

Larisa Crivceanchi, Ludmila Oclanschi, Irina Pinte, L. Pinte
SINDROMUL ASPIRAȚIEI DE MECONIU LA NOU-NĂSCUȚI – AUDIT CLINIC
IMSP Institutul Mamei și Copilului (Director – dr. șt. med. , conf. univ. S. Gladun)

SUMMARY

MECONIAL ASPIRATION - RISK FACTORS AND RESUSCITATION EFFECTIVENESS

Respiratory pathology is quite frequent during neonatal period. Meconial aspiration sindrom is diagnosed in 5-15% of children born naturally.

The purpose of this study is to highlight the causes of this pathology and ways to decrease perinatal mortality in case of meconium aspiration.

It was studied a group of 35 newborns at ICȘOSM si C with Meconium Aspiration Syndrome

The main cause of neonatal mortality was non timely detection of fetal distress.

Was studied a primary volume of resuscitation in delivery room depending on the status of newborn

It recommends more closely monitoring of pregnant women who belong to risk groups for Meconial aspiration sindrom, monitoring the fetal status of cardiovascular system reactivity, frequency of breathing, spontaneous motility and neonatal muscular tone.

Neonatal resuscitation need to be performed depending on the overall condition of the child.

РЕЗЮМЕ

АСПИРАЦИЯ МЕКОНИЯ- ФАКТОРЫ РИСКА И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЛЕГОЧНОЙ РЕАНИМАЦИИ

Дыхательная патология довольно часто встречается в неонатальном периоде. Синдром аспирации мекония диагностируется у 5-15% детей рожденных естественным путем.

Целью данной работы являлось, выделить причины этой патологии и пути снижения перинатальной смертности в случае аспирации мекония.

Была изучена группа из 35 новорожденных из IMSP IMși C с синдромом аспирации мекония.

Основной причиной смертности новорожденных была своевременно определение страдания плода. Был изучен объем первичной реанимации в родзале в зависимости от состояния новорожденных.

Рекомендованно более внимательно следит за беременными женщинами, которые входят в группу риска по САМ, контроль состояния плода - сердечно-сосудистой системы, частоты дыхания, и спонтанной моторики и мышечного тонуса. Неонатальная реанимация должна быть выполнены в зависимости от общего состояние ребенка.

Patologia aparatului respirator este frecventă în perioada neonatală.

Aspirația meconială este diagnosticată la aproximativ 1% din toți nou-născuții, dar după diferiți autori, depistarea meconiului în apele amniotice variază de la 5 la 15%.

Este stabilită o dependență între frecvența depistării apelor meconiale în naștere de termenul de gestație. Meconiul în apele amniotice se depistează mai des în sacina la termen (67,7%) și suprapurtată (32,9%). În cazul nasterii premature, se întâlnește mai rar - în 2-4%.

SAM se observă mai des la nou-născuții, care au suportat hipoxie ante-sau intranatală și cei născuți în asfixie. În acest caz apare spasmarea vaselor mezenteriale, creșterea peristaltismului intestinal, relaxarea sfincterului anal și pasajul de meconiu - eșirea lui în apele amniotice. Factorii de risc, sunt copil excepțio-

nal de gras, sarcina suprapurtată, circulara de cordon în jurul gâtului, anomalia activității de naștere, insuficiența fetoplacentară.

Letalitatea în caz de SAM atinge 10% din cauza complicațiilor ce survin.

Cele mai frecvente sunt sindromul pierderii de aer, care include emfizema plămânilor, pneumomediastinum, pneumotorax, pneumopericard, pneumoperitoneum. Frecvența depistării acestor sindroame la nou-născuții, după diferiți autori variază 1-2% din toți nou-născuții.

Sarcini:

1. Studiarea factorilor de risc, care conduc la apariția meconiului în apele amniotice.

2. Studiarea eficacității resuscitării neonatale în caz de meconiu în apele amniotice.

3. Analizarea rezultatului resuscitării neonatale primare.

Importanță practică:

1. Depistarea celor mai frecvenți factori de risc ai SAM dau posibilitatea prognoșticării existenței meconiului în apele meconiale și permițând evitarea aspirației antenatale sau intranatale a meconiului.

2. Este recomandabilă folosirea metodelor adecvate de resuscitare primară în caz de ape amniotice meconiale.

3. E necesar de luat în considerare patologia concomitentă a nou-născutului și faptul aspirației antenatale sau intranatale a meconiului de către făt la prognozarea volumului resuscitarii nou-născutului, inclusiv la intubarea traheii.

Introducere

Sindromul de aspirație este o problemă mai puțin studiată în neonatologie, fapt legat de dificultățile în diagnostic și cauze multiple.

În structura principalelor cauze a mortalității fătului, aspirația cu ape meconiale ocupă locul 5 alături de trauma obstetricală.

În același timp, printre cauzele mortalității neonatale la nou-născuți, sindromul aspirației masive ocupă locul 7. În ultimii ani se observă o tendință de micșorare a numărului copiilor decedați în urma sindromului de aspirație. Aceste schimbări se datorează în primul rând noilor metode de control monitorizat a stării antenatale și intranatale a fătului, creșterii ratei de operații cezariene, efectuate din diverse indicații.

Meconiul în apele amniotice se întâlnește aproximativ în 10% din toate nașterile, iar în sarcina suprapurtată – în 30-40%.

Frecvența medie a sindromului de aspirație, după diferiți autori variază între 2 și 3%.

Diagnosticul timpuriu și profilaxia sindromului de aspirație rămâne o rezervă pentru micșorarea în continuare a indicilor morbidității și mortalității perinatale.

SAM se întâlnește mai des la copiii, născuți la termen și la cei suprapurtați. După datele

SAM se întâlnește la copiii maturi în 67,7%, iar la suprapurtați în 32,9%.

Eliminarea de meconiu mai des se întâlnește la copiii cu masa mai mare de 3500g, iar la copii cu masa mai mică de 2000g. meconiul se elimină foarte rar, ceea ce se datorează atât acumulării neînsemnate a meconiului în intestinele fătului cât și a sensibilității scăzute a intestinului unui făt prematur la starea hipoxică.

Etiologia SAM

E stabilită o legătură clară între evaluarea clinică a sarcinii și nașterii, starea fătului și a nou-născutului, născut cu aspirație de meconiu.

Factorii ce contribuie la dezvoltarea sindromului de aspirație la nou-născuți sunt:

1. Patologiile sarcinii (gestoza, bolile cardio-vasculare și maladiile cronice pulmonare, diabetul zaharat, maladiile rinichilor)

2. Izoimunizarea

3. Incompatibilitatea RH

4. Vârsta înaintată a mamei

5. Sarcină suprapurtată mai mare de 40 săptăm.

6. Nașterea întârziată

7. Anomaliile activității de naștere (discoordonarea forțelor de contracție), folosirea îndelungată și nerațională a substanțelor uretrotonice în naștere la dereglarea inițială a stării fătului

8. Făt exceptional de gras

9. Circulara de cordon

10. Hipoxia cronică intrauterină a fătului

Asfizia neonatală

Hipoxia și asfizia antenatală și/sau intranatală conduce la spasmarea vaselor mezenteriale, creșterea peristaltismului intestinal, relaxarea sfincterului anal și la pasajul meconiului – ieșirea lui în apele meconiale.

În caz de hipoxie intrauterină, la făt apar inspirații convulsivante adânci, în timpul cărora, meconiul, împreună cu apele amniotice, poate nimeri în plămâni. Circulara de cordon în jurul gâtului, strangularea lui, stimulează reacția vagală și pasajul meconiului, chiar în lipsa asfexiei.

Cauzele hipoxiei fătului și a asfexiei nou-născutului s-ar putea de divizat în 4 grupuri:

1. Patologia maternă

-hemoragiile obstetricale (la dezlipirea de placenta, placenta praevia, ruptură de uter), bolile de sânge (anemia, leucoza și a.)

-stările de șoc

-maladiile cardio-vasculare (viciile cardiace congenitale și dobândite cu dereglări de hemodinamică)

-maladiile sistemului respirator (astmul bronșic, pneumoniile)

-orice intoxicații

2. Patologia hemodinamicii utero-placentare și ombilicale.

-patologia ombilicală (noduri ombilicale, circulara de cordon în jurul membrelor, prolapsul cordonului, presarea ombilicului la prezența pelviană)

-hemoragii (dezlipirea placentei, placenta praevia)

-dereglări ale hemodinamicii placentare în urma schimbării distrofice a vaselor (la gestoze, sarcină suprapurtată)

-anomaliile activității de naștere (travaliu prelungit, sau naștere rapidă, discoordonarea forțelor de contracție.)

3. Cauzele legate de făt

- maladiile genetice ale fătului

- boala hemolitică a nou-născutului

- anomaliile congenitale ale sistemului cardio-vascular

- infecția intrauterină

- trauma cerebrală a fătului

4. Blocarea totală sau parțială a căilor respiratorii (este caracteristică doar în asfizia neonatală).

Patogenia. Surfactantul este sintetizat de celulele alveolare epiteliale de tip 2 și de celulele bronhiolare

(celulele Clar). Producția lui începe la 20-24 săpt. de gestație. Eliberarea mai intensă are loc în timpul nașterii.

Surfactantul îndeplinește următoarele funcții: împiedică colabarea alveolelor la expir, protejează plămâni de leziunile epitelului și contribuie la clearanceul mucociliar, are o activitate bactericidă împotriva microbilor Gr+ și stimulează reacția macrofagală a plămânilor, participă la reglarea microcirculației în plămâni și a permeabilității pereților alveolari, împiedică dezvoltarea edemului pulmonar. Funcția de bază a surfactantului – micșorarea tensiunii superficiale și menținerea stabilității alveolare. Surfactantul mai are și alte funcții, menținerea deschisă a căilor respiratorii de calibrul mic și un component imunitar important.

TABLOUL CLINIC. SAM se înfîlșește mai des la nou-născuții la termen și cu greutate destul de mare. În anamneza mamei deseori sunt observate folosirea analgeticelor în naștere, analgezia generală, operație cezariană și a. La copiii suprapurtați deseori se observă colorarea unghiilor, pielii și a cordonului ombilical.

La percuție se depistează regiuni de matitate, auscultativ-respirația diminuată sau aspră cu raluri crepitante. Zgomotele cordului asurzite, posibil- suflu sistolic. La dereglarea hemodinamicii periferice – tegumentele marmorate și edemațiate. Se micșorează excreția urinei. În BAB – hipoxemie și acidoză mixtă.

Simptome:

1. Colorarea neînsemnată cu meconiu. Apele de culoare verzuie. De obicei nu aduce la complicații la nou-născut și nu necesită tratament.

2. Colorarea medie cu meconiu. Sunt posibile complicații la nou-născuți.

3. Colorarea intensă cu meconiu. Apele amniotice de culoare verde întunecată. Cantitatea mare de meconiu în apele amniotice crește considerabil riscul aspirației și al derglărilor respiratorii grave la nou-născut.

Starea nou-născuților de obicei este cu insuficiență respiratorie severă, cu participarea în respirație a mușchilor auxiliari, raluri multiple în plămâni. Majoritatea copiilor dezvoltă hipertensiune pulmonară persistentă, leziuni infecțioase ale plămânilor-traheobronșite, pneumonii. Deseori copiii necesită VAP îndelungat, în urma căreia apar pneumonii asociate de ventilator, provocate de klebsiela, enterobacterii și alți microbi Gr negativi, alții – pneumotorax.

Semne de aspirație a apelor amniotice în perioada intranatală pot fi: activitatea motorie crescută a fătului, apariția respirației patologice cu frecvență și amplitudine înaltă, mai ales de tip GASPING, micșorarea tonusului fătului, micșorarea reactivității sistemului cardio-vascular a fătului în prima perioadă de naștere, micșorarea oxigenării sângelui arterial al fătului. Activitatea fătului este direct proporțională cu oxigenarea lui și este un indicator important în creșterea și

dezvoltarea fătului. Micșorarea activității fătului este un indicator precis al hipoxiei intrauterine. Activitatea motorie a fătului se înregistrează de la 5 săptămâni.

Există 2 tipuri de mișcări respiratorii:

1 -mișcări respiratorii cu inspir îndelungat și frecvență joasă a respirațiilor

2 -respirație rapidă neregulată cu durata de la câteva secunde, la o oră.

Respirația spontană a fătului este indusă de hipercapnie și acidoza metabolică.

Mișcările respiratorii ale fătului pot fi observate de la 10 săpt. de gestație, ele sunt episodice și sunt despărțite de perioade de apnee. Spre sfârșitul sarcinii, se înregistrează perioade îndelungate de mișcări respiratorii și ale fătului cu durata de 20-60 minute, care se repetă fiecare 60-90 minute. Frecvența respirației este în medie-40-60 pe min.

Activitatea respiratorie a fătului e mărită la 2 - 3 ore după alimentarea mamei și corespunde cu creșterea nivelului de glucoză în sângele ei.

Diagnosticul SAM

Un rol important în diagnosticul SAM au datele clinice și anamnestice. Pacientele, care fac parte din grupul de risc au nevoie de un monitoring minuțios în timpul sarcinii, mai ales în trimestrul 3, de stabilirea stării funcționale a fătului, aprecierea reactivității sistemului cardio-vascular al lui, aprecierea activității motorii, frecvenței și tipului mișcărilor respiratorii, tonusului muscular.

O metodă foarte informativă este cercetarea activității respiratorii a fătului în naștere la prezența meconiului în apele amniotice. Ea va permite supravegherea stării fătului în decursul travaliului, prognosticul perinatal și schimbarea la timp a planului de terminare a travaliului în interesele copilului.

Lipsa activității motorii și respiratorii a fătului este una din reacțiile compensatorii la stresul de naștere, în același timp, această activitate, în caz de hipoxie cronică intrauterină, poate aduce la dezvoltarea sindromului de aspirație, mai ales în caz de ape amniotice meconiale.

Copilul născut în ape meconiale va fi examinat minuțios. Monitorizarea parametrilor esențiali (temperatura, frecvența cardiacă, frecvența respirației, ECG, TA, saturația), Hemograma+Hematocritul, analiza generală de urină, glucoza sângelui, BAB, electroliții, radiografia cutiei toracice.

Tratament

Resuscitarea în sala de naștere în caz de meconiu în apele amniotice:

Dezobturarea căilor respiratorii se efectuează îndată după nașterea capului, fără a lua în considerație cantitatea de meconiu. Pot fi folosite catetere cu diametru mare (12F sau 14F) sau para.

Chiar dacă s-a efectuat sanarea minuțioasă, la 20-30% din nou-născuți cu meconiu pe piele, el se va găsi și în trahee. Dacă apele amniotice conțin meconiu,

respirația lipsește, tonusul muscular este scăzut, FCC mai puțin de 100 pe min, se efectuează laringoscopia directă pentru aspirarea meconiului, cu intubarea ulterioară.

Majoritatea nou-născuților, care necesită reanimare, sunt în stare de hipoxie. Prin urmare, dacă la copilul nou-născut, care respiră de sine stătător, în procesul de stabilizare se observă cianoza, bradicardie sau alte semne de detresă, e indicată folosirea O₂ 100%, până nu va fi stabilită necesitatea în manipulări suplimentare. Sursa de oxigen va avea un flux de 5 l/min., se va plasa cât mai aproape de față, pentru a face concentrația mai mare. Cantitatea de oxigen trebuie să fie satisfăcătoare pentru ca pielea și mucoasele copilului să devină roze. Dacă după excluderea oxigenului, iarăși apare cianoza, îngrijirea ulterioară trebuie să includă controlul concentrației oxigenului în aerul inspirat și monitoringul saturației sângelui arterial.

Materiale și metode

S-a efectuat cercetarea și analiza datelor a 35 de copii care s-au născut în apele amniotice meconiale. Cercetarea a durat timp de 2 ani 2014-2015. Pe baza fișelor de reanimare au fost estimate măsurile de reanimare, aplicate în secția de profil a clinicii IMSP Institutul mamei și copilului.

Toți nou-născuții au fost separați în 2 grupuri :

I. Nou-născuții vii, ce constituie - 31 (88%) copii;

II. Nou-născuții, care au murit în scurt timp după reanimarea acordată - 4(12%);

De asemenea fiecare din aceste grupuri a fost împărțită în 2 subgrupuri :

I. a. Copii născuți în apele amniotice murdare -25(80%);

I. b. Copii născuți în apele cu aspect de "piure de mazăre"-6(20%);

II. a. Copii, născuți în ape amniotice murdare -1(25%);

II. b. Copii, născuți în apele amniotice cu aspect de "piure de mazăre"- 3(75%);

Tabelul 1

Copii investigați

Distribuția nou-născuților după termenul de gestație

Termenul de gestație	Gr. I n-31		Gr. II n-4		Nr. Total de observații	
	Nr. abs.	%	Nr. abs.	%	Nr. abs.	%
La termen	21**	67,7	1	25	22*	62, 8
Suprapurtați	10**	32,2	3	75	13*	37, 1

P* < 0, 01 (între I și Total) P ** < 0, 001 (între I și a II)

Conform tabelului dat, 88% de copii au supraviețuit, inclusiv 60% de copii, născuți la termen și 28% suprapurtați.

Tabelul 2

Caracteristica anamnezei obstetricale:

Patologii materne	Gr. I		Gr. II		Nr. total	
	Nr. abs.	%	Nr. abs.	%	Nr. abs.	%
Anemia	28**	90, 3	3	75	31*	88, 5
Patologia renală	10**	32, 2	3	75	13*	37, 1
TORCH-infecții	4	12, 9	1	25	5	14, 3
Patologia cardiovasculară	1	3, 2	1	25	2	5, 7
Patologia pulmonară	1	3, 2	0	0	1	2, 8
Bolile endocrine	1	3, 2	0	0	1	2, 8
Anamneza obstetricală complicată	6*	19, 3	2	50	8	22, 8
Anamneza ginecologică complicată	11**	35, 5	1	25	12	34, 3

P** < 0, 01 (I-III) P* < 0, 001 (I-Total)

Conform anamnezei obstetricale, cel mai frecvent se întâlnește anemia și patologia renală. Aceste patologii au prevalat în ambele grupuri.

Tabelul 3

Caracteristica sarcinii și nașterii:

Fundalul dezvoltării fetale	Gr. I		Gr. II		Nr. total	
	Nr. abs.	%	Nr. abs.	%	Nr. abs.	%
Toxicoză	4	12, 9	1	25	5	14, 3
Boli cronice ale sistemului hepatic	2	6, 4	0	0	2	5, 7
Circulara cordonului ombilical	10*	32, 2	0	0	10	28, 6
Eminentă nașterii premature	1	3, 2	1	25	2	5, 7
Insuficiență feto-placentară	2	6, 4	1	25	3	8, 5

P* < 0, 001 (I-II)

32% de copii sau născut cu circulara de cordon în jurul gâtului. iar 12% de mame, au avut toxicoză în timpul sarcinii.

Analiza volumului măsurilor de reanimare:

Pașii reanimării	I. a		I. b		II. a		II. b	
	Nr. abs.	%	Nr. abs.	%	Nr. abs.	%	N. abs.	%
Pasul A: dezobturarea căilor respiratorii	15**	48,4	4	12,9	1	25	3	75
O2 100%	1	3,22	2	6,45	1	25	3	75
Stimularea tactilă	0	0	0	0	0	0	0	0
Intubarea endotrheală	0	0	0	0	1	25	3	75
Ștergerea	15**	48,4	6	19,3	1*	25	3	75
Lanțul cald	15**	48,4	6	19,3	1	25	3	75
Pasul B	4	12,9	1	3,22	1	25	3*	75
VAP	1	3,22	1	3,22	1	25	3*	75
Pasul C	2	6,45	1	3,22	1	25	3*	75
Pasul D	1	3,22	1	3,22	1	25	3*	75

P**<0,001(Ia-IIa) P*<0,01(Ib-IIb)

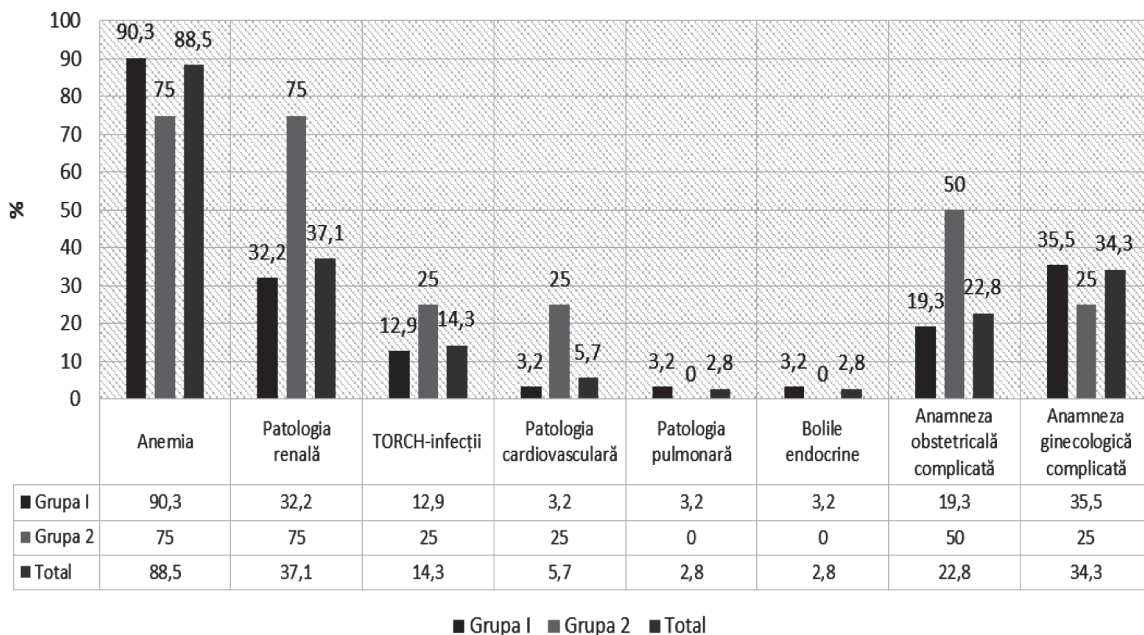


Fig. 1

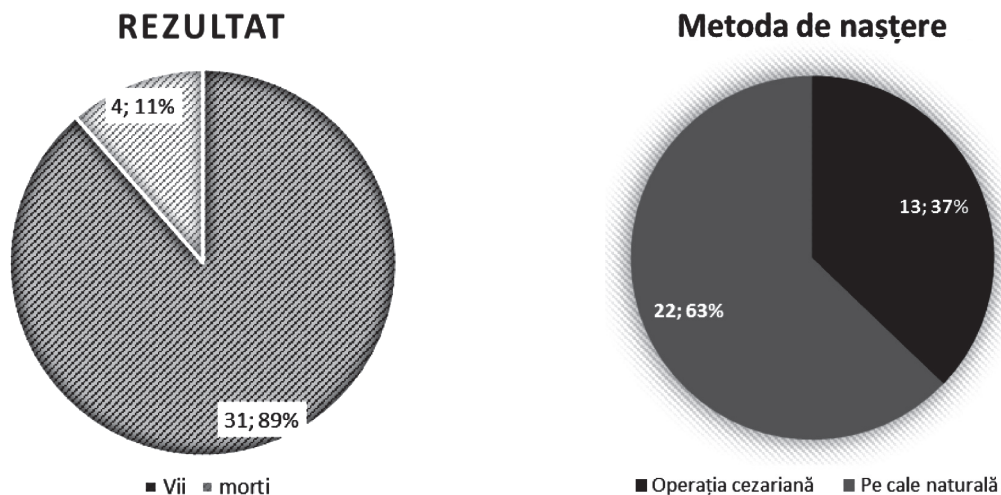


Fig. 2

Toate etapele resuscitării au fost efectuate la 2 copii din primul grup, și la 4 copii din grupul II (18% 4 copii au decedat în sala de naștere (12%)

Tabelul 5

Distribuția după scorul Apgar

Scorul APGAR	1 min.	5 min.
< 3	3	3
4-6	19	11
> 7	9	21

Distribuția după:
Metoda de naștere:
Operația cezariană- 13
Pe cale naturală -22

Distribuția după:
Sex:
fete -13
băieți -22

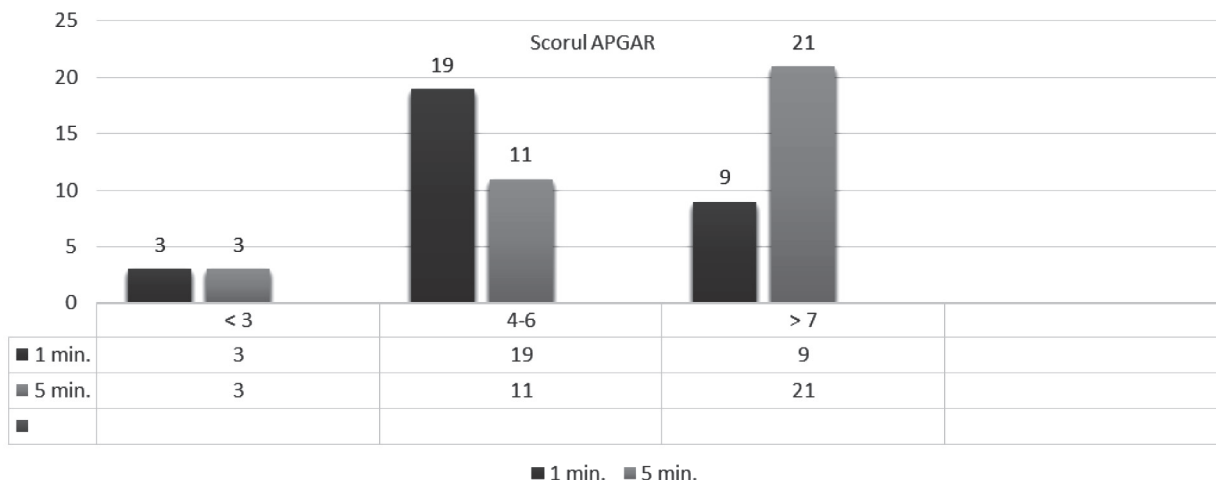


Fig. 3

Dinamica pH-ului

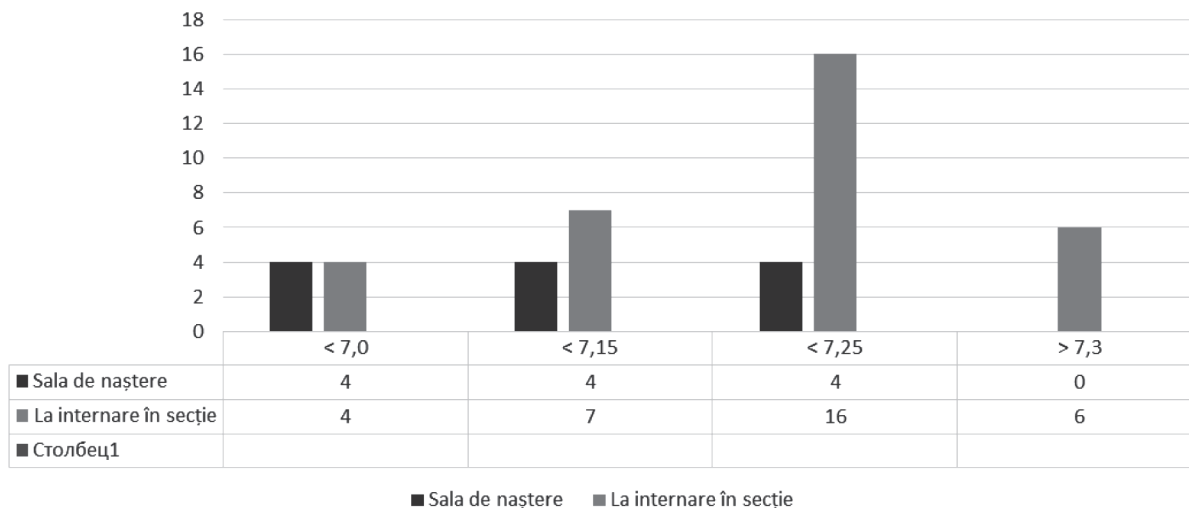


Fig. 4

Tabelul 6

Distribuția după valorile PH-ului

pH	Sala de naștere	La internare în secție
< 7, 0	4	4
< 7, 15	4	7
< 7, 25	4	16
> 7, 3	0	6

Concluzii

1. Printre factorii de risc în dezvoltarea SAM, se numără

- primul loc îl ocupă anemia gravidelor (90%)
- Circulara de cordon în jurul gâtului (32, 2%)
- Gestoza (13%)
- Patologia renală (10%)
- Boli cronice ale sistemului hepatic

2. Mai des meconiu în apele amniotice se depistea în sarcina la termen și cea suprapurtată. Astfel, copii născuți la termen au fost 67, 7%, iar suprapurtați 32, 3%, totodată printre copii decedați 75% au fost suprapurtați

3. Majoritatea copiilor (22%) s-au născut pe cale naturală

Recomandări

1. Se impune monitoringul minuțios al gravidelor, care alcătuiesc grupul de risc, mai ales în trimestrul III al sarcinii.

2. Se va efectua starea fătului, a reactivității cardio-vasculare a lui

3. Analgezia adecvata a travaliului cu scopul micșorării hiperventilării gravidei, legată de stresul dolic, care este de fapt cauza hipoxiei și, ca urmare a micșorării hemodinamicii placentare și fetale.

4. La efectuarea resuscitării neonatale se va lua în considerare și patologia concomitentă a copilului și aprecierea prognosticului.

Bibliografia

1. Usta, I. ; Mercer, B. ; Sibai, B. (1995). „Risk factors for meconium aspiration syndrome”. *Obstetrics and gynecology* 86 (2): 230–234. doi:10. 1016/0029-7844(95)00124-A. PMID 7617354.

2. Edmonds, P (2014). „An introduction to meconium”. *Midwifery today with international midwife* (111): 32–3. PMID 25975076.

3. Cheng, Y. ; Nicholson, J. ; Nakagawa, S. ; Bruckner, T. ; Washington, A. ; Caughey, A. (2008). “Perinatal outcomes in low-risk term pregnancies: do they differ by week of gestation?”. *American Journal of Obstetrics and Gynecology* 199 (4): 370. 3e1–7. doi:10. 1016/j. ajog. 2008. 08. 008. PMID 18928977.

4. Wirbelauer, J. ; Speer, C. (2009). “The role of surfactant treatment in preterm infants and term newborns with acute respiratory distress syndrome”. *Journal of perinatology : official journal of the California Perinatal Association*. 29. Suppl 2: S18–S22. doi:10. 1038/jp. 2009. 30. PMID 19399004.

5. Hofmeyr, G. (2009). “What (not) to do before delivery? Prevention of fetal meconium release and its consequences”. *Early human development* 85 (10): 611–615.

6. Edmonds, P (2014). “An introduction to meconium”. *Midwifery today with international midwife* (111): 32–3. PMID 25975076.

7. Cheng, Y. ; Nicholson, J. ; Nakagawa, S. ; Bruckner, T. ; Washington, A. ; Caughey, A. (2008). “Perinatal outcomes in low-risk term pregnancies: do they differ by week of gestation?”. *American Journal of Obstetrics and*

Gynecology 199 (4): 370. 3e1–7. doi:10. 1016/j. ajog. 2008. 08. 008. PMID 18928977.

8. Wirbelauer, J. ; Speer, C. (2009). “The role of surfactant treatment in preterm infants and term newborns with acute respiratory distress syndrome”. *Journal of perinatology : official journal of the California Perinatal Association*. 29. Suppl 2: S18–S22. doi:10. 1038/jp. 2009. 30. PMID 19399004.

9. Hofmeyr, G. (2009). “What (not) to do before delivery? Prevention of fetal meconium release and its consequences”. *Early human development* 85 (10): 611–615. doi:10. 1016/j. earlhumdev. 2009. 09. 010. PMID 19822401.

10. Xu, H. ; Hofmeyr, J. ; Roy, C. ; Fraser, W. (2007). “Intrapartum amnioinfusion for meconium-stained amniotic fluid: a systematic review of randomised controlled trials”. *BJOG: an International Journal of Obstetrics & Gynaecology* 114 (4): 383–90. doi:10. 1111/j. 1471-0528. 2007. 01262. x. PMID 17378813.

11. El Shahed, AI; Dargaville, PA; Ohlsson, A; Soll, R (14 December 2014). “Surfactant for meconium aspiration syndrome in term and late preterm infants.”. *The Cochrane database of systematic reviews* 12: CD002054. doi:10. 1002/14651858. CD002054. pub3. PMID 25504256.

12. Short, B. L. (2008). “Extracorporeal membrane oxygenation: use in meconium aspiration syndrome”. *Journal of Perinatology* 28: S79–83. doi:10. 1038/jp. 2008. 152. PMID 19057615.

13. Salvesen, B. ; Mollnes, T. E. ; Saugstad, O. D. (2008). “Albumin lavage does not improve the outcome of meconium aspiration syndrome”. *Journal of Maternal-Fetal and Neonatal Medicine* 21 (10): 719–25. doi:10. 1080/14767050802255561. PMID 19012188.

14. Ward, M. C. ; Sinn, J. K. (2003). “Steroid therapy for meconium aspiration syndrome in newborn infants”. *Cochrane Database of Systematic Reviews* (1): CD003485. doi:10. 1002/14651858. CD003485. PMID 14583981.

15. Dargaville, P. A. ; Copnell, B. ; Australian and New Zealand Neonatal Network (2006). “The Epidemiology of Meconium Aspiration Syndrome: Incidence, Risk Factors, Therapies, and Outcome”. *Pediatrics* 117 (5): 1712–21. doi:10. 1542/peds. 2005-2215. PMID 16651329.