

Síndrome de aspiración meconial

*Autora: Dra. Inés Santana Riesco. MIR 4º año de Pediatría.
Hospital Universitario Dr. Balmis, Alicante*

*Presentación revisada por: Dr. Honorio Sánchez Zaplana
(Neonatólogo de Hospital Universitario Dr. Balmis)
Sesión realizada durante la rotación en UCI Neonatal del Hospital
Universitario 12 de Octubre*



**Servicio de
Pediatría**

DEPARTAMENTO DE SALUD
ALICANTE - HOSPITAL GENERAL

Índice

1. *Introducción*

2. *Caso clínico*

3. *Manejo
terapéutico*

4. *Fisiopatología*

5. *Pronóstico*

6. *Conclusiones*

1. Introducción



**Servicio de
Pediatría**

DEPARTAMENTO DE SALUD
ALICANTE - HOSPITAL GENERAL

- **Concepto:** El síndrome de aspiración meconial (SAM) es una enfermedad respiratoria neonatal secundaria a la aspiración/inhalación de líquido amniótico (LA) meconial, caracterizado por hipoxemia y dificultad respiratoria
- **Incidencia:** la presencia de LA meconial en los RNT es del 10-16%, pero la tasa de SAM es baja. Es la causa del 3% de los casos de distrés respiratorio neonatal. Incidencia en descenso→ mejoría de la atención obstétrica y los cuidados inmediatos del RN
- **Factores de riesgo de presencia de LA meconial:** insuficiencia placentaria, estado hipertensivo del embarazo, oligohidramnios, infección intra-amniótica, consumo materno de drogas, embarazo cronológicamente prolongado (ECP>41 semanas gestacionales)...
- **Factores de riesgo de SAM:** meconio espeso, tonos cardíacos fetales no tranquilizadores, Apgar <7 en un minuto, cesárea urgente, etnia materna, edad gestacional avanzada, bajo peso al nacer...

Factores de riesgo

Tabla 1 Variables maternas, del parto y neonatales relacionadas con la gravedad del SAM

	SAM leve/moderado (n = 14)	SAM grave (n = 15)	Significación estadística (p)
Variables maternas			
Edad materna (años)	29,50±5,21	29,92±6,63	0,999 ^c
Primiparidad	12 (85,7%)	7 (50%)	0,103 ^b
Edad gestacional (semanas)	39,72±1,93	40,06±1,19	0,847 ^c
Variables del parto			
Tiempo de bolsa rota (h)	7,86±7,86	5,16±12,71	0,031 ^c
Fiebre intraparto	2 (14,3%)	1 (6,7%)	0,598 ^b
REA IV-V	2 (14,3%)	2 (13,3%)	0,999 ^b
Apgar en 1'	5,71±2,49	4,86±2,18	0,427 ^c
Apgar en 5'	7,50±2,18	6,71±1,77	0,227 ^c
Cesárea por RPBF	4 (28,6%)	11 (73,3%)	0,016 ^a
Variables neonatales			
Sexo			0,573 ^a
Masculino	6 (42,9%)	8 (57,1%)	
Femenino	8 (57,1%)	7 (46,7%)	
Peso (gr)	3.337,86±473,03	3.356,53±385,37	0,880 ^c
pH al ingreso	7,29±0,12	7,12±0,16	0,011 ^c
FiO ₂ al ingreso (%)	33,57±17,28	81,20±24,70	< 0,001 ^c
PCR al ingreso (mg/L)	6,36±6,40	19,63±33,35	0,247 ^c
Leucocitos al ingreso (/ml)	21.544±10.080	19.905±10.829	0,720 ^c
Necesidad de surfactante	3 (21,4%)	11 (73,3%)	< 0,01 ^a
Administración NOI	0	9 (69,2%)	< 0,001 ^b

Las variables continuas se han expresado como media±desviación típica. Las variables cualitativas como n (%). REA: reanimación en sala de partos; RPBF: riesgo de pérdida de bienestar fetal; NOI: óxido nítrico inhalado.

^a χ^2

^b Test exacto de Fisher

^c U de Mann-Whitney

Las variables neonatales significativamente asociadas al SAM grave fueron:

- Cesárea urgente por RPBF
- Tiempo de BR
- pH al ingreso
- FiO₂ alta al ingreso (28,6% de los casos de SAM grave precisaron FiO₂ entre 30-60% y el 85,7% precisaron FiO₂ > 60%)
- Necesidad de surfactante
- Necesidad de tratamiento con óxido nítrico inhalado



Servicio de Pediatría

DEPARTAMENTO DE SALUD
ALICANTE - HOSPITAL GENERAL

Diagnóstico

Clínico

- Distrés respiratorio intenso, de inicio precoz y progresivo en un RN que presenta las uñas, el cabello y el cordón umbilical teñidos de meconio.
- A la EF: tórax hiperinsuflado ("tórax en tonel") por atrapamiento aéreo
- Síntomas de depresión neurológica derivados de la hipoxia perinatal

Clasificación clínica

- **Leve:** polipnea + hiperinsuflación torácica. No alteraciones en la oxigenación ni ventilación. No precisa $FiO_2 > 0,40$
- **Moderado:** hipercapnia y cianosis. $FiO_2 > 0,40$ durante más de 48 h sin fuga de aire
- **Grave:** hipoxemia e hipercapnia desde el nacimiento, que precisa VM con FiO_2 altas y medidas de soporte hemodinámico +/- necesidad de NOi



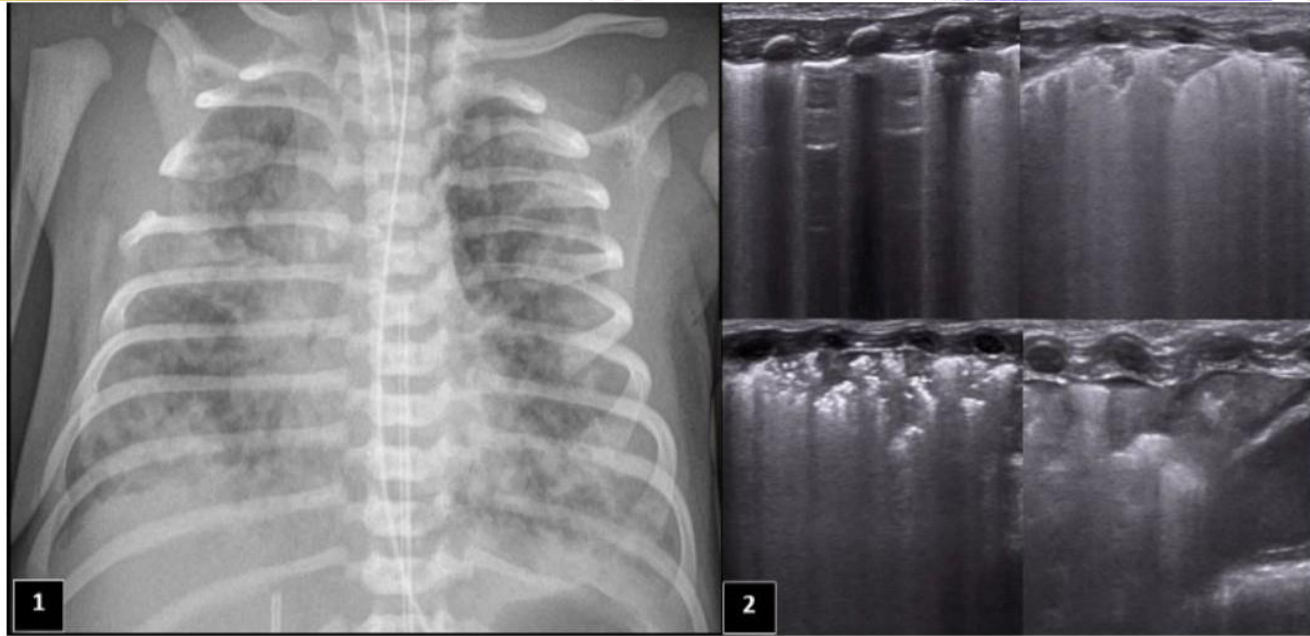
**Servicio de
Pediatría**

DEPARTAMENTO DE SALUD
ALICANTE - HOSPITAL GENERAL

Pruebas complementarias:

- Gasometría arterial: hipoxemia y acidosis respiratoria/mixta (si asfixia perinatal grave)
- Radiografía de tórax: consolidaciones alveolares difusas alternadas con zonas hiperaireadas con evolución a hiperinsuflación con aplanamiento del diafragma (10-30% de los casos presentan neumotórax o neumomediastino)
Y/o ecografía pulmonar: consolidaciones, atelectasias, engrosamiento de la línea pleural, patrón de líneas B confluentes bilaterales...

El diagnóstico diferencial del SAM incluye: taquipnea transitoria del recién nacido, sepsis, cardiopatía congénita cianótica, neumonía, SDR, neumotórax y otros síndromes de fuga de aire, anomalías pulmonares del desarrollo, masas torácicas...



1. Rx de tórax. Pulmón hiperinsuflado con diafragmas aplanados. Infiltrados bilaterales de aspecto alveolar alternado con zonas aireadas
2. Ecografía pulmonar. Línea pleural hiperecólica con deslizamiento pleural presente. Patrón parcheado con líneas B confluentes y líneas A. Consolidaciones además de mínimo derrame pleural



2. Caso clínico



**Servicio de
Pediatría**

DEPARTAMENTO DE SALUD
ALICANTE - HOSPITAL GENERAL

Antecedentes obstétricos y perinatales

- Embarazo controlado. Ecografías prenatales normales. FIV (ovocitos propios). Serologías negativas, incluido rubeola. Factores de riesgo infeccioso: RPM >24h de evolución, fiebre materna intraparto tratada con antibioterapia, EGB negativo
- Antecedentes familiares: Madre primigesta, sin enfermedades de interés. Niega consumo de tóxicos. Grupo 0-
- Perinatal inmediato:

RNT 39+6
sg PAEG
3200g.
Cesárea urgente
por RPF

Impregnado de
meconio, llanto
vigoroso→
clampaje tardío

1' de vida:
ausencia
esfuerzo
respiratorio y
FC<60lpm

IPPV→ no
esfuerzo
respiratorio y
bradicardia→ma
saje cardíaco e
IOT

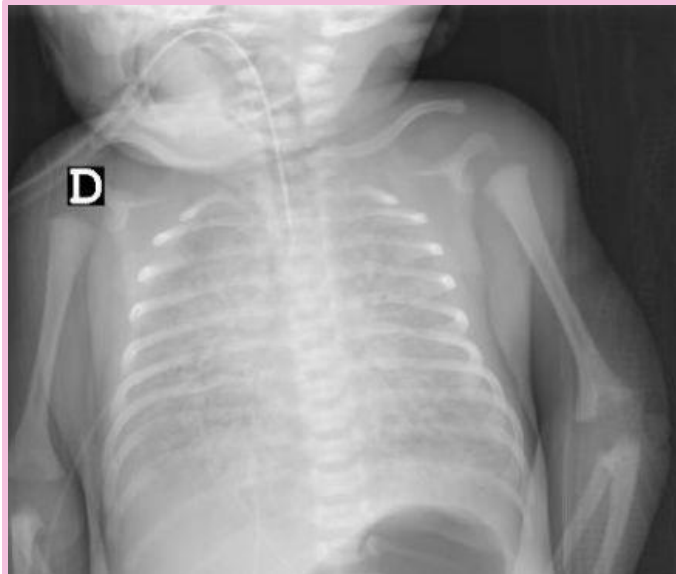
8' de vida:
FC>100lpm,
Sat 02 60-70%
(FiO2 100%)

Apgar 2/3/7.
pH de cordón
7.11/7.22
Traslado UCIN



Evolución inicial al ingreso:

- Se canaliza arteria umbilical y vena umbilical
- **A nivel respiratorio**, se optimiza ventilación mecánica convencional, con escasa respuesta a la misma y con $IO > 25$, por lo que se administra una dosis de **surfactante** a 200mg/Kg y se optimiza con **VAFO** (MAP 22 cmH₂O, frecuencia de 8 Hz y amplitud de 40, FiO₂ 70%)



- **A nivel hemodinámico**, presenta inestabilidad que precisa de soporte vasoactivo con adrenalina dopamina, dobutamina, noradrenalina e hidroclotisona. Se administran hasta 6 expansiones de volumen para mantener tensiones arteriales medias. Ecocardiografía en su primer día de vida muestra datos de **hipertensión pulmonar sistémica/suprasistémica**, sin otras alteraciones”, por lo que se inicia perfusión con **prostaglandinas**, así como inicio de **NOi**
- **A nivel metabólico: acidosis metabólica**→ expansión con bicarbonato 1/6M
- **A nivel hematológico:** coagulopatía severa y anemia multifactorial→múltiples transfusiones de plasma y hematíes
- **A nivel infeccioso:** se extrae hemocultivo y se inicia antibioterapia intravenosa con cefotaxima y ampicilina, que es retirada tras hemocultivo negativo

- **A nivel neurológico**, desde el nacimiento en hipotermia pasiva. 12 puntos en la escala García-Alix a las 4 horas de vida por lo que se inicia tratamiento con **hipotermia activa**, que se retira a las 24h. Ecografía transfontanelar normal. Se coloca INVOS y monitor de función cerebral, con patrón continuo, sin crisis clínicas ni eléctricas.

Se inicia sedación con fentanilo a 2 mcg/kg/h y dexmedetomidina 0.8 mcg/kg/h, además de precisar bolos de fentanilo y midazolam

Juicio diagnóstico:

- **Síndrome de aspiración meconial grave con cuadro de hipertensión pulmonar persistente del recién nacido (HPPN)**



**Servicio de
Pediatría**

DEPARTAMENTO DE SALUD
ALICANTE - HOSPITAL GENERAL

3. Manejo terapéutico



**Servicio de
Pediatría**
DEPARTAMENTO DE SALUD
ALICANTE - HOSPITAL GENERAL

Atención obstétrica y perinatal

Según recomendaciones de la Sociedad Española de Neonatología (SENEO, 2023)

- Atención obstétrica: monitorización continua de la frecuencia fetal si hay datos de riesgo de asfixia perinatal. En ese caso la actitud sería inducción del parto a las 41 semanas gestacionales



Se desaconseja la aspiración rutinaria endotraqueal del RN con líquido meconial al nacer

- No retrasar soporte con VPP/VMI en caso de esfuerzo respiratorio inadecuado, bradicardia u obstrucción de la vía aérea



**Servicio de
Pediatría**
DEPARTAMENTO DE SALUD
ALICANTE - HOSPITAL GENERAL

Tratamiento

Manejo respiratorio

- Soporte respiratorio: En casos leves → GN. Moderados/graves → CPAP (PEEP 5-8 cmH₂O) / VMC (20% requieren VMI) o VAFO si no respuesta.
Parámetros objetivo: Saturación preductal individualizada en cada caso, PaO₂ 60-80 mmHg y PaCO₂ 45-60 mmHg. Se debe evitar hiperoxia, hiperventilación, alcalosis respiratoria y atrapamiento aéreo
- Si asociación con HPPN → valorar NO_i (inicialmente a 20 ppm), además de surfactante endotraqueal si VMI (100-200 mg/kg) → reduce el desajuste V/Q y la resistencia vascular pulmonar
- La corticoterapia no ha demostrado beneficios claros, aunque el uso de hidrocortisona iv en caso de HPPN y/o inestabilidad hemodinámica puede resultar útil



**Servicio de
Pediatría**

DEPARTAMENTO DE SALUD
ALICANTE - HOSPITAL GENERAL

- **Manejo hemodinámico:** valorar expansión rápida del volumen con suero fisiológico e incluso soporte inotrópico si signos de gasto cardiaco izquierdo reducido. Monitorización de la TA invasiva si SAM grave
- **Soporte neurológico:** 20-30 % de los pacientes con SAM presentan depresión neurológica al nacimiento → vigilancia neurológica y valorar hipotermia terapéutica
- **Medidas generales:** Adecuado manejo de la sedoanalgesia; minimizar manipulaciones; normotermia; corregir las anomalías metabólicas (hipoglucemia y acidosis)

4. Fisiopatología



**Servicio de
Pediatría**
DEPARTAMENTO DE SALUD
ALICANTE - HOSPITAL GENERAL

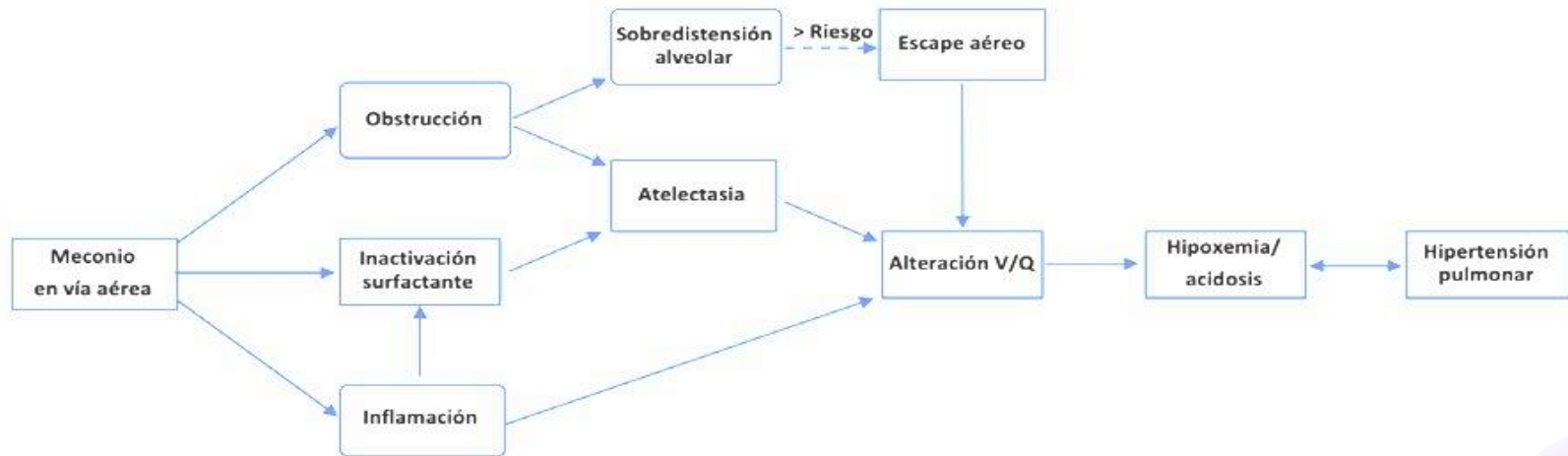
- El meconio está compuesto por restos celulares, LA, vórnix, lanugo, bilis, enzimas pancreáticas y otras sustancias procedentes del tubo digestivo.

- Fisiopatología: estrés fetal→ respuesta vagal→aumento del peristaltismo y relajación del esfínter anal→ paso de meconio al LA. Mayor probabilidad a mayor edad gestacional.

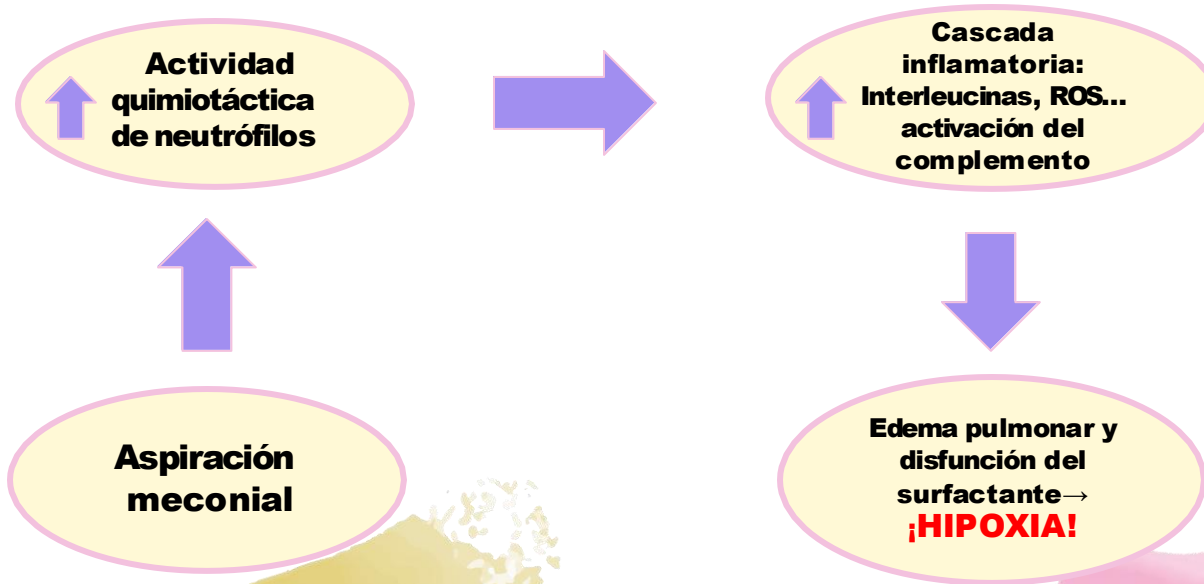
- La aspiración es resultado del “gasping” en la vida intrauterina o durante las primeras respiraciones después del nacimiento. Resultado: obstrucción de las vías respiratorias, inflamación pulmonar e inactivación del surfactante→hipoxemia y acidosis



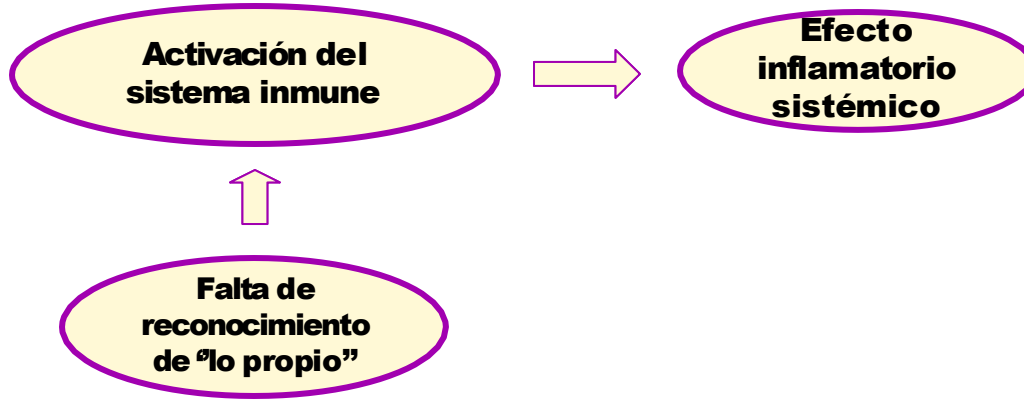
Obstrucción mecánica de las vías respiratorias:



- **Inflamación e irritación química (neumonitis química):**



Respuesta inflamatoria sistémica



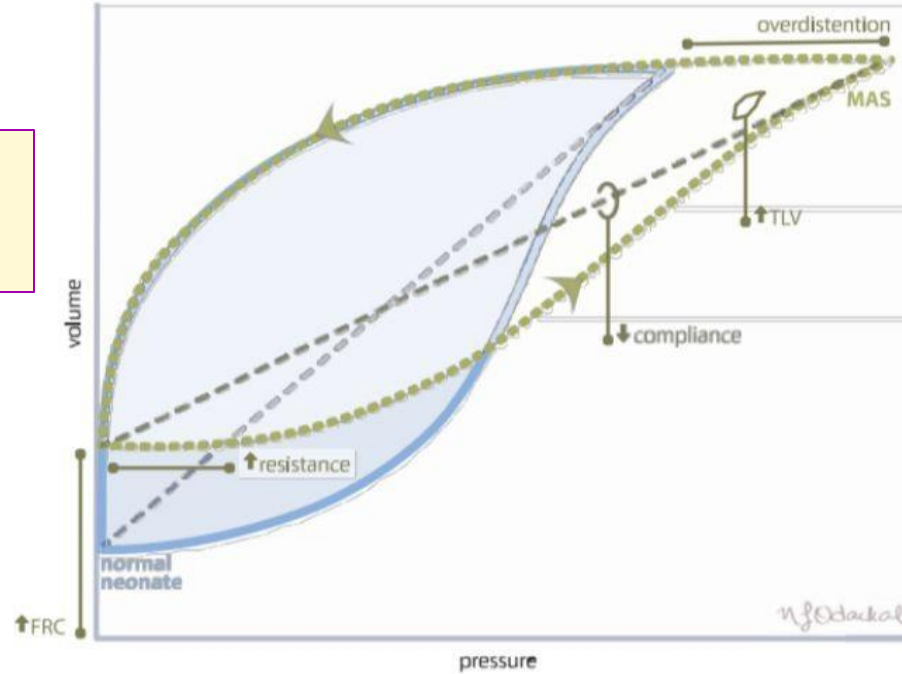
Infección:

El meconio aspirado puede producir una neumonitis infecciosa → por su alto contenido en mucopolisacáridos puede ser un caldo de cultivo para numerosos agentes bacterianos, como E.Coli...

Inactivación tensoactiva del surfactante

El meconio daña directamente los neumocitos productores de surfactante de tipo II. La respuesta inflamatoria en los alvéolos y los componentes del meconio, como la bilirrubina y las sales biliares, modifican las propiedades químicas del surfactante y lo vuelven inactivo

En estudios experimentales, la tensión superficial de los alvéolos aumentó con la cantidad de meconio aspirado



Curva presión-volumen pulmonar en neonatos con SAM comparada con la de neonatos sanos. El SAM se asocia a una disminución de la distensibilidad pulmonar dinámica y estática

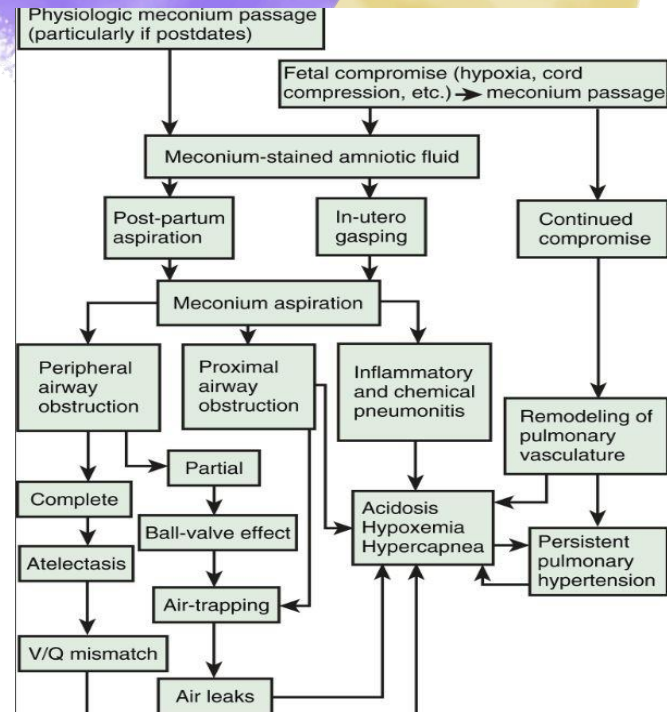
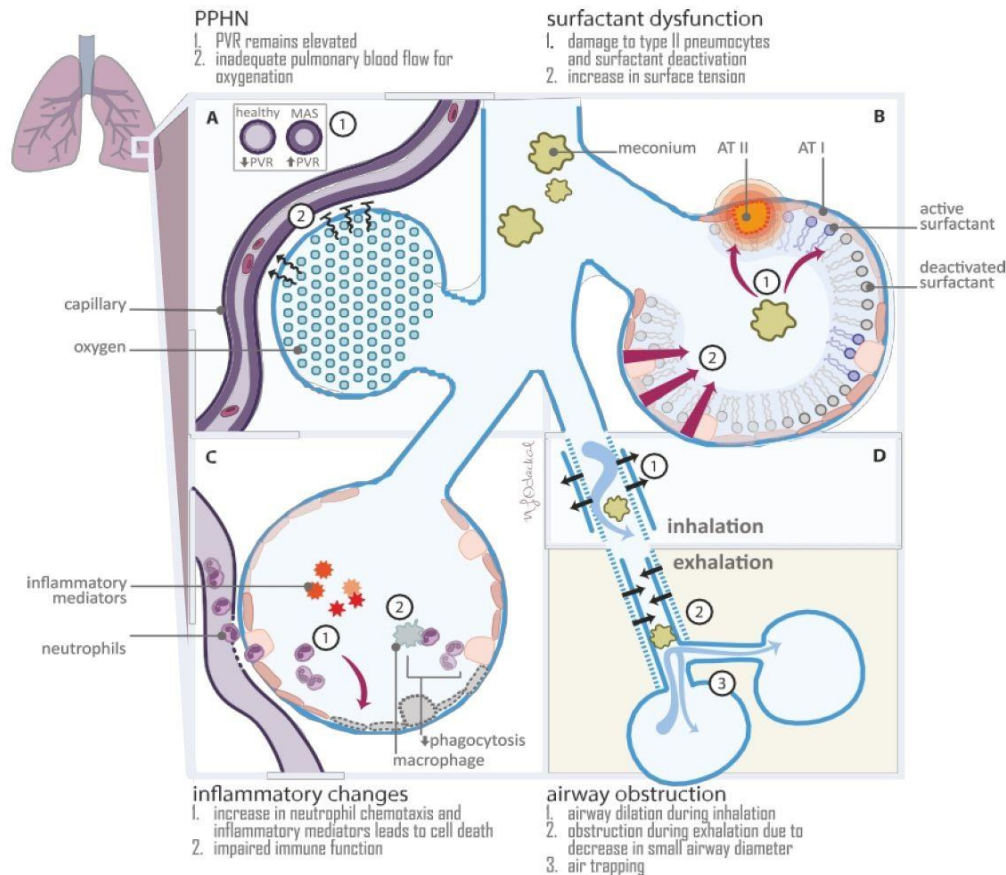
Hipertensión pulmonar persistente del recién nacido (HPPN)

En los casos más graves, la hipoxemia y vasoconstricción pulmonar favorecen el cuadro de HPPN (grave en el 15-20% de los casos)

La HPPN implica hipoxemia con gradiente de saturaciones pre y postductal diferenciales ≥ 10 puntos

La ecocardiografía apoya el diagnóstico, con hallazgos como: PAP elevada, la desviación hacia la izquierda del tabique, signos de fallo de cavidades derechas, el flujo bidireccional y/o de derecha a izquierda a través de derivaciones fetales

La gravedad de HPPN puede evaluarse utilizando el IO :si ≤ 15 indica insuficiencia respiratoria leve, mientras que $IO \geq 25$ reflejan insuficiencia respiratoria hipóxica grave



Pathophysiology of meconium passage and the meconium aspiration syndrome. V/Q, ventilation-perfusion ratio.

From Wiswell TE, Beni RC. Meconium staining and the meconium aspiration syndrome: unresolved issues. Pediatr Clin North Am. 1993;40:W55-61.

Osman, A., Halling, C., Crume, M. et al. Meconium aspiration syndrome: a comprehensive review. *J Perinatol.* 2023; 43: 1211–1221



5. Pronóstico

11,4%
**De los SAM requieren
atención en UCIN**

1,4%
**De los SAM
requieren ECMO**

Comorbilidad:
**EHI es 5 veces más
frecuente y HPPN 3
veces más frecuente**

Letalidad:
**1,2% y en descenso
gracias al manejo
obstétrico y pediátrico**

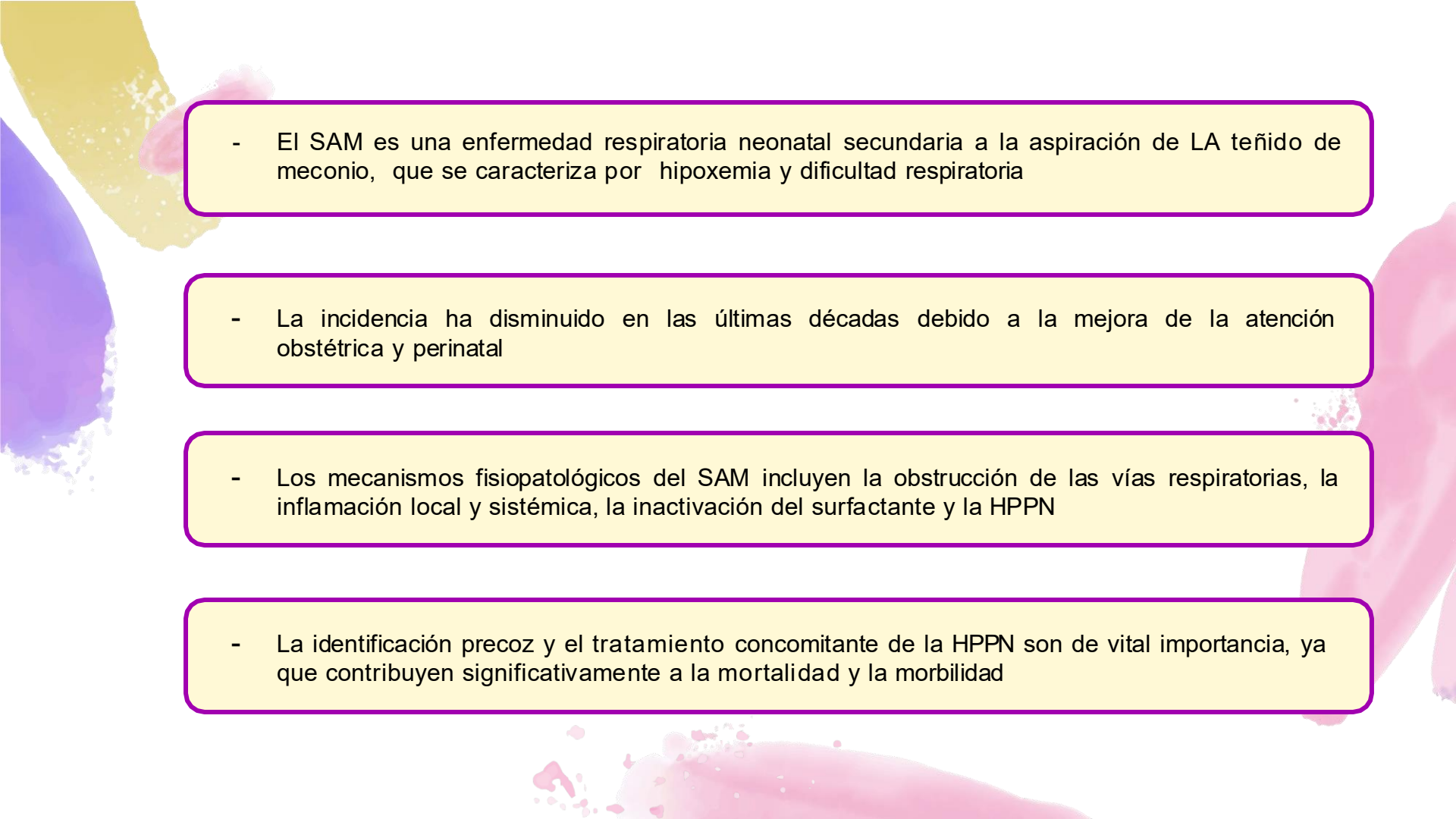
**Morbilidad a corto
plazo: O2
suplementario a los 28
ddv(5%) y
convulsiones (5%)**

Morbilidad largo plazo:

- **Alteraciones del
neurodesarrollo
(20%)**
- **Secuelas
pulmonares**



6. Conclusiones



- El SAM es una enfermedad respiratoria neonatal secundaria a la aspiración de LA teñido de meconio, que se caracteriza por hipoxemia y dificultad respiratoria

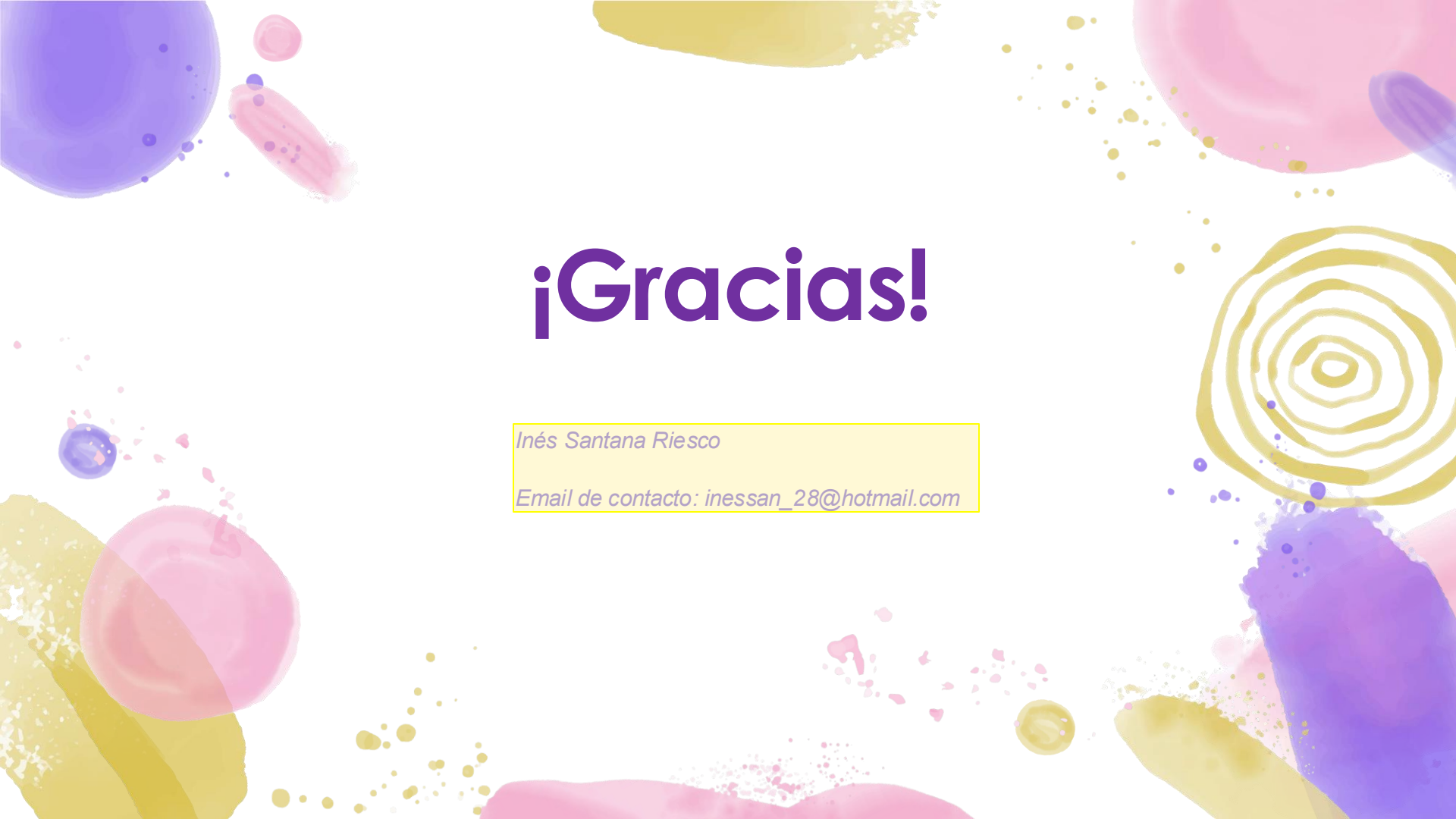
- La incidencia ha disminuido en las últimas décadas debido a la mejora de la atención obstétrica y perinatal

- Los mecanismos fisiopatológicos del SAM incluyen la obstrucción de las vías respiratorias, la inflamación local y sistémica, la inactivación del surfactante y la HPPN

- La identificación precoz y el tratamiento concomitante de la HPPN son de vital importancia, ya que contribuyen significativamente a la mortalidad y la morbilidad

Bibliografía

- M.G. Ross. Meconium aspiration syndrome: more than intrapartum meconium. N Engl J Med. 2005; 353: 946-948
- Fischer C, Rybakowski C, Ferdynus C, Sagot P, Gouyon JB. A population-based study of meconium aspiration syndrome in neonates born between 37 and 43 weeks of gestation. Int J Pediatr. 2012; 321-545
- Paudel P, Sunny AK, Poudel PG, Gurung R, Gurung A, Bastola R, et al. Meconium aspiration syndrome: incidence, associated risk factors and outcome-evidence from a multicentric study in low-resource settings. J Salud Infantil Pediátrica. 2020; 56(4):630-635
- Tri C. Nguyen, Rajeshwari Madappa, Heather M. Siefkes, Michelle J. Lim, Kanya Mysore Siddegowda, Satyan Lakshminrusimha. Oxygen saturation targets in neonatal care: A narrative review. Early Human Development. 2024; 199: 106-134
- Osman, A., Halling, C., Crume, M. et al. Meconium aspiration syndrome: a comprehensive review. J Perinatol. 2023; 43: 1211–1221



¡Gracias!

Inés Santana Riesco

Email de contacto: inessan_28@hotmail.com