpului stâng, acesta confundându-se spre superior, pe fața anterioară a aortei, cu fasciculul lui Low. Prin urmare, s-a putut

pune în evidență încă din această perioadă existența acestui mușchi, care în cazurile studiate a avut o lățime de sub 1 mm (fig. 1).

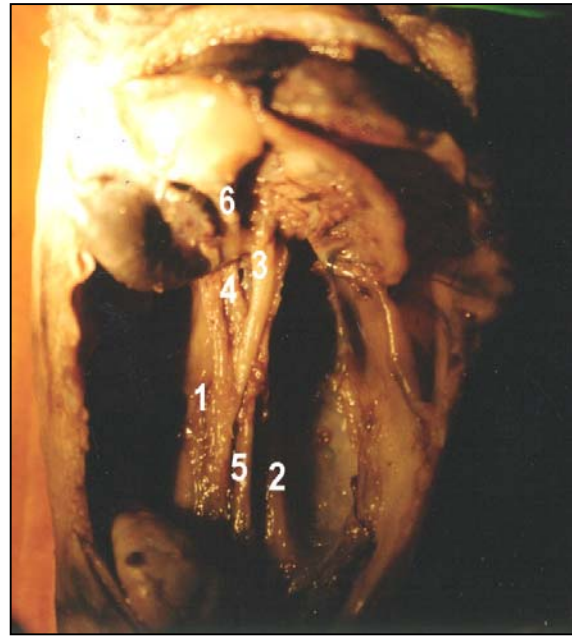


Fig. 1 Dispoziția fetală a stâlpilor diafragmei și a hiatalului esofagian

1. stâlpul drept al diafragmei
2. stâlpul stâng al diafragmei
3. fasciculul medial al stâlpului drept
4. fasciculul lui Low
5. aorta
- 6.

hiatal esofagian cu esofagul ridicat spre torace

Această dispoziție este echivalentă cu cea adultă în care apare mușchi Low pe fața toracică a fasciculului stâng a stâlpului drept.

Hiatal esofagian al diafragmei are dimensiuni apreciabile, comparativ cu cele ale esofagului de la acest nivel, prin acest orificiu putând să treacă un esofag de dimensiuni de 1,5 ori mai mari comparativ cu cel prezent. Diametrul esofagului este de 2 mm, în timp ce hiatalul este mai larg cu 1 mm.

Avansând cu disecția, la feții de 28 de săptămâni, lungimea stâlpilor diafragmatici apare mult scăzută în condițiile aceluiași măsurători (28cm/2,8cm = raport

10/1). Această modificare de raport ne apare în condițiile dublării lungimii fătului (comparativ cu dimensiunile vertex-coccis din săptămâna 16). Măsurătorile efectuate au ca rezultat datele sistematizate în tabelul II:

Vârstă (săptămâni)	Lungime stâlpi (mm)	Lungime vertex- coccige / Lungime stâlpi
11	25	3,4/1
14	25	4,8/1
16	25	5,2/1
18	26	5,6/1
28	28	10/1

Tabelul II

Un alt element contribuie decisiv la scăderea drastică a acestui raport. Este suficient să inspectăm interiorul cutiei toracice unde putem constata diferențele nete de volum (în dezvoltare) ale plămânilor și inimii. Pe măsură ce acestea cresc în volum, ele vor comprima de sus în jos diafragma, astfel că distanța între inserțiile lombare ale stâlpilor diafragmatici și hiatul esofagian se va reduce simțitor.

În ceea ce privește poziția relativă a hiatului esofagian în raport cu cea a aortei, acestea sunt situate sensibil în același plan median, hiatul nefiind deplasat spre stânga așa cum apare la adult.

Alt aspect relevat de disecție este acela că la fătul de 28 de săptămâni ficatul este mare, ocupând 2/3 din cavitatea abdominală (fig. 2).

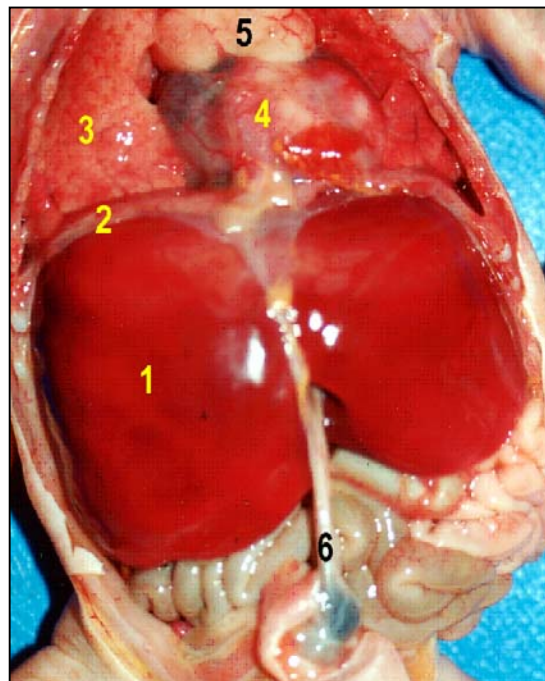


Fig. 2 Dispoziția și dimensiunile viscerelor la făt

1. ficatul
2. diafragma
3. plămânul drept
4. inima
5. timusul
6. ligamentul falciform al ficatului

Prin ridicarea marginii inferioare a ficatului și evidențierea feței sale viscerele, omentul mic ne apare deplasat spre stânga făcând cu planul medio sagital un unghi deschis spre dreapta, de aproximativ 50 grade. Astfel, esofagul și stomacul sunt mai slab tracționate spre partea dreaptă, astfel încât, ca efect, hiatul esofagian al diafragmei ocupă o poziție aproximativ mediană. Ulterior, situarea ficatului în partea dreaptă va împinge hiatul spre stânga. Astfel, acesta va ocupa poziția lui finală (paramedian-stânga).

Dimensiunile esofagului abdominal au fost măsurate la nivelul unei singure fețe, date fiind dimensiunile extrem de mici ale acestui organ la feți. Punctele între care a fost măsurată lungimea esofagului abdominal au fost marginea inferioară a hiatului esofagian și orizontala dusă prin unghiul Hiss.

În urma cercetărilor noastre s-au obținut următoarele valori (tabelul III):

Vârsta (săptămâni)	Număr cazuri	Lungime (mm)	Lungime medie (mm)
11	2	6	6
14	12	5,5-6.5	6
16	14	6-7	6,5
18	4	7	7
28	3	7-8	7,5

Tabelul III

Vârsta (săptămâni)	Diametru (mm)
11	1-2
14	2-2,5
16	2,5-3
18	2,5-3
28	4

Tabelul V

Raportul între lungimea esofagului abdominal și lungimea vertex-coccis se poate observa în tabelul IV:

Vârsta (săptămâni)	Dimensiuni vertex-cocige (mm)	Lungime esofag/ lungime vertex- coccige (mm)
11	80-85	0,072
14	115-125	0,050
16	130-135	0,049
18	150-155	0,045
28	260-265	0,028

Tabelul IV

Lungimea esofagului abdominal la făt este comparabilă cu cea a primei porțiuni a duodenului. Raportată la dimensiunile esofagului este mare, apărând disproporționată; în acest sens are o lungime de aproximativ 3 ori mai mică decât cea a porțiunii verticale a micii curburi gastrice.

Diametrul esofagului abdominal la făt, reprezentat pe grupe de vârste este evidențiat în tabelul V

La vârste cuprinse între 11 și 16 săptămâni diametrul esofagului abdominal apare ca având jumătate din lățimea stomacului. Între 18 și 28 de săptămâni raportul scade la 1/3.

Din aceste rezultate apare evidentă dezvoltarea progresivă a stomacului, în timp ce dimensiunile esofagului rămân aproximativ constante.

Studiul comparativ efectuat asupra poziției esofagului abdominal la feți, succesiv pe etape de vârstă evolutive, a scos în evidență o modificare treptată a unghiului sub care acesta se continuă cu stomacul. Dat fiind faptul că unghiul lui Hiss apare și el treptat (pe măsura evoluției în vârstă), s-a considerat necesară raportarea poziției esofagului abdominal la planul mediosagital. Astfel se constată o înclinare treptată, spre stânga, după pasajul transdiafragmatic al esofagului. Antrul gastric apare din ce în ce mai mult apropiat de poziția lui finală de la adult (30-40 grade). Se menționează că acest unghi la făt (și la adult) a fost măsurat între planul mediosagital și linia care unește mijlocul fețelor anterioare ale extremităților esofagului abdominal (fig.3).

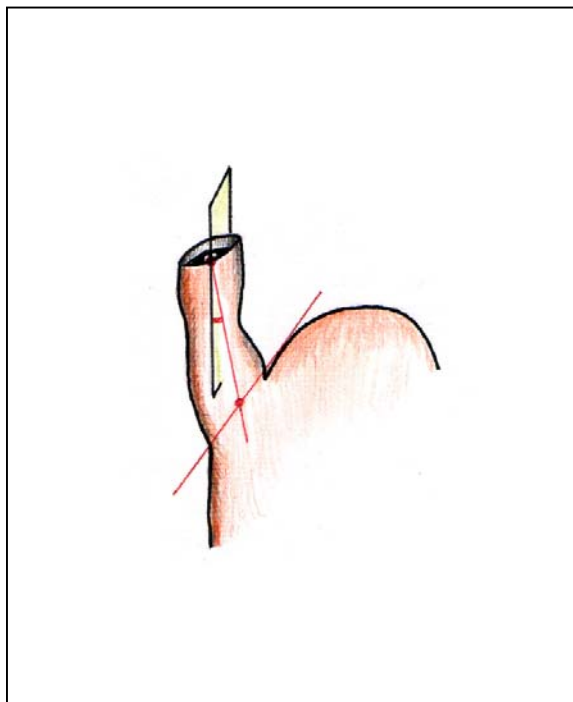


Fig. 3 Unghiul format (marcat) de direcția axului esofagului abdominal și planul mediosagital.

Unghiurile astfel obținute au deschidere spre inferior și spre stânga. Valorile lor variază, pe grupe de vârstă, după cum urmează în tabelul VI:

Vârstă (săptămâni)	Angulație (grade)
11	0-5
14	0-10
16	5-10
18	20-30
28	25-30

Tabelul VI

Înclinarea spre stânga, suferită de esofagul abdominal este direct legată de creșterea dimensiunilor stomacului și de definitivarea formei (cu apariția fornixului) acestuia. În acest sens se poate observa că la feții tineri (11-14 săptămâni) stomacul se prezintă sub formă apropiată de cea a unui tub, cu diametrul dublu comparativ cu cel al esofagului abdominal. Forma lui sugerează o simplă ansă, cu unghi Hiss larg, neformat (fig.4, 5). Unghiul dintre marginea stângă a esofagului și viitorul fund gastric este de aproximativ

90 de grade (fig. 6, 7). Acesta scade spre finele perioadei fetale.



Fig 4 Esofag lung și stomac (unghi Hiss 90 grade) la făt de 11 săptămâni

Se remarcă dispoziția mediană cu angulație foarte redusă a esofagului abdominal.



Fig 5. Esofag lung și stomac (unghi Hiss 90 grade) la făt de 14 săptămâni

Se remarcă angulația din ce în ce mai accentuată (spre stânga) a esofagului abdominal.

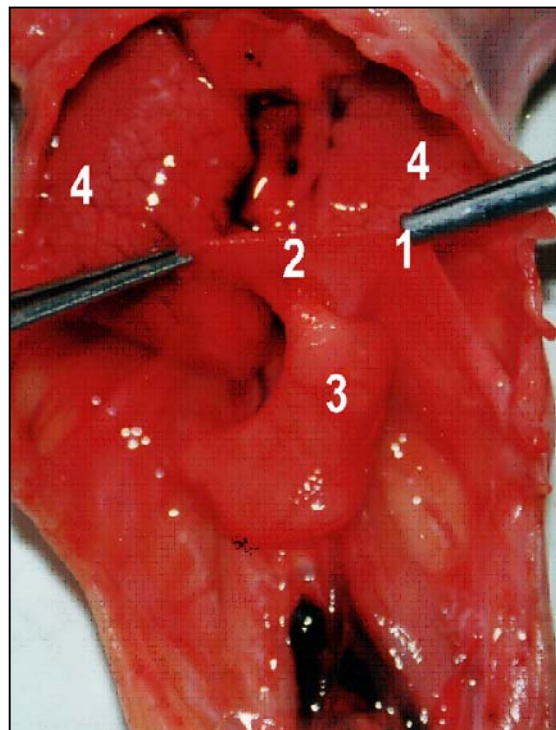


Fig 6. Angulația esofag-stomac (făt de 18 săptăm.)

1. diafragma
2. esofagul abdominal
3. stomacul
4. plămânii

Oblicitatea esofagului se accentuează paralel cu scăderea valorii unghiului Hiss

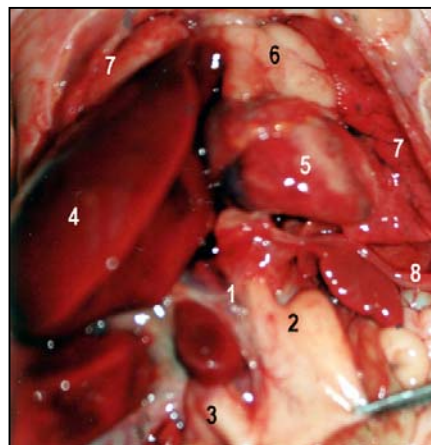


Fig 7. Esofag abdominal oblic (incidență apropiată de cea a adultului) și stomac cu unghi Hiss mic, la făt de 28 săptăm

1. esofagul abdominal

2. stomacul
3. duodenul
4. ficatul
5. inima
6. timusul
7. plămâni
8. splina

DISCUȚII

Aspectele relevate de acest studiu în legătură particularitățile hiatalului esofagian la făt aduce noi elemente în ceea ce privește mecanica acestuia în mecanismul antireflux. S-a putut evidenția astfel un hiat esofagian de dimensiuni mari în comparație cu calibrul esofagului la acest nivel. Din studiul nostru reiese că raportul între diametrul hiatalului și cel al esofagului este de 1,5/1 net în favoarea primului.

Un alt aspect este cel al poziției hiatalului esofagian în raport cu planul median. Se cunoaște că la adult acesta este deplasat spre stânga, fiind situat anterior și ușor la stânga orificiului aortei. La adult el are formă eliptică cu direcție de sus în jos, de la stânga la dreapta și dinainte înapoi. La făt, hiatul esofagian nu are dispoziția adultului, mai sus amintită; acesta este simetric, cu aspect circular, dispus în plan median.

Se consideră că hiatul își dobândește forma și poziția definitivă în timp, sub influența mai multor factori care țin de modificările funcționale ale regiunii și care vor acționa asupra elementelor locale [6].

Astfel studiul de față a dovedit următoarele situații [7]:

1. Diafragma nu este coborâtă din cauză că:

a) organele toracice nu și-au definitivat dezvoltarea în volum;

b) corpul nu și-a primit poziția ortostatică;

2. Stomacul nu are definitivată forma și volumul. Astfel el se situează practic în continuarea esofagului, ușor în stânga liniei mediane, la acest aspect contribuind mai ales slaba dezvoltare a miciei curburi (comparativ cu aspectul la adult).

3. Stâlpii diafragmei sunt incomplet dezvoltați din punct de vedere funcțional. Astfel efectul de lasou al lui Allison nu este relevant. După apariția respirației stâlpii își vor începe activitatea contractilă, în același timp având loc și dezvoltarea lor în volum.

4. Dimensiunile relativ mari ale ficatului fac ca dispoziția spațială a omentului mic să difere mult de cea finală, de la adult. Acesta va tracționa esofagul

abdominal spre anterior și spre dreapta (la un unghi de 50 grade făcut cu planul sagital) și nu complet spre dreapta, așa cum se face la adult.

Dezvoltarea stomacului și finalizarea poziției omentului mic (legată de stabilirea raporturilor între volumul viscerelor abdominale), vor schimba incidența sub care intră în abdomen esofagul. Aceasta va avea ca efect și modificarea poziției hiatalului esofagian, cu finalizarea dispoziției adulte. Se consideră că orice modificare în evoluția normală a acestor fenomene vor avea ca efect dispoziții anormale ale dimensiunilor hiatalului esofagian. Toate aceste efecte negative vor acționa în defavoare competenței esofagului împotriva refluxului gastric.

CONCLUZII

Anatomia hiatalului esofagian la făt oferă următoarele aspecte:

a) Hiatul esofagian are dimensiuni mari. Raportat la dimensiunile esofagului, raportul este de 1,5/1.

b) Hiatul esofagian este circular, dispus simetric în plan median.

c) Pentru feții cu vârste cuprinse între 14-16 săptămâni, stâlpii diafragmei au dimensiuni mari în raport cu distanța vertex-cocige (1/6). La 28 de săptămâni același raport este de 1/14. Scăderea semnifică creșterea dimensiunilor fetale (se dublează).

d) Poziționarea definitivă a ficatului pe partea dreaptă va avea ca efect împingerea spre stânga a hiatalului esofagian. Este posibil ca în acest mod să apară și curba specifică descrisă de lasoul lui Allison (concavă spre stânga).

e) Definitivarea formei hiatalului esofagian la făt apare ulterior, ca efect al:

- coborârii diafragmei, ulterior dezvoltării organelor toracice și ca urmare a trecerii la ortostatism..

- definitivării formei și volumului gastric.

- instalării respirației pulmonare, cu intrarea în funcție a stâlpilor diafragmatici.

- definitivării raporturilor între volumele viscerelor abdominale.

Bibliografie

1. JOCU, IOAN C.; POPESCU, EMIL A. – Patologia joncțiunii esofagogastrice. Fiziopatologie, diagnostic, tratament. Editura Medicală București, , 1982.

2. ELLIS, K.K.; OEHLKE, M.; HELFAND, M.; LIEBERMANN, D. – Management of symptoms of gastro-oesophageal reflux disease: does endoscopy influence medical management Am. J. Gastroenterol. 92, 1997.
3. DELATTRE, J.F.; AVISSE, C.; MARCUS, C.; FLAMENT, J.B. – Functional anatomy of the gastroesophageal junction. Source: Surgical clinics of North America, vol. 80, 2000.
4. ANURAS SINN, M.D. - Motility Disorders of the gastrointestinal tract . Principles and practice . Raven Press , New York USA, 1992.
5. BOUCHIER, IAN A. D.; ROBERT N. ALLAN; HODGSON, HUMPHREY I. F.; MICHAEL R. B. KEIGHLEY – Gastroenterology. Clinical science and practice. Second edition, volume one, W.B. Saunders Co Ltd, 1993.
6. GRIGORESCU-SIDO, F. – Anatomia clinică a diafragmei, Ed. Dacia, Cluj, 1990.
7. POPOVICI, N.C. – Anatomia clinică a joncțiunii esofagogastrice. Teză de doctorat, 2002.