UAB
Universitat Autònoma de Barcelona

Mortalitat perinatal estesa en un entorn d'alt nivell assistencial: aplicació de les classificacions internacionals i anàlisi de factors associats

Núria Torre Monmany

ADVERTIMENT. L'accés als continguts d'aquesta tesi queda condicionat a l'acceptació de les condicions d'ús establertes per la següent llicència Creative Commons:  https://creativecommons.org/licenses/?lang=ca

ADVERTENCIA. El acceso a los contenidos de esta tesis queda condicionado a la aceptación de las condiciones de uso establecidas por la siguiente licencia Creative Commons:  https://creativecommons.org/licenses/?lang=es

WARNING. The access to the contents of this doctoral thesis it is limited to the acceptance of the use conditions set by the following Creative Commons license:  https://creativecommons.org/licenses/?lang=en

Tesi doctoral

Títol: Mortalitat perinatal estesa en un entorn d'alt nivell assistencial: aplicació de les classificacions internacionals i anàlisi de factors associats

Autora: Núria Torre Monmany

Director/a: Ana Alarcón Allen, Quique Basat Orellana

Tutor: Pere Soler Palacín

Programa de doctorat: Doctorat de Pediatria Universitat Autònoma de Barcelona.

Any de dipòsit: 2026

"Mesura allò que es pugui mesurar, i allò que no es pugui mesurar, fes-ho mesurable"
Galileu Galilei

"No tot el que es pot mesurar és rellevant, ni tot el que és rellevant es pot mesurar"
William Bruce Cameron

1. Índex

TÍTOL: MORTALITAT PERINATAL ESTESA EN UN ENTORN D'ALT NIVELL ASSISTENCIAL: APLICACIÓ DE LES CLASSIFICACIONS INTERNACIONALS I ANÀLISI DE FACTORS ASSOCIATS 0

1. Índex 2

2. Agraïments 5

3. Acrònims 7

4. Resum executiu 8
4.1. Context i justificació 8
4.2. Objectius 9
4.3. Metodologia 9
4.4. Resultats 10
Resultats estudi observacional retrospectiu multicèntric 10
Resultats estudi retrospectiu poblacional de cohorts del CCSPT 12
4.5. Discussió 13
4.6. Limitacions i fortaleses 16
4.7. Conclusions 16

5. Introducció i justificació del tema 18
5.1. Context epidemiològic i dades globals i locals 18
5.2. Evolució de les taxes a Catalunya 21
5.3. Causes principals i factors de risc associats a la mortalitat perinatal estesa 24
5.4. Diferències entre països d'ingressos alts i baixos 26
5.5. Sistema de registre i limitacions a Catalunya 27
5.6. Tipologies de sistemes de classificació de la mortalitat perinatal estesa 28
5.7. Justificació 32
5.8. Hipòtesi 32

6. Objectius de la tesi i justificació final 33
6.1. Objectius 33
6.2. Argumentació de les classificacions seleccionades per a l'estudi 33

7. Metodologia 35
7.1. Disseny de l'estudi 35
Tipus d'estudi i període analitzat 35
Hospitals participants i nivells assistencials 35
Criteris d'inclusió i exclusió 35
7.2. Fonts i recollida de dades 35
7.3. Variables estudiades 36
7.4. Classificació de les morts perinatals esteses 38
7.5. Anàlisi estadística 39
Càlcul de la mida mostral 39
Anàlisi estadística 40
Avaluació de l'impacte de la COVID-19 41
7.6. Ètica, aprovació institucional i gestió de les dades 41
7.7. Declaració sobre l'ús d'eines d'intel·ligència artificial 42

8. Resultats 43
8.1. Estudi observacional retrospectiu multicèntric 43
Descripció de la mostra 43
Principals condicions maternes i causes de mort fetals/neonatals de les morts perinatals esteses segons les classificacions PSANZ-PDCS, ICD-PM-MEBC i ReCoDe 46

Associacions entre les principals condicions maternes i causes de mort fetals/neonatals de les morts perinatals, òbits fetals i neonatals segons la classificació PSANZ-PDCS i ICD-PM 47
Condicions associades a les principals condicions maternes i causes de mort fetals/neonatals de les morts perinatals esteses segons la classificació PSANZ-PDCS i ICD-PM-MEBC 49
Morts perinatals esteses no classificades segons la classificació ReCoDe, PSANZ-PDCS i ICD-PM-MEBC 51
Evolució temporal dels indicadors de mortalitat 52
8.2. Estudi retrospectiu poblacional de cohorts del CCSPT 57
Descripció de la mostra 57
Principals condicions maternes i causes de mort de les morts perinatals esteses segons la classificació ICD-PM-MEBC 59
Morts perinatals esteses no classificables segons l'ICD-PM 60
Associacions entre les principals condicions maternes i causes de mort fetals/neonatals de les morts perinatals esteses 60
Principals subgrups de condicions maternes com a causa principal i associada segons el sistema de classificació ICD-PM-MEBC de les morts perinatals esteses 61
Variables associades a la mortalitat perinatal estesa 62
Tendències temporals i impacte de la COVID-19 sobre els indicadors demogràfics i de mortalitat 64

9. Discussió 67
9.1. Aplicabilitat i comparació de les classificacions internacionals de la mortalitat perinatal estesa 67
Comparació entre classificacions de l'associació de condiciones maternes i causes de mort fetal/neonatal 68
Comparació entre classificacions de les condicions associades 68
Comparació estructural i aplicabilitat dels sistemes de classificació 69
9.2. Factors materns, obstètrics i neonatals associats a la mortalitat perinatal estesa 70
9.3. La mortalitat perinatal estesa com a continu entre la mortalitat fetal tardana i la neonatal 73
9.4. El paper central de la placenta en la mortalitat perinatal estesa 74
9.5. Les morts inexplicades: què sabem i què continua sense resposta? 75
9.6. Tendències temporals i implicacions per a la vigilància epidemiològica 76

10. Limitacions 78

11. Fortaleses 80

12. Visions de futur: necessitat d'un registre nacional de mortalitat perinatal estesa i perspectives futures 81

13. El meu rol a la tesi 82

14. Conclusions 83

15. Bibliografia 84

16. Llista de taules 91

17. Llista de figures 93

18. Annexos 94
18.1. Annex 1. Conceptes generals: definicions de tipus i taxes de mortalitat (1–3) 94
Mortalitat perinatal 94
Mortalitat perinatal estesa 94
Mortalitat fetal tardana – Òbit fetal 94
Mortalitat neonatal 94
Taxes de mortalitat 94
18.2. Annex 2. Descripció teòrica de les classificacions 96

ICD-PM-MEBC. Fulla de classificació i recollida de dades 96
PSANZ-PDCS. Fulla de classificació i recollida de dades 98
ReCoDe. Fulla de classificació i recollida de dades 99
18.3. Annex 3. Aplicació de les classificacions a la cohort multicèntrica 100
Taula completa ICD-PM-MEBC 100
Taula completa PSANZ-PDCS 102
Taula completa ReCoDe 110
18.4. Annex 4. Descripció de les principals anomalies congènites 111

2. Agraïments

Una tesi sembla una feina individual, però mai no ho és del tot. Darrere de cada pàgina hi ha persones que han ensenyat, acompanyat, escoltat, inspirat o simplement sostingut. Aquest treball és el resultat de molts anys d'aprenentatge i de moltes mans que, d'una manera o altra, m'han ajudat a arribar fins aquí.

Als meus directors, la Dra. Ana Alarcón i el Dr. Quique Bassat, gràcies per la vostra visió, el vostre rigor i la confiança amb què m'heu guiat al llarg d'aquest camí. He tingut la sort d'aprendre de dos professionals excepcionals que m'han ajudat a créixer tant en l'àmbit científic com en el personal.

Al Dr. Xavier Krauel, per ser qui em va explicar per primera vegada què era un sistema de classificació de la mortalitat perinatal i per transmetre'm la convicció que aquest era un camp que valia la pena explorar. Sense aquella conversa, probablement aquesta tesi no existiria.

Als companys dels hospitals de Kalyandurg i Bathalapalli, i a tota la seva població, gràcies per obrir-me les portes i permetre'm aprendre des de dins una realitat molt diferent de la nostra. Aquella experiència em va ensenyar que darrere de cada estadística hi ha persones, famílies i històries que mereixen ser escoltades. Va ser allà on es va sembrar la primera llavor d'aquest treball.

Al Parc Taulí, al Servei de Pediatria, al Grup de Recerca Emergents en Trastorns del Creixement i del Desenvolupament (A5G2) i al Programa de Doctorat en Pediatria de la Universitat Autònoma de Barcelona, gràcies per haver-me ofert l'entorn on aquest projecte ha pogut créixer. Gràcies per creure en la recerca i per fer-me sentir part d'una comunitat compromesa amb la millora de la salut dels infants i les seves famílies.

Als equips de Neonatologia de l'Hospital Sant Joan de Déu Barcelona i de l'Hospital Clínic de Barcelona, gràcies per la vostra col·laboració, disponibilitat i rigor. Aquest estudi només ha estat possible gràcies a la confiança, la generositat i la voluntat de treballar conjuntament entre centres. Ha estat un privilegi compartir aquest projecte amb vosaltres.

Als companys i companyes del Parc Taulí, especialment a l'equip de neonatologia, gràcies per la vostra generositat. Per cobrir-me quan calia, per interessar-vos pel projecte, per animar-me en els moments difícils i per recordar-me, sovint sense saber-ho, que la feina compartida sempre és més lleugera.

A la meva família, gràcies per haver cregut sempre en el valor de l'estudi i per haver-me transmès, des de ben petita, la importància de l'esforç i la perseverança. Gràcies per respectar totes les hores dedicades a aprendre, per entendre les absències quan tocava estudiar o treballar, i per celebrar cada pas del camí amb una il·lusió que sovint superava la meva pròpia. El vostre suport constant m'ha acompanyat molt abans que aquesta tesi existís i ha estat fonamental per arribar fins aquí.

Als amics i amigues —especialment al German, al Sergio, la Lorena, l'Arantxa, l'Anna, l'Àngela, la Marta, el Roger, la Montse, el Joan, la Maria, la Mercè i la Mònica—, gràcies per acompanyar-me durant tot aquest camí. Per preguntar-me com anava la tesi, per escoltar-me parlar sobre mortalitat perinatal durant tots aquests anys i per recordar-me que també hi havia vida més enllà dels articles, les revisions i les bases de dades.

Especialment a en Joaquín Astete, gràcies per la teva col·laboració en aquest projecte, però sobretot per tot allò que no apareix en cap article ni en cap apartat metodològic. Gràcies per la paciència infinita, per la serenor en els moments de bloqueig, per sostenir-me quan el cansament o els dubtes pesaven massa i per continuar creient-hi fins i tot quan jo mateixa deixava de fer-ho. Aquesta tesi és millor gràcies a tu, i jo també.

Vull reconèixer també l'espai que m'han ofert les pràctiques de meditació especialment, el Yoga Nidra, i els espais d'acompanyament i reflexió que m'han ajudat a transitar aquest camí amb més calma i perspectiva. Han estat un refugi i una brúixola durant aquest procés, ajudant-me a trobar calma enmig del soroll, perspectiva en els moments d'incertesa i energia per continuar avançant. Gràcies a la Marta i a la Laura per guiar-me amb generositat, saviesa i una presència que ha deixat empremta molt més enllà d'aquest procés.

I, finalment, el meu agraïment més profund a les famílies que han patit una mort perinatal. Aquesta tesi parla de classificacions, d'indicadors i de resultats, però, per damunt de tot, parla de vides que van ser massa breus i de famílies que van haver d'afrontar una pèrdua inimaginable. La vostra força, el vostre coratge i la vostra generositat han estat una font constant d'inspiració al llarg d'aquest camí. Aquesta recerca està dedicada a vosaltres. Amb l'esperança que cada petit avenç en el coneixement ens acosti a un futur amb menys pèrdues, més respostes i més famílies que puguin tornar a casa amb els seus nadons als braços.

3. Acrònims

- CAP: Complicacions *antepartum*
- CCSPT: Consorci Corporació Sanitària Parc Taulí
- CIP: Complicacions *intrapartum*
- CODAC: Cause of Death and Associated Conditions
- DDV: Dies de vida
- HSJD: Hospital Sant Joan de Déu
- HCB: Hospital Clínic Barcelona
- ICD-PM: International Classification of Diseases for Perinatal Mortality
- ICD-PM-MEBC: International Classification of Diseases for Perinatal Mortality. Making Every Baby Count
- Idescat: Institut d'Estadística de Catalunya
- INE: Institut Nacional d'Estadística
- ITSA: Interrupted Time Series Analysis - Anàlisi de sèries temporals interrompudes
- MFT: Mortalitat fetal tardana
- MI: Mortalitat infantil
- MN: Mortalitat neonatal
- MNP: Mortalitat neonatal precoç
- MNT: Mortalitat neonatal tarda
- MP: Mortalitat perinatal
- MPE: Mortalitat perinatal estesa
- NVP: Nombre de visites prenatals
- OF: Òbit fetal
- OMS: Organització mundial de la Salut
- OR: Odds ratio
- PIA: Països d'ingressos alts
- PIBM: Països d'ingressos baixos i mitjans
- PSANZ-PDCS: Perinatal Society of Australia and New Zealand – Perinatal Death Classification System
- ReCoDe: Relevant Conditions at Death
- RPM: Ruptura prematura de membranes
- UCIN: Unitat de cures intensives neonatals
- UCIP: Unitat de cures intensives pediàtriques

4. Resum executiu

4.1. Context i justificació

La mortalitat perinatal estesa (MPE), que inclou els òbits fetals (OF) i les morts neonatals fins als 28 dies de vida, continua sent un dels principals indicadors de salut materna, fetal i neonatal, així com de qualitat assistencial en un sistema de salut.

Malgrat els importants avenços en l'atenció obstètrica i neonatal de les darreres dècades, la MPE continua representant una càrrega rellevant de mortalitat a escala mundial i una proporció substancial de les morts durant la infància. Cada any es registren al món aproximadament 140 milions de naixements, 2 milions d'OF i 2 milions de morts neonatals, que en conjunt representen prop de 4 milions de morts perinatals esteses. A Catalunya i a la resta de països d'ingressos alts (PIA), les taxes de mortalitat han disminuït de manera sostinguda des de la dècada de 1980, però aquesta reducció s'ha alentit progressivament durant els darrers anys, amb una tendència a l'estabilització. Actualment, la mortalitat perinatal (MP) a Catalunya se situa al voltant de 4–5 casos per cada 1.000 naixements.

L'estudi de la MPE és especialment rellevant perquè els OF i les morts neonatals comparteixen nombrosos mecanismes fisiopatològics, factors de risc materns i condicions obstètriques. La disfunció placentària, la prematuritat, les infeccions, les anomalies congènites, incloent-hi malformacions estructurals, anomalies cromosòmiques i altres trastorns congènits del desenvolupament o de base genètica que constitueixen la causa principal de mort, i diverses patologies maternes poden contribuir tant al OF com a la mort neonatal. Per aquest motiu, l'anàlisi conjunta de tots dos components proporciona una visió més completa dels determinants de la mortalitat al voltant del naixement i facilita la identificació d'oportunitats de prevenció.

Tot i que prop del 98% dels OF i les morts neonatals es produeixen en països d'ingressos baixos i mitjans (PIBM), la MPE continua representant un repte rellevant en PIA. En aquests entorns, les causes de mort, els factors associats i els perfils clínics difereixen substancialment dels observats en contextos amb recursos limitats. A més, la disponibilitat de seguiment obstètric especialitzat, estudis placentaris, autòpsies i cures intensives neonatals permet una investigació més detallada dels casos i una millor comprensió dels mecanismes associats a la mort perinatal estesa. Aquest coneixement és essencial per orientar estratègies de millora assistencial, especialment en centres terciaris que concentren gestacions i nounats d'elevat risc.

Malgrat la seva importància, la vigilància de la MPE presenta limitacions importants. A Catalunya no existeix un registre perinatal integrat que vinculi de forma sistemàtica les dades maternes, fetals i neonatals, i tampoc s'utilitza de manera rutinària una classificació específica de les causes de mort perinatal estesa. Aquesta situació dificulta la comparació entre centres, la interpretació dels patrons de mortalitat i l'avaluació de possibles mesures preventives.

En aquest context, els sistemes de classificació de les causes de mort adquireixen un paper fonamental. Aquests sistemes permeten estandarditzar la identificació de les causes i condicions associades, facilitar la comparabilitat entre estudis i territoris, millorar la vigilància epidemiològica i generar informació útil tant per a la pràctica clínica

com per a la recerca. Tanmateix, actualment coexisteixen més de vuitanta sistemes de classificació diferents, amb diferències importants en la seva estructura, aplicabilitat i capacitat per relacionar les condicions maternes amb les causes fetals i neonatals. Aquesta heterogeneïtat limita la comparació internacional i justifica la necessitat d'avaluar de manera crítica les classificacions més utilitzades en entorns d'alta qualitat assistencial.

Aquesta tesi parteix de la necessitat de millorar el coneixement de la MPE en el nostre entorn, descriure'n les causes i els factors associats, i avaluar l'aplicabilitat de les principals classificacions internacionals en un context terciari amb elevada disponibilitat d'informació clínica i anatomopatològica. Es planteja que, en aquest context, les classificacions ICD-PM-MEBC, PSANZ-PDCS i ReCoDe permeten una caracterització concordant de la MPE, amb una baixa proporció de casos no classificables, i que determinats factors materns, obstètrics i neonatals s'associen significativament amb aquest esdeveniment.

4.2. Objectius

L'objectiu general d'aquesta tesi és aprofundir en el coneixement de la MPE en un context assistencial de PIA mitjançant l'anàlisi de la seva epidemiologia, causes de mort, factors associats i sistemes de classificació.

Els objectius específics de la tesi són:

1. **Descriure la incidència, les causes i condicions associades a la MPE** entre els anys 2016 i 2021 als centres inclosos en l'estudi (Consorci Corporació Sanitària Parc Taulí (CCSPT) i xarxa BCNatal: Hospital Clínic Barcelona (HCB) i Hospital Sant Joan de Déu (HSJD), aplicant tres classificacions diferents: a) ICD-PM-MEBC (International Classification of Diseases for Perinatal Mortality-Making Every Baby Count); b) PSANZ-PDCS (Perinatal Society of Australia and New Zealand – Perinatal Death Classification System); i c) ReCoDe (Relevant Conditions at Death).
2. **Comparar les classificacions ICD-PM-MEBC, PSANZ-PDCS i ReCoDe** en relació amb la seva aplicabilitat i la proporció de morts classificades com a inexplicades en un entorn assistencial de PIA.
3. **Analitzar les associacions entre variables maternes, obstètriques i neonatals i la MPE** en el context específic del CCSPT durant el període 2016 – 2021, mitjançant un estudi retrospectiu poblacional de cohorts.

4.3. Metodologia

La tesi es basa en dues aproximacions metodològiques complementàries desenvolupades durant el període 2016–2021 en centres terciaris de Catalunya amb unitats neonatals de nivell III.

El primer estudi va consistir en un estudi observacional retrospectiu multicèntric que va incloure totes les morts perinatals esteses registrades al CCSPT, l'HCB i l'HSJD. L'objectiu va ser descriure la incidència, els indicadors de mortalitat, les causes de mort i les condicions associades a la MPE, així com comparar diferents sistemes de classificació de les causes de mort.

El segon estudi va consistir en un estudi retrospectiu poblacional de cohorts realitzat al CCSPT. Es van comparar les morts perinatals esteses amb els nascuts vius supervivents més enllà del període neonatal per analitzar les associacions entre variables maternes, obstètriques i neonatals i la MPE.

Es van incloure els OF a partir de les 22 setmanes de gestació o amb un pes superior als 500 g i les morts neonatals ocorregudes durant els primers 28 dies de vida. Es van excloure les interrupcions de l'embaràs per indicació mèdica o obstètrica i les defuncions posteriors a la finalització del període neonatal (> 28 dies de vida).

La informació es va obtenir a partir dels registres obstètrics i neonatals dels centres participants, de les històries clíniques maternes i neonatals, dels informes anatomopatològics placentaris i de les autòpsies disponibles, així com de les auditories perinatals multidisciplinàries. Les variables analitzades van incloure característiques maternes, obstètriques, fetals i neonatals, juntament amb dades relatives al part i a l'estabilització neonatal inicial.

Per a la classificació de les causes de mort es van utilitzar els sistemes ICD-PM-MEBC, PSANZ-PDCS i ReCoDe. La classificació dels casos es va realitzar mitjançant una revisió estructurada de la informació clínica disponible i l'aplicació de les guies específiques de cada sistema.

L'anàlisi estadística es va efectuar amb R (RStudio) i SPSS. Es van utilitzar estadístiques descriptives, proves de comparació entre grups, models de regressió logística per identificar factors associats a la MPE i regressions lineals per a l'estudi de les tendències temporals. Addicionalment, es va realitzar una anàlisi de sèries temporals interrompudes per explorar l'impacte potencial de la pandèmia de la COVID-19 sobre els indicadors de mortalitat.

L'estudi va ser aprovat pel Comitè d'Ètica d'Investigació Clínica del CCSPT (referència 2022/5013), amb posterior aprovació dels centres participants, i registrat a ClinicalTrials.gov (NCT05491772). Les dades es van gestionar de forma anonimitzada o pseudonimitzada, d'acord amb la normativa vigent en matèria de protecció de dades i recerca biomèdica.

4.4. Resultats

Resultats estudi observacional retrospectiu multicèntric

Durant el període d'estudi (2016 – 2021), es van identificar 464 morts perinatals esteses entre 53.597 naixements registrats al CCSPT, l'HCB i l'HSJD. D'aquestes, 238 (51,3%) van correspondre a OF, 166 (35,8%) a morts neonatals precoces i 60 (12,9%) a morts neonatals tardanes. La taxa global de MPE va ser de 8,6 per 1.000 naixements, mentre que la taxa de MP va ser de 7,5 per 1.000 naixements.

Els OF van constituir el component més freqüent de la MPE (238 casos; 51,3%), i la majoria es van produir abans de l'inici del treball de part (215 casos; 90,3%). Entre les morts neonatals precoces, 70 casos (42,2%) van ocórrer durant les primeres 24 hores de vida. La cohort va reflectir el perfil assistencial dels centres participants, amb 142 casos derivats des d'altres centres sanitaris (30,6%) i 276 gestacions classificades com de risc molt alt (59,5%). A més, 194 casos (41,8%) van presentar un pes al naixement inferior a 1.000 g.

La comparació de les classificacions ICD-PM-MEBC, PSANZ-PDCS i ReCoDe va mostrar una elevada concordança en la identificació dels principals patrons causals. Les condicions relacionades amb la placenta, el cordó umbilical i les membranes van constituir la principal condició materna en tots els sistemes classificadors, representant 276 casos (59,5%) segons l'ICD-PM-MEBC, 304 casos (65,5%) segons la PSANZ-PDCS i 197 OF (82,7%) segons la ReCoDe.

Les complicacions *antepartum* (CAP) van ser la causa de mort més freqüent segons l'ICD-PM-MEBC (195 casos; 42,0%), mentre que les anomalies congènites van representar aproximadament una cinquena part de les MPE (92 casos; 19,8% segons l'ICD-PM-MEBC i 98 casos; 21,1% segons la PSANZ-PDCS). Les causes relacionades amb infeccions van representar entre el 3,4% i el 6,9% dels casos segons la classificació emprada.

La classificació PSANZ-PDCS va identificar associacions significatives entre diverses condicions maternes i causes de mort fetal i neonatal. El part prematur espontani o la ruptura prematura de membranes (RPM) es van associar tant amb els naixements periviables (27 casos; p<0,001) com amb les infeccions neonatals (29 casos; p<0,001), i també amb altres causes de mort neonatal (30 casos; p<0,001). La infecció perinatal es va associar amb els naixements periviables (9 casos; p=0,01) i les infeccions neonatals (19 casos; p<0,001), mentre que les morts per hipòxia peripart es van associar principalment amb causes neurològiques (26 casos; p<0,001). Les anomalies congènites (98 casos; 21,1%) es van associar amb múltiples condicions maternes i perinatals, incloent-hi infecció perinatal, hemorràgia *antepartum*, hipòxia peripart, disfunció placentària i RPM (totes amb p<0,001).

En la classificació ICD-PM-MEBC també es va observar una associació significativa entre les condicions maternes i les causes de mort fetal o neonatal (p<0,001). La categoria M2 (complicacions de la placenta, el cordó umbilical i les membranes), que va representar 276 casos (59,5%), es va associar principalment amb les CAP (168 casos; p<0,001) i, en menor mesura, amb les anomalies congènites (12 casos; p<0,001), mentre que les causes desconegudes van estar infrarepresentades (4 casos; p<0,001). Per contra, la categoria M5 (absència de condició materna identificada), present en 92 casos (19,8%), es va associar amb les anomalies congènites (55 casos; p<0,001) i amb les causes de mort desconegudes (20 casos; p<0,001), i es va associar negativament amb les CAP i la prematuritat.

L'anàlisi de les condicions associades va mostrar diferències entre les classificacions estudiades. En la PSANZ-PDCS es van identificar múltiples correlacions moderades o fortes (r > 0,4) entre categories diagnòstiques i condicions associades. Entre les associacions més destacades es van observar les anomalies genitourinàries amb la hipoplàsia pulmonar (r=0,57) i la hipertensió pulmonar persistent (r=0,47), els defectes de la paret abdominal amb la hipoplàsia placentària (r=0,50), i la vasa prèvia amb la colèstasi obstètrica (r=0,71). També es van identificar correlacions entre complicacions de procediments antenatals i la leucomalàcia periventricular (r=0,63), síndromes genètiques amb alteració cromosòmica demostrada (r=0,58) i anomalies cardiovasculars (r=0,45). Addicionalment, les infeccions neonatals es van associar amb enterocolitis necrosant, hemorràgia intracranial i leucomalàcia periventricular (r=0,41–0,50). En la classificació ICD-PM-MEBC no es van observar correlacions superiors a r=0,4; les associacions més freqüents van correspondre a la relació entre corioamnionitis i part

prematur (r=0,32; p<0,001), així com entre incompetència cervical, oligohidramni/polihidramni i part prematur (r=0,13 – 0,18; p<0,05).

Les morts classificades com a inexplicades van representar 20 casos (4,3%) segons la definició ICD-PM1, 26 casos (5,6% del total) segons la definició ICD-PM2, 25 casos (5,4%) segons la PSANZ-PDCS i 26 OF (10,9%) segons la ReCoDe, sense diferències estadísticament significatives entre classificacions.

Finalment, no es van observar canvis significatius en les taxes de mortalitat fetal tardana (MFT), mortalitat neonatal precoç (MNP), mortalitat neonatal tardana (MNT), mortalitat neonatal (MN), MP o MPE durant el període d'estudi. A més a més, la cohort d'aquesta tesi va presentar taxes de mortalitat superiors a la mitjana catalana i de la província de Barcelona, especialment en relació amb la MNP, MN i MP. De la mateixa manera, l'anàlisi de sèries temporals interrompudes (ITSA) no va identificar un impacte significatiu de la pandèmia de la COVID-19 sobre els principals indicadors de MFT, MNP, MNT, MN o MPE de la cohort estudiada.

Resultats estudi retrospectiu poblacional de cohorts del CCSPT

Durant el període 2016–2021 es van registrar 13.289 naixements al CCSPT, incloent-hi 89 morts perinatals esteses: 49 OF (55,1%), 30 morts neonatals precoces (33,7%) i 10 morts neonatals tardanes (11,2%). Dels 40 casos de mort neonatal, 21 (52,5%) corresponien a nounats traslladats des d'altres centres. La taxa de cesàries va ser del 19,5 %, amb un 10,5 % d'urgència i un 9 % programades. Aquesta proporció fou del 18,2 % entre els nadons vius i del 34,8 % entre els casos de mort perinatal estesa.

Segons la classificació ICD-PM-MEBC, les complicacions de la placenta, el cordó umbilical i les membranes (M2) van constituir la principal condició materna (56 casos; 62,9%), seguides de les complicacions maternes de l'embaràs (8 casos; 9,0%) i de les malalties mèdiques o quirúrgiques maternes (8 casos; 9,0%). Les CAP (42 casos; 47,2%) van representar la causa de mort més freqüent, seguides de les anomalies congènites (16 casos; 18,0%) i de les causes relacionades amb la prematuritat (13 casos; 14,6%).

Les morts classificades com a inexplicades van correspondre a 3 casos (3,4%) segons la definició ICD-PM1 i a 4 casos (4,5%) segons la definició ICD-PM2.

La distribució de les causes de mort va variar significativament segons la condició materna principal (p<0,001). Les complicacions de la placenta, el cordó umbilical i les membranes es van associar principalment amb les CAP (38/56 casos; 67,9%; p<0,001) i, en menor mesura, amb les anomalies congènites (3/56; 5,3%; p=0,003). En canvi, l'absència d'una condició materna identificada (M5) es va associar amb les anomalies congènites (8/13; 61,5%; p=0,005) i amb les causes de mort desconegudes (3/13; 23,1%; p=0,02).

Entre les causes maternes específiques van destacar la disfunció placentària, l'infart o la insuficiència placentària (30 casos; 33,7%), altres formes de despreniment placentari i hemorràgia (21 casos; 23,6%) i la corioamnionitis (13 casos; 14,6%).

La RPM en gestacions preterme es va associar significativament amb la corioamnionitis i amb l'oligohidramni/polihidramni com a condicions coexistents (ambdues p<0,001).

L'anàlisi multivariada va identificar diverses característiques maternes, obstètriques i neonatals associades a la MPE.

L'edat materna es va associar inversament amb la MPE (Odds Ratio (OR) ajustat: 0,89; IC95%: 0,81–0,99; p=0,04), observant-se una menor probabilitat de MPE en les mares de 35–39 anys (OR: 0,25; IC95%: 0,12–0,51; p<0,001), 40–44 anys (OR: 0,32; IC95%: 0,14–0,76; p=0,009) i ≥45 anys (OR: 0,08; IC95%: 0,009–0,82; p=0,03) respecte al grup de 20–34 anys.

L'origen geogràfic africà de les mares es va associar amb una major probabilitat de MPE (OR: 2,21; IC95%: 1,06–4,58; p=0,03), igual que la multigravidessa (OR: 5,45; IC95%: 2,7–11,2; p<0,001), que també es va associar específicament amb els OF *antepartum* (p=0,002) i amb la categoria de disfunció placentària, infart o insuficiència placentària (p=0,011).

En l'anàlisi estratificada segons l'edat gestacional, la cesària urgent es va associar amb una major probabilitat de MPE en els naixements a terme (OR: 5,47; IC95%: 1,9–15,5; p=0,001), mentre que la inducció del part en els naixements prematurs es va associar amb una major probabilitat de MPE (OR: 2,5; IC95%: 1,12–5,8; p=0,03).

Addicionalment, una menor puntuació d'Apgar als 5 minuts (OR: 0,50; IC95%: 0,31–0,70; p<0,001), una menor edat gestacional (OR: 0,60; IC95%: 0,51–0,70; p<0,001) i un menor pes al naixement (OR: 0,99; IC95%: 0,99–0,999; p=0,002) es van associar significativament amb la MPE.

Finalment, es va observar una disminució significativa del nombre de naixements i de nascuts vius durant el període d'estudi (p=0,005 i p=0,006, respectivament), mentre que el nombre de morts perinatals esteses, els diferents subtipus de mortalitat i les taxes de MFT, MNP, MNT, MN, MP i MPE es van mantenir estables. L'ITSA no va identificar canvis significatius en els indicadors de mortalitat després de l'inici de la pandèmia de la COVID-19, ni diferències significatives respecte als indicadors reportats per la província de Barcelona o la comunitat autònoma de Catalunya.

4.5. Discussió

Aquesta tesi aporta una anàlisi integrada de la MPE en centres terciaris de Catalunya durant el període 2016–2021, combinant una cohort multicèntrica orientada a la descripció epidemiològica i a la comparació de sistemes de classificació amb un estudi retrospectiu poblacional de cohorts centrat en els factors associats a la MPE al CCSPT. Aquesta aproximació permet analitzar la MPE des d'una perspectiva complementària, integrant la incidència, les causes de mort, les condicions maternes associades, l'aplicabilitat dels sistemes de classificació i les característiques maternes, obstètriques i neonatals relacionades amb la mortalitat.

La distribució de les causes de MPE va ser similar entre els diferents sistemes de classificació i coherent amb la descrita en altres PIA. Tant en la cohort multicèntrica com en l'estudi retrospectiu poblacional de cohorts del CCSPT, les complicacions de la placenta, el cordó umbilical i les membranes van constituir la principal condició materna associada a la mort perinatal estesa, mentre que les CAP, les anomalies congènites i la prematuritat van representar les causes de mort més freqüents. Aquestes troballes reforcen el paper central de la patologia placentària en la MPE i suggereixen que les diferències observades entre classificacions responen principalment a la manera de

categoritzar les causes de mort més que no pas a diferències substancials en les patologies identificades.

Les anomalies congènites es van mantenir entre les principals causes tant d'OF com de mort neonatal, en concordança amb els estudis publicats en altres PIA. Aquestes van representar una proporció rellevant de la MPE, especialment entre les morts neonatals, i es van situar de manera consistent entre les causes més freqüents en ambdós estudis. La seva persistència podria reflectir tant les característiques del casuístic atès en centres terciaris de referència com la complexitat clínica associada a aquest tipus de gestacions i nounats. D'altra banda, la baixa proporció d'OF *intrapartum* observada, juntament amb la contribució de les complicacions *intrapartum* (CIP) a una part de les morts neonatals precoces, reforça el concepte de continuïtat entre la MFT i MN. En aquest context, la prematuritat i les anomalies congènites van predominar entre les morts neonatals precoces, mentre que les infeccions van ser més freqüents entre les morts neonatals tardanes, posant de manifest que continuen contribuint de manera rellevant a la MN fins i tot en entorns de PIA.

La proporció de morts classificades com a inexplicades es va situar en l'extrem inferior dels valors descrits a la literatura i no va mostrar diferències significatives entre els diferents sistemes de classificació utilitzats. Aquest resultat podria estar relacionat amb l'elevada disponibilitat d'informació clínica, estudis anatomopatològics placentaris, autòpsies i auditories perinatals, que faciliten la identificació de factors contribuents i la reclassificació de casos inicialment considerats sense causa aparent. Tot i això, les morts inexplicades van continuar observant-se principalment entre els OF, malgrat la major freqüència d'estudis complementaris en aquest grup. Aquesta troballa suggereix que una part dels OF continuen presentant incertesa diagnòstica fins i tot en entorns amb una investigació exhaustiva, probablement per les limitacions actuals en la interpretació etiològica d'algunes alteracions placentàries i per l'existència de mecanismes fisiopatològics encara insuficientment coneguts.

La comparació entre la PSANZ-PDCS i l'ICD-PM-MEBC va mostrar que ambdues classificacions permeten relacionar les condicions maternes amb les causes de mort fetals i neonatals, tot i que ho fan mitjançant estructures conceptuals diferents. La PSANZ-PDCS, amb categories més detallades, va identificar un nombre més elevat d'associacions entre condicions maternes i causes de mort, incloent-hi les relacions entre la infecció perinatal i la RPM amb les infeccions neonatals i la periviabilitat, així com entre les morts hipòxiques peripart i les complicacions neurològiques neonatals. També va permetre associar les anomalies congènites amb diverses condicions maternes i placentàries. En canvi, l'ICD-PM-MEBC va agrupar aquestes relacions dins d'una estructura més estandarditzada, en la qual les complicacions de la placenta, el cordó umbilical i les membranes (M2) van concentrar la major part de les morts relacionades amb hipòxia i CAP. Tot i aquestes diferències, ambdues classificacions van coincidir en la identificació dels principals patrons de mortalitat i suggereixen que les associacions observades depenen en part de la manera com cada sistema organitza jeràrquicament les causes principals i les condicions contribuents.

Les tres classificacions analitzades van demostrar ser aplicables en un entorn assistencial de PIA, però presenten característiques diferents que poden condicionar la interpretació dels resultats. L'ICD-PM-MEBC utilitza categories àmplies i estandarditzades, facilita la comparabilitat internacional i permet aplicar els principis de l'ICD-PM en contextos on

no es disposa de codificació ICD-10 completa. La PSANZ-PDCS ofereix una caracterització clínica més detallada, incorpora de manera estructurada el registre de condicions associades i inclou categories específiques per a mecanismes fisiopatològics, placenta i gestacions múltiples. La ReCoDe proporciona una aproximació fisiopatològica centrada en els OF i resulta útil per a l'anàlisi clínica d'aquest grup, però no integra les morts neonatals ni permet establir relacions estructurades entre les causes maternes i les causes fetals o neonatals de mort. En conjunt, l'ICD-PM-MEBC sembla especialment adequada per a la vigilància epidemiològica i la comparabilitat entre territoris, mentre que la PSANZ-PDCS aporta una major profunditat clínica en l'estudi dels mecanismes associats a la MPE. Aquestes diferències suggereixen que les classificacions poden considerar-se complementàries més que no pas mutualment excloents.

L'anàlisi dels factors associats a la MPE va identificar diverses característiques maternes, obstètriques i neonatals relacionades amb una major o menor probabilitat de mortalitat. La multigravidessa, l'origen geogràfic matern africà, la cesària urgent en els naixements a terme, la inducció del part en els prematurs, una menor edat gestacional, un menor pes al naixement i una menor puntuació d'Apgar als cinc minuts es van associar amb una major probabilitat de MPE. En canvi, l'edat materna avançada i la classificació de risc gestacional alt o molt alt es van associar amb una menor probabilitat de mortalitat.

Aquestes troballes s'han d'interpretar amb prudència, ja que és poc probable que factors com l'edat materna avançada o el risc gestacional elevat exerceixin un efecte protector directe. Més aviat, podrien reflectir una major intensitat de seguiment obstètric i una gestió més proactiva de les complicacions durant la gestació. De manera similar, les associacions observades amb la cesària urgent i la inducció del part probablement estan influïdes pel biaix per indicació, atès que aquestes intervencions es realitzen habitualment en situacions obstètriques de major risc. Així mateix, l'associació observada amb l'origen geogràfic matern podria actuar com a marcador indirecte de determinants socials, estructurals o d'accés a l'atenció sanitària no recollits de manera completa en l'estudi. En conjunt, els resultats reforcen la necessitat d'interpretar la MPE des d'una perspectiva integrada que consideri simultàniament factors materns, obstètrics, fetals, neonatals i assistencials.

Les taxes de MPE es van mantenir globalment estables durant el període 2016–2021, tant en la cohort de la tesi doctoral com en les dades de la província de Barcelona i de Catalunya. Tot i la disminució del nombre de naixements i de nascuts vius observada a nivell territorial, aquest descens no es va traduir en canvis significatius en les diferents taxes de mortalitat. Aquest patró és coherent amb el descrit en altres PIA i suggereix una estabilització dels indicadors de MP i MN en les darreres dècades.

L'ITSA no va identificar modificacions significatives en les tendències de mortalitat després de l'inici de la pandèmia de la COVID-19, ni en la cohort de la tesi ni a nivell territorial. Això suggereix que els canvis observats en el nombre de naixements podrien reflectir la continuïtat de tendències demogràfiques prèvies més que no pas un efecte directe de la pandèmia sobre la MP.

La cohort d'aquesta tesi va presentar taxes de mortalitat superiors a la mitjana catalana i de la província de Barcelona, especialment en relació amb la MNP, MN i MP. Aquestes diferències probablement reflecteixen el seu paper com a centres terciaris de referència

que concentren gestacions i nounats d'elevat risc. En aquest context, els resultats reforcen la importància d'interpretar els indicadors de mortalitat tenint en compte la complexitat assistencial de la població atesa i posen de manifest la necessitat de disposar de registres perinatals integrats i de base poblacional que permetin una vigilància epidemiològica més precisa.

4.6. Limitacions i fortaleses

La interpretació dels resultats d'aquesta tesi s'ha de fer tenint en compte diverses limitacions.

En primer lloc, el disseny retrospectiu dels dos estudis comporta el risc inherent de biaix d'informació, factors de confusió residuals i possibles errors de classificació.

En segon lloc, la manca d'un registre perinatal integrat i de base poblacional podria haver limitat la identificació completa d'algunes morts neonatals ocorregudes després de l'alta hospitalària i dificulta la comparabilitat entre centres.

Així mateix, no es va disposar d'informació detallada sobre alguns factors materns potencialment rellevants, com el nivell socioeconòmic, l'obesitat o el tabaquisme.

A més, la participació exclusiva d'hospitals terciaris de referència fa que els resultats siguin especialment representatius de contextos assistencials d'elevada complexitat.

Finalment, l'aplicació de la metodologia ICD-PM-MEBC en absència de codificació ICD-10 completa pot dificultar la comparació directa amb alguns estudis que utilitzen la classificació ICD-PM original.

Malgrat aquestes limitacions, aquesta tesi presenta diverses fortaleses rellevants. La combinació d'una cohort multicèntrica de tres hospitals terciaris i d'un estudi retrospectiu poblacional de cohorts permet una aproximació complementària a la MPE des d'una perspectiva epidemiològica, clínica i classificatòria.

La disponibilitat d'informació clínica detallada, incloent-hi estudis anatomopatològics placentaris, dades *post mortem*, auditories perinatals i revisions multidisciplinàries estructurades, va permetre una caracterització exhaustiva dels casos i probablement va contribuir a la baixa proporció de morts inexplicades observada.

A més, aquest és un dels primers estudis realitzats a Catalunya i a Espanya que compara de manera sistemàtica les classificacions ReCoDe, PSANZ-PDCS i ICD-PM-MEBC en l'anàlisi de la MPE, aportant evidència local sobre la seva aplicabilitat en un context assistencial de PIA.

4.7. Conclusions

Aquesta tesi descriu la MPE en tres hospitals terciaris de Catalunya i aporta una visió integrada de les seves causes, factors associats i sistemes de classificació en un context de PIA. Les principals causes de mort maternes, fetals i neonatals van ser globalment concordants entre les classificacions estudiades i van mostrar un patró similar al descrit en altres entorns assistencials comparables, amb un paper destacat de les alteracions relacionades amb la placenta, el cordó umbilical i les membranes.

La comparació entre l'ICD-PM-MEBC, la PSANZ-PDCS i la ReCoDe mostra que les tres classificacions són aplicables en entorns assistencials terciaris i permeten identificar de manera consistent les principals causes de MPE. L'ICD-PM-MEBC facilita la comparabilitat internacional i la vigilància epidemiològica, mentre que la PSANZ-PDCS aporta una caracterització clínica i etiopatogènica més detallada. La ReCoDe continua essent una eina útil per a l'anàlisi dels OF. En conjunt, els resultats suggereixen que aquests sistemes ofereixen perspectives complementàries i reforcen la utilitat de les classificacions estandarditzades en l'estudi de la MPE.

La baixa proporció de morts inexplicades observada en aquesta tesi probablement es relaciona amb l'elevada disponibilitat d'informació clínica, estudis anatomopatològics placentaris, dades *post mortem* i un context assistencial amb processos d'auditoria perinatal. Aquest resultat posa de manifest la importància de les revisions multidisciplinàries estructurades i de la disponibilitat de documentació clínica completa per millorar la caracterització de les causes de mort i reduir la proporció de casos no classificables.

Els resultats també mostren que la distribució de les causes de mort i dels factors associats pot variar segons les característiques assistencials i poblacionals de cada entorn. Això reforça la necessitat de disposar de dades locals i d'auditories perinatals sistemàtiques que permetin interpretar adequadament els patrons de MPE i facilitar comparacions significatives entre centres i territoris.

Finalment, la manca d'un registre perinatal integrat i de base poblacional continua representant una limitació per al seguiment complet dels resultats i la comparabilitat entre centres. En aquest context, la implementació de registres unificats, sistemes estandarditzats de classificació i auditories perinatals estructurades podria contribuir a millorar la vigilància epidemiològica, la qualitat assistencial i la prevenció de la MPE.

5. Introducció i justificació del tema

5.1. Context epidemiològic i dades globals i locals

La MP, definida com els OF i les morts neonatals precoces (produïdes abans dels primers 7 dies de vida), és un indicador sensible de salut materna i neonatal i de qualitat assistencial (1–3). Quan s'hi inclouen també les morts neonatals fins als 28 dies de vida, es parla de MPE. Les definicions operatives dels diferents tipus i taxes de mortalitat utilitzades en aquest treball es detallen a l'**Annex 1.**

La població mundial supera actualment els 8.200 milions d'habitants i cada any es registren aproximadament 140 milions de naixements, 2 milions d'OF i 2 milions de morts neonatals, que en conjunt representen prop de 4 milions de morts perinatals esteses, una magnitud similar al total de morts en menors de cinc anys. Aquestes xifres situen la MPE entre els principals reptes de salut pública mundial i posen de manifest l'elevat potencial preventiu de les intervencions durant l'embaràs, el part i el període neonatal(4–7).

Malgrat la disminució sostinguda de la mortalitat infantil (MI) en les darreres dècades, la MN continua representant aproximadament la meitat de les morts infantils (6,8–14). El període neonatal representa, a més, el període de major risc de mortalitat durant la infantesa: aproximadament una tercera part de totes les morts neonatals tenen lloc durant el primer dia de vida i prop del 75% es concentren dins la primera setmana, fet que reflecteix la vulnerabilitat extrema del període neonatal precoç (2,6,12,15,16).

Les dades oficials de MP i MN procedeixen de diferents organismes i sistemes de registre. Tant l'Organització Mundial de la Salut (OMS) com l'Institut Nacional d'Estadística (INE) i l'Institut d'Estadística de Catalunya (Idescat) disposen de bases de dades públiques i accessibles que permeten consultar sèries històriques de mortalitat i fer anàlisis temporals i comparatives.

L'OMS proporciona estimacions globals de la MFT i la MN, mitjançant diferents informes i actualitzacions periòdiques del Global Health Observatory. L'INE proporciona les dades estatals, mentre que a Catalunya estan disponibles a través de l'Idescat (4,6,17,18). Tanmateix, al nostre territori, la disponibilitat de determinats indicadors varia segons la font consultada i no existeix actualment un registre únic i harmonitzat que integri de manera estandarditzada totes les dades relacionades amb la MPE. Per exemple, la taxa de MNP només és consultable a la pàgina de l'INE, però no pas a la de l'Idescat. Aquesta heterogeneïtat en els sistemes de registre i consulta dificulta la comparabilitat entre territoris i reforça la necessitat de sistemes de vigilància perinatal integrats i de base poblacional.

La comparació de les diferents taxes de mortalitat també presenta limitacions metodològiques relacionades amb les diferències en les definicions utilitzades. Per exemple, la MFT pot definir-se a partir de les 20, 22 o 28 setmanes de gestació segons el país o organisme utilitzat, fet que en limita la comparabilitat internacional. Per aquest motiu, és essencial especificar les definicions emprades en qualsevol estudi o anàlisi de dels indicadors de mortalitat.

La **Taula 1** presenta una comparativa de les principals taxes de MP, MFT, MNP i MN a escala mundial, estatal i catalana. Les estimacions globals procedeixen principalment de

dades de l'OMS, mentre que les dades estatals i autonòmiques provenen de l'INE i de l'Idescat, respectivament. D'aquesta taula es deriva que la MP i MN continua representant un important problema de salut pública global, malgrat les importants diferències observades entre contextos geogràfics i socioeconòmics.

Atès que les causes dels OF i de les morts neonatals comparteixen sovint factors materns, obstètrics i placentaris, l'abordatge de la MPE permet una anàlisi més integral dels patrons de mortalitat i dels factors associats (15,19).

Taula 1. Taxes de mortalitat perinatal, fetal tardana, neonatal precoç i neonatal a escala global, estatal i catalana segons les fonts disponibles

Tipus de mortalitat	Definició segons la font	Denominador	Estimació anual mundial (casos)	Taxa Global [+]	Espanya *	Catalunya *
Perinatal	OF ≥22 o ≥28 SG + mort neonatal < 7 ddv [‡]	1.000 naixements	≈ 4,2 milions [1]	≈ 31 (2,9 – 67) [1]	4,03 (2,32 – 8,34) [4]	4,45 (0,63 – 6,40) [4,5]
Fetal tardana	OF ≥20, ≥22 o ≥28 SG	1.000 naixements	≈ 1,9 milions [2]	13,9 (1,4 – 32) [2]	2,71 (0,67 – 7,72) [4]	3,12 (0,32 – 4,67) [4,5]
Neonatal precoç	0 – 6 ddv	1.000 nascuts vius	≈ 1,5 milions (75% de les morts neonatals) [1]	23 (4 – 31) [1]	1,24 (0,67 – 2,2) [4]	1,35 (0,32 – 1,74) [4,5]
Neonatal	0 – 27 ddv	1.000 nascuts vius	2,3 milions [3]	17,3 (1,5 – 35) [3]	1,77 (0,67 – 2,79) [4]	1,62 (0,63 – 3,13) [4, 5]

Ddv: dies de vida. Nota: Les estimacions globals procedeixen de diferents fonts i anys de referència, i utilitzen definicions i llindars gestacionals diferents, fet que en limita la comparabilitat directa amb les dades estatals i autonòmiques.

[+] Les xifres globals corresponen a estimacions publicades per les fonts originals i els valors entre parèntesis reflecteixen la variabilitat reportada entre regions o països segons cada font, no intervals de confiança estadístics.

* Els valors entre parèntesis corresponen al rang mínim–màxim observat entre comunitats autònomes/províncies.

[‡] Les estimacions mundials de la MFT corresponen a OF ≥28 setmanes de gestació. Les definicions de la MFT i de la MP varien entre organismes (20, 22 o 28 setmanes), fet que en limita la comparabilitat internacional.

Dades:

[1] Estimació pròpia obtinguda a partir de les estimacions mundials d'OF i MN publicades per l'OMS. L'OMS no publica actualment estimacions globals específiques de MP i MNP.

[2] Dades del 2021: Comfort, H., McHugh, T. A., Schumacher, A. E., Harris, A., May, E. A., Paulson, K. R., Gardner, W. M., Fuller, J. E., Frisch, M. E., Taylor, H. J., Leever, A. T., Teply, C., Verghese, N. A., Alam, T., Abate, Y. H., Abbastabar, H., Abd ElHafeez, S., Abdelmasseh, M., Abd-Elsalam, S., … Kassebaum, N. J. (2024). Global, regional, and national stillbirths at 20 weeks' gestation or longer in 204 countries and territories, 1990–2021: findings from the Global Burden of Disease Study 2021. *The Lancet*, *404*(10466), 1955–1988. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(24)01925-1

[3] Dades del 2023: World Health Organization. (2024). *WHO _ Neonatal mortality*. Global Health Observatory (GHO) Data; World Health Organization. https://www.who.int/gho/child_health/mortality/neonatal_text/en/

(4,20)

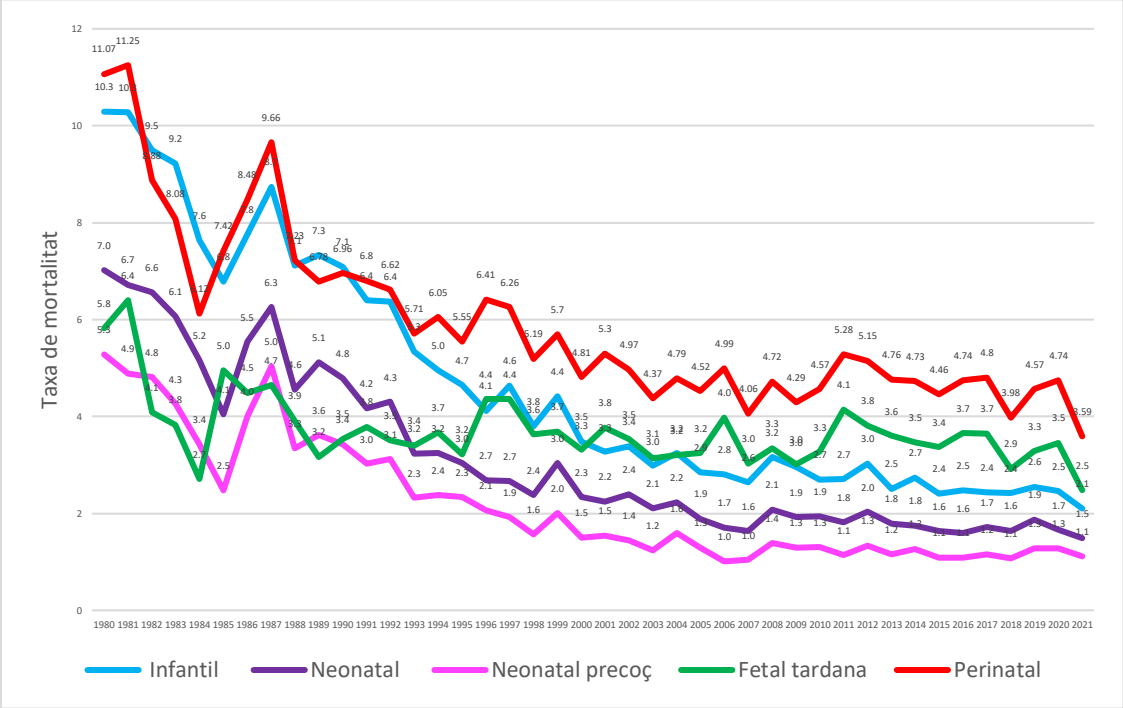
[4] Dades del 2024: Instituto Nacional de Estadistica. (n.d.). *INE*. Retrieved February 5, 2025, from https://www.ine.es/dynt3/inebase/index.htm?padre=1153&capsel=1153 (17)

[5] Dades del 2024: Institut d'Estadistica de Catalunya. (n.d.). Idescat. Retrieved February 5, 2025, from https://www.idescat.cat/indicadors/?id=aec&n=15269 (18)

5.2. Evolució de les taxes a Catalunya

L'evolució temporal de les taxes de MI, MN i MP a Catalunya durant les darreres dècades mostra una reducció sostinguda i significativa en tots els indicadors, tal com es mostra a la **Figura 1.** Les reduccions més marcades es van produir entre les dècades de 1980 i 1990, mentre que a partir dels anys 2000 les taxes tendeixen a estabilitzar-se, especialment en el cas de la MNP (17). Per exemple, la MI va passar de 10,29 a 2,1 per cada 1.000 naixements, i la perinatal, d'11,07 a 3,59, amb reduccions especialment marcades entre 1980 i 1999, estabilitzant-se progressivament i sobretot en els darrers anys.

Figura 1. Evolució de les taxes de mortalitat infantil, fetal tardana, neonatal precoç, neonatal i perinatal a Catalunya (1980 – 2021). Font: Institut nacional d'estadística (INE).



Durant la major part del període analitzat, la MP s'ha mantingut per sobre de la infantil, mentre que la neonatal ha representat prop del 50% de la MI de manera consistent des de finals dels anys noranta. A més, a partir de l'any 2001, la MFT supera la MI, fet que reforça la necessitat d'abordar-la de forma específica dins de l'anàlisi de la MP (17).

Les regressions lineals presentades a laTaula **2** confirmen una disminució sostinguda i estadísticament significativa de les diferents taxes de mortalitat entre 1980 i 2021, tot i que aquesta tendència s'atenua clarament en els períodes més recents. Malgrat aquests avenços, el període perinatal continua concentrant el risc més elevat de mortalitat al llarg de la vida, fet que reforça la necessitat de caracteritzar-ne amb detall les causes i els factors associats en el nostre entorn.

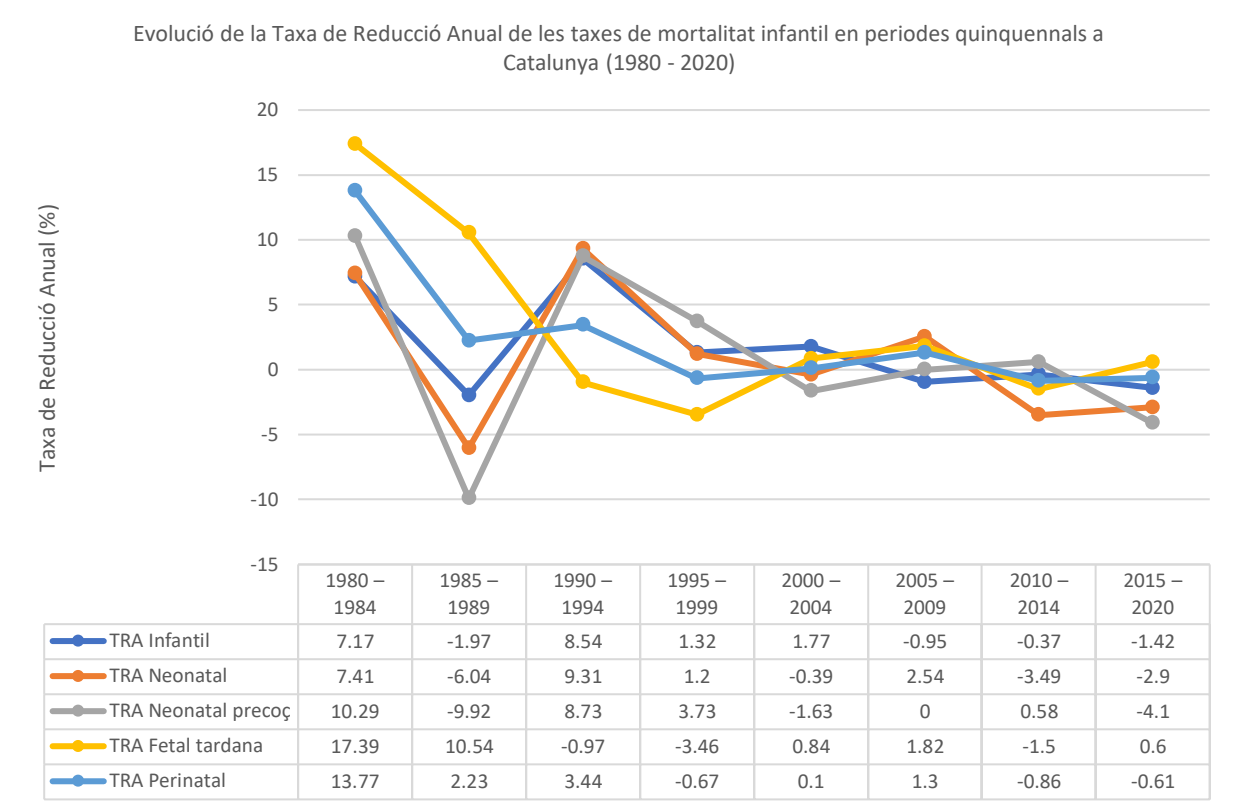
Taula 2. Regressions lineals de les taxes de mortalitat infantil, fetal tardana, neonatal, neonatal precoç i perinatal a Catalunya del 1980 al 2021. Es representen les anàlisis globals, decennals i quinquennals. Fonts: Institut nacional d'estadística (INE).

Tipus de mortalitat	Anàlisi global	Coeficient β	p-valor	Anàlisi per dècades	Coeficient β	p-valor	Anàlisi per quinquennis	Coeficient β	p-valor
Infantil	1980 - 2021	-0,1867	< 0,001*	1980 - 1989	-0,35	< 0,001*	1980 - 1984	-0,64	0,02*
							1985 - 1989	0,05	0,88
				1990 - 1999	-0,33	< 0,001*	1990 - 1994	-0,528	0,05
							1995 - 1999	-0,08	0,57
				2000 - 2009	-0,06	0,03*	2000 - 2004	-0,08	0,237
							2005 - 2009	0,06	0,43
				2010 - 2021	-0,05	0,006*	2010 - 2014	-0,012	0,87
							2015 - 2021	-0,03	0,31
Fetal tardana	1980 - 2021	-0,03	< 0,001*	1980 - 1989	-0,21	0,09	1980 - 1984	-0,88	0,03*
							1985 - 1989	-0,4	0,02*
				1990 - 1999	0,04	0,34	1990 - 1994	-0,011	0,86
							1995 - 1999	0,021	0,92
				2000 - 2009	-0,03	0,36	2000 - 2004	-0,086	0,37
							2005 - 2009	-0,11	0,46
				2010 - 2021	-0,07	0,03*	2010 - 2014	-0,014	0,92
							2015 - 2021	-0,12	0,14
Neonatal	1980 - 2021	-0,12	< 0,001*	1980 - 1989	-0,22	0,03	1980 - 1984	-0,44	0,01*
							1985 - 1989	0,12	0,74
				1990 - 1999	-0,23	< 0,001*	1990 - 1994	-0,4	0,02*
							1995 - 1999	-0,03	0,79
				2000 - 2009	-0,06	0,02*	2000 - 2004	-0,036	0,38
							2005 - 2009	0,043	0,53

				2010 - 2021	-0,03	0,01*	2010 - 2014	-0,041	0,33
							2015 - 2021	-0,0054	0,83
Neonatal precoç	1980 - 2021	-0,092	< 0,001*	1980 - 1989	-0,15	0,11	1980 - 1984	-0,43	0,01*
							1985 - 1989	0,16	0,66
				1990 - 1999	-0,18	< 0,001*	1990 - 1994	-0,28	0,03*
							1995 - 1999	-0,11	0,23
				2000 - 2009	-0,04	0,10	2000 - 2004	-0,01	0,85
							2005 - 2009	0,038	0,56
				2010 - 2021	-0,007	0,4	2010 - 2014	-0,004	0,91
							2015 - 2021	0,02	0,26
Perinatal	1980 - 2021	-0,12	< 0,001*	1980 - 1989	-0,37	0,047*	1980 - 1984	-1,31	0,01*
							1985- 1989	-0,25	0,57
				1990 - 1999	-0,14	0,02*	1990 - 1994	-0,291	0,05
							1995 - 1999	-0,092	0,64
				2000 - 2009	-0,07	0,08	2000 - 2004	-0,097	0,44
							2005 - 2009	-0,073	0,60
				2010 - 2014	-0,08	0,03*	2010 - 2014	-0,02	0,87
							2015 - 2021	-0,10	0,28
* $p \leq 0,05$									

De manera concordant, la taxa anual de reducció mostrada a la **Figura 2** evidencia una disminució progressiva durant les primeres dècades, seguida d'una major estabilització i fluctuació anual a partir dels anys 2000.

Figura 2. Evolució de la taxa anual de reducció de la mortalitat infantil, neonatal, neonatal precoç, fetal tardana i perinatal a Catalunya per períodes quinquennals (1980 - 2020). Font: Institut Nacional d'Estadística (INE).



	1980 – 1984	1985 – 1989	1990 – 1994	1995 – 1999	2000 – 2004	2005 – 2009	2010 – 2014	2015 – 2020
TRA Infantil	7.17	-1.97	8.54	1.32	1.77	-0.95	-0.37	-1.42
TRA Neonatal	7.41	-6.04	9.31	1.2	-0.39	2.54	-3.49	-2.9
TRA Neonatal precoç	10.29	-9.92	8.73	3.73	-1.63	0	0.58	-4.1
TRA Fetal tardana	17.39	10.54	-0.97	-3.46	0.84	1.82	-1.5	0.6
TRA Perinatal	13.77	2.23	3.44	-0.67	0.1	1.3	-0.86	-0.61

En el període 2016–2021, que correspon al marc temporal d'aquesta tesi, no s'observa una reducció estadísticament significativa de les taxes de MP ni MN. Aquesta estabilització suggereix la necessitat de continuar aprofundint en els factors associats a la MP i MN per millorar la comprensió dels patrons de mortalitat i orientar futures estratègies preventives i assistencials.

A més del fet que la MN representa aproximadament el 50% de la MI, les principals causes de mort infantil continuen essent les afeccions perinatals i les anomalies congènites, que en suposen conjuntament prop del 70% (18,21). Aquestes dades reforcen la rellevància d'estudiar la MPE de manera específica i justifiquen la necessitat de disposar de sistemes de classificació robustos i estandarditzats que permetin interpretar adequadament els patrons de mortalitat i orientar les estratègies de prevenció.

5.3. Causes principals i factors de risc associats a la mortalitat perinatal estesa

En l'anàlisi de la mortalitat és fonamental distingir la causa subjacent de mort (*underlying cause of death*) de la causa immediata i de les complicacions finals. La causa subjacent correspon a la malaltia o condició que desencadena la cadena d'esdeveniments que condueix a la mort, mentre que la causa immediata és l'esdeveniment final que la precedeix directament. A més, poden coexistir causes contribuents o comorbiditats, que, sense formar part directa de la seqüència causal

principal, poden haver afavorit o agreujat l'evolució clínica. La identificació de la causa subjacent és especialment rellevant, ja que és la que presenta més interès epidemiològic i un major potencial preventiu.

Les causes principals de la MFT inclouen complicacions placentàries com la preeclàmpsia/eclàmpsia i la restricció del creixement fetal, així com factors relacionats amb el part i l'estat fetal, com la prematuritat, les infeccions i les anomalies del cordó umbilical (8,12,17,18,22–24).

Pel que fa a la MN, les causes més freqüents comparteixen molts dels mecanismes implicats en els OF tardans, especialment la prematuritat, les gestacions múltiples, la malaltia hipòxico-isquèmica i les infeccions neonatals (15,19,25–28). A més, també existeixen factors específicament neonatals com les anomalies congènites, el baix pes al néixer i, en alguns estudis, el sexe masculí (9,15,25,26,28–30).

Aquesta superposició reflecteix la interrelació existent entre la MFT i MN i reforça la necessitat d'abordar la MPE des d'una perspectiva integral. Moltes de les condicions maternes associades a l'OF també poden contribuir a la MN quan el nadó neix viu però presenta complicacions greus derivades del mateix procés fisiopatològic (15,19,25–28). La **Taula 3** resumeix les principals causes i factors associats a la MPE descrits a la literatura.

Taula 3. Principals causes i factors associats a la mortalitat perinatal estesa descrits a la literatura

Component	Causes i factors principals descrits
Mortalitat fetal tardana	Disfunció placentària, preeclàmpsia/eclàmpsia, restricció del creixement fetal, infeccions, anomalies del cordó umbilical, prematuritat
Mortalitat neonatal	Prematuritat, encefalopatia hipòxic-isquèmica, infeccions neonatals, anomalies congènites
Factors materns associats	Edat materna avançada, paritat, obesitat, diabetis, hipertensió, tabaquisme, consum d'alcohol, accés limitat al control prenatal

Diversos factors materns contribueixen significativament al risc de MPE, entre els quals destaquen l'edat materna avançada, la paritat, les comorbiditats preexistents, les complicacions gestacionals —com la diabetis gestacional o l'obesitat—, l'accés limitat a l'atenció prenatal i determinats comportaments de risc, com el tabaquisme o el consum d'alcohol (2,12,14,24,26,31–38).

Tanmateix, la diferenciació entre causa principal i factor contribuent sovint és complexa a causa de la interacció maternofetal i placentària. En aquest context, una mateixa condició pot actuar com a causa directa en alguns casos i com a factor associat o contribuent en d'altres (10,16,24,26,27,30,37,39–44).

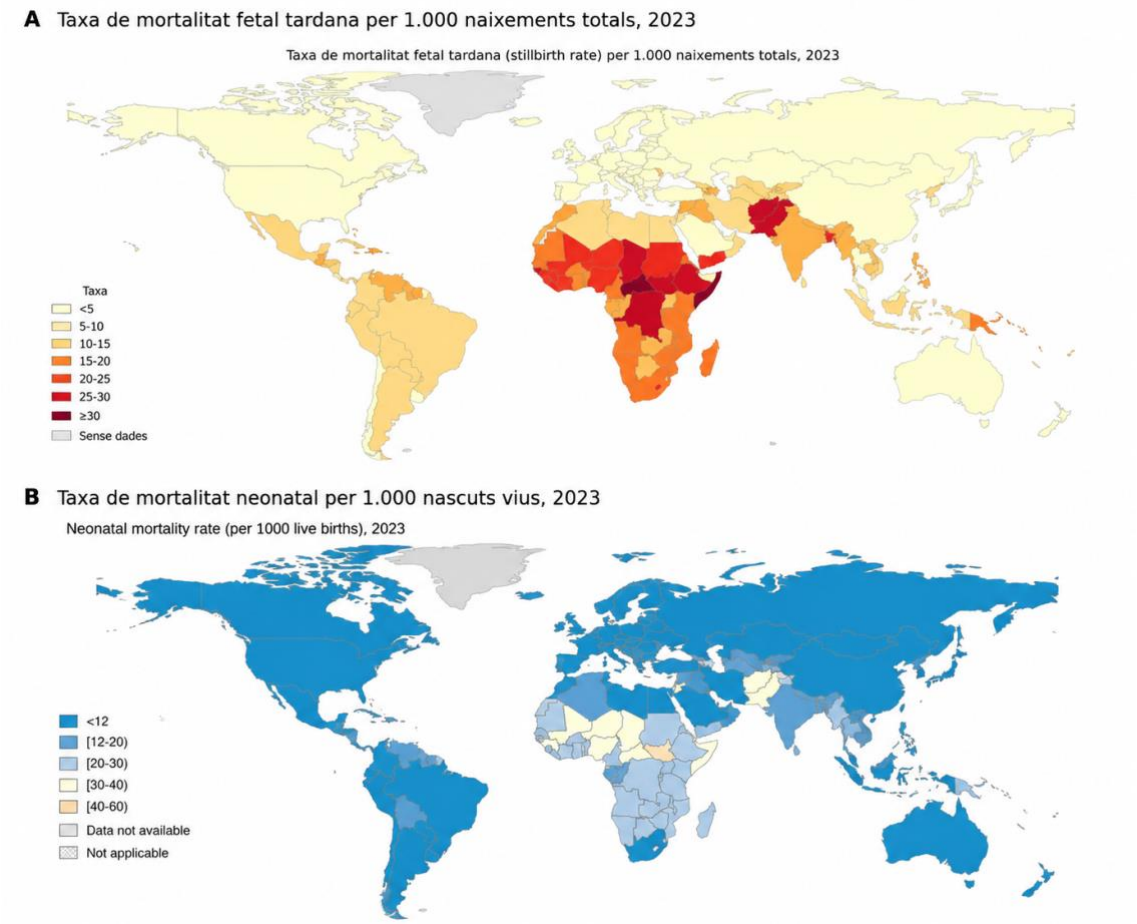
Per aquest motiu, és essencial adoptar un enfocament integral que consideri conjuntament les causes comunes i els factors de risc compartits. Aquesta aproximació permet una millor identificació de patrons clínics associats a la MPE i pot facilitar el

desenvolupament d'estratègies de prevenció més eficaces orientades tant a la reducció de les morts fetals com neonatals (10,15,16,19,24,26,30,36,37,39–42).

5.4. Diferències entre països d'ingressos alts i baixos

Existeixen diferències importants en la MPE entre els PIA i els PIBM, tant pel que fa a les taxes de mortalitat com a la distribució de causes i factors associats (12,20,45). Fins al 98% d'aquestes morts perinatals esteses es concentren desproporcionadament en els PIBM. Aquestes diferències reflecteixen importants desigualtats d'equitat, geogràfiques i socioeconòmiques en salut maternoinfantil, i estan influïdes per múltiples factors, entre els quals destaquen l'accés als serveis sanitaris, les condicions socioeconòmiques, els recursos diagnòstics disponibles i l'organització dels sistemes de vigilància perinatal (10,15,20,34,35,37,46). La Error! Reference source not found. mostra la distribució global de la MFT i de la MN segons país. Cal tenir en compte que les estimacions globals d'OF de l'OMS poden utilitzar definicions i llindars gestacionals diferents dels emprats en estudis europeus i en els registres catalans, fet que pot limitar-ne la comparabilitat directa (20).

Figura 3. Distribució global de la taxa de mortalitat fetal tardana per 1.000 naixements totals i de la mortalitat neonatal segons 1.000 nascuts vius segons país. Font: Organització Mundial de la Salut, Global Health Observatory.



L'accés a una atenció prenatal, intrapart i neonatal adequada constitueix un dels principals factors diferencials entre contextos. En els PIA, la disponibilitat de seguiment

obstètric especialitzat, monitoratge fetal i cures intensives neonatals s'ha associat amb una menor mortalitat intrapart i neonatal, així com amb una reducció de les infeccions neonatals (10,15,35,46). A més, els programes de salut materna poden facilitar la identificació precoç de factors de risc modificables i promoure hàbits saludables durant la gestació. Tot i això, alguns factors materns, com l'obesitat i l'edat materna avançada, continuen essent prevalents als PIA i poden contribuir de manera rellevant al risc perinatal (12,34,37).

Les diferències entre contextos també afecten la capacitat diagnòstica i la classificació de les causes de mort perinatal. L'accés a l'ecografia prenatal, a l'estudi anatomopatològic placentari i a les autòpsies fetals i neonatals —tant convencionals com mínimament invasives— facilita una identificació més precisa de les causes de mort (15,22,23). En entorns amb recursos limitats, l'autòpsia verbal pot constituir una alternativa útil per recollir informació clínica i circumstancial rellevant, tot i les seves limitacions diagnòstiques (8,9).

Diversos estudis han demostrat que la disponibilitat d'informació clínica detallada i d'exploracions complementàries pot reduir significativament la proporció de morts classificades com a inexplicades. En aquest sentit, l'accés a estudis anatomopatològics placentaris s'ha associat amb una reducció de la proporció d'OF inexplicats des d'aproximadament un 37% fins a un 4% en algunes sèries. De manera similar, la disponibilitat d'una història clínica materna detallada podria aportar fins al 90% de la informació necessària per diferenciar aquelles morts realment inexplicables d'aquelles atribuïbles a una manca d'informació clínica (8,22–24,36,47,48).

Finalment, aquestes diferències entre contextos reforcen la necessitat de disposar de sistemes de classificació estandarditzats i adaptables a diferents nivells de recursos, així com de registres perinatals integrats que permetin millorar la comparabilitat internacional i la interpretació dels patrons de MPE.

5.5.Sistema de registre i limitacions a Catalunya

Malgrat la rellevància de la MPE com a indicador de salut pública, l'obtenció d'informació fiable i comparable continua essent un repte. Ja l'any 1990, l'editorial del Dr. Ferrando destacava la manca d'una base de dades comuna i estandarditzada sobre les causes de la MP a Espanya i Catalunya (49–51).

A Catalunya, el Departament de Salut disposa d'un Registre de Mortalitat que recull la informació proporcionada pels certificats mèdics de defunció. Aquest procés inclou l'enregistrament dels diagnòstics mèdics, la codificació segons l'ICD-10, la selecció d'una causa principal de mort i la validació posterior de les dades abans de la seva incorporació a les estadístiques oficials i a les bases de dades de l'INE. Paral·lelament, la Generalitat de Catalunya publica les seves pròpies estadístiques a través dels informes d'Anàlisi de la Mortalitat a Catalunya, disponibles al web del Departament de Salut (21).

Tanmateix, aquest registre no incorpora cap sistema de classificació específic per a la MPE. Les característiques pròpies d'aquest tipus de mortalitat, juntament amb l'estructura actual dels certificats de defunció, fan que la selecció i codificació de les causes de mort depenguin en gran mesura del criteri clínic dels professionals

responsables, sense disposar d'una guia estandarditzada ni d'un enllaç sistemàtic amb les condicions maternes associades.

D'altra banda, els hospitals recullen i analitzen individualment les dades de MPE, MP, MFT, MN i MI. No obstant això, l'absència d'un registre perinatal integrat i compartit pot comportar pèrdues de seguiment i discrepàncies entre les dades hospitalàries i els registres civils. Per exemple, les morts neonatals ocorregudes després de l'alta hospitalària o en altres centres sanitaris poden quedar registrades al registre civil, però no reflectir-se necessàriament en les estadístiques del centre on es va produir el naixement (39,50,51).

Aquestes limitacions poden dificultar la comparació entre centres i territoris, limitar la interpretació de les causes subjacents de mort i obstaculitzar el desenvolupament d'estratègies preventives i de vigilància epidemiològica a gran escala. En aquest context, la necessitat de sistemes de classificació específics, estandarditzats i comparables internacionalment esdevé especialment rellevant (15,39,49,51).

5.6. Tipologies de sistemes de classificació de la mortalitat perinatal estesa

La MPE és sovint el resultat d'una interacció fisiopatològica complexa entre les condicions maternes i fetals, i habitualment no se li pot atribuir una única causa (22,27,36,52). Els sistemes de classificació han de ser capaços de capturar no només la causa principal, sinó també les condicions associades i els factors contribuents, elements rellevants per orientar possibles estratègies preventives (8,36,53,54). Davant d'aquesta complexitat, resulta útil disposar de sistemes de classificació que permetin identificar tant la causa principal com els factors associats. S'ha proposat que, idealment, un sistema de classificació hauria de:

1. Permetre comparacions regionals i internacionals
2. Facilitar la vigilància epidemiològica i sanitària
3. Facilitar la pràctica clínica (tant per a la millora de la qualitat com per a la comunicació amb les famílies)
4. Tenir aplicacions en recerca
5. Ser senzill, amb instruccions clares, i adaptable als diferents nivells d'informació clínica disponibles

Tanmateix, actualment hi ha més de 80 sistemes diferents en ús arreu del món, fet que en dificulta la comparabilitat internacional i l'elaboració de polítiques preventives (8,22,36,53–56).

Les principals diferències entre les classificacions de la MPE rauen en el tipus de mort al qual s'adrecen, en la capacitat de relacionar les condicions maternes amb les causes fetals i/o neonatals, en la diferenciació entre causes principals i factors associats, en la distinció entre morts inexplicades i morts no classificables per manca d'informació, així com en la possibilitat de categoritzar la temporalitat del OF.

Algunes classificacions han estat desenvolupades específicament per als OF o per a les morts neonatals, mentre que d'altres, inicialment dissenyades per a un d'aquests grups, s'han extrapolat a l'altre sense una validació formal. Igualment, varia la capacitat d'establir una relació clara entre les condicions maternes i les causes fetals o neonatals.

D'altra banda, certes classificacions permeten registrar no només la causa principal de la mort, sinó també factors associats o contributius, la rellevància dels quals pot variar segons el context clínic, ja que una mateixa condició pot actuar com a causa principal en alguns casos i com a factor associat en d'altres. També existeixen diferències en la capacitat de distingir entre una mort realment inexplicada i una mort no classificable per manca d'informació clínica disponible. Finalment, alguns sistemes incorporen la categorització temporal dels OF, diferenciant si aquestes s'han produït en període *antepartum*, *intrapartum* o en un moment indeterminat (8,25,53,56).

En qualsevol cas, l'elecció d'un sistema de classificació també depèn de la disponibilitat d'informació clínica: l'accés a històries clíniques completes, autòpsies (convencionals, mínimament invasives o verbals) i estudis placentaris (8,9,48,56).

Per tal de comparar classificacions, sovint s'utilitza el percentatge de morts classificades com a desconegudes o inexplicables, amb valors que oscil·len del 9 al 50%, depenent de la classificació i del context en què s'aplica. Així, s'ha documentat un 44,5% a l'Amended-Aberdeen, un 50,2% a l'Extended Wigglesworth, un 15,4% a la PSANZ-PDCS, un 13,8% a la ReCoDe, un 10,2% a la Tulip i un 9,5% a la CODAC (Cause of Death and Associated Conditions) (8,36,52,56).

Actualment, les classificacions més utilitzades són l'ICD-PM (International Classification of Diseases for Perinatal Mortality), la PSANZ-PDCS, la ReCoDe i la CODAC. La **Taula 4** resumeix les característiques principals de cadascuna.

En resposta a la necessitat de disposar de sistemes més estandarditzats i comparables internacionalment, l'OMS va desenvolupar l'ICD-PM l'any 2016 (36,57,58). Aquest sistema va ser dissenyat per classificar la MPE i facilitar comparacions internacionals. Inclou la possibilitat de vincular les condicions maternes amb les causes fetals i neonatals, i d'incorporar la categorització temporal dels OF (15,25,36). Per aplicar aquest sistema, cal accedir als codis ICD-10, una classificació internacional de malalties que permet codificar de manera estandarditzada tant les causes de mort com les condicions mèdiques associades. L'ICD-PM parteix d'aquests codis per identificar i relacionar les condicions maternes i fetals/neonatals, generant una classificació integrada. En situacions on els codis ICD-10 no estan disponibles, s'ha desenvolupat una versió adaptada, el sistema "Making Every Baby Count" (ICD-PM-MEBC), que manté l'estructura conceptual original i en permet l'aplicació en entorns amb informació clínica limitada (58).

Un altre element rellevant és la disponibilitat de guies clíniques que n'orienten l'aplicació. No obstant això, aquestes no especifiquen amb precisió com s'han de classificar els factors associats respecte de la causa principal, la qual cosa pot generar ambigüitats interpretatives. Aquest punt ha estat objecte de debat ja que alguns autors consideren que només s'hauria d'assignar una causa principal quan n'existeixi una evidència clara de causalitat directa, mentre que altres accepten la inclusió de condicions maternes com a contribució suficient per a la codificació. Aquesta falta de concreció pot fer variar el percentatge de morts classificades com a inexplicades entre un 9% i un 20%, en funció del nivell de detall clínic i dels criteris del professional codificador. A més a més, l'ICD-PM no distingeix entre una mort realment inexplicada i una que no es pot determinar per manca d'informació disponible (8,22,27,36,57,58).

Taula 4. Característiques principals de les classificacions de mortalitat fetal tardana i perinatal estesa més utilitzades internacionalment

Característica	ICD-PM	PSANZ-PDCS	ReCoDe	CODAC
Origen / any	OMS, 2016	Austràlia–Nova Zelanda, 2003	Regne Unit, 2005	Internacional, 2009
Àmbit principal	MPE	MPE	OF	OF / ampliable a MPE
Comparabilitat internacional	Alta	Moderada	Limitada	Moderada
Relació mare–fetus/nadó	Sí	Sí	No	Sí
Factors associats	Parcials	Sí	Limitats	Sí
Temporalitat OF	Sí	Parcial	No	Parcial
Distingeix mort inexplicada *vs* manca d'informació	No	Sí	Sí	No
Guies detallades d'ús	Sí	Sí	No	No
Aplicabilitat clínica	Moderada	Alta	Alta	Moderada-baixa
Utilitat en recerca	Alta	Alta	Moderada	Alta
Morts inexplicades / no classificables	9 – 22%	15%	14 – 17%	9 – 46%

OF: òbit fetal; MPE: mortalitat perinatal estesa.

ICD-PM: International Classification of Diseases for Perinatal Mortality; PSANZ-PDCS: Perinatal Society of Australia and New Zealand – Perinatal Death Classification System; ReCoDe: Relevant Conditions at Death; CODAC: Cause of Death and Associated Conditions.

Nota: En entorns sense disponibilitat de codificació ICD-10, l'ICD-PM pot aplicar-se mitjançant l'adaptació "Making Every Baby Count" (MEBC), basada en la mateixa estructura conceptual.

Les categories de l'ICD-PM estan orientades principalment a la salut pública, fet que en facilita l'aplicació en contextos amb accés limitat a recursos. Tanmateix, aquesta aproximació pot fer que algunes condicions específiques —com determinades anomalies placentàries o infeccions concretes— quedin agrupades dins categories més àmplies, limitant-ne potencialment l'anàlisi detallada en contextos de recerca amb informació clínica extensa. Aquesta orientació ha afavorit especialment la implementació de l'ICD-PM en PIBM, mentre que als PIA el seu ús ha estat més recent i

sovint focalitzat en l'estudi dels OF (8,15,22,25,46,59,60). Malgrat aquestes limitacions, l'ICD-PM presenta una bona fiabilitat, amb una correlació interobservador de 0,58 i intraobservador de 0,78 (índex Kappa), fet que en dona suport com a eina útil per a la recollida i l'anàlisi estandarditzada de la MPE (8,15,22,25,27,36,46,58–60).

El sistema PSANZ-PDCS, d'origen australià i neozelandès, s'ha anat actualitzant periòdicament des del 2003. Aquesta classificació està dissenyada per a la MPE, i vincula les causes maternes i neonatals, tot i que no categoritza explícitament la temporalitat de l'OF, encara que aquesta es podria inferir dins de la classificació (36,57,61,62).

Aquest sistema destaca per la seva facilitat d'ús, descrita com una de les classificacions més intuïtives amb una estructura pràctica i l'ús d'exemples clínics per guiar la codificació (36,53,54,56). Té una bona correlació interobservador (Kappa 0,63), i destaca per un enfocament fisiopatològic que facilita l'anàlisi clínica de la MPE. La informació que recull és detallada, incloent-hi l'estudi de la placenta segons la classificació d'Amsterdam, així com altres categories específiques com les gestacions múltiples. També permet registrar factors associats i n'inclou alguns que no es contemplen a l'ICD-PM, com l'obesitat materna. Aquest enfocament profund i clínicament orientat en reforça la utilitat pràctica, especialment en entorns amb accés a dades completes. Aquestes característiques en faciliten l'aplicació en auditories clíniques o per a millorar la pràctica obstètrica i neonatal (53,54,56).

Tot i aquestes fortaleses, la seva aplicació requereix un nivell alt d'informació clínica, fet que en pot limitar l'ús en entorns amb menys recursos. A diferència de l'ICD-PM, no ha estat dissenyada per facilitar comparacions internacionals, sinó per optimitzar l'anàlisi dins del sistema de salut australià i neozelandès. La seva validació i ús fora d'aquest context és encara limitada, tot i el seu potencial. No categoritza de manera explícita la temporalitat dels OF, fet que pot ser una limitació en estudis que requereixen aquesta informació (36,53,54,56).

La classificació CODAC, desenvolupada l'any 2009 amb una orientació internacional, ofereix una estructura jeràrquica detallada que permet identificar tant la causa principal com les condicions associades. Es caracteritza per la seva capacitat d'integrar múltiples factors contributius, i destaca especialment en l'anàlisi d'OF, tot i que pot ser utilitzada també en morts neonatals (57,61–63).

Un dels seus principals punts forts és el nivell de detall que proporciona, especialment útil en casos complexos amb múltiples condicions coexistents. Aquesta estructura permet desglossar amb precisió les interaccions entre condicions maternes, fetals i placentàries, la qual cosa en podria afavorir l'ús en entorns amb accés complet a informació clínica i patològica.

Tanmateix, aquest detall també n'esdevé una limitació en la pràctica habitual. La seva complexitat d'aplicació i la manca de guies estandarditzades clares n'han dificultat l'ús estès, i ha estat progressivament abandonada en molts entorns clínics. Tot i que inicialment el percentatge de morts classificades com a desconegudes era proper al 10%, en la pràctica habitual aquest percentatge arribava al 40–50%, fet que en qüestionava l'eficiència operativa (36). Així mateix, no es disposa de dades publicades sobre la seva correlació interobservador o intraobservador, fet que en dificulta la valoració objectiva de la seva fiabilitat. A diferència d'altres classificacions com l'ICD-PM o la PSANZ-PDCS, la CODAC no distingeix explícitament entre una mort inexplicada i una

que no pot ser classificada per manca d'informació, cosa que pot generar confusió en l'anàlisi de les dades (63). Per tot això, malgrat el seu potencial analític en contextos de recerca i l'èmfasi en la multicausalitat, l'aplicació de la CODAC en entorns clínics de rutina ha estat limitada. La seva complexitat, la manca de guies operatives clares i l'elevada proporció de casos no classificables en la pràctica s'han descrit com alguns dels principals factors que n'han limitat la implementació rutinària.

Finalment, la classificació ReCoDe, originària del Regne Unit i del 2005, es centra principalment en les condicions fetals, proporcionant una classificació detallada i intuïtiva dels OF segons condicions directes o associades, sense ser aplicable a les morts neonatals (64). Sí que distingeix entre una mort realment inexplicada i una mort no classificable per manca d'informació clínica. Tanmateix, no disposa de guies clíniques per a la seva aplicació, tot i que la correlació inter i intraobservador és prou bona (índex Kappa de 0,54 / 0,76, respectivament) (56). Aquesta classificació havia estat utilitzada prèviament en alguns dels centres participants (HSJD i HCB), fet que en va facilitar la incorporació a l'estudi, malgrat no oferir una visió estrictament perinatal.

5.7. Justificació

Malgrat els avenços assolits en la reducció de la MPE, la manca de registres integrats de base poblacional, l'heterogeneïtat dels sistemes internacionals de classificació i l'escassetat d'estudis realitzats en el nostre entorn en dificulten la seva caracterització de i la comparació dels resultats entre centres i països. Aquesta situació justifica la necessitat d'analitzar-la en un entorn terciari d'alt nivell assistencial, descriure'n les causes i els factors associats, així com avaluar l'aplicabilitat de les principals classificacions internacionals en aquest context.

5.8. Hipòtesi

Es planteja la hipòtesi que, en un entorn terciari d'alt nivell assistencial amb elevada disponibilitat d'informació clínica i anatomopatològica, les principals classificacions internacionals (ICD-PM-MEBC, PSANZ-PDCS i ReCoDe) identifiquen de manera concordant i amb una baixa proporció de casos no classificables. Així mateix, es planteja que determinats factors materns, obstètrics i neonatals s'associen significativament amb la MPE en aquest entorn.

6. Objectius de la tesi i justificació final

6.1. Objectius

Els elements exposats prèviament posen de manifest la necessitat de conèixer les causes principals de la MPE en el nostre context, així com els factors que s'hi associen. En aquest sentit, resulta rellevant disposar de sistemes de recollida de dades estandarditzats i basats en classificacions internacionalment validades, que permetin analitzar-ne l'aplicabilitat en el context assistencial local. Aquest enfocament pot contribuir a millorar la qualitat i comparabilitat de les dades disponibles, així com a facilitar la interpretació dels patrons de MPE en entorns d'elevada complexitat assistencial.

Els hospitals seleccionats són centres terciaris de referència amb capacitat de cures neonatals de nivell III i disposen de sistemes consolidats de registre clínic i protocols d'auditoria perinatal. El període 2016–2021 es va seleccionar perquè permetia una recollida retrospectiva factible, amb disponibilitat de dades clíniques i un nombre suficient de casos per a l'anàlisi.

Els objectius específics de la tesi són:

1. **Descriure la incidència, les causes i condicions associades a la MPE** entre els anys 2016 i 2021 als centres inclosos en l'estudi (CCSPT i xarxa BCNatal: HCB i HSJD), aplicant les classificacions ICD-PM-MEBC, PSANZ-PDCS i ReCoDe.
2. **Comparar les classificacions ICD-PM-MEBC, PSANZ-PDCS i ReCoDe** en relació amb la seva aplicabilitat i la proporció de morts classificades com a inexplicades en un entorn assistencial de PIA.
3. **Analitzar les associacions entre variables maternes, obstètriques i neonatals i la MPE** en el context específic del CCSPT durant el període 2016 – 2021, mitjançant un estudi retrospectiu poblacional de cohorts.

6.2. Argumentació de les classificacions seleccionades per a l'estudi

Cal considerar dos elements clau a l'hora d'escollir quin sistema de classificació utilitzar. En primer lloc, les variacions observades en l'aplicació dels diferents sistemes suggereixen que l'aplicabilitat pràctica pot dependre tant de la claredat i simplicitat de les instruccions com de la classificació en si, la qual cosa condiciona l'aplicabilitat en diversos contextos geogràfics i clínics. En segon lloc, tot i que les diferències en el grau d'acord entre observadors són mínimes, aquest fet per si sol no justifica l'elecció d'un sistema per sobre d'un altre (8,25,27,36,53,56).

En aquesta tesi s'han seleccionat tres sistemes de classificació de la MPE —l'ICD-PM-MEBC, la PSANZ-PDCS i la ReCoDe— per analitzar-ne l'aplicabilitat i la capacitat classificadora en el nostre context assistencial. La selecció es fonamenta en criteris complementaris com la rellevància internacional, la facilitat d'ús, l'adaptabilitat als entorns clínics i l'interès científic generat. A més, totes tres han estat emprades prèviament en entorns amb sistemes sanitaris similars i, en el cas de la ReCoDe, també en centres catalans, fet que n'afavoreix la pertinència per a aquest estudi.

L'ICD-PM-MEBC, desenvolupada per l'OMS amb una orientació marcada cap a la salut pública, és l'única classificació oficialment recomanada a nivell internacional. Està

especialment dissenyada per facilitar comparacions entre regions i per ser implementada en entorns amb accés limitat a dades clíniques detallades. Tanmateix, encara hi ha experiència limitada sobre la seva aplicació en PIA, com Espanya, fet que justifica explorar-ne la utilitat i adaptabilitat en aquest context.

La classificació PSANZ-PDCS destaca per la seva estructura clara i per un enfocament fisiopatològic que facilita tant l'anàlisi clínica com la recerca. Proporciona categories detallades que permeten recollir informació sobre condicions maternes, fetals i placentàries, i inclou exemples pràctics per a la seva aplicació. Aquesta classificació ha mostrat una bona acceptació clínica en alguns dels centres participants.

Pel que fa a la ReCoDe, ha estat incorporada pel seu ús previ en centres com HSJD i HCB, així com per la seva simplicitat i enfocament centrat en les condicions rellevants en el moment de la mort. Tot i que no cobreix la MN, és una eina consolidada per classificar els OF i resulta útil per valorar el rendiment classificatori d'un sistema més simple.

Les tres classificacions tenen en comú que són relativament fàcils d'aplicar, la qual cosa n'afavoreix la integració en la pràctica clínica habitual. Aquesta tesi pretén aportar evidència comparativa sobre la seva capacitat classificadora, la proporció de morts classificades com a no explicades i la seva utilitat pràctica, amb l'objectiu de contribuir a una millor anàlisi, registre i prevenció de la MPE.

7. Metodologia

7.1. Disseny de l'estudi

Tipus d'estudi i període analitzat

La present tesi inclou dues aproximacions metodològiques complementàries desenvolupades durant el període 2016 – 2021:

- Un **estudi retrospectiu poblacional de cohorts** realitzat al CCSPT, orientat a analitzar les associacions entre variables maternes, obstètriques i neonatals i la MPE.
- Un **estudi observacional retrospectiu multicèntric** sobre la MPE, que inclou CCSPT, l'HSJD i l'HCB, orientat a descriure la incidència, les causes i els factors associats a la MPE, així com a comparar l'aplicabilitat de les classificacions ICD-PM-MEBC, PSANZ-PDCS i ReCoDe i la proporció de morts classificades com a inexplicades en un entorn assistencial de PIA.

Hospitals participants i nivells assistencials

El CCSPT i l'HCB són hospitals universitaris terciaris situats respectivament a Sabadell i Barcelona, i disposen d'unitats neonatals de nivell III-B (Unitat de Cures Intensives Neonatals, UCIN). L'HSJD, ubicat a Esplugues de Llobregat, compta amb una unitat neonatal de nivell III-C (UCIN regional o de màxima complexitat).

Els pacients de l'HCB que requereixen cirurgia neonatal són derivats a l'HSJD. En el present treball, les defuncions ocorregudes posteriorment a aquesta derivació es van atribuir a l'HCB.

Criteris d'inclusió i exclusió

Es van incloure com a casos les morts perinatals definides com a OF a partir de les 22 setmanes de gestació o amb un pes superior als 500 grams i les morts neonatals ocorregudes durant els primers 28 dies de vida, registrades als hospitals participants durant el període d'estudi.

Es van excloure les interrupcions de l'embaràs per indicació mèdica o obstètrica, incloent-hi les anomalies congènites, així com les defuncions ocorregudes després dels 28 dies de vida.

Per a l'anàlisi d'associacions clíniques al CCSPT, la cohort de comparació va correspondre als nadons nascuts vius durant el mateix període que van sobreviure més enllà del període neonatal.

7.2. Fonts i recollida de dades

Les fonts d'informació inclouen els registres hospitalaris obstètrics i neonatals, les bases de dades perinatals institucionals i les actes de les auditories perinatals dels centres participants.

El registre obstètric correspon a un formulari electrònic estructurat recollit de manera sistemàtica en cada part. Aquest registre inclou informació sobre característiques maternes (edat, antecedents mèdics, complicacions obstètriques i classificació del risc

gestacional), variables fetals i neonatals (edat gestacional, pes al néixer i sexe), així com factors relacionats amb el part i l'estabilització neonatal inicial (tipus de part, les puntuacions d'Apgar i la necessitat de reanimació neonatal).

Per als casos de MPE, la informació es va complementar mitjançant una revisió retrospectiva detallada de les històries clíniques maternes i neonatals, incloent-hi les dades obstètriques, neonatals, microbiològiques, anatomopatològiques i *post-mortem* disponibles. També es van revisar els informes placentaris i d'autòpsia quan aquests estaven disponibles.

Les auditories perinatals constitueixen reunions multidisciplinàries amb participació d'especialistes de neonatologia, obstetrícia i anatomia patològica, orientades a la revisió estructurada dels casos de MPE i a la discussió de les possibles causes de mort. La periodicitat d'aquestes auditories varia segons el centre: mensual a l'HSJD, trimestral a l'HCB i anual al CCSPT.

Per als casos inclosos en l'estudi multicèntric, la classificació de les morts es va realitzar mitjançant revisió estructurada de la informació clínica disponible i aplicació posterior de les classificacions ICD-PM-MEBC, PSANZ-PDCS i ReCoDe.

7.3. Variables estudiades

Les variables recollides inclouen característiques maternes, obstètriques, fetals i neonatals, així com variables relacionades amb el part i la reanimació neonatal inicial.

Entre les variables maternes i obstètriques es van incloure l'edat materna, els antecedents mèdics i obstètrics, les complicacions de la gestació i la classificació del risc gestacional. Les variables fetals i neonatals incloïen l'edat gestacional, el pes al néixer, el sexe i la presència d'anomalies congènites. També es van recollir variables relacionades amb el part, incloent-hi el tipus de part, les puntuacions d'Apgar i la necessitat de reanimació neonatal.

La classificació del risc gestacional utilitzada correspon al sistema establert per la Generalitat de Catalunya, desenvolupat inicialment l'any 1998 i actualitzat posteriorment el 2005 i el 2018. Aquest sistema categoritza els embarassos en cinc nivells de risc: embaràs normal, risc baix, risc mitjà, risc alt i risc molt alt, amb l'objectiu d'orientar el seguiment clínic i l'atenció obstètrica segons les característiques de cada gestació. Els criteris específics per a cada categoria es recullen a la **Taula 5**.

Taula 5. Classificació de risc gestacional segons el Protocol de seguiment de l'embaràs de la Generalitat de Catalunya versió 2018

Risc Gestacional	Criteris
Embaràs normal	- No es detecta cap factor de risc
Risc baix	- Anomalies pelvianes - Alçada baixa - Índex de massa corporal inadequat - Embaràs no desitjat - Estat vacunal inadequat - Risc cardiovascular OMS I
Risc mitjà	- Edat molt precoç - Edat molt avançada

	- Multiparitat - Període intergenèsic curt - Antecedents de retard de creixement intrauterí i de nadons de pes baix - Parts distòcics - Cirurgia uterina prèvia - Cesària prèvia - Esterilitat prèvia - Antecedents de patologia placentària - Antecedents de patologia obstètrica en gestacions anteriors - Control insuficient o no adequat durant l'embaràs actual - Condicions socioeconòmiques desfavorables - Víctima de violència de gènere - Antecedents personals de patologia mental - Patologia mental actual controlada i estable - Metrorràgia de primer trimestre - Diabetis gestacional ben controlades i corregida per dieta - Risc d'infecció - Hàbit tabàquic - Grup Rh(D) negatiu - Risc cardiovascular OMS II - Antecedents familiars hereditaris
Risc alt	- Obesitat mòrbida - Antecedents d'avortaments - Antecedents d'incompetència cervical uterina - Anomalia cromosòmica prèvia - Embaràs ectòpic previ - Malaltia trofoblàstica gestacional prèvia - Part prematur previ - Endocrinopaties - Risc cardiovascular OMS III - HTA prèvia a l'embaràs - Bessons - Diabetis gestacional corregida amb dieta i insulina - Preeclàmpsia lleu - Infecció materna diagnosticada durant l'embaràs - Isoimmunització - Patologia mental actual greu - Anèmia greu - Sospita de malformació fetal
Risc molt alt	- Patologia associada greu - Mort perinatal prèvia - Diabetis 1 o 2 - Risc cardiovascular OMS IV - Síndrome de dependència de l'alcohol i/o altres drogues - Malformacions uterines diagnosticades - Gestació múltiple - Creixement intrauterí retardat - Malformació fetal confirmada - Situació anòmala de la placenta - Preeclàmpsia greu - Amenaça de part prematur - Trencament de les membranes en el preterme

Els OF es van avaluar seguint protocols diagnòstics estructurats que incloïen revisió de la història clínica materna, les dades fetals i neonatals (incloent-hi sexe, pes i percentil al naixement), els estudis serològics i microbiològics, així com els estudis genètics disponibles. Els estudis complementaris podien incloure serologies maternes (hepatitis B i C, VIH, sífilis, rubèola, toxoplasma, citomegalovirus i parvovirus B19), estudis de trombofília i anticossos antifosfolípids, estudis genètics (incloent-hi cariotip fetal) i tècniques moleculars específiques quan existia sospita clínica.

Les morts neonatals es van documentar mitjançant la revisió de les històries clíniques maternes i neonatals, incloent-hi les variables obstètriques i neonatals descrites anteriorment.

La puntuació d'Apgar i el tipus de reanimació neonatal realitzada es van recollir com a variables relacionades amb l'estabilització neonatal inicial. La reanimació neonatal es va categoritzar segons el nivell màxim de suport aplicat: no necessària, aspiració i estimulació, ventilació amb pressió positiva (VPP) i reanimació avançada, incloent-hi intubació endotraqueal, compressions toràciques i/o administració de fàrmacs.

En ambdós casos, quan estaven disponibles, també es van revisar els estudis anatomopatològics placentaris, els estudis microbiològics del cordó umbilical i la placenta, així com els resultats de les autòpsies fetals o neonatals. L'avaluació placentària es va fer segons les guies del consens d'Amsterdam (65).

Les definicions operatives utilitzades es detallen a l'**Annex 1.**

7.4. Classificació de les morts perinatals esteses

Els sistemes de classificació utilitzats van ser ReCoDe per als OF, i PSANZ-PDCS i ICD-PM-MEBC per la MPE. Les categories principals i els criteris utilitzats per a cadascuna de les classificacions es detallen a l'

Annex 2.

Es va utilitzar la versió PSANZ-PDCS 2020, vigent en el moment d'inici de la recollida de dades. Tot i l'existència d'actualitzacions posteriors, aquestes no incorporaven canvis conceptuals rellevants per als objectius d'aquest estudi.

La justificació de l'ús d'aquestes classificacions està descrita a l'apartat d'objectius, subapartat Argumentació de les classificacions seleccionades per a l'estudi*3.2 Argumentació de les classificacions seleccionades per a l'estudi*.

A causa de la manca d'accés a certificats de defunció codificats segons ICD-10, es va aplicar el marc ICD-PM-MEBC com una aproximació adaptada alineada amb l'ICD-PM, però no basada en una codificació ICD-10 completa (57,58). Les causes de mort i les condicions maternes associades es van assignar mitjançant revisió estructurada de la informació clínica disponible, incloent-hi les dades obstètriques, neonatals i *post-mortem.*

Tots els casos van ser classificats per un únic investigador amb formació prèvia en auditoria perinatal, basant-se en la revisió retrospectiva de les històries clíniques i en les discussions multidisciplinàries realitzades durant les auditories perinatals. Tenint en compte el disseny retrospectiu de l'estudi i la fiabilitat inter- i intraobservador moderada-alta descrita prèviament per a les classificacions ICD-PM i PSANZ-PDCS, aquest abordatge es va considerar adequat (25,36,59).

Atès el debat existent a la literatura sobre la definició de mort inexplicada dins la classificació ICD-PM i l'absència de directrius específiques, es van considerar dos supòsits diferents (8,22,27,58):

1. ICD-PM1: quan s'aplica la categoria M5 – cap condició materna identificada – combinada amb una causa de mort desconeguda.
2. ICD-PM2: quan només es considera la causa de mort desconeguda, independentment de la condició materna.

La classificació ReCoDe incorpora una categoria específica per als casos no classificables sota l'epígraf H, que es divideix en dues subcategories:

- H1: Cap condició rellevant identificada.
- H2: Sense informació disponible.

La classificació PSANZ-PDCS diferencia les morts inexplicades segons si corresponen a OF (PDC-11) o a morts neonatals (PDC-12), i subdivideix cada categoria segons el grau d'investigació diagnòstica realitzat:

- PDC-11 – OF *antepartum* no classificable:
    - 11.1: OF *antepartum* no classificable malgrat una investigació completa.
    - 11.2: OF *antepartum* no classificable amb una investigació incompleta.
    - 11.3: OF *antepartum* no classificable per desconeixement del nivell d'investigació realitzat.
- PDC-12 – Mort neonatal sense antecedents obstètrics:
    - 12.1: Mort neonatal sense antecedents obstètrics malgrat una investigació completa.
    - 12.2: Mort neonatal no classificable pel que fa als antecedents obstètrics amb una investigació incompleta.

- 12.3: Mort neonatal no classificable pel que fa als antecedents obstètrics per desconeixement del nivell d'investigació realitzat.

7.5. Anàlisi estadística

Càlcul de la mida mostral

Es van realitzar càlculs diferenciats de mida mostral segons els dos components principals de la tesi.

Per a l'estudi descriptiu retrospectiu multicèntric sobre MPE, el càlcul es va realitzar mitjançant l'eina WinEpi (http://www.winepi.net/f108.php). Considerant les diferències esperades en la proporció de morts classificades com a inexplicades entre els diferents sistemes de classificació, es va estimar una mida mostral mínima d'entre 107 i 460 casos per assolir una potència estadística del 80% amb un nivell de confiança del 95%.

Concretament:

- per comparar ICD-PM-MEBC i PSANZ-PDCS, assumint proporcions de morts inexplicades del 9 i el 15%, respectivament, es requerien 460 casos;
- per comparar ReCoDe i PSANZ-PDCS (23% versus 15%), es requerien 377 casos;
- per comparar ReCoDe i ICD-PM-MEBC (23% versus 9%), es requerien 107 casos.

Segons aquestes estimacions i la incidència observada de MPE als centres participants, es va considerar que el període 2016 – 2021 permetia obtenir una mostra suficientment representativa.

Pel que fa a l'estudi retrospectiu poblacional de cohorts realitzat al CCSPT, la mostra disponible incloïa 89 morts perinatals esteses i 13.240 nascuts vius. Considerant una incidència de prematuritat aproximada del 7% a Catalunya, aquesta mida mostral permetia detectar associacions equivalents a OR entre 0,11 i 2,46 amb una potència del 80% i un error alfa del 5%.

Anàlisi estadística

L'anàlisi estadística es va dur a terme amb els programes R (v4.3.1) dins l'entorn RStudio (v1.1456) i SPSS (v24).

Les variables quantitatives es van resumir mitjançant mitjana i desviació estàndard (DE) o mediana i rang interquartílic (RIQ), segons la seva distribució. La normalitat es va avaluar mitjançant el test de Kolmogorov–Smirnov. Les variables qualitatives es van descriure com a freqüències absolutes i relatives.

Les comparacions entre grups es van realitzar mitjançant els tests de Chi-quadrat o exacte de Fisher per a variables categòriques, i mitjançant tests paramètrics o no paramètrics per a variables contínues (t de Student, ANOVA, U de Mann–Whitney o Kruskal–Wallis), segons correspongués. Quan es considerava necessari, es va aplicar correcció post-hoc de Bonferroni.

Les associacions entre causes maternes i causes fetals/neonatals segons les classificacions ICD-PM-MEBC i PSANZ-PDCS es van analitzar mitjançant tests de Chi-quadrat i residus estandarditzats ajustats.

Es van utilitzar models de regressió logística univariada i multivariada per estimar les associacions entre variables maternes, obstètriques i neonatals i les morts perinatals esteses. Els resultats es presenten com a OR amb intervals de confiança del 95% (IC95%).

Les covariables incloses als models multivariats es van seleccionar a priori segons rellevància clínica i literatura prèvia, incloent-hi nombre de fetus, nombre de visites prenatals, classificació del risc gestacional, inici del part, tipus de part, primigravidesa, antecedents d'avortament, edat gestacional, pes al néixer, origen geogràfic i sexe neonatal.

Atesa la col·linearitat coneguda entre l'edat gestacional i el pes al néixer, es van construir dos models addicionals: un excloent el pes al néixer i un altre excloent l'edat gestacional. També es va desenvolupar un model específic per a les anàlisis relacionades amb la cesària.

Les dades mancants van ser mínimes per a la majoria de variables (<1%), excepte per al nombre de visites prenatals entre els nascuts vius (11,5%). Es va realitzar una anàlisi de casos complets sense imputació de dades.

També es van calcular les proporcions de morts classificades com a inexplicades segons ICD-PM-MEBC, PSANZ-PDCS i ReCoDe. En el cas de l'ICD-PM-MEBC, es van aplicar dues definicions complementàries (ICD-PM1 i ICD-PM2) per explorar la variabilitat en la classificació de les morts inexplicades.

Les diferències entre classificacions es van analitzar mitjançant tests de Chi-quadrat. Addicionalment, es van desenvolupar models de regressió logística per identificar variables associades a les morts classificades com a inexplicades.

Les tendències temporals de les taxes de mortalitat i del nombre anual de morts es van analitzar mitjançant regressions lineals considerant el període complet i períodes estratificats per quinquennis i decennis. Paral·lelament, es va calcular la taxa de reducció anual (TRA) per complementar l'anàlisi de tendències.

Es va considerar significació estadística un valor de $p \leq 0,05$.

Avaluació de l'impacte de la COVID-19

La pandèmia de la COVID-19 es va produir durant el període d'estudi (2016 – 2021). Tot i això, els protocols obstètrics i neonatals dels centres participants, incloent-hi les recomanacions de reanimació neonatal, es van mantenir substancialment estables durant el període analitzat.

Segons les recomanacions nacionals vigents durant el període estudiat (actualització de 2015), la reanimació activa estava indicada a partir de les 24 setmanes de gestació, mentre que entre les 23+0 i 23+6 setmanes es recomanava una presa de decisions compartida amb les famílies.

Per avaluar l'impacte potencial de la pandèmia sobre les taxes de natalitat i mortalitat, es va realitzar una anàlisi ITSA per al període 2016 – 2021, utilitzant regressió lineal segmentada.

L'anàlisi es va realitzar amb Python mitjançant les biblioteques statsmodels i pandas. Mitjançant aquesta anàlisi es va avaluar si existien canvis estadísticament significatius en el nivell (efecte immediat) o en la tendència temporal (efecte a llarg termini) de les

taxes de mortalitat després de l'any 2020, considerat com el punt d'interrupció associat a l'inici de la pandèmia.

Els models es van aplicar tant a les dades oficials de Catalunya (INE i Idescat) com a les dades de la cohort de la tesi doctoral. Es van reportar els coeficients, els valors de p i el coeficient de determinació (R^2), considerant significació estadística un valor de $p \leq 0,05$.

7.6. Ètica, aprovació institucional i gestió de les dades

L'estudi va ser aprovat pel Comitè d'Ètica d'Investigació Clínica del CCSPT (referència 2022/5013), amb posterior aprovació dels centres participants de la xarxa BCNatal, i registrat a ClinicalTrials.gov (NCT05491772). Es va dur a terme d'acord amb la Declaració d'Hèlsinki (Fortaleza, Brasil, octubre de 2013).

Aquest estudi retrospectiu es va basar en dades pseudonimitzades de pacients morts i dades anonimitzades de nascuts vius. D'acord amb la normativa nacional vigent, no es va requerir consentiment informat individual.

Les històries clíniques de les defuncions van ser revisades individualment per la investigadora principal, incloent-hi els informes clínics obstètrics i neonatals, els estudis anatomopatològics placentaris i, quan estava disponible, la informació procedent de l'autòpsia. També es van revisar les conclusions de les auditories i comitès de mortalitat corresponents a cada cas.

Un cop verificada la informació clínica, les variables es van registrar de manera sistemàtica en una base de dades estructurada, i cada cas es va classificar segons els sistemes ICD-PM-MEBC, PSANZ-PDCS i ReCoDe, seguint les respectives guies d'aplicació.

La gestió de les dades es va realitzar mitjançant la plataforma REDCap. Les dades identificatives i les dades de treball es van mantenir separades mitjançant sistemes independents de pseudonimització i control d'accés, amb l'objectiu de garantir la confidencialitat i la protecció de les dades personals.

Per garantir la qualitat i exhaustivitat de les dades, es va contactar amb els professionals responsables dels registres de mortalitat de cada centre participant **(Taula 6)** i es va efectuar una verificació creuada amb els respectius comitès de mortalitat. A l'HCB, aquesta verificació addicional no va ser necessària, ja que no es registren ingressos neonatals externs fora de la unitat neonatal.

Taula 6. Professionals referents per a la recopilació i validació de dades sobre mortalitat perinatal estesa als hospitals participants

Centre participant	Mort fetal tardana	Mortalitat neonatal	
		UCI-N	Fora UCI-N
HSJD	Dra. Míriam Illa	Dra. Ana Morillo	Dra. Laura Monfort
HCB	Dra. Ana Peguero	Dra. Cristina Borràs	-
CCSPT	Dr. Marc Zamora	Dra. Mònica Domingo	Dra. Teresa Gili

HSJD: Hospital Sant Joan de Déu; HCB: Hospital Clínic Barcelona; CCSPT: Consorci Corporació Sanitària Parc Taulí

7.7. Declaració sobre l'ús d'eines d'intel·ligència artificial

Per l'elaboració d'aquesta tesi, s'ha utilitzat ChatGPT (OpenAI) com a eina de suport per a la revisió lingüística, millora de la redacció i assistència en l'organització del text. Tot el contingut científic, les anàlisis metodològiques, la interpretació dels resultats i les conclusions han estat desenvolupats, revisats i verificats per l'autora i els directors de la tesi.

Addicionalment, es van utilitzar eines computacionals basades en Python per donar suport a algunes anàlisis exploratòries i representacions estadístiques, posteriorment revisades i verificades per l'autora.

8. Resultats

Durant el període 2016–2021 es van registrar 53.597 naixements als tres hospitals participants (CCSPT, HCB i HSJD), dels quals es van identificar 464 casos de MPE, que van constituir la població d'estudi de l'estudi multicèntric. D'aquests, 89 corresponien al CCSPT. Paral·lelament, l'estudi unicèntric va incloure la cohort completa de 13.288 naixements registrats al CCSPT durant el mateix període, integrada per aquests 89 casos de MPE i 13.199 naixements sense MPE.

La primera secció presenta els resultats de **l'estudi observacional retrospectiu multicèntric**, centrat en la descripció de la incidència, les causes i els factors associats a la MPE segons les classificacions ICD-PM-MEBC, PSANZ-PDCS i ReCoDe, així com en l'avaluació de la seva aplicabilitat en un entorn assistencial de PIA.

La segona secció presenta els resultats de **l'estudi retrospectiu poblacional de cohorts** realitzat al CCSPT, orientat a analitzar les associacions entre variables maternes, obstètriques i neonatals i les morts perinatals esteses.

8.1. Estudi observacional retrospectiu multicèntric

Descripció de la mostra

Es van registrar 464 morts perinatals esteses: 238 OF (51,3%), 166 morts neonatals precoces (35,8%) i 60 morts neonatals tardanes (12,9%).

Un total de 142 casos (30,6%) de morts perinatals esteses van ser traslladats des d'altres centres sanitaris: 63 OF (26,5%), 59 morts neonatals precoces (35,5%), 20 morts neonatals tardanes (33,3%). En concret, set nadons van ser traslladats des de l'HCB a l'HSJD.

Dels vuit casos registrats fora de l'UCIN, set (87,5%) corresponien a ingressos a la Unitat de cures intensives pediàtriques (UCIP) després de trasllat des d'altres centres sanitaris i tres van correspondre a morts neonatals precoces.

Només es van registrar quatre morts perinatals fora de l'àmbit hospitalari i sense assistència mèdica: dos OF i dues morts neonatals precoces, aquestes darreres corresponents a cesàries *peri-mortem* després de la mort materna.

La distribució dels tipus de mort va variar entre hospitals, probablement en relació amb les característiques assistencials i els circuits de derivació de cada centre **(**

Taula 7**)**. L'HCB va presentar una proporció relativament més elevada d'OF, mentre que l'HSJD va concentrar un major nombre de morts neonatals, especialment MNT. Globalment, les MPE van correspondre principalment a OF (51,3%), tot i que gairebé la meitat dels casos van correspondre a morts neonatals. Els indicadors de MPE segons el tipus i el moment de la mort al llarg del període de l'estudi es mostren més endavant: *Evolució temporal dels indicadors de mortalitat (pàgina 52).*

Taula 7. Distribució de les MPE i indicadors de mortalitat per hospital. Estudi multicèntric (n = 464), Catalunya (2016–2021).

Hospital / Tipus de mort		CCSPT n = 89 (19,2%)	HCB n = 177 (38,1%)	HSJD n = 198 (42,7%)	Total N = 464
Òbit fetal		49	99	90	238 (51,3%)
Mort neonatal (UCIN / UCIP)		40 (38 / 2)	78	108 (102 / 6)	226 (48,7%) (218 / 8)
Mort neonatal precoç		29 (28 / 1)	61	76 (74 / 2)	166 (35,8%) (163 / 3)
Mort neonatal tardana		11 (10 / 1)	17	32 (28 / 4)	60 (12,9%) (55 / 5)
Mort perinatal		78	160	166	404 (87%)
Mort perinatal estesa		89	177	198	464
Nombre total de naixements		13288	18789	21520	53597
Nombre total de nascuts vius		13239	18690	21430	53359
Taxes de mortalitat	MFT	3,7	5,3	4,2	4,4
	MNP	2,2	3,3	3,5	3,1
	MNT	0,8	0,9	1,5	1,1
	MN	3,0	4,2	5,0	4,2
	MP	5,9	8,6	7,7	7,5
	MPE	6,7	9,4	9,2	8,6

CCSPT: Consorci Corporació Sanitària Parc Taulí; HCB: Hospital Clínic Barcelona. HSJD: Hospital Sant Joan de Deú; UCIN: unitat de cures intensives neonatals; UCIP: unitat de cures intensives pediàtriques; MFT: mortalitat fetal tardana; MNP: mortalitat neonatal precoç; MNT: mortalitat neonatal tardana; MN: mortalitat neonatal; MP: mortalitat perinatal; MPE: mortalitat perinatal estesa. Nota: Les xifres entre parèntesis corresponen a morts registrades a UCIN i UCIP, respectivament. MFT, MP i MPE: per 1.000 naixements; MNP, MNT i MN: per 1.000 nascuts vius

Les característiques maternes, obstètriques, del part i neonatals es detallen a la **Taula 8.**

Entre els 238 OF, 215 casos (90,3%) van correspondre a OF *antepartum* i 18 (7,6%) a OF *intrapartum* i en 5 (2.1%) no es va poder determinar el moment exacte de la mort.

Entre els casos destacables es van identificar dos OF associats a infecció materna per SARS-CoV-2, dues morts neonatals en fills de mares VIH positives no relacionades amb la infecció pel VIH, i dues morts associades a sífilis congènita.

De les 166 morts neonatals precoces, 70 (42,2%) es van produir durant les primeres 24 hores de vida. D'aquestes, 39 van tenir lloc a la sala de parts, incloent-hi 19 nadons amb una edat gestacional inferior a les 24 setmanes i 30 casos amb mesures pal·liatives establertes al naixement, principalment associades a agènesi renal i anomalies cromosòmiques o malformacions greus del sistema nerviós central.

Taula 8. Característiques maternes, obstètriques i neonatals de les morts perinatals esteses Estudi multicèntric (n = 464), Catalunya (2016 – 2021).

Data		Òbits fetals	Morts neonatals 226 (48,7%)		Total
N		238 (51,3%)	< 7 dol: 166 (35,8%)	≥ 7 dol: 60 (12,9%)	464
Característiques maternes					
Edat materna	Mediana (p25 – 75)	33 (29 – 37)	34 (29 – 38)	32 (28 – 39)	33 (29 – 38)
	< 18	2 (0,8%)	3 (1,8%)	1 (1,7%)	6 (1,3%)
	18 – 19	2 (0,8%)	1 (0,6%)	1 (1,7%)	4 (0,9%)
	20 – 34	140 (58,8%)	79 (47,6%)	34 (56,7%)	253 (54,5%)
	35 – 39	55 (23,1%)	52 (31,3%)	13 (21,7%)	120 (25,9%)
	40 – 44	35 (14,7%)	23 (13,9%)	9 (15%)	67 (14,4%)
	≥ 45	4 (1,7%)	7 (4,2%)	-	11 (2,4%)
	Desconeguda	-	-	-	3 (0,6%)
Classificació de risc gestacional	Embaràs normal	25 (10,5%)	25 (15,1%)	8 (13,3%)	58 (12,5%)
	Risc baix	14 (5,9%)	2 (1,2%)	-	16 (3,4%)

	Risc mitjà	41 (17,2%)	9 (5,4%)	3 (5%)	53 (11,4%)
	Risc alt	39 (16,4%)	16 (9,6%)	5 (8,3%)	60 (12,9%)
	Risc molt alt	119 (50%)	114 (68,7%)	43 (71,7%)	276 (59,5%)
Antecedents obstètrics	Primigràvida	88 (37%)	65 (39,9%)	23 (38,3%)	176 (37,9%)
	Antecedent de mort infantil	8 (3,3%)	5 (3%)	2 (3,8%)	15 (3,2%)
	Antecedent de mort neonatal	3 (1,3%)	4 (2,4%)	1 (1,9%)	8 (1,8%)
	Òbit fetal previ	1 (0,4%)	3 (1,9%)	3 (5,5%)	7 (1,5%)
	Avortament	88 (36,7%)	62 (37,5%)	16 (29,1%)	166 (35,9%)
Característiques de la gestació actual					
	Gestació única	210 (88,2%)	135 (81,3%)	46 (76,7%)	391 (84,3%)
	Gestació múltiple (bessons / trigèmins)	28 (11,8%)	29 (17,6%) / 2 (1,2%)	14 (26,4%)	71 (15,3%) / 2 (0,4%)
Nombre de visites prenatals	4 o més	224 (94,1%)	158 (95,2%)	58 (96,7%)	440 (94,8%)
	1 - 3	1 (0,4%)	1 (0,6%)	1 (1,7%)	3 (0,6%)
	Cap	8 (3,4%)	7 (4,2%)	1 (1,7%)	16 (3,4%)
Característiques del treball de part i del naixement					
Inici del part	Espontani	44 (18,5%)	106 (63,9%)	33 (55%)	183 (39,4%)
	Induït	103 (43,3%)	9 (5,4%)	3 (5%)	115 (24,8%)
	Cesària electiva	21 (8,8%)	45 (27,1%)	22 (36,7%)	88 (19%)
	Desconegut	70 (29,4%)	6 (3,6%)	2 (3,3%)	78 (16,1%)
Via del part	Vaginal normal	183 (76,9%)	68 (41%)	17 (28,3%)	268 (57,8%)
	Vaginal natges	3 (1,3%)	12 (7,2%)	2 (3,3%)	17 (3,8%)
	Vaginal instrumentat	18 (7,6%)	2 (1,2%)	1 (1,9%)	21 (4,5%)
	Cesària urgent	13 (5,5%)	39 (23,9%)	17 (28,3%)	69 (14,9%)
Condició neonatal al naixement					
Apgar 1'	Mediana (p25–75)	NA	2 (1 – 5)	5 (3 – 7)	3 (1 – 6)
	≤ 3	NA	94 (56,6%)	17 (30,9%)	111 (49,1%)
	4 o més	NA	68 (41%)	41 (68,3%)	109 (48,2%)
Apgar 5'	Mediana (p25–75)	NA	5 (1 – 7)	8 (6 – 9)	6 (3 – 8)
	≤ 3	NA	64 (38,6%)	2 (3,3%)	66 (29,2%)
	4 o més	NA	98 (59%)	56 (93,3%)	154 (68,1%)
Reanimació	No necessària	NA	46 (27,7%)	8 (13,3%)	54 (11,6%)
	Aspiració i estimulació	-	2 (1,2%)	-	2 (0,4%)
	Ventilació amb pressió positiva	1 (0,4%)	33 (20,2%)	34 (56,6%)	68 (14,6%)
	Reanimació avançada	4 (1,7%)	85 (52,1%)	18 (32,7%)	107 (23,1%)
Característiques neonatals					
Edat gestacional	Mediana (p25–75)	32,1 (26,1 – 37)	28,2 (24,5 – 36,4)	29,5 (26,1 – 37,1)	31 (25,3 – 36,6)
	22 – 23.6	32 (13,4%)	31 (18,7%)	1 (1,7%)	64 (13,8%)
	24 – 25.6	26 (10,9%)	27 (16,3%)	13 (21,7%)	66 (14,2%)
	26 – 27.6	22 (9,2%)	18 (10,8%)	11 (18,3%)	51 (11%)
	28 – 31.6	35 (14,7%)	19 (11,4%)	6 (10%)	60 (12,9%)
	32 – 36.6	62 (26,1%)	33 (19,9%)	14 (23,3%)	109 (23,5%)
	37 – 41.6	61 (25,6%)	38 (22,9%)	15 (25%)	114 (24,6%)
	≥ 42	-	-	-	-
Pes al naixement	Mediana (p25–75)	1500 (599 – 2705)	1030 (600 – 2707)	1111 (652 – 2630)	1300 (605-2700)
	< 1000 g	86 (36,1%)	80 (48,2%)	28 (46,7%)	194 (41,8%)
	1000 – 1499 g	29 (12,2%)	15 (9%)	3 (5%)	47 (10,1%)
	1500 – 2499 g	44 (18,5%)	22 (13,3%)	11 (18,3%)	77 (16,6%)
	≥ 2500 g	74 (31,1%)	47 (28,3%)	18 (30%)	139 (30%)
	Desconegut	5 (2,1%)	2 (1,2%)	-	7 (1,5%)
Dies de vida al moment de la mort Mediana (p25–75)		NA	2 (0 – 4)	14 (10- 18)	3 (0,08 – 8)
Sexe	Femení	114 (47,9%)	68 (41%)	22 (36,7%)	204 (43,9%)

	Masculí	122 (51,3%)	95 (57,2%)	38 (63,3%)	255 (55%)
	Desconegut	2 (0,8%)	3 (1,8%)	-	5 (1,1%)
Estudis anatomopatològics i post-mortem					
	Placenta	223 (93,7%)	105 (63,3%)	34 (56,7%)	362 (78%)
	Autòpsia	184 (77,3%)	94 (56,6%)	32 (53,3%)	310 (66,8%)
Ddv: dies de vida; NA: no aplicable; PPV: ventilació amb pressió positiva. Nota: Les categories «Desconegut» només es mostren quan representen una proporció rellevant dels casos. En la resta de variables s'han omès per simplificar la presentació dels resultats; en conseqüència, la suma dels percentatges pot no assolir el 100%.					

Principals condicions maternes i causes de mort fetals/neonatals de les morts perinatals esteses segons les classificacions PSANZ-PDCS, ICD-PM-MEBC i ReCoDe

La distribució de les causes de mort de la MPE va ser globalment concordant entre els diferents sistemes de classificació, tot i observar-se diferències en la categorització i en el nivell de detall clínic aportat per cada sistema **(**Taula 9. Comparació harmonitzada de les principals condicions maternes i les causes de mort fetals/neonatals entre els sistemes de classificació PSANZ-PDCS, ICD-PM-MEBC i ReCoDe.**Taula 9)**.

Taula 9. Comparació harmonitzada de les principals condicions maternes i les causes de mort fetals/neonatals entre els sistemes de classificació PSANZ-PDCS, ICD-PM-MEBC i ReCoDe.

Categoria		**PSANZ-PDCS (n=464)**	**ICD-PM-MEBC (n=464)**	**ReCoDe (n=238)** [1]
Condicions maternes	Complicacions de la placenta, el cordó umbilical i les membranes	304 (65,5%) *(PDC-9: 178, PDC-4: 53, PDC-7.2: 16, PDC-2: 57[2])*	276 (59,5%) *(M2; M2.3: 132)*	197 (82,7%) *(B: 18, C: 137, D: 42)*
	Part preterme / complicacions de la gestació	120 (25,8%) (PDC-10)	51 (11,0%) *(M1: 41 + M3.6: 10)* [3]	-
	Condicions mèdiques maternes	24 (5,2%) (PDC-3:9 + PDC-5:15)	39 (8,4%) *(M4)*	77 (32,4%) *(F)*
	Condicions associades amb gestació múltiple	16 (3,4%) *(PDC-6)*	24 (5,2%) *(M1.4: 13 + M2.4: 11)*	8 (3,4%) *(A6)*
Causes de mort fetals/neonatals	Anomalies congènites	98 (21,1%) *(PDC-1)*	92 (19,8%) *(Congènita)*	35 (14,7%) *(A1)*
	Causes relacionades amb infeccions	16 (3,4%) *(NDC-4)*	32 (6,9%) *(Infecció)*	4 (1,7%) *(A2)*
	Prematuritat / Periviable	32 (6,9%) *(NDC-2)*	75 (16,2%) *(Prematuritat)*	-
	Complicacions *antepartum*	- *(PDC-9: 169, PDC-4: 53, PDC-7.2:16)*	195 (42%) *(APC)*	
	Hipòxia / esdeveniments relacionats amb l'intrapart	77 (16,6%) *(PDC-8: 31 + NDC-5.1 :46)*	37 (8%) *(Complicacions intrapartum)*	-
	Altres causes fetals/neonatals	182 (39,2%) *(NDC-3: 56 + NDC-5.2: 32 + NDC-6: 26 + NDC-7: 68)*	7 (1,5%) *(Altres)*	-
Inexplicades	Causes inexplicades o desconegudes	25 (5,4%) *(PDC-11:21 + PDC-12:4)*	ICD-PM1: 20 (4,3%) ICD-PM2: 26 (5,6%)[4]	26 (10,9%) *(H1: 23, H2: 3)*

[1] La classificació ReCoDe només s'aplica als OF (n = 238).
[2] Les infeccions perinatals (PDC-2) es van agrupar dins les condicions relacionades amb la placenta, les membranes i el cordó umbilical per harmonitzar-les amb l'estructura de l'ICD-PM-MEBC (M2), tot reconeixent les diferències conceptuals entre classificacions.
[3] Excloent la corioamnionitis (classificada dins les condicions placentàries).
[4] ICD-PM1: tant la condició materna com la causa de mort eren desconegudes. ICD-PM2: només la causa de mort era desconeguda.
Les categories es van harmonitzar entre classificacions per permetre'n la comparació. Les categories ICD-PM-MEBC es mostren entre parèntesis. Algunes categories, com la hipòxia i la prematuritat, reflecteixen equivalències conceptuals més que no pas correspondències directes entre sistemes. La categoria de l'ICD-PM «complicacions antepartum» no té una categoria directament equivalent a la PSANZ-PDCS, ja que aquesta classifica les morts segons l'etiologia i no segons el moment de la mort; per aquest motiu, els casos equivalents es distribueixen entre diverses categories, principalment disfunció placentària i condicions *antepartum*. Les definicions completes de les classificacions es presenten a l'Annex 3. Aplicació de les classificacions a la cohort multicèntrica.
CAP: complicacions *antepartum*.

Considerant les categories harmonitzades, les condicions relacionades amb la placenta, el cordó umbilical i les membranes van representar la categoria més freqüent en totes les classificacions, corresponent a 304 casos (65,5%) segons la PSANZ-PDCS, 276 casos (59,5%) segons l'ICD-PM-MEBC i 197 OF (82,7%) segons la ReCoDe.

Les CAP van constituir la causa de mort més freqüent segons l'ICD-PM-MEBC, amb 195 casos (42%), reflectint l'agrupació dels esdeveniments *antepartum* pròpia d'aquesta classificació, sense una categoria directament equivalent a la PSANZ-PDCS.

Les anomalies congènites també es van situar entre les principals causes de mort en tots els sistemes, representant 98 casos (21,1%) segons la PSANZ-PDCS i 92 casos (19,8%) segons l'ICD-PM-MEBC. A **l'Annex 4** hi ha la descripció de les principals anomalies congènites agrupades per diagnòstic principal **(Taula 28)**.

Les causes de mort relacionades amb la prematuritat i amb la hipòxia o les CIP van mostrar variacions segons l'estructura de cada classificació.

En canvi, les causes relacionades amb infeccions van representar una proporció menor de les morts en tots els sistemes.

Altres causes de mort, incloent-hi condicions multisistèmiques i cardiorespiratòries, es van categoritzar de manera variable segons el sistema utilitzat.

Les classificacions completes segons la PSANZ-PDCS, l'ICD-PM-MEBC i la ReCoDe es presenten a l'**Annex 3. Aplicació de les classificacions a la cohort multicèntrica**.

Associacions entre les principals condicions maternes i causes de mort fetals/neonatals de les morts perinatals, òbits fetals i neonatals segons la classificació PSANZ-PDCS i ICD-PM

Les associacions entre les condicions maternes i les causes de mort fetal/neonatal segons les classificacions PSANZ-PDCS i l'ICD-PM-MEBC es presenten a les **Taula 10 i Taula 11.**

La classificació PSANZ-PDCS va revelar associacions estadísticament significatives entre determinades condicions maternes i les causes de mort neonatal.

La infecció perinatal i el part prematur espontani o la RPM es van associar tant amb els naixements periviables (< 24 setmanes de gestació) com amb les infeccions neonatals.

Les complicacions gastrointestinals i la fallada multiorgànica van estar sobrerepresentades entre els nadons nascuts després d'una RPM, mentre que les morts per hipòxia peripart es van associar amb complicacions neurològiques.

Les anomalies congènites (PDC-1) es van associar amb una àmplia varietat de condicions maternes, incloent-hi la infecció perinatal, l'hemorràgia antepartum, els esdeveniments hipòxics peripart, la disfunció placentària i la RPM (totes amb p<0,001).

Les morts *antepartum* de causa desconeguda van estar infrarepresentades entre els casos amb anomalies congènites (p=0,01) i disfunció placentària (p<0,001).

Taula 10. Associacions entre les condicions maternes i les causes de mort fetal/neonatal segons la classificació PSANZ-PDCS. Estudi multicèntric (n = 464), Catalunya (2016 – 2021).

	NDC	2. Periviable (< 24 SG)	3. Malaltia cardiorrespiratòria	4. infecció neonatal	5. Neurològica	6. Gastrointestinal	7. Altres
PDC	1. Anomalia congènita	3 p = 0,1	10 p = 0,96	**2** **p < 0,001***	**7** **p < 0,001***	5 p = 0,89	13 p = 0,68
	2. Infecció perinatal	**9** **p = 0,01***	7 p = 95	**19** **p < 0,001***	6 p = 0,61	3 p = 1	14 p = 0,06
	3. Hipertensió	0 p = 0,87	3 p = 0,33	1 p = 1	3 p = 1	0 p = 1	1 p = 1
	4. Hemorràgia *antepartum*	2 p = 0,51	4 p = 1	1 p = 0,24	16 p = 0,34	3 p = 1	4 p = 0,15
	5. Condicions maternes	0 p = 0,58	0 p = 0,5	1 p = 1	4 p = 0,51	1 p = 0,82	3 p = 0,86
	6. Complicacions durant gestació múltiple	0 p = 0,48	3 p = 0,34	2 p = 0,47	2 p = 0,72	1 p = 1	5 p = 0,23
	7. Condicions perinatals específiques	3 p = 1	3 p = 1	7 p = 0,11	2 p = 0,13	1 p = 0,78	8 p = 0,54
	8. Mort per hipòxia peripart	0 p = 0,24	1 p = 0,53	1 p = 0,88	**26** **p < 0,001***	1 p = 1	4 p = 0,99
	9. Disfunció placentària o patologia placentària	**0** **p < 0,001***	14 p = 0,74	7 p = 0,37	14 p = 0,15	8 p = 0,60	18 p = 1
	10. Part prematur espontani o ruptura de membranes (< 37 SG)	**27*** **p < 0,001***	26 p = 0,06	**29** **p < 0,001***	27 p = 0,06	**9** **p = 0,04**	**30** **p < 0,001***

* estadísticament significatiu. SG: setmanes de gestació; NDC: Neonatal death classification; PDC: perinatal death classification

Pel que fa a la classificació ICD-PM-MEBC, també es va observar una associació significativa entre les causes maternes i les causes de mort fetal/neonatal (p<0,001).

La categoria M2 (complicacions de la placenta, el cordó i les membranes) es va associar amb una sobrerepresentació de les CAP i de les anomalies congènites, així com amb una infrarepresentació de les causes de mort desconegudes.

La categoria M5 (cap condició materna identificada), que representava 92 casos (19,8%), es va associar positivament amb les anomalies congènites i les causes de mort desconegudes, i negativament amb les CAP i la prematuritat (totes amb p<0,001).

Taula 11. Associacions entre les condicions maternes i les causes de mort fetal/neonatal segons la classificació ICD-PM- MEBC. Estudi multicèntric (n = 464), Catalunya (2016 – 2021).

Causa de la mort Principal causa materna	Congènita	CAP	CIP	Prematuritat	Infecció	Altres	Desconegut	Total
M1: Complicacions maternes de l'embaràs	8 p = 1	11 p = 1	4 p = 1	13 p = 0,43	4	0 p = 1	1 p = 1	41
M2. Complicacions de la placenta, el cordó umbilical i les membranes	**12** **p < 0,001***	**168** **p < 0,001***	21 p = 1	49 p = 1	19 p = 1	3 p = 1	**4** **p < 0,001***	276
M3. Altres complicacions del part i el naixement	2 p = 1	1 p = 0,37	5 p = 0,26	6 p = 1	2 p = 1	0 p = 1	0 p = 1	16
M4. Malalties mèdiques i quirúrgiques maternes; influències nocives	15 p = 0,18	12 p = 1	0 p = 1	6 p = 1	3 p = 1	2 p = 1	1 p = 1	39
M5. Cap condició materna identificada	**55** **p < 0,001***	**3** **p < 0,001***	7 p = 1	**1** **p < 0,001***	4 p = 1	2 p = 1	**20** **p < 0,001***	92
Total	92	195	37	75	32	7	26	464

CAP: Complicacions *antepartum*. CIP: Complicacions *intrapartum*. * p < 0.05, estadísticament significatiu

Condicions associades a les principals condicions maternes i causes de mort fetals/neonatals de les morts perinatals esteses segons la classificació PSANZ-PDCS i ICD-PM-MEBC

Ambdós sistemes van permetre analitzar les condicions associades (**Taula 12 i Taula 13**).

En la classificació PSANZ-PDCS, només es van considerar les correlacions amb un coeficient r > 0,4. Entre les associacions més rellevants es van identificar les anomalies genitourinàries amb les complicacions pulmonars, els defectes de la paret abdominal amb la hipoplàsia placentària, i la vasa prèvia amb la colèstasi.

Les complicacions relacionades amb procediments antenatals es van correlacionar amb síndromes genètiques i prematuritat, mentre que les infeccions neonatals es van associar amb complicacions relacionades amb la prematuritat.

Taula 12. Correlacions significatives entre categories PSANZ-PDCS i condicions associades en les morts perinatals (r de Spearman > 0,4; p < 0,05). Estudi multicèntric (n = 464). Catalunya, 2016–2021.

Variable principal	Variable associada	Correlació	Valor p
PDC. 1. Congenital anomaly			
1.1. Structural anomaly 1.13. Genitourinary system	NDC. 3.3. Primary persistent pulmonary hypertension	0,47	<0,001
	NDC. 3.4. Pulmonary hypoplasia	0,57	<0,001
1.152. Gastroschisis. Omphalocele	PCD. 9.6 Placental hypoplasia	0,5	<0.001
PDC - 2, Perinatal infection			
2.5. Fungal	PDC. 10.2. Spontaneous preterm preceded by premature cervical shortening	0,4	<0,001

PDC - 4. Antepartum haemorrhage			
4.3. Vasa praevia	PDC. 5.6. Obstetric cholestasis	0,71	<0,001
PDC - 5. Maternal conditions			
5.88. Other specified maternal medical or surgical conditions	Associated conditions. 17.5. Socioeconomic deprivation	0,44	<0,001
PDC - 6. Complications during multiple pregnancy			
6.2. Dichorionic twins. 6.29. Unknown or unspecified	PDC. 9.3. High grade villitis of unknown aetiology	0,45	0,0108
PDC - 7. Specific perinatal conditions			
7.6. Other specific perinatal conditions. 7.61. Complications of antenatal diagnostic or therapeutic procedures			
7.611. Complications of prenatal diagnostic procedures (e.g. amniocentesis, chorionic villus sampling,) (e.g. rupture of membranes after amniocentesis)	NDC.5.4. Periventricular leukomalacia	0,63	<0,001
7.612. Complications of foetal ultrasound guided needle interventions (e.g. FBS/foetal transfusion, thoracocentesis, vesicocentesis, foetal cardiac valvoplasty, division of amniotic bands, foetal skin biopsy, unipolar/bipolar diathermy, RFA procedures)	PDC. 1.12. Cardiovascular system	0,45	0,0108
	PDC. 1.3. Genetic anomaly	0,45	0,0108
	PDC. 1.32. Syndrome association with demonstrated chromosomal gene anomaly	0,58	<0,001
7.9. Unspecified	Associated conditions. 15.8. Other associated cord pathology	0,58	<0,001
PDC - 8. Hypoxic peripartum death			
8.1. With intrapartum complications			
8.12. Cord prolapse	PDC. 7.614. Complications of minimally invasive foetoscopic interventions	0,5	<0,001
8.16. Intrapartum haemorrhage	PDC. 7.31. Developmental anatomical abnormalities	0,41	<0,001
NDC - 3. Cardio-respiratory disorders			
3.4. Pulmonary hypoplasia	PDC. 6.28. Other (Dichorionic twins)	0,45	0,0108
NDC - 4. Neonatal infection			
4.1. Congenital Perinatal bacterial infection			
4.11. Blood stream infection septicaemia 4.112. Clinical signs of sepsis ancillary evidence but culture negative	NDC. 5.28. Other intracranial haemorrhage	0,41	<0,001
4.13. Bacterial pneumonia	PDC. 3.4. Gestational hypertension	0,41	0,0129
	PDC. 8.1. With intrapartum complications	0,41	0,0129
	PDC. 8.12. Cord prolapse	0,41	0,0129
	NDC. 6.1. Necrotising enterocolitis	0,41	0,0129
4.4. Acquired bacterial infection 4.42. Bacterial meningitis	PDC. 9.4. Massive perivillous fibrin deposition maternal floor infarction	0,41	0,0129
4.6. Acquired fungal protozoan parasitic infection	NDC. 5.28. Other intracranial haemorrhage	0,5	<0,001
	NDC. 5.4. Periventricular leukomalacia	0,5	<0,001
NDC - 5. Neurological			
5.2. Cranial haemorrhage. 5.24. Subdural haemorrhage	PDC. 1.18. Multiple Congenital anomaly	0,58	<0,001
	NDC. 5.1. Hypoxic ischaemic encephalopathy. Perinatal asphyxia	0,58	<0,001
NDC - 6. Gastrointestinal			
6.8. Other	PDC. 6.22. Selective foetal growth restriction	0,41	0,0129
NDC - 7. Other			
7.8. Other specified	PDC. 9.2. Foetal vascular malperfusion	0,41	0,0129

En la classificació ICD-PM-MEBC no es van observar associacions superiors a r = 0,4. Tot i això, es van identificar associacions moderades entre el part prematur i la corioamnionitis, l'oligohidramni/polihidramni i la incompetència cervical.

Taula 13. Correlacions entre les categories principals de l'ICD-PM-MEBC i les condicions clíniques associades en les morts perinatals, mostrant només les associacions amb p < 0,05. Estudi multicèntric (n= 464), Catalunya (2016 – 2021).

Principal causa materna	Subclassificació	Condició materna associada	correlació	Valor de p
M1: Complicacions maternes de l'embaràs	1.1 Incompetència cervical	3.6 Part i naixement preterme	0,18	<0,001
	1.3 Oligohidramnis / polihidramnis	3.6 Part i naixement preterme	0,13	0,02
		4.11 Diabetis materna incloent-hi diabetis gestacional	0,14	0,04
M2: Complicacions de la placenta, el cordó umbilical i les membranes	2.6 Corioamnionitis	3.6 Part i naixement preterme	0,32	<0,001
M3: Altres complicacions del part i el naixement	3.6 Part i naixement preterme	1.1 Incompetència cervical	0,18	<0,001
		1.3 Oligohidramnis / polihidramnis	0,13	0,02
		2.6 Corioamnionitis	0,32	<0,001

Morts perinatals esteses no classificades segons la classificació ReCoDe, PSANZ-PDCS i ICD-PM-MEBC

Les morts perinatals esteses no classificades es descriuen a la **Taula 14**.

En la classificació ICD-PM-MEBC, els casos no classificats corresponen a dues definicions operatives: ICD-PM1 (M5 més causa desconeguda) i ICD-PM2 (només causa desconeguda).

En la classificació ReCoDe, els casos no classificats corresponen a les categories H1 (sense condició rellevant identificada) i H2 (informació insuficient per classificar).

En la classificació PSANZ-PDCS, els casos es van categoritzar segons el nivell d'investigació diagnòstica disponible:

- PDC-11 – OF *antepartum* no classificable:
    - 11.1: OF *antepartum* no classificable malgrat una investigació completa.
    - 11.2: OF *antepartum* no classificable amb una investigació incompleta.
    - 11.3: OF *antepartum* no classificable per desconeixement del nivell d'investigació realitzat
- PDC-12 – Mort neonatal sense antecedents obstètrics:
    - 12.1: Mort neonatal sense antecedents obstètrics malgrat una investigació completa.
    - 12.2: Mort neonatal no classificable pel que fa als antecedents obstètrics amb una investigació incompleta.
    - 12.3: Mort neonatal no classificable pel que fa als antecedents obstètrics per desconeixement del nivell d'investigació realitzat

Taula 14. Morts perinatals esteses no classificades segons les classificacions ReCoDe, PSANZ-PDCS i ICD-PM-MEBC, estratificades segons el tipus de mort. Estudi multicèntric (n=464), Catalunya (2016 – 2021).

Classificació		Òbit fetal n = 238	Mort neonatal		Total n = 464
			< 7 ddv n = 166	> 7 ddv n = 60	
ReCoDe	H1	23 (9,7%)	NA	NA	26 (10,9%)
	H2	3 (1,3%)			
ICD-PM-MEBC	ICD-PM1	18 (7,5%)	1 (0,6%)	1 (1,6%)	20 (4,3%)
	ICD-PM2	20 (8,4%)	3 (1,8%)	3 (5%)	26 (5,6%)
PSANZ-PDCS	11.1 i 12.1	13 (5,5%)	2 (1,2%)	2 (3,3%)	25 (5,4%)
	11.2 i 12.2	8 (3,4%)	-	-	
	11.3 i 13.3	-	-	-	
NA: no aplicable. Ddv: dies de vida.					

La proporció de morts no classificades no va diferir significativament entre les diferents classificacions per a cap categoria de mort, en comparar les classificacions ReCoDe, PSANZ-PDCS i les dues definicions d'ICD-PM-MEBC.

- Morts perinatals esteses: p = 0,45 amb ICD-PM1; p = 0,885 amb ICD-PM2
- OF: p = 0,715 amb ICD-PM1; p = 0,887 amb ICD-PM2
- Morts neonatals precoces i tardanes: p = 1 amb ambdues versions
- Morts neonatals: p = 0,685 amb ICD-PM1; p = 0,751 amb ICD-PM2

Tot i que el baix pes al naixement i l'edat gestacional es van associar amb les morts no classificades en l'anàlisi univariant, aquestes associacions no es van mantenir en els models multivariants.

Evolució temporal dels indicadors de mortalitat

La **Taula 15** presenta els principals indicadors de mortalitat durant el període de l'estudi.

Taula 15. Indicadors de mortalitat fetal tardana, neonatal precoç, neonatal tardana, neonatal, perinatal i perinatal estesa. Estudi multicèntric (n = 464), Catalunya (2016 – 2021)

Indicador / Any	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Total
MFT	2,15	6,02	5,10	4,34	5,44	3,48	4,44
MNP	3,52	2,91	3,53	2,34	3,00	3,03	3,05
MNT	1,14	1,57	0,91	1,67	0,43	1,05	1,12
MN	4,66	4,48	4,44	4,02	3,43	4,08	4,18
MP	5,67	8,91	8,62	6,67	8,43	6,50	7,48
MPE	6,80	10,47	9,52	8,34	8,86	7,54	8,60
MFT, MP i MPE: per 1.000 naixements; MNP, MNT i MN: per 1.000 nascuts vius. Nota: Les taxes de MFT, MP i MPE corresponents a l'any 2016 poden estar infraestimades, ja que no es disposava de les dades d'òbits fetals de l'HCB per a aquell any. MFT: mortalitat fetal tardana; MNP: mortalitat neonatal precoç; MNT: mortalitat neonatal tardana; MN: mortalitat neonatal; MP: mortalitat perinatal. MPE: mortalitat perinatal estesa.							

La **Taula 16** mostra els resultats de les regressions lineals simples emprades per analitzar les tendències temporals durant el període 2016 – 2021.

A la cohort emprada per aquesta la tesi doctoral no es van observar canvis significatius en el nombre total de naixements ni de nascuts vius. Tanmateix, es va detectar una

disminució significativa del nombre total de morts neonatals, sense canvis significatius en la MN ni la resta d'indicadors.

Tanmateix, a la província de Barcelona es va observar una disminució significativa del nombre total de naixements i de nascuts vius. També es va detectar una disminució significativa del nombre total de morts perinatals i de morts perinatals esteses, sense canvis significatius en les respectives taxes de mortalitat.

A Catalunya també es va observar una disminució significativa del nombre total de naixements i de nascuts vius. Addicionalment, es va detectar una disminució significativa del nombre d'OF, de morts neonatals tardanes, de morts perinatals i de morts perinatals esteses. No obstant això, aquestes reduccions no es van associar amb canvis significatius en les taxes de MFT, MN, MP o MPE.

Globalment, no es van observar tendències temporals significatives en els indicadors de mortalitat durant el període d'estudi, incloent-hi la MFT, MNP, MNT, MN, MP i MPE.

Taula 16. Regressió lineal simple dels indicadors demogràfics i de mortalitat fetal tardana, neonatal, perinatal i perinatal estesa a la cohort de la tesi doctoral, la província de Barcelona i Catalunya (2016 – 2021)

Lloc	Dades demogràfiques	**Pendent**	**Ordenada a l'origen**	**R^2**	**Valor de p**
Cohort de la tesi	**Nº total nadons**	9,8	-10848,467	0,005	0,892
	Nº total de nascuts vius	8,657	-8581,276	0,004	0,902
	Nº total morts fetals tardanes	1,143	-2267,19	0,026	0,761
	Nº total morts neonatals precoces	-0,829	1699,638	0,17	0,417
	Nº total morts neonatals tardanes	-0,8	1624,8	0,137	0,471
	Nº total morts neonatals	-1,629	3324,438	0,789	0,018*
	Nº total morts perinatals	0,314	-567,552	0,002	0,933
	Nº total morts perinatals esteses	-0,486	1057,248	0,005	0,893
	MFT	0,111	-220,502	0,022	0,777
	MNP	-0,097	199,116	0,166	0,422
	MNT	-0,094	191,432	0,135	0,473
	MN	-0,191	390,582	0,6	0,07
	MP	0,017	-27,136	0,001	0,964
	MPE	-0,071	152,762	0,01	0,851
Barcelona	**Nº total nadons**	-1826,114	3732189,352	0,979	0,0*
	Nº total de nascuts vius	-1813,114	3705801,352	0,978	0,0*
	Nº total morts fetals tardanes	-13,0	26388,0	0,657	0,050
	Nº total morts neonatals precoces	-1,114	2301,019	0,29	0,270
	Nº total morts neonatals tardanes	-1,486	3020,581	0,239	0,325
	Nº total morts neonatals	-2,6	5321,6	0,301	0,260
	Nº total morts perinatals	-14,114	28689,019	0,707	0,036*
	Nº total morts perinatals esteses	-15,6	31709,6	0,765	0,023*
	MFT	-0,089	182,108	0,168	0,420
	MNP	0,015	-28,281	0,12	0,501
	MNT	-0,015	29,881	0,062	0,633

	MN	-0,015	32,773	0,029	0,748
	MP	-0,075	156,706	0,141	0,464
	MPE	-0,149	306,39	0,392	0,184
Catalunya	**Nº total nadons**	-2399,371	4906158,562	0,984	0,0*
	Nº total de nascuts vius	-2383,0	4872906,0	0,984	0,0*
	Nº total morts fetals tardanes	-16,371	33252,562	0,856	0,008*
	Nº total morts neonatals precoces	-1,571	3244,762	0,234	0,331
	Nº total morts neonatals tardanes	-3,229	6548,371	0,662	0,049*
	Nº total morts neonatals	-4,8	9793,133	0,587	0,076
	Nº total morts perinatals	-17,943	36497,324	0,801	0,016*
	Nº total morts perinatals esteses	-21,171	43045,695	0,854	0,008*
	MFT	-0,04	83,555	0,073	0,604
	MNP	0,041	-81,887	0,633	0,058
	MNT	-0,035	70,281	0,464	0,136
	MN	0,025	-49,064	0,229	0,337
	MP	-0,04	83,555	0,073	0,604
	MPE	-0,151	308,85	0,518	0,107

MFT: mortalitat fetal tardana; MNP: mortalitat neonatal precoç; MNT: mortalitat neonatal tardana; MN: mortalitat neonatal; MP: mortalitat perinatal. MPE: mortalitat perinatal estesa.
*estadísticament significatiu

En comparació amb Catalunya i la província de Barcelona, la cohort d'aquesta tesi va presentar taxes significativament superiors de MNP (p = 0,002 i p = 0,001, respectivament), MN (p < 0,001 en ambdós casos) i MP (p = 0,028 i p = 0,016, respectivament).

La **Taula 17** presenta els resultats de l'anàlisi ITSA per estimar l'impacte de la pandèmia de la COVID-19 sobre els indicadors demogràfics i de mortalitat a la cohort de la tesi doctoral, la província de Barcelona i Catalunya. Es va observar un descens estadísticament significatiu en el nombre total de naixements i de nascuts vius a la cohort d'aquesta tesi doctoral i a la província de Barcelona. En canvi, no es van detectar canvis significatius en el nombre absolut de morts perinatals ni en els indicadors específics de MFT, MNP, MNT, MN o MP.

Taula 17. Anàlisi ITSA dels indicadors demogràfics i de la mortalitat fetal tardana, neonatal precoç, neonatal tardana, neonatal, perinatal i perinatal estesa a la cohort de la tesi, la Província de Barcelona i Catalunya (2016 – 2021).

Lloc	Variable	Coeficient Tendència	p Tendència	Coeficient Canvi 2020	p Canvi 2020	Coeficient Canvi pendent	p pendent
Cohort tesi doctoral	**Nº total nadons**	37,2	0,501	1170,7	0,041	-794,2	0,034*
	Nº total de nascuts vius	32,1	0,535	1145,6	0,038	-768,1	0,033*
	Nº total morts fetals tardanes	5,1	0,556	25,1	0,585	-26,1	0,393
	Nº total morts neonatals precoces	-2,5	0,326	6,5	0,594	0,5	0,945

	Nº total morts neonatals tardanes	0,9	0,648	-14,1	0,259	4,1	0,541
	Nº total morts neonatals	-1,6	0,044	-7,6	0,054	4,6	0,057
	Nº total morts perinatals	2,6	0,76	31,6	0,51	-25,6	0,408
	Nº total morts perinatals esteses	3,5	0,687	17,5	0,705	-21,5	0,479
	MFT	0,54	0,57	2,09	0,674	-2,44	0,456
	MNP	-0,3	0,326	0,4	0,778	0,3	0,735
	MNT	0,11	0,632	-1,69	0,249	0,49	0,531
	MN	-0,22	0,035	-1,37	0,026	0,92	0,023
	MP	0,27	0,773	2,42	0,635	-2,17	0,507
	MPE	0,35	0,717	1,0	0,844	-1,75	0,593
Barcelona	**Nº total nadons**	-1944,5	0,003	-2065,0	0,072	1589,5	0,049*
	Nº total de nascuts vius	-1924,3	0,003	-2123,8	0,059	1606,3	0,041*
	Nº total morts fetals tardanes	-20,2	0,153	58,8	0,344	-16,8	0,629
	Nº total morts neonatals precoces	1,2	0,368	-9,8	0,219	-0,2	0,959
	Nº total morts neonatals tardanes	1,2	0,645	-16,3	0,305	2,8	0,742
	Nº total morts neonatals	2,4	0,404	-26,1	0,166	2,6	0,764
	Nº total morts perinatals	-19,0	0,196	49,0	0,452	-17,0	0,657
	Nº total morts perinatals esteses	-17,8	0,234	32,7	0,621	-14,2	0,725
	MFT	-0,197	0,429	-0,772	0,546	0,767	0,368
	MNP	-0,003	0,924	0,332	0,156	-0,157	0,233
	MNT	0,045	0,431	-0,35	0,29	0,055	0,753
	MN	0,011	0,914	0,471	0,431	-0,361	0,351
	MP	-0,199	0,426	-0,449	0,716	0,609	0,457
	MPE	-0,177	0,481	1,003	0,459	-0,543	0,511
Catalunya	**Nº total nadons**	-2551,4	0,005	-2083,4	0,154	1691,4	0,099
	Nº total de nascuts vius	-2531,7	0,004	-2114,7	0,141	1701,7	0,091
	Nº total morts fetals tardanes	-19,7	0,125	31,3	0,527	-10,3	0,726
	Nº total morts neonatals precoces	0,3	0,919	11,8	0,487	-12,3	0,292
	Nº total morts neonatals tardanes	0,1	0,897	-14,4	0,059	-0,1	0,969
	Nº total morts neonatals	0,4	0,901	-2,6	0,88	-12,4	0,32
	Nº total morts perinatals	-19,4	0,201	43,1	0,517	-22,6	0,577
	Nº total morts perinatals esteses	-19,3	0,208	28,7	0,66	-22,7	0,582
	MFT	-0,136	0,494	-0,076	0,939	0,306	0,630
	MNP	0,0	1,0	0,18	0,218	0,0	1,0

	MNT	0,021	0,153	-0,209	0,052	-0,021	0,567
	MN	0,015	0,622	0,41	0,098	-0,225	0,121
	MP	-0,136	0,494	-0,076	0,939	0,306	0,630
	MPE	-0,094	0,597	0,656	0,501	-0,556	0,383

MFT: mortalitat fetal tardana; MNP: mortalitat neonatal precoç; MNT: mortalitat neonatal tardana; MN: mortalitat neonatal; MP: mortalitat perinatal. MPE: mortalitat perinatal estesa.
*estadísticament significatiu

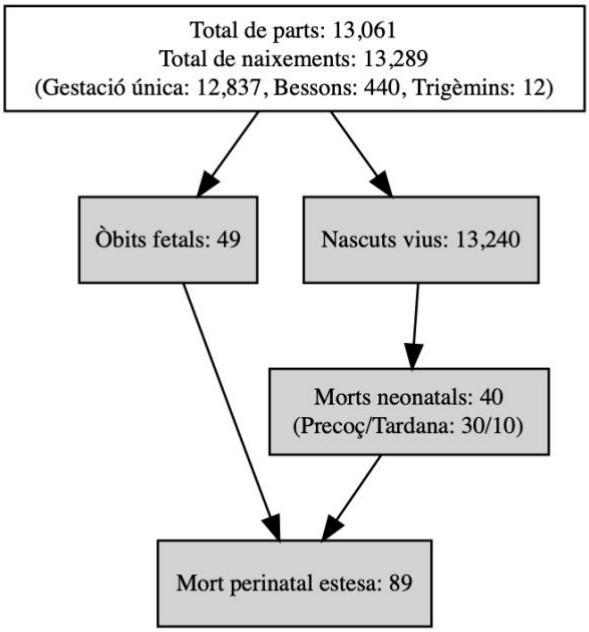
8.2. Estudi retrospectiu poblacional de cohorts del CCSPT

Descripció de la mostra

Durant el període 2016 – 2021 es van registrar 13.061 parts, corresponents a 13.289 naixements: 13.240 nascuts vius, incloent-hi 440 bessons i 12 trigèmins, i 49 OF. Es van identificar un total de 89 morts perinatals esteses, distribuïdes en 49 OF (55,1%), 30 morts neonatals precoces (33,7%) i 10 morts neonatals tardanes (11,2%) **(Figura 4)**.

Dels 40 casos de mort neonatal, 21 corresponien a nadons traslladats des d'altres centres, reflectint el paper del CCSPT com a centre terciari de referència. Totes les morts perinatals esteses van ocórrer en l'àmbit hospitalari excepte un cas, que va tenir lloc al domicili sense assistència sanitària.

Figura 4. Diagrama de flux del nombre total de parts, naixements, òbits fetals, morts neonatals i morts perinatals esteses entre els anys 2016 i 2021.



De les 40 morts neonatals, 21 corresponien a nadons traslladats des d'altres centres.

La taxa global de cesàries va ser del 19,5% (10,5% urgents i 9% electives), essent del 34,8% entre les morts perinatals esteses i del 18,2% entre els nadons vius.

Les característiques maternes, prenatals, del part i neonatals dels casos de mort perinatal estesa es resumeixen a la **Taula 18**. Entre els OF, 41 (83,7%) es van produir en període *antepartum*, 5 (10,2%) *intrapartum* i 3 (6,1%) presentaven una temporalitat indeterminada. De les 30 morts neonatals precoces, 14 van tenir lloc dins les primeres 24 hores de vida, incloent-hi 5 a la sala de parts. Dues morts neonatals es van produir després de l'alta hospitalària.

Taula 18. Característiques maternes, obstètriques i neonatals de les morts perinatals esteses en un hospital terciari de referència (Sabadell, Espanya, 2016 – 2021)

Dades		Òbits fetals 49 (55,1%)	Morts neonatals 40 (44,9%)		Total (n = 89)
			Precoces (<7 ddv): 30	Tardanes (7 – 28 ddv): 10	
Característiques maternes					
Edat materna	Mediana (p25 – 75)	30 (26,5 – 35,5)	34 (30 – 39)	36 (25 – 39)	32 (27 – 38)
	< 18	-	-	-	-
	18 – 19	1 (2%)	-	-	1 (1,1%)
	20 – 34	34 (69,4%)	16 (53,3%)	5 (50%)	55 (61,8%)
	35 – 39	8 (16,3%)	8 (26,7%)	4 (40%)	20 (22,5%)
	40 – 44	5 (10,2%)	6 (20%)	1 (10%)	12 (13,5%)
	≥ 45	1 (2%)	-	-	1 (1,1%)
Origen geogràfic	Espanya	21 (42,9%)	23 (76,6%)	5 (50%)	49 (55,7%)
	Europa	1 (2,1%)	-	-	1 (1,1%)
	Àsia	2 (4,1%)	-	-	2 (2,3%)
	Àfrica	17 (35,4%)	4 (13,3%)	3 (30%)	24 (27,3%)
	Oceania	-	-	-	-
	Amèrica del Sud	7 (14,6%)	3 (10,3%)	-	10 (11,4%)
	Amèrica Central	-	-	1 (10%)	1 (1,1%)
	Amèrica del Nord	-	-	-	-
Classificació de risc gestacional	Embaràs normal	4 (8,3%)	-	2 (20%)	6 (6,7%)
	Risc baix	4 (8,2%)	2 (6,7%)	-	6 (6,7%)
	Risc mitjà	12 (24,5%)	1 (3,3%)	1 (10%)	14 (15,7%)
	Risc alt	7 (14,3%)	4 (13,3%)	1 (10%)	12 (13,5%)
	Risc molt alt	22 (44,9%)	23 (76,6%)	6 (60%)	51 (57,3%)
Antecedents obstètrics	Primigràvida	5 (10,2%)	16 (53,3%)	2 (20%)	23 (25,8%)
	Antecedent de mort infantil	0	0	1 (10%)	1 (1,1%)
	Òbit fetal previ	1 (2,1%)	2 (6,9%)	1 (10%)	4 (4,5%)
	Avortament	26 (53%)	10 (30%)	5 (50%)	41 (46,1%)
Característiques de la gestació actual					
Gestació única		47 (95,9%)	24 (80%)	9 (90%)	80 (89,9%)
Nombre de visites prenatals	4 o més	44 (89,8%)	26 (86,7%)	9 (90%)	79 (88,8%)
	1 – 3 visites	2 (4%)	-	1 (10%)	3 (3,3%)
	Cap	3 (6,3%)	4 (13,3%)	-	7 (8%)
Característiques del treball de part i del naixement					
Inici del part	Espontani	18 (36,7%)	16 (53,3%)	10 (100%)	44 (49,4%)
	Induït	28 (57,1%)	4 (13,3%)	-	32 (36%)
	Cesària electiva	2 (4,1%)	10 (33,3%)	-	12 (13,5%)
	Desconegut	1 (2%)	-	-	1 (1,1%)
Via del part	Vaginal normal	37 (75,5%)	9 (30%)	4 (40%)	50 (56,1%)
	Vaginal de natges	1 (2%)	-	-	1 (1,1%)
	Vaginal instrumentat	7 (14,3%)	-	-	7 (8%)
	Cesària urgent	2 (4,1%)	11 (36,6%)	6 (60%)	19 (21,3%)
Condició neonatal al naixement					
Apgar 1'	Mediana (p25 – 75)	NA	3,5 (1 – 5)	5,5 (2,7 – 6,2)	4 (1 – 6)
	≤ 3	NA	15 (50%)	3 (30%)	18 (45%)
	4 o més	NA	15 (50%)	7 (70%)	22 (55%)
Apgar 5'	Mediana (p25 – 75)	NA	6 (1 – 8)	7 (5,5 – 8,2)	6 (3 – 8)
	≤ 3	NA	11 (36,7%)	1 (10%)	12 (30%)
	4 o més	NA	19 (63,3%)	9 (90%)	28 (70%)
Reanimació	No necessària	NA	4 (13,3%)	2 (20%)	6 (15%)
	Aspiració i estimulació	NA	1 (3,33%)	-	1 (2,5%)
	Ventilació amb pressió positiva	NA	8 (26,6%)	5 (50%)	13 (32,5%)
	Reanimació avançada	NA	17 (56,6%)	3 (30%)	20 (50%)

Característiques neonatals					
Edat gestacional	Mediana (p25 – 75)	34.4 (27.6 – 37.7)	28.1 (26 – 35)	26.5 (25.2 – 36.4)	30 (26 – 37)
	22 – 23.6	6 (12,2%)	4 (13,3%)	-	10 (11,2%)
	24 – 25.6	4 (8,2%)	3 (10%)	4 (40%)	11 (12,4%)
	26 – 27.6	2 (4,1%)	6 (20%)	2 (20%)	10 (11,2%)
	28 – 31.6	8 (16,3%)	7 (23,3%)	-	15 (16,9%)
	32 – 36.6	14 (28,6%)	4 (13,3%)	2 (20%)	20 (22,5%)
	37 – 41.6	15 (30,6%)	6 (20%)	2 (20%)	23 (25,8%)
	≥ 42	-	-	-	-
Pes al naixement	Mediana (p25 – 75)	1670 (1060 – 2720)	1030 (625 – 2520)	985 (649 – 2920)	1450 (761 – 2725)
	< 1000 g	11 (22,4%)	13 (43,3%)	6 (60%)	30 (33,7%)
	1000 – 1499 g	9 (18,4%)	6 (20%)	-	15 (17%)
	1500 – 2499 g	14 (28,6%)	5 (16,6%)	-	19 (21,6%)
	≥ 2500 g	15 (30,6%)	6 (20%)	4 (40%)	25 (28,4%)
Dies de vida al moment de la mort Mediana (p25 – 75)		NA	1,5 (0,5 – 4)	15,6 (12 - 19,2)	5 (0,6 – 8,7)
Sexe	Femení	23 (47,9%)	14 (46,7%)	3 (30%)	40 (45,5%)
	Masculí	25 (52,1%)	16 (53,3%)	7 (70%)	48 (54,5%)
Anatomia patològica i post-mortem					
	Placenta	48 (98%)	24 (80%)	6 (60%)	77 (87,5%)
	Autòpsia	40 (81,6%)	20 (66,7%)	6 (60%)	65 (73,9%)
Ddv: dies de vida. NA: no aplicable.					

Principals condicions maternes i causes de mort de les morts perinatals esteses segons la classificació ICD-PM-MEBC

La distribució de les condicions maternes principals i de les causes de mort segons la classificació ICD-PM-MEBC i el tipus de mort perinatal es presenta a la **Taula 19.**

La categoria de la condició materna més freqüent va correspondre a les complicacions de la placenta, el cordó umbilical i les membranes (M2) (56/89; 62,9%). Tant les condicions mèdiques i quirúrgiques maternes (M4) com les complicacions maternes de l'embaràs (M1) es van identificar en 8 casos cadascuna (9,0%), mentre que les complicacions relacionades amb el part i el naixement (M3) es van registrar en 4 casos (4,5%). En 13 casos (14,6%) no es va identificar cap condició materna (M5).

Les CAP van ser la causa de mort més freqüent (42/89; 47,2%), seguides de les causes relacionades amb la prematuritat (13/89; 14,6%), les CIP (8/89; 9,0%), les anomalies congènites (16/89; 18,0%) i les infeccions (5/89; 5,6%).

Taula 19. Distribució de les condicions maternes principals i les causes de mort segons la classificació ICD-PM-MEBC i el tipus de mort perinatal al CCSPT, Sabadell, Espanya (2016–2021)

Tipus	**Subtipus**	Òbits fetals N = 49	Morts neonatals		Total
			< 7 ddv N= 30	≥ 7 ddv N = 10	
Principal causa materna	M1: Complicacions maternes de l'embaràs	2 (4,1%)	3 (10%)	3 (30%)	8 (9%)
	M2: Complicacions de la placenta, el cordó umbilical i les membranes	36 (73,5%)	16 (53,3%)	4 (40%)	56 (62,9%)
	M3: Altres complicacions del part i el naixement	1 (2%)	2 (6,7%)	1 (10%)	4 (4,5%)
	M4: Malalties mèdiques i quirúrgiques maternes; influències nocives	4 (8,2%)	4 (13,3%)	-	8 (9%)
	M5: Cap condició materna identificada	6 (12,2%)	5 (16,6%)	2 (20%)	13 (14,6%)

Causa de mort	Congènita	5 (10,2%)	9 (30%)	2 (20%)	16 (18%)
	Complicacions *antepartum*	38 77,6%)	4 (13,3%)	-	42 (47,2%)
	Complicacions *intrapartum*	3 (6,1%)	3 (10%)	2 (20%)	8 (9%)
	Complicacions de la prematuritat	-	11 (36,7%)	2 (20%)	13 (14,6%)
	Infecció	-	2 (6,7%)	3 (30%)	5 (5,6%)
	Altres	-	1 (3,3%)	-	1 (1,1%)
	Desconeguda / No especificada	3 (6,1%)	-	1 (10%)	4 (4,5%)
CCSPT: Consorci Corporació Sanitària Parc Taulí. Ddv: dies de vida.					

Morts perinatals esteses no classificables segons l'ICD-PM

Segons la definició ICD-PM1, 3 casos (3,4%), tots corresponents a OF, es van classificar com a morts inexplicades. Aplicant la definició ICD-PM2, es va afegir una mort neonatal tardana, resultant en un total de 4 casos inexplicats (4,5%).

Associacions entre les principals condicions maternes i causes de mort fetals/neonatals de les morts perinatals esteses

La distribució de les causes de mort va diferir significativament segons la condició materna, tant en l'anàlisi global de les morts perinatals ($p < 0,001$) com en l'anàlisi separada dels OF ($p < 0,001$) i de les morts neonatals ($p < 0,01$).

Taula 20. Relació entre la condició materna i la causa de mort segons la classificació ICD-PM al CCSPT, Sabadell, Espanya (2016 – 2021)

Principal causa materna i causa de la mort	Congènita	CAP	CIP	Prematuritat	Infecció	Altres	Desconeguda	Total
M1. Complicacions maternes de l'embaràs	0	1	1	4	1	0	1	8
M2. Complicacions de la placenta, cordó i de les membranes	3*	38*	3	7	4	1	0	56
M3. Altres complicacions del part i del naixement	2	0	2	0	0	0	0	4
M4. Condició materna mèdica i/o quirúrgica i influències nocives	3	3	0	2	0	0	0	8
M5. Sense condició materna	8*	0*	2	0	0	0	3	13
Total	16	42	8	13	5	1	4	89
CCSPT: Consorci Corporació Sanitària Parc Taulí. CAP: complicacions *antepartum* CIP: complicacions *intrapartum*. * estadísticament significatiu ($p < 0.05$) Nota: un dels òbits fetals es va associar a infecció materna per COVID-19. Altres: ascitis secundària a extravasació de nutrició parenteral associada a anomalia del ductus venós.								

Les complicacions de la placenta, el cordó umbilical i les membranes (M2) es van associar predominantment amb les CAP (38/56; 67,9%; p < 0,0001) i, en menor mesura, amb les anomalies congènites (3/56; 5,3%; p = 0,003).

L'absència de condicions maternes (M5) es va associar significativament amb anomalies congènites (8/13; 61,5%; p = 0,005) i amb causes de mort desconegudes (3/13; 23%; p = 0,02), mentre que es va associar negativament amb les CAP (0/13; p = 0,004).

La **Taula 20** mostra la relació entre les condicions maternes i les causes de mort.

Principals subgrups de condicions maternes com a causa principal i associada segons el sistema de classificació ICD-PM-MEBC de les morts perinatals esteses

La **Taula 21** presenta la subclassificació dels principals subgrups de condicions maternes, diferenciant entre condicions principals i associades.

La RPM en gestacions preterme es va associar significativament tant amb la corioamnionitis com amb l'oligohidramni/polihidramni com a condicions maternes coexistents (p < 0,001 en ambdós casos).

Taula 21. Subclassificació de les condicions maternes com a causes principals i associades segons la classificació ICD-PM-MEBC de les morts perinatals al CCSPT, Sabadell, Espanya (2016 – 2021)

Principal causa materna				
Tipus	**N = 89**	**Subtipus**	**Principal**	**Associada**
M1: Complicacions maternes de l'embaràs	8 (9%)	1.1 Incompetència cervical	3 (3,4%)	1 (1,1%)
		1.2 Ruptura prematura de membranes	4 (4,5%)	6 (6,7%)
		1.3 Oligohidramnis / polihidramnis	2 (2,3%)	3 (3,4%)
		1.4 Gestació múltiple	1 (1,1%)	4 (4,5%)
		1.5 Mort materna	-	-
		1.6 Presentació anòmala abans del part	-	-
		1.7 Altres complicacions de l'embaràs	-	-
M2: Complicacions de la placenta, el cordó umbilical i les membranes	56 (62,9%)	2.1 Placenta prèvia	-	-
		2.2 Altres formes de despreniment placentari i hemorràgia	21 (23,6%)	-
		2.3 Disfunció placentària, infart, insuficiència	30 (33,7%)	1 (1,1%)
		2.4 Síndromes de transfusió fetal-placentària	-	-
		2.5 Prolapse de cordó – altres compressions del cordó umbilical	4 (4,5%)	-
		2.6 Corioamnionitis	13 (14,6%)	1 (1,1%)
		2.7 Altres complicacions de les membranes	1 (1,1%)	-
M3: Altres complicacions del part i el naixement	4 (4,5%)	3.1 Part i extracció de natges	-	-
		3.2 Altres presentacions, posicions i desproporcions durant el part	-	-
		3.3 Part amb fòrceps / extracció amb ventosa	-	-
		3.4 Part per cesària	-	-
		3.5 Part precipitat	-	-
		3.6 Part i naixement preterme	3 (3,4%)	3 (3,4%)
		3.7 Altres complicacions del part	3 (3,4%)	-
M4: Malalties mèdiques i quirúrgiques maternes; influències nocives	8 (9%)	4.1 Preeclàmpsia / Eclàmpsia	3 (3,4%)	3 (3,4%)
		4.2 Hipertensió gestacional	-	1 (1,1%)
		4.3 Altres trastorns hipertensius	-	4 (4,5%)
		4.4 Malalties renals i del tracte urinari	1 (1,1%)	-
		4.5 Malalties infeccioses i parasitàries	1 (1,1%)	2 (2,3%)
		4.6 Malalties circulatòries i respiratòries	-	-
		4.7 Trastorns nutricionals	-	-
		4.8 Lesions	-	-
		4.9 Procediment quirúrgic	-	-
		4.10 Altres procediments mèdics	-	-
		4.11 Diabetis materna incloent-hi diabetis gestacional	2 (2,3%)	3 (3,4%)
		4.12 Anestèsia i analgèsia materna	-	-
		4.13 Medicació materna	-	1 (1,1%)
		4.14 Tabac / alcohol / drogues addictives	1 (1,1%)	7 (7,9%)
		4.15 Substàncies químiques nutricionals	-	-

		4.16 Substàncies químiques ambientals	-	-
		4.17 Condició materna no especificada	3 (3,4%)	10 (11,2%)
M5: Cap condició materna identificada	13 (14,6%)			

CCSPT: Consorci Corporació Sanitària Parc Taulí.
Nota: les condicions de subgrup poden registrar-se com a principals o associades segons el seu paper en cada cas.

Variables associades a la mortalitat perinatal estesa

Les característiques maternes, obstètriques i neonatals associades a la MPE es presenten a la **Taula 22**.

L'edat materna, l'origen geogràfic, la classificació del risc gestacional, la multigravidessa, el nombre de visites prenatals, la cesària urgent, l'edat gestacional i el pes al naixement es van associar amb la MPE.

Taula 22. Característiques maternes, obstètriques i neonatals associades a la mortalitat perinatal estesa al CCSPT, Sabadell, Espanya (2016–2021)

Característiques		Nadons vius (N=13240)	Morts perinatals esteses (N=89)	OR ajustat (95% IC)	Valor p
Característiques maternes					
Edat materna	Mediana (p25–75)	35 (31 – 39)	32 (27 – 38)	0,89 (0,81 – 0,99)*	0,04*
	< 18 a	10 (0,1%)	-	NE	NE
	18-19 a	41 (0,3%)	1 (1,1%)	NE	0,98
	20-34 a	5834 (44,9%)	55 (62,5%)	1 (ref)	-
	35-39 a	4127 (31,8%)	20 (22,5%)	0,25 (0,12 – 0,51)*	< 0,001*
	40-44 a	2455 (18,9%)	12 (13,5%)	0,32 (0,14 – 0,76)*	0,009*
	≥ 45 a	516 (4%)	1 (1,1%)	0,08 (0,009 – 0,82)*	0,03*
Origen geogràfic	Espanya	8621 (66,4%)	49 (55,1%)	1 (ref)	-
	Europe	419 (3,2%)	1 (1,1%)	0,82 (0,1 – 7)	0,85
	Àsia	462 (3,6%)	2 (2,2%)	0,65 (0,13 – 3,31)	0,6
	Àfrica	1805 (13,9%)	24 (26,9%)	2,21 (1,06 – 4,58)*	0,03*
	Oceania	1 (0,05%)	-	NE	NE
	Sud-Amèrica	1422 (10,9%)	10 (11,2%)	1,25 (0,5 – 3,2)	0,64
	Amèrica Central	216 (1,7%)	1 (1,1%)	0,95 (0,06 – 14,73)	0,97
	Nord Amèrica	35 (0,3%)	-	NE	NE
Risc gestacional	Embaràs normal	2126 (16,4%)	6 (6,7%)	1 (ref)	-
	Risc baix	2189 (16,9%)	6 (6,7%)	1,32 (0,34 – 5,01)	0,7
	Risc mitjà	4289 (33%)	14 (15,7%)	0,79 (0,25 – 2,5)	0,68
	Risc alt	2736 (21,1%)	12 (13,5%)	0,21 (0,06 – 0,75)*	0,02*
	Risc molt alt	1642 (16,4%)	51 (57,3%)	0,16 (0,05 – 0,53)*	0,003*
Antecedents obstètrics					
Multigravidessa		7025 (53,1%)	66 (74,2%)	5,45 (2,7 – 11,2)*	< 0,001*
Antecedent d'avortament		4486 (34,6%)	41 (46,1%)	0,82 (0,44 – 1,52)	0,52
Antecedent de mort perinatal o infantil		212 (1,6%)	1 (1,1%)	NE	0,98
Gestació actual					
Múltiple		452 (3,4%)	9 (10,1%)	0,42 (0,15 – 1,19)	0,11
Gestació única		12788 (96,5%)	80 (89,9%)	1 (ref)	-
NVP	4 o més	2927 (25,5%)	79 (88,8%)	1 (ref)	-
	1- 3	5802 (50,5%)	3 (3,4%)	0,01 (0,003 – 0,06)	< 0,001*
	Cap	2756 (24%)	7 (7,8%)	0,01 (0,003 – 0,03)	< 0,001*
	Desconegudes	1498 (11,5%)	-	NE	NE
Part i naixement					
Inici del part	Espontani	7055 (54,3%)	44 (50%)	1 (ref)	-
	Inducció	4882 (37,6%)	32 (36,4%)	0,53 (0,16 – 1,74)	0,29

	Cesària electiva	1045 (8%)	12 (13,6%)	NE	0,99
Tipus de naixement	Cesària urgent	1333 (10,1%)	18 (20,2%)	6,97 (2,65 – 18,34)*	< 0,001*
	Vaginal instrumentat	1200 (9,3%)	8 (9,1%)	2,3 (0,8 – 6,6)	0,12
	Vaginal de natges	-	1 (1,1%)	NE	NE
	Vaginal normal	9408 (72,5%)	49 (55,7%)	1 (ref)	-
Condició neonatal al naixement					
Apgar 1'	Mediana p25–75	9 (9 – 9)	0 (0 – 3,7)	0,77 (0,5 – 1,1)	0,14
	≤ 3	63 (0,5%)	18 (45%)	2,19 (0,3 – 14,5)	0,42
	4 o més	12901 (97,4%)	22 (55%)	1 (ref)	-
	Desconegut	276 (2,1%)	-	NE	NE
Apgar 5'	Mediana p25-75	10 (10 – 10)	0 (0 – 6)	0,5 (0,31 – 0,7)*	< 0,001*
	≤ 3	9 (0,1%)	12 (30%)	6,96 (0,4 – 112)	0,17
	4 o més	12956 (97,8%)	28 (70%)	1 (ref)	-
	Desconegut	275 (2,1%)	-	NE	NE
Característiques fetals i neonatals					
Edat gestacional	Mediana (p25–75)	39 (38 – 40)	30 (26 – 37)	0,6 (0,51 – 0,7)*	< 0,001*
	22 – 23.6	-	9 (10,2%)	591 (54,9 – 6373)*	< 0,001*
	24 – 25.6	16 (0,1%)	11 (12,5%)		
	26 – 27.6	20 (0,2%)	10 (11,4%)		
	28 – 31.6	100 (0,8%)	15 (17%)	105 (17,5 – 639,4)*	< 0,001*
	32 – 36.6	712 (5,5%)	20 (22,7%)	20,1 (7,9 – 51,3)*	< 0,001*
	37 – 41.6	12002 (92,4%)	23 (26,1%)	1 (ref)	-
	≥ 42	133 (1%)	-	NE	NE
Pes al naixement	Mediana (p25–75)	3250 (2930 – 3550)	1450 (761 – 2725)	0,99 (0,99 – 0,999)*	0,002*
	< 1000 g	41 (0,3%)	30 (33,7%)	29,6 (3,25 – 274,43)*	0,002*
	1000 – 1499g	89 (0,7%)	15 (16,8%)	11,2 (1,9 – 64,23)*	0,007*
	1500 – 2499 g	833 (6,3%)	19 (21,3%)	5,35 (2,2 – 12,9)*	< 0,001*
	2500 – 3999 g	11341 (85,6%)	25 (28,1%)	1 (ref)	-
	≥ 4000 g	678 (5,1%)	-	NE	NE
	Desconegut	258 (1,9%)	-	NE	NE
Sexe	Masculí	6567 (50,6%)	48 (53,9%)	0,94 (0,5 – 1,7)	0,98
	Femení	6416 (49,4%)	40 (44,9%)	1 (ref)	-

CCSPT: Consorci Corporació Sanitària Parc Taulí. IC: interval de confiança; NVP: nombre de visites prenatals. OR: odds ratio. NE: no estimable. Ref: categoria de referència. * estadísticament significatiu
Degut al baix nombre de nadons amb prematuritat extrema (<28 setmanes), els OR es van agrupar en una única categoria, tot i que els recomptes individuals dels subgrups es mostren de manera separada.

Dins del grup de morts perinatals esteses, la classificació del risc gestacional es va associar significativament amb els OF (p = 0,03), una menor edat gestacional (p = 0,009) i un menor pes al naixement (p = 0,001).

La multigravidessa es va associar amb els OF *antepartum* (p = 0,002) i amb la categoria M2.3 de la classificació ICD-PM-MEBC (disfunció placentària, infart o insuficiència; p = 0,011).

No va ser possible avaluar específicament els antecedents d'OF, ja que el format TPAL (terme-preterme-avortament-nounat viu) recull les pèrdues gestacionals anteriors sense diferenciar entre OF, mort neonatal o morts infantils.

Els estudis placentaris i les autòpsies es van sol·licitar amb més freqüència en els OF que en les morts neonatals (p = 0,049 i p < 0,001, respectivament).

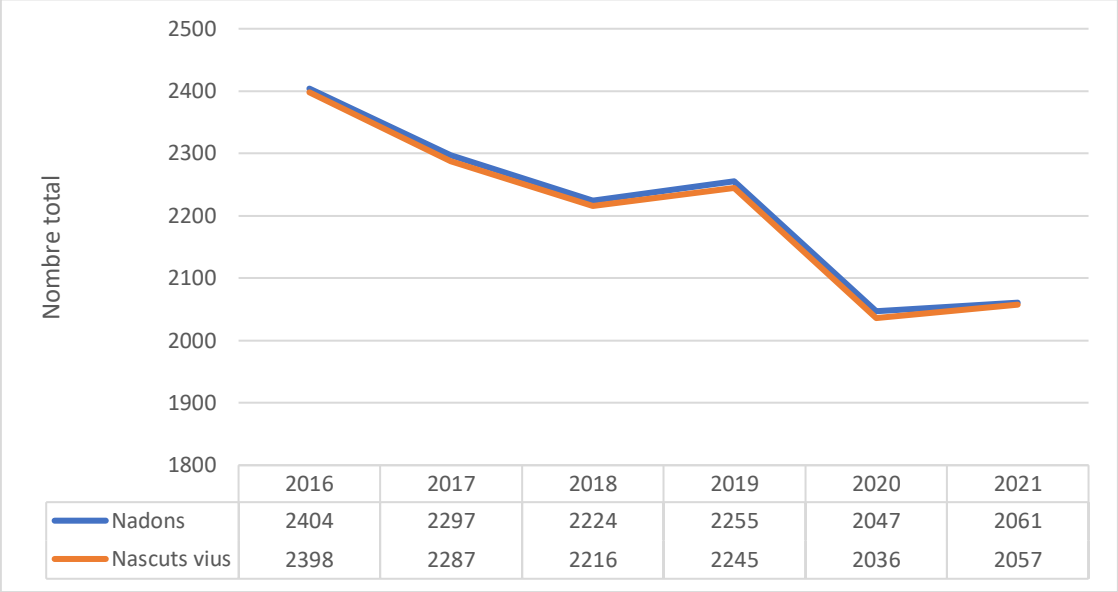
Atès el baix nombre de casos en alguns subgrups relacionats amb la cesària, es va realitzar una subanàlisi multivariada específica per explorar l'associació entre l'inici del part, la via del part i la prematuritat. La cesària urgent no es va associar amb un augment

de la mortalitat en els naixements prematurs (<37 setmanes), però sí amb una major probabilitat de MPE en els naixements a terme (OR: 5,47; interval de confiança (IC) 95%: 1,9–15,5; p = 0,001). Per contra, la inducció del part en els naixements prematurs es va associar amb una major probabilitat de MPE (OR: 2,5; IC 95%: 1,12–5,8; p = 0,03). L'efecte de la cesària electiva no es va poder estimar de manera fiable degut al baix nombre de casos.

Tendències temporals i impacte de la COVID-19 sobre els indicadors demogràfics i de mortalitat

Respecte al nombre de naixements i taxes de mortalitat, la **Figura 5** mostra l'evolució del nombre de nadons i nascuts vius al CCSPT entre 2016 i 2021. La **Figura 6** representa l'evolució dels principals tipus de mort perinatal, mentre que la **Figura 7** mostra les taxes de MFT, MNP, MNT, MN, MP i MPE durant el mateix període.

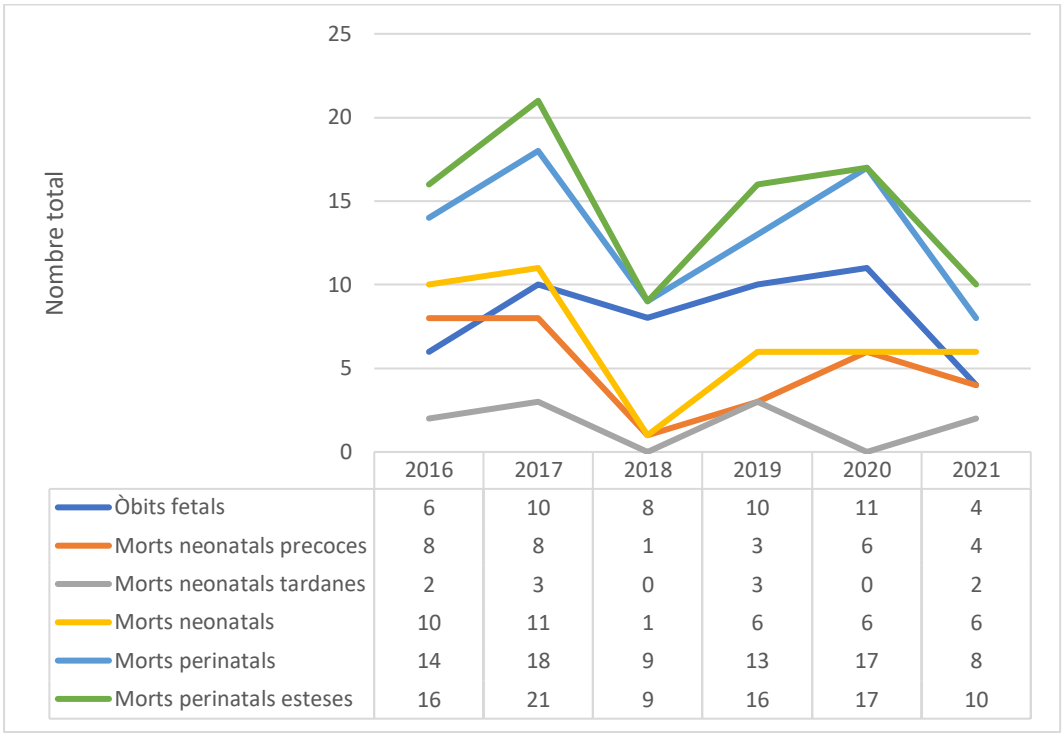
Figura 5. Evolució del nombre total de nadons i nadons vius al CCSPT (2016 – 2021)



	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Nadons	2404	2297	2224	2255	2047	2061
Nascuts vius	2398	2287	2216	2245	2036	2057

En relació amb l'anàlisi de les tendències temporals, es va observar una disminució estadísticament significativa en el nombre de nadons i de nascuts vius al llarg del període analitzat (p = 0,005 i p = 0,006, respectivament). En canvi, tant el nombre de morts perinatals esteses (p = 0,47) com els diferents subtipus, incloent-hi OF (p = 0,8), morts neonatals precoces (p = 0,4), morts neonatals tardanes (p = 0,5), morts neonatals (p = 0,37) i morts perinatals (p = 0,41) es van mantenir estables.

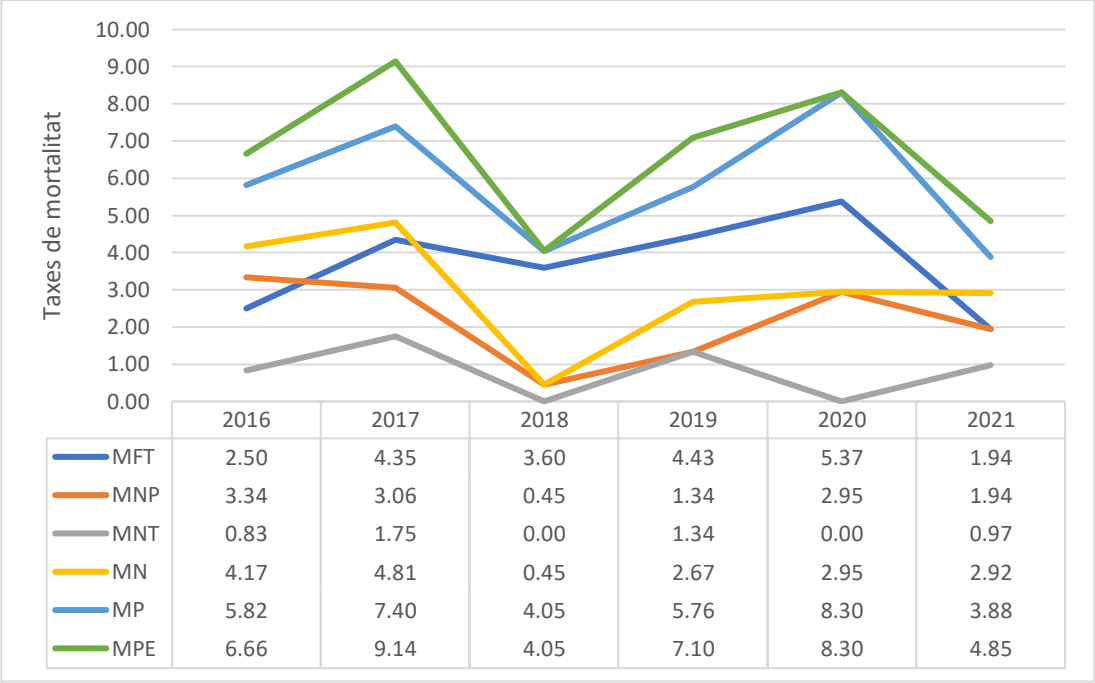
Figura 6. Evolució del nombre de morts perinatals CCSPT (2016 – 2021)



	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Òbits fetals	6	10	8	10	11	4
Morts neonatals precoces	8	8	1	3	6	4
Morts neonatals tardanes	2	3	0	3	0	2
Morts neonatals	10	11	1	6	6	6
Morts perinatals	14	18	9	13	17	8
Morts perinatals esteses	16	21	9	16	17	10

De la mateixa manera, no es van identificar tendències temporals estadísticament significatives en les diferents taxes de mortalitat, incloent-hi la MP (p = 0,76), la MFT (p = 0,9), la MNP (p = 0,56), la MNT (p = 0,6), la MN (p = 0,5) i la MPE (p = 0,66).

Figura 7. Taxes de mortalitat CCSPT (2016 – 2021)



	2016	2017	2018	2019	2020	2021
MFT	2.50	4.35	3.60	4.43	5.37	1.94
MNP	3.34	3.06	0.45	1.34	2.95	1.94
MNT	0.83	1.75	0.00	1.34	0.00	0.97
MN	4.17	4.81	0.45	2.67	2.95	2.92
MP	5.82	7.40	4.05	5.76	8.30	3.88
MPE	6.66	9.14	4.05	7.10	8.30	4.85

MFT: Mortalitat Fetal Tardana; MNP: Mortalitat Neonatal Precoç; MNT: Mortalitat Neonatal Tardana; MN: Mortalitat Neonatal; MP: Mortalitat Perinatal; MPE: Mortalitat Perinatal Estesa.

Respecte a l'anàlisi ITSA per avaluar l'impacte potencial de la pandèmia de la COVID-19, considerant l'any 2020 com a punt crític d'interrupció, no es van observar canvis estadísticament significatius ni en el nivell ni en la tendència de les sèries temporals després de l'inici de la pandèmia.

Finalment, no es van observar diferències estadísticament significatives entre els indicadors de mortalitat del CCSPT i els reportats a la província de Barcelona o a Catalunya.

9. Discussió

Aquesta tesi aborda la MPE en un entorn terciari d'alt nivell assistencial mitjançant dos estudis complementaris. El primer descriu la incidència, les causes de mort i els factors associats, i compara l'aplicabilitat de les classificacions internacionals ICD-PM-MEBC, PSANZ-PDCS i ReCoDe en una cohort multicèntrica. El segon analitza els factors materns, obstètrics i neonatals associats a la MPE en una cohort poblacional del CCSPT.

L'estudi observacional retrospectiu multicèntric va mostrar tres resultats principals. En primer lloc, la distribució de les condicions maternes i de les causes de mort fetals i neonatals va ser similar entre els diferents sistemes de classificació, amb un clar predomini de les alteracions relacionades amb la placenta. En segon lloc, les diferències observades entre classificacions semblen relacionar-se principalment amb la manera com cada sistema estructura i categoritza les causes de mort, més que no pas amb diferències reals en les patologies identificades. Finalment, tots els sistemes van mostrar una baixa proporció de morts classificades com a inexplicades, probablement afavorida per la disponibilitat d'informació clínica detallada, estudis anatomopatològics placentaris i dades d'autòpsia.

De l'estudi retrospectiu poblacional de cohorts unicèntric també se'n deriven tres troballes principals. En primer lloc, la distribució de les condicions maternes i de les causes de mort fetal i neonatal és coherent amb la descrita en altres PIA, amb un clar predomini de la patologia placentària. En segon lloc, diverses característiques maternes i obstètriques es van associar amb una probabilitat més alta o més baixa de MPE; tanmateix, cal interpretar aquestes associacions amb prudència, atesa la naturalesa retrospectiva de l'estudi i la possible presència de factors de confusió, entre els quals cal considerar el biaix per indicació. Finalment, la baixa proporció de morts inexplicades podria estar relacionada amb la disponibilitat de dades clíniques detallades, així com amb la realització d'estudis anatomopatològics.

A partir d'aquestes troballes, la discussió s'organitza per àrees temàtiques que integren els resultats d'ambdós estudis. Inicialment s'analitzen les classificacions internacionals de la MPE i la seva aplicabilitat en un entorn d'alt nivell assistencial. Posteriorment es discuteixen els principals factors associats a la MPE i, finalment, s'integren els resultats per interpretar-ne conjuntament les implicacions epidemiològiques, clíniques i assistencials.

9.1. Aplicabilitat i comparació de les classificacions internacionals de la mortalitat perinatal estesa

La comparació entre l'ICD-PM-MEBC, la PSANZ-PDCS i la ReCoDe constitueix una de les aportacions originals d'aquesta tesi. Els resultats mostren que, malgrat les diferències conceptuals i estructurals entre els tres sistemes, tots van identificar patrons epidemiològics globalment concordants i van permetre classificar la major part de les morts perinatals esteses.

Més que identificar una classificació clarament superior, els resultats suggereixen que la seva utilitat depèn de l'objectiu perseguit (27,36,43). La vigilància poblacional, la comparabilitat internacional, l'auditoria clínica i la recerca etiopatogènica requereixen nivells de detall diferents.

Comparació entre classificacions de l'associació de condiciones maternes i causes de mort fetal/neonatal

Tant la classificació PSANZ-PDCS com l'ICD-PM-MEBC permeten relacionar les condicions maternes amb les causes de mort fetals i neonatals. Tot i això, es van observar diferències en la manera com cada sistema estructura aquestes associacions. La classificació PSANZ-PDCS, amb una estructura més detallada, va permetre identificar un nombre més elevat d'associacions entre condicions maternes i fetals/neonatals, mentre que l'ICD-PM-MEBC agrupa diferents entitats dins de categories més àmplies. Per aquest motiu, el nombre i el tipus d'associacions identificades poden variar segons l'estructura pròpia de cada classificació (27,36,43).

La classificació PSANZ-PDCS va mostrar associacions entre la infecció perinatal i la RPM amb les infeccions neonatals i els naixements en període de periviabilitat. També va permetre identificar associacions entre la prematuritat extrema i algunes complicacions greus, especialment en el context de RPM. S'hi van observar també associacions entre les morts hipòxiques peripart i les complicacions neurològiques neonatals. Igualment, aquesta classificació va relacionar les anomalies congènites amb la disfunció placentària, els OF *antepartum* inexplicats i les complicacions neurològiques.

En canvi, la classificació ICD-PM-MEBC organitza les associacions dins d'una estructura jeràrquica més estandarditzada. Les morts relacionades amb hipòxia es van associar principalment a condicions maternes incloses dins de la categoria M2 (complicacions de la placenta, el cordó umbilical i les membranes), especialment disfunció placentària i despreniment prematur de placenta. Les anomalies congènites es van distribuir principalment entre les categories M2 i M5 (cap condició materna identificada). Així mateix, la categoria M2 va presentar una menor presència de causes de mort inexplicades, mentre que la categoria M5 es va associar més freqüentment amb anomalies congènites i causes de mort inexplicades, així com amb una menor presència de prematuritat i CAP.

Tot i que ambdues classificacions van identificar la hipòxia com un mecanisme rellevant de mort, la PSANZ-PDCS tendeix a reflectir-ne principalment les conseqüències neonatals, mentre que l'ICD-PM-MEBC en prioritza el context matern i placentari.

Comparació entre classificacions de les condicions associades

Una altra diferència rellevant entre els sistemes de classificació fa referència al registre de les condicions associades. La classificació PSANZ-PDCS incorpora dins del seu marc conceptual el registre de condicions associades i proporciona indicacions específiques sobre com documentar factors clínicament rellevants però no necessàriament causals o contribuents. En canvi, la classificació ICD-PM-MEBC no estableix recomanacions específiques per al registre de condicions associades (8,23,25,27,36,43,53–55,59,61).

En aquest estudi, les condicions associades es van registrar de manera independent de la causa principal de mort dins del marc de classificació ICD-PM-MEBC. Tot i això, aquest procediment es va aplicar com a estratègia metodològica pròpia de l'estudi i no formava part intrínseca del sistema de classificació.

Tanmateix, atès el disseny retrospectiu de l'estudi, la possible presència de factors de confusió residuals i la manera com cada sistema estructura jeràrquicament les causes principals i contribuents de mort, les associacions observades no poden interpretar-se

com a relacions causals independents de la classificació utilitzada (22,25,31,36,43). En aquest context, serien necessaris estudis prospectius i aproximacions analítiques més estandarditzades per caracteritzar millor aquestes relacions.

Comparació estructural i aplicabilitat dels sistemes de classificació

Cada sistema de classificació ofereix una perspectiva diferent sobre les causes de la MPE, amb variacions en l'estructura i el nivell de detall de les categories maternes i fetals/neonatals. Aquestes diferències metodològiques poden condicionar la interpretació epidemiològica i clínica dels resultats, així com la seva aplicabilitat en la vigilància poblacional, la pràctica clínica i la recerca.

Segons la literatura, una classificació de MPE hauria de permetre comparacions regionals i internacionals, facilitar estudis epidemiològics i activitats de vigilància en salut, ser aplicable a la pràctica clínica i tenir utilitat en recerca (36,54).

Tant la PSANZ-PDCS com l'ICD-PM-MEBC disposen de guies estructurades per a la recollida estandarditzada de dades, a diferència de la ReCoDe (36,58,62). Tot i això, l'ICD-PM-MEBC continua presentant algunes limitacions en relació amb la classificació de les morts no classificables i el registre de les condicions associades. A diferència de la PSANZ-PDCS, que incorpora indicacions específiques per al registre de les condicions associades dins del mateix sistema classificatori, l'ICD-PM-MEBC no estableix recomanacions concretes sobre com documentar factors clínicament rellevants però no directament causals. La classificació ReCoDe, per la seva banda, tampoc incorpora de manera estructurada el registre de condicions associades. Aquestes diferències poden influir en el nivell de detall clínic recollit, limitar la identificació de factors clínics específics i condicionar la interpretació posterior de les morts perinatals esteses (8,23,25,27,36,43,53–55,59,61,65).

Igualment, l'ICD-PM-MEBC no diferencia de manera explícita entre les morts inexplicades secundàries a una manca d'informació clínica d'aquelles que romanen sense explicació malgrat una investigació completa, distinció que sí queda més clarament definida a la PSANZ-PDCS i la ReCoDe. Aquesta distinció podria aportar informació rellevant sobre la qualitat de les dades disponibles i el grau d'exhaustivitat diagnòstica dels estudis perinatals (8,22,36). A més, la definició de mort inexplicada dins de l'ICD-PM ha estat interpretada de maneres diferents en estudis previs, fet que podria dificultar la comparabilitat internacional dels resultats.

Malgrat que l'aplicabilitat d'aquests sistemes no s'ha avaluat formalment en el nostre entorn, la literatura internacional els descriu com a classificacions validades, relativament fàcils d'utilitzar i adaptables als PIA (25,36,53,54). En aquest sentit, els resultats del present estudi suggereixen que tant la ReCoDe, l'ICD-PM-MEBC com la PSANZ-PDCS poden aplicar-se en el nostre context assistencial.

La classificació ICD-PM-MEBC utilitza categories àmplies i estandarditzades i permet aplicar un sistema alineat amb l'ICD-PM en contextos on no es disposa de codificació ICD-10, com en el nostre estudi. Aquest fet en facilita l'aplicació i la comparabilitat epidemiològica (27,36,43). A més, diferencia explícitament entre OF *antepartum* i *intrapartum*, aspecte que la PSANZ-PDCS no recull de manera específica. Tanmateix, aquesta estructura més àmplia pot limitar la identificació de factors clínics concrets i reduir el nivell de detall fisiopatològic. (15,22,23)

La disponibilitat de dades comparatives internacionals de la PSANZ-PDCS continua sent limitada, probablement perquè la seva aplicació s'ha concentrat principalment en l'àmbit australià i neozelandès. La seva estructura més detallada podria dificultar la classificació de situacions amb informació clínica incompleta o ambigua i fer-la més dependent de l'experiència dels professionals que l'apliquen. Tot i això, igual que l'ICD-PM-MEBC, la PSANZ-PDCS disposa de guies específiques per facilitar-ne la implementació. A més, incorpora categories més desagregades per a mecanismes fisiopatològics específics i inclou una avaluació estructurada de la placenta basada en els criteris d'Amsterdam, així com categories específiques per a gestacions múltiples (8,23,25,27,36,43,53–55,59,61,65). En el nostre estudi, la PSANZ-PDCS va permetre identificar un nombre més elevat d'associacions entre condicions maternes, causes de mort i factors associats i, aportar una caracterització clínica més detallada de les morts perinatals esteses.

Per la seva banda, la classificació ReCoDe ofereix un enfocament principalment fisiopatològic centrat en l'OF i prioritza l'origen anatòmic o funcional de la mort. Tot i el seu nivell de desagregació i la seva utilitat potencial en auditories clíniques d'OF, la seva aplicabilitat queda limitada perquè no permet integrar les morts neonatals ni establir relacions estructurades entre les condicions maternes i les causes fetals/neonatals de mort. A més, a diferència de l'ICD-PM-MEBC, tampoc diferencia específicament el moment de l'OF (*antepartum* o *intrapartum*), ni incorpora de manera estructurada el registre de condicions associades. Aquestes limitacions poden reduir-ne la utilitat en estudis etiopatogènics complexos i en la comparabilitat epidemiològica entre cohorts.

Pel que fa a la vigilància epidemiològica i la recerca, l'ICD-PM-MEBC facilita la comparabilitat internacional i el seguiment temporal de les tendències de mortalitat, mentre que la PSANZ-PDCS aporta un nivell de detall clínic més elevat que pot resultar útil per a estudis etiopatogènics i per a l'anàlisi de factors associats. En aquest context, la utilització combinada d'ambdós sistemes podria equilibrar la comparabilitat global amb la precisió clínica (22,23,25,27,31,36,39,43,44,53,54,58).

En conjunt, els resultats mostren que els tres sistemes de classificació són aplicables en un entorn d'alt nivell assistencial i permeten identificar de manera consistent les principals causes de la MPE. Les diferències observades responen principalment a la manera com cada sistema estructura i prioritza la informació clínica més que no pas a discrepàncies en la identificació de les causes de mort. Per aquest motiu, més que competidors, l'ICD-PM-MEBC, la PSANZ-PDCS i la ReCoDe poden considerar-se eines complementàries, la utilitat de les quals dependrà de l'objectiu clínic, epidemiològic o de recerca perseguit. (22,25–27,31,36,43).

9.2. Factors materns, obstètrics i neonatals associats a la mortalitat perinatal estesa

L'estudi retrospectiu poblacional de cohorts va permetre identificar diversos factors associats a la MPE.

En relació amb els factors associats a la MPE, diverses característiques maternes i obstètriques varen associar-se amb una probabilitat més alta o més baixa de mortalitat. Tanmateix, aquestes associacions s'han d'interpretar amb prudència, atesa la

naturalesa retrospectiva de l'estudi i la possible presència de factors de confusió, especialment el biaix per indicació.

Aquesta associació és poc probable que reflecteixi un efecte protector real, i probablement respon més aviat a una major intensitat de seguiment clínic i a una gestió més proactiva de les complicacions obstètriques, com ara l'amenaça de part prematur, la restricció del creixement intrauterí o les comorbiditats maternes (12,24,26,33,41,66,67). En aquest sentit, l'edat materna avançada, especialment entre els 40 i 44 anys, es va associar de manera independent amb una menor probabilitat de mortalitat. Aquest resultat contrasta amb alguns estudis que han descrit un augment del risc perinatal en dones més joves en gestacions posteriors, sovint en relació amb trajectòries reproductives més vulnerables i l'acumulació de factors de risc obstètric o socioeconòmic. En el nostre cas, l'associació observada amb l'edat materna avançada probablement reflecteix diferències en el context assistencial i en la intensitat del seguiment clínic, més que no pas un efecte biològic directe de l'edat (24).

Es podria plantejar que l'edat materna avançada influeix indirectament en la classificació del risc gestacional, atès que l'edat superior als 40 anys es classifica com a risc mitjà, mentre que les dones majors de 35 anys sovint presenten condicions obstètriques associades com hipertensió preexistent, preeclàmpsia o disfunció placentària, que en poden condicionar la classificació com a gestacions d'alt o molt alt risc (68). Tanmateix, en la nostra mostra no es va observar una associació entre l'edat materna i el grau de risc gestacional. Aquest resultat podria estar condicionat pel fet que només es disposava de la classificació global del risc i no dels factors específics que hi contribueixen, fet que en limita l'anàlisi detallada i la interpretació de la relació entre ambdues variables.

De manera similar, un major nombre de visites antenatals es va associar amb una probabilitat més alta de mortalitat, en contrast amb l'evidència que relaciona un seguiment insuficient amb pitjors resultats obstètrics (15,33,41,44). Aquest resultat podria estar relacionat amb patrons de seguiment més intens en gestacions amb complicacions subjacents, més que no pas amb un efecte advers de l'atenció antenatal en si mateixa. En aquest sentit, aquesta associació podria estar influïda per factors de confusió, especialment pel biaix per indicació, ja que les gestacions amb més risc requereixen un control més estret i presenten alhora una major probabilitat de resultats adversos (15,33,41). Les gestacions múltiples i els antecedents de pèrdua gestacional no es van associar amb una major probabilitat de mortalitat en aquesta cohort, tot i que el nombre limitat de casos i l'ajust incomplet per factors de base en limiten la interpretació (12,15,26,41,42,44,66,67,69).

Tot i que en la present anàlisi s'ha identificat l'origen geogràfic matern, en particular africà, com a factor associat a una major MPE, la interpretació d'aquesta troballa en el context d'un estudi retrospectiu presenta limitacions importants. Aquest disseny no permet recollir de manera exhaustiva determinants socials i estructurals potencialment confusors, com ara les condicions socioculturals, les desigualtats sistèmic-estructurals o les diferències en l'accés i la qualitat de l'atenció obstètrica. En aquest sentit, l'origen geogràfic podria actuar com a indicador indirecte de vulnerabilitats socioeconòmiques o de diferències en l'accés als serveis sanitaris, més que no pas com un factor de risc independent. En particular, és probable que variables relacionades amb el procés migratori, com ara el temps de residència al país, la migració recent o el grau d'integració

al sistema sanitari, expliquin millor aquesta associació que no pas l'origen geogràfic per si sol. No obstant això, aquestes variables no estaven disponibles en la present base de dades i no van poder ser analitzades. Així mateix, la manca d'ajust per aquests factors limita la interpretació causal d'aquesta associació. En entorns amb una creixent diversitat demogràfica, aquesta relació pot veure's encara més influïda per factors no mesurats, fet que en dificulta la interpretació i en reforça la necessitat d'analitzar aquests resultats amb cautela (24,26,66,67).

En aquesta cohort, la multigravidessa es va associar amb una major probabilitat d'OF, principalment en relació amb la disfunció placentària (condició materna M2.3), més que no pas amb l'edat materna avançada o la prematuritat. Tot i que no es poden inferir mecanismes causals, aquest patró reforça la importància de l'avaluació sistemàtica de la placenta en l'anàlisi de la MPE (26,36,42).

En canvi, la primigravidesa no va mostrar una associació significativa amb la MPE en aquesta cohort, malgrat haver estat descrita com a factor de risc en altres contextos, especialment en relació amb CIP. Aquest resultat podria estar relacionat amb la baixa incidència d'aquestes complicacions i amb l'alt nivell de vigilància obstètrica en aquest entorn (11,26,42,69,70).

La cesària urgent es va associar amb una probabilitat més alta de MPE, especialment entre els nounats a terme, mentre que no es va observar un increment significatiu entre els prematurs. Pel que fa a la inducció del part, no es va observar cap impacte significatiu sobre la mortalitat en el conjunt de la mostra; tanmateix, entre els nadons prematurs, sí que es va associar amb una major mortalitat. La manca de dades sobre cesàries programades en limita una interpretació més detallada. Cal destacar, a més, que no es va registrar cap mort perinatal estesa en els casos d'inducció del part post-terme (≥42 setmanes).

En entorns terciaris, aquestes intervencions sovint reflecteixen complicacions obstètriques subjacents més que no pas efectes independents, i, per tant, cal interpretar-les dins del seu context clínic. En aquest sentit, aquestes associacions podrien estar influïdes per factors de confusió, especialment pel biaix per indicació, atès que aquestes intervencions es realitzen habitualment en situacions clíniques de major risc. Tot i això, aquest resultat també s'ha d'interpretar en el context de la distribució temporal de les morts perinatals esteses. En aquesta cohort, la proporció de morts *intrapartum* va ser baixa, en contrast amb el fet que aquestes intervencions s'associen habitualment a CIP. Aquest patró podria reflectir diferències en l'organització assistencial i en la disponibilitat de cures neonatals intensives, que poden modificar el moment en què es produeix la mort perinatal estesa. En conjunt, aquests resultats posen de manifest la importància d'interpretar la MPE de manera integrada, considerant conjuntament els factors obstètrics i neonatals (26,32,40–42,71,72).

Una menor edat gestacional i un menor pes al néixer es van associar amb una probabilitat més alta de MPE, en consonància amb l'evidència existent, que identifica aquests factors com a determinants clau (11,12,15,24,26,30,33,41,42,46,73). Així mateix, un valor més alt de l'índex d'Apgar als cinc minuts es va correlacionar amb una menor mortalitat, fet que en reforça el seu valor com a indicador de l'estat neonatal precoç més que no pas com a factor de risc independent (15,26,41,42).

Pel que fa al sexe neonatal, no es va observar cap associació significativa amb la mortalitat, en línia amb la variabilitat descrita en la literatura internacional (11,15,24,26,33,41,42,46,66,73).

En conjunt, els resultats suggereixen que la MPE és el resultat de la interacció de múltiples factors materns, obstètrics i neonatals més que no pas de l'efecte d'un únic determinant. En aquest context, les associacions identificades s'han d'interpretar dins del procés assistencial en què es produeixen i no com a relacions causals independents, especialment en estudis observacionals retrospectius susceptibles al biaix per indicació i a factors de confusió residuals.

9.3. La mortalitat perinatal estesa com a continu entre la mortalitat fetal tardana i la neonatal

Una de les principals aportacions conceptuals de la tesi és reforçar la utilitat d'analitzar conjuntament els OF i les morts neonatals. Tot i que tradicionalment aquestes morts s'han estudiat de manera separada, els resultats mostren que comparteixen nombrosos determinants materns, obstètrics i fetals. Les alteracions placentàries, la prematuritat, les infeccions, les anomalies congènites i diverses complicacions de l'embaràs poden contribuir tant al OF com a la mort neonatal, sovint formant part d'un mateix procés fisiopatològic (8,12,17,19,22,23,25,43,59).

La distribució global de les causes de mort de les morts perinatals esteses va ser similar entre els diferents sistemes de classificació i coherent amb els patrons descrits en PIA (8,12,17,19,22,23,25,43,59). Les anomalies congènites van constituir una de les principals causes d'OF, mentre que la prematuritat, les infeccions i les anomalies congènites van constituir les principals causes de mort neonatal. Les morts neonatals precoces es van associar amb més freqüència a la prematuritat i a les anomalies congènites, mentre que les infeccions es van observar predominantment entre les morts neonatals tardanes (4,10,15,25,39,43,74). Aquestes troballes suggereixen que les infeccions continuen contribuint de manera rellevant a la MN en contextos de PIA (15,25,39,42,43,75). Tot i les millores en el diagnòstic prenatal i l'accés a la interrupció legal de l'embaràs, les anomalies congènites es van mantenir com una de les principals causes de MPE en aquesta cohort. Aquesta persistència podria reflectir tant les característiques de la població atesa com la complexitat clínica associada d'aquestes gestacions i dels processos de presa de decisions associats (4,8,12,15,17,19,22–26,31,33,39,42,43,59,60,74)

La baixa proporció d'OF *intrapartum* observada en aquesta cohort, així com la proporció d'OF respecte les morts neonatals van ser comparables a les descrites en estudis previs (8,10,12,15,17,19,22,24–26,31,33,43,59,66,76). Els OF *intrapartum* i les CIP van ser considerablement inferiors a les observades en PIBM (fins al 50% i del 20 al 70%, respectivament), fet que probablement reflecteix un millor accés al sistema sanitari i factors socioeconòmics més favorables (10,15,21,24–26,30,31,41,43,59). Tanmateix, les CIP van contribuir a una proporció rellevant de morts neonatals, especialment de morts neonatals precoces.

Aquest plantejament també es reflecteix en la distribució temporal de les morts neonatals. Gairebé la meitat de les morts neonatals precoces van tenir lloc dins les primeres 24 hores, i més de tres quartes parts de les morts neonatals es van produir

durant la primera setmana de vida, en concordança amb els estudis globals que identifiquen aquest període com a màxima vulnerabilitat neonatal (10,15,16,26,30,42).

En conjunt, aquest patró suggereix que la frontera entre MFT i neonatal és sovint artificial des d'un punt de vista etiopatogènic i reforça l'interès d'utilitzar la MPE com a indicador global de salut materna, fetal i neonatal. Aquesta aproximació permet una comprensió més completa dels processos que condueixen a la mort perinatal estesa que l'estudi separat dels seus components.

9.4. El paper central de la placenta en la mortalitat perinatal estesa

Els resultats dels dos estudis coincideixen a situar la placenta com un dels elements centrals en la comprensió de la MPE. Tant la cohort multicèntrica com l'estudi unicèntric van identificar les complicacions de la placenta, el cordó umbilical i les membranes com la principal condició materna associada a la mort perinatal estesa. De manera consistent, la disfunció placentària, l'infart o insuficiència placentària, el despreniment placentari i la corioamnionitis van constituir algunes de les alteracions més freqüents (4,8,12,15,17,19,22,23,25,26,33,39,42,43,59,60,74).

Aquestes troballes són especialment rellevants perquè la placenta representa el principal nexe fisiopatològic entre les condicions maternes i els resultats fetals i neonatals. Moltes de les causes de mort identificades —incloent-hi les CAP, la restricció del creixement fetal, la prematuritat o alguns casos d'hipòxia— poden interpretar-se com a manifestacions finals d'una alteració placentària subjacent (9,10,15,22,23,46,60).

Aquest predomini de les alteracions placentàries també es reflecteix en les classificacions internacionals. En la nostra cohort, les complicacions de la placenta, el cordó umbilical i les membranes (M2) van constituir la principal categoria de condició materna, en concordança amb el descrit en altres PIA (15,25,43,66,76). Per contra, als PIBM la categoria predominant correspon sovint a malalties mèdiques i quirúrgiques maternes; influències nocives (M4) (15,22,23). Aquesta diferència s'ha atribuït, en part, a limitacions en els recursos diagnòstics i a l'ús habitual de l'autòpsia verbal, que permet identificar algunes condicions maternes però dificulta la detecció precisa de causes d'origen fetal o placentari, com la disfunció placentària o el despreniment de placenta. A més, la dificultat per diferenciar entre OF *intrapartum* i morts neonatals precoces també pot contribuir a una classificació menys precisa (9,10,15,46,60).

Als PIA, l'accés a estudis anatomopatològics placentaris (40–80%) i a autòpsies (40–98%) és relativament freqüent, en contrast amb el que s'observa en molts PIBM. En la nostra cohort, aquesta elevada disponibilitat d'exploracions, juntament amb la revisió multidisciplinària dels casos, probablement ha contribuït a una identificació més precisa de les causes placentàries i a la baixa proporció de morts no classificables (8,9,12,15,22,23,36,48,56,59,75). Tanmateix, la majoria de morts no classificades van correspondre a OF, malgrat ser el subgrup amb un estudi diagnòstic més exhaustiu (8,19,22,23,36,52,56). Aquesta aparent paradoxa posa en evidència les limitacions diagnòstiques inherents als protocols actuals d'investigació de la mort perinatal estesa, suggerint que serien necessàries proves complementàries o metodologies diagnòstiques més avançades (12,23,36,59,66).

Malgrat això, la interpretació del paper de la placenta continua presentant limitacions importants. Tot i que les alteracions placentàries van ser les condicions més freqüentment identificades en ambdós estudis, la seva presència no implica necessàriament una relació causal directa amb la mort perinatal estesa. Diverses lesions placentàries descrites en aquesta cohort també poden observar-se en nounats vius (8,22,23,36,47). En conseqüència, la contribució real d'algunes d'aquestes troballes continua essent difícil de determinar, fet que evidencia que la identificació d'una alteració placentària no sempre permet establir una relació etiològica definitiva (12,23,36,59).

Finalment, les lesions placentàries identificades en la gestant amb infecció per COVID-19 van ser concordants amb les descrites prèviament a la literatura, fet que reforça el paper de la placenta com a òrgan diana en determinades infeccions maternes. Tot i això, no es va atribuir cap mort neonatal a transmissió vertical del virus en aquesta cohort (77).

Aquestes observacions reforcen la necessitat de mantenir una avaluació sistemàtica de la placenta dins dels protocols d'investigació de la MPE i suggereixen que futures estratègies preventives podrien beneficiar-se tant d'una detecció prenatal més precisa de les alteracions placentàries com d'una caracterització més precisa de la seva rellevància fisiopatològica (12,23,36,59).

9.5. Les morts inexplicades: què sabem i què continua sense resposta?

Una de les troballes més destacades de la tesi és la baixa proporció de morts classificades com a inexplicades. Els percentatges observats es van situar sistemàticament a l'extrem inferior dels valors descrits a la literatura internacional, independentment del sistema de classificació utilitzat (8,19,22,23,25,36,47,52).

La disponibilitat d'informació clínica detallada, estudis anatomopatològics placentaris, autòpsies i processos d'auditoria perinatal probablement explica una part important d'aquest resultat (8,19,22,23,36,52,56).

En aquesta cohort es disposava d'informació clínica detallada, revisió multidisciplinària dels casos en comitès *ad-hoc* creats per aquest propòsit i un ampli accés a exploracions complementàries, aspectes que poden facilitar la identificació de la causa de mort. En aquest sentit, diversos estudis han descrit que l'anamnesi i la història clínica materna poden aportar fins al 90% de la informació necessària per diferenciar entre morts realment inexplicades i aquelles atribuïbles a una investigació incompleta o a limitacions en la documentació (8,19,22,23,36,47,52,56).

Tanmateix, els resultats també mostren que una part dels OF continua sense una explicació definitiva malgrat una investigació exhaustiva. Aquesta observació és especialment rellevant perquè les morts inexplicades es van concentrar principalment en els OF, tot i que aquest va ser el subgrup amb una major disponibilitat d'estudis anatomopatològics placentaris i autòpsies. Aquest fet posa de manifest que la millora de la qualitat diagnòstica, tot i ser necessària, no és suficient per eliminar completament la categoria de mort inexplicada. Probablement continuen existint mecanismes biològics insuficientment coneguts, especialment en l'àmbit de la funció placentària, la genètica i les interaccions maternofetals (12,23,36,59,66).

Les diferències conceptuals entre els sistemes de classificació també poden influir en la interpretació de les morts inexplicades. L'ICD-PM-MEBC no diferencia específicament entre les morts inexplicades per manca d'informació i aquelles que romanen sense explicació malgrat una investigació exhaustiva, distinció que sí queda més explícitament definida en altres sistemes de classificació (8,22,36). Tot i aquesta limitació conceptual, la proporció de morts no classificables també es va situar en l'extrem inferior del rang descrit a la literatura (4–37%), sense diferències significatives entre els diferents sistemes de classificació (8,19,22,23,25,36,47,52).

Tot i la manca de definicions consensuades per diferenciar entre condicions maternes i factors contribuents dins del sistema ICD-PM, així com a l'absència d'un criteri estandarditzat per definir la mort inexplicada, l'aplicació de dues definicions descrites prèviament va comportar diferències mínimes en la classificació dels casos, suggerint que l'impacte d'aquestes diferències conceptuals va ser limitat en aquesta cohort (8,22,25,27,43,46).

En aquest context, l'aplicació de l'ICD-PM-MEBC va mostrar que la categoria cap condició materna identificada (M5) es va associar amb la presència d'anomalies congènites, absència de CAP i causa de mort desconeguda, seguint un patró similar al descrit prèviament en PIA (15,33,59). Aquesta distribució suggereix que una part de les morts que romanen sense una explicació etiològica definitiva no poden atribuir-se a una condició materna identificable mitjançant els criteris actuals de classificació, reforçant la complexitat diagnòstica d'aquests casos.

Finalment, estudis previs han descrit associacions entre el pes al naixement, l'edat gestacional i els OF inexplicats, tot i que els resultats continuen sent inconsistents (22,52). En conjunt, els resultats d'aquesta tesi suggereixen que la reducció de les morts inexplicades depèn tant de la qualitat de la investigació diagnòstica com de la millora del coneixement sobre els mecanismes fisiopatològics implicats en la mort perinatal estesa.

9.6. Tendències temporals i implicacions per a la vigilància epidemiològica

Les taxes de MPE es van mantenir globalment estables durant el període estudiat, tant en la cohort d'aquesta tesi doctoral com en les dades de la província de Barcelona i de Catalunya, malgrat la disminució del nombre de naixements i de nascuts vius observada durant aquests anys a la cohort del CCSPT, a la província de Barcelona i a Catalunya. Aquesta estabilitat és coherent amb la situació descrita en altres PIA, on la reducció sostinguda dels naixements no s'ha traduït necessàriament en una disminució addicional de la MPE (12,17,21,24,68,77,78).

Tot i aquesta estabilitat global de les taxes, es van observar algunes diferències en els nombres absoluts de defuncions. En la cohort de la tesi només es va identificar una disminució significativa del nombre de morts neonatals, mentre que a la província de Barcelona i a Catalunya també es va observar una reducció de les morts perinatals i de les morts perinatals esteses, així com dels OF i de les morts neonatals tardanes a Catalunya. Aquest contrast podria reflectir diferències en la complexitat assistencial i en la distribució dels casos d'alt risc entre nivells assistencials, així com, almenys parcialment, limitacions en el seguiment dels nounats donats d'alta que posteriorment

van morir fora de l'àmbit hospitalari, malgrat que l'estudi va incloure les morts neonatals ocorregudes fora de la UCIN (12,15,17,18,21,24,26,39,41,51,68,77). Paral·lelament, la disminució proporcional del nombre de naixements, nascuts vius, morts perinatals i morts perinatals esteses a escala regional podria explicar l'estabilitat de les taxes observades. Tanmateix, la manca d'informació sobre l'evolució de la complexitat obstètrica al llarg del temps impedeix confirmar aquestes hipòtesis (17,18,67,79).

Els tres hospitals participants van presentar taxes de mortalitat superiors a la mitjana catalana, especialment pel que fa a la MNP, MN i MP, probablement com a conseqüència del seu paper com a centres terciaris de referència amb elevada complexitat assistencial. En aquest sentit, els resultats són especialment representatius d'entorns d'alt risc i la seva extrapolació a la població general s'ha d'interpretar amb prudència.

L'anàlisi ITSA no va identificar modificacions significatives en les tendències de mortalitat després de l'inici de la pandèmia de la COVID-19. L'únic canvi observat va ser una disminució significativa del nombre de naixements i de nadons vius a la província de Barcelona, que probablement reflecteix la continuïtat d'una tendència prèvia més que no pas un efecte directe de la pandèmia. Tot i que alguns estudis han descrit modificacions en els patrons de prematuritat o de MPE durant aquest període, aquests canvis no es van observar en el present estudi (77,80,81).

En conjunt, aquests resultats reforcen la importància d'interpretar les taxes de mortalitat en funció del context assistencial i de la població atesa. En aquest escenari d'estabilització de la MPE, les millores futures probablement dependran menys de l'expansió de les intervencions assistencials bàsiques i més de la identificació de factors de risc específics, de la milloraria dels sistemes de vigilància i de l'aprofundiment en els mecanismes fisiopatològics de la mort perinatal estesa. Per aquest motiu, la implantació de registres perinatals integrats, l'estandardització de les classificacions i el desenvolupament d'auditories sistemàtiques continuen representant eines fonamentals per avançar en la prevenció de la MPE i millorar la qualitat assistencial (26,39,51,78).

10. Limitacions

Els resultats d'aquesta tesi s'han d'interpretar tenint en compte diverses limitacions metodològiques comunes als dos estudis.

La naturalesa retrospectiva de l'anàlisi pot haver introduït biaix d'informació i limita la interpretació de les associacions observades, i està subjecte a factors de confusió residual, així com a possibles biaixos de selecció i errors de classificació. Malgrat l'elevada disponibilitat d'informació clínica, no es pot excloure variabilitat en la documentació clínica, les pràctiques diagnòstiques i la qualitat dels registres, especialment en un context multicèntric.

D'altra banda, l'exclusió de les gestacions interrompudes per anomalies congènites pot haver comportat una infraestimació de la seva contribució global, tot i que la proporció observada va ser comparable a la descrita en la literatura.

Algunes limitacions estan relacionades amb la identificació i el seguiment dels casos. En aquest sentit, és possible un cert biaix de selecció en les dades de MN, ja que el seguiment dels nadons donats d'alta que posteriorment morien fora de l'àmbit hospitalari no era sistemàtic, malgrat que sí que es van incloure les morts neonatals de nadons traslladats des d'altres centres (15,17,18,26,39,41,51). Tanmateix, no es va poder avaluar si la derivació constituïa un factor independent associat a la mortalitat, i les morts neonatals ocorregudes fora del circuit assistencial podrien no haver estat identificades de manera sistemàtica, fet que podria haver comportat una infraestimació de la MN (15,17,18,26,33,39,41,49–51,82,83). Aquestes limitacions reflecteixen la manca d'integració entre institucions sanitàries i reforcen la necessitat de disposar de registres perinatals unificats i de base poblacional (26,39,51).

A més, la classificació de les morts perinatals esteses es va realitzar mitjançant l'eina ICD-PM-MEBC i no amb la classificació ICD-PM completa, a causa de la manca de codificació ICD-10 disponible. Tot i que aquest enfocament segueix els principis validats de l'ICD-PM i està específicament dissenyat per aplicar-se en contextos amb disponibilitat limitada de codificació ICD-10, aquesta diferència metodològica podria limitar la comparabilitat amb estudis que utilitzen la classificació ICD-PM completa (8,15,22,27,57,58). També cal considerar limitacions en la classificació de les causes de mort. Tots els casos van ser classificats per un únic investigador, fet que pot haver introduït un biaix sistemàtic i limita l'avaluació de la reproductibilitat interobservador.

Finalment, l'anàlisi de l'impacte de la pandèmia de la COVID-19 es basa en un període relativament curt, fet que en limita la capacitat per detectar canvis estructurals a llarg termini. Així mateix, atès que es tracta d'estudis desenvolupats en context regional i d'alt nivell de recursos, la generalització dels resultats a altres entorns pot ser limitada. Tot i aquestes limitacions, les taxes de mortalitat observades van mostrar valors comparables als descrits en les dades provincials i regionals disponibles (17,21,24,68).

En relació amb l'estudi descriptiu retrospectiu multicèntric, la participació de tres hospitals terciaris de referència —dos amb unitat de cures intensives pediàtriques i un amb unitat de cirurgia cardíaca— pot haver condicionat el perfil de complexitat dels casos inclosos, limitant la generalització dels resultats a altres contextos assistencials o a la població catalana general.

Pel que fa a l'estudi retrospectiu poblacional de cohorts del CCSPT, no es disposava d'informació detallada sobre alguns factors materns potencialment rellevants, com el nivell socioeconòmic, l'obesitat o el tabaquisme, i només es va poder utilitzar la classificació global del risc gestacional registrada als informes hospitalaris. Així mateix, no va ser possible avaluar específicament els antecedents d'OF ni reconstruir de manera fiable la paritat, ja que el format TPAL (terme-preterme-avortament-nounat viu) recull els antecedents obstètrics de manera resumida i no permet diferenciar retrospectivament de forma consistent entre OF, morts neonatals, morts infantils o algunes pèrdues gestacionals periviables. Per aquest motiu, l'anàlisi dels antecedents reproductius es va basar en la gravidesa, variable que es podia identificar de manera més robusta a partir de les dades disponibles. Aquestes limitacions en la disponibilitat i el nivell de detall de la informació en limiten anàlisi precisa, dificulten l'avaluació del pes específic de cada factor i la comparació amb el grup de naixements vius (10,33,34,41,66,67). Així mateix, no es va recollir de manera sistemàtica l'administració prenatal de corticoides, un determinant clau en nadons prematurs, tot i que estudis previs informen de taxes d'administració que arriben fins al 90% en PIA (26,40,42).

11. Fortaleses

Aquesta tesi aporta informació rellevant sobre la MPE en un context de PIA i contribueix a caracteritzar-ne les causes de mort i els factors associats en l'àmbit català.

La inclusió d'una cohort àmplia, l'anàlisi multicèntrica de casos procedents d'hospitals terciaris de referència i un període d'estudi de sis anys aporten solidesa als resultats i permeten analitzar la MPE en contextos assistencials d'elevada complexitat (8,9,12,19,22,25,31,36,39,53,54,59). A més, la disponibilitat d'informació clínica detallada, incloent-hi dades anatomopatològiques placentàries i estudis *post-mortem*, juntament amb el suport d'auditories perinatals i revisions multidisciplinàries estructurades, va permetre una caracterització clínica exhaustiva dels casos i probablement va contribuir a la baixa proporció de morts inexplicades observada (8,12,23,36,44).

Així mateix, els resultats reforcen la importància de la col·laboració multidisciplinària entre obstetrícia, neonatologia i anatomia patològica, i posen de manifest la utilitat de disposar de sistemes estandarditzats de classificació i de registres perinatals integrats per millorar la comparabilitat, la vigilància epidemiològica i les iniciatives de millora de la qualitat assistencial (8,9,12,19,22,25,26,31,36,39,41–44,53,54,59,67,74).

Pel que fa a l'estudi descriptiu retrospectiu multicèntric, segons el nostre coneixement, aquest és el primer estudi multicèntric català i espanyol que compara diferents sistemes de classificació de morts perinatals esteses en un mateix entorn clínic. La comparació entre les classificacions ReCoDe, PSANZ-PDCS i ICD-PM-MEBC va permetre identificar diferències estructurals en la categorització i el registre de les causes de mort, així com en la manera d'establir relacions entre les condicions maternes i les causes fetals i neonatals.

En relació amb l'estudi retrospectiu poblacional de cohorts del CCSPT, destaca l'aplicació de la metodologia ICD-PM-MEBC en un entorn terciari català d'alt nivell de recursos, aportant evidència local sobre els factors associats a la MPE i demostrant-ne la viabilitat en aquest context assistencial. A més, existeixen pocs estudis similars realitzats en PIA, ja que la majoria provenen de contextos de PIBM, fet que reforça la rellevància d'aquests resultats en el nostre entorn.

12. Visions de futur: necessitat d'un registre nacional de mortalitat perinatal estesa i perspectives futures

La necessitat d'un registre perinatal unificat i de base poblacional es fa especialment evident quan s'analitzen les limitacions dels sistemes actuals de registre i codificació de la MPE. En aquest estudi es van identificar diverses situacions en què l'absència d'un sistema integrat dificultava la caracterització acurada dels casos, així com el seu seguiment longitudinal i la seva atribució dins del sistema sanitari.

Mitjançant la revisió manual i l'explotació del sistema informàtic es van identificar 23 pacients addicionals que incloïen defuncions a la sala de parts relacionades amb els límits de la periviabilitat, situacions de cures pal·liatives iniciades en aquest àmbit i morts posteriors a la UCIP. Aquests casos haurien pogut quedar exclosos si únicament s'haguessin revisat les dades de les unitats neonatals, com succeeix sovint en alguns sistemes de registre.

Prop d'un terç dels casos inclosos corresponien a pacients derivats des d'altres centres. Tot i l'existència de registres nacionals de mortalitat, aquests sovint no incorporen el mateix nivell de detall clínic disponible als registres hospitalaris. Addicionalment, la manca de criteris homogenis sobre la integració d'aquests casos en les estadístiques institucionals pot generar inconsistències o duplicacions entre centres. Un exemple identificat en aquesta cohort correspon als pacients derivats entre HCB i HSJD, que podien quedar registrats en ambdós centres segons el circuit assistencial i administratiu utilitzat.

Aquestes dificultats no afecten exclusivament els pacients ingressats a les UCIN, sinó també aquells que moren després de l'alta neonatal. Atès que el risc de mort neonatal és màxim durant la primera setmana de vida, els circuits d'alta precoç poden dificultar la traçabilitat completa dels casos quan no existeix un sistema integrat de registre. De manera similar, dels pacients que van morir a la UCIP, només una minoria havia nascut al mateix centre on es va produir la defunció, posant de manifest la fragmentació assistencial existent en els circuits de derivació neonatal complexa.

Entre els casos registrats a les UCIN es van identificar també pacients que van morir després dels 28 dies de vida, alguns dels quals no havien superat encara l'edat equivalent corregida del període neonatal. Tot i que aquestes defuncions no s'inclouen formalment dins la definició epidemiològica de MN, sovint són analitzades clínicament dins dels programes assistencials neonatals. Aquesta discrepància entre els circuits clínics i els sistemes administratius de classificació posa de manifest les limitacions dels models actuals de registre en el context de l'augment de la supervivència de nounats extremadament prematurs i d'alta complexitat.

En conjunt, aquests resultats suggereixen que un sistema unificat de registre de MPE, combinat amb criteris homogenis de classificació, podria millorar la identificació i caracterització dels casos complexos o limítrofs, reduir possibles duplicitats o pèrdues d'informació derivades dels circuits assistencials i afavorir una comparació més robusta dels resultats entre centres i territoris.

13. El meu rol a la tesi

Aquesta tesi doctoral ha estat desenvolupada sota la direcció del Dr. Quique Bassat i la Dra. Ana Alarcón. La idea inicial d'abordar la MPE com a línia de recerca va sorgir arran de l'experiència adquirida durant la participació en l'estudi *Extended Perinatal Mortality Audit in a Rural Hospital in India*, publicat l'any 2021, amb dades sobre MPE d'un entorn epidemiològic i socio-econòmic radicalment diferent del nostre, i de les discussions mantingudes amb el Dr. Xavier Krauel, que va contribuir a orientar aquesta línia de treball.

He participat activament en la conceptualització i el disseny metodològic dels estudis que integren aquesta tesi, així com en la definició dels objectius de recerca, les variables d'interès i l'estratègia d'anàlisi.

També he estat responsable de la gestió dels aspectes ètics i administratius del projecte, incloent la preparació de la documentació presentada al Comitè d'Ètica d'Investigació Clínica del CCSPT, el registre de l'estudi a ClinicalTrials.gov i l'elaboració dels informes anuals de seguiment del programa de doctorat, sota la supervisió del tutor Dr. Pere Soler i dels directors de tesi.

Pel que fa a la recollida de dades, vaig coordinar el contacte amb els hospitals participants, la cessió de les bases de dades i els procediments de verificació de qualitat. La revisió, depuració i harmonització de la informació clínica va ser realitzada personalment, incloent l'aplicació dels sistemes de classificació ICD-PM-MEBC, PSANZ-PDCS i ReCoDe als casos inclosos.

L'anàlisi estadística es va desenvolupar en estreta col·laboració amb la Dra. Diana Garcia, de l'àrea d'estadística. Una part de les anàlisis van ser realitzades directament per mi, incloent la preparació i depuració de les bases de dades, la definició de les variables d'estudi i l'execució de les principals anàlisis descriptives. La Dra. Diana Garcia va participar en el plantejament metodològic, el desenvolupament de les anàlisis inferencials i dels models estadístics, així com en la revisió i validació dels resultats.

La redacció dels dos manuscrits científics derivats d'aquesta recerca, així com de la memòria de tesi, ha estat realitzada principalment per mi, incorporant les aportacions i revisions dels directors. Igualment, vaig elaborar les taules, figures i annexos, revisar la bibliografia i coordinar la integració dels diferents apartats del document.

També he participat en la interpretació crítica dels resultats, la seva contextualització dins la literatura científica nacional i internacional i la identificació de les implicacions clíniques, epidemiològiques i de recerca derivades dels estudis realitzats.

Finalment, he contribuït a la difusió dels resultats mitjançant la presentació de comunicacions en reunions científiques i fòrums especialitzats, afavorint la disseminació i discussió dels resultats obtinguts.

14. Conclusions

1. En tres hospitals terciaris de Catalunya, les alteracions de la placenta, el cordó umbilical i les membranes van constituir la principal condició materna associada a la MPE, mentre que les CAP, les anomalies congènites i la prematuritat en van representar les causes de mort neonatal més freqüents, en concordança amb el descrit en altres PIA.
2. Les classificacions ReCoDe, PSANZ-PDCS i ICD-PM-MEBC són aplicables en un entorn assistencial terciari d'alt nivell de recursos i identifiquen patrons causals globalment concordants. Les diferències observades entre sistemes responen principalment a la manera com cadascun estructura i categoritza les causes de mort.
3. Els tres sistemes ofereixen perspectives complementàries: l'ICD-PM-MEBC facilita la comparabilitat internacional i la vigilància epidemiològica; la PSANZ-PDCS aporta un major nivell de detall clínic i etiopatogènic, especialment útil en les auditories perinatals; i la ReCoDe permet identificar de manera directa les condicions associades als OF.
4. La baixa proporció de morts inexplicades observada reforça la importància de disposar d'informació clínica exhaustiva, estudis anatomopatològics placentaris, dades *post-mortem* i revisions multidisciplinàries estructurades per millorar la caracterització de les causes de mort perinatal estesa.
5. En la cohort poblacional del CCSPT, la multigravidessa, l'origen geogràfic matern africà, la cesària urgent en el a terme, la inducció del part en prematurs, la menor edat gestacional, el menor pes al naixement i una menor puntuació d'Apgar es van associar amb una major probabilitat de MPE, mentre que l'edat materna avançada i les gestacions classificades com d'alt i molt al risc es van associar amb una menor probabilitat de MPE. Aquestes associacions s'han d'interpretar amb prudència, atès el possible biaix per indicació i la naturalesa observacional de l'estudi.
6. La distribució de les causes de mort i dels factors associats varia segons el context assistencial i poblacional, fet que reforça la utilitat d'auditories perinatals estructurades i basades en dades locals.
7. La MPE es va mantenir estable durant el període estudiat, tant en la cohort d'aquesta tesi com a la província de Barcelona i a Catalunya, sense modificacions significatives després de l'inici de la pandèmia de la COVID-19, en concordança amb el patró d'estabilització descrit en altres PIA.
8. L'absència d'un registre perinatal integrat i de base poblacional limita el seguiment dels resultats i la comparabilitat entre centres. La implementació de registres integrats i de classificacions estandarditzades podria millorar la vigilància epidemiològica, les auditories clíniques i la prevenció de la MPE.

15. Bibliografia

1. Blencowe H, Hug L, Moller AB, You D, Moran AC. Definitions, terminology and standards for reporting of births and deaths in the perinatal period: International Classification of Diseases (ICD-11). Int J Gynecol Obstet. 2024 Jan 1;1–9. doi:10.1002/ijgo.15794
2. World Health Organization UNICEF. Every newborn: An action plan to end Preventable deaths: Executive summary. Geneva; 2014.
3. Allanson ER, Tunçalp, Gardosi J, Pattinson RC, Vogel JP, Erwich JJHM, et al. Giving a voice to millions: developing the WHO application of ICD-10 to deaths during the perinatal period: ICD-PM. BJOG. 2016;123(12):1896–9. doi:10.1111/1471-0528.14243
4. World Health Organization. Global Health Observatory [Internet]. World Health Organization; 2024 [cited 2026 Feb 2]. Neonatal mortality. Available from: https://www.who.int/gho/child_health/mortality/neonatal_text/en/
5. Liu L, Black R, Perin J, Eilerts-Spinelli H, Wahi A, Datta A, et al. Levels & Trends in Child mortality. WHO. 2025.
6. Hug L, Lee S, Liu Y, Mishra A, Sharrow D, You D, et al. Levels & Trends in Child mortality. Report 2020. WHO; 2020.
7. United Nations. New York: United Nations [Internet]. [cited 2026 Jun 25]. World Population Prospects 2024. Available from: https://population.un.org/wpp/graphs?loc=900&type=Demographic%20Profiles&category=Line%20Charts
8. Lupariello F, Di Vella G, Botta G. Stillbirth diagnosis and classification: Comparison of ReCoDe and ICD-PM systems. J Perinat Med. 2022;50(6):713–21. doi:10.1515/jpm-2022-0014
9. Quincer E, Philipsborn R, Morof D, Salzberg NT, Salzberg N, Vitorino P, et al. Insights on the differentiation of stillbirths and early neonatal deaths : A study from the Child Health and Mortality Prevention Surveillance (CHAMPS) network. PLoS One. 2022;17(7):20261662. doi:10.1371/journal.pone.0271662
10. Biemba G, Jehan F, Dhingra U, Quaiyum MA, Amenga-Etego S, Tshefu A, et al. Population-based rates, timing, and causes of maternal deaths, stillbirths, and neonatal deaths in south Asia and sub-Saharan Africa: a multi-country prospective cohort study. Lancet Glob Health. 2018;6(12):e1297–308. doi:10.1016/s2214-109x(18)30385-1
11. Lawn JE, Blencowe H, Pattinson R, Cousens S, Kumar R, Ibiebele I, et al. Stillbirths: Where? When? Why? How to make the data count? Lancet. 2011;377(9775):1448–63. doi:10.1016/S0140-6736(10)62187-3
12. Flenady V, Sadler L, Frøen JF, Brown SJ, Blencowe H, Boyle FM, et al. Stillbirths: recall to action in high-income countries. Lancet. 2016;387(10019):691–702. doi:10.1016/s0140-6736(15)01020-x
13. Lawn JE, Gravett MG, Nunes TM, Rubens CE, Stanton C. Global report on preterm birth and stillbirth (1 of 7): Definitions, description of the burden and

opportunities to improve data. BMC Pregnancy Childbirth. 2010;10(SUPPL. 1). doi:10.1186/1471-2393-S1-S1

14. De Bernis L, Kinney M V., Stones W, Ten Hoope-Bender P, Vivio D, Leisher SH, et al. Stillbirths: Ending preventable deaths by 2030. Lancet. 2016;387(10019):703–16. doi:10.1016/S0140-6736(15)00954-X

15. Torre Monmany N, Astete JA, Ramaiah D, Suchitra J, Krauel X, Fillol M, et al. Extended Perinatal Mortality Audit in a Rural Hospital in India. Am J Perinatol. 2021;40(4):375–86. doi:10.1055/s-0041-1727220

16. Madrid L, Varo R, Bassat Q. The Golden 28 Days of Child Survival. J Trop Pediatr. 2018;64(6):455–9. doi:10.1093/tropej/fmy060

17. Instituto Nacional de Estadistica. INE [Internet]. [cited 2025 Feb 5]. Available from: https://www.ine.es/dynt3/inebase/index.htm?padre=1153&capsel=1153

18. Institut d'Estadistica de Catalunya (Idescat). Indicadors de mortalitat [Internet]. [cited 2025 Feb 5]. Available from: https://www.idescat.cat/indicadors/?id=aec&n=15269

19. Reinebrant HE, Leisher SH, Coory M, Henry S, Wojcieszek AM, Gardener G, et al. Making stillbirths visible: a systematic review of globally reported causes of stillbirth. BJOG. 2018;125(2):212–24. doi:10.1111/1471-0528.14971

20. World Health Organization. Global Health Observatory [Internet]. [cited 2026 May 11]. Child mortality and causes of death. Available from: https://www.who.int/data/gho/data/themes/topics/topic-details/GHO/child-mortality-and-causes-of-death

21. Molina Puyo P, Sales Favà J, Coromoto A, Ramírez F, Langarita Rivas R, Mompart Penina A. Causes de mort en l'edat pediàtrica a Catalunya (2012-2020). Pediatria Catalana. 2023;83(2):57–60.

22. Fabrizio D, Fabio F, Francesca M, Gaia P. A comparison of three classification systems for stillbirth. J Matern Fetal Neonatal Med. 2020;35(19):3722–8. doi:10.1080/14767058.2020.1839749

23. Korteweg FJ, Jaap J, Erwich HM, Holm JP, Ravisé JM, Van Der Meer J, et al. Diverse Placental Pathologies as the Main Causes of Fetal Death. Obstet Gynecol. 2009;114(4):809–26.

24. Levi R, Pariente G, Sheiner E, Wainstock T. Identifying risk factors for perinatal mortality from a preceding pregnancy without perinatal mortality. Int J Gynaecol Obstet. 2022;156(2):336–40. doi:10.1002/ijgo.13680

25. Luk HM, Allanson E, Ming WK, Leung WC. Improving diagnostic classification of stillbirths and neonatal deaths using ICD-PM (international classification of diseases for perinatal mortality) codes: Validation study. JMIR Med Inform. 2020 Aug 1;8(8). doi:10.2196/20071

26. Norman M, Nilsson D, Trygg J, Håkansson S. Perinatal risk factors for mortality in very preterm infants—A nationwide, population-based discriminant analysis. Acta Paediatr. 2022 Aug 1;111(8):1526–35. doi:10.1111/apa.16356

27. Prüst ZD, Kodan LR, van den Akker T, Bloemenkamp KWM, Rijken MJ, Verschueren KJC. The global use of the International Classification of Diseases to Perinatal Mortality (ICD-PM): A systematic review. J Glob Health. 2022;12. doi:10.7189/jogh.12.04069

28. World Health Organization. Neonatal and perinatal mortality: country, regional and global estimates. WHO [Internet]. Geneva; 2006 [cited 2026 Jun 13]. Available from: https://iris.who.int/handle/10665/43444

29. Hug L, Alexander M, You D, Alkema L. National, regional, and global levels and trends in neonatal mortality between 1990 and 2017, with scenario-based projections to 2030: a systematic analysis. Lancet Glob Health. 2019;7(6):e710–20. doi:10.1016/S2214-109X(19)30163-9

30. Akseer N, Lawn JE, Keenan W, Konstantopoulos A, Cooper P, Ismail Z, et al. Ending preventable newborn deaths in a generation. Int J Gynaecol Obstet. 2015;131:S43–8. doi:10.1016/j.ijgo.2015.03.017

31. Lawn JE, Blencowe H, Waiswa P, Amouzou A, Mathers C, Hogan D, et al. Ending preventable stillbirths 2. Stillbirths: rates, risk factors, and acceleration towards 2030. The Lancet. 2016;6736(15):1–17. doi:10.1016/S0140-6736(15)00837-5

32. Sandie AB, Mutua MK, Sidze E, Nyakangi V, Sylla EHM, Wanjoya A, et al. Epidemiology of emergency and elective caesarean section and its association with early neonatal mortality in sub-Saharan African countries. BMJ Open. 2023 Oct 12;13(10). doi:10.1136/bmjopen-2023-074995

33. Nkwabong E, Megoze Tanon A, Nguefack Dongmo F. Risk factors for stillbirth after 28 complete weeks of gestation. J Matern Fetal Neonatal Med. 2022;35(25):6368–72. doi:10.1080/14767058.2021.1912727

34. Escañuela Sánchez MT, Meaney DS, O'Donoghue DK. Modifiable risk factors for stillbirth: a literature review. Midwifery. 2019;79. doi:10.1016/j.midw.2019.102539

35. Agrawal S, Agarwal VK. Maternal and fetal outcome in emergency versus elective caesarean section. Int J Reprod Contracept Obstet Gynecol. 2018 Nov 26;7(12):4845. doi:10.18203/2320-1770.ijrcog20184926

36. Flenady V, Wojcieszek AM, Ellwood D, Leisher SH, Erwich JJHM, Draper ES, et al. Classification of causes and associated conditions for stillbirths and neonatal deaths. Semin Fetal Neonatal Med. 2017;22(3):176–85. doi:10.1016/j.siny.2017.02.009

37. Ashwani N, Babu MS, Rekha NA, Kumar CS, Pratap OT. Perinatal Mortality : Does Antenatal Care Matters ? A Retrospective Analysis. Int J Sci Study. 2016;4(3):4–7. doi:10.17354/ijss/2016/492

38. Berhan Y, Berhan A. A meta-analysis of selected maternal and fetal factors for perinatal mortality. Ethiop J Health Sci. 2014;24 Suppl:55–68. doi:10.4314/ejhs.v24i1.6S

39. Rada Fernández de Jáuregui D, Cotero Lavín A, Centeno Monterubio C, Valls i Soler A. Evolución de la mortalidad neonatal y perinatal en los hospitales del

Grupo de Estudios Neonatales Vasco-Navarro (GEN-VN) en el periodo 2000-2006. An Pediatr (Engl Ed). 2009;70(2):143–50. doi:10.1016/j.anpedi.2008.07.003

40. Ota E, da Silva Lopes K, Middleton P, Flenady V, Wariki WMV, Rahman MO, et al. Antenatal interventions for preventing stillbirth, fetal loss and perinatal death: an overview of Cochrane systematic reviews. Cochrane Database Syst Rev. 2020. doi:10.1002/14651858.CD009599.pub2

41. Veloso FCS, Kassar L de ML, Oliveira MJC, Lima THB de, Bueno NB, Gurgel RQ, et al. Analysis of neonatal mortality risk factors in Brazil: a systematic review and meta-analysis of observational studies. J Pediatr (Rio J). 2019;95(5):519–30. doi:10.1016/j.jped.2018.12.014

42. Demitto M de O, Gravena AAF, Dell'Agnolo CM, Antunes MB, Pelloso SM. High risk pregnancies and factors associated with neonatal death. Rev Esc Enferm USP. 2017;51. doi:10.1590/S1980-220X2016014703208

43. Kumsa H, Mislu E, Yimer NB. A systematic review and meta-analysis of the globally reported International Classification of Diseases to Perinatal Mortality (ICD-PM). Front Med. 2024;11:1434380. doi:10.3389/fmed.2024.1434380

44. Heazell AEP. Managing stillbirth: Taking care to investigate the cause and provide care for bereaved families. J Perinat Med. 2022;50(6):642–4. doi:10.1515/jpm-2022-0271

45. Liu L, Johnson HL, Cousens S, Perin J, Scott S, Lawn JE, et al. Global, regional, and national causes of child mortality: An updated systematic analysis for 2010 with time trends since 2000. Lancet. 2012;379(9832):2151–61. doi:10.1016/S0140-6736(12)60560-1

46. Dase E, Wariri O, Onuwabuchi E, Alhassan JAK, Jalo I, Muhajarine N, et al. Applying the WHO ICD-PM classification system to stillbirths in a major referral Centre in Northeast Nigeria: A retrospective analysis from 2010-2018. BMC Pregnancy Childbirth. 2020;20(1):1–10. doi:10.1186/s12884-020-03059-8

47. Bonetti LR, Ferrari P, Trani N, MacCio L, Schirosi L, Giuliana S, et al. The role of fetal autopsy and placental examination in the causes of fetal death: A retrospective study of 132 cases of stillbirths. Arch Gynecol Obstet. 2011 Jul 1;283(2):231–41. doi:10.1007/s00404-009-1317-4

48. Korteweg FJ, Gordijn SJ, Timmer A, Erwich JJHM, Bergman KA, Bouman K, et al. The Tulip classification of perinatal mortality: Introduction and multidisciplinary inter-rater agreement. BJOG. 2006;113(4):393–401. doi:10.1111/j.1471-0528.2006.00881.x

49. Freitas Ramírez AC, Serra AP, Maragolas RG, Marcano MB, Bustins M. La mortalidad perinatal según 2 fuentes de información. Gac Sanit. 2008;22(4):378–81. doi:10.1157/13125362

50. Plasència A. Las estadísticas de mortalidad perinatal en España: ¿Hay que tirar la toalla? Gac Sanit. 1990;4(18):91.

51. Ferrando J, Borrell C, Ricart M, Plasencia A. Infradeclaración de la mortalidad perinatal: la experiencia de 10 años de vigilancia activa en Barcelona. Med Clin (Barc). 1997;(108):330–5.

52. Vergani P, Cozzolino S, Pozzi E, Cuttin MS, Greco M, Ornaghi S, et al. Identifying the causes of stillbirth: a comparison of four classification systems. Am J Obstet Gynecol. 2008;199(3):319.e1-319.e4. doi:10.1016/j.ajog.2008.06.098

53. Leisher SH, Teoh Z, Reinebrant H, Allanson E, Blencowe H, Erwich JJ, et al. Seeking order amidst chaos: A systematic review of classification systems for causes of stillbirth and neonatal death, 2009-2014. BMC Pregnancy Childbirth. 2016;16(1). doi:10.1186/s12884-016-1071-0

54. Leisher SH, Teoh Z, Reinebrant H, Allanson E, Blencowe H, Erwich JJ, et al. Classification systems for causes of stillbirth and neonatal death, 2009-2014: An assessment of alignment with characteristics for an effective global system. BMC Pregnancy Childbirth. 2016;16(1):1–16. doi:10.1186/s12884-016-1040-7

55. Wojcieszek AM, Reinebrant HE, Leisher SH, Allanson E, Coory M, Erwich JJ, et al. Characteristics of a global classification system for perinatal deaths: A Delphi consensus study. BMC Pregnancy Childbirth. 2016;16(1):1–11. doi:10.1186/s12884-016-0993-x

56. Flenady V, Frøen JF, Pinar H, Torabi R, Saastad E, Guyon G, et al. An evaluation of classification systems for stillbirth. BMC Pregnancy Childbirth. 2009;9:1–13. doi:10.1186/1471-2393-9-24

57. World Health Organization. WHO application of ICD-10 to deaths during the perinatal period: ICD-PM. WHO [Internet]. Geneva; 2016 [cited 2026 Jun 13]. Available from: https://iris.who.int/handle/10665/249515

58. World Health Organisation. Making Every Baby Count : audit and review of stillbirths and neonatal deaths. WHO [Internet]. Geneva; 2016 [cited 2026 Jun 13]. Available from: https://iris.who.int/handle/10665/249523

59. Mok YK, Seto MTY, Lai THT, Wang W, Cheung KW. Pitfalls of International Classification of Diseases – Perinatal mortality in analysing stillbirths. Public Health. 2021 Dec 1;201:12–8. doi:10.1016/j.puhe.2021.09.032

60. Sharma B, Siwatch S, Kakkar N, Suri V, Raina A, Aggarwal N. Classifying stillbirths in a tertiary care hospital of India: International Classification of Disease-perinatal Mortality (ICD-PM) versus cause of death-associated condition (CODAC) system. J Obstet Gynaecol. 2021;41(2):229–33. doi:10.1080/01443615.2020.1736016

61. Lu JR, McCowan L. A comparison of the Perinatal Society of Australia and New Zealand-Perinatal Death Classification system and relevant condition at death stillbirth classification systems: Original Article. Aust N Z J Obstet Gynaecol. 2009 Oct;49(5):467–71. doi:10.1111/j.1479-828X.2009.01066.x

62. Perinatal Society of Australia and New Zealand (PSANZ). PSANZ classification system for stillbirths and neonatal deaths version 4. Sydney; 2020.

63. Frøen JF, Pinar H, Flenady V, Bahrin S, Charles A, Chauke L, et al. Causes of death and associated conditions (CODAC) - A utilitarian approach to the classification of

perinatal deaths. BMC Pregnancy Childbirth. 2009;9:1–12. doi:10.1186/1471-2393-9-22

64. Gardosi J, Kady SM, McGeown P, Frances A, Tonks A. Classification of stillbirth by relevant condition at death (ReCoDe): population based cohort study. Br Med J. 2005 Nov 12;331(7525):1113–7. doi:10.1136/bmj.38638.441933.63

65. Khong TY, Mooney EE, Ariel I, Balmus NCM, Boyd TK, Brundler MA, et al. Sampling and definitions of placental lesions Amsterdam placental workshop group consensus statement. Arch Pathol Lab Med. 2016;140(7):698–713. doi:10.5858/arpa.2015-0225-CC

66. Townsend R, Sileo F, Allotey J, Dodds J, Heazell A, Jorgensen L, et al. Prediction of stillbirth: an umbrella review of evaluation of prognostic variables. BJOG. 2021;128(2):238–50. doi:10.1111/1471-0528.16525

67. Flenady V, Koopmans L, Middleton P, Frøen F, Smith GC, Gibbons K, et al. Major risk factors for stillbirth in high-income countries: a systematic review and meta-analysis. Lancet. 2011;377(9774):1331–40. doi:10.1016/S0140-6736(10)62233-7

68. Generalitat de Catalunya. Protocol de seguiment de l'embaràs a Catalunya. In: Departament de Salut. Generalitat de Catalunya. 2018.

69. Aminu M, Unkels R, Mdegela M, Utz B, Adaji S, van den Broek N. Causes of and factors associated with stillbirth in low- and middle-income countries: a systematic literature review. BJOG. 2014;121(Supl 4):141–53. doi:10.1111/1471-0528.12995

70. Cousens S, Blencowe H, Stanton C, Chou D, Ahmed S, Steinhardt L, et al. National, regional, and worldwide estimates of stillbirth rates in 2009 with trends since 1995: A systematic analysis. Lancet. 2011;377(9774):1319–30. doi:10.1016/S0140-6736(10)62310-0

71. Benzouina S, Boubkraoui MEM, Mrabet M, Chahid N, Kharbach A, El-Hassani A, et al. Fetal outcome in emergency versus elective cesarean sections at Souissi Maternity Hospital, Rabat, Morocco. Pan Afr Med J. 2016;23. doi:10.11604/PAMJ.2016.23.197.7401

72. Darnal N, Dangal G. Maternal and Fetal Outcome in Emergency versus Elective Caesarean Section. J Nepal Health Res Counc. 2020 Sep 7;18(2):186–9. doi:10.33314/jnhrc.v18i2.2093

73. Blencowe H, Krasevec J, de Onis M, Black RE, An X, Stevens GA, et al. National, regional, and worldwide estimates of low birthweight in 2015, with trends from 2000: a systematic analysis. Lancet Glob Health. 2019 Jul 1;7(7):e849–60. doi:10.1016/S2214-109X(18)30565-5

74. Sartorius V, Philibert M, Klungsoyr K, Klimont J, Szamotulska K, Drausnik Z, et al. Neonatal Mortality Disparities by Gestational Age in European Countries. JAMA Netw Open. 2024 Aug 7;7(8):e2424226. doi:10.1001/jamanetworkopen.2024.24226

75. Patel K, Say S, Leng D, Khut S, Duong S, Ly C, et al. Use of the International Classification of Diseases to Perinatal Mortality (ICD-PM) with verbal autopsy to

determine the causes of stillbirths and neonatal deaths in rural Cambodia: a population-based, prospective, cohort study. Lancet Reg Health West Pac. 2025 Jul 1;60:101626. doi:10.1016/j.lanwpc.2025.101626

76. Smith GCS. Screening and prevention of stillbirth. Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol. 2017 Jan 1;38:71–82. doi:10.1016/j.bpobgyn.2016.08.002

77. Wong YP, Khong TY, Tan GC. The effects of covid-19 on placenta and pregnancy: What do we know so far? Diagnostics. 2021 Jan 1;11(1). doi:10.3390/diagnostics11010094

78. Kuitunen I. Delivery unit volume and neonatal mortality — A nationwide register study in Finland from 2008 to 2023. Eur J Pediatr. 2025 May 1;184(5):293. doi:10.1007/s00431-025-06133-5

79. Institut estadistic de Catalunya. Generalitat de Catalunya. Idescat. Anuari estadístic de Catalunya. Indicadors de mortalitat. [Internet]. [cited 2024 Feb 10]. Available from: https://www.idescat.cat/indicadors/?id=aec&n=15269

80. Zaigham M, Andersson O. Maternal and Perinatal Outcomes with COVID-19: a systematic review of 108 pregnancies. Acta Obstet Gynecol Scand. 2020 Apr 7;99(7):823–9. doi:10.1111/aogs.13867

81. Catalano RA, Bruckner TA, Gemmill A, Margerison CE. The pandemic preterm paradox: A test of competing explanations. Am J Epidemiol. 2024 Dec 2;193:1823–31. doi:10.1093/aje/kwae128

82. Albacar E, Borrell C. Evolución de la mortalidad infantil en la ciudad de Barcelona (1983-1998). Gac Sanit. 2004;18(1):24–31. doi:10.1157/13057973

83. Ruiz Ramos M, Nieto García MA. Evolución de la mortalidad infantil, neonatal y postneonatal en Andalucía, 1975-1998. Rev Esp Salud Pública. 2003;77(3):363–71.

16. Llista de taules

Taula 1. Taxes de mortalitat perinatal, fetal tardana, neonatal precoç i neonatal a escala global, estatal i catalana segons les fonts disponibles 19

Taula 2. Regressions lineals de les taxes de mortalitat infantil, fetal tardana, neonatal, neonatal precoç i perinatal a Catalunya del 1980 al 2021. Es representen les anàlisis globals, decennals i quinquennals. Fonts: Institut nacional d'estadística (INE). 22

Taula 3. Principals causes i factors associats a la mortalitat perinatal estesa descrits a la literatura 25

Taula 4. Característiques principals de les classificacions de mortalitat fetal tardana i perinatal estesa més utilitzades internacionalment 30

Taula 5. Classificació de risc gestacional segons el Protocol de seguiment de l'embaràs de la Generalitat de Catalunya versió 2018 36

Taula 6. Professionals referents per a la recopilació i validació de dades sobre mortalitat perinatal estesa als hospitals participants 42

Taula 7. Distribució de les MPE i indicadors de mortalitat per hospital. Estudi multicèntric (n = 464), Catalunya (2016–2021). 44

Taula 8. Característiques maternes, obstètriques i neonatals de les morts perinatals esteses Estudi multicèntric (n = 464), Catalunya (2016 – 2021). 44

Taula 9. Comparació harmonitzada de les principals condicions maternes i les causes de mort fetals/neonatals entre els sistemes de classificació PSANZ-PDCS, ICD-PM-MEBC i ReCoDe. 46

Taula 10. Associacions entre les condicions maternes i les causes de mort fetal/neonatal segons la classificació PSANZ-PDCS. Estudi multicèntric (n = 464), Catalunya (2016 – 2021). 48

Taula 11. Associacions entre les condicions maternes i les causes de mort fetal/neonatal segons la classificació ICD-PM- MEBC. Estudi multicèntric (n = 464), Catalunya (2016 – 2021). 49

Taula 12. Correlacions significatives entre categories PSANZ-PDCS i condicions associades en les morts perinatals (r de Spearman > 0,4; p < 0,05). Estudi multicèntric (n = 464). Catalunya, 2016–2021. 49

Taula 13. Correlacions entre les categories principals de l'ICD-PM-MEBC i les condicions clíniques associades en les morts perinatals, mostrant només les associacions amb p < 0,05. Estudi multicèntric (n= 464), Catalunya (2016 – 2021). 51

Taula 14. Morts perinatals esteses no classificades segons les classificacions ReCoDe, PSANZ-PDCS i ICD-PM-MEBC, estratificades segons el tipus de mort. Estudi multicèntric (n=464), Catalunya (2016 – 2021). 52

Taula 15. Indicadors de mortalitat fetal tardana, neonatal precoç, neonatal tardana, neonatal, perinatal i perinatal estesa. Estudi multicèntric (n = 464), Catalunya (2016 – 2021) 52

Taula 16. Regressió lineal simple dels indicadors demogràfics i de mortalitat fetal tardana, neonatal, perinatal i perinatal estesa a la cohort de la tesi doctoral, la província de Barcelona i Catalunya (2016 – 2021) 53

Taula 17. Anàlisi ITSA dels indicadors demogràfics i de la mortalitat fetal tardana, neonatal precoç, neonatal tardana, neonatal, perinatal i perinatal estesa a la cohort de la tesi, la Província de Barcelona i Catalunya (2016 – 2021). 54

Taula 18. Característiques maternes, obstètriques i neonatals de les morts perinatals esteses en un hospital terciari de referència (Sabadell, Espanya, 2016 – 2021) 58

Taula 19. Distribució de les condicions maternes principals i les causes de mort segons la classificació ICD-PM-MEBC i el tipus de mort perinatal al CCSPT, Sabadell, Espanya (2016–2021) 59

Taula 20. Relació entre la condició materna i la causa de mort segons la classificació ICD-PM al CCSPT, Sabadell, Espanya (2016 – 2021) 60

Taula 21. Subclassificació de les condicions maternes com a causes principals i associades segons la classificació ICD-PM-MEBC de les morts perinatals al CCSPT, Sabadell, Espanya (2016 – 2021) 61

Taula 22. Característiques maternes, obstètriques i neonatals associades a la mortalitat perinatal estesa al CCSPT, Sabadell, Espanya (2016–2021) 62

Taula 23. Definicions de les taxes de mortalitat perinatal, estesa, fetal tardana i neonatals 95

Taula 24. Principals subgrups de condicions maternes com a causa principal i associada segons el sistema de classificació ICD-PM-MEBC de les morts perinatals esteses. Estudi multicèntric (n=464), Catalunya (2016 – 2021). 100

Taula 25. Classificació de les morts perinatals esteses segons l'ICD-PM-MEBC i el tipus de mort. Estudi multicèntric (n=464), Catalunya (2016–2021). 101

Taula 26. Classificació PSANZ-PDCS de les morts perinatals esteses segons el tipus de mort. Estudi multicèntric (n=464), Catalunya (2016–2021). 102

Taula 27. Classificació ReCoDe dels Òbits fetals (n = 238). Estudi Multicèntric. Catalunya (2016 – 2021). 110

Taula 28. Distribució dels diagnòstics clínics dels casos classificats a la categoria «Anomalies congènites» de la ICD-PM-MEBC com a causa principal de mort (n = 92). 111

17. Llista de figures

Figura 1. Evolució de les taxes de mortalitat infantil, fetal tardana, neonatal precoç, neonatal i perinatal a Catalunya (1980 – 2021). Font: Institut nacional d'estadística (INE). 21

Figura 2. Evolució de la taxa anual de reducció de la mortalitat infantil, neonatal, neonatal precoç, fetal tardana i perinatal a Catalunya per períodes quinquennals (1980 - 2020). Font: Institut Nacional d'Estadística (INE). 24

Figura 3. Distribució global de la taxa de mortalitat fetal tardana per 1.000 naixements totals i de la mortalitat neonatal segons 1.000 nascuts vius segons país. Font: Organització Mundial de la Salut, Global Health Observatory. 26

Figura 4. Diagrama de flux del nombre total de parts, naixements, òbits fetals, morts neonatals i morts perinatals esteses entre els anys 2016 i 2021. 57

Figura 5. Evolució del nombre total de nadons i nadons vius al CCSPT (2016 – 2021).. 64

Figura 6. Evolució del nombre de morts perinatals CCSPT (2016 – 2021) 65

Figura 7. Taxes de mortalitat CCSPT (2016 – 2021) 65

18. Annexos

18.1. Annex 1. Conceptes generals: definicions de tipus i taxes de mortalitat (1–3)

Mortalitat perinatal

La MP comprèn les morts produïdes entre les 22 setmanes completes de gestació i abans dels 7 dies de vida postnatal. Inclou, per tant, tant els OF com la MNP.

Mortalitat perinatal estesa

Quan la MP s'amplia per incloure la MN (fins als 28 dies de vida), es parla de MP estesa.

Mortalitat fetal tardana – Òbit fetal

Es consideren OF les morts que tenen lloc a partir de les 22 SG, o quan el pes al naixement és ≥ 500 g o la longitud corporal és ≥ 25 cm.

Els criteris per definir l'OF poden variar segons el país, oscil·lant entre les 20, 22 o 28 SG, fet que dificulta la comparabilitat internacional. En alguns sistemes de registre es fa distinció entre OF precoç (≥ 22 i < 28 SG) i OF tardà (≥ 28 SG).

Els OF també es poden classificar segons la temporalitat de la mort en relació al part:

- *Antepartum:* Quan es documenta l'absència de freqüència cardíaca fetal abans de l'inici del treball de part.
- *Intrapartum:* Quan hi ha evidència de freqüència cardíaca fetal positiva a l'inici del part i el fetus mor durant aquest.
- *Temps desconegut:* Quan no es pot determinar si hi havia freqüència cardíaca fetal al començament del part; per tant, no es pot establir si la mort es va produir abans o durant el part.

Nota: Cal no confondre el terme anglosaxó *stillbirth* amb mort prenatal. *Stillbirth* equival a OF, mentre que l'avortament, la pèrdua gestacional precoç (< 22 SG), es denomina *miscarriage*. El terme mort prenatal engloba tant l'avortament com l'OF.

Mortalitat neonatal

Inclou les morts de nadons vius que tenen lloc abans dels 28 dies de vida, comptant el dia del naixement com a dia 0.

Aquesta es divideix en:

- *MNP:* morts ocorregudes entre els 0 i 6 dies de vida.
- *MNT*: morts entre els dies 7 i 27 de vida.

Taxes de mortalitat

La taxa de mortalitat és un indicador demogràfic que mesura la freqüència amb què es produeixen defuncions dins d'una població determinada durant un període de temps concret, habitualment un any. Les principals definicions es resumeixen a la ***Taula 23***.

Definició general: Taxa de mortalitat = (Nombre de morts en un període determinat / Població total mitjana en el mateix període) × 1.000.

En el cas de les taxes de MP, el numerador és el nombre de morts segons la seva definició específica. El denominador varia:

- Si la mort es produeix abans del part (OF), es comptabilitzen els nadons vius i morts.
- Si la mort és després del part (MN), només s'inclouen els nadons vius al denominador.

Taula 23. Definicions de les taxes de mortalitat perinatal, estesa, fetal tardana i neonatals

Indicador	Numerador	Denominador
Mortalitat perinatal	Nascuts morts ≥ 22 SG o ≥ 500 g i nadons nascuts vius morts abans dels 7 dies de vida	Total de naixements (nascuts vius i OF)
Mortalitat perinatal estesa	Nascuts morts ≥ 22 SG o ≥ 500 g i nadons nascuts vius morts abans dels 28 dies de vida	
Mortalitat fetal tardana	Morts ≥ 22 SG o ≥ 500 g	
Mortalitat neonatal precoç	Nadons nascuts vius morts abans dels 7 dies de vida	Total de nascuts vius
Mortalitat neonatal tardana	Nadons nascuts vius morts entre els 7 i 28 dies de vida	
Mortalitat neonatal	Nadons nascuts vius i morts abans dels 28 dies de vida	

18.2. Annex 2. Descripció teòrica de les classificacions

ICD-PM-MEBC. Fulla de classificació i recollida de dades

Annex 1: Stillbirth and Neonatal Death Case Review Form
(and guidance for completion)

Annex 1a: Stillbirth and Neonatal Death Case Review Form

Section 1: Identification

1.1	ID # mother						
1.2	ID # baby						
1.3	Facility name:						
1.4	Type of care available:	comprehensive EmOC	basic EmOC	first aid	home delivery		
1.5	District name:						
1.6	Referred	not referred	referred in from:				
			referred out to:				

Section 2: Pregnancy progress and care

2.1	Obstetric history	all pregnancies	all births	total live births	dead	stillbirths	neonatal deaths	abortions
2.2	Mother's age	y						
2.3	Type of pregnancy	singleton	twin	higher multiple =				unknown
2.4	Antenatal care number of visits	4 or more	3	2	1	no visits		unknown
adjust as per local context								
2.5	Malaria prophylaxis	not needed	IPT3+	IPT2	IPT1	not received		unknown
2.6	Tetanus toxoid vaccination	TT2+		TT1	not received			unknown
2.7	HIV status	HIV-negative	HIV-positive		not done			unknown
2.7.1	HIV-positive action		NVP	HAART	other, specify			
2.8	Syphilis test	negative	syphilis-positive		not done			unknown

Section 3: Labour and birth

3.1	Mother's LMP	DD	MM	YYYY	unknown			
3.2	Date of birth	DD	MM	YYYY				
3.2.1	Time of birth	:	h					
3.3	Gestational age			weeks	unknown			
3.3.1	Method of determination	sure LMP dates			unsure LMP dates		other, specify	
		early ultrasound			late ultrasound			
3.4	Place of delivery			facility	home	road	other, specify	unknown
3.4.1	Attendant at delivery	midwife	nurse	doctor	other, specify		no one	unknown
3.5	Onset of labour			spontaneous	induced	c/s before onset		unknown
3.6	Fetal heart sounds on admission			no	yes			unknown
3.7	Partograph used			no	yes			unknown
3.8	Mode of delivery			CVD	assisted vaginal	caesarean	other, specify	unknown
3.9	Time between decision for action and birth	n/a		< 30 mins	30–60 min	> 60 mins		unknown

3.10	Apgar score	1 min =	4 or more	3 or less			unknown
		5 min =	4 or more	3 or less			unknown
3.11	Resuscitation	not needed	bag + mask	not done	other, specify		unknown
3.12	Sex of baby	male	female				unknown
3.13	Birth weight	g	≥ 2500 g	1500–2499 g	1000–1499 g	< 1000 g	unknown
				LBW	VLBW	ELBW	

Section 4: Details of the death

4.1	Date of death	DD	MM	YYYY					
4.1.1	Time of death	:	h						
4.2	Type of death (circle one)			neonatal death	intrapartum stillbirth	antepartum stillbirth	stillbirth, unknown timing		
4.3	Main maternal condition	none identified		Main maternal condition followed by the corresponding number. Use the reference page below to write in corresponding number. Include more than one if applicable					unknown
4.4	Cause of death (circle one)			M1	M2	M3	M4	M5	other	unknown
	a. congenital									
	b. antepartum complications									
	c. intrapartum complications									
	d. complications of prematurity									
	e. infection	Tetanus	Sepsis	Pneumonia	Meningitis					
		Syphilis	Diarrhoea	Other, specify if known:						
	f. other, specify									
	g. unknown/unspecified									

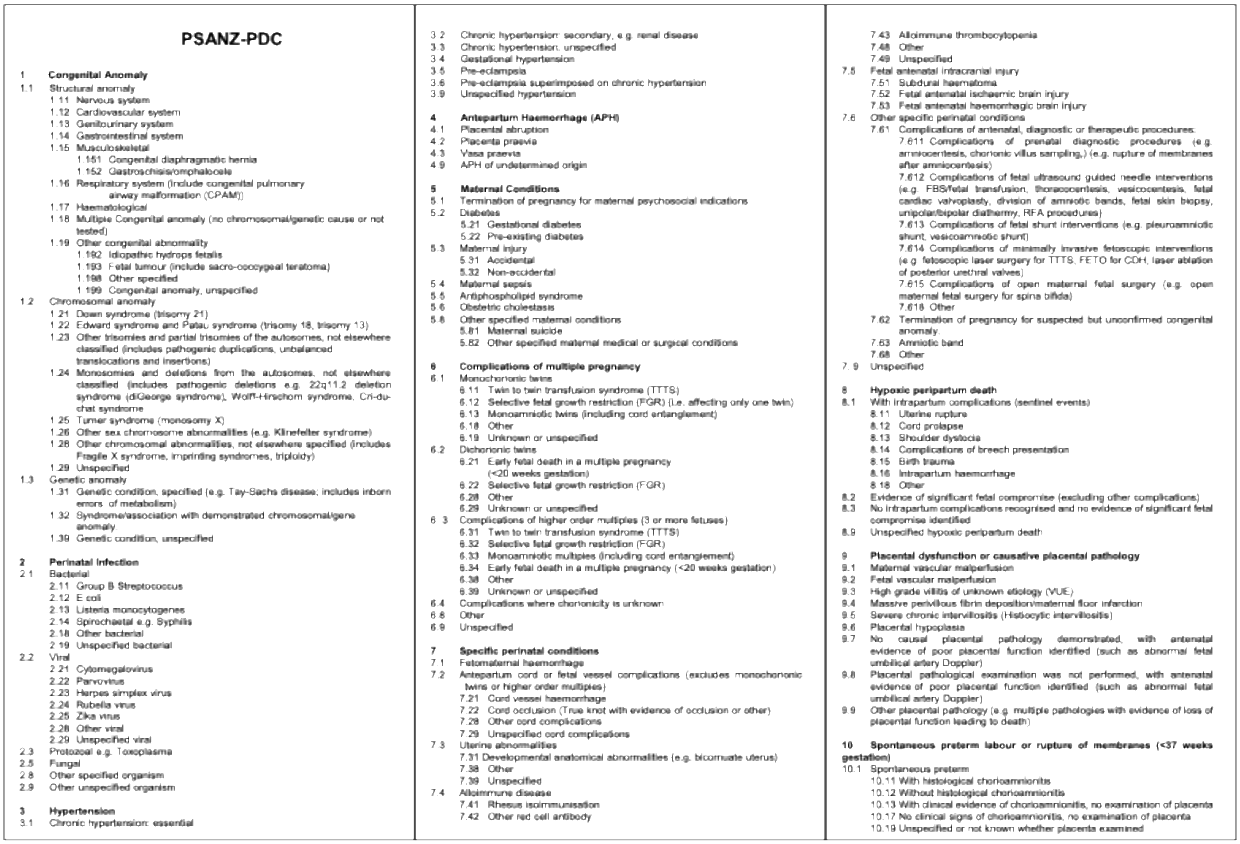
Reference page: Maternal conditions

ICD-PM maternal condition group	Main maternal conditions included in group
M1: Maternal complications of pregnancy	1. incompetent cervix 2. preterm rupture of membranes 3. oligohydramnios / polyhydramnios 4. multiple pregnancy 5. maternal death 6. malpresentation before labour 7. other complications of pregnancy
M2: Complications of placenta, cord and membranes	1. placenta praevia 2. other forms of placental separation and haemorrhage 3. placental dysfunction, infarction, insufficiency 4. fetal–placental transfusion syndromes 5. prolapsed cord / other compression of umbilical cord 6. chorioamnionitis 7. other complications of membranes
M3: Other complications of labour and delivery	1. breech delivery and extraction 2. other malpresentation, malposition, and disproportion during labour and delivery 3. forceps delivery / vacuum extraction 4. caesarean delivery 5. precipitate delivery 6. preterm labour and delivery 7. other complications of labour and delivery
M4: Maternal medical and surgical conditions; noxious influences	1. pre-eclampsia / eclampsia 2. gestational hypertension 3. other hypertensive disorders 4. renal and urinary tract diseases 5. infectious and parasitic disease 6. circulatory and respiratory disease 7. nutritional disorders 8. injury 9. surgical procedure 10. other medical procedures 11. maternal diabetes including gestational diabetes 12. maternal anaesthesia and analgesia 13. maternal medication 14. tobacco / alcohol / drugs of addiction 15. nutritional chemical substances 16. environmental chemical substances 17. unspecified maternal condition
M5: No maternal condition	1. no maternal condition identifed (healthy mother)

PSANZ-PDCS. Fulla de classificació i recollida de dades

PSANZ Classification System — QUICK REFERENCE SHEET Version 4.0

The current version for use is version 4. Version 5 is intended for use across Australia and Aotearoa New Zealand for perinatal deaths occurring for births from 1 January 2025.



PSANZ-PDC

1 **Congenital Anomaly**
1.1 Structural anomaly
1.11 Nervous system
1.12 Cardiovascular system
1.13 Genitourinary system
1.14 Gastrointestinal system
1.15 Musculoskeletal
1.151 Congenital diaphragmatic hernia
1.152 Gastroschisis/omphalocele
1.16 Respiratory system (include congenital pulmonary airway malformation (CPAM))
1.17 Haematological
1.18 Multiple Congenital anomaly (no chromosomal/genetic cause or not tested)
1.19 Other congenital abnormality
1.192 Idiopathic hydrops fetalis
1.193 Fetal tumour (include sacro-coccygeal teratoma)
1.198 Other specified
1.199 Congenital anomaly, unspecified
1.2 Chromosomal anomaly
1.21 Down syndrome (trisomy 21)
1.22 Edward syndrome and Patau syndrome (trisomy 18, trisomy 13)
1.23 Other trisomies and partial trisomies of the autosomes, not elsewhere classified (includes pathogenic duplications, unbalanced translocations and inserts)
1.24 Monosomies and deletions from the autosomes, not elsewhere classified (includes pathogenic deletions e.g. 22q11.2 deletion syndrome (diGeorge syndrome), Wolff-Hirschorn syndrome, Cri-du-chat syndrome
1.25 Turner syndrome (monosomy X)
1.26 Other sex chromosome abnormalities (e.g. Klinefelter syndrome)
1.28 Other chromosomal abnormalities, not elsewhere specified (includes Fragile X syndrome, imprinting syndromes, triploidy)
1.29 Unspecified
1.3 Genetic anomaly
1.31 Genetic condition, specified (e.g. Tay-Sachs disease; includes inborn errors of metabolism)
1.32 Syndrome/association with demonstrated chromosomal/gene anomaly
1.39 Genetic condition, unspecified

2 **Perinatal Infection**
2.1 Bacterial
2.11 Group B Streptococcus
2.12 E coli
2.13 Listeria monocytogenes
2.14 Spirochaetal e.g. Syphilis
2.18 Other bacterial
2.19 Unspecified bacterial
2.2 Viral
2.21 Cytomegalovirus
2.22 Parvovirus
2.23 Herpes simplex virus
2.24 Rubella virus
2.25 Zika virus
2.28 Other viral
2.29 Unspecified viral
2.3 Protozoal e.g. Toxoplasma
2.5 Fungal
2.8 Other specified organism
2.9 Other unspecified organism

3 **Hypertension**
3.1 Chronic hypertension: essential
3.2 Chronic hypertension: secondary, e.g. renal disease
3.3 Chronic hypertension: unspecified
3.4 Gestational hypertension
3.5 Pre-eclampsia
3.6 Pre-eclampsia superimposed on chronic hypertension
3.9 Unspecified hypertension

4 **Antepartum Haemorrhage (APH)**
4.1 Placental abruption
4.2 Placenta praevia
4.3 Vasa praevia
4.9 APH of undetermined origin

5 **Maternal Conditions**
5.1 Termination of pregnancy for maternal psychosocial indications
5.2 Diabetes
5.21 Gestational diabetes
5.22 Pre-existing diabetes
5.3 Maternal injury
5.31 Accidental
5.32 Non-accidental
5.4 Maternal sepsis
5.5 Antiphospholipid syndrome
5.6 Obstetric cholestasis
5.8 Other specified maternal conditions
5.81 Maternal suicide
5.82 Other specified maternal medical or surgical conditions

6 **Complications of multiple pregnancy**
6.1 Monochorionic twins
6.11 Twin to twin transfusion syndrome (TTTS)
6.12 Selective fetal growth restriction (FGR) (i.e. affecting only one twin)
6.13 Monoamniotic twins (including cord entanglement)
6.18 Other
6.19 Unknown or unspecified
6.2 Dichorionic twins
6.21 Early fetal death in a multiple pregnancy (<20 weeks gestation)
6.22 Selective fetal growth restriction (FGR)
6.28 Other
6.29 Unknown or unspecified
6.3 Complications of higher order multiples (3 or more fetuses)
6.31 Twin to twin transfusion syndrome (TTTS)
6.32 Selective fetal growth restriction (FGR)
6.33 Monoamniotic multiples (including cord entanglement)
6.34 Early fetal death in a multiple pregnancy (<20 weeks gestation)
6.38 Other
6.39 Unknown or unspecified
6.4 Complications where chorionicity is unknown
6.8 Other
6.9 Unspecified

7 **Specific perinatal conditions**
7.1 Fetomaternal haemorrhage
7.2 Antepartum cord or fetal vessel complications (excludes monochorionic twins or higher order multiples)
7.21 Cord vessel haemorrhage
7.22 Cord occlusion (True knot with evidence of occlusion or other)
7.28 Other cord complications
7.29 Unspecified cord complications
7.3 Uterine abnormalities
7.31 Developmental anatomical abnormalities (e.g. bicornuate uterus)
7.38 Other
7.39 Unspecified
7.4 Alloimmune disease
7.41 Rhesus isoimmunisation
7.42 Other red cell antibody
7.43 Alloimmune thrombocytopenia
7.48 Other
7.49 Unspecified
7.5 Fetal antenatal intracranial injury
7.51 Subdural haematoma
7.52 Fetal antenatal ischaemic brain injury
7.53 Fetal antenatal haemorrhagic brain injury
7.6 Other specific perinatal conditions
7.61 Complications of antenatal, diagnostic or therapeutic procedures
7.611 Complications of prenatal diagnostic procedures (e.g. amniocentesis, chorionic villus sampling,) (e.g. rupture of membranes after amniocentesis)
7.612 Complications of fetal ultrasound guided needle interventions (e.g. FBS/fetal transfusion, thoracocentesis, vesicocentesis, fetal cardiac valvoplasty, division of amniotic bands, fetal skin biopsy, unipolar/bipolar diathermy, RFA procedures)
7.613 Complications of fetal shunt interventions (e.g. pleuroamniotic shunt, vesicoamniotic shunt)
7.614 Complications of minimally invasive fetoscopic interventions (e.g fetoscopic laser surgery for TTTS, FETO for CDH, laser ablation of posterior urethral valves)
7.615 Complications of open maternal fetal surgery (e.g. open maternal fetal surgery for spina bifida)
7.618 Other
7.62 Termination of pregnancy for suspected but unconfirmed congenital anomaly
7.63 Amniotic band
7.68 Other
7.9 Unspecified

8 **Hypoxic peripartum death**
8.1 With intrapartum complications (sentinel events)
8.11 Uterine rupture
8.12 Cord prolapse
8.13 Shoulder dystocia
8.14 Complications of breech presentation
8.15 Birth trauma
8.16 Intrapartum haemorrhage
8.18 Other
8.2 Evidence of significant fetal compromise (excluding other complications)
8.3 No intrapartum complications recognised and no evidence of significant fetal compromise identified
8.9 Unspecified hypoxic peripartum death

9 **Placental dysfunction or causative placental pathology**
9.1 Maternal vascular malperfusion
9.2 Fetal vascular malperfusion
9.3 High grade villitis of unknown etiology (VUE)
9.4 Massive perivillous fibrin deposition/maternal floor infarction
9.5 Severe chronic intervillositis (Histiocytic intervillositis)
9.6 Placental hypoplasia
9.7 No causal placental pathology demonstrated, with antenatal evidence of poor placental function identified (such as abnormal fetal umbilical artery Doppler)
9.8 Placental pathological examination was not performed, with antenatal evidence of poor placental function identified (such as abnormal fetal umbilical artery Doppler)
9.9 Other placental pathology (e.g. multiple pathologies with evidence of loss of placental function leading to death)

10 **Spontaneous preterm labour or rupture of membranes (<37 weeks gestation)**
10.1 Spontaneous preterm
10.11 With histological chorioamnionitis
10.12 Without histological chorioamnionitis
10.13 With clinical evidence of chorioamnionitis, no examination of placenta
10.17 No clinical signs of chorioamnionitis, no examination of placenta
10.19 Unspecified or not known whether placenta examined

Aquesta fulla resum correspon a la versió 4.0 publicada l'any 2024 i s'ha inclòs amb finalitats esquemàtiques. La versió de 2018 utilitzada en aquest estudi presentava les mateixes categories i estructura de classificació, però no incloïa aquesta taula resum.

ReCoDe. Fulla de classificació i recollida de dades

A. Fetus	1. Lethal congenital anomaly
	2. Infection 2.1 Chronic – e.g. TORCH 2.2 Acute
	3. Non-immune hydrops
	4. Iso-immunisation
	5. Fetomaternal haemorrhage
	6. Twin-twin transfusion
	7. Fetal growth restriction [1]
	8. Other
B. Umbilical Cord	1. Prolapse
	2. Constricting loop or knot [2]
	3. Velamentous insertion
	4. Other
C. Placenta	1. Abruptio
	2. Praevia
	3. Vasa Praevia
	4. Placental insufficiency /infarction [3]
	5. Other
D. Amniotic fluid	1. Chorioamnionitis
	2. Oligohydramn ios [2]
	3. Polyhydramnios [2]
	4. Other
E. Uterus	1. Rupture
	2. Other
F. Mother	1. Diabetes
	2. Thyroid diseases
	3. Essential Hypertension
	4. Hypertensive diseases in pregnancy
	5. Lupus/Antiphospholipid Syndrome
	6. Cholestasis
	7. Drug abuse
	8. Other
G. Intrapartum	1. Asphyxia
	2. Birth Trauma
H. Trauma	1. External
	2. Iatrogenic
I. Unclassified	1. No relevant condition identified
	2. No information available

perinatal institute

ReCoDe

Classification of stillbirth by Relevant Condition at Death

This system seeks to identify the condition(s) which existed at the time of death in-utero. The classification is based on the following principles:

1. Stillbirths are distinct from neonatal deaths and warrant their own classification.
2. There is hence no need for a sub-classification according to gestation, as 'prematurity' is not a relevant cause or condition for stillbirths.
3. There is no subclassification according to weight, but one related to fetal growth status, based on weight-for-gestation.
4. The classification emphasises what went wrong, not necessarily 'why'. Hence, more than one category can be coded.
5. The hierarchy starts from conditions affecting the fetus and moves outwards, in simple anatomical categories (A-F) which are subdivided into pathophysiological conditions.
6. The primary condition should be the highest on the list that is applicable to a case.

Footnotes in table:

1. Defined as < 10th customised weight-for-gestation percentile (centile calculator is available at *www.gestation.net/centile*)
2. If severe enough to be considered relevant
3. Histological diagnosis

www.perinatal.nhs.uk/recode

18.3. Annex 3. Aplicació de les classificacions a la cohort multicèntrica

Taula completa ICD-PM-MEBC

Taula 24. Principals subgrups de condicions maternes com a causa principal i associada segons el sistema de classificació ICD-PM-MEBC de les morts perinatals esteses. Estudi multicèntric (n=464), Catalunya (2016 – 2021).

Tipus	Subtipus	N	Subclassificació	Principal	Associada
Principal causa materna	M1: Complicacions maternes de l'embaràs	41 (8,8%)	1.1 Incompetència cervical	6	13
			1.2 Ruptura prematura de membranes	20	24
			1.3 Oligohidramnis / polihidramnis	15	12
			1.4 Gestació múltiple	13	33
			1.5 Mort materna	2	-
			1.6 Presentació anòmala abans del part	-	-
			1.7 Altres complicacions de l'embaràs	-	-
	M2: Complicacions de la placenta, el cordó umbilical i les membranes	276 (59,5%)	2.1 Placenta prèvia	2	-
			2.2 Altres formes de despreniment placentari i hemorràgia	55	-
			2.3 Disfunció placentària, infart, insuficiència	132	1
			2.4 Síndromes de transfusió feto-placentària	11	-
			2.5 Prolapse de cordó – altres compressions del cordó umbilical	22	-
			2.6 Corioamnionitis	88	8
			2.7 Altres complicacions de les membranes	5	-
	M3: Altres complicacions del part i el naixement	16 (3,4%)	3.1 Part i extracció de natges	-	-
			3.2 Altres presentacions, posicions i desproporcions durant el part	-	-
			3.3 Part amb fòrceps / extracció amb ventosa	-	-
			3.4 Part per cesària	-	-
			3.5 Part precipitat	-	-
			3.6 Part i naixement preterme	10	27
			3.7 Altres complicacions del part	6	-
	M4: Malalties mèdiques i quirúrgiques maternes; influències nocives	39 (8,4%)	4.1 Preeclàmpsia / Eclàmpsia	9	25
			4.2 Hipertensió gestacional	1	1
			4.3 Altres trastorns hipertensius	1	10
			4.4 Malalties renals i del tracte urinari	1	-
			4.5 Malalties infeccioses i parasitàries	3	3
			4.6 Malalties circulatòries i respiratòries	-	-
			4.7 Trastorns nutricionals	-	2
			4.8 Lesions	-	-
			4.9 Procediment quirúrgic	2	-
			4.10 Altres procediments mèdics	1	-
			4.11 Diabetis materna incloent-hi diabetis gestacional	11	13
			4.12 Anestèsia i analgèsia materna	-	-
			4.13 Medicació materna	-	1
			4.14 Tabac / alcohol / drogues addictives	5	16
			4.15 Substàncies químiques nutricionals	-	-
			4.16 Substàncies químiques ambientals	-	-
			4.17 Condició materna no especificada	13	15
	M5: Cap condició materna identificada	92 (19,8%)			
Causa de la mort	Congènita	92 (19,8%)			
	Complicacions *antepartum*	195 (42%)			
	Complicacions *intrapartum*	37 (8%)			
	Complicacions de la prematuritat	75 (16,2%)			

	Infecció	32 (6,9%)
	Altres	7 (1,5%)
	Desconeguda / No especificada	26 (5,6%)

Nota: D'acord amb l'estructura jeràrquica de la classificació ICD-PM-MEBC, cada cas s'assigna a una única categoria principal (M1–M5), mentre que es poden registrar simultàniament diverses subclassificacions dins d'aquesta categoria. En conseqüència, la suma de les freqüències de les subclassificacions pot ser superior al nombre de casos de la categoria principal.

Taula 25. Classificació de les morts perinatals esteses segons l'ICD-PM-MEBC i el tipus de mort. Estudi multicèntric (n=464), Catalunya (2016–2021).

Tipus	**Subtipus**	**Òbits fetals n = 238**	**Mort neonatal n = 226**		**Total n = 464**
			< 7 ddv n = 166	**7 – 28 ddv n = 60**	
Principal causa materna	M1: Complicacions maternes de l'embaràs	14 (5,9%)	20 (12%)	7 (11,7%)	41 (8,8%)
	M2: Complicacions de la placenta, el cordó umbilical i les membranes	168 (70,6%)	81 (48,8%)	27 (45%)	276 (59,5%)
	M3: Altres complicacions del part i el naixement	1 (0,4%)	12 (7,2%)	3 (5%)	16 (3,4%)
	M4: Malalties mèdiques i quirúrgiques maternes; influències nocives	19 (8%)	14 (8,4%)	6 (10%)	39 (8,4%)
	M5: Cap condició materna identificada	36 (15,1%)	39 (23,5%)	17 (28,3%)	92 (19,8%)
Causa de la mort	Congènita	31 (13%)	43 (25,9%)	18 (30%)	92 (19,8%)
	Complicacions *antepartum*	174 (73,1%)	18 (10,8%)	3 (5%)	195 (42%)
	Complicacions *intrapartum*	10 (4,2%)	24 (14,5%)	3 (5%)	37 (8%)
	Complicacions de la prematuritat	1 (0,4%)	60 (36,1%)	14 (23,3%)	75 (16,2%)
	Infecció	2 (0,8%)	15 (9%)	15 (25%)	32 (6,9%)
	Altres	-	3 (1,8%)	4 (6,7%)	7 (1,5%)
	Desconeguda / No especificada	20 (8,4%)	3 (1,8%)	3 (5%)	26 (5,6%)

Ddv: dies de vida.

Taula completa PSANZ-PDCS

Taula 26. Classificació PSANZ-PDCS de les morts perinatals esteses segons el tipus de mort. Estudi multicèntric (n=464), Catalunya (2016–2021).

Classificació P- Sanz-PDCS	Total n= 464	Òbits fetals n = 238	Morts neonatals		Condicions associades
			Precoces n = 166	Tardanes n = 60	
PDC - 1. Congenital anomaly					
1.1 Structural anomaly	62 (13,4%)	17 (7,1%)	31 (18,7%)	14 (23,3%)	10 (2,2%)
1.11 Nervous system	11 (2,4%)	4 (1,7%)	5 (3%)	2 (3,3%)	-
1.12 Cardiovascular system	13 (2,8%)	2 (0,8%)	7 (4,2%)	4 (6,7%)	5 (1,1%)
1.13 Genitourinary system	9 (1,9%)	2 (0,8%)	7 (4,2%)	-	
1.14 Gastrointestinal system	10 (2,2%)	5 (2,1%)	3 (1,8%)	2 (3,3%)	1 (0,2%)
1.15 Musculoskeletal	17 (3,7%)	2 (0,8%)	6 (3,6%)	9 (15%)	-
1.151 Congenital diaphragmatic hernia	14 (3%)	1 (0,4%)	6 (3,6%)	7 (11,7%)	-
1.152 Gastroschisis/omphalocele	1 (0,2%)	1 (0,4%)	-	-	-
1.16 Respiratory system (include congenital pulmonary airway malformation (CPAM))	1 (0,2%)	-	1 (0,6%)	-	-
1.17 Haematological	-	-	-	-	-
1.18 Multiple Congenital anomaly (no chromosomal/genetic cause or not tested)	1 (0,2%)	-	1 (0,6%)	-	1 (0,2%)
1.19 Other congenital abnormality	7 (1,5%)	3 (1,3%)	4 (2,4%)	-	3 (0,6%)
1.192 Idiopathic hydrops fetalis	2 (0,4%)	2 (0,8%)	-	-	1 (0,2%)
1.193 Foetal tumour (include sacro-coccygeal teratoma)	1 (0,2%)	-	1 (0,6%)	-	1 (0,2%)
1.198 Other specified	2 (0,4%)	2 (0,8%)	-	-	1 (0,2%)
1.199 Congenital anomaly, unspecified	-	-	-	-	-
1.2 Chromosomal anomaly	10 (2,2%)	6 (2,5%)	4 (2,4%)	-	5 (1,1%)
1.21 Down syndrome (trisomy 21)	-	-	-		5 (1,1%)
1.22 Edward syndrome and Patau syndrome (trisomy 18, trisomy 13)	10 (2,2%)	6 (2,5%)	3 (1,8%)	1 (1,7%)	-
1.23 Other trisomies and partial trisomies of the autosomes, not elsewhere classified (includes pathogenic duplications, unbalanced translocations and insertions)	-	-	-	-	-
1.24 Monosomies and deletions from the autosomes, not elsewhere classified (includes pathogenic deletions e.g. 22q11.2 deletion syndrome (diGeorge syndrome), Wolff-Hirschorn syndrome, Cri-du-chat syndrome	-	-	-	-	-
1.25 Turner syndrome (monosomy X)	-	-	-	-	-
1.26 Other sex chromosome abnormalities (e.g. Klinefelter syndrome)	-	-	-	-	-
1.28 Other chromosomal abnormalities, not elsewhere specified	-	-	-	-	-

(includes Fragile X syndrome, imprinting syndromes, triploidy)					
1.29 Unspecified	-	-	-	-	-
1.3 Genetic anomaly	26 (5,6%)	8 (3,4%)	14 (8,4%)	4 (6,7%)	5 (1,1%)
1.31 Genetic condition, specified (includes inborn errors of metabolism e.g. Tay-Sachs disease)	12 (2,6%)	-	8 (4,8%)	4 (6,7%)	-
1.32 Syndrome/association with demonstrated chromosomal/gene anomaly	10 (2,2%)	8 (3,4%)	2 (1,2%)	-	3 (0,6%)
1.39 Genetic condition, unspecified	3 (0,6%)	-	3 (1,8%)	-	2 (0,4%)
PDC - 2. Perinatal infection					
2.1 Bacterial	48 (10,3%)	23 (9,7%)	22 (13,3%)	3 (5%)	5 (1,1%)
2.11 Group B Streptococcus	1 (0,2%)	-	1 (0,6%)	-	-
2.12 E coli	13 (2,8%)	6 (2,5%)	7 (4,2%)	-	3 (0,6%)
2.13 Listeria monocytogenes	-	-	-	-	-
2.14 Spirochaetal e.g. Syphilis	2 (0,4%)	1 (0,4%)	1 (0,6%)	-	-
2.18 Other bacterial	25 (5,4%)	11 (4,6%)	11 (6,7%)	3 (5%)	2 (0,4%)
2.19 Unspecified bacterial	9 (1,9%)	8 (3,4%)	1 (0,6%)	-	-
2.2 Viral	5 (1,1%)	4 (1,7%)	-	1 (1,7%)	-
2.21 Cytomegalovirus	2 (0,4%)	1 (0,4%)	-	1 (1,7%)	-
2.22 Parvovirus	1 (0,2%)	1 (0,4%)	-	-	-
2.23 Herpes simplex virus	-	-	-	-	-
2.24 Rubella virus	-	-	-	-	-
2.25 Zika virus	-	-	-	-	-
2.26 Other viral	2 (0,4%)	2 (0,8%)	-	-	-
2.3 Protozoal e.g. Toxoplasma	-	-	-	-	-
2.5 Fungal	4 (0,9%)	2 (0,8%)	1 (0,6%)	1 (1,7%)	-
2.8 Other specified organism	-	-	-	-	-
2.9 Other unspecified organism	-	-	-	-	-
PDC - 3. Hypertension					
3.1 Chronic hypertension: essential	-	-	-	-	2 (0,4%)
3.2 Chronic hypertension: secondary	-	-	-	-	-
3.3 Chronic hypertension: unspecified	1 (0,2%)	1 (0,4%)	-	-	4 (0,9%)
3.4 Gestational hypertension	-	-	-	-	1 (0,2%)
3.5 Pre-eclampsia	5 (1,1%)	2 (0,8%)	3 (1,8%)	-	27 (5,8%)
3.6 Pre-eclampsia superimposed on chronic hypertension	3 (0,6%)	2 (0,8%)	-	1 (1,7%)	4 (0,9%)
3.9 Unspecified hypertension	-	-	-	-	-
PDC - 4. Antepartum haemorrhage					
4.1 Placental abruption	52 (11,2%)	34 (14,3%)	17 (10,2%)	1 (1,7%)	4 (0,9%)
4.2 Placenta praevia	-	-	-	-	1 (0,2%)
4.3 Vasa previa	1 (0,2%)	-	1 (0,6%)	-	-
4.9 APH of undetermined origin	-	-	-	-	-
PDC - 5. Maternal conditions					
5.1 Termination of pregnancy for maternal psychosocial indications	-	-	-	-	-
5.2 Diabetes	4 (0,9%)	4 (1,7%)	-	-	22 (4,7%)
5.21 Gestational diabetes	1 (0,2%)	1 (0,4%)	-	-	21 (4,5%)
5.22 Pre-existing diabetes	3 (0,6%)	3 (1,3%)	-	-	2 (0,4%)
5.3 Maternal injury	1 (0,2%)	-	-	-	-
5.31 Accidental	-	-	-	-	-
5.32 Non – accidental	1 (0,2%)	-	1 (0,6%)	-	-
5.4 Maternal sepsis	-	-	-	-	-
5.5 Antiphospholipid syndrome	2 (0,4%)	2 (0,8%)	-	-	13 (2,8%)
5.6 Obstetric cholestasis	-	-	-	-	2 (0,4%)

5.8 Other specified maternal conditions	8 (1,7%)	3 (1,3%)	4 (2,4%)	1 (1,7%)	9 (1,9%)
5.81 Maternal suicide	-	-	-	-	-
5.88 Other specified maternal medical or surgical conditions	2 (0,4%)	2 (0,8%)	-	-	9 (1,9%)
PDC - 6. Complications during multiple pregnancy					
6.1 Monochorionic twins	13 (2,8%)	7 (2,9%)	4 (2,4%)	2 (3,3%)	5 (1,1%)
6.11 Twin to twin transfusion syndrome (TTTS)	11 (2,4%)	6 (2,5%)	3 (1,8%)	2 (3,3%)	3 (0,6%)
6.12 Selective foetal growth restriction (FGR) (i.e. affecting only one twin)	1 (0,2%)	1 (0,4%)	-	-	-
6.13 Monoamniotic twins (including cord entanglement)	1 (0,2%)	1 (0,4%)	-	-	-
6.18 Other	-	-	-	-	-
6.19 Unknown or unspecified	-	-	-	-	2 (0,4%)
6.2 Dichorionic twins	3 (0,6%)	2 (0,8%)	1 (0,6%)	-	2 (0,4%)
6.21 Early foetal death in a multiple pregnancy (< 20 weeks' gestation)	-	-	-	-	-
6.22 Selective foetal growth restriction (FGR)	1 (0,2%)	1 (0,4%)	-	-	1 (0,2%)
6.28 Other	1 (0,2%)	-	1 (0,6%)	-	1 (0,2%)
6.29 Unknown or unspecified	1 (0,2%)	1 (0,4%)	-	-	-
6. 3 Complications of higher order multiples (3 or more foetuses)	-	-	-	-	-
6.31 Twin to twin transfusion syndrome (TTTS)	-	-	-	-	-
6.32 Selective foetal growth restriction (FGR)	-	-	-	-	-
6.33 Monoamniotic multiples (including cord entanglement)	-	-	-	-	-
6.34 Early foetal death in a multiple pregnancy (< 20 weeks' gestation)	-	-	-	-	-
6.4 Complications where chorionicity is unknown	-	-	-	-	-
PDC - 7. Specific perinatal conditions					
7.1 Foetomaternal haemorrhage	3 (0,6%)	3 (1,3%)	-	-	-
7.2 Antepartum cord or foetal vessel complications (excludes monochorionic twins or higher order multiples)	16 (3,4%)	16 (6,7%)	-	-	-
7.21 Cord vessel haemorrhage	-	-	-	-	-
7.22 Cord occlusion (True knot with evidence of occlusion or other)	15 (3,2%)	15 (6,3%)	-	-	-
7.28 Other cord complications	1 (0,2%)	1 (0,4%)	-	-	-
7.29 Unspecified cord complications		-	-	-	-
7.3 Uterine abnormalities	1 (0,2%)	-	1 (0,6%)	-	8 (1,7%)
7.31 Developmental anatomical abnormalities (e.g. bicornuate uterus)	1 (0,2%)	-	1 (0,6%)	-	2 (0,4%)
7.38 Other	-	-	-	-	5 (1,1%)
7.39 Unspecified	-	-	-	-	1 (0,2%)
7.4 Alloimmune disease	1 (0,2%)	-	-	1 (1,7%)	-
7.41 Rhesus isoimmunisation	1 (0,2%)	-	-	1 (1,7%)	-
7.42 Other red cell antibody	-	-	-	-	-
7.43 Alloimmune thrombocytopenia	-	-	-	-	-
7.48 Other	-	-	-	-	-
7.49 Unspecified	-	-	-	-	-
7.5 Foetal antenatal intracranial injury	2 (0,4%)	2 (0,8%)	-	-	-
7.51 Subdural haematoma	-	-	-	-	-
7.52 Foetal antenatal ischaemic brain injury	-	-	-	-	-
7.53 Foetal antenatal haemorrhagic brain injury	2 (0,4%)	2 (0,8%)	-	-	-

7.6 Other specific perinatal conditions	18 (3,9%)	6 (2,5%)	9 (5,4%)	3 (5%)	2 (0,4%)
7.61 Complications of antenatal, diagnostic or therapeutic procedures:	17 (3,7%)	5 (2,1%)	9 (5,4%)	3 (5%)	2 (0,4%)
7.611 Complications of prenatal diagnostic procedures (e.g. amniocentesis, chorionic villus sampling,) (e.g. rupture of membranes after amniocentesis)	5 (1,1%)	-	3 (1,8%)	2 (3,3%)	1 (0,2%)
7.612 Complications of foetal ultrasound guided needle interventions (e.g. FBS/foetal transfusion, thoracocentesis, vesicocentesis, foetal cardiac valvoplasty, division of amniotic bands, foetal skin biopsy, unipolar/bipolar diathermy, RFA procedures)	1 (0,2%)	1 (0,4%)	-	-	-
7.613 Complications of foetal shunt interventions (e.g. pleuroamniotic shunt, vesicoamniotic shunt)	1 (0,2%)	-	-	1 (1,7%)	-
7.614 Complications of minimally invasive fetoscopic interventions (e.g. fetoscopic laser surgery for TTTS, FETO for CDH, laser ablation of posterior urethral valves)	8 (1,7%)	2 (0,8%)	5 (3%)	1 (1,7%)	1 (0,2%)
7.615 Complications of open maternal foetal surgery (e.g. open maternal foetal surgery for spina bifida)	-	-	-	-	-
7.618 Other	2 (0,4%)	2 (0,8%)	-	-	-
7.62 Termination of pregnancy for suspected but unconfirmed congenital anomaly	-	-	-	-	-
7.63 Amniotic band	1 (0,2%)	1 (0,4%)	-	-	-
7.68 Other	-	-	-	-	-
7. 9 Unspecified	1 (0,2%)	1 (0,4%)	-	-	-
PDC - 8. Hypoxic peripartum death					
8.1 With intrapartum complication (sentinel events)	16 (3,4%)	3 (1,3%)	12 (7,2%)	1 (1,7%)	1 (0,2%)
8.11 Uterine rupture	5 (1,1%)	1 (0,4%)	3 (1,8%)	1 (1,7%)	-
8.12 Cord prolapse	4 (0,9%)	2 (0,8%)	2 (1,2%)	-	1 (0,2%)
8.13 Shoulder dystocia	-	-	-	-	-
8.14 Complications of breech presentation	-	-	-	-	-
8.15 Birth trauma	-	-	-	-	-
8.16 Intrapartum haemorrhage	3 (0,6%)	-	3 (1,8%)	-	-
8.18 Other	4 (0,9%)	-	4 (2,4%)		-
8.2 Evidence of significant foetal compromise (excluding other complications)	9 (1,9%)	1 (0,4%)	6 (3,6%)	2 (3,3%)	-
8.3 No intrapartum complications and no evidence of significant foetal compromise identified	4 (0,9%)	-	4 (2,4%)	-	-
8.9 Unspecified hypoxic peripartum death	2 (0,4%)	-	1 (0,6%)	1 (1,7%)	-
PDC - 9. Placental dysfunction or causative placental pathology					
9.1 Maternal vascular malperfusion	41 (8,8%)	28 (11,8%)	6 (3,6%)	7 (11,7%)	9 (1,9%)
9.2 Foetal vascular malperfusion	40 (8,6%)	27 (11,3%)	7 (4,2%)	6 (10%)	6 (1,3%)
9.3 High grade villitis of unknown aetiology (VUE)	8 (1,7%)	5 (2,1%)	3 (1,8%)	-	5 (1,1%)
9.4 Massive perivillous fibrin deposition/maternal floor infarction	30 (6,5%)	27 (11,3%)	2 (1,2%)	1 (1,7%)	6 (1,3%)

9.5 Severe chronic intervillositis	9 (1,9%)	4 (1,7%)	4 (2,4%)	1 (1,7%)	-
9.6 Placental hypoplasia (small-for gestation placenta)	29 (6,3%)	18 (7,6%)	8 (4,8%)	3 (5%)	4 (0,9%)
9.7 No causal placental pathology demonstrated, with antenatal evidence of poor placental function identified (such as abnormal foetal umbilical artery Doppler)	6 (1,3%)	4 (1,7%)	2 (1,2%)	-	-
9.8 Placental pathological examination was not performed, with antenatal evidence of poor placental function was identified (such as abnormal foetal umbilical artery Doppler)	3 (0,6%)	1 (0,4%)	1 (0,6%)	1 (1,7%)	-
9.9 Other placental pathology (e.g. multiple pathologies with evidence of loss of placental function leading to death)	12 (2,6%)	10 (4,2%)	2 (1,2%)	-	1 (0,2%)
PDC 10. Spontaneous preterm labour or rupture of membranes (< 37 w)					
10.1 Spontaneous preterm	110 (23,7%)	31 (13%)	61 (36,7%)	18 (30%)	17 (3,7%)
10.11 With histological chorioamnionitis	79 (17%)	21 (8,8%)	45 (27,1%)	13 (21,7%)	10 (2,2%)
10.12 Without histological chorioamnionitis	13 (2,8%)	4 (1,7%)	7 (4,2%)	2 (3,3%)	6 (1,3%)
10.13 With clinical evidence of chorioamnionitis, no examination of placenta	6 (1,3%)	2 (0,8%)	4 (2,4%)	-	-
10.17 No clinical signs of chorioamnionitis, no examination of placenta	11 (2,4%)	4 (1,7%)	5 (3%)	2 (3,3%)	1 (0,2%)
10.19 Unspecified or not known whether placenta examined	1 (0,2%)	-	-	1 (1,7%)	-
10.2 Spontaneous preterm preceded by premature cervical shortening	10 (2,2%)	2 (0,8%)	8 (4,8%)	-	-
PDC 11. Unexplained antepartum foetal death					
11.1 Unexplained antepartum foetal death despite full investigation	13 (2,8%)	13 (5,5%)	-	-	-
11.2 Unclassifiable antepartum foetal death with incomplete investigation	8 (1,7%)	8 (3,4%)	-	-	-
11.3 Unclassifiable antepartum foetal death due to unknown level of investigation	-	-	-	-	-
PDC 12. Neonatal death without obstetric antecedent					
12.1 Neonatal death with no obstetric antecedent factors despite full investigation	4 (0,9%)	-	4 (2,4%)	-	-
12.2 Neonatal death unclassifiable as to obstetric antecedent with incomplete investigation	-	-	-	-	-
12.3 Neonatal death unclassifiable as to obstetric antecedent due to unknown level of investigation	-	-	-	-	-
NDC - 1. Congenital anomaly (refer to PDC - 1)					
NDC - 2. Periviable infants (< 24 w)					
2.1 Not resuscitated (including infants where there is an antenatal plan for no resuscitation	31 (6,7%)	9 (3,8%)	22 (13,2%)	-	-
2.2 Unsuccessful resuscitation	1 (0,2%)	-	1 (0,6%)	-	-
2.9 Unspecified or not known whether resuscitation attempted	-	-	-	-	-
NDC - 3. Cardio-respiratory disorders					
3.1 Hyaline membrane disease / Respiratory distress syndrome (RDS)	12 (2,6%)	-	11 (6,6%)	1 (1,7%)	12 (2,6%)
3.2 Meconium aspiration syndrome	-	-	-	-	-

3.3 Primary persistent pulmonary hypertension	9 (1,9%)	-	8 (4,8%)	1 (1,7%)	2 (0,4%)
3.4 Pulmonary hypoplasia	5 (1,1%)	-	5 (3%)	-	3 (0,6%)
3.5 Pulmonary haemorrhage	6 (1,3%)	-	4 (2,4%)	2 (3,3%)	3 (0,6%)
3.6 Air leak syndromes	15 (3,2%)	-	13 (7,8%)	2 (3,3%)	4 (0,9%)
3.61 Pneumothorax	13 (2,8%)	-	11 (6,6%)	2 (3,3%)	4 (0,9%)
3.62 Pulmonary interstitial emphysema	2 (0,4%)	-	1 (0,6%)	1 (1,7%)	-
3.68 Other	3 (0,6)	-	3 (1,8%)	-	-
3,7 Patent ductus arteriosus	-	-	-	-	3 (0.6%)
3.8 Chronic neonatal lung disease (typically, bronchopulmonary dysplasia)	-	-	-	-	-
3.9 Other	5 (1,1%)	-	4 (2,4%)	1 (1,7%)	2 (0,4%)
3.91 Neonatal anaemia/hypovolaemia	4 (0,9%)	-	3 (1,8%)	1 (1,7%)	1 (0,2%)
NDC - 4. Neonatal infection					
4.1 Congenital/Perinatal bacterial infection (early onset<48 hrs)	13 (2,8%)	-	10 (6%)	3 (5%)	-
4.11 Blood stream infection/septicaemia	7 (1.5%)	-	5 (3%)	2 (3.3%)	-
4.111 Positive culture of a pathogen	4 (0,9%)	-	4 (2,4%)	-	-
4.112 Clinical signs of sepsis + ancillary evidence but culture negative	3 (0,6%)	-	1 (0,6%)	2 (3,3%)	-
4.12 Bacterial meningitis	-	-	-	-	-
4.13 Bacterial pneumonia	6 (1,3%)	-	5 (3%)	1 (1,7%)	-
4.15 Multiple site bacterial infection	-	-	-	-	-
4.18 Other congenital bacterial infection e.g. gastroenteritis, osteomyelitis, cerebral abscess	-	-	-	-	-
4.19 Unspecified congenital infection	-	-	-	-	-
4.2 Congenital/Perinatal viral infection	1 (0,2%)	-	-	1 (1,7%)	-
4.3 Congenital fungal, protozoan, parasitic infection	2 (0,4%)	-	2 (1,2%)	-	-
4.4 Acquired bacterial infection (late onset>48hrs)	23 (5%)	-	7 (4,2%)	16 (26,7%)	1 (0,2%)
4.41 Blood stream infection/septicaemia	23 (5%)	-	7 (4,2%)	16 (26,7%)	-
4.411 Positive culture of a pathogen	13 (2,8%)	-	5 (3%)	8 (13,3%)	-
4.412 Clinical signs of sepsis + ancillary evidence but culture negative	10 (2,2%)	-	2 (1,2%)	8 (13,3%)	-
4.42 Bacterial meningitis	1 (0,2%)	-	-	1 (1,7%)	-
4.43 Bacterial pneumonia	9 (1,9%)	-	-	9 (15%)	1 (0,2%)
4.48 Other acquired bacterial infection e.g. gastroenteritis, osteomyelitis	1 (0,2%)	-	1 (0,6%)	-	-
4.49 Unspecified acquired infection	-	-	-	-	-
4.5 Acquired viral infection	-	-	-	-	1 (0,2%)
4.6 Acquired fungal, protozoan, parasitic infection	2 (0,4%)	-	1 (0,6%)	1 (1,7%)	-
NDC - 5. Neurological					
5.1 Hypoxic ischaemic encephalopathy / Perinatal asphyxia	46 (9,9%)	-	38 (22,8%)	8 (13,3%)	1 (0,2%)
5.2 Cranial haemorrhage	32 (6,9%)	-	25 (15%)	7 (11,7%)	4 (0,9%)
5.21 Intraventricular haemorrhage	25 (5,4%)	-	19 (11,4%)	6 (10%)	3 (0,6%)
5.22 Subgaleal haemorrhage	-	-	-	-	-
5.23 Subarachnoid haemorrhage	2 (0,4%)	-	2 (1,2%)	-	-

5.24 Subdural haemorrhage	3 (0,6%)	-	3 (1,8%)	-	1 (0,2%)
5.28 Other intracranial haemorrhage	19 (4,1%)	-	14 (8,4%)	5 (8,3%)	2 (0,4%)
5.3 Post haemorrhagic hydrocephalus	-	-	-	-	-
5.4 Periventricular leukomalacia	5 (1,1%)	-	1 (0,6%)	4 (6,7%)	2 (0,4%)
5.8 Other	1 (0,2%)	-	-	1 (1,7%)	1 (0,2%)
NDC - 6. Gastrointestinal					
6.1 Necrotising enterocolitis (NEC)	13 (2,8%)	-	5 (3%)	8 (13,3%)	1 (0,2%)
6.2 Short gut syndrome	-	-	-	-	-
6.3 Gastric or intestinal perforation (excluding NEC)	7 (1,5%)	-	5 (3%)	2 (3,3%)	-
6.4 Gastrointestinal haemorrhage	-	-	-	-	-
6.8. Other	6 (1,3%)	-	3 (1,8%)	3 (5%)	-
NDC - 7. Other					
7.1 Sudden unexpected death in infancy (SUDI)	2 (0,4%)	-	-	2 (3,3%)	-
7.11 Sudden Infant Death Syndrome (SIDS)	-	-	-	-	-
7.112 SIDS Category IA: Classic features of SIDS present and completely documented	-	-	-	-	-
7.113 SIDS Category IB: Classic features of SIDS present but incompletely documented	-	-	-	-	-
7.114 SIDS Category II: Infant deaths that meet category I except for one or more features	-	-	-	-	-
7.12 Unclassified Sudden Infant Death in the neonatal period	2 (0,4%)	-	-	2 (3,3%)	-
7.121 Bed sharing/unsafe sleep	-	-	-	-	-
7.122 Not bed sharing	-	-	-	-	-
7.19 Unknown/Undetermined	-	-	-	-	-
7.2 Multisystem failure	63 (13,6%)	-	39 (23,4%)	24 (40%)	20 (4,3%)
7.21 Secondary to intrauterine growth restriction	5 (1,1%)	-	4 (2,4%)	1 (1,7%)	1 (0,2%)
7.28 Other specified	56 (12%)	-	34 (20,4%)	22 (36,7%)	3 (0,6%)
7.29 Unspecified/undetermined primary cause or trigger event	2 (0,4%)	-	1 (0,6%)	1 (1,7%)	-
7.3 Trauma	-	-	-	-	-
7.31 Accidental	-	-	-	-	-
7.32 Non accidental	-	-	-	-	-
7.39 Unspecified	-	-	-	-	-
7.4 Treatment complications	2 (0,4%)	-	1 (0,6%)	1 (1,7%)	-
7.41 Surgical	2 (0,4%)	-	1 (0,6%)	1 (1,7%)	-
7.42 Medical	-	-	-	-	-
7.5 Unsuccessful resuscitation in infants of 28 weeks' gestation or more without an obvious sentinel event	-	-	-	-	-
7.8 Other specified	1 (0,2%)	-	1 (0,6%)	-	1 (0,2%)
P – Sanz Associated conditions					
13 Genetic testing results not diagnostic	-	-	-	-	-
13.1 Copy number variant of unknown or uncertain significance	-	-	-	-	-
13.2 No mutation identified matching phenotype	-	-	-	-	-
13.3 Tested for genetic mutations but failed	-	-	-	-	-

13.4 Not tested or not known if tested for genetic mutations	-	-	-	-	-
14 Associated placental pathology	26 (5,6%)	19 (8%)	5 (3%)	2 (3,3%)	-
14.1 Delayed villous maturation	13 (2,8%)	13 (5,5%)	-	-	-
14.2 Large chorioangioma	4 (0,9%)	1 (0,4%)	2 (1,2%)	1 (1,7%)	-
14.3 Early bleeding often leading to preterm prelabour ROM	-	-	-	-	-
14.8 Other associated placental pathology	9 (1,9%)	5 (2,1%)	3 (1,8%)	1 (1,7%)	-
15 Associated cord pathology	18 (3,9%)	14 (5,9%)	4 (2,4%)	-	-
15.1 True knot (excluding histological evidence of causation)	-	-	-	-	-
15.2 Hypercoiled cord	10 (2,2%)	9 (3,8%)	1 (0,6%)	-	-
15.3 Tethered cord	1 (0,2%)	1 (0,4%)	-	-	-
15.4 Velamentous insertion	7 (1,5%)	4 (1,7%)	3 (1,8%)	-	-
15.8 Other associated cord pathology	3 (0,6%)	2 (0,8%)	1 (0,6%)	-	-
16 Foetal Growth Restriction (FGR)	81 (17,5%)	57 (23,9%)	12 (7,2%)	12 (20%)	-
16.1 Autopsy evidence (brain:liver ratio equal to or greater than 4:1)	15 (3,2%)	15 (6,3%)	-	-	-
16.2 Antenatal ultrasound evidence of FGR	66 (14,2%)	45 (18,9%)	9 (5,4%)	12 (20%)	-
16.3 Clinical examination of the baby (by paediatrician, pathologist)	3 (0,6%)	3 (1,3%)	-	-	-
16.4 Birthweight (less than 10th centile for gestational age)	22 (4,7%)	15 (6,3%)	4 (2,4%)	3 (5%)	-
16.41 Customised centiles	-	-	-	-	-
16.42 Population centiles	-	-	-	-	-
17 Maternal risk factors (optional category)	82 (17,7%)	57 (23,9%)	19 (11,4%)	6 (10%)	-
17.1 Smoking	29 (6,3%)	20 (8,4%)	6 (3,6%)	3 (5%)	-
17.2 Substance use	11 (2,4%)	9 (3,8%)	-	2 (3,3%)	-
17.3 High BMI	42 (9,1%)	33 (13,9%)	8 (4,8%)	1 (1,7%)	-
17.4 Maternal mental health disorder	10 (2,2%)	5 (2,1%)	4 (2,4%)	1 (1,7%)	-
17.5 Socioeconomic deprivation	10 (2,2%)	5 (2,1%)	3 (1,8%)	2 (3,3%)	-
17.6 Refugee or asylum seeker	-	-	-	-	-

Taula completa ReCoDe

Taula 27. Classificació ReCoDe dels Òbits fetals (n = 238). Estudi Multicèntric. Catalunya (2016 – 2021).

Tipus	Subtipus	N
A. Fetal 79 (33%)	A1. Anomalia congènita letal	35 (14,7%)
	A2. Infecció	4 (1,7%)
	A2.1 Crònica - ex. TORCH	-
	A2.2 Aguda	-
	A3. Hidropesia no-immune	2 (0,8%)
	A4. Iso-immunització	-
	A5. Hemorràgia feto-materna	3 (1,3%)
	A6. Transfusió feto-fetal	8 (3,4%)
	A7. Asfixia *intrapartum*	-
	A8. Restricció del creixement fetal	20 (8,4%)
	A9. Altres	7 (2,9%)
B. Cordó umbilical 18 (7,5%)	B1. Prolapse	3 (1,3%)
	B2. Volta o nus de cordó	12 (5%)
	B3. Inserció velamentosa	3 (1,3%)
	B4. Altres	-
C. Placenta 137 (57,5%)	C1. Despreniment	31 (13%)
	C2. Prèvia	1 (0,4%)
	C3. Vasa prèvia	-
	C4. Infarts placentaris	29 (12,2%)
	C5. Altres insuficiències placentàries	75 (31,5%)
	C6. Altres	1 (0,4%)
D. Líquid amniòtic 42 (17,6%)	D1. Corioamnionitis	30 (12,6%)
	D2. Oligohidramnis	8 (3,4%)
	D3. Polihidramnis	3 (1,3%)
	D4. Altres	1 (0,4%)
E. Uterina 9 (3,7%)	E1. Ruptura	1 (0,4%)
	E2. Anomalies uterines	4 (1,7%)
	E3. Altres	4 (1,7%)
F. Materna 77 (32,4%)	F1. Diabetis	14 (5,9%)
	F2. Malaltia tiroidal	9 (3,8%)
	F3. Hipertensió essencial	7 (2,9%)
	F4. Malaltia hipertensiva de l'embaràs	17 (7,1%)
	F5. Síndrome antifosfolipídic o lupus	11 (4,6%)
	F6. Colèstasis	-
	F7. Consum de tòxics	12 (5%)
	F8. Altres	7 (2,9%)
G. Trauma	G1. Externa	-
	G2. Iatrogènica	-
H. Inclassificable 26 (10,9%)	H1. Cap condició rellevant identificada	23 (9,7%)
	H2. Informació no disponible	3 (1,3%)

18.4. Annex 4. Descripció de les principals anomalies congènites

Taula 28. Distribució dels diagnòstics clínics dels casos classificats a la categoria «Anomalies congènites» de la ICD-PM-MEBC com a causa principal de mort (n = 92).

Grup diagnòstic	n (%)	Diagnòstic inclosos
Cardiopaties congènites complexes	13 (14,1%)	Cor esquerre hipoplàsic (1), síndrome del cor esquerre hipoplàsic amb drenatge venós pulmonar anòmal total supracardíac (1), anomalia d'Ebstein (1), atrèsia pulmonar (1), cardiopatia congènita complexa amb hidrops fetal (1), transposició de les grans artèries amb foramen oval restrictiu (1), interrupció de l'arc aòrtic (1), ventricle dret de doble sortida (2), cardiopatia congènita complexa associada a trisomia 13 (1), cardiomegàlia congènita (1), hidrops fetal secundari a arrítmia congènita (1) i hipoplàsia pulmonar primària associada a cardiopatia congènita (1)
Malformacions del sistema nerviós central	11 (12%)	Holoprosencefàlia (2), anencefàlia (1), anencefàlia amb meningocele (1), lisencefàlia (1), mielomeningocele amb malformació d'Arnold-Chiari tipus II (1), ventriculomegàlia severa (1), aneurisma o malformació de la vena de Galè (2), hemorràgia intracranial congènita (1) i teratoma de fossa posterior (1)
Anomalies cromosòmiques	8 (8,7%)	Trisomia 18 (5), trisomia 13 (2) i trisomia 21 (1)
Hèrnia diafragmàtica congènita i malformacions toràciques	10 (10,9%)	Hèrnia diafragmàtica congènita (8), quilotòrax congènit (1) i limfangiectàsia pulmonar congènita primària (1)
Malformacions renals i urinàries	8 (8,7%)	Agenèsia renal bilateral (3), displàsia renal bilateral (2), vàlvules d'uretra posterior (1), ureterohidronefrosi bilateral congènita (1) i ronyons poliquístics (1)

Malformacions digestives	8 (8,7%)	Atrèsia esofàgica (3), atrèsia intestinal múltiple (1), atrèsia intestinal tipus III (1), atrèsia ileal (1), sospita d'atrèsia duodenal (1) i vòlvul intestinal associat a hèrnia diafragmàtica congènita (1)
Síndromes polimalformatives definides	8 (8,7%)	Síndrome de VACTERL (2), síndrome CHARGE (1), síndrome de Meckel-Gruber (1), síndrome de pterigi múltiple (1), síndrome de Noonan (1), síndrome de Marfan congènita (1) i seqüència de Potter (1)
Malalties genètiques i metabolopaties	12 (13%)	Acidúria propiònica (1), malaltia de Niemann-Pick (1), dèficit de catepsina D (2), dèficit d'ornitina transcarbamilasa (2), hiperglicinèmia no cetòsica (1), encefalopatia mioclònica letal (1), malaltia mitocondrial (1), citrulinèmia (1), miopatia congènita per mutació de MYL1 (1) i distròfia muscular congènita (1)
Polimalformacions congènites no sindròmiques (sense diagnòstic etiològic definitiu)	8 (8,7%)	Casos amb afectació de múltiples òrgans sense una síndrome clínica o alteració genètica concloent, malgrat l'estudi anatomopatològic i/o genètic.
Altres anomalies congènites específiques	6 (6,5%)	Osteogènesi imperfecta (1), fissura labiopalatina bilateral (1), hemangioma hepàtic gegant amb síndrome de Kasabach-Merritt (1), tumor rabdoide metastàtic (1), displàsia alveolocapil·lar pulmonar (1) i hipoplàsia pulmonar secundària a hídrops fetal (1)
Total	92 (100%)	