



**XV CONGRESO DE MEDICINA Y ENFERMERÍA INTENSIVA
Y UNIDADES CORONARIAS DE CASTILLA LA MANCHA**

EXTRACCIÓN EXTRACORPÓREA DE CO₂ EN SÍNDROME DE DISTRÉS RESPIRATORIO GRAVE

Alcázar de San Juan 5 de abril del 2019

Inmaculada Vázquez Rodríguez Barbero

Diplomada Universitaria en Enfermería



Unidad de Medicina Intensiva
Hospital General Universitario de Ciudad Real

ivaroba@hotmail.com



DISTRÉS RESPIRATORIO

Síndrome de inflamación aguda persistente que se acompaña de una activación de la coagulación se caracteriza:

- Aparición aguda.
- Infiltrados pulmonares bilaterales.
- Relación entre la presión arterial de oxígeno y la fracción inspiratoria de oxígeno menor o igual a 200 mmHg (**$PO_2 / FiO_2 < \text{ó} = 200$**).
- Sin evidencia de una elevación de la presión de la aurícula izquierda





DISTRÉS RESPIRATORIO

La incidencia es muy elevada en los países desarrollados.

La tasa de mortalidad 30 - 45%, variando según la edad del paciente y la presencia de otras disfunciones orgánicas.

Wheeler AP, Bernard GR. Acute Lung injury and the acute respiratory distress syndrome: A clinical review. *Lancet*. 2007;369:1553–64.

SINDROME DISTRÉS RESPIRATORIO	PaO ₂ / FiO ₂	MORTALIDAD
Leve	> 200 ≤ 300 mm Hg	27%
Moderado	> 100 ≤ 200 mm Hg	32%
Grave	≥ 100 mm Hg	45%



DISTRÉS RESPIRATORIO

El **Síndrome de Distrés Respiratorio (SDR) grave** conlleva a una acumulación de líquido en los alvéolos, impide el paso de suficiente oxígeno al torrente sanguíneo.

Los pulmones se vuelvan pesados y rígidos. Esto disminuye la capacidad de expandirse de los pulmones (compliance) y no se puedan ventilar (ventilación protectora)

Aumeno de la retención de carbónico (**hipercapnia**) y secundaria **acidosis respiratoria**.





EXTRACCIÓN EXTRACORPÓREA DE CO₂

La terapia de extracción extracorpórea de CO₂ (ECCO2R) permite **extraer CO₂** de la sangre venosa a través de una membrana con flujos sanguíneos bajos, en un monitor de terapia de reemplazo renal.

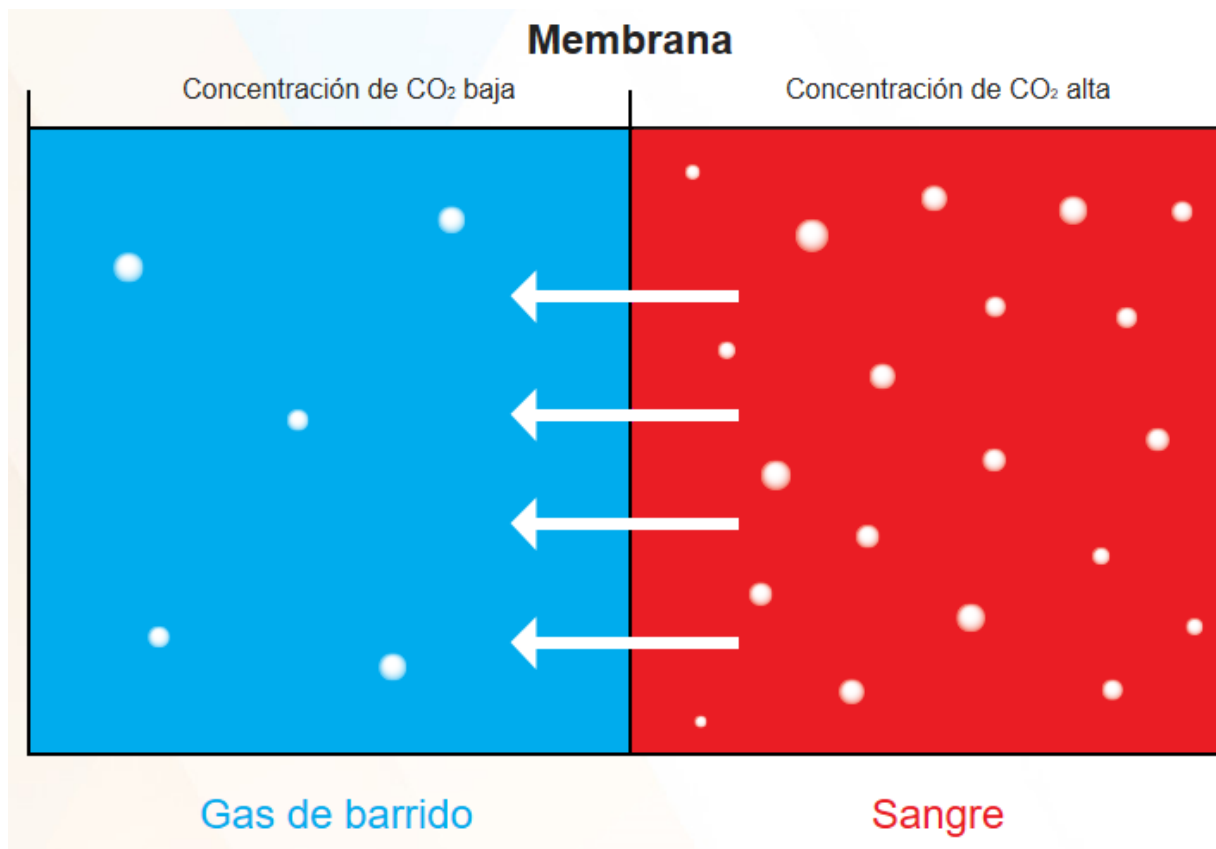
Esta técnica fue concebida como tratamiento complementario en los pacientes con SDR grave, permitiendo la optimización de la ventilación protectora y **reducir la acidosis hipercápnica asociada**

Fanelli V, Costamagna A, Ranieri VM. Extracorporeal support for severe acute respiratory failure. Semin Respir Crit Care Med. 2014;35:519-27.





EXTRACCIÓN EXTRACORPÓREA DE CO₂

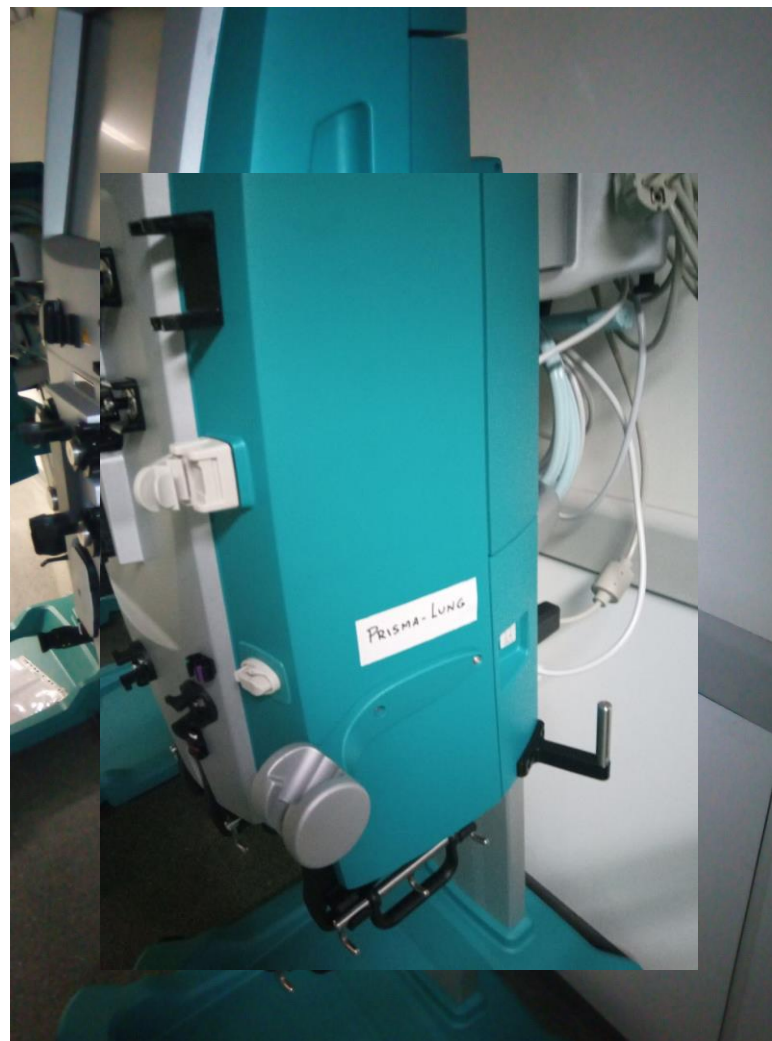


Godet T, Combes A, Zogheib E, Jabaudon M, Futier E, Slutsky AS, et al. Novel CO₂ removal device driven by a renal-replacement system without hemofilter. A first step experimental validation. *Anaesth Crit Care Pain Med*. 2015 Jun;34(3):135-40.





MONITOR PRISMAFLEX





CASO CLÍNICO 1. ECCO2R

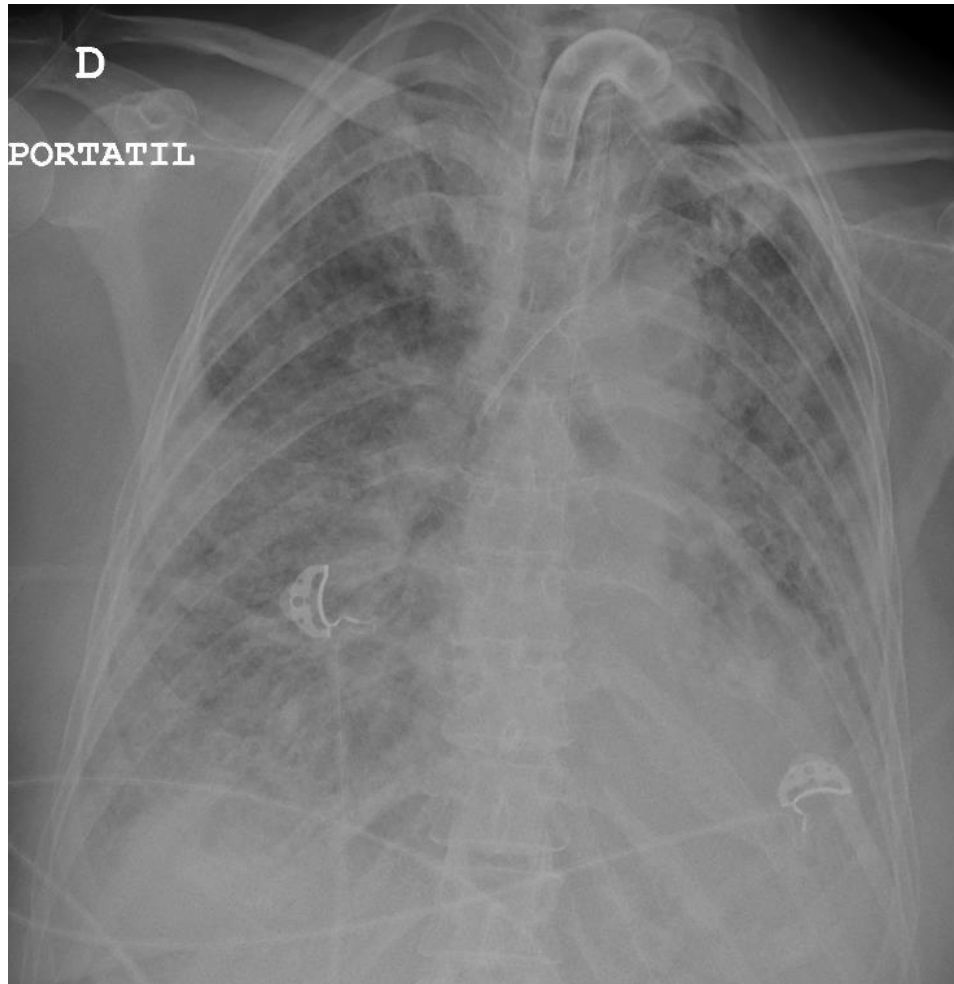
Mujer de 60 años que ingresa el 19 de octubre por Neumonía Nosocomial.

- No alergias conocidas,
- Hipertensa. Dislipémica,
- Fumadora de 25 cigarrillos/día.
- Artrosis. Síndrome depresivo. Síndrome fatiga crónica.
- Intervenida el 12 de octubre de Lobectomía LII + linfadenectomía mediastínica por adenocarcinoma pulmonar posiblemente mucinoso.





CASO CLÍNICO 1. ECCO2R



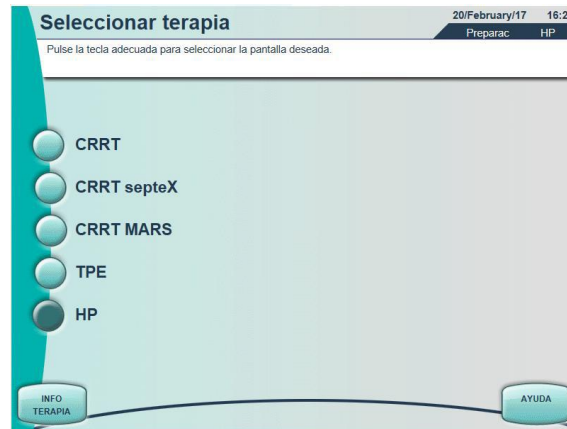
8 NOVIEMBRE

PO₂ / FiO₂
77 mm Hg / 0,6%
128 mm Hg





CASO CLÍNICO 1. ECCO2R





CASO CLÍNICO 1. ECCO2R



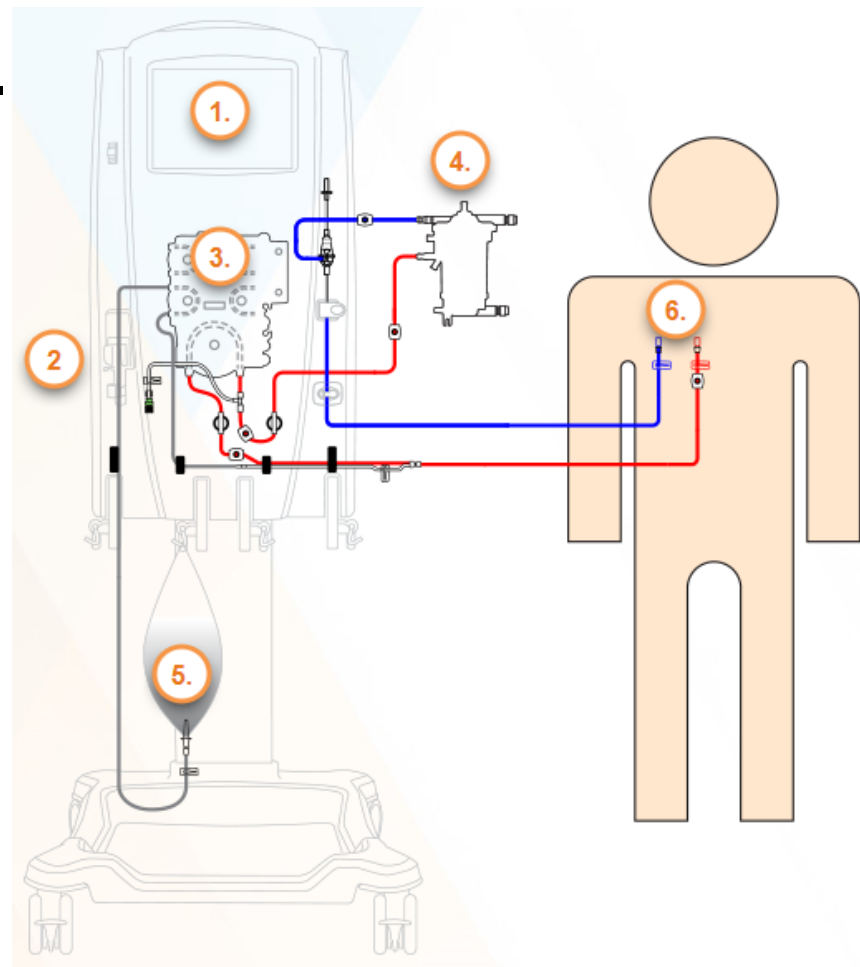


CASO CLÍNICO 1. ECCO2R

Componentes de la terapia.

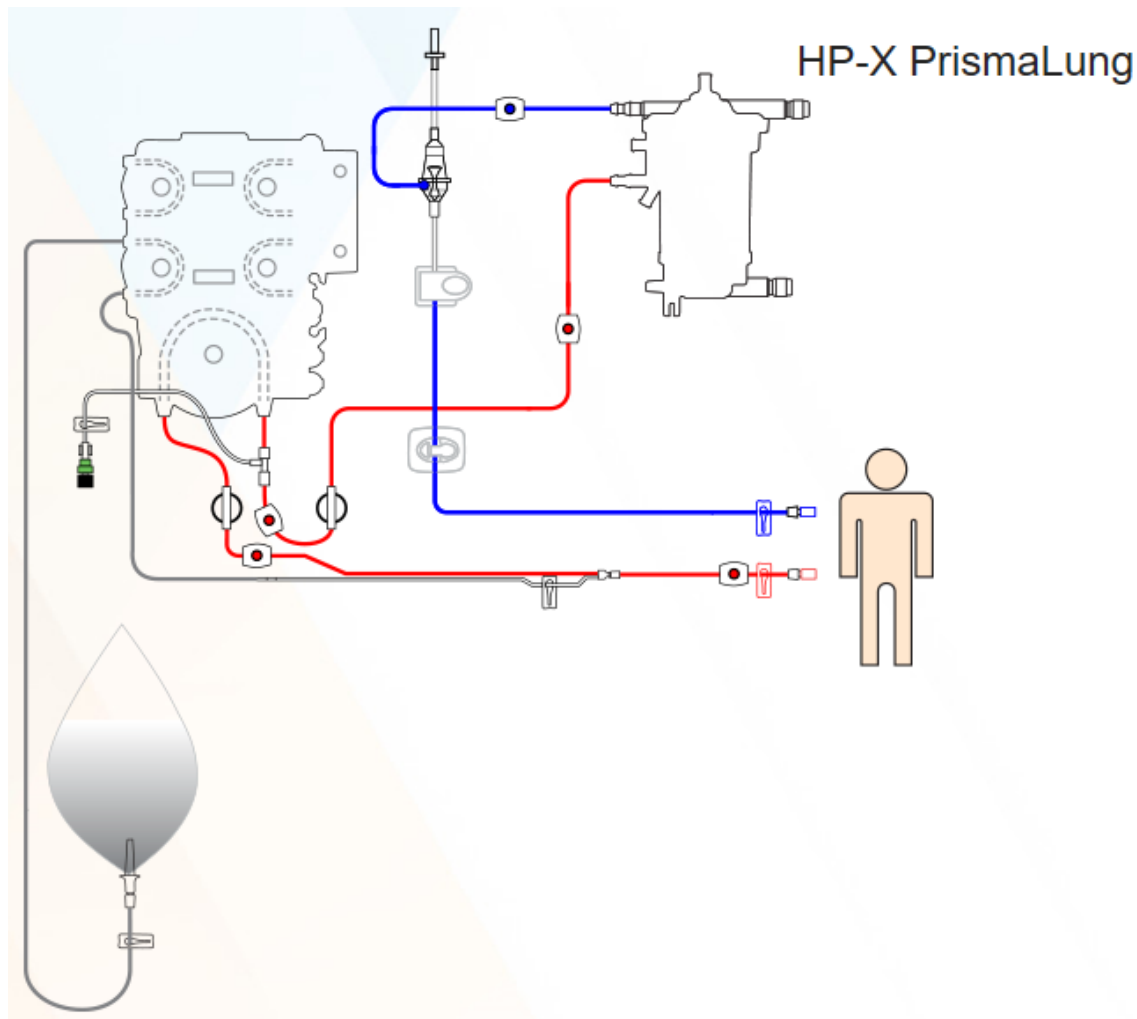
- 1 Monitor Prismaflex
- 2 Jeringa, si es necesario
- 2 Set HP-X desechable
- 4 HP-X PrismaLung
- 5 Solución PBP, si es necesario.
- 6 Acceso venoso al paciente.

Nota: Una conexión de Oxígeno.





CASO CLÍNICO 1. ECCO2R





CASO CLÍNICO 1. ECCO2R





CASO CLÍNICO 1. ECCO2R





CASO CLÍNICO 1. ECCO2R





CASO CLÍNICO 1. ECCO2R

HOSPITAL GENERAL UNIVERSITARIO CIUDAD REAL <i>Servicio de Medicina Intensiva</i>						ETIQUETA														
						FECHA: 9-13 NOV 2018														
Fecha (Día)	9	9	10	12	13															
Hora	11/40	13	11	13	15/57															
Terapia	HP																			
Bomba sangre (ml/min)	300	350	350	350	350															
Perdida neta horaria (ml/h)																				
Sustitución POST(ml/h)																				
PBP (ml/h)																				
Dialisis (ml/h)																				
Velocidad heparina (ml/h)	4	4	5	4	4			100	HORAS	Y	17	MINUTOS								
Dilucion Heparina (ui/ml ssf)	100	100	100	100	100															
Bolo heparina (ui)	3000																			
Presion entrada (mmHg)	-141	-151	-131	-129																
Presion de prefiltro (mmHg)	244	248	261	222	360															
Presion de retorno (mmHg)	150	146	156	123																
Presion efuente (mmHg)																				
PTM (mmHg)																				
Caída de Presión (mmHg)	91	81	61	80																
Fraccion de filtración																				
Solución de Reposición																				
Temperatura del HF																				





CASO CLÍNICO 1. ECCO2R

DÍA HORA	19 OCT 14:00 INGRESO	21 OCT 18:30 IOT	6 NOV 9:52	6 NOV 13:15 PRONO	7 NOV 12:51 SUPIN	9 NOV 2:59	9 NOV 11:40 INIC.	9 NOV 14:39	13 NOV 15:57 FIN	16 NO 16:20	24 NO 1:00	26 NOV 11:00 DECANUL.	28 NOV 20:00 ALTA UCI
MOD. RESP.	VMNI CPAP 60% PS+9 +4	IPPV 100% FR 18 370 +7	IPPV AUT 100% FR 30 325 +4	BIPAP 100% FR 30 PS+13 +7	BIPAP 50% FR 30 PS+13 +7	IPPV 70% FR 30 240 +6	IPV 60% FR 34 280 +5 1;1,2	IPPV 50% FR 30 250 +5 1;1,2	IPPV 45% FR 27 300 +3 1;1,3	CPAP 35% PS +15 +5	VMK TX 30% 5L	VMX 50% 10 L	GN 2 L.
PH	7,38 (15:38)	7,39 / 7,36 (16:38/ 19:15)	7,27	7,11	7,32	7,1	7,2 (9:19)	7,33	7,45	7,45 (16 H.)	7,51	7,43 (15 H.)	7,47 (27 NOV, 16 H.)
PCO2	41	29 / 63	66	99	55	105	82	59	51	54	46	47	40
PO2	95	66 / 297	123	106	65	94	90	92	79	186	107	219	159
HCO3	24,3	17,6 / 17,8	30,3	31,5	28,3	32,6	32	31,1	35,4	37,5	36,7	31,2	29,1
%O2S AT	97%	92% / 100%	95%	96%	91%	94%	95%	97%	96%	100%	99%	100%	100%

NOTA: GASOMETRÍAS ARTERIALES



CASO CLÍNICO 2. CRRT + ECCO2R

Mujer de 29 años que ingresa el 28 de noviembre por una Insuficiencia Respiratoria Aguda (IRA) secundaria a hemorragia alveolar difusa.

- No alergias conocidas.
- Malformación congénita (probable Síndrome de Mckusick Kaufman).





CASO CLÍNICO 2. CRRT + ECCO2R

Síndrome de Mckusick Kaufman es una enfermedad rara autosómica y recesiva se caracteriza en la mujer por:

- Hidrometrocolpos, puede provocar hidronefrosis.
- Polidactilia postaxial.
- Defectos cardiacos de cualquier tipo.





CASO CLÍNICO 2. CRRT + ECCO2R

Mujer de 29 años que ingresa el 28 de noviembre por una Insuficiencia respiratoria aguda (IRA) secundaria a hemorragia alveolar difusa.

- No alergias conocidas.
- Malformación congénita (probable Síndrome de Mckusick Kaufman).
- Enfermedad Renal Crónica (ERC) estadio V con primer trasplante de donante cadáver a las edad de 9 años y segundo trasplante de donante vivo (padre en el año 2005).





CASO CLÍNICO 2. CRRT + ECCO2R

- Clínica compatible con Rechazo Humoral Crónico Activo.
- Tratamiento inmunosupresor.
- Anemia y trombocitopenia leve.
- Rinitis y asma estacional.
- Intervenida de columna en el año 2005.
- Disminución importante de la agudeza visual





CASO CLÍNICO 2. CRRT + ECCO2R



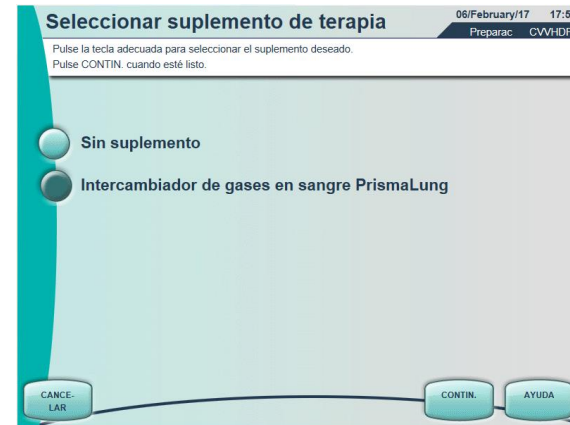
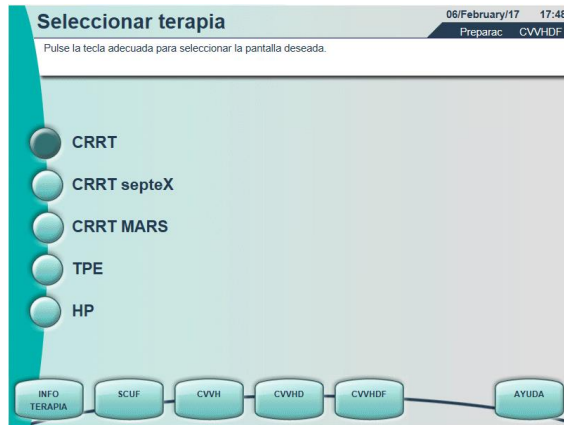
27 DICIEMBRE

PO₂ / FiO₂
87 mm Hg / 0,8%
108, 75 mm Hg





CASO CLÍNICO 2. CRRT + ECCO2R





CASO CLÍNICO 2. CRRT + ECCO2R



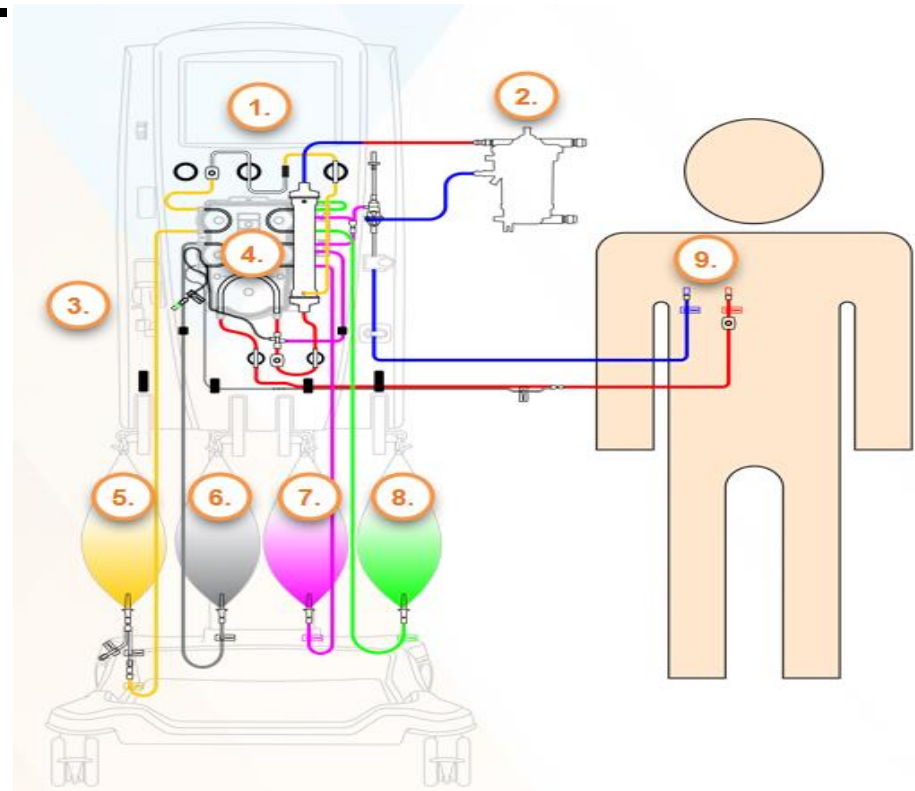


CASO CLÍNICO 2. CRRT + ECCO2R

Componentes de la terapia.

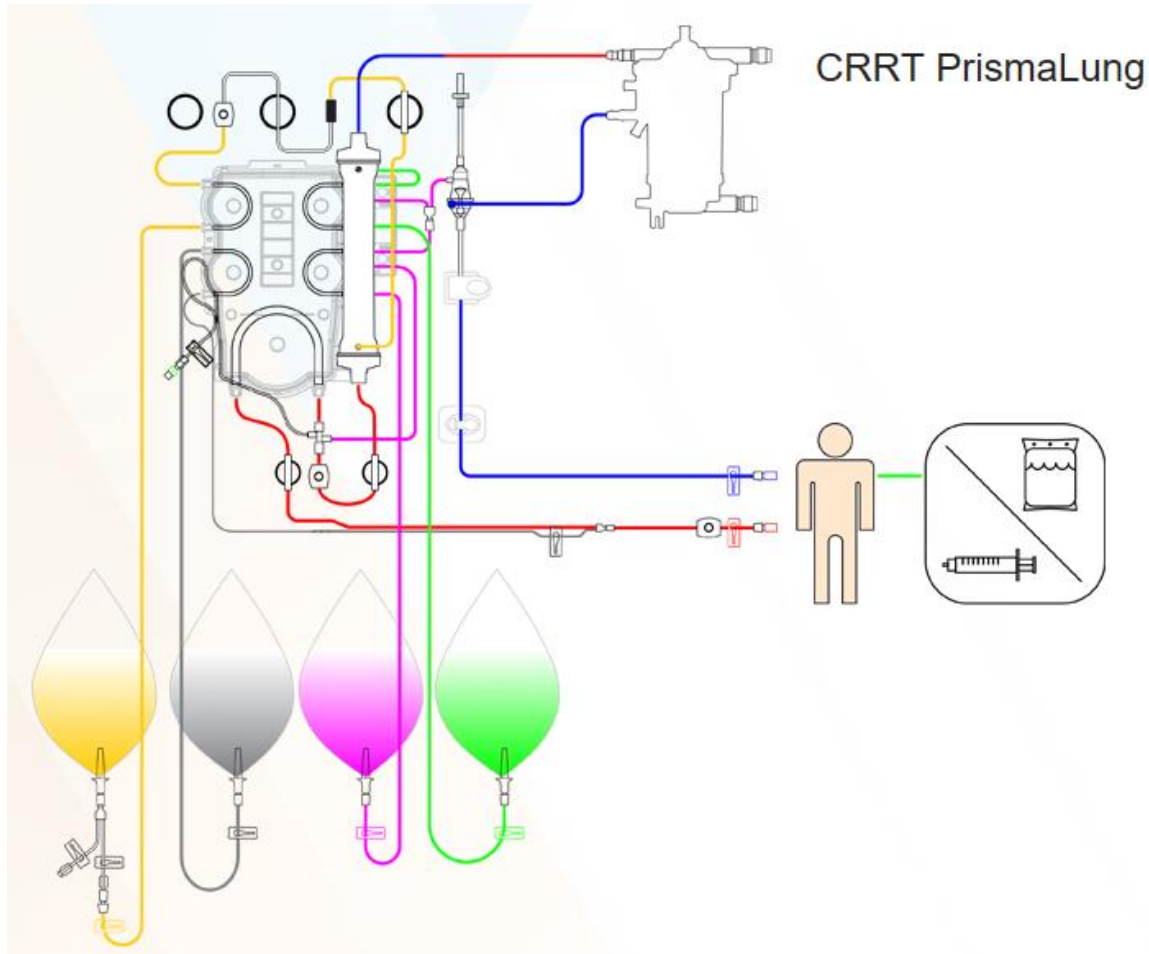
- 1 Monitor Prismaflex
- 2 Kit PrismaLung desechable
- 3 Jeringa, si es necesario.
- 4 Set CRRT desechable
- 5 Bolsa de efluente.
- 6 Solución PBP, si es necesario.
- 7 Líquido de diálisis.
- 8 Solución de sustitución.
- 9 Acceso venoso al paciente.

Nota: Una conexión de Oxígeno.





CASO CLÍNICO 2. CRRT + ECCO2R





CASO CLÍNICO 2. CRRT + ECCO2R





CASO CLÍNICO 2. CRRT + ECCO2R





CASO CLÍNICO 2. CRRT + ECCO2R

HOSPITAL GENERAL UNIVERSITARIO
CIUDAD REAL

Servicio de Medicina Intensiva

FECHA: 27 DIC AL 11 ENE

ETIQUETA

Fecha	27	28	28	28	28	28	30	31	2	2	3	3	4	5	5	6	7	8	9	10	11	
Hora	17/30	0	3	8	0	2	8	12	5/30	13	8	16	14	10	19	0	9	10	16	21/30	4	
Terapia	HDF	HDF	HDF	HDF	HDF	HDF	HDF	HDF	HDF	HDF	HDF	HDF	HDF	HDF	HDF	HDF	HDF	HDF	HDF	HDF	HDF	HDF
Bomba sangre (ml/min)	200	200	200	200	200	250	250	250	230	300	300	300	140	180	140	180	250	280	300	300	300	
Perdida neta horaria (ml/h)	0	50	100	100	100	100	100	200	250	200	200	100	200	200	0	200	50	120	120	120	120	
Repos. Postdilucion (ml/h)	1000	1000	1000	1000	1000	1000	800	800	800	250	250	250	200	200	200	200	150	150	150	100	100	
PBP (ml/h)	500	500	500	680	680	680	700	700	0	300	300	300	100	100	100	100	150	150	100	120	120	
Dialisis (ml/h)	500	500	500	500	500	500	500	500	500	300	300	300	300	300	300	300	500	500	400	400	400	
Velocidad heparina (ml/h)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2	2	2	1,5	1	1	0,5	1	1	0,8	0,8	
Dilucion Heparina (ui/ml/sf)										100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
Bolo heparina (ui/ml/sf)		27	HORAS				90	HORAS				69	HORAS				127	HORAS				
Presion entrada (mmHg)	-44	-68	-79	-72	-76	-77	-80	-71	-66	-104	-103	-97	-46	-76	-46	-45	-100	-91	-131	-121	F	
Presion de prefiltro (mmHg)	115	180	188	200	344	166	220	215	224	239	218	204	76	110	160	178	142	179	238	287	I	
Presion de retorno (mmHg)	43	80	80	80	82	77	106	94	60	117	139	107	20	36	93	103	82	52	103	103	N	
Presion efuente (mmHg)	42	64	56	58	-67	70	98	48	-57	148	116	121	7	30	87	100	100	97	130	123		
PTM (mmHg)	45	55	61	72	249	34	52	86	182	12	14	15	24	22	20	26	13	19	12	15	T	
Caída de Presión (mmHg)							80	98	131												T	
Fraccion de filtración	17	17	17	18	16	16	14	15	16	6	6	6	8	6	8	8	4	3	3	2	O	
Solución de Reposición																						
Temperatura del HF						41																





CASO CLÍNICO 2. CRRT + ECCO2R

DÍA HORA	28 NOV 18:00 INGR ESO	22 DIC 10:00 IOT	26 DIC 12 :00 PRONO	27 DIC 17:00 SUPINO	27 DIC 17:30 PRIMER PRISMA LUNG+HDF	27 DIC 21:00 PRONO	29 DIC 13:00 FIN TTO 1 27 H.	29 DIC 22:00 SEGUNDO PRISMA LUNG+HDF	31 DIC 11:30 SUPIN	31 DIC 20:00 PRON	2 ENE 5:30 FIN TTO. 2 90 H.	2 ENE 13:00 TERCER PRISMA LUNG+ HDF	5 ENE 10:00 FIN TTO 3 69 H.	5 ENE 19:00 CUARTO PRISMA LUNG+ HDF	11 ENE 2:30 FIN TTO 4 127 H.
MOD. RESP.	VMNI CPAP 100% PS+1 2 +6.	BIPAP 100% FR 28. 210. PS +8. +10 P INSP 30 1:1,1	IPPV 100% FR 32 240 +4 1:1,1	IPPV 80% FR 30 240 +6 1:1	IPPV 100% FR 36 240 +6 1:1 18:00	IPPV 100% FR 30 240 +6 1,5:1	IPPV 80% FR 28 250 +5	IPPV 100% FR 30 230 +5	IPPV 100% FR 30 280 +5	IPPV 100% FR 30 280 +5	IPPV 100% FR 30 240 +5 1:1,4	IPPV 100% FR 32 230 +7 1:1,5	IPPV 80% FR 27 240 +8	BIPAP 100% FR 30 260 P. INS 25 +5 1:1,2	IPPV 100% FR 32 230 +2 1:1,2 (16:00)
PH	7,38	ANTES / DP 7,41 / 7,2	ANTES / DP 7,11 / 7,14	ANTES SUPIN 7,27	(18:26) 7,27	ANTES / DP 7,33 / 7,3	(15:57) 7,24	ANTES / DP 7,18 / 7,26	ANTE S / DP 7,34 / 7,39	ANTES / DP 7,37 / 7,34	(7,29) 7,22	(14:07) 7,26	(11:54) 7,19	ANTES / DP 7,16 / 7,29	10 ENE 17:53 7,19
PCO2	24	38 / 63	90 / 84	73	68	59 / 61	77	85 / 64	57 / 48	50 / 54	77	63	71	77 / 62	69
PO2	354	76 / 97	79 / 57	87	65	48 / 43	57	61 / 51	92 / 53	53 / 47	96	48	91	60 / 41	45
HCO3	14,2	24,1 / 24,6	28,6 / 28,6	33,5	31,2	31,1 / 30	33	31,7 / 28,7	30,8 / 29,1	28,9 / 29,1	31,5	28,3	27,1	27,4 / 29,8	25,8
%O2SAT	100%	95% / 96%	90% / 79%	95%	89%	80% / 73%	84%	84% / 80%	97% / 87%	86% / 80%	96%	77%	95%	82% / 69%	68%

NOTA: GASOMETRÍAS ARTERIALES



CASO CLÍNICO 2. CRRT + ECCO2R

DÍA HORA	28 NOV 18:00 INGRESO	22 DIC 10:00 IOT	26 DIC 12 :00 PRONO	27 DIC 17:00 SUPINO	27 DIC 17:30 PRIMER PRISMA LUNG+HDF	27 DIC 21:00 PRONO	29 DIC 13:00 FIN TTO 1 27 H.
MOD. RESP.	VMNI CPAP 100% PS+12 +6.	BIPAP 100% FR 28. 210. PS +8. +10 P INSP 30 1:1,1	IPPV 100% FR 32 240 +4 1:1,1	IPPV 80% FR 30 240 +6 1:1	IPPV 100% FR 36 240 +6 1:1 18:00	IPPV 100% FR 30 240 +6 1,5:1	IPPV 80% FR 28 250 +5
PH	7,38	ANTES / DP 7,41 / 7,2	ANTES/DP 7,11 / 7,14	ANTES SUPIN 7,27	(18:26) 7,27	ANTES / DP 7,33 / 7,3	(15:57) 7,24
PCO2	24	38 / 63	90 / 84	73	68	59 / 61	77
PO2	354	76 / 97	79 / 57	87	65	48 / 43	57
HCO3	14,2	24,1 / 24,6	28,6 / 28,6	33,5	31,2	31,1 / 30	33
%O2SAT	100%	95% / 96%	90% / 79%	95%	89%	80% / 73%	84%

NOTA: GASOMETRÍAS ARTERIALES



CASO CLÍNICO 2. CRRT + ECCO2R

DÍA HORA	29 DIC 22:00 SEGUNDO PRISLA LUNG+HDF	31 DIC 11:30 SUPINO	31 DIC 20:00 PRONO	2 ENE 5:30 FIN TTO. 2 90 H.	2 ENE 13:00 TERCER PRISMA LUNG+HDF	5 ENE 10:00 FIN TTO 3 69 H.	5 ENE 19:00 CUARTO PRISMA LUNG+HDF	11 ENE 2:30 FIN TTO 4 127 H.
MOD. RESP.	IPPV 100% FR 30 230 +5	IPPV 100% FR 30 280 +5	IPPV 100% FR 30 280 +5	IPPV 100% FR 30 240 +5 1:1,4	IPPV 100% FR 32 230 +7 1:1,5	IPPV 80% FR 27 240 +8	BIPAP 100% FR 30 260 P. INS 25 +5 1:1,2	IPPV 100% FR 32 230 +2 1:1,2 (16:00)
PH	ANT / DP 7,18 / 7,26	ANTES / DP 7,34 / 7,39	ANTES / DP 7,37 / 7,34	(7:29) 7,22	(14:07) 7,26	(11:54) 7,19	ANT / DP 7,16 / 7,29	10 ENE (17:53) 7,19
PCO2	85 / 64	57 / 48	50 / 54	77	63	71	77 / 62	69
PO2	61 / 51	92 / 53	53 / 47	96	48	91	60 / 41	45
HCO3	31,7 / 28,7	30,8 / 29,1	28,9 / 29,1	31,5	28,3	27,1	27,4 / 29,8	25,8
%O2SA	84% / 80%	97% / 87%	86% / 80%	96%	77%	95%	82% / 69%	68%

NOTA: GASOMETRÍAS ARTERIALES



CONCLUSIÓN

A la luz de los resultados obtenidos por estos casos clínicos, resultaría beneficioso implantar **protocolos** en las Unidades que disponen de **extracción extracorpórea de CO₂**, para proporcionar **cuidados basados en la evidencia** a todos aquellos pacientes subsidiarios de administrarles este tratamiento en el **Síndrome de Distrés Respiratorio grave**.



