



30º CONGRESO SETH

22-24 octubre 2025

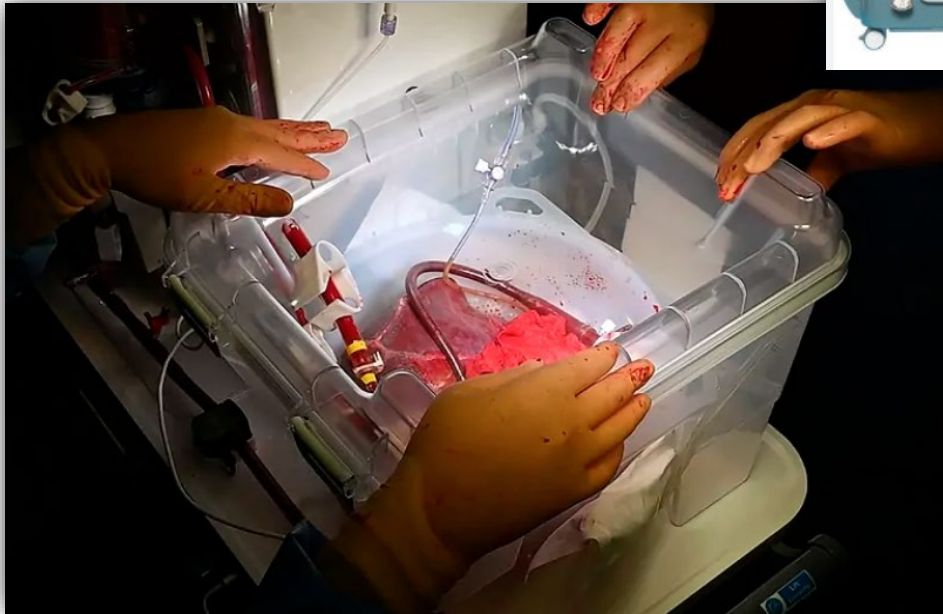
Adda, Auditorio de la Diputación
de Alicante

Hypothermic Oxygenated Perfusion (HOPE) en el trasplante hepático pediátrico: Estudio multicéntrico

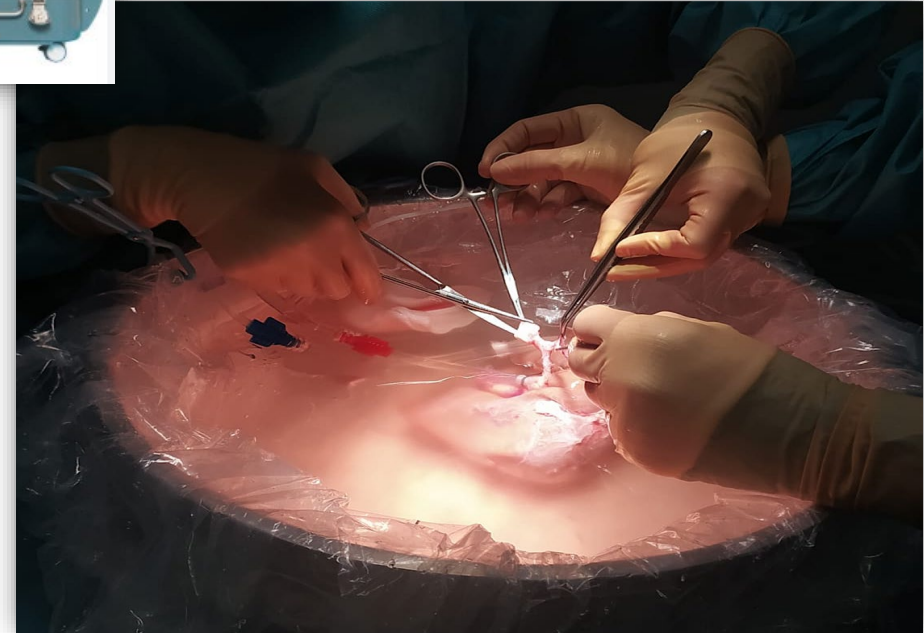
Ane Miren Andrés Moreno¹, Maria Velayos¹, Javier Serradilla¹, Alba Sánchez Galán¹, Jose Luis Encinas¹, Luis Alonso Seas¹, Pilar Guillermo García², Iñigo Velasco², Maria Dolores Lledin³, Maria Alós³, Esteban Frauca³, Francisco Hernández Oliveros¹.

¹ Cirugía Pediátrica; ² Cirugía Cardíaca infantil (Perfusión); ³ Hepatología Infantil. Hospital La Paz. Instituto de investigación Hospital La Paz (IDIPAZ); TransplantChild.

Perfusión *ex situ*

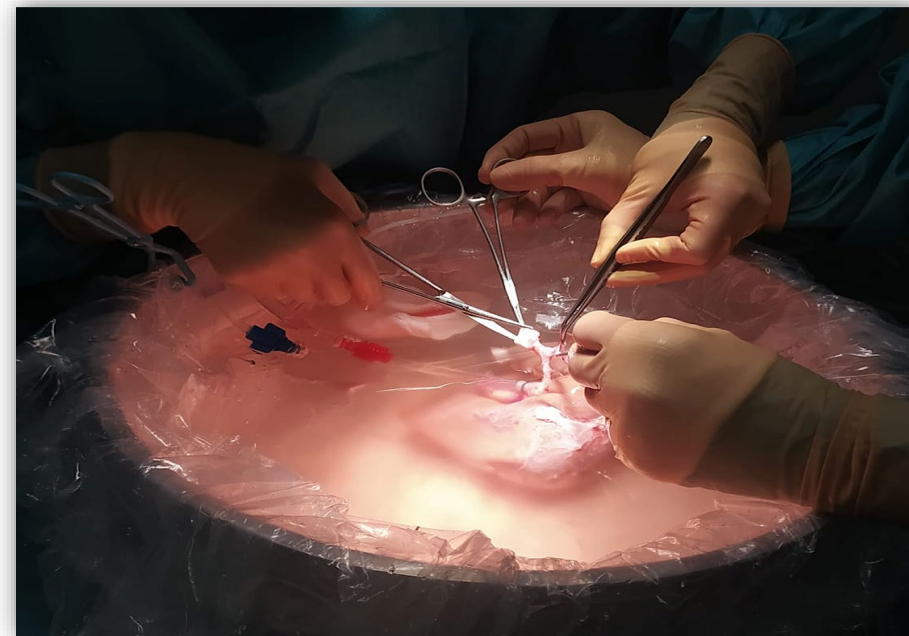


Normotermia



**Hipotermia oxigenada
(HOPE)**

Perfusión *ex situ*



Hipotermia oxigenada (HOPE)

Perfusión *ex situ*

> *Liver Transpl.* 2022 Oct;28(10):1576-1587. doi: 10.1002/lt.26507. Epub 2022 Jun 16.

Liver transplantation of partial grafts after ex situ splitting during hypothermic oxygenated perfusion- The HOPE-Split pilot study

Guillaume Rossignol ¹, Xavier Muller, Valérie Hervieu, Sophie Collardeau-Frachon, Antoine Breton, Natacha Boulanger, Mickaël Lesurtel, Rémi Dubois, Kayvan Mohkam, Jean-Yves Mabrut

> *Liver Transpl.* 2020 Oct;26(10):1363-1367. doi: 10.1002/lt.25843.

The New Horizon of Split-Liver Transplantation: Ex Situ Liver Splitting During Hypothermic Oxygenated Machine Perfusion

Marco Spada ¹, Roberta Angelico ^{1 2}, Chiara Grimaldi ¹, Paola Francalanci ³, Maria Cristina Saffioti ¹, Andrea Rigamonti ¹, Rosanna Pariente ⁴, Roberto Bianchi ⁴, Carlo Dionisi Vici ⁵, Manila Candusso ⁶, Giuseppe Maggiore ⁶

> *Transplantation.* 2022 Jun 1;106(6):e322-e323. doi: 10.1097/TP.0000000000004062. Epub 2022 May 23.

Hypothermic Oxygenated Perfusion for Transplantation of a Pediatric Extended Right Lobe: Report of the First Case

Felix Oldhafer ¹, Sebastian Cammann ¹, Oliver Beetz ¹, Eva Pfister ², Norman Junge ², Tobias Laue ², Nicolas Richter ¹, Georg Lurje ³, Juergen Klempnauer ¹, Ulrich Baumann ², Florian W R Vondran ¹



20-25
THP + HOPE

Case Reports > *Pediatr Transplant.* 2019 May;23(3):e13362. doi: 10.1111/petr.13362. Epub 2019 Feb 22.

First report of successful transplantation of a pediatric donor liver graft after hypothermic machine perfusion

Maureen J M Werner ¹, Otto B van Leeuwen ¹, Iris E M de Jong ¹, Frank A J A Bodewes ², Masato Fujiyoshi ¹, Olaf C Luhker ³, René Scheenstra ², Yvonne de Vries ¹, Ruben H J de Kleine ¹, Robert J Porte ¹

> *Transplant Direct.* 2021 Feb 4;7(3):e666. doi: 10.1097/TXD.0000000000001116. eCollection 2021 Mar.

Ex Situ Dual Hypothermic Oxygenated Machine Perfusion for Human Split Liver Transplantation

Adam M Thorne ¹, Veerle Lantinga ¹, Silke Bodewes ¹, Ruben H J de Kleine ¹, Maarten W Nijkamp ¹, Joost Sprakel ¹, Hermien Hartog ², Wojciech G Polak ², Robert J Porte ¹, Vincent E de Meijer ¹

> *Liver Transpl.* 2022 Oct;28(10):1576-1587. doi: 10.1002/lt.26507. Epub 2022 Jun 16.

Liver transplantation of partial grafts after ex situ splitting during hypothermic oxygenated perfusion- The HOPE-Split pilot study

Guillaume Rossignol ¹, Xavier Muller, Valérie Hervieu, Sophie Collardeau-Frachon, Antoine Breton, Natacha Boulanger, Mickaël Lesurtel, Rémi Dubois, Kayvan Mohkam, Jean-Yves Mabrut

Perfusión *ex situ*

Comparative Study > [Transpl Int. 2024 Jun 7:37:12686. doi: 10.3389/ti.2024.12686.](#)

eCollection 2024.

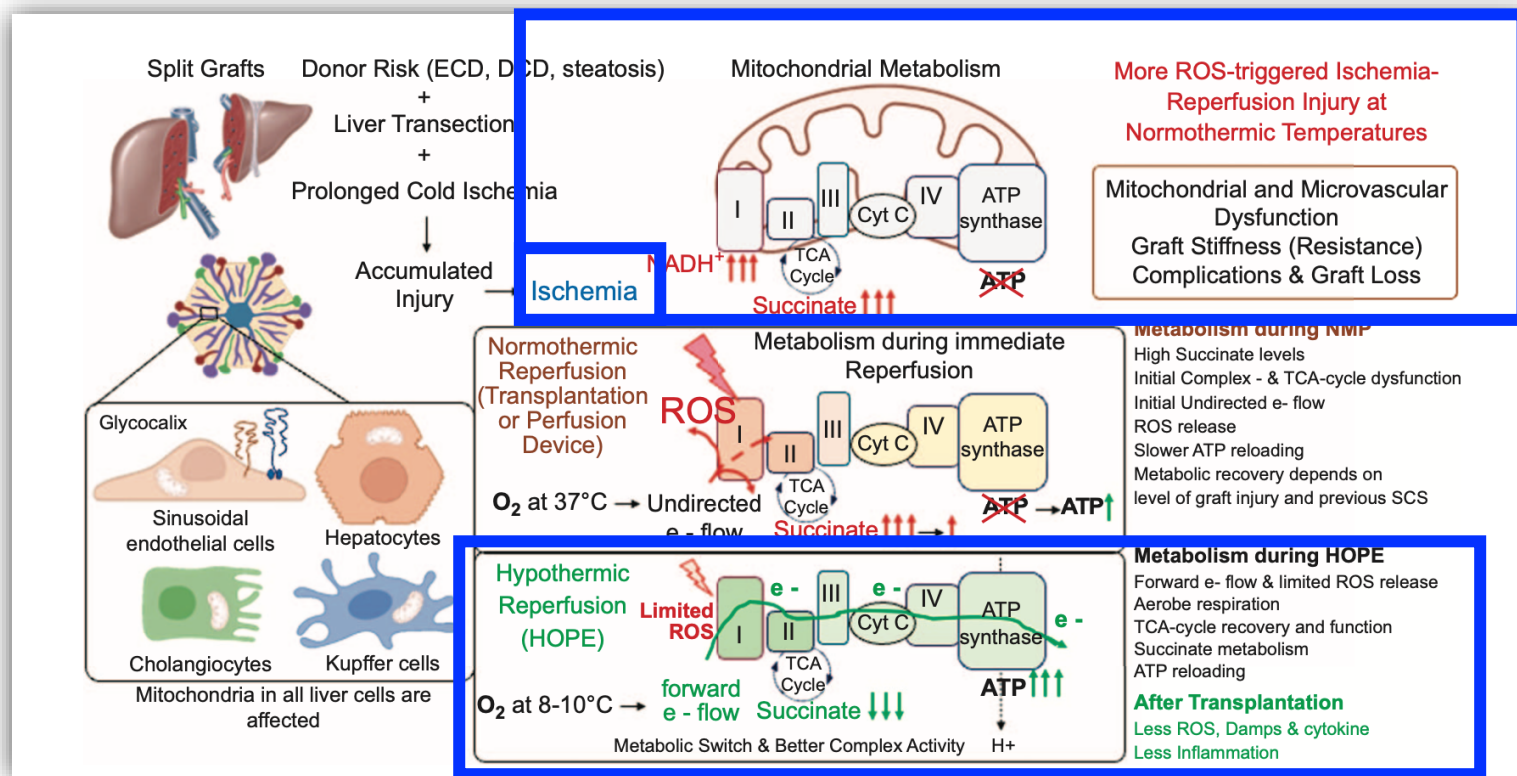
HOPE Mitigates Ischemia-Reperfusion Injury in Ex-Situ Split Grafts: A Comparative Study With Living Donation in Pediatric Liver Transplantation

Guillaume Rossignol^{1 2 3 4}, Xavier Muller^{1 2 3}, Mathias Ruiz⁵, Sophie Collardeau-Frachon⁶,
Natacha Boulanger¹, Celia Depaulis⁷, Teresa Antonini⁸, Remi Dubois⁴, Kayvan Mohkam^{1 2 4},
Jean-Yves Mabrut^{1 2 3}

despite a longer CIT (470 min vs. 117 min; $p < 0.001$). Surgical complications, one-year graft, and recipient survival did not differ among the groups. In conclusion, HOPE-Split mitigates early IRI in pediatric recipients in comparison to SCS-Split, approaching the gold standard of LDLT.

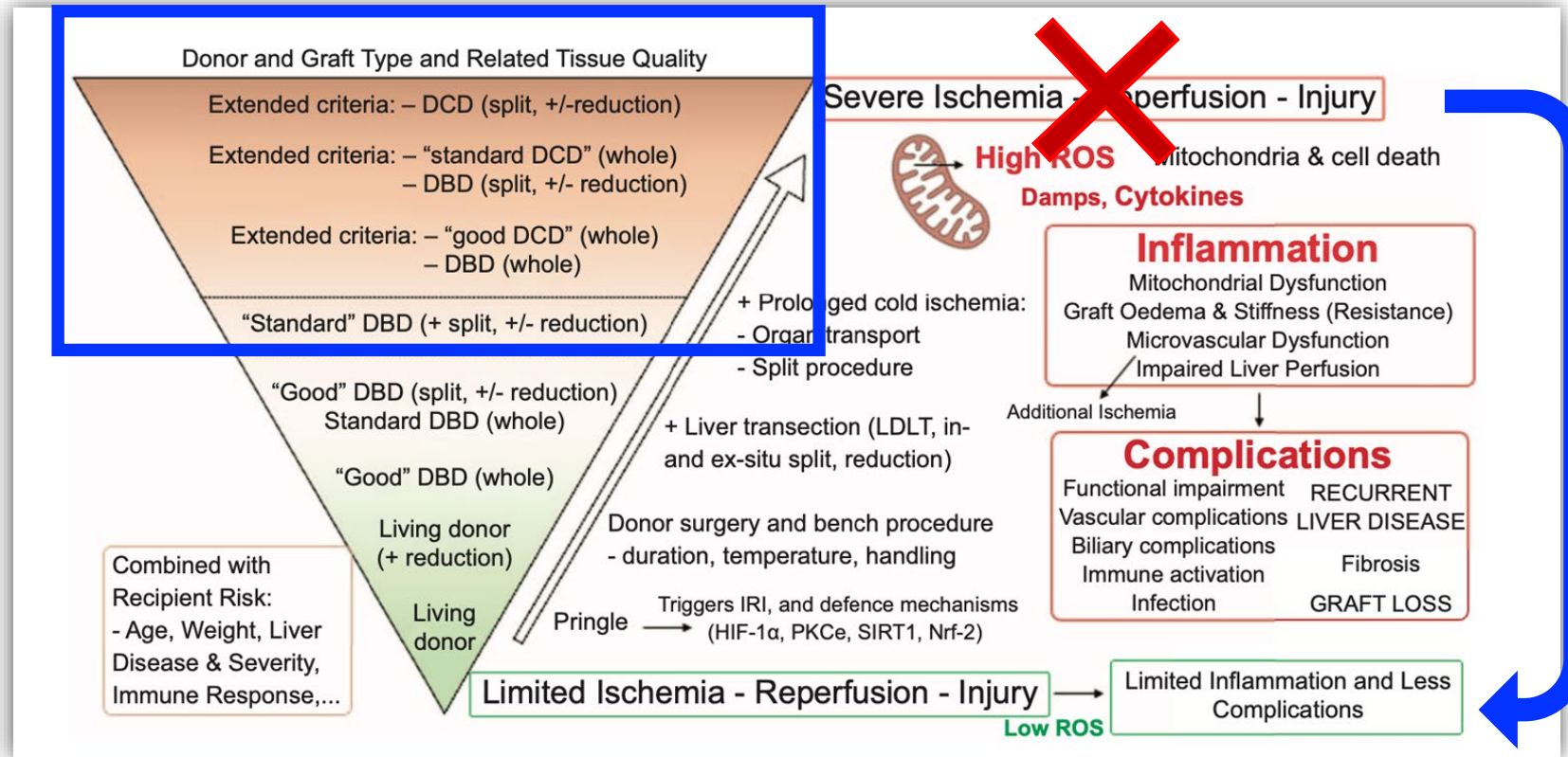
Perfusión *ex situ*

...cuál es el mecanismo?



Menos complicaciones
Mayor supervivencia

Perfusión *ex situ*



Parente A, Kasahara M, De Meijer VE, Hashimoto K, Schlegel A. Efficiency of machine perfusion in pediatric liver transplantation. *Liver Transpl.* 2024 Nov 1;30(11):1188-1199. doi: 10.1097/LVT.0000000000000381.

Materiales y Métodos

Estudio multicéntrico descriptivo



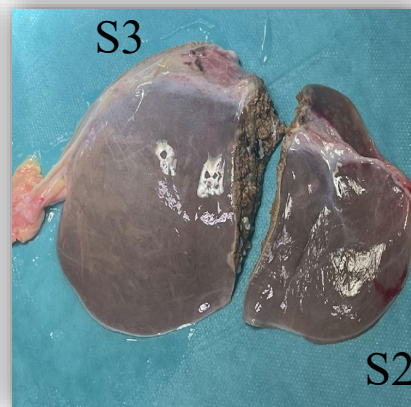
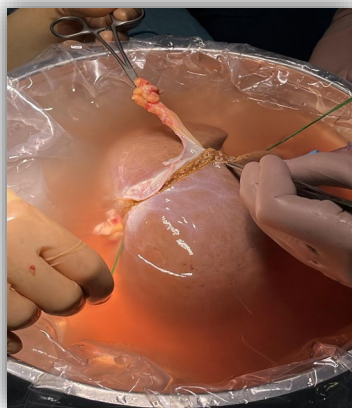
Materiales y Métodos

Estudio multicéntrico descriptivo

Trasplante hepático pediátrico + HOPE : 2020-2025



DAC



SPLIT ex situ o reducción



Isquemia > 7 h

Materiales y Métodos

Estudio multicéntrico descriptivo

Trasplante hepático pediátrico + HOPE : 2020-2025



VENA PORTA:	TRATAMIENTO DEJANDO	
00:12:54	Sin alarmas	
BOMBA 1: VENA PORTA	Ajuste	Medido
Pres. max. (R0J0)	3 mmHg	3 mmHg
Flujo maximo	250 ml/min	250 ml/min



S – HOPE, perfusato 3 L

Presión portal continua: 3-5 mmHg

Flujo portal continuo: 150-300 ml/min

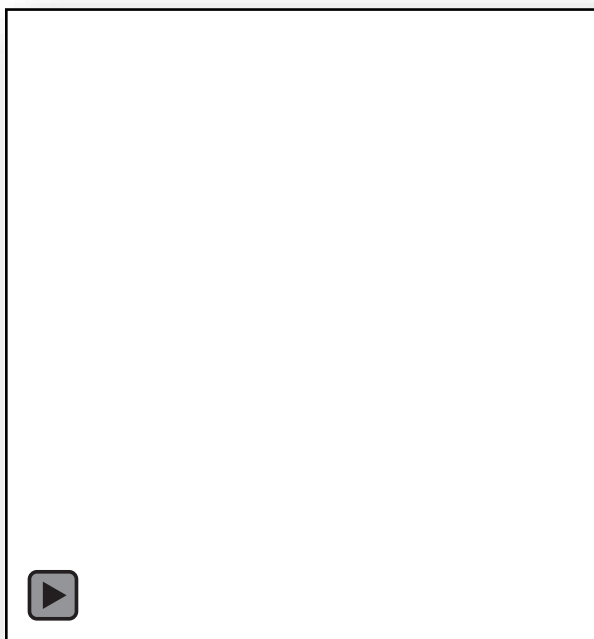
T^a : 4-10 °C

O₂: 1-2 L/min 100% PaO₂ 450-500 mmHg

Materiales y Métodos

Estudio multicéntrico descriptivo

Trasplante hepático pediátrico + HOPE : 2020-2025



S – HOPE, perfusato 3 L

Presión portal continua: 3-5 mmHg

Flujo portal continuo: 150-300 ml/min

T^a : 4-10 °C

O₂: 1-2 L/min 100% PaO₂ 450-500 mmHg

Materiales y Métodos

Estudio multicéntrico descriptivo

Trasplante hepático pediátrico + HOPE : 2020-2025

Variables: Donante y receptor

Datos de la perfusión (HOPE)

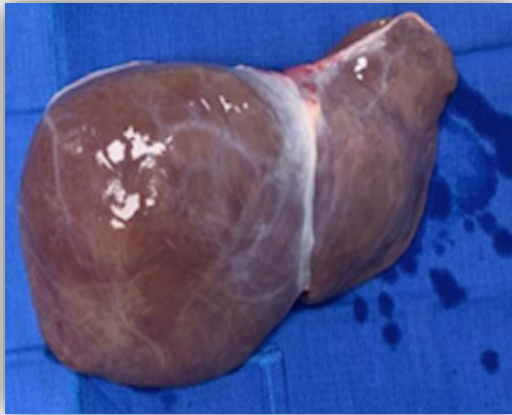
Complicaciones: vasculares, biliares, otras

Fallo primario del injerto (PGF), Disfunción primaria del injerto (PGD)

Supervivencia y seguimiento

Resultados

67 pacientes



Resultados

n = 67

Donante

Edad (años); media $\pm$ DE	22.8 $\pm$ 13.7
IMC (kg/m ²); media $\pm$ DE	22.3 $\pm$ 5
Causa de muerte; n (%)	
Traumatismo craneoencefálico	41 (61)
Encefalopatía isquémica	10 (15)
Accidente cerebrovascular	8 (11.9)
Parada cardíaca	4 (6)
Otras	4 (6)
Horas en UCI; mediana (rango)	62 (48-96)
Tipo de donante; n (%)	
ME	61 (91)
DAC	6 (9)
Transaminasas; mediana (rango)	
GOT	71.5 (46-216)
GPT	43 (22-66)

Aspecto macroscópico:

90.2% bueno

Rigidez del injerto:

35.8% esteatósico

Resultados

n = 67

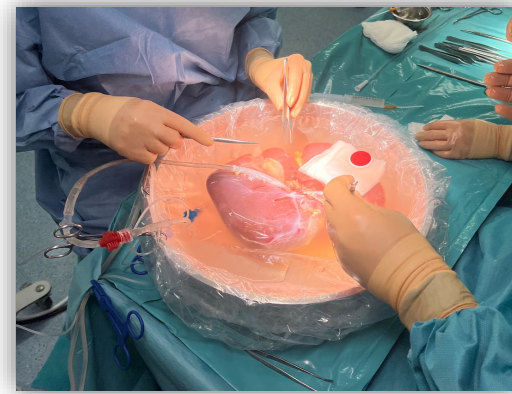
Receptor

Edad (años); media ± DE	6.5 ± 5.7
Peso (kg); media ± DE	22.6 ± 18.2
Patología; n (%)	
Atresia biliar	30 (44.8)
Metabolopatía	7 (10.4)
Tumor	2 (3)
Hepatitis aguda /fulminante	6 (9)
Otras	22 (32.8)
Tiempo en lista de espera (meses); mediana (rango)	2.3 (0.9-4.5)
Retrasplante; n (%)	10 (15)

Resultados

n = 67

Preservación



Flushing; n (%)	58 (86.5)
Presión portal (mmHg); media $\pm$ DE	3 $\pm$ 1.3
Flujo portal (ml/min); media $\pm$ DE	245.8 $\pm$ 181.5
Temperatura °C; media $\pm$ DE	5.3 $\pm$ 1.5
O ₂ 100% L/min; media $\pm$ DE	4.5 $\pm$ 4.7
Total preservation time (SCS+HOPE)(min); mean $\pm$ SD	490 $\pm$ 1074
HOPE time	144.9 $\pm$ 71.5
SCS time	350.6 $\pm$ 101



30% tiempo de isquemia

Resultados

n = 67

Datos del trasplante

Tipo de injerto; n (%)

Entero

14 (20.9)

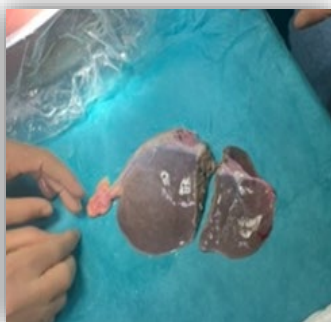
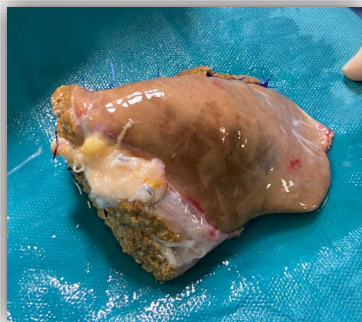
Reducido

21 (31.3)

SPLIT

32 (47.8)

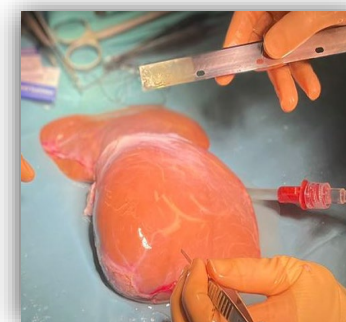
3 Monosegmento



2 Corazón + Hígado



1 Hígado + Riñón



Resultados

n = 67

Postoperatorio

Fallo primario del injerto (PGF); n (%)	1 (1.5)
Disfunción primaria del injerto (PGD); n (%)	13 (19)
Complicaciones vasculares; n (%)	14 (21)
Estenosis portal /arterial	5 (7.4) / 4 (6)
Trombosis portal/ arterial	1 (1.5) / 3 (4.5)
Aneurisma de la arteria hepática	1 (1.5)
Complicaciones biliares; n (%)	11 (16.4)
Fuga biliar	5 (7.4)
Estenosis biliar anastomótica	4 (6)
Estenosis biliar no anastomótica	2 (3)
Rechazo agudo; n (%)	4 (6)
Rechazo crónico; n (%)	1 (1.5)
Otras; n (%)	
Clavien-Dindo ≤ IIIa	20 (30)
Clavien-Dindo > IIIb	12 (18)

Resultados

n = 67

Postoperatorio

Fallo primario del injerto (PGF); n (%)	1 (1.5)
Disfunción primaria del injerto (PGD); n (%)	13 (19)
Complicaciones vasculares; n (%)	14 (21)
Estenosis portal /arterial	5 (7.4) / 4 (6)
Trombosis portal/ arterial	1 (1.5) / 3 (4.5)
Aneurisma de la arteria hepática	1 (1.5)
Complicaciones biliares; n (%)	11 (16.4)
Fuga biliar	5 (7.4)
Estenosis biliar anastomótica	4 (6)
Estenosis biliar no anastomótica	2 (3)
Rechazo agudo; n (%)	4 (6)
Rechazo crónico; n (%)	1 (1.5)
Otras; n (%)	
Clavien-Dindo ≤ IIIa	20 (30)
Clavien-Dindo > IIIb	12 (18)

Resultados

n = 67

Postoperatorio

Fallo primario del injerto (PGF); n (%)	1 (1.5)
Disfunción primaria del injerto (PGD); n (%)	13 (19)
Complicaciones vasculares; n (%)	14 (21)
Estenosis portal /arterial	5 (7.4) / 4 (6)
Trombosis portal/ arterial	1 (1.5) / 3 (4.5)
Aneurisma de la arteria hepática	1 (1.5)
Complicaciones biliares; n (%)	11 (16.4)
Fuga biliar	5 (7.4)
Estenosis biliar anastomótica	4 (6)
Estenosis biliar no anastomótica	2 (3)
Rechazo agudo; n (%)	4 (6)
Rechazo crónico; n (%)	1 (1.5)
Otras; n (%)	
Clavien-Dindo ≤ IIIa	20 (30)
Clavien-Dindo > IIIb	12 (18)

Resultados

n = 67

Postoperatorio

Fallo primario del injerto (PGF); n (%)	1 (1.5)
Disfunción primaria del injerto (PGD); n (%)	13 (19)
Complicaciones vasculares; n (%)	14 (21)
Estenosis portal /arterial	5 (7.4) / 4 (6)
Trombosis portal/ arterial	1 (1.5) / 3 (4.5)
Aneurisma de la arteria hepática	1 (1.5)
Complicaciones biliares; n (%)	11 (16.4)
Fuga biliar	5 (7.4)
Estenosis biliar anastomótica	4 (6)
Estenosis biliar no anastomótica	2 (3)
Rechazo agudo; n (%)	4 (6)
Rechazo crónico; n (%)	1 (1.5)
Otras; n (%)	
Clavien-Dindo ≤ IIIa	20 (30)
Clavien-Dindo > IIIb	12 (18)

Resultados

n = 67

Postoperatorio

Fallo primario del injerto (PGF); n (%)	1 (1.5)
Disfunción primaria del injerto (PGD); n (%)	13 (19)
Complicaciones vasculares; n (%)	14 (21)
Estenosis portal /arterial	5 (7.4) / 4 (6)
Trombosis portal/ arterial	1 (1.5) / 3 (4.5)
Aneurisma de la arteria hepática	1 (1.5)
Complicaciones biliares; n (%)	11 (16.4)
Fuga biliar	5 (7.4)
Estenosis biliar anastomótica	4 (6)
Estenosis biliar no anastomótica	2 (3)
Rechazo agudo; n (%)	4 (6)
Rechazo crónico; n (%)	1 (1.5)
Otras; n (%)	
Clavien-Dindo ≤ IIIa	20 (30)
Clavien-Dindo > IIIb	12 (18)

Resultados

n = 67

Postoperatorio

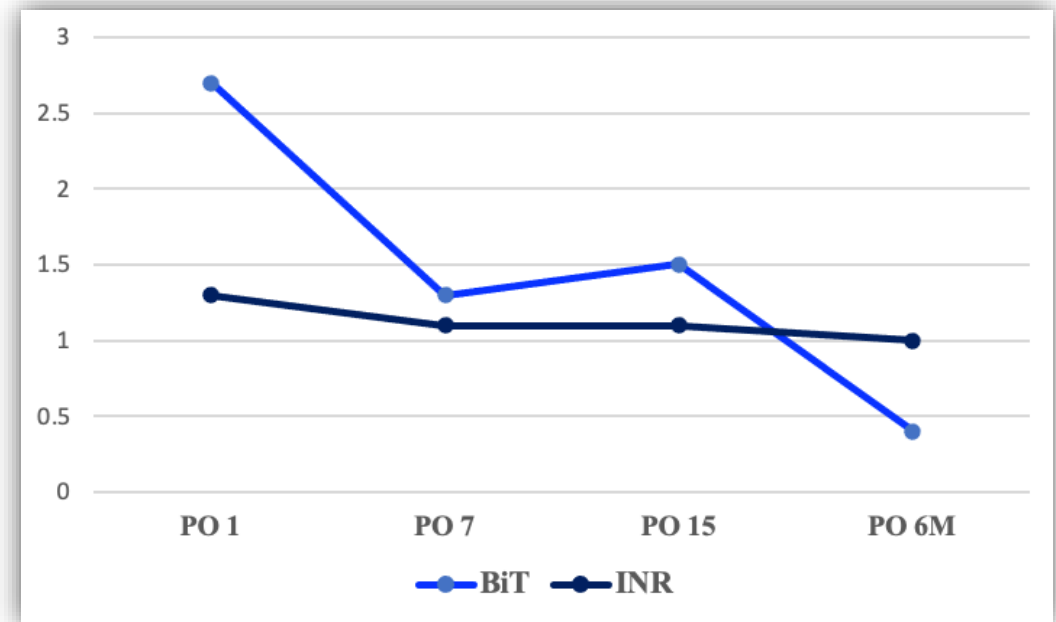
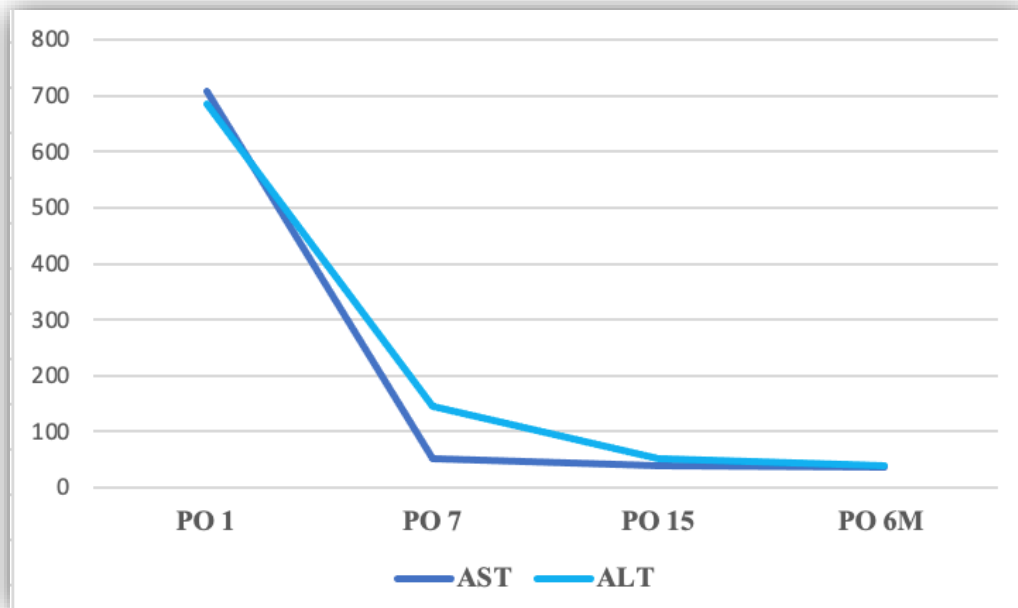
Pico de transaminasas (UI/L); mediana (rango)

GOT (AST)

GPT (ALT)

1457 (202-2199)

686 (359-1426)



Resultados

n = 67

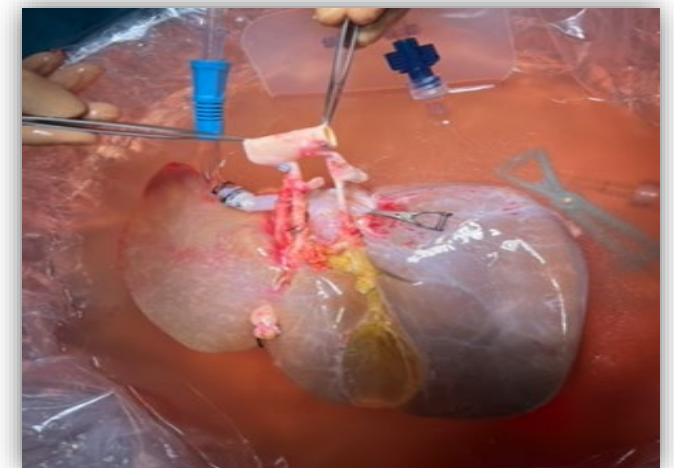
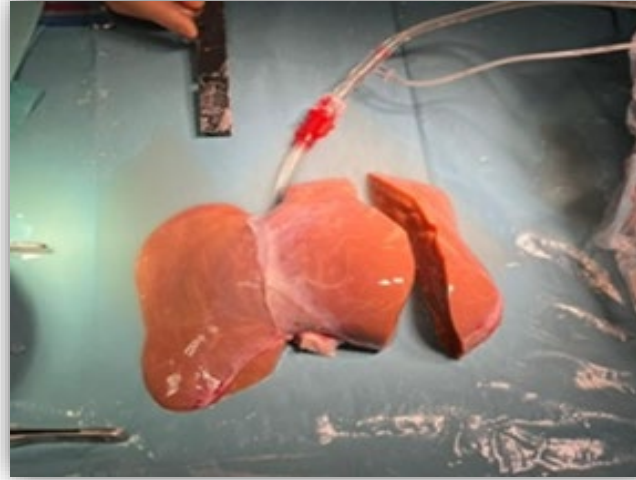
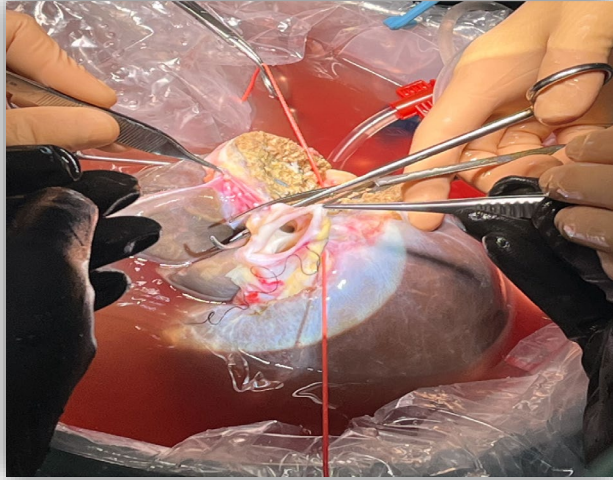
Postoperatorio

Tiempo en UCI (días)	7.5 (5-16)
Estancia hospitalaria (días)	30 (21-42)
Seguimiento (meses)	26 (16-39)
Supervivencia (%)	61 (91)

Futuro

Heterogeneidad

30º CONGRESO
SETH



1. Heterogeneidad



HOPE en DAC

n = 4

vs

NoHOPE en DAC

n = 7

Tiempo total de isquemia fría (min)

280.5 (218.2-376.5)

340 (313-370)

Tiempo total de isquemia caliente (min)

11 (9-12)

22 (19-26)

↓ 24% tiempo de isquemia



1. Heterogeneidad

HOPE en DAC

n = 4

vs

NoHOPE en DAC

n = 7

Tiempo total de isquemia fría (min)

280.5 (218.2-376.5)

340 (313-370)

Tiempo total de isquemia caliente (min)

11 (9-12)

22 (19-26)

Pico de transaminasas (UI/L); mediana (rango)

AST

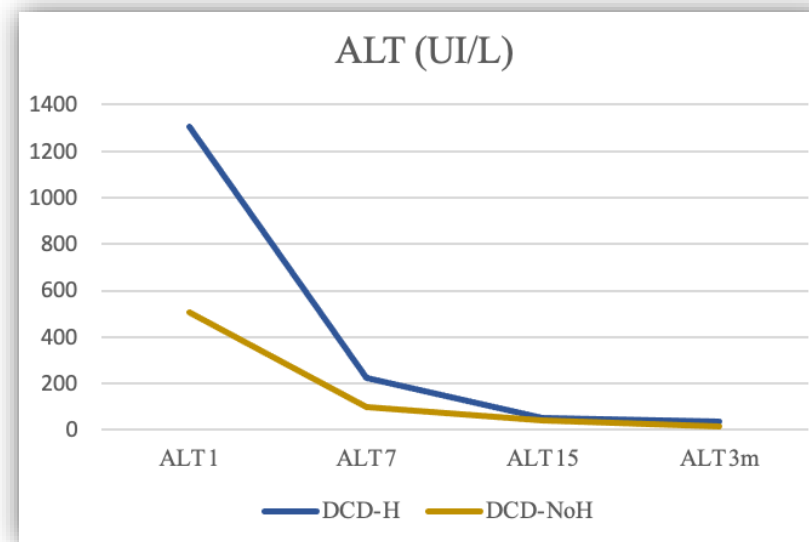
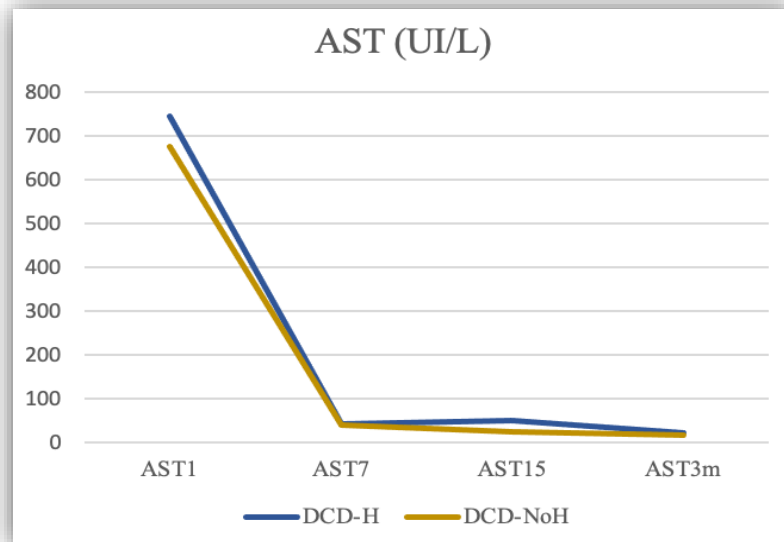
2273 (950-6093)

1471 (654-1965)

ALT

1870 (443-3652)

631 (432-975)





1. Heterogeneidad

HOPE en DAC

n = 4

vs

NoHOPE en DAC

n = 7

Tiempo total de isquemia fría (min)

280.5 (218.2-376.5)

340 (313-370)

Tiempo total de isquemia caliente (min)

11 (9-12)

22 (19-26)

Pico de transaminasas (UI/L); mediana (rango)

AST

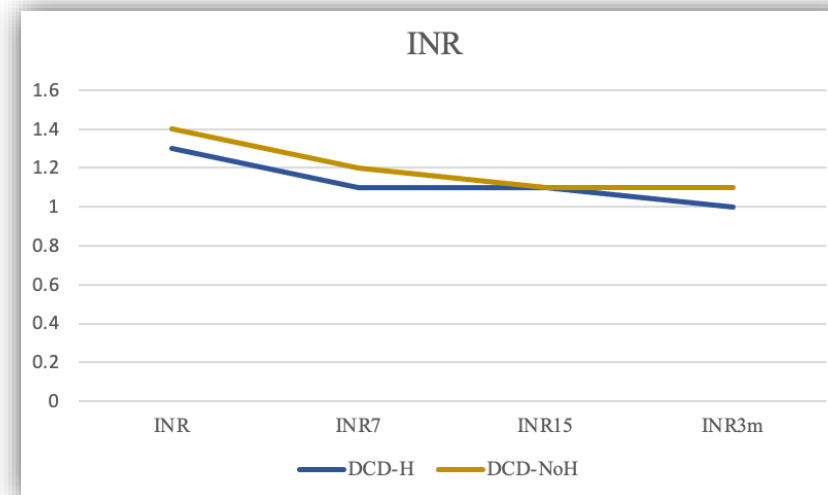
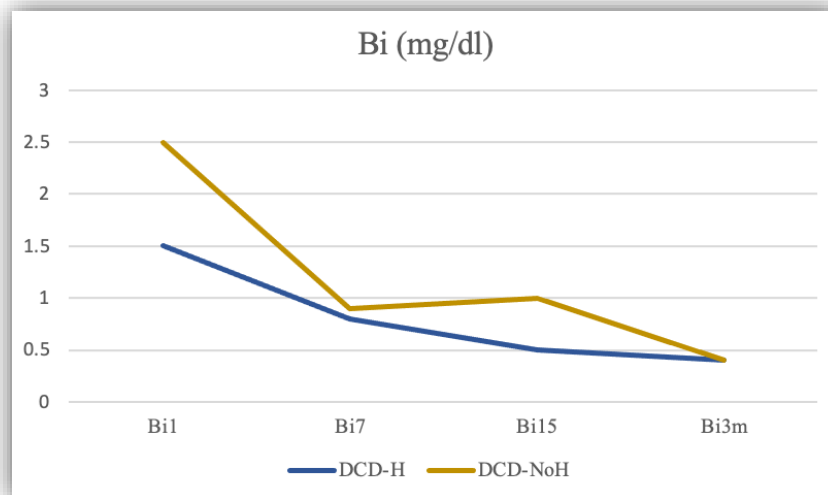
2273 (950-6093)

1471 (654-1965)

ALT

1870 (443-3652)

631 (432-975)



1. Heterogeneidad



HOPE en DAC

n = 4

vs

NoHOPE en DAC

n = 7

Fallo primario del injerto (PGF); n (%)

0

1(14,2)

Disfunción primaria del injerto(PGD); n (%)

0

0

Complicaciones vasculares; n (%)

1 (25) estenosis portal

1 (14,2) trombosis arterial

Complicaciones biliares; n (%)

2 (50) Fuga biliar

0

Rechazo agudo; n (%)

0

2 (28,6)

Rechazo crónico; n (%)

0

0

Pérdida del injerto; n (%)

0

3 (42,8)

Exitus; n (%)

0

2 (28,6)



DCD-HOPE
n = 4

vs

DCD-NoHOPE
n = 7

Primary graft

0

1(14,2)

Primary graft

0

0

Vascular con

5) PV stenosis

1 (14,2) HA thrombosis

Biliary comp

Biliary leakage

n=11

Acute rejecti

0

Chronic reje

0

0

Lost graft; n

0

3 (42,8)

SV; n (%)

0

2 (28,6)



Conclusiones

HOPE es seguro en el trasplante hepático pediátrico.

Buenos resultados en injertos con tiempos de isquemia prolongada, cirugías de banco largas o donantes en asistolia.

Son necesarios más estudios para definir mejor las indicaciones y evaluar el impacto a largo plazo



¡Gracias!

ane.andres@salud.madrid.org

TransplantChild