



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI,
PROTECȚIEI SOCIALE ȘI
PERSOANELOR VÂRSTNICE
AMPOSDRU



Fondul Social European
POS DRU 2007-2013



Instrumente Structurale
2007-2013



MINISTERUL
EDUCAȚIEI
NAȚIONALE
OIPOSDRU



UNIVERSITATEA
DE MEDICINĂ ȘI FARMACIE
DIN CRAIOVA

Investește în oameni !

FONDUL SOCIAL EUROPEAN
Programul Operațional Sectorial Dezvoltarea Resurselor Umane
2007 – 2013

Axa prioritară 1

**„Educația și formarea profesională în sprijinul creșterii
economice și dezvoltării societății bazate pe cunoaștere”**

Domeniul major de intervenție 1.5

„Programe doctorale și postdoctorale în sprijinul cercetării”

Titlul proiectului

***„Creșterea calității și vizibilității rezultatelor cercetării științifice a
doctoranzilor cu frecvență prin acordarea de burse doctorale”***

Contract nr: POSDRU/107/1.5/S/82705

Beneficiar

Universitatea de Medicină și Farmacie din Craiova

**UNIVERSITATEA DE MEDICINĂ ȘI
FARMACIE CRAIOVA**

TEZĂ DE DOCTORAT

REZUMAT

**Monitorizarea travaliului cu ajutorul ecografiei transperineale-
sonopartograma**

Conducător științific,

Prof. Univ. Dr. Cernea Nicolae

Doctorand,

Adam George

Craiova, 2013

Stadiul cunoașterii

| | |
|--|----|
| Capitolul I Considerații generale | 4 |
| Capitolul II Mecanismul nașterii | 5 |
| Curba Friedman- Istorie sau actualitate | 9 |
| Capitolul III Noțiuni generale de ultrasonografie | 12 |
| Aplicabilitatea ecografiei în obstetrică | 16 |
| Capitolul IV Trăvialul din perspectiva ecografiei. Ecografia transperineală. Definirea trăvialului cu ajutorul markerilor ecografici | 24 |

CONTRIBUȚII PERSONALE

| | |
|----------------------------------|-----|
| Obiectivele tezei doctorale..... | 45 |
| Materiale și metodă | 46 |
| Rezultate și discuții..... | 72 |
| Concluzii | 108 |
| Bibliografie | 111 |

Considerații generale

Se cunoaște faptul ca evaluarea clinică în timpul travaliului nu are o acuratețe crescută, fiind subiectivă și depinzând de experiență examinatorului, cu potențiale implicații majore în stabilirea și prognosticul modalității de naștere. Numeroase studii demonstrează superioritatea metodelor imagistice în stabilirea poziției craniului fetal, localizării și progresiei în timpul travaliului. Astfel, estimarea prin tușeu vaginal a nivelului craniului fetal în canalul pelvin și progresiei travaliului sunt greu reproductibile între obstetricieni.

Pe de altă parte, trebuie subliniat rolul important pe care Emanuel Friedman l-a avut în dezvoltarea obstetricii clinice prin cercetările sale, ce s-au dovedit de mare ajutor în standardizarea managementului parturientelor, curba ce-i poartă numele ghidând managementul obstetrical în SUA încă de la descrierea ei în 1954, fiind folosită în România și în momentul de față .

Studii recente efectuate pe loturi largi, ce includeau paciente primipare, la termen, cu sarcină unică în prezentație craniană și care au născut spontan feți eutrofici au demonstrat faptul că modelul progresiei travaliului în obstetrica contemporană diferă semnificativ de curba Friedman, depinzând de diverse atitudini ale obstetricienilor (analgezie epidurală, management activ în timpul travaliului). Discuția poate fi extinsă prin observația că parametrii subiectivi folosiți în mod clasic în timpul travaliului oferă mai puține informații decât un model obiectiv elaborat să prezică rezultatul nașterii. Studii recente au sugerat faptul că folosirea ultrasonografiei poate depăși aceste probleme prin oferirea unor evaluări obiective ale poziției craniului fetal și progresiei acestuia în timpul nașterii și astfel a unei predicții mai bune pentru nașterea spontană sau instrumentală.

Stadiul cunoașterii

Capitolul II- Mecanismul nașterii. Curba Friedman - trece în revistă noțiuni generale despre mecanismul nașterii și redă detalii istorice și de actualitate despre curba Friedman și importanța ei în obstetrica clasică și modernă

Capitolul III- Noțiuni elementare de ultrasonografie- descrie succin principiile fizice și câteva detalii despre principalele moduri de funcționare ale ecografelor.

Capitolul IV- Aplicabilitatea ecografiei în obstetrică – capitolul conține descrierea pe scurt a utilității ecografiei în diagnosticul și evaluarea fetală defalcat în funcție de trimestrul de sarcină.

Capitolul V -Travaliul din perspectiva ecografiei. Ecografia transperineală.

Definirea travaliului cu ajutorul markerilor ecografici – capitolul rezistență a tezei de doctorat, descrie principalii markeri ecografici ce vor fi folosiți în partea personală în evaluarea lotului studiat, trecând în revistă unele dintre cele mai semnificative studii cu și despre acești markeri. Acest capitol conține două subcapitole importante, ecografia în pretravaliu (domeniul nou care încearcă să meargă un pas mai departe în ceea ce privește precocitatea prognosticului evolutiv al travaliului), și ecografia în travaliu.

Partea specială

Obiectivele tezei doctorale –

- Evaluarea fezabilității măsurării stației și coborârii craniului fetal în timpul travaliului folosind ecografia transperineală.
- Aprecierea utilității ecografiei transperineale în diferențierea pacientelor care vor necesita operație cezariană pentru lipsă de progresiune a travaliului de pacientele care vor putea naște natural
- Analiza îmbunătățirii rezultatului neo-natal prin folosirea acestei tehnici

- Măsura în care sonopartograma poate să înlocuiască într-un mod obiectiv curba Friedmann
- Variația temporală a măsurătorilor ecografice în travaliul normal vs travaliul distocic la feții cu occiputul anterior sau posterior
- Relația între diferiți parametri ecografici
- Corelația sonografică – clinică în oricare tip de prezentare cefalică
- Valorile cut-off care pot ajuta clinicienii să aleagă între nașterea naturală sau operația cezariană
- Beneficiul psihologic al pacientei care este în măsură să urmărească pe ecranul ecografului cum sunt evaluate obiectiv coborârea capului fetal și poziția

Material și metodă – Grupul de studiu a inclus 330 de paciente în travaliu, cu vârsta de gestație peste 37 săptămâni și greutate fetală estimată peste 2500 g, sarcini cu făt unic, prezentare craniană, vezica urinară golită, travaliu declanșat. Criteriile de excludere au fost reprezentate de indicațiile de cezariană stabilite antepartum datorate patologiilor materne sau fetale asociate. Pentru măsurătorile sonografice am folosit un ecograf cu sondă de 3,5-5MHz care a fost introdusă într-o mănușă acoperită cu gel ecografic. TPU (transperineal ultrasonography) a fost efectuată imediat după examinarea clinică și au fost obținute date din timpul contracțiilor uterine. TPU a fost efectuată la diferite intervale de timp în concordanță cu fazele travaliului: în fiecare oră până la dilatație completă (prima fază) și la fiecare 10 minute la dilatație completă (faza a doua). Examinarea clinică și TPU pentru aceeași pacientă a fost practică de examinatori diferiți.

Pacientele au fost examinate în sala de naștere.

Pacientele au fost informate de natură experimentală a ecografiei transperineale și au fost de acord să fie evaluate astfel. Sonda a fost prima dată poziționată suprapubian pentru a identifica poziția occiputului folosind semne ale craniului fetal (orbite, talamus), după aceea sonda a fost poziționată transversal pe labii pentru a evalua unghiul liniei meadiene, format între linia cerebrală mediană (definită ca o linie hiperecogenă dintre cele două emisfere cerebrale) și axul antero-posterior al pelvisului matern. Acest unghi scade când occiputul rotează spre simfiza pubiană.

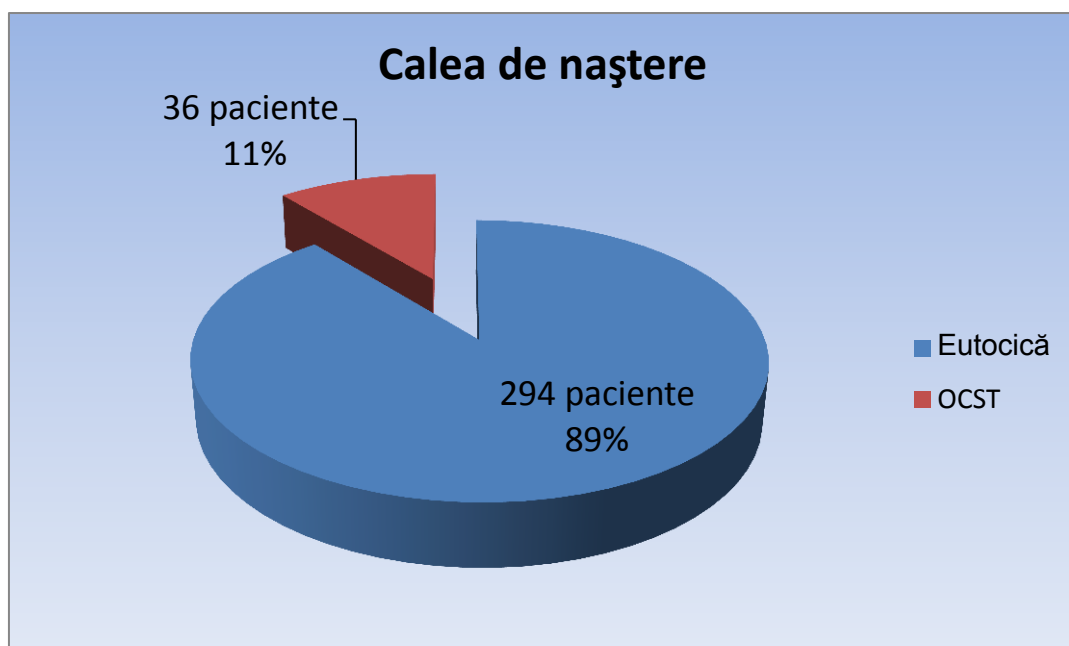
Pentru examinarea pacientelor a fost folosit ecograful GE Voluson Pro (sonda convexă multifrecvență 3D/4D, model RAV 4-8 L, sonda convexa multifrecvență 2D, model 4C), cât și ecograful GE Logic



- Sonda învelită într-o mănușă de latex care conține gel ecografic și acoperită de gel ecografic amplasată între labii sub simfiza pubiană.
- Imaginea sagitală, în care axul lung al simfizei pubiene a fost surprins, obținută prin baleerea ușoară a sondei.
- Între timp în același plan punctul distal al craniului fetal coboară ușor.
- Pe imaginea sagitală o linie trasă pe ecran între calipere plasate între două puncte care identifică axul lung al simfizei pubiene.
- A doua linie creată între calipere, pe o imagine statică, care se întinde de la punctul inferior al simfizei pubiene tangentă la conturul craniului fetal
- Unghiul dintre aceste două linii a fost măsurat direct pe ecran.
- Toate imaginile au fost obținute cu vezica urinară golită și stocate pentru analiza ulterioară.
- Scanările TPU efectuate în a doua fază a travaliului pentru pacientele incluse în studiu, cu măsurători în cele mai multe cazuri luate din urmă (două din cinci) scanări la fiecare examinare și s-a făcut media pentru a rezulta unghiul de progresie.
- Timpul notat și mai târziu folosit pentru a calcula intervalul de la scanare la naștere.
- În toate cazurile măsurătorile efectuate simultan cu examinări clinice digitale, efectuate de medicul care evalua cazul.

- Sonografia transabdominală a folosit la evaluarea poziției occiputului fetal conform lui Akmal și colab
- Măsurătorile stației craniului fetal efectuate clinic digital de către clinicianul curant al cazului, neimplicat în studiu și fără să vadă evaluările ecografice.
- Singura excepție de la această regulă a fost frecvența cordului fetal sub 90 b/min în periodul doi al travaliului.
- Evaluările stației clinice au coincis cu măsurătorile TPU și astfel s-au putut face corelații și asocieri între aceste două metode distincte de evaluare a stației, cu valoare statistică.

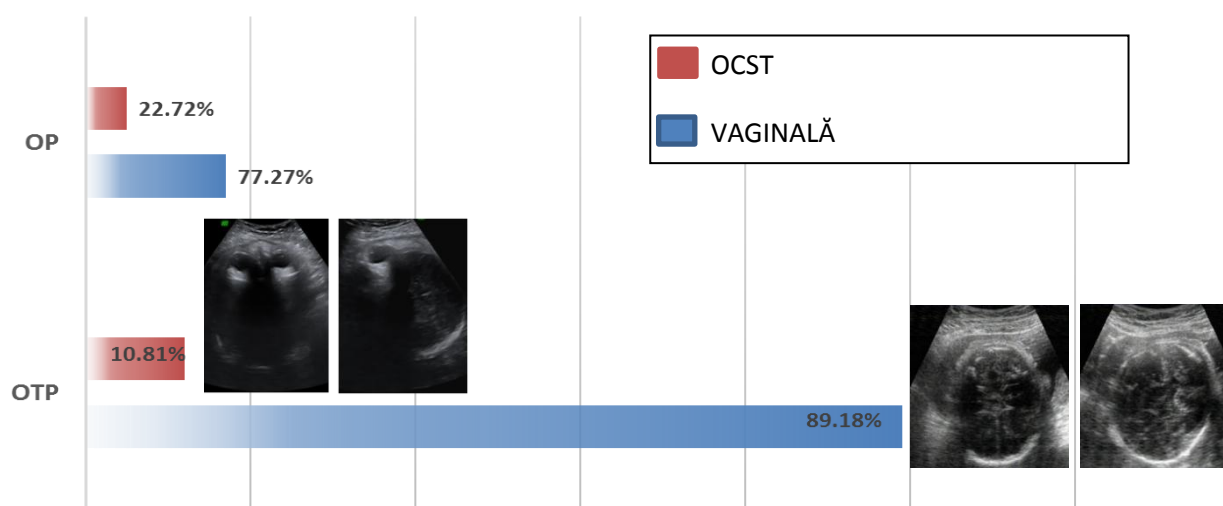
Rezultate și discuții- În studiu au fost cuprinse 330 de parturiente pentru care am analizat: calea de naștere, varietatea de poziție, greutatea la naștere, scorul Apgar, media numărului de examinări, intervalul de timp dintre prima examinare și momentul nașterii, concordanța între examinarea clinică și ecografică în ceea ce privește stația și rotația craniului fetal și cei 5 parametrii sonografici. S-au obținut următoarele rezultate:



Repartiția pacientelor în funcție de calea de naștere

- La cele 36 de paciente ce au născut prin operație cezariană reprezentând 11% din lotul studiat, indicațiile pentru extracția pe cale înaltă au fost : lipsa de progresiune a travaliului, suferința fetală acută necorectată medicamentos și disproporia cefalo-pelvică prin macrosomie fetală;

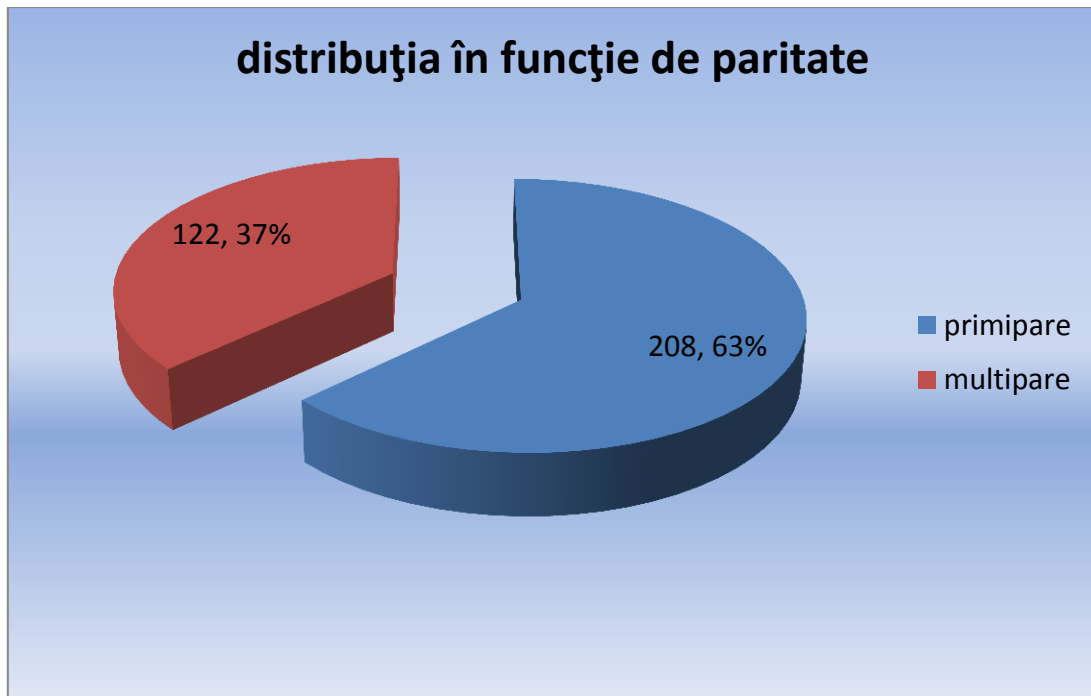
- 32 din cele 36 de paciente care au născut prin OCST au fost primipare.
- Procentul de nașteri prin operație cezariană obținut în studiul nostru, se încadrează în recomandările OMS (10-15%) și este semnificativ mai mic decât media națională (de aproximativ 30%) sau procentul din centrele universitare care depășește 50%. Totuși trebuie avut în vedere că din studiul nostru au fost excluse indicațiile de cezariană stabilite antepartum datorate patologiei materne sau fetale asociate.



Calea de naștere în varietățile posterioare la debutul travaliului

Din cele 330 de paciente incluse în studiu, 36 au născut prin OCST. 118 dintre acestea au avut o varietate inițială de poziție posterioară/transversă. Din acest grup 89,18% au născut vaginal, restul de 10,81% necesitând operație cezariană. Dacă luăm în calcul doar pacientele cu varietate posterioară persistentă (20 de cazuri), procentul de nașteri chirurgicale se dublează (22,72%). Niciunul dintre cele 212 cazuri cu varietate inițială anterioară nu au rotat posterior.

Descoperirile studiului nostru sunt în contradicție cu literatura clasică care afirmă că aproape 90% din prezentațiile occiput posterior sunt consecința unei malrotații dintr-o poziție occiput-anterioară, ceea ce nu este regăsit la niciuna din pacientele studiului nostru, dar se aliniază cercetărilor recente care de asemenea demonstrează persistența occiputului posterior. Studii viitoare pe grupuri mai largi sunt necesare pentru că chiar și studii recente care folosesc tehnologie imagistică modernă au avut rezultate contradictorii.

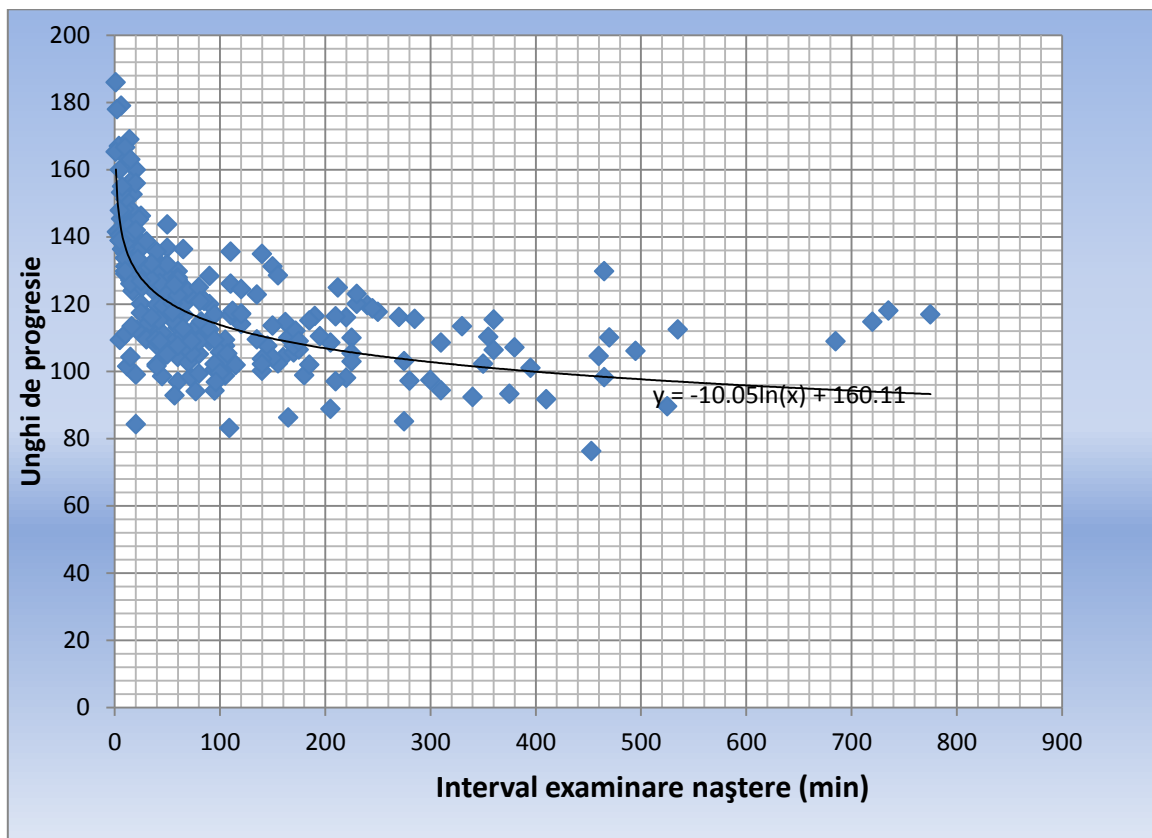


Distribuția pacienților în funcție de paritate

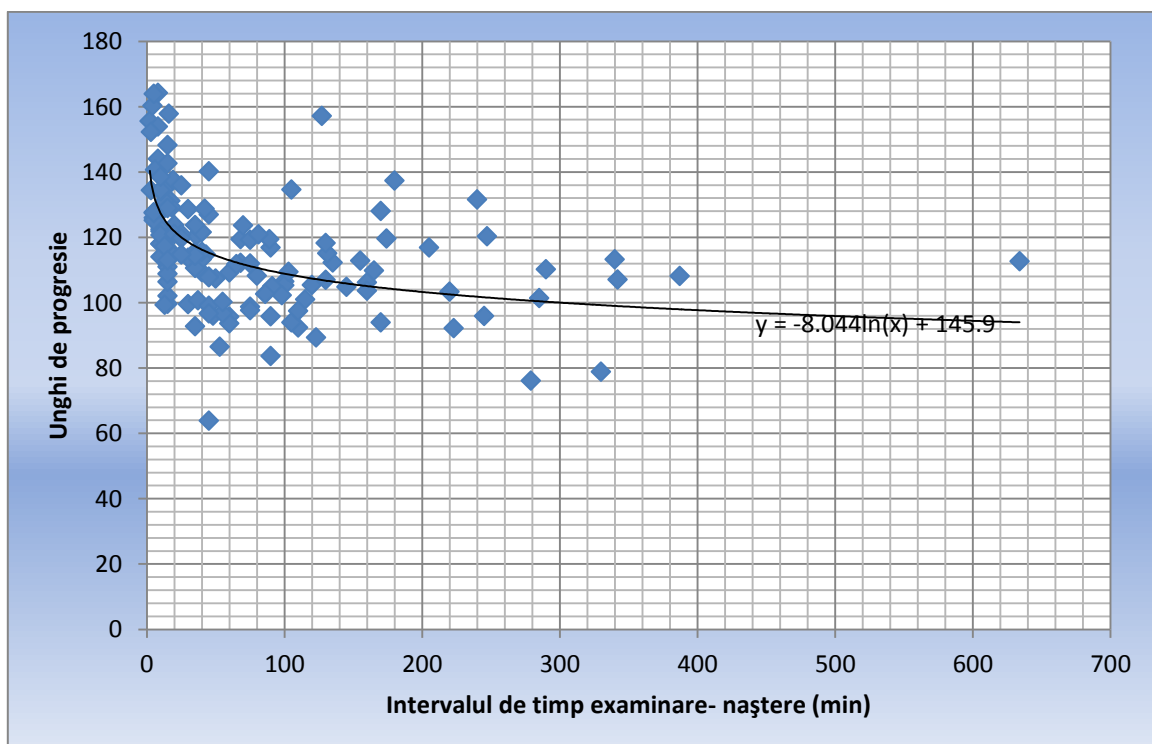
Un factor important care a influențat evoluția travaliului a fost paritatea, determinând valori semnificativ diferite pentru parametrii studiați între primipare și multipare.

Un punct forte al lucrării este reprezentat de procentul mare de primipare luate în studiu, având în vedere faptul că majoritatea travaliilor diskinetice și nașterilor instrumentale survin la această grupă de paciente (88% în cazul studiului nostru). Urmărirea ultrasonografică a acestor paciente în travaliu a permis obținerea unui procent de doar 11% nașteri prin operație cezariană, verificând unul dintre obiectivele tezei: utilitatea ecografiei transperineale în diferențierea pacienților care vor necesita operație cezariană pentru lipsă de progresiune a travaliului de pacientele care vor putea naște natural.

Analiza parametrilor ecografici folosiți în cadrul studiului pentru monitorizarea travaliului



Evoluția unghiului de progresie în intervalul de timp la primipare.

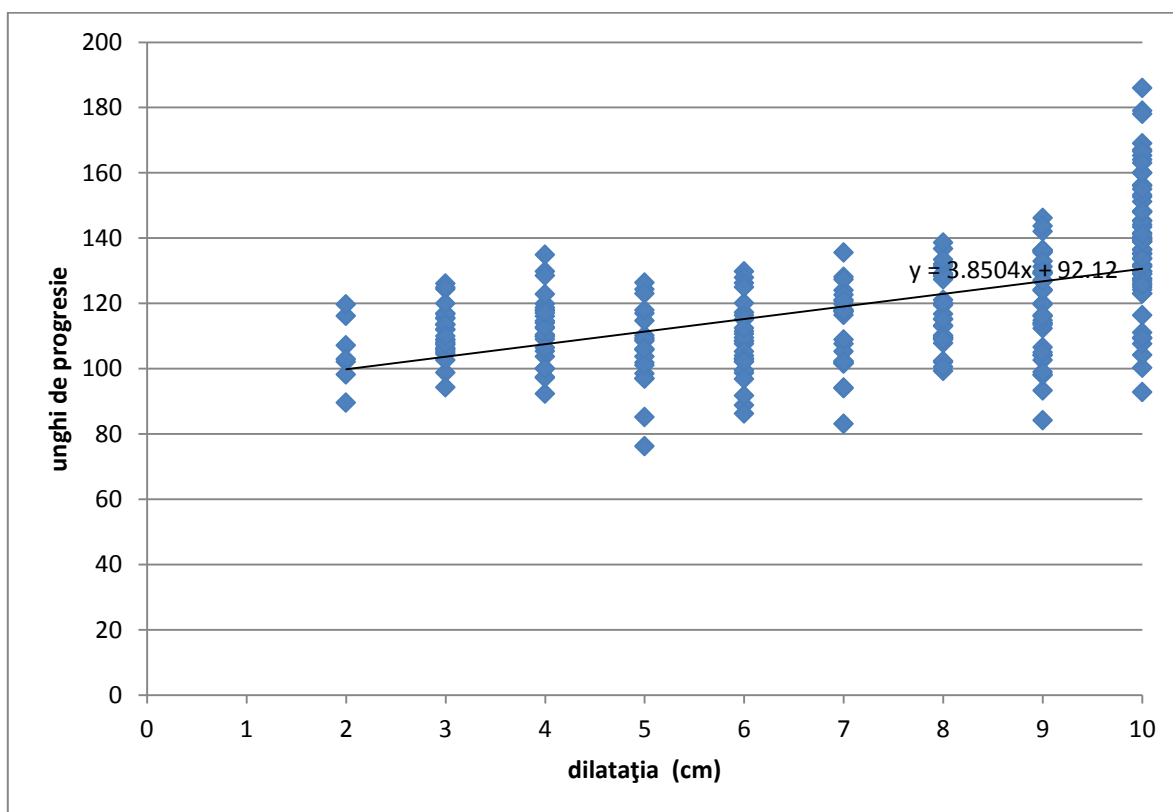


Evoluția unghiului de progresie în intervalul de timp la multipare

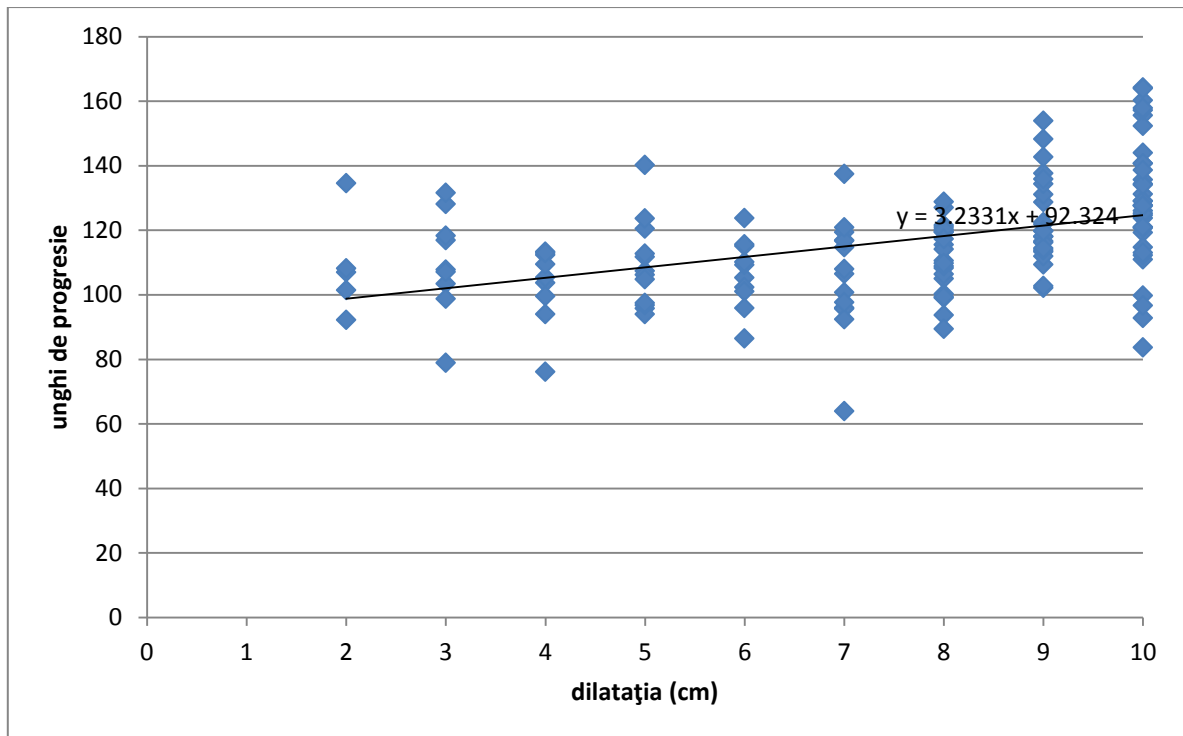
În literatura de specialitate cu ajutorul imagisticii prin rezonanță magnetică și ecografiei s-a stabilit prin consens unghiul de 120° ca punct corespondent al stației 0.

Analizând graficele rezultate în urma studiului nostru observăm că „trendline”-ul intersectează diferit axa de 120° la primipare și multipare. Astfel, la primipare se pornește de la unghiuri de progresiune mari la debutul travaliului, evoluția fiind lent progresivă chiar și dincolo de unghiul de 120° , comportamentul multiparelor fiind diferit în sensul că acestea pornesc de la unghiuri mici la debutul travaliului, iar după angajare evoluția este foarte rapidă, în general cel puțin de două ori mai rapidă decât la primipare.

Valoarea acestui parametru poate fi exploatată prin standardizarea evoluției acestuia în intervalul de timp, astfel încât manevrele instrumentale sau operația cezariană să poată fi temporizate în siguranță atât timp cât unghiul de progresie evoluează în intervale de siguranță.



Evoluția unghiului de progresie în funcție de dilatație la primipare

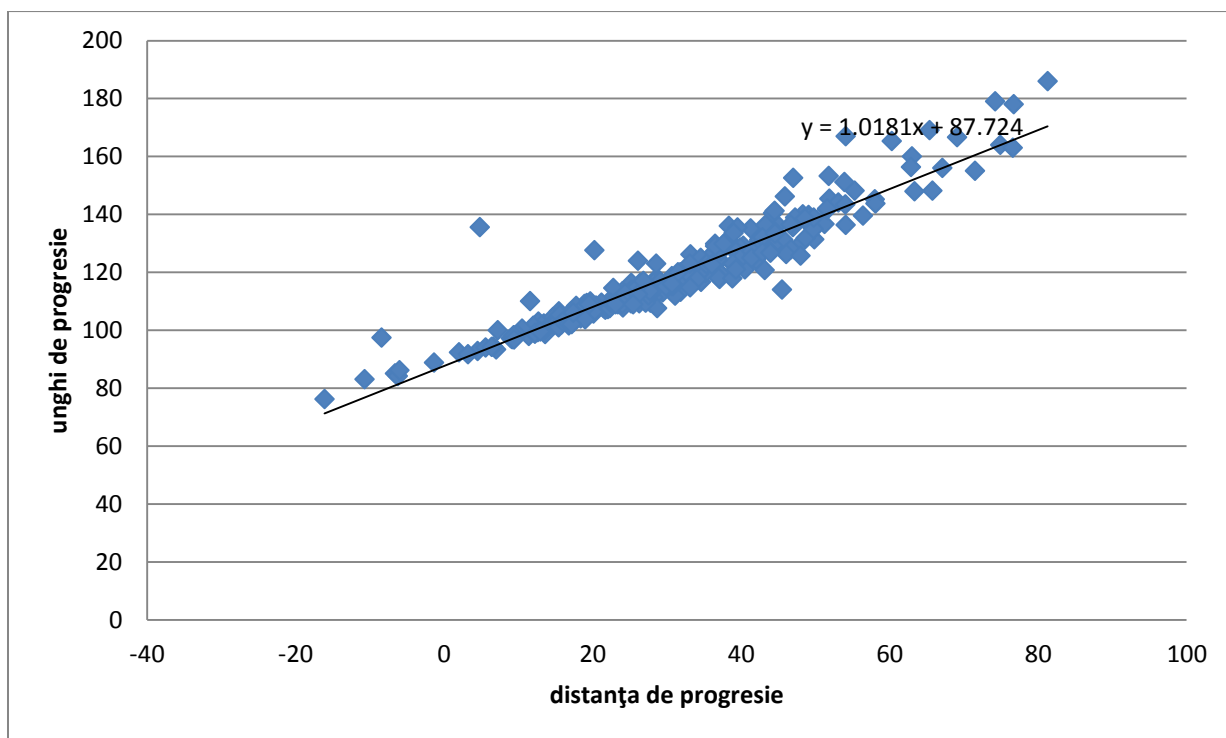


Evoluția unghiului de progresie în funcție de dilatație la multipare

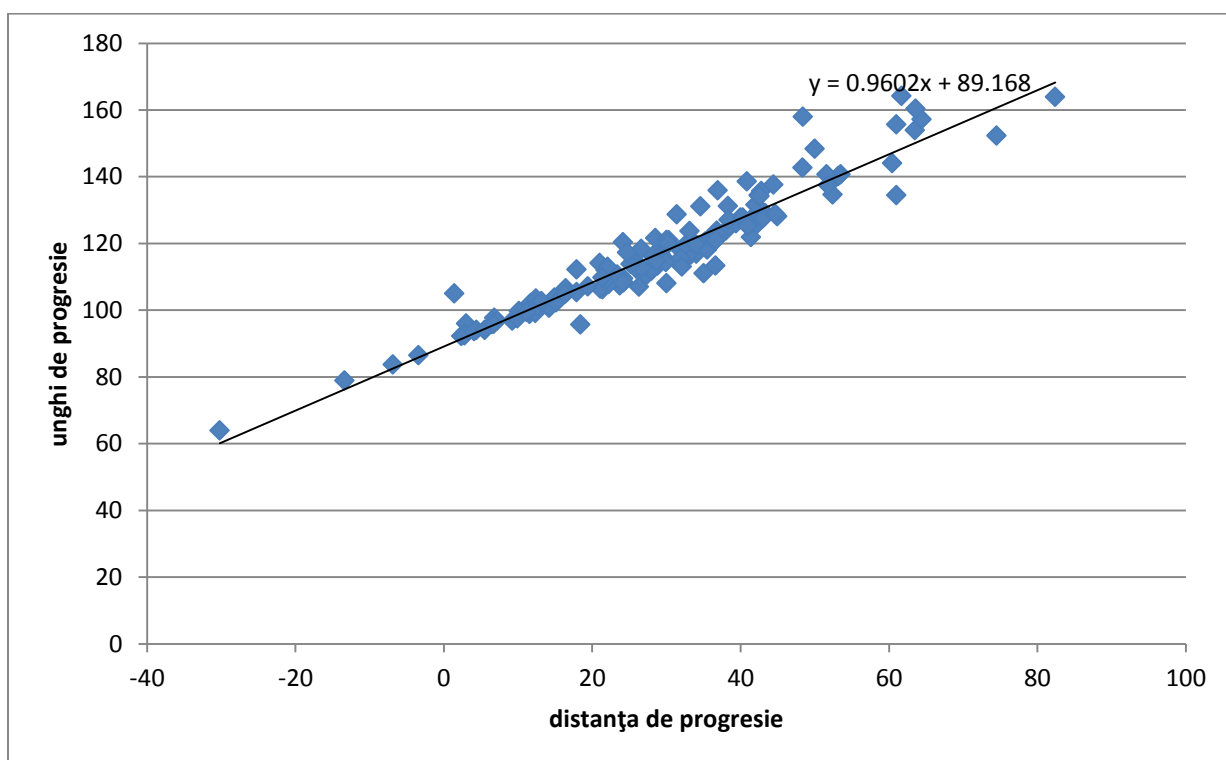
Analizând literatura de specialitate, examinarea digitală pelvină în travaliu are o acuratețe mai ridicată la dilatații mari în ceea ce privește stabilirea poziției și a stației craniului fetal. Totuși, din același punct de vedere, examinarea ecografică a fost net superioară în evaluarea aceluiași parametri, scăzând totodată și diferențele mari între examinările medicilor primari și rezidenților.

Necesitatea evaluării exacte a poziției și stației craniului fetal precoce în travaliu derivă din posibilitatea stabilirii precoce a unui diagnostic de travaliu diskinetic pe baza parametrilor propuși de ultrasonografia transperineală.

Datele obținute în cadrul studiului nostru arată că dilatația colului cervical nu se corelează cu stația craniului fetal nici la primipare nici la multipare, întâlnind unghiul corespunzând stației 0 (120 °) atât la dilatație mare cât și la dilatație mică, susținând astfel folosirea ultrasonografiei transperineale pentru diagnosticul corect al stației craniului fetal. Totuși, se observă o diferență între primipare și multipare și anume evoluția diferită a unghiului de progresie, în sensul că primiparele pornesc de la unghiuri mari la dilatații mici și au evoluție lent progresivă iar multiparele rămân pe unghiuri de progresie mici până la dilatații mari pentru ca apoi să evolueze rapid, concordant cu aprecierile clinice formulate în tratatele de specialitate.



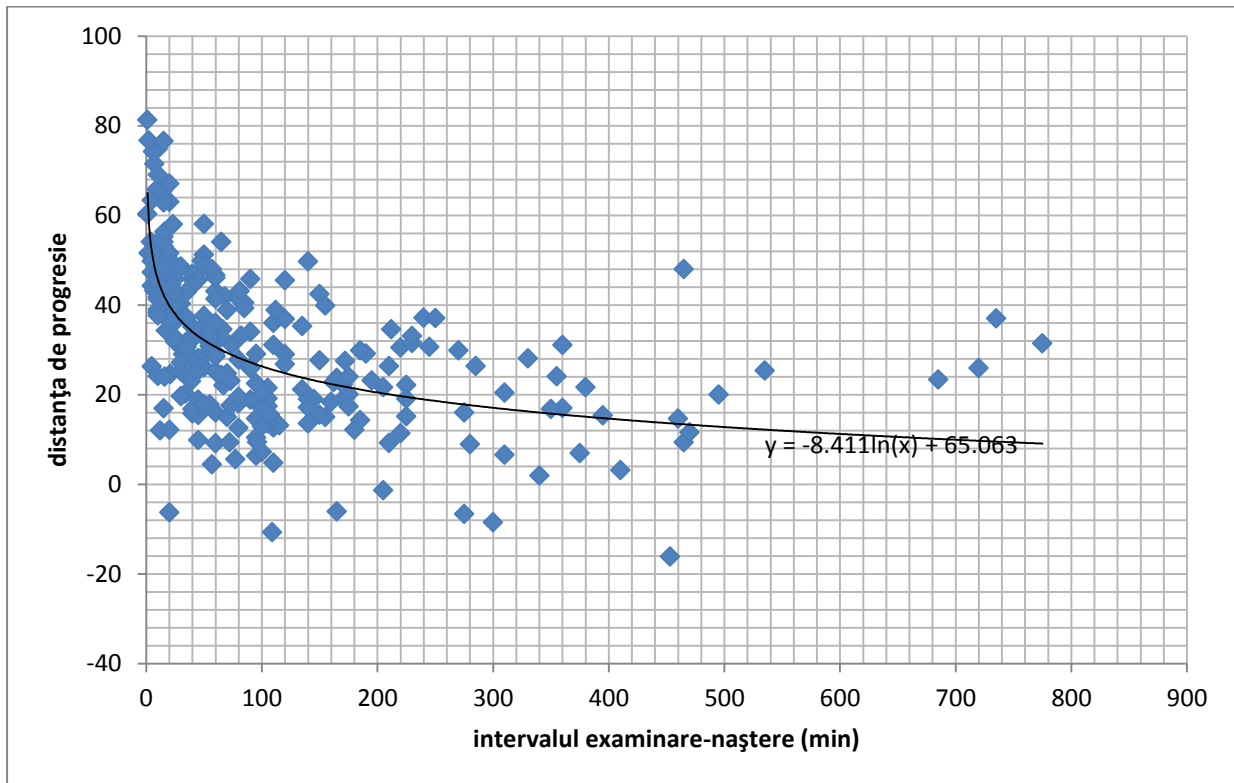
Corelația distanță de progresie- unghi de progresie la primipare



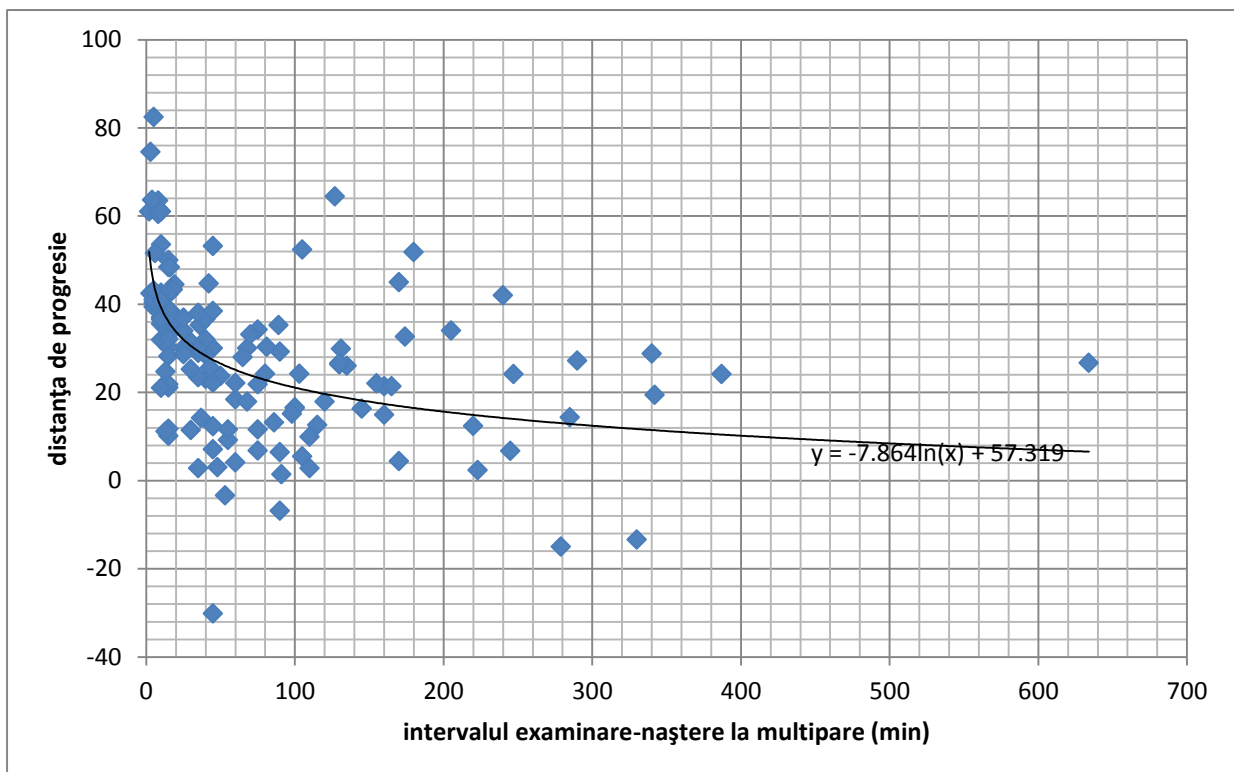
Corelația distanță de progresie- unghi de progresie la multipare

Din graficele precedente observăm o corelație evidentă între unghiul de progresie și distanța de progresie. Având în vedere consensul conform căruia unghiului de progresie de 120° îi corespunde stația 0, în studiul nostru distanța de progresie comună acestui unghi atât

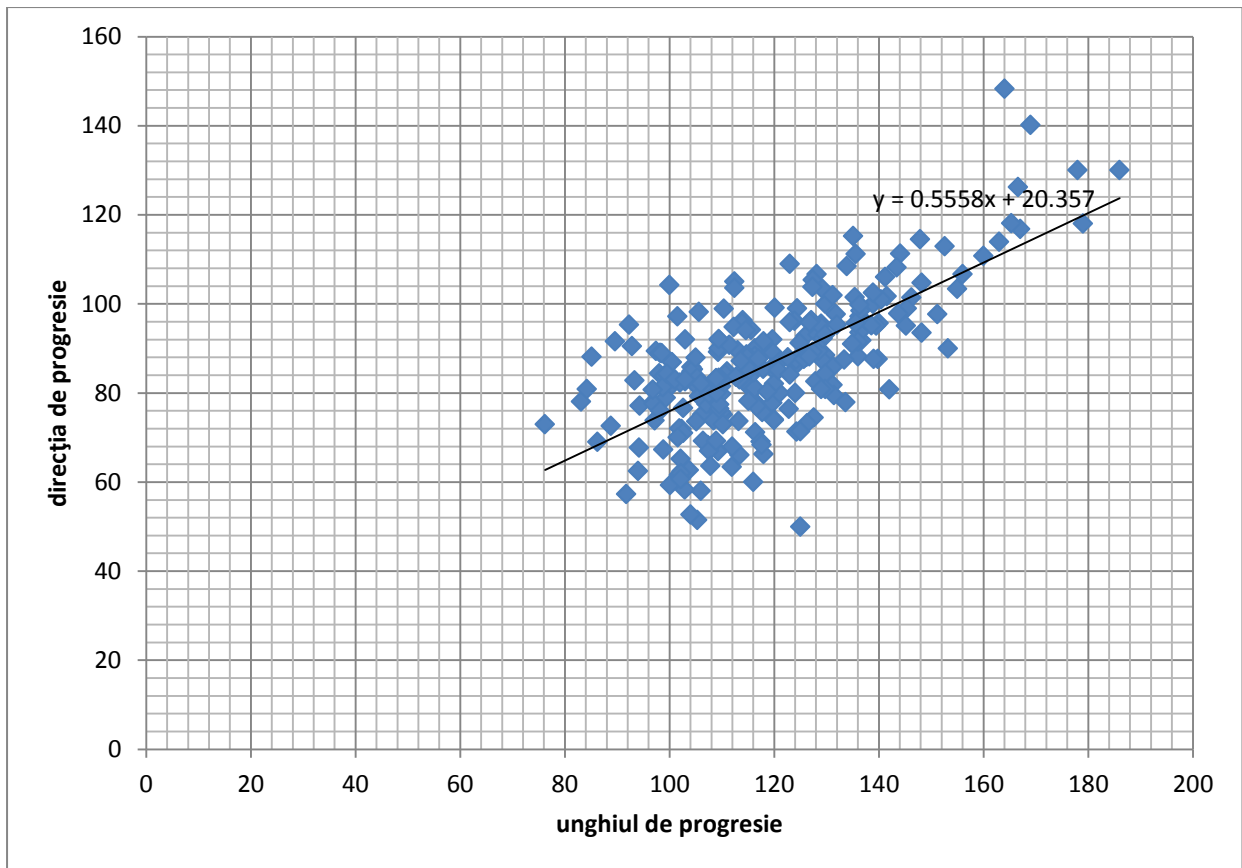
la primipare cât și la multipare a fost aproximativ 3 cm, spre deosebire de alți parametrii care au valori diferite în funcție de paritate.



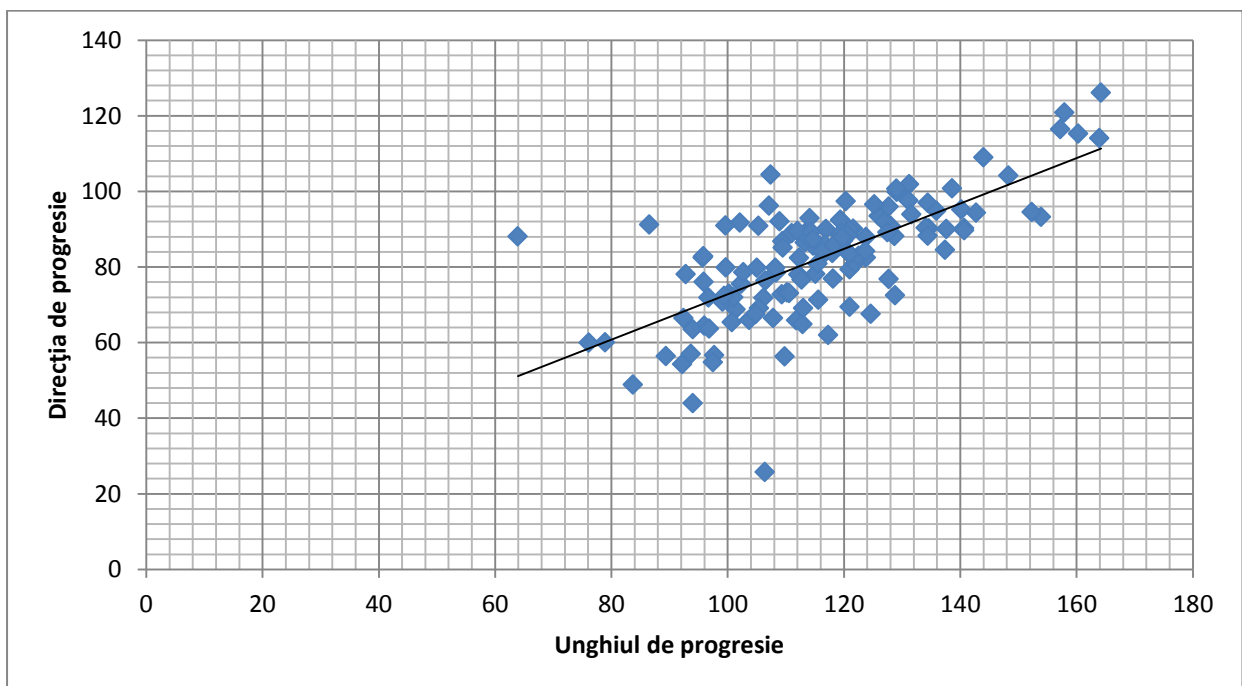
Evoluția distanței de progresie în funcție de timp la primipare



Evoluția distanței de progresie în funcție de timp la multipare



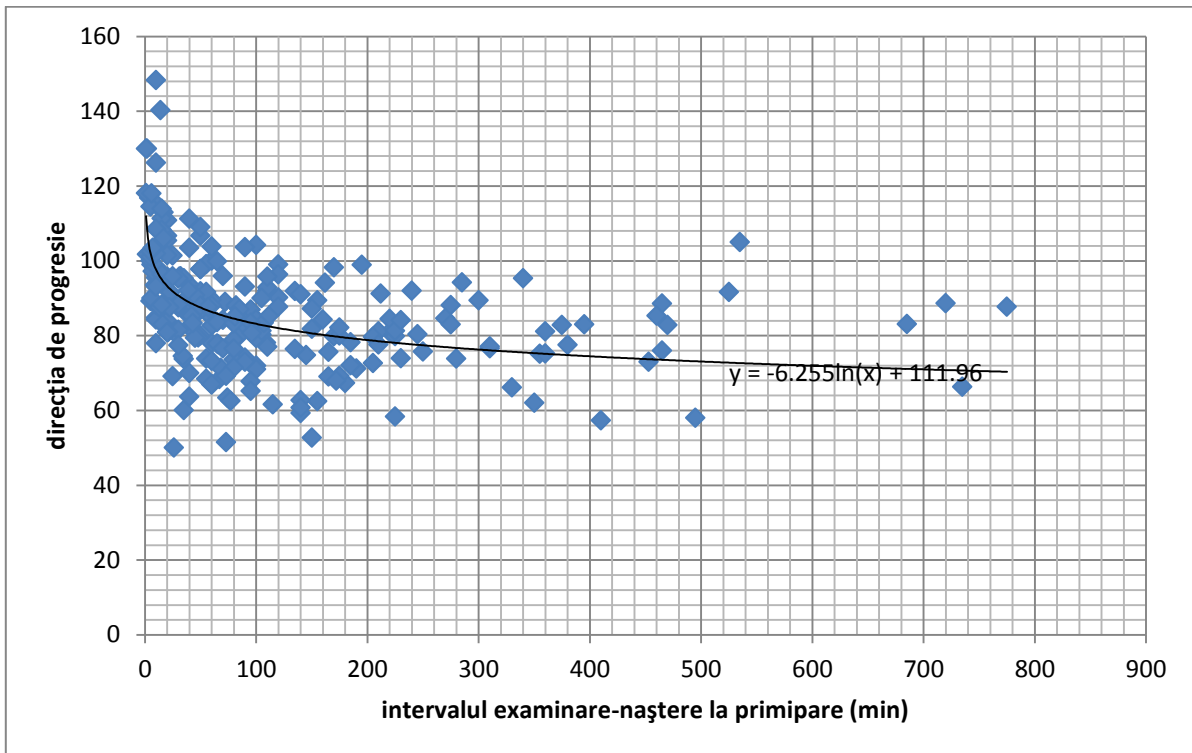
Corelația unghi de progresie- direcție de progresie la primipare



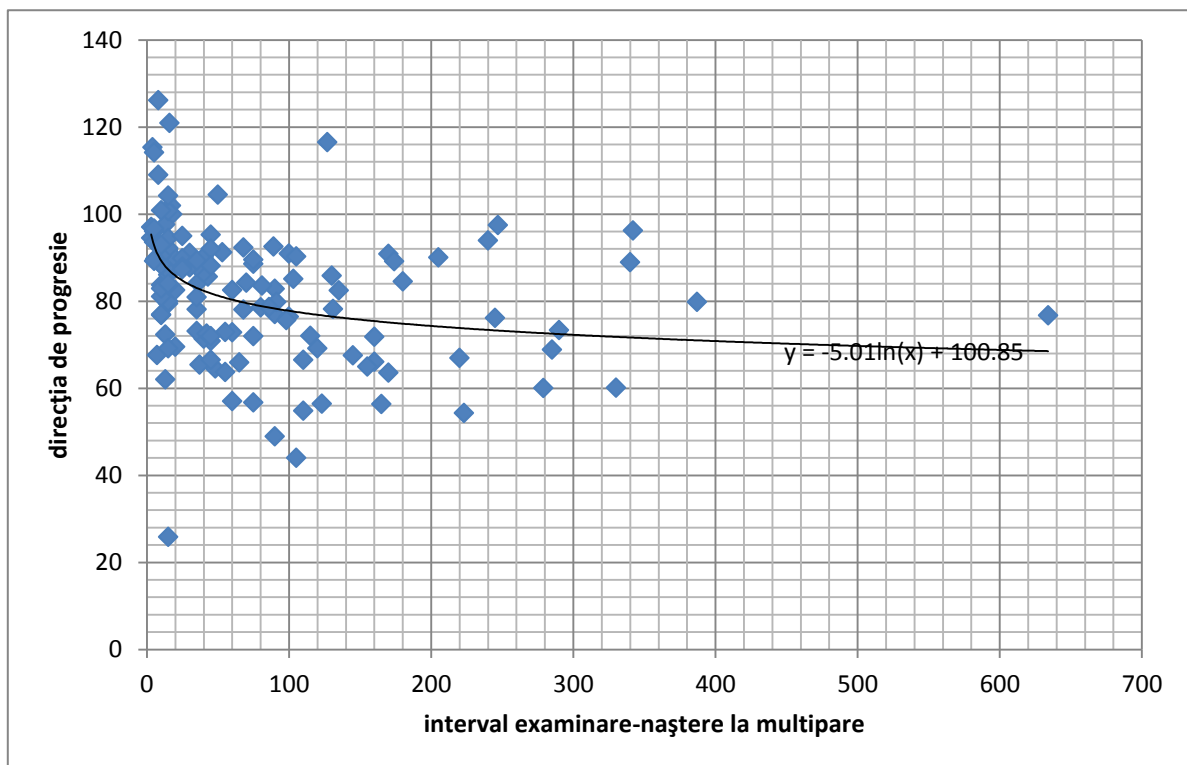
Corelația unghi de progresie –direcție de progresie la multipare

Pornind de la consensul că stația 0 este concordantă cu un unghi de progresie de 120° și corelând valorile unghiurilor de progresie cu valorilor unghiurilor de direcție (direcția de

progresie) am obținut în studiul nostru valori de aproximativ 90° pentru direcția de progresie corespunzând angajării craniului fetal. Valorile au fost concordante atât la primipare cât și la multipare.



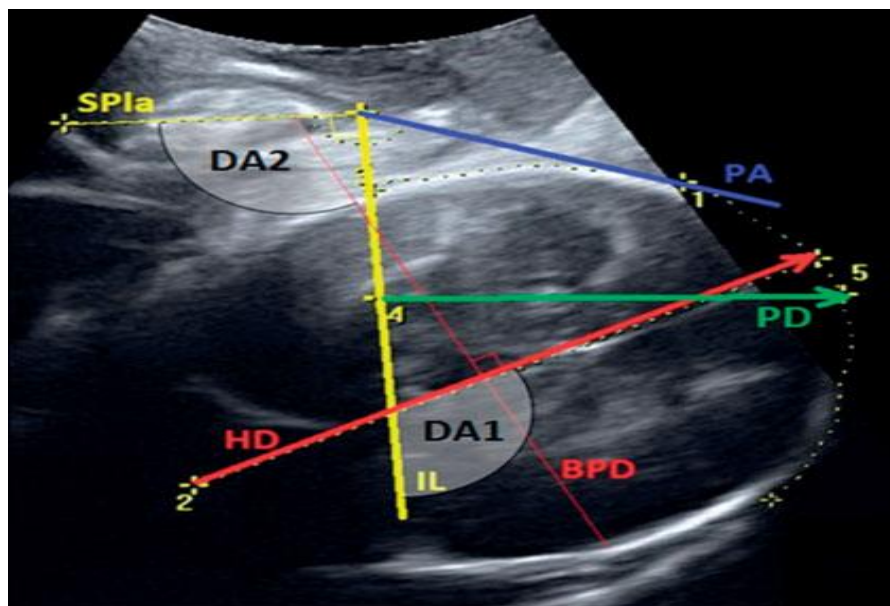
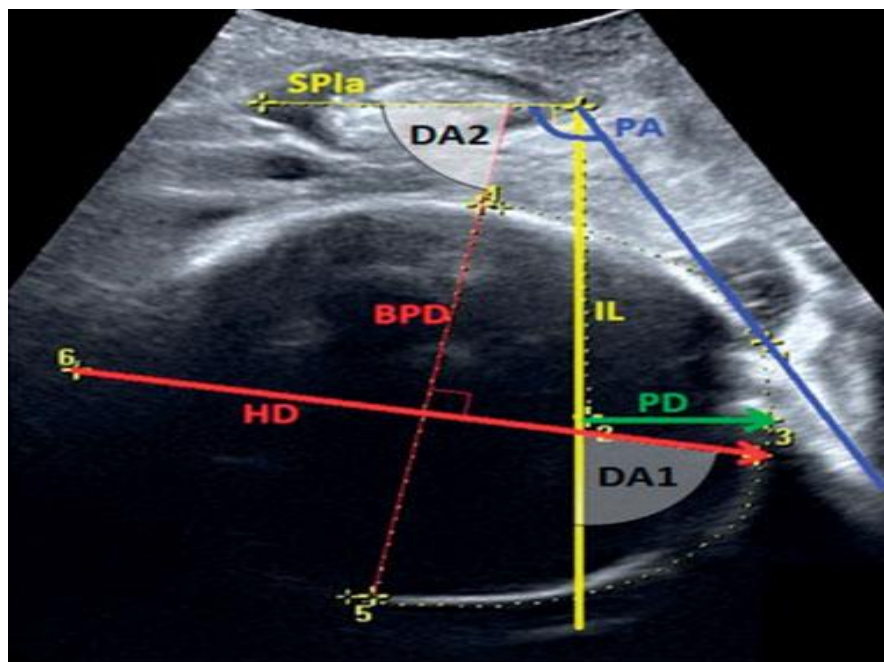
Evoluția direcției de progresie în funcție de timp la primipare



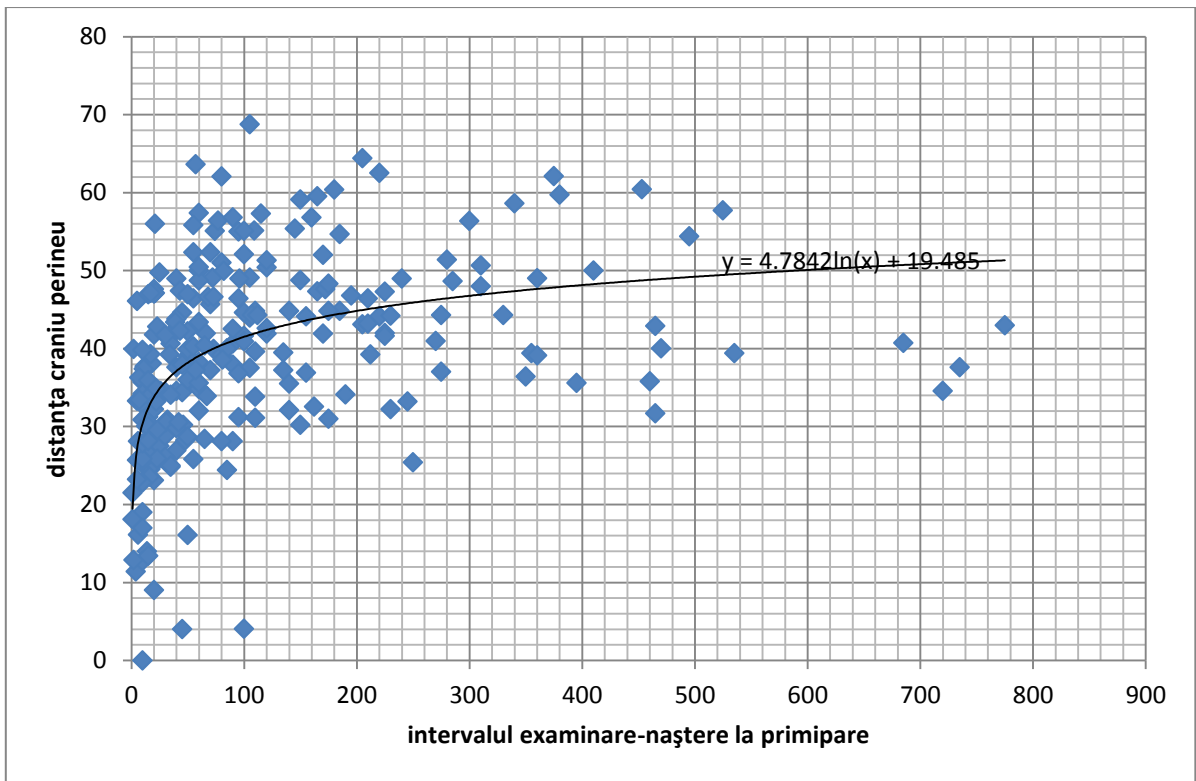
Evoluția direcției de progresie în funcție de timp la multipare

Comparând evoluția unghiului de progresie cu direcția de progresie în unitatea de timp, observăm o concordanță a acestor parametrii separat pentru primipare și multipare.

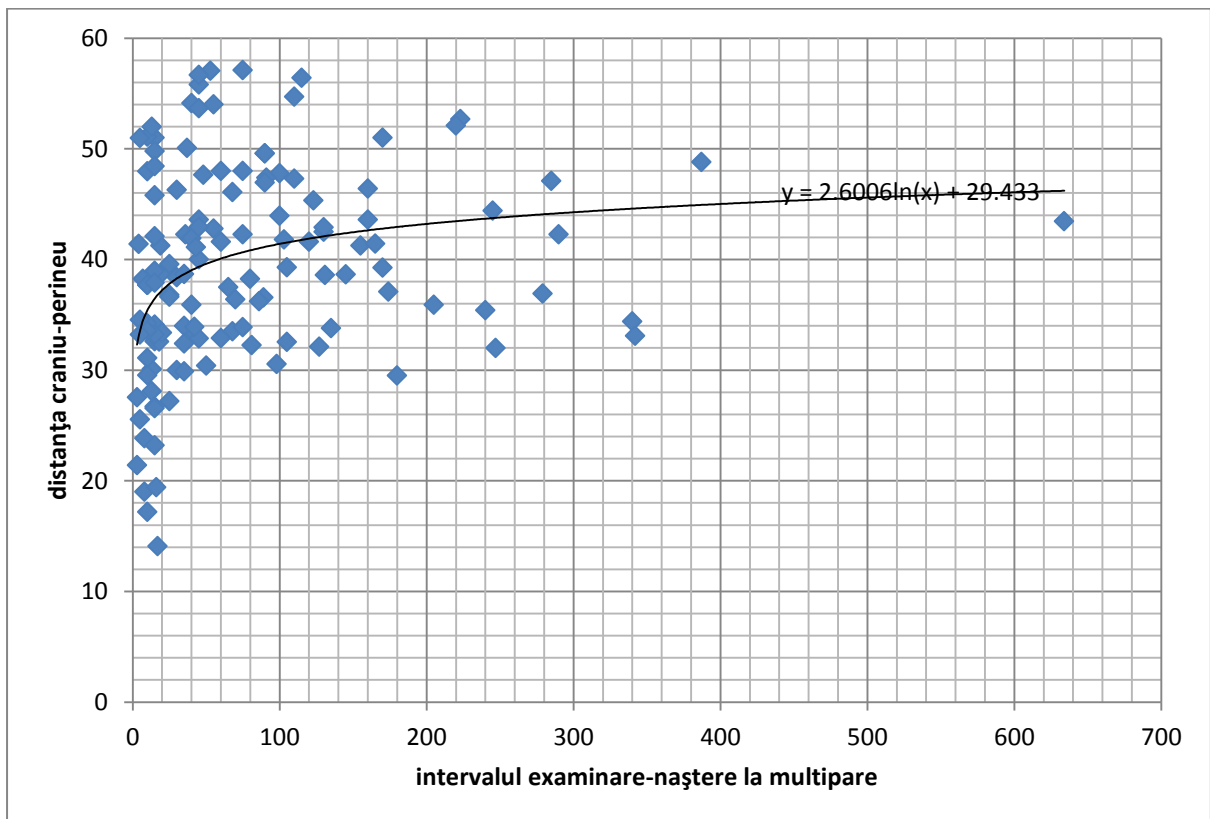
Ca rezultat al cercetărilor am propus o nouă metodă de evaluare a direcției de progresie astfel : cunoscând metoda inițială de evaluare a direcției de progresie am demonstrat geometric echivalența dintre unghiul măsurat anterior și unghiul format de axul lung al simfizei pubiene și diametrul biparietal. Avantajul acestei noi tehnici de măsurare constă într-o evaluare mai accesibilă și mai rapidă care totodată reduce rata de erori și crește reproductibilitatea. Tehnica de măsurare este ilustrată în figurile de mai jos:



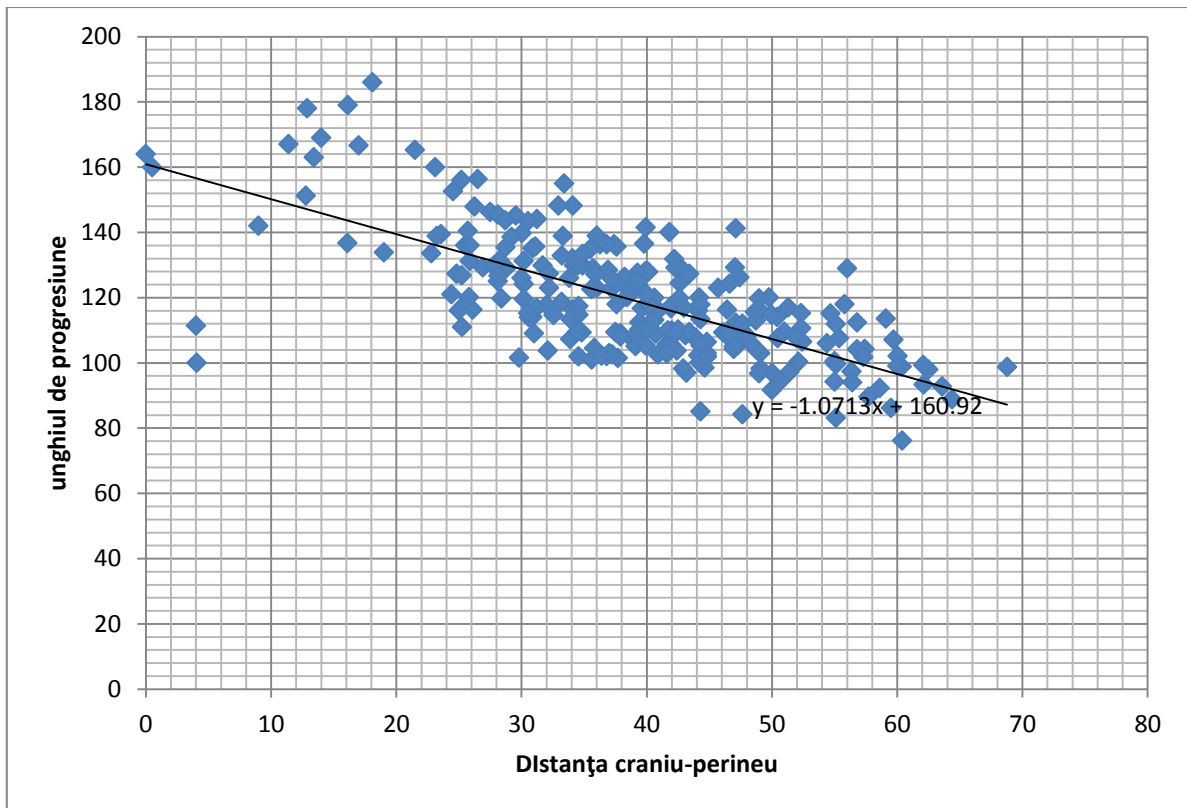
Noua tehnică de măsurare a direcției de progresie



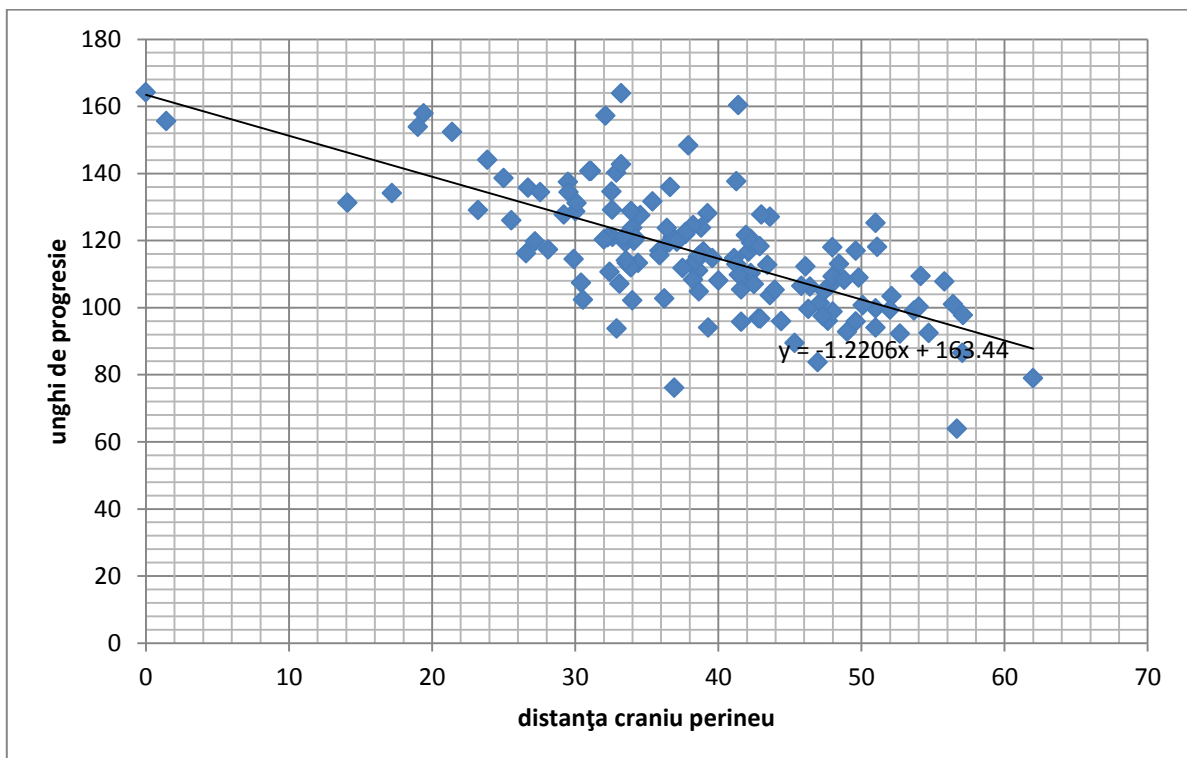
Evoluția distanței craniu-perineu în unitatea de timp la primipare



Evoluția distanței craniu-perineu în unitatea de timp la multipare



Corelația distanță craniu-perineu – unghi de progresie la primipare



Corelația distanță craniu-perineu – unghi de progresie la multipare

Urmărind de-a lungul trendline-ului evoluția distanței craniu-perineu în unitatea de timp și corelând această evoluție cu cea a unghiului de progresie, constatăm că echivalentul

unghiului de 120° este reprezentat de DCP-4 cm la primipare și 3.6 cm la multipare. Dincolo de aceste valori se observă o evoluție favorabilă și rapidă a travaliului. Aceste constatări verifică datele din literatura de specialitate, unde majoritatea studiilor au cut-off-ul DCP aproximativ 4 pentru predicția unei nașteri vaginale.

Luând în considerare parametrii ultrasonografici doar la nașterile prin operație cezariană observăm evoluția diferită a acestora față de travaliile care au fost concluzionate prin naștere vaginală. Astfel, raportându-ne la valorile cut-off stabilite anterior pentru cei 4 parametri observăm că la majoritatea pacientelor care au născut prin operație cezariană valoarea cut-off nu a fost atinsă, excepția de la această regulă fiind reprezentată de măsurătorile efectuate la pacientele cu occiput posterior persistent.

Rezultatul acestei lucrări constă în lansarea ideii că prin coroborarea celor 4 parametri ecografici cu valorile lor cut-off în condiții de travaliu instalat se poate întocmi o sonopartogramă care să servească ca model pentru studii ulterioare, depășind astfel pragul studiilor pentru fiecare parametru individual și concentrându-ne pe stabilirea unui protocol ecografic de monitorizare a travaliului.

Concluzii - În ciuda progreselor semnificative în obstetrica clinică, evaluarea poziției craniului fetal și strategiile de prezicere a metodei de naștere încă rămân un motiv de controversă. TPU a fost la început considerată o unealtă utilă pentru clinicieni în conducerea travaliului și nașterii.

Ecografia folosită în studiul nostru a permis să:

- Crească semnificativ precizia diagnosticului,
- Crească siguranța așteptării
- Se ia o decizie mai promptă în ceea ce privește operația cezariană, în funcție de poziția craniului fetal.

Evaluarea ultrasonografică a poziției craniului fetal în travaliu este fezabilă într-o sală de naștere și este utilă în predicția și diagnosticarea unui travaliu lung/prelungit. Ultrasonografia se pare că este o soluție în planificarea și monitorizarea travaliului, și cel puțin la fel în ghidarea nașterii instrumentale, pentru că: este disponibilă, avem ecografe mici și compacte, este sigură, neinvazivă și oferă un rezultat imediat și cel mai important, rezultat obiectiv. Oferă posibilitatea înregistrării datelor și este ușor de învățat și simplu de folosit.

Folosirea TPU în măsurarea unghiului de progresie este:

- Obiectivă (folosește semne ecografice precise în evaluarea adevăratei stații a craniului fetal),
- Reproductibilă,
- Non invazivă,
- Tehnică ușor de efectuat

Analizând rezultatele studiului s-au constatat următoarele:

- Identificarea precisă a varietății de poziție a craniului fetal, superioară evaluării clinice
- O asociație liniară semnificativă a fost stabilită între aprecierea clinică digitală și măsurătoarea unghiului de progresie ($P < 0.001$).
- Un unghi de cel puțin 120° măsurat în timpul periodului doi al travaliului a fost asociat cu naștere vaginală spontană.
- TPU oferă un mijloc obiectiv pentru evaluarea coborârii craniului fetal în timpul travaliului.
- Analiza incidenței cezarienelor pentru suferința fetală și scorul Apgar în ambele grupuri nu are nicio semnificație statistică. Prognosticul fetal imediat se pare că nu este îmbunătățit prin folosirea acestei tehnici.
- Toate pacientele au tolerat TPU în travaliu și se pare că a conferit încredere pacientelor.
- Rezultatele noastre arată ca evaluarea transvaginală a stației craniului fetal nu este fiabilă, ceea ce înseamnă că trainingul clinic ar trebui promovat.
- Alegerea de a nu naște pe cale vaginală când craniul fetal este în poziție intermediară scade puternic riscul de aplicare a instrumentelor pe o stație înaltă nediagnosticată. În schimb, obstetricienii care practică numai nașteri instrumentale pe stații joase de asemenea nasc feți din stații medii nerecunoscute anterior.

- Prin urmare, programele de rezidențiat ar trebui să ofere training în nașterile vaginale instrumentale în stația medie. Simulatoarele de naștere pot fi folosite în programe de training.
- Evaluarea clinică digitală este departe de a fi precisă, chiar dacă este practica standard în toate sălile de naștere din lumea întreagă.
- Stația craniului fetal este cel mai important parametru, corespunzător căruia toți obstetricienii decid progresul travaliului.

Bibliografie selectivă –

1. Sherer DM. Intrapartum ultrasound. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2007; 30: 123–139
2. Yeo ST, French R. Combined spinal–epidural in the obstetric patient with Harrington rods assisted by ultrasonography. *Br J Anaesth* 1999; 83: 670–672.
3. Grau T, Leipold RW, Horter J, Conradi R, Martin EO, Motsch J. Paramedian access to the epidural space: the optimum window for ultrasound imaging. *J Clin Anesth* 2001; 13:213–217.
4. Grau T, Leipold RW, Horter J, Conradi R, Martin EO, Motsch J. The lumbar epidural space in pregnancy: visualization by ultrasonography. *Br J Anaesth* 2001; 86: 798–804.
5. Grau T, Leipold RW, Conradi R, Martin E. Ultrasound control for presumed difficult epidural puncture. *Acta Anaesthesiol Scand* 2001; 45: 766–771.
6. Grau T, Leipold RW, Conradi R, Martin E, Motsch J. Efficacy of ultrasound imaging in obstetric epidural anesthesia. *J Clin Anesth* 2002; 14: 169–175.
7. Grau T, Leipold RW, Fatehi S, Martin E, Motsch J. Realtime ultrasonic observation of combined spinal–epidural anaesthesia. *Eur J Anaesthesiol* 2004; 21: 25–31.
8. Arzola C, Davies S, Rofaeel A, Carvalho JC. Ultrasound using the transverse approach to the lumbar spine provides reliable landmarks for labor epidural. *Anesth Analg* 2007; 104:1188–1192.
9. Björklund K, Lindgren PG, Bergström S, Ulmsten U. Sonographic assessment of symphseal joint distention intrapartum. *Acta Obstet Gynecol Scand* 1997; 76: 227–232.

10. Wittmann BK, Davidson BM, Lyons E, Frolich J, Towell ME. Real-time ultrasound observation of fetal activity in labor. *Br J Obstet Gynaecol* 1979; 86: 278–281.
11. Yarkoni S, Hobbins JC. Intrapartum fetal activity. *J Perinat Med* 1987; 15: 316–322.
12. Reddy UM, Paine LL, Gregor CL, Johnson MJ, Johnson TR. Fetal movement during labor. *Am J Obstet Gynecol* 1991; 165: 1073–1076.
13. Williams K, Wittmann BK. The sensitivity and specificity of subjective and semi-quantitative technique of amniotic fluid volume assessment in predicting intrapartum morbidity. *Ultrasound Obstet Gynecol* 1993; 3: 180–184.
14. Baron C, Morgann MA, Garite TJ. The impact of amniotic fluid volume assessed intrapartum on perinatal outcome. *Am J Obstet Gynecol* 1995; 173: 167–174.
15. Chauhan SP, Sanderson M, Hendrix NW, Magann EF, Devoe LD. Perinatal outcome and amniotic fluid index in the antepartum and intrapartum periods: a meta-analysis. *Am J Obstet Gynecol* 1999; 181: 1473–1478.
16. Kawasaki N, Nishimura H, Yoshimura Y, Okamura H. A diminished intrapartum amniotic fluid index is a predictive marker of possible adverse neonatal outcome when associated with prolonged labor. *Gynecol Obstet Invest* 2002; 53: 1–5.
17. Kim SY, Khandelwal M, Gaughan JP, Agar MH, Reece EA. Is the intrapartum biophysical profile useful? *Obstet Gynecol* 2003; 102: 471–476.
18. Moses J, Doherty DA, Magann EF, Chauhan SP, Morrison JC. A randomized clinical trial of the intrapartum assessment of amniotic fluid volume: amniotic fluid index versus the single pocket technique. *Am J Obstet Gynecol* 2004; 190:1564–1570
19. Tongprasert F, Jinpala S, Srisipandit K, Tongsong T. The rapid biophysical profile early intrapartum fetal well-being assessment. *Int J Gynaecol Obstet* 2006; 95: 14–17.
20. Carlan SJ, Wyble L, Lense J, Mastrogiannis DS, Parsons MT. Fetal head moulding: diagnosis by ultrasound and a review of the literature. *J Perinatol* 1991; 11: 105–111.