

RECOMENDACIONES PARA LA PREPARACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DE MEDICAMENTOS EN UCI EN EL CONTEXTO COVID-19
DIVISIÓN DE FARMACIA CLÍNICA



El siguiente documento resume algunas de las recomendaciones para la preparación y administración de los medicamentos más utilizados en las Unidades de Cuidados Intensivos, considerando tratamientos enfocados a la restricción de volumen y a disminuir la frecuencia de administración de éstos para reducir la exposición del personal de salud asociada a esta actividad en el contexto de pacientes COVID-19. No obstante, estas recomendaciones deben ser personalizadas a cada institución, validando la estabilidad en dilución de las diferentes marcas de medicamentos presentes en su Arsenal Farmacoterapéutico y monitorizando los potenciales efectos adversos asociados a la administración de preparaciones concentradas. En el caso de utilizar jeringas para la administración continua de fármacos, considerar las recomendaciones de concentración brindadas en el presente documento.

MEDICAMENTO	FORMAS DE ADMINISTRACIÓN	SUEROS COMPATIBLES	CONCENTRACIÓN		ESTABILIDAD (HORAS)		VELOCIDAD DE ADMINISTRACIÓN	RECOMENDACIÓN EN PACIENTES CON COVID-19	OBSERVACIONES
			VÍA CENTRAL	VÍA PERIFÉRICA	Tª AMBIENTE	REFRIGERADO			
Ácido Tranexámico	D: Sí II: Sí IC: Sí	SF 0,9% o SG 5%	1 g / 50 mL	1g/100 mL	24	24	Según concentración: Bolo sin diluir: 50mg/min; Bolo diluido: 100mg/min; Dosis en IC: 1-2 mg/kg/h.	Considerar infusión continua de 3g en 300 mL (o en 150mL por CVC).	Se recomienda realizar ajuste de dosis en pacientes con insuficiencia renal. Proteger la infusión de la luz.
Ácido Valproico	D: No II: Sí IC: Sí	SF 0,9% o SG 5% o RL	II: Dosis/ 50-100 mL IC: 4 mg/mL	II: 500 mg/50-100mL IC: 4 mg/mL	24	N/D	Dosis de carga: administrar en 60 min, máximo: 20 mg/min.	Considerar administración cada 12 h, según monitorización de niveles plasmáticos. Aunque se puede utilizar en IC, se recomienda reservar la IC sólo en casos de no lograr niveles plasmáticos en rango terapéutico, de usarla, se recomienda ajustar y seguir con QF clínico.	Se recomienda tener en cuenta valores de albúmina a la hora de interpretar niveles plasmáticos (NP). En el caso de utilizar IC se recomienda una dosis de carga 20-30 mg/kg (administrar en 60 minutos y máximo 3 gramos) y luego iniciar IC en dosis de 1-1,5 mg/kg/h. Su uso está contraindicado en pacientes con enfermedad hepática o disfunción hepática significativa.
Adrenalina	D: Sí II: Sí IC: Sí	SF 0,9% o SG 5%	16 mg/250 mL	4 mg/250mL (16 mcg/mL)	24	24	Dosis: en IC: 0,1-1 mcg/kg/min En paro cardíaco: 0,5 a 1 mg en bolo c/3-5 min PRN.	Considerar concentración máxima de 16 mg / 250 ml, administrar exclusivamente por vía central.	Medicamento vesicante, por lo que se recomienda uso por vía central. Proteger la infusión de la luz.
Amiodarona	D: Sí II: Sí IC: Sí	SG 5%	150 mg/50 mL	150 mg/100 mL	24	N/D	Velocidad máxima: II de carga: 15 mg/min. IC: 1 mg/min.	Considerar utilización de IC: 1200 mg /200 mL en SG5%. Evaluar 3 esquemas de uso para las 24 h: 1) Carga 1 (rápida): 150 mg/10 min (15 mg/min) Carga 2 (lenta): 360 mg en 6 horas Dosis de mantención: 540 mg/18 h (0,5 mg/min) 2) Carga: 5 mg/kg (300 mg) en 20 min a 2 h (en 100-250 mL) Dosis de mantención: 900 mg en 23 h (0,6 mg/min) (en 250-500 mL) 3) Luego de dosis de carga, si administra 600 mg/día, administrar 150mg en 6h en caso de dar 900mg administrar 150 mg en 4 horas.	Se recomienda preferir la vía central. Concentración mayor a 2mg/mL exclusivamente por vía central. Concentraciones menores a 0,6 mg/mL podrían ser inestables. No se recomienda dilución en SF 0,9%. Para la administración de la IC no se recomienda utilizar matraces de PVC, ya que la amiodarona se adsorbe en dicho material. Proteger la infusión de la luz.
Atracurio	D: Sí II: Sí IC: Sí	SF 0,9% o SG 5%	100-500 mg/100 mL	100-250 mg/100mL	24*	24*	Bolos: 0,4-0,5 mg/kg. II: 0,08-0,1 mg/kg c/20-45 min. IC: 5-15 mcg/kg/min.	Considerar: Concentración máxima: 500 mg en 100 mL (5mg/mL).	Precaución en falla renal, podría acumularse metabolito neurotóxico (laudanosina). Evitar su uso en pacientes asmáticos o con alergia severa porque puede producir liberación de histamina. *Estabilidad según solvente: una solución de 0,5 mg/mL se estable por 8 h en SG5% y 24 hr en SF 0,9%.
Cefepime	D: Sí II: Sí IC: Sí	SF 0,9% o SG 5%	1000 - 2000 mg/ 50mL	1000 - 2000 mg/ 50mL	24	48	Administrar primera dosis en 30-60 min. Dosis de mantención: 4 h.	Considerar frecuencia de uso cada 12 h, administrando cada dosis en 4 h, en infecciones que no son por <i>Pseudomonas aeruginosa</i> . También está descrito el uso de IC de 6 g en 250 mL a pasar a 10 mL/h.	Se observan diferencias en la estabilidad reportada por diferentes proveedores, por lo tanto, discutir con Químico Farmacéutico antes de adoptar decisiones. Evaluar ajuste de dosis según función renal, sitio de infección y CIM del microorganismos.
Ceftazidima	D: Sí II: Sí IC: Sí	SF 0,9% o SG 5%	1000 mg-2000 mg/50 mL	1000 mg - 2000 mg/50 mL	24	48	Administrar primera dosis en 30-60 min. Dosis de mantención: 4 h.	Considerar la utilización de una IC: Día 1: dosis de carga: 2g en 1 h, luego dosis mantención: 4 g en 23h. Día 2: 6 gramos al día.	Se observan diferencias en la estabilidad reportada por diferentes proveedores, por lo tanto, discutir con Químico Farmacéutico antes de adoptar decisiones. Evaluar ajuste de dosis según función renal, sitio de infección y CIM del microorganismos. En TRR se recomiendan BIC de 3 gramos al día.
Ceftriaxona	D: Sí II: Sí IC: Sí	SF 0,9% o SG 5%	1000 mg/ 25-50 mL	1000 mg/ 50 mL	24	48	Administrar en 30 min.	Privilegiar administración cada 24 h (1-2 g/24h)	Dosis en infecciones de SNC: 2g c/12 h. Riesgo de precipitación con soluciones que contienen calcio, diferir administración concomitante.
Dexmetomidina	D: No II: Sí IC: Sí	SF 0,9%	200-400 mcg/ 50 mL	200-400 mcg/ 50 mL	48	48	Dosis mantención: 0,2-1 mcg/kg/h.	Considerar: Concentración máxima: 400 mcg/50 mL Velocidad máxima de administración: hasta 1,4 mcg/kg/h.	La estabilidad aquí descrita es en base a estudios realizados en el medicamento original (Precedex *), por lo tanto, de tener otro proveedor discutir con Químico Farmacéutico antes de adoptar decisiones. Se recomienda ajuste de dosis en falla hepática.
Dobutamina	D: No II: Sí IC: Sí	SF 0,9% o SG 5%	250-500 mg/100 mL	250 mg/100 mL	24	24	IC: 2,5-20 mcg/kg/min.	Considerar: Concentración máxima: 500 mg/100 mL Velocidad máxima de administración: hasta 40 mcg/kg/min.	Privilegiar la administración por vía central, debido a que es un medicamento vesicante y el uso por vía periférica es excepcional.
Dopamina	D: No II: No IC: Sí	SF 0,9% o SG 5%	400-800 mg/250 mL	200 mg/250 mL	24	No refrigerar	Inicio: 5 mcg/kg/min, aumentar 5-10 mcg/kg/min (c/10-30 min). Dosis máxima: 50 mcg/kg/min.	Considerar usar 800 mg/250 mL	Selectividad de acción según dosis: [0,5-2 mcg/kg/min] - dopa; [2-10 mcg/kg/min] - dopa/beta; >10 mcg/kg/min] - principalmente alpha. Dosis mayores a 240 mcg/min requieren necesariamente administración por vía central. No mezclar con agentes alcalinos por alto riesgo de inactivación de la droga. Almacenar protegido de la luz.
Fenitoína	D: No II: Sí IC: No	SF 0,9%	250 mg/50-100 mL	250 mg/100 mL	1 (máx. 4)	No refrigerar	Velocidad II: 25 mg/min Velocidad máxima II: 50 mg/min	Considerar: Administración cada 12 h, según albúmina, función renal y niveles plasmáticos. Estabilidad de la solución de 1 h, otras estabilidades dependen del proveedor, consultar a Químico Farmacéutico.	Precaución con: Velocidad máxima de administración debido a potenciales efectos adversos cardiovasculares. "Síndrome de guante morado": reacción adversa rara pero grave, asociada a extravasación por la administración de fenitoína (altamente alcalina: pH 12). Preferir la administración por vía central.
Fentanilo	D: Sí II: Sí IC: Sí	SF 0,9% o SG 5%	0,5-2,5 mg/50mL	0,5-2,5 mg/50mL	48	48	II: ~0,5-1,5 mcg/kg IC: 0,7-10 mcg/kg/h.	Considere utilizar máxima concentración 2,5 mg en 50 mL y estabilidad de 48 h. (Esto equivale a la administración del medicamento no diluido)	Proteger de la luz al almacenarlo.
Furosemida	D: Sí II: Sí IC: Sí	SF 0,9% o SG 5%	II: 20 mg / 1-10 mL IC: 50-100 mg/ 50 mL	II: 20 mg / 10 mL IC: 50 mg/ 50 mL	24	No refrigerar	II: 20-40 mg en 1-2 min IC: 20-40 mg/h.	Considerar IC según diuresis del paciente y objetivos clínicos.	Administrar bolo lentamente por 2 min, la infusión no se debe administrar a una velocidad superior a 4 mg/min. No refrigerar y almacenar protegido de la luz.
Heparina en Infusión Continua	D: No II: Sí IC: Sí	SF 0,9% o SG 5%	25.000 U/250-500 mL		24	24	Dosis inicial: 5.000 U (3-5 min) Dosis mantención IC: 15-20 U/kg/h (máx: 20.000-40.000 U/24 h)	Considerar: Concentración máxima: 25.000 U/250 mL Dosis máxima de administración: hasta 40.000 U/24 h.	Se recomienda controlar un TTPK basal previo a la IC, y luego cada 4 a 6 horas de alguna modificación de dosis.
Hidrocortisona	D: Sí II: Sí IC: Sí	SF 0,9% o SG 5%	100 mg/5-100 mL	100 mg/5-100 mL	4	No refrigerar	II: 100-500 mg en 1-10 min IC: concentración máx.: 1mg/mL	Se puede utilizar en IC.	Estabilidad de 24 h en soluciones hasta 1mg/mL (concentración recomendada). Soluciones más concentradas describen estabilidad de 4 h. Proteger la infusión de la luz.
Imipenem	D: No II: Sí IC: No	SF 0,9% o SG 5%	500 mg/ 100 mL	500 mg/ 100 mL	4	No refrigerar	II: 500 mg en 30 min (en 3 h en infecciones graves)	Considere dosificación de 1 g cada 8 h	En infecciones graves, administrar en infusión prolongada de 3 h. Preferir dilución en SF 0,9%, ya que la estabilidad es menor en SG5%. Cada proveedor tiene diferentes estabilidades, consultar con Químico Farmacéutico. Podría causar flebitis, preferir vía central.

MEDICAMENTO	FORMAS DE ADMINISTRACIÓN	SUEROS COMPATIBLES	CONCENTRACIÓN		ESTABILIDAD (HORAS)		VELOCIDAD DE ADMINISTRACIÓN	RECOMENDACIÓN EN PACIENTES CON COVID-19	OBSERVACIONES
			VÍA CENTRAL	VÍA PERIFÉRICA	Tª AMBIENTE	REFRIGERADO			
Insulina (regular) en Infusión Continua	D: No II: SI IC: SI	SF 0.9%	100 U/100 mL		24	24	Dosis según protocolo local y objetivo glicémico. Propuesta de esquema: Valor glicemia y dosis de insulina: - 200-249 mg/dL: 4 U/h - 250-299 mg/dL: 6 U/h - 300-399 mg/dL: 8 U/h		Monitorización de la respuesta terapéutica: Si al menos 3 valores consecutivos están dentro del rango en controles horarios, pasar a controlar glicemias cada 2 h. Si 3 valores consecutivos están dentro del rango en controles cada 2 h, pasar a controlar glicemias cada 4 h. Si la glicemia estuvo estable por más de 24 h, medir cada 6 h. Recordar que la estabilidad de la insulina refrigerada cambia al estar diluida para su uso IC. El vial abierto no diluido, tiene estabilidad de 30 días a temperatura ambiente.
Ketamina	D: SI II: SI IC: SI	SF 0,9% o SG 5%	500 mg/ 250 mL	500 mg/ 500 mL	48	48	Dosis de carga: 1,5 mg/kg Dosis de mantención: 0,5-2,5 mg/kg/h	Se ha descrito su uso en concentraciones de 20 mg/mL (1000 mg/ 50 mL), de ser así, se sugiere monitorización.	Por su efecto simpaticomimético puede generar aumento de frecuencia cardíaca y de la presión arterial. También, se le asocia un efecto broncodilatador. Se describe el desarrollo de sialorrea con su uso.
Labetalol	D: SI II: SI IC: SI	SF 0,9% o SG 5%	100-500 mg/100mL	100-200 mg/ 100mL	24	No refrigerar	II: 20 mg/2 min. IC: 2 mg/min (rango: 1-3 mg/min).	Considerar utilizar dilución de 500mg/100mL. (por vía CVC)	Se sugiere preferir administración por vía central (pH 3-4). No se recomienda refrigerar, algunos proveedores recomiendan proteger de la luz.
Levetiracetam	D: SI II: SI IC: SI	SF 0,9% o SG 5% o RL	1000 mg/ 25-50mL	1000 mg/ 50mL	4	N/D	Dosis indicada en 15 min.	Administrar máximo cada 12 hrs.	Se recomienda ajuste en falla renal.
Linezolid	D: No II: SI IC: SI	No requiere, presentación lista para usar.	600 mg/ 300mL	600 mg/300mL	24	N/D	Rango: Dosis/30 a 120 min.	Considere el uso de IC: 300 mg de carga en 30 minutos y luego 900 mg en 23,5 h.	Tratamientos prolongados (más de 14 días) pueden generar mielosupresión Es un inhibidor de la MAO, por lo tanto, puede generar síntomas serotoninérgicos. Proteger la infusión lista para usar de la luz.
Meropenem	D: No II: SI IC: No	SF 0.9%	1000 mg/ 25-50 mL	1000 mg/ 100 mL	4	No refrigerar	II: 1-2 g en 30 min (en 3 h en infecciones graves)	Considere dilución de 1000 mg/ 25 mL para evitar sobrecarga de volumen.	En infecciones graves, administrar en infusión prolongada de 3 h. Preferir dilución en SF 0,9%, ya que la estabilidad es menor en SG5%. Cada proveedor tiene diferentes estabilidades, consultar con Químico Farmacéutico. Podría causar flebitis, preferir vía central.
Metamizol	D: No II: SI IC: SI	SF 0,9% o SG 5% o RL	2000 mg/50-100 mL	2000 mg/50-100 mL	24	24	II: diluir en 50 mL (20-60 min) IC: diluir en 250 mL.	Considerar el uso de IC de 4 g en 250 mL.	Proteger la infusión de la luz.
Metilprednisolona succinato	D: SI II: SI IC: SI	SF 0,9% o SG 5%	40 mg/ 25 mL	40 mg/ 50 mL	24	No refrigerar	Dosis/30 min.	Evaluar posibilidad de administración en infusión continua.	
Midazolam	D: SI II: SI IC: SI	SF 0,9% o SG 5%	100-200 mg/100mL	50-100 mg/100mL	48	48	II: 0,01-0,05 mg/kg en 5-10 min IC: 0,05-0,2 mg/kg/hr.	Considere utilizar máxima concentración 200 mg en 100 mL.	En estatus epiléptico se describen dosis máximas de hasta 1-2 mg/kg/hr
Milrinona	D: No II: No IC: SI	SF 0,9% o SG 5%	20 mg/100 mL	20 mg/ 250mL	48	48	Dosis carga: 50 mcg/kg en 10 min Dosis mantención: 0,375-0,75 mcg/kg/min	Concentración máxima descrita 20 mg/50 mL y estabilidad de 48 h	Corroborar la estabilidad informada por su proveedor, hay algunos que reportan estabilidad de 6 h. Se recomienda ajuste en falla renal. El uso por vía periférica es en situaciones particulares, debido a que el medicamento puede generar flebitis.
Noradrenalina	D: No II: No IC: SI	SG 5%	4-32 mg/250 mL	4 mg/250mL	24	24	IC: 0,01-1 mcg/kg/min.	Considere utilizar concentración máxima de 32 mg/250 mL por vía central. Se han descrito dosis máximas de hasta 3 mcg/kg/min, sin embargo, al requerirse estas dosis, se recomienda utilizar segundo vasoactivo.	Se debe utilizar siempre en SG5%. Se recomienda preferir la administración por vía central, podría producir necrosis local por su acción vasoconstrictora.
Omeprazol	D: SI II: SI IC: No	A.P.I. o SF 0,9% o SG 5%	Bolo: 40 mg/ 10 mL	Bolo: 40 mg/ 10 mL	4	N/D	Depende del proveedor (ver observaciones)	Privilegiar uso cada 24 h. Evaluar riesgo de úlcera gástrica por estrés.	El volumen de dilución, el solvente y la velocidad de administración dependen del proveedor. Algunas presentaciones traen su diluyente, de ser así, se recomienda reconstituir con ese solvente y administrar en 2,5-5 min (4 mL/min).
Piperacilina/Tazobactam	D: No II: SI IC: SI	SF 0,9% o SG 5%	II: 4 g (Piperacilina)/ 50-100mL IC: 12 g (Piperacilina) / 250 mL	II: 4 g (Piperacilina)/100mL IC: 12 g (Piperacilina) / 250 mL	24	48	II: Administrar primera dosis en 30 min y las de mantención en 4 h.	Considere preparar las tres dosis del día o utilizar la IC con una dosis de carga 2 g (base piperacilina) en 30 minutos y luego iniciar la IC (los restantes 10 g de piperacilina) a pasar en 23,5 h.	En infecciones graves, administrar en infusión prolongada de 4 h. Recuerde el ajuste de dosis según función renal. Para el caso de la BIC algunos protocolos recomiendan si el paciente tiene un clearance menor a 20 mL/min y no está en TRR dar una BIC de 8 g (Piperacilina) al día en 100 mL SF o SG5%.
Propofol	D: SI II: SI IC: SI	SG 5%	IC: 2 mg/mL	-----	12	No refrigerar	Dosis carga o inducción: 2-2,5 mg/kg Dosis de mantención: 0,3-3 mg/kg/h.	Preferir kit TIVA	Se recomienda la administración exclusiva por vía central, y no diluir adicionalmente. De requerirse la dilución, se puede hacer hasta los 2 mg/mL, en SG5%. Precaución al manipularlo, debido al alto riesgo de contaminación de éste. En estatus epiléptico se describen dosis máximas de hasta 5 mg/kg/hr, precaución con altas dosis, relacionadas con síndrome de infusión por propofol (SIP)
Ranitidina	D: SI II: SI IC: SI	SF 0,9% o SG 5%	50 mg/25 mL	50 mg/25 mL	48	48	II: dosis: 20-30 min (bolo máx. en al menos 2 min)	Considere el uso de omeprazol según evaluación de riesgo de UGE.	Se debe ajustar la dosis en insuficiencia renal.
Rocuronio	D: SI II: SI IC: SI	SF 0,9% o SG 5%	100 mg/ 25 mL	100 mg/ 50mL	24	24	Dosis de carga o inducción: 0,6-1,2 mg/kg Dosis de mantención: 0,2-0,6 mcg/kg/h	Considere utilización de dilución 100 mg/25 mL, concentración máxima de 5 mg/mL.	En pacientes con hepatitis o daño hepático usar con precaución. Se puede administrar también en mcg/kg/min, rango: 8-12 mcg/kg/min.
Urapidil	D: SI II: SI IC: SI	SF 0,9% o SG 5%	300 mg/100 mL	N/D	24	N/D	Bolos: 12,5-25 mg hasta por 3 veces, si responde, pasar a IC. IC: 9-30 mg/h (media: 15 mg/h)	Concentración máxima: 0,6 mg/mL.	Consultar a su proveedor si la preparación puede concentrarse más de 0,6 mg/mL.
Vancomicina	D: No II: SI IC: SI	SF 0,9% o SG 5%	1000 mg/ 100-200 mL	1000 mg/200mL	48	48	II: 10 mg/kg/h (máximo 1g por hora)	Privilegiar posología cada 12 h evaluando según niveles plasmáticos, función renal y sitio de infección. Se puede utilizar una IC, discutir con Infectología y Químico Farmacéutico	Siempre utilizar dosis de carga, 20-30 mg/kg peso actual, para lograr concentraciones óptimas desde el día 1. Existen diferentes esquemas de IC, según sitio de infección, peso y función renal (o TRR). Debido a la gran cantidad de proveedores, se recomienda consultar la estabilidad antes de administrar en IC.
Vasopresina	D: No II: SI IC: SI	SF 0,9% o SG 5%	100 UI/ 100-500 mL	80 UI/500mL	48	N/D	Rango: 0.01-0.06 UI/min	Considere utilizar dilución de 100 UI/ 100 mL y considerar estabilidad de 48 h	
Vecuronio	D: SI II: SI IC: SI	SF 0,9% o SG 5%	(50 mg/50 mL)	20 mg/100 mL	24	N/D	Dosis de carga o inducción: 0,08-0,1 mg/kg Dosis de mantención: 0,8-1,2 mcg/kg/min	Considere utilización de dilución 50 mg/50mL	En pacientes con hepatitis o daño hepático usar con precaución. Evitar su uso en pacientes con daño renal debido a que se prolonga el tiempo del bloqueo neuromuscular.

Referencias:
Páginas web: GlobalRPH; Micromedex solutions; Stablis.org; UpToDate; ASPH's Interactive Handbook of Injectable Drugs.
Documentos: Procedures for Administering Injectable Drugs, NHS University Hospitals Plymouth; ASPH's Standardize 4 Safety Version 1.0, 10/19/2016.

Abreviaturas:
D: Bolo Directo, II: Infusión intermitente, IC: Infusión Continua | A.P.I.: agua para inyectables; SF: 0,9%; Cloruro de sodio 0,9%; SG5%: Suero glucosado 5%; RL: Ringer lactato.
Otras abreviaturas: N/D: no hay datos; SNC: sistema nervioso central; UGE: úlcera gástrica por estrés.
Fecha de publicación: mayo del 2020.

Elaborado por: DIFARCLU/OF Rubén Hernández, OF Gabriela Valenzuela, OF Milka Daric. Agradecemos especialmente la colaboración de OF Claudio González y OF Paula Impellizzeri.
Revisado por DESCHMI y por Dr. Darwin Acuña.