

## DROGAS ADMINISTRADAS POR INFUSION CONTINUA EN PACIENTES CRITICOS

Elaborado por: Docente : Verónica Nasabun F.  
Ayudantes alumnos: Mónica Aburto F.  
María Gabriela Amat N.  
Alvaro Armijo C.

### INTRODUCCION

Existe un grupo de fármacos los más utilizados en las unidades de pacientes críticos, que se debe tener especial cuidado con su administración, nos referimos a los fármacos que dirigen su acción principal en el sistema cardiopulmonar, analgesia, sedación y relajación muscular, administrados en infusión continua. La administración de estos fármacos generalmente comienza en **forma directa**: bolo con jeringa o por microgoteo y en **infusión continua**: por bomba de infusión, sistema dosiflow o microgoteo.

Previo a su administración se consideran varios factores, **del paciente**: patología, peso y parámetros hemodinámicos y **del fármaco**: exactitud en la preparación, fórmula utilizada, manejo de la bomba de infusión, etc.

Para el cálculo se considera que 1 miligramo es igual a 1000 gamas.

Las fórmulas para cada una de las drogas que describiremos son las siguientes:

#### Gamas/Kg./ min.

Indicación x peso x volumen  
-----x 60 = **ml/hora**  
Total gamas

#### Gamas/min.

Indicación x volumen  
-----x 60 = **ml/ hora**  
Total gamas

#### Mg/ Kg./ hora

Indicación x peso x volumen  
----- = **ml / hora**  
Total mg

#### Mg / hora

Indicación x volumen  
----- = **ml / hora**  
Total mg

#### Mg/ min.

Indicación x volumen  
----- x 60 = **ml / hora**  
Total mg

#### UI/ hora

Indicación x volumen  
----- = **ml / hora**  
Total unidades

## **BOMBAS DE INFUSION**

Para administrar estos fármacos se necesita una bomba de infusión continua para asegurar velocidades de flujo preciso y continuo.

Existen diferentes marcas y modelos ej.: Bombas Abbott, Sabratek, Terumo, Nipro, ANNE (dos canales), bombas de analgesia controlada por el paciente (ACP), etc.

Las bombas se clasifican de acuerdo al mecanismo utilizado para dispensar el líquido, hay tres clasificaciones:

- A) Bomba de jeringuilla: poseen un motor que presiona el embolo, este tipo solo se utiliza para administrar pequeños volúmenes de líquido, pues la jeringuilla debe recargarse manualmente. Ej. Perfusor® (Braun), Terumo, etc.
- B) Bomba peristáltica: funciona comprimiendo y liberando el tubo.
  - Tipo Lineal: Proyección en forma digital, presiona el tubo en línea recta, propulsando el líquido distalmente. Ej. Nipro FP 960(Nisso), Sabratek.
  - Tipo Rotatorio: Un rodillo comprime el tubo a lo largo de una cámara semicircular, impulsando el líquido hacia delante.
- C) Bombas de Cassette: Que requieren un equipo de administración especial, tiene dos ciclos de suministro: el primero se llena el cassette o reservorio y después la bomba descarga el volumen prefijado bajo presión positiva. Puesto que necesita un tubo especial, son de funcionamiento más costoso pero su uso esta más extendido. No puede detectar extravasación a menos que tenga un sistema anexo. Ej. Lifecare (abbott)

Las “bombas de infusión continua” constan de varios componentes como:

- 1) Toma de corriente: tanto de 220 v. como de 12 v.
- 2) Baterías de variada duración según modelo, en caso de no contar con suministro de corriente, por lo que cuando no están en uso deben permanecer conectadas para permitir la recarga de dicha batería.
- 3) Tablero de programación y manejo: muestra el volumen límite de dosis en ml./hora y el volumen administrado.
- 4) Pantalla, donde se iluminan o aparecen diversos datos del funcionamiento.
- 5) Dispositivo según clasificación para conexión de jeringuilla o cassette.
- 6) Tienen incorporado mecanismos de alarma óptico y acústico, como: burbujas, aire, oclusión, equipo vacío, baterías bajas, etc.

## **FISIOLOGÍA DE LOS RECEPTORES ADRENERGICOS<sup>(1)</sup>**

Para comprender la acción de las drogas vasoactivas e inótropas es necesario conocer la ubicación y efectos en la activación de los receptores adrenérgicos, ya que es aquí donde actuará la mayoría de estas drogas.

✍ **Alfadrenérgicos: ?**

**Acción en paredes vasculares † vasoconstricción**

✍ **Betadrenérgicos: ?**

?<sub>1</sub> = corazón (cronótropo, inótropo y dromótropo)

?<sub>2</sub> = vasos sanguíneos † vasodilatación  
relajación musculatura bronquial

✍ **Dopaminérgicos : D**

**Relajación de territorios vasculares de: lecho renal, esplácnico, coronario y cerebral.**

### **DROGAS VASOACTIVAS ACTIVIDAD EN RECEPTORES ADRENÉRGICOS <sup>(1,2)</sup>**

<b>Droga</b>	<b>?</b>	<b>?<sub>1</sub></b>	<b>?<sub>2</sub></b>	<b>D</b>
Noradrenalina	+++	+++	-	-
Adrenalina	+++	+++	++	-
Dopamina 0,5 – 2 g/Kg/min.	+	+	-	+++
2,0 – 10 g/Kg/min.	++	++	-	++
10 – 30 g/Kg/min.	+++	+++	++	++
Dobutamina	+	+++	++	-
Isoproterenol	-	+++	+	-

### **EFFECTOS PRINCIPALES DE CATECOLAMINAS <sup>(1)</sup>**

	<b>Dobutamina</b>	<b>Dopamina</b>	<b>Noradrenalina</b>	<b>Adrenalina</b>	<b>Isuprel</b>
Efecto Inotrópico	++	++	+	++	+++
Vasodilatador arteriolar	+	++	-	+	+
Vasoconstricción	+	+ DE	++	+ DE	-
Efecto Cronotrópico	+	- / +	+	++	+++
Efecto Presión Arterial	+	- / + DE	+	- / +	+ PAS
Efecto Diurético	-	++	+	-	-
Riesgo Arritmia	+ / ++	- / + DE	+	+++	+++

DE= dosis elevada

PAS= presión arterial sistólica

## DROGAS VASOACTIVAS

### DOPAMINA (INTROPIN) Gammas/Kg./Min.

**Presentación:** 1 ampolla = 200 mg. clorhidrato de Dopamina = 5 ml.

**Dilución:** Suero Glucosado 5 % o Suero Fisiológico 250 ml.

**Acción:** Inotrópico, aumenta frecuencia cardiaca, aumenta débito cardiaco (DC), aumenta presión arterial sistólica.

Catecolamina endógena que libera la noradrenalina de sus depósitos. Estimula los receptores dopaminérgicos, adrenérgicos  $\alpha_1$  y alfadrenérgicos, en grado proporcional a la dosis.

Se metaboliza en el hígado, riñones y plasma, siendo inactivada por la enzima monoaminoxidasa (MAO). El 25% de la dosis se transforma en Noradrenalina en las terminaciones nerviosas adrenérgicas. Posee una vida media de 2 min. y su acción dura 10 min. Se excreta por vía renal totalmente en 24 hrs.<sup>(1)</sup>

**Indicaciones:** Hipotensión, Shock Cardiogénica, Insuficiencia Cardiaca Congestiva (ICC).

#### Dosis:

0,5 a 2 gammas/Kg./min. = Actúa sobre los receptores dopaminérgicos produciendo vasodilatación en los lechos vasculares mesentéricos, coronarios, intracerebrales y renales con mayor filtración glomerular, débito urinario y excreción de potasio.

2 a 10 gammas/Kg./min. = Efecto inotrópico positivo a nivel miocárdico, por acción sobre los receptores  $\alpha_1$  e indirectamente por liberación de Noradrenalina, aumentando el DC y la presión arterial (PA)

Mayor a 10 gammas/Kg./min. = Actúa sobre los receptores alfadrenérgicos, con disminución de la resistencia vascular sistémica (RVS) y vasoconstricción renal.

**Reacciones Adversas:** Angina, disnea, taquicardia, palpitaciones, hipotensión o arritmias en dosis elevadas. Hipertensión Arterial (HTA), bradicardia, entumecimiento de los pies y las manos por vasoconstricción periférica. HTA grave en sobredosis.

**Interacciones:** Bloqueadores  $\beta$  adrenérgicos antagonizan la vasoconstricción periférica. Anestésicos por inhalación mayor riesgo de arritmias ventriculares. Antidepresivos tricíclicos la potencian. Digitálicos aumentan el riesgo de arritmias. Ergotamina potencia la vasoconstricción. La dopamina disminuye los efectos antianginosos de los nitritos.

**Contraindicaciones:** No debe administrarse en pacientes con Taquiarritmias, Taquicardia Ventricular (TV), Fibrilación Ventricular (FV) y con Feocromocitoma.

**Precauciones:** Previo a su inicio, se debe corregir la hipovolemia, se debe administrar por vía central, produce necrosis tisular por extravasación por vía venosa periférica.

**Forma Farmacéutica:** Biosano – Rider – Sanderson: ampollas 200 mg.= 5 ml.

Baxter: solución lista para administrar, SG5% + 400mg Dopamina = 250 ml. y SG5% + 800mg. Dopamina = 500 ml.

## **DOBUTAMINA (DOBUTREX - BAGOBUTAM- ENDOBIL) Gammas/Kg./Min.**

**Presentación:** 1 ampolla = 250 mg . clorhidrato de Dobutamina = 5 ml.

**Dilución:** Suero Glucosado 5 % o Suero Fisiológico 250 ml.

**Acción:** Inotrópico directo que estimula los receptores  $\beta_1$  del corazón, produce comparativamente menores efectos cronotrópicos, hipertensivos, arritmogénicos y vasodilatadores. No libera noradrenalina y dopamina endógena. Mejora el DC sin aumentar la frecuencia cardiaca. En Fibrilación Auricular facilita la conducción AV. Alcanza su vida media a los 10 minutos y su acción dura 2 minutos. Se metaboliza y excreta a nivel renal.

**Indicaciones:** Insuficiencia Cardíaca Crónica refractaria agudizada, Shock Cardiogénico, Cardiocirugía, exceso de bloqueadores beta. Pacientes con Infarto de Ventrículo derecho

**Dosis:** Infusión de 2,5 – 10 gammas /Kg./min. y en ocasiones hasta 40 gammas /Kg./min. La cantidad y tiempo se determina por la respuesta del paciente, evaluando frecuencia cardiaca, actividad ectópica (extrasistolía), PA, débito urinario y la presión venosa central (PVC).

**Reacciones Adversas:** Taquicardia, arritmias, HTA, Isquemia Miocárdica, cefalea, náuseas, temblor e hipocalcemia.

**Interacciones:** La dobutamina es incompatible con los siguientes fármacos: Furosemida, Heparina sódica, Penicilina, Cefazolina, Bicarbonato de Sodio, Succinato Sódico de Hidrocortisona.

**Contraindicaciones:** Estenosis Subaórtica Hipertrofica e Idiopática.

**Precauciones:** Monitorización continua, no administrar con soluciones alcalinas (bicarbonato y heparina), vigilar el nivel de potasio en sangre para reducir posibilidad de arritmias.

**Forma Farmacéutica:** Sanderson – Biosan = Dobutamina = ampollas 250 mg. 5 ml.  
Eli / Lilly = Dobutrex = ampollas 250 mg. = 5 ml.  
Bagó = Bagobutam = ampollas 250 mg. = 20 ml  
Laboratorio Chile = Endobil = ampollas 250 mg. = 20 ml

## **ISOPROTERENOL (ISOPRENALINA-ISUPREL) Gammas/Min.**

**Presentación:** 1 ampolla = 1 mg. de clorhidrato de isoproterenol = 5 ml.

**Dilución:** Suero Glucosado 5 % 250 ml.

**Acción:** Actúa en receptores  $\alpha$  puro,  $\alpha > \beta$ , agente inotrópico y cronotópico, excelente broncodilatador, por lo que se ha usado también en el estado Asmático Agudo Grave. Produce vasodilatación en el músculo esquelético, riñón, mesenterio, útero y bronquios. Se metaboliza principalmente en el hígado. La vida media es corta 1, 5 minuto.

**Indicaciones:** Shock Cardiogénico, Crisis de Morgagni Stockes - Adams, Bradicardia severa por betabloqueadores. También indicado en el Paro Cardiorespiratorio con bradicardia que no responde a la atropina. Para mantener la frecuencia cardiaca en el Bloqueo Cardiaco de tercer grado. Se administra en forma temporal en espera de marcapaso.

**Dosis:** Infusión de 0,5 a 10 Gammas /Min.

**Reacciones Adversas:** Palpitaciones, taquicardia, arritmias (incluyendo TV y FV), cefalea, rubor, angina, nauseas, temblor, mareos y debilidad muscular.

**Interacciones:** Con teofilina disminuye los niveles séricos de teofilina.

La inyección del clorhidrato de epinefrina y clorhidrato del isoproterenol no deben ser administrados simultáneamente porque ambas drogas son estimulantes cardiacos directos y sus efectos combinados pueden inducir arritmias serias. Las drogas se pueden, sin embargo, administrar alternativamente proporcionaron un intervalo apropiado entre las dosis de cada uno de ellos.

El isoproterenol se debe utilizar con precaución, con todos los anestésicos potentes tal como el halotano, sensibilizan el miocardio a los efectos de las aminas simpaticomiméticas..

**Contraindicaciones:** Hipertensión arterial grave, antecedentes de Fibrilación Auricular o Taquicardia. Debido a que aumenta los requerimientos de oxígeno del miocardio, debe evitarse en pacientes con Cardiopatía Isquémica

**Precauciones:** No usar en hipertiroidismo, Diabetes Mellitus, embarazo y lactancia.

**Forma Farmacéutica:** Sanderson – Biosano = ampollas 1mg. = 5 ml

## **EPINEFRINA (ADRENALINA)**

**Gama/ Min.**

**Presentación:** 1 ampolla. = 1 mg. de clorhidrato de epinefrina = 1 ml.

**Dilución:** en SG 5% o SF 250 ml. 1mg. ( 1amp.)

**Acción:** Antídoto en reacciones de hipersensibilidad. Catecolamina que actúa sobre los receptores  $\alpha_1$ ,  $\alpha_2$  y  $\beta$ . En  $\alpha_2$ , relaja el músculo liso bronquial, mejora el flujo sanguíneo y disminuye la contractilidad uterina. En  $\alpha_1$ , produce vasoconstricción, con aumento de la resistencia periférica y la presión sistólica. En  $\beta$  mejora la adhesividad plaquetaria.

**Indicaciones:** Droga de primera elección en el Paro Cardiorespiratorio (PCR), Broncodilatador post extubación, Shock anafiláctico, Shock Séptico, Bradicardia sintomática.

**Dosis:** PCR: bolo de 1 mg. cada 3 –5 min.

**Sin PCR:** La dosis inicial para adultos es de 1 gama/min. ajustada hasta obtener la respuesta hemodinámica deseada (2–10 gamas/min). Se agrega 1 mg. de clorhidrato de adrenalina a 500 ml de SG5% o SF<sup>(3,4)</sup>. (algunos casos como: Shock Séptico, Bradicardia sintomática e Hipotensión)

**Reacciones Adversas:** Taquicardia, nerviosismo, inquietud, HTA, cefalea, arritmias, vómitos, midriasis, dificultad respiratoria, temblor de extremidades, sequedad bucal, ansiedad, glaucoma, disminuye el flujo esplénico y renal, retención urinaria.

**Interacciones:** No debe ser administrado junto con anestésicos, bloqueadores  $\beta$  o  $\alpha$  aumenta su toxicidad e irritabilidad cardíaca. Precipita con soluciones alcalinas como aminofilina o bicarbonato de sodio.

**Contraindicaciones:** Provoca malformaciones fetales, hipersensibilidad, arritmias y glaucoma. La solución rosácea se encuentra inactivada, no administrar.

**Precauciones:** Embarazo, usar con precaución en pacientes ancianos, Diabetes Mellitus, enfermedades cardiovasculares (angina, taquicardia, IAM), enfermedades tiroideas, arteriosclerosis cerebral, parkinson. No debe administrarse en infusión ev rápida, ya que puede producir muerte por hemorragia cerebral, parkinson. No administrar por vía periférica. La intoxicación se presenta con hipertensión arterial, puede provocar Hemorragia Subaracnoídea; arritmias, midriasis, Edema Pulmonar Agudo, Insuficiencia Renal, acidosis metabólica. No tiene un antídoto, el tratamiento es de soporte. En caso de extravasación use pentolamina como antídoto.

**Forma Farmacéutica:** Biosano – Rider – Sanderson = ampollas 1mg. = 1 ml

## **NORADRENALINA (NOREPINEFRINA-LEVOPHED- ADINE)**

**Gama/Kg./Min.**

**Presentación:** 1 ampolla = 4 mg = 4 ml

**Dilución:** SG 5% o SF 250 ml. +16 a 20 mg.noradrenalina

**Acción:** Agonista adrenérgico; Simpaticomimético - Crono e Inotrópico.

Estimulador de los receptores  $\alpha_1$ , y  $\alpha_2$ , causando incremento en la contractibilidad y frecuencia cardíaca, con vasoconstricción, aumentando la presión sistémica y el flujo coronario. Es metabolizado por enzimas MAO (monoamine oxidasa) y Catecol- o - Metiltransferasa (COMT). Su vida media es de 2 minutos.<sup>(1)</sup>

**Indicaciones:** Insuficiencia Cardíaca Congestiva, Shock Cardiogénico, hipotensión severa (PAS < 70 mmHg.).

**Dosis:** Inicial de 0,5 a 1 gama/min. ajustada hasta obtener efecto deseado 8-12 gamas/min.

**Reacciones Adversas:** Diskinesia (1-10%), ansiedad, cefalea, insomnio, aumento tiroideo, temblor. Arritmias (1%), palpitaciones, hipertensión o hipotensión, angina, vómitos. Extravasación † necrosis isquémica † gangrena de extremidades.

**Interacciones:** Aumentan el efecto con antidepresivos tricíclicos, inhibidores de la MAO, anhistamínicos, alcaloides de Ergot y metildopa. La atropina puede bloquear la bradicardia refleja producida por la norepinefrina.

**Contraindicaciones:** Pacientes con enfermedad cardíaca, embarazo, hipertiroidismo. Pacientes con anestesia con ciclopropano y halotano, debido al riesgo de producir Taquicardia o Fibrilación ventricular. El mismo tipo de arritmias cardíacas puede resultar del uso de la noradrenalina en pacientes hipoxia o hipercapnia.

Noradrenalina no se debe dar a los pacientes que son hipotensos por hipovolemia excepto como medida de emergencia para mantener la perfusión coronaria y cerebral hasta que la terapia de reemplazo de volumen pueda ser terminada.

**Precauciones:** Noradrenalina no se debe dar a los pacientes con trombosis vascular mesentérica o periférica (debido a el riesgo de aumentar isquemia y de ampliar el área del infarto) a menos que, en la opinión del médico que atiende, la administración de éste sea necesaria como procedimiento salvavidas.

No administrar en enfermedades oclusivas vasculares. No administrar con soluciones salinas ni soluciones alcalinas, mantener la habitación a una  $T^{\circ} < 25^{\circ}\text{C}$ .

**Antídoto en caso de extravasación:** infiltrar el área con Fentolamina 5–10 mg. en 10-15 ml de solución fisiológica, para antagonizar la vasoconstricción producida por la noradrenalina.

**Forma Farmacéutica:** Abbott – Richet ampollas de 4 ml = 4 mg. Levophed  
Laboratorio Chile = ampollas de 4 ml = 4 mg. Adine

## AMRINONA (INOCOR) Gama/Kg./Min.

**Presentación:** 1 ampolla = 100 mg.= 20 ml.

**Dilución:** Suero Fisiológico + 3 ampolla amrinona = 120 ml.

**Acción:** Es un agente inotrópico cardíaco positivo, que a la vez presenta actividad vasodilatadora. Su efecto inotrópico estaría relacionado con la inhibición de la enzima AMP cíclico fosfodiesterasa cardíaca, que provocaría el incremento de los niveles celulares de AMP<sub>c</sub>. Posee efecto relajante directo del músculo liso vascular. La ruta de eliminación principal es el riñón. Los cambios en los parámetros hemodinámicos debidos a la infusión de amrinona se prolongan durante varias horas después de concluida ésta. Es efectiva y sinérgica (efecto aditivo) con los glucósidos digitálicos al aumentar el inotropismo cardíaco. En pacientes con función miocárdica deprimida produce un rápido incremento del índice cardíaco, con disminución de la precarga y poscarga, sin cambios significativos de la frecuencia cardíaca y la presión arterial. Se emplea en la forma de lactato.

**Indicaciones:** Tratamiento de corto plazo de la insuficiencia cardíaca congestiva en pacientes que no hayan respondido a diuréticos, glucósidos cardíacos y vasodilatadores. Shock cardiogénicos por falla de bomba.

**Dosificación:** Inicial: inyección en bolo de 0,75mg/kg, administrada lentamente durante 2 o 3 minutos. Continuar con una infusión de mantenimiento de 5 a 10 gamas/kg./min. La velocidad de la infusión y la duración del tratamiento deben ajustarse a la respuesta del paciente. La mejoría del paciente se comprueba con la modificación de los índices hemodinámicos y de la respuesta clínica.

**Reacciones adversas:** Trombocitopenia (< 100.000/mm<sup>3</sup>), por disminución del tiempo de supervivencia de las plaquetas y en forma dependiente de la dosis. Otros efectos observados incluyen náuseas, vómitos, anorexia, arritmias, hipotensión, hepatotoxicidad, fiebre, precordialgia, mialgias e irritabilidad ventricular

**Precauciones:** No emplear en pacientes con valvulopatía obstructiva grave, en lugar de cirugía, para aliviar la obstrucción, dado que puede agravarla. Si se presenta hipotensión durante la administración, se debe suspender o reducir la infusión. No se recomienda en Infarto Agudo de Miocardio. Emplear en embarazadas sólo cuando los beneficios potenciales justifiquen el riesgo para el feto. Durante la lactancia se administrará con cautela, ya que se desconoce si el fármaco se excreta por la leche.

**Interacciones.** Disopiramida, debiera administrarse con cautela, porque se han comunicado casos de hipotensión marcada en pacientes que recibieron ambas drogas. La inyección de Furosemida en el frasco de administración intravenosa que contenga amrinona da lugar a la inmediata formación de un precipitado. **“No debe diluirse en soluciones glucosadas”.**

**Contraindicaciones:** hipersensibilidad a la amrinona, el uso de este fármaco esta contraindicado en los pacientes con hipersensibilidad a las sustancias sulfatadas.

**Forma Farmacéutica:** Sanofi = Frasco ampolla de 20 ml. que contiene 50mg de Lactato de amrinona y 25 mg de metabisulfito de sodio como preservante.

Winthrop = Inocor = 1 ampolla = 100mg.= 20 ml.

## **MILRINONA (COROTROPE) Gama/kg./Min.**

**Presentación:** 1 frasco-ampolla= 10 mg. lactato de milrinona = 10 ml.

**Dilución:** SG 5% o SF 250 ml.

**Acción:** Inotrópico, relaja musculatura lisa vascular aumentando gasto cardiaco (GC), disminuyendo presión capilar pulmonar (PCP) y resistencia vascular pulmonar (RVP). Inotrópico no digitálico, con una potencia 10 a 30 veces mas potente que la amrinona (vasodilatación con poca actividad cronotrópica). Produce relajación de la musculatura lisa vascular arteriovenosa, reduciendo la precarga y la postcarga. Aumenta la velocidad de conducción AV y mejora la función diastólica del ventrículo. Actúa al inhibir la enzima fosfodiesterasa III del músculo cardiaco y vascular que aumenta los niveles celulares de AMPc. Se administra por vía intravenosa. En un 70% se une a proteínas y se excreta por la orina. Su efecto se inicia a los 5-10 minutos, con aumento del DC, disminución de la PCP y de la RVP, sin aumentar la frecuencia cardiaca y el consumo de O<sub>2</sub> miocárdico.

**Indicaciones:** Tratamiento a corto plazo de la Insuficiencia Cardiaca Congestiva (ICC) grave, exceptuando post IAM. Shock Cardiogénico con falla de bomba.

**Dosis:** Se inicia con una dosis de carga de 50 gamas/kg. en 10 minutos, seguido de una infusión continua de mantenimiento de 0,375 a 0,75 gamas/kg./minuto. La dosis diaria no debe ser mayor de 1,13 gamas/kg. La duración del tratamiento debe ser individualizada según las respuestas hemodinámicas y clínicas.

**Reacciones adversas:** Arritmias ventriculares y ESV, hipotensión, angina, precordialgia, trombocitopenia, cefalea, hipokalemia, temblor.

**Interacciones:** Antihipertensivos hacen sinergia hipotensor, Incompatible con furosemida por formación de un precipitado.

**Contraindicaciones:** Hipersensibilidad a la milrinona, enfermedad valvular aórtica, enfermedad pulmonar grave, IAM, cardiomiopatía hipertrófica

**Precauciones:** Debe monitorearse de cerca a los pacientes con arritmias, fibrilación auricular o con antecedentes hipotensivos. Administrar con precaución en pacientes con estenosis subaórtica hipertrófica e insuficiencia renal. Se recomienda no usar en mujeres embarazadas a menos que el beneficio para la madre supere el riesgo potencial para el feto. El amantamiento debería suspenderse si la madre debe recibir la droga. La seguridad y efectividad de la droga en niños no ha sido establecida. Administrar con precaución en pacientes hipersensibles a la amrinona.

**Forma Farmacéutica:** Sanofi = Corotrope= lactato de Milrinona = Frasco - ampolla de 10 mg en 10ml.

## DROGAS ANTIARRITMICAS.

### AMIODARONA ( ATLANSIL)

Mg/24 hrs.

**Presentación:** 1 ampolla = 150 mg clorhidrato de amiodarona = 3ml

**Dilución:** SG 5 % 250cc

**Acción :** Prolonga la duración del potencial de acción y prolonga el periodo refractario por acción directa en el tejido miocárdico. Posee un efecto bloqueador no competitivo de  $\square$  y  $\square$  adrenérgico y acción bloqueadora de los canales de calcio, vasodilatación coronaria y periférica.

Su absorción es lenta de un máximo de 55% se acumula en el tejido adiposo y los órganos bien perfundidos (hígado, pulmón, bazo) Se une a proteínas (96 %).La concentración máxima se obtiene dentro de 3 a 7 horas y su vida media alrededor de 25 a 110 días, se metaboliza en el hígado y elimina vía biliar, glándulas lagrimales y piel.<sup>(1,3)</sup>

**Indicaciones:** Arritmias ventriculares (profilaxis y tratamiento), supraventriculares refractarias al tratamiento convencional. Arritmias en la Insuficiencia Cardíaca Congestiva.

**Dosis:** Bolo 300mg administrarlo en 20 minutos y continuar con infusión a dosis entre 600 - 1200 mg en 24 horas.

**Reacciones Adversas :** Bradicardia sinusal asintomática, Bloqueo AV, hipotensión, fibrosis pulmonar, neumonitis, alveolitis intersticial, neurotoxicidad (ataxia, dificultad al caminar, hormigueos), hipo e hiper tiroidismo, depósitos corneales asintomáticos y bilaterales, aumento de las transaminasas de 2 a 3 veces, cefalea, inapetencia, náuseas, vómitos, sabor amargo o metálico , mareos y disminución de la libido.

**Interacciones :** Potencia los anticoagulantes, con antiarrítmicos potencia las taquicardias, con beta bloqueadores y antagonistas del calcio potencia las bradicardias, aumenta la concentración sérica de digitálicos y otros cardiotónicos, con diuréticos de asa o tiazídicos aumenta las arritmias por hipocalcemia. Aumenta los niveles plasmáticos de fenitoína.

**Contraindicaciones :** Bloqueo AV , Fibrosis pulmonar, Bradicardia por disfunción severa del NS, exceptuando en pacientes con MCP, disfunción hepática, disfunción tiroidea e hipocalcemia

**Precauciones :** Suspender con frecuencia cardíaca de  $\odot 55 \text{ x'}$ , vigilar manifestaciones de toxicidad. tener pruebas de función pulmonar, tiroidea y hepáticas basales, también electrolitos en plasma.

#### Formas Farmacéutica:

Benguerel , Pharma Investi, Beta, Rider, Biosano , Sanderson , Mintlab , Laboratorio Chile Clorhidrato Amiodarona ampollas 150 mg. de 3 ml.

## **LIDOCAINA 2%                      Mg./Min.**

**Presentación:** 1 ampolla = 100 mg clorhidrato de Lidocaína = 5 ml

**Dilución:** en SG 5% 250cc 1000 mg.

**Acción:** Su acción como antiarrítmico, es disminuir la depolarización, el automatismo y la excitabilidad de los ventrículos durante la diástole, por acción directa sobre los tejidos, especialmente la red de Purkinje, sin involucrar el sistema autónomo. Es más efectiva su acción con niveles séricos de potasio normales, por lo que la hipocalcemia se debe corregir previamente.

Se absorbe con rapidez a través de las mucosas hacia la circulación central, su acción comienza en 45-90 segundos, su vida media es de 2 horas, y sus niveles sanguíneos terapéuticos son de 1,4 y 6 mg./dl. Se metaboliza en un 90% en el hígado, sus metabolitos son activos y tóxicos.<sup>(1)</sup>

**Indicaciones:** Es el fármaco de elección para el tratamiento de urgencia de las arritmias ventriculares graves relacionadas con IAM y procedimientos cardioquirúrgicos.

**Dosis:** Bolo 1 a 1,5 mg/Kg. y la infusión continua, de 2-4 mg/min.

**Reacciones Adversas:** Rush cutáneo, urticaria o angioedema, flebitis, dolor en el sitio de inyección, ansiedad, mareos o somnolencia. En dosis elevadas Paro cardíaco, Bloqueo AV, confusión, convulsiones.

**Interacciones:** El uso simultáneo con bloqueantes betaadrenérgicos puede lentificar el metabolismo de la lidocaína por disminución de flujo sanguíneo hepático. La cimetidina puede inhibir su metabolismo hepático. Los medicamentos depresores del sistema nervioso central pueden aumentar los efectos depresores de la lidocaína. La utilización simultánea con bloqueantes neuromusculares puede potenciar o prolongar la acción de éstos. El uso simultáneo con otros antiarrítmicos puede generar efectos cardíacos aditivos.

**Contraindicaciones:** Hipersensibilidad a la droga, bloqueo cardíaco completo, síndrome de Adams-Stokes, hipotensión severa, septicemia.

**Precauciones:** La administración de este fármaco debe ser cuidadosa en pacientes con insuficiencia cardíaca congestiva, hipovolemia o shock, bloqueo cardíaco incompleto, bradicardia sinusal, ya que pueden agravarse. Los signos de intoxicación por lidocaína se relacionan con el sistema nervioso central (parestias, mareo, alteración conciencia, hipoacusia, convulsiones).

**Forma Farmacéutica:** Grünenthal, Richmond = 1 ampolla de 100mg. = 5 ml.

Biosano = 1 ampolla lidocaína 2% = 100 mg. = 5 ml.

## VASODILATADORES

### NITROGLICERINA Gama/Min.

**Presentación:** 1 frasco ampolla = 50 mg. = 5 ml.

**Dilución:** en SG 5% o SF 250 ml + 1 frasco ampolla de nitroglicerina.

**Acción:** Vasodilatador, derivado de nitrato orgánico, es metabolizado rápidamente en el hígado por una nitrato reductasa. En angina aumenta la capacidad de las venas, lo que disminuye el retorno venoso al corazón, la presión arterial diastólica del ventrículo izquierdo, lo que disminuye la necesidad de O<sub>2</sub>, dilata los vasos coronarios, distribuyendo el flujo de estos. A dosis altas dilata el lecho arteriolar, disminuye la resistencia vascular sistémica (RVS), dilata la estenosis arterial excéntrica. La vida media es de 3 minutos.

**Indicaciones:** En sospecha de dolor precordial isquémico, angina inestable, edema pulmonar agudo cuando la PAS es > a 100 mmHg., empleo sistemático en el IAM (no solo por persistencia al dolor), elevación de la presión arterial en el cuadro de IAM (en especial con signos de insuficiencia ventricular izquierda), en el tratamiento de la ICC.

**Dosis:** Infusión : 5 a 30 gamas/min. Aumentar en 5 a 10 gamas/min. cada 5 a 10 minutos por bomba de infusión para evitar riesgo de hipotensión. Se reportan dosis hasta 200 gamas/min.

**Reacciones adversas:** Cefalea por vasodilatación cerebral, enrojecimiento de la piel, prurito. En raras ocasiones náuseas, vómitos, hipotensión ortostática con taquicardia.

**Interacciones:** La administración simultánea con otros vasodilatadores, antagonistas de los canales de calcio, betabloqueadores, diuréticos, antihipertensivos, neurolépticos, antidepresivos y alcohol, pueden reforzar el efecto vasodilatador de la droga. Interfiere con el efecto anticoagulante de la heparina.

**Contraindicaciones:** Hipersensibilidad conocida a la nitroglicerina. Insuficiencia circulatoria aguda asociada a hipotensión, aumento de la presión intracraneana (PIC) e insuficiencia miocárdica obstructiva (pericarditis, estenosis aórtica o mitral).

**Precauciones:** En caso de IAM reciente o IC aguda, realizar el tratamiento con precaución bajo control hemodinámico. Se tendrá cuidado en pacientes con hipoxemia arterial debida a anemia, ya que en ellos se encuentra reducida la biotransformación de la nitroglicerina. Puede agravar la angina causada por cardiomiopatía hipertrófica. Debe emplearse con precaución durante el embarazo, sobre todo en el primer trimestre. Se suspenderá gradualmente.

La nitroglicerina es absorbida rápidamente por muchos tipos de plástico, incluyendo a los plásticos de cloruro de polivinilo comúnmente utilizados para los equipos de administración endovenosa.

**Forma Farmacéutica:** - Sanderson, Biosano: nitroglicerina 50mg frasco ampolla = 5 ml.  
- Baxter = 50 mg. nitroglicerina en 250 ml SG 5% = frasco

## **NITROPRUSIATO SODICO (NIPRIDE- NITROPRESS) Gama/Kg./Min.**

### **FOTOSENSIBLE**

**Presentación:** 1 ampolla : 50 mg nitroprusiato sódico liofilizado + 1 ampolla solvente

**Dilución:** SG 5% o SF 250ml. + 50 mg. nitroprusiato sódico.

**Acción:** Produce vasodilatación por acción directa sobre el músculo liso de arterias y venas sin efecto sobre el músculo uterino y duodenal, o la contractibilidad miocárdica. Su mecanismo de acción es a través de la interferencia en el ingreso y la activación intracelular de los iones calcio. Reduce la resistencia vascular pulmonar (RVP) y el gasto cardíaco (GC), reduce el retorno venoso y por lo tanto la precarga por aumentar la capacidad venosa. Se metaboliza al pasar de nitrato a cianuro en los eritrocitos, luego se transforma en un tiocinato en el hígado, cuya concentración debe ser menor a 10 mg/l ya que se puede producir psicosis. La vida media de este metabolito es de 7 días por lo que puede hacer signos de intoxicación tardía. La vida media del nitroprusiato sódico es de unos segundos y su acción dura de 1 a 10 min.

**Indicaciones:** HTA refractaria, Emergencias o crisis HTA., IC izquierda. Para obtener hipotensión controlada durante la cirugía(reducir la hemorragia en el campo quirúrgico).

**Dosis:** Infusión de 0.5 a 10 gamas/kg./min., aumento gradual de la dosis.

**Reacciones adversas:** En general, con la dosis recomendada y si se emplea por períodos cortos, no se producen efectos secundarios. Mareos, sudoración, cefalea, nerviosismo, ansiedad, taquicardia, inquietud. **Toxicidad por Tiocinato:** cuando la dosis es > 3 gamas/Kg./min. y disfunción hepática o renal, se manifiesta por: ataxia, visión borrosa, delirios, náuseas, vómitos, disnea, convulsiones. **Toxicidad por Cianuro:** ausencia de reflejos, coma, hipotensión, bradicardia, respiración superficial, midriasis.

**Interacciones:** No asociar a otros antihipertensivos ni a diuréticos. Los simpaticomiméticos reducen su acción y la dobutamina aumenta el gasto cardíaco.

**Contraindicaciones:** HTA del embarazo, evaluar en casos de hipertensión endocraneana, hipotiroidismo (inhibe la captación de yodo), disfunción hepática o renal, insuficiencia de Vitamina B<sub>12</sub>.

**Precauciones:** Se debe tener precaución para evitar la extravasación debido a una posible irritación. Los ancianos pueden ser más sensibles a los efectos hipotensores de este fármaco. En tratamientos prolongados (más de 3 días) es conveniente la determinación de tiocianato en sangre, cuyo nivel no debe superar 100ug/ml. La solución debe descartarse como máximo a las cuatro horas después de reconstituida. **Debe protegerse de la luz.**

**Forma Farmacéutica:** Roche, Abbott, Richmond = Frasco con 50 mg Nipride (Nitroprusiato sódico dihidratado liofilizado) - Ampolla de 5 ml de disolvente.

## BRONCODILATADOR

### AMINOFILINA Mg/Kg./Hora

**Presentación:** 1 ampolla 250mg. = 10 ml

**Dilución:** SG 5% o SF 250 o 500 ml.

**Acción:** Relaja directamente el músculo liso de los bronquios y de los vasos sanguíneos pulmonares, con alivio del broncospasmo, y aumento de la velocidad de flujo y la capacidad vital. Aumenta el AMPc inhibiendo a la fosfodiesterasa. Otro mecanismo de acción propuesto incluye la alteración de la concentración del ion calcio en el músculo liso, inhibición de los efectos de las prostaglandinas en el músculo liso, bloqueo de los receptores de la adenosina e inhibición de la liberación de histamina y leucotrienos en los mastocitos. Produce además vasodilatación coronaria, diuresis y estimulación cardíaca, cerebral y del músculo esquelético. Su unión a las proteínas es moderada. Se metaboliza en el hígado y se elimina por vía renal. La aminofilina libera teofilina libre in vivo.

**Indicación:** Angina de pecho, alivio sintomático o prevención del asma bronquial. Prevención del asma inducida por el ejercicio. Enfisema pulmonar, ICC, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, cuadro respiratorio de Cheyne-Stokes, diurético, Insuficiencia renal, Esclerosis de las coronarias, Claudicación Intermitente.

**Dosis:** Dosis de carga de 5 a 6mg/kg. Mantenimiento: 4mg/kg cada 6 horas En pacientes con insuficiencia cardíaca congestiva o insuficiencia hepática, la dosificación no debe sobrepasar 400mg/día. 0,2 a 0,9 mg /Kg./hora, las dosis son bajas en ancianos, cardiópatas, portadores de daño hepático o en quienes reciben cimetidina o eritromicina.

**Reacciones adversas:** Puede producir urticaria o dermatitis exfoliativa, inducir el reflujo gastroesofágico durante el sueño, los más sensibles a este efecto son los niños menores de 2 años y los pacientes ancianos debilitados, también taquicardia, arritmias ventriculares o crisis convulsivas, vómitos y pirosis, hipotensión, cefaleas, palpitaciones, escalofríos, fiebre, taquipnea, anorexia, sabor amargo, nerviosismo e inquietud,.

**Interacciones:** El uso simultáneo con corticoides puede originar hipernatremia. Dosis altas de alopurinol pueden aumentar las concentraciones séricas de teofilina y el uso de anestésicos orgánicos por inhalación (halotano) puede aumentar el riesgo de arritmias cardíacas. La carbamazepina, fenitoína, primidona o rifampicina estimulan el metabolismo hepático de las xantinas. Los betabloqueantes con las xantinas pueden originar una mutua inhibición de los efectos terapéuticos. El uso de broncodilatadores adrenérgicos puede producir toxicidad aditiva. Los anticonceptivos orales que contienen estrógenos pueden alterar la eficacia terapéutica y los medicamentos que producen estimulación del SNC pueden hacerlo en forma aditiva hasta niveles excesivos, lo que puede producir nerviosismo, irritabilidad, insomnio o posibles crisis convulsivas.

**Contraindicaciones:** Debe evaluarse la relación riesgo – beneficio en presencia de arritmias preexistentes, insuficiencia cardíaca congestiva, diarrea, gastritis activa, úlcera péptica activa, hipertrofia prostática, lesión miocárdica aguda, hipoxemia grave, enfermedad hepática e hipertiroidismo.

**Precauciones:** Se aconseja la determinación de teofilina sérica con el fin de establecer la dosis adecuada para cada paciente. Los pacientes fumadores pueden necesitar dosis mayores, ya que en ellos el metabolismo de la teofilina está aumentado . El empleo durante el embarazo puede producir concentraciones de teofilina y cafeína potencialmente peligrosas en el neonato. El uso de aminofilina por parte de la madre en período de lactancia puede producir irritabilidad, inquietud o insomnio en el niño .Usar con precaución en paciente con ulcera péptica ,paciente con enfermedad cardiacas severas ,hipoxemia severa, HTA, hipertiroidismo , daño grave al miocardio, COR pulmonar ,ICC , daño hepático en neonatos y ancianos. **Debe administrarse ev en forma lenta con el fin de evitar reacciones cardiovasculares severas.**

**Forma Farmacéutica:** Biosano, Rider = 1 ampolla contiene= 250mg. aminofilina = 10ml

## ANTICOAGULANTE

### HEPARINA UI/Hora

**Presentación:** 1frasco = 25000 UI heparina = 5 ml.

**Dilución:** SG 5% o SF 250 ml o 500 ml.

**Acción:** Para uso terapéutico se obtiene de la mucosa intestinal de porcinos o de pulmones de bovinos. A pesar de su composición heterogénea su actividad biológica es semejante y se expresa en unidades internacionales (U.I.).

Es inhibidora de la antitrombina III; la inhibición de la trombina y del factor Xa, IXa y XIa explican el principal mecanismo anticoagulante de la heparina. La sustancia posee acción en la agregación plaquetaria, y determina la liberación de la lipoproteína lipasa, hacia la circulación y reduce la lipemia post prandial.

**Indicaciones:** Tratamiento coadyuvante en los Síndromes Coronarios Agudos, Prevención y tratamiento de la embolia pulmonar, trombosis venosa profunda, fibrilación auricular con embolización. Prevención de oclusión de dispositivos extracorpóreos: cánulas extravasculares, máquinas de hemodiálisis y máquinas de by-pass cardiopulmonar. Trombosis venosas posoperatorias y profilaxis del tromboembolismo posquirúrgico (régimen de bajas dosis de heparina). Pacientes en que están contraindicados los anticoagulantes orales (por ej. embarazadas).

**Dosificación:** Las dosis de heparina deben ser ajustadas de acuerdo con las pruebas de coagulación del paciente. La terapéutica puede iniciarse con la administración en bolo de 5.000 UI, seguidas de 1.000 UI/Hr. Luego de alcanzar la dosificación estable, es suficiente un control diario del TTPK (1,5 a 2 veces el valor normal).

**Reacciones adversas:** El principal efecto adverso es la hemorragia, trombocitopenia leve y pronunciada (reacción alérgica). De manera paradójica, la forma grave de trombocitopenia está asociada con complicaciones trombóticas (coágulos blancos) que pueden provocar infarto, accidente cerebrovascular o llevar a la amputación de una extremidad. No está asociada a malformaciones fetales, pero administrada durante el embarazo se ha observado mortalidad fetal o parto prematuro en un tercio de las pacientes. Alteración de las pruebas funcionales hepáticas: aumento de transaminasas. Osteoporosis y fracturas vertebrales espontáneas En ocasiones: hiperpotasemia (inhibición de la síntesis de aldosterona de la glándula suprarrenal). Sobredosificación: se neutralizará el efecto de la heparina con sulfato de protamina a 1%. Cada mg de sulfato de protamina neutraliza 100 UI de heparina, aproximadamente.

**Interacciones:** Los anticoagulantes orales, inhibidores plaquetarios, penicilinas, cefalosporinas, AINE, dextrano, medios de contraste iónicos y no iónicos. Los pacientes con nitroglicerina IV requieren altas dosis de heparina. La solución IV de heparina tiene incompatibilidades físicas o químicas con otros fármacos, especialmente antibióticos como la vancomicina, eritromicina o tetraciclinas, los cuales producen su inactivación.

**Contraindicaciones:** Hipersensibilidad a la heparina. Administración por vía IM, riesgo de hematoma importante. Estados hemorrágicos, endocarditis bacteriana, hipertensión severa; durante e inmediatamente después de la neurocirugía, en especial de cerebro, médula o cirugía oftálmica. Hemofilia, trombocitopenia, púrpura, lesiones ulcerativas gastrointestinales, menstruación y enfermedades hepáticas asociadas con dificultades en la hemostasia.

**Precauciones:** En general debe cuidarse el uso en el síndrome del coágulo blanco. Un incremento de la resistencia a la heparina (más de 50.000 UI/día) se suele encontrar en trombosis, tromboflebitis, infecciones, fiebre, infarto de miocardio, cáncer y pacientes posquirúrgicos. El riesgo aumenta en pacientes mayores de 60 años. Embarazo: debe usarse sólo si está realmente justificado su uso.

**Forma Farmacéutica :**

Hormoquímica, Biosano, Sanderson, Astorga, Laboratorio Chile= 1 frasco ampolla = 5ml de solución inyectable contiene 25.000 UI de heparina sódica.

## SEDACION - ANALGESIA - RELAJANTE MUSCULAR

### 1.- MIDAZOLAM (DORMONID- NOCTURA) Mg /Kg./Hora

**Presentación:** 1 ampolla 15 mg midazolam = 5 ml. y 1 ampolla 5 mg midazolam = 3 ml.

**Dilución:** SG 5 % o SF 250 ml. ó 150ml.

**Acción :** Hipnosedante – Benzodiacepina (BDZ) de acción hipnótica , ultra corta, produce amnesia de tipo anterógrada, dosis dependiente. Por vía IV como inductor de la analgesia general, (2-3 min.).Se une en un 96% a las proteínas plasmáticas. Se metaboliza a nivel hepático. Es excretado vía renal. No es removido por diálisis. Su vida media es de 1 a 2.5 horas, en los adultos mayores la vida media se prolonga .

**Indicación:** Sedación prequirúrgica o previa a procedimientos diagnósticos cortos (broncoscopia, gastroscopia, cistoscopia, cateterismo cardíaco), coadyuvante de la anestesia general.

**Dosis :** Las infusiones endovenosas continuas, son tituladas facilmente, se utilizan para mantener la sedación en el paciente en estado crítico, después de la inyección inicial en bolo.

**Infusión:** 1-20 mg./hora para una sedación suficiente, pero se han comunicado dosis mayores <sup>(7,8,10)</sup>.

**Bolo:**1- 2,5 mg, pero pueden usarse dosis mayores en pacientes extremadamente agitados<sup>8</sup>.

**Reacciones adversas :** Puede producir baja en el volumen corriente, frecuencia respiratoria y apnea, temblor, irritabilidad, hipotensión, bradicardia, somnolencia, vómitos, alucinaciones y confusión.

**Precauciones:** No se recomienda para inducir anestesia previo a una cesárea, porque puede producir efectos secundarios depresores sobre el SNC del neonato. En pacientes geriátricos no premedicados la dosificación IV debe ser reducida 25% a 30%.

**Interacciones:** Los anestésicos de acción local por vía parenteral pueden dar lugar a efectos depresores aditivos. El uso simultáneo de medicamentos que producen depresión del SNC pueden incrementar la depresión respiratoria y los efectos hipotensores de éstos y del midazolam. Los inhibidores de la MAO, disulfiram e isoniazida, pueden disminuir el metabolismo y la eliminación del midazolam en el hígado. Se potencian los efectos hipotensores de los fármacos que producen hipotensión.

**Contraindicaciones :**La relación riesgo - beneficio debe evaluarse en presencia de intoxicación etílica aguda, coma, shock, glaucoma de ángulo cerrado y agudo; insuficiencia cardíaca congestiva, insuficiencia renal crónica, disfunción hepática, miastenia gravis y en embarazo.

**Forma Farmacéutica:** Roche: ampolla 5 mg Midazolam = 3 ml y ampolla 15 mg = 5 ml

Upjohn: 1 ampolla midazolam= 5mg. = 1 ml

Bagó:

Recalcine:

**Antídoto = Flumazenil (Lanexate)**

## 2.- MORFINA

**Mg /Kg./Hora**

**Presentación:** 1 ampolla = 10 – 20 mg . = 1 ml

**Acción :** Hipnosedante, alcaloide del opio, actúa sobre el SNC (analgesia y sedación),gastrointestinal y musc. lisa. Deprime el centro respiratorio, el de la tos (efecto antitusígeno). Produce miosis puntiforme. Produce tolerancia , dependencia y Síndrome de abstinencia lagrimeo, inmovilidad , HTA, taquicardia. Depresión de sistemas y hasta PCR ), vómitos, sudoración, disforia y euforia, prurito, urticaria, < secreción gástrica, biliar y pancreática, disminuye la motilidad intestinal al producir espasmo (constipación) . Puede producir vasodilatación periférica e hipotensión ortostática. La vida media plasmática es de 2 horas y la duración de acción de 4 a 5 horas. Se metaboliza en el hígado.

**Indicación:** En el tratamiento del dolor agudo y crónico se administran por distintas vías. En el acto quirúrgico para suprimir “la respuesta del estímulo quirúrgico preoperatorio” la dosis a emplear dependerá del tipo de cirugía ,de la duración y de la medicación concomitante.

**Dosis:** Bolo: en SF hasta 10 ml. En infusión IV , la dosis de carga es de 1.5-2 mg/kg., con una dosis de mantención de 0,05 - 0,2 mg/kg./h . Por vía epidural su dosis única es de 1-6mg cada 6-24 horas y la dosis vía intratecal , es de 0.1-0.3mg cada 8-24 horas.

**Reacciones adversas:** Las más frecuentes son: constipación, somnolencia, mareos, sedación, náuseas, vómitos, sudoración, disforia y euforia. Las menos frecuentes son: debilidad, cefalea, temblores, convulsiones, alteraciones del humor, sueños, alucinaciones transitorias, alteraciones visuales, insomnio, taquicardia, hipotensión, prurito, urticaria, efecto antidiurético.

La morfina es capaz de inducir abuso y causar dependencia psíquica y física; cuando es suprimida en forma abrupta se produce el síndrome de abstinencia, que ocurre luego del uso prolongado (varias semanas) de la droga. . El síndrome de abstinencia se caracteriza por inmovilidad, lagrimeo, rinorrea, sudoración y midriasis, durante las primeras 24 horas. Estos síntomas aumentan en severidad y en las siguientes 72 horas pueden ocurrir irritabilidad, ansiedad, contracciones musculares, calosfríos, vómitos, diarrea hipertermia, taquicardia, taquipnea e hipertensión. Sin tratamiento puede producirse un colapso cardiovascular o desaparecer los síntomas entre los 5 y los 14 días de comenzado el cuadro. La tolerancia (necesidad de dosis cada vez mayores para producir el mismo grado de analgesia) se manifiesta inicialmente con un acortamiento del efecto analgésico y luego con una disminución de la intensidad de la analgesia. La dependencia física suele ser un inconveniente superable cuando se tratan dolores crónicos o en pacientes con enfermedades incurables o terminales. En caso de intoxicación aguda los signos característicos son la depresión del sensorio, que puede llegar a un coma, la miosis puntiforme, la depresión respiratoria y la depresión cardiovascular (hipotensión).

**Interacciones:** Los inhibidores de la MAO, los neurolépticos, los hipnóticos, el alcohol y los relajantes musculares, intensifican los efectos depresores de la morfina y los antidepresivos tricíclicos y antagonistas de calcio incrementan los efectos analgésicos.

**Contraindicaciones:** Se contraindica en pacientes con hipersensibilidad reconocida a la droga, depresión respiratoria, en ausencia de un equipo de reanimación, y asma bronquial aguda o grave. La morfina está contraindicada en pacientes que presentan o se sospecha que pueden desarrollar íleo paralítico.

**Precauciones:** Depresión respiratoria: por lo tanto, la morfina debe ser usada con mucho cuidado en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica, daño cerebral y aumento de la presión intracraneana. Efecto hipotensor: la morfina puede causar hipotensión severa, en especial en individuos deshidratados o cuando se administra juntamente con fenotiazinas o con anestésicos generales. Los recién nacidos de mujeres dependientes de analgésicos opiáceos pueden presentar dependencia física, depresión respiratoria y síntomas de abstinencia .

**Forma Farmacéutica:** Sanderson, Biosano: ampolla 10 y 20 mg clorhidrato morfina =1ml

**Antídoto = Naloxona**

### 3.- FENTANYL

**Mg./ Kg./Hora**

**Presentación:** 1 ampolla = 0,5 mg o 500 gamas citrato de fentanyl= 10 ml.

**Dilución:** 250 cc SG 5%

**Acción:** Es un analgésico narcótico del grupo de hipnoanalgésicos opiáceos semisintéticos; este efecto se considera 80 veces más potente que la morfina. Mecanismo de acción: agonista de receptores opioides del subtipo m. Se puede usar por vía intratecal, epidural y transdérmica es uno de los agonistas con menor actividad sobre el sistema cardiovascular. Es una sustancia muy lipofílica, penetra al SNC 156 veces mas que la morfina, efecto máximo a los 4-5 min. ,por lo tanto su acción es breve. Se une entre un 60-80 % a las proteínas plasmáticas .Metabolismo hepático y excreción renal.<sup>(7,8,9)</sup>

**Indicaciones:** Analgesia en anestias de corta duración. Neuroleptoanalgesia (asociado con un neuroléptico).

**Dosis :** Bolo de 2-4 mg./Kg. Se carga jeringa sin diluir ( 1cc = 50 gamas ).

Infusión: 0,5 – 5 mg./Kg./hora. En procedimientos quirúrgicos la analgesia comienza a los 10 a 20 minutos. En ancianos se deben reducir las dosis.

**Reacciones adversas:** Puede producir hipotensión, bradicardia , depresión respiratoria. Tolerancia y dependencia, náuseas y vómitos, rigidez muscular y ocasionalmente cierre de la glotis.

**Precauciones:** Miastenia gravis. En pacientes ancianos, hipotiroidismo y enfermedad hepática crónica debe reducirse la dosis. La administración durante el parto puede provocar depresión respiratoria en el feto. Al igual que con los opiáceos potentes, la analgesia profunda se asocia con depresión respiratoria marcada. Los pacientes con alta temprana no deben manejar , ni operar maquinarias.

**Interacciones:** Los inhibidores de la MAO ,los neurolépticos ,los hipnóticos ,el alcohol y los relajantes musculares intensifican su efecto.

**Contraindicaciones :** Depresión respiratoria. Enfermedad pulmonar obstructiva. Embarazo.

**Forma Farmacéutica :** Biosano, Sanderson , Janssen-Cilag= Fentanilo  
Abbott = citrato de fentanyl = 1 ampolla= 0,5 mg.

**Antídoto : Naloxona (Narcan)**

#### 4.- MEPERIDINA (DEMEROL)

Mg./Kg

**Presentación:** 1 ampolla = 100mg ( 2cc )

**Dilución:** SF hasta 10cc ( 10mg = 1cc)

**Acción:** Hipnoanalgésico, opioide igual acción que la Morfina, pero a diferencia de ésta produce disforia escasa, analgesia y antiespasmódico leve. Su vida media es de tres hrs. .es liposoluble. Produce dependencia y tolerancia con un síndrome de abstinencia más leve que la morfina. ). Se absorbe por todas las vías, con una biodisponibilidad oral de 40 a 60%. Se metaboliza en hígado, atraviesa la placenta.<sup>(7,8,9,10)</sup>

**Indicaciones:** Tratamiento del dolor posoperatorio y neoplásico. En el preoperatorio como sedante y agente que facilita la anestesia.

**Dosis: No debe administrarse en forma continua**

Bolo: 50 –100 mg ( 0,5 – 2 mg./Kg.) IV repetir según necesidad cada 4 – 6 – 8 – 12 horas.

**Reacciones adversas:** Náuseas, vómitos, mareos. Produce menos constipación y retención urinaria que la morfina. El cuadro de sobredosis se caracteriza por excitación, alucinaciones, convulsiones y pupilas dilatadas.

**Interacciones:** La clorpromazina y los antidepresivos tricíclicos aumentan los efectos depresores respiratorios de la meperidina. Con inhibidores MAO: hipotensión o hipertensión con excitación o depresión.

**Contraindicaciones:** Está contraindicado en depresión respiratoria, TEC; HIC, hipotensión e insuficiencia hepática

**Precauciones :** Embarazo. Lactancia. Como con todos los analgésicos mayores deben reducirse las dosis en ancianos, hipotiroidismo, insuficiencia hepática y renal. Los pacientes adictos son tolerantes a los efectos depresores.

**Forma Farmacéutica:** Abbott: 1 ampolla= clorhidrato de meperidina 100mg.  
Biosano, Sanderson= clorhidrato de petidina

**Antídoto = Naloxona ( Narcan)**

## 5.- VECURONIO ( NORCURON)

Mg /Kg./Hora

**Presentación:** 1 ampolla bromuro de vecuronio liofilizado = 4mg

**Acción :** Es un relajante del músculo esquelético, no despolarizante y de duración intermedia, que se une competitivamente a los receptores colinérgicos de la placa neuromuscular y antagoniza la acción de la acetilcolina, de lo que resulta un bloqueo neuromuscular. Sus efectos son antagonizados por los inhibidores de la acetilcolinesterasa (neostigmina). A diferencia de otros agentes bloqueantes neuromusculares no despolarizantes, el vecuronio no afecta de manera clínicamente significativa los parámetros hemodinámicos sólo se emplea por vía IV. Es metabolizado hepático y excreción renal<sup>(8,9,10)</sup>.

**Indicación:** Bloqueo muscular coadyuvante de la anestesia general, para facilitar la intubación traqueal y para proveer relajación del músculo esquelético durante la cirugía o ventilación mecánica.

**Dosis:** En intubación , se utiliza 8 – 12 mg. el tiempo de acción máximo es de 3 a 5 minutos y la recuperación del 90% se logra en alrededor de 45-60 minutos. La infusión continua de vecuronio a 0,8 mg/kg./min. puede usarse para mantener el bloqueo neuromuscular. Dosis de mantenimiento: en los procedimientos prolongados puede requerirse 0,01 - 0,015 mg/kg., administrados entre 25 y 40 minutos después de la inyección inicial o a cada dosis de refuerzo.

**Reacciones adversas:** Enrojecimiento, hipotensión, taquicardia, bradicardia, arritmia, flebitis, broncospasmo, hipoxemia, erupción, urticaria, eritema, bloqueo neuromuscular prolongado, mareos, espasmo muscular y apnea.

**Interacciones:** Potenciación del bloqueo neuromuscular: aminoglucósidos, tetraciclinas, bacitracina, polimixina, clindamicina, lincomicina, sódico, sales de magnesio y litio, anestésicos locales, procainamida y quinidina. Otros bloqueantes neuromusculares: efectos aditivos. Efecto disminuido: neostigmina, corticoesteroides, fenitoína, carbamazepina, noradrenalina, teofilina y cloruro de calcio.

**Contraindicaciones:** Hipersensibilidad al vecuronio, o al ion bromuro.

**Precauciones:** No debiera administrarse hasta que el paciente esté inconsciente Dado que produce relajación de la musculatura respiratoria , la ventilación mecánica es necesaria hasta que se restaure la respiración espontanea. No se recomienda usar en mujeres embarazadas . Debe ser utilizado con extrema precaución en pacientes con enfermedad neuromuscular o después de una poliomielitis.

**Sobredosificación:** Bloqueo neuromuscular. Tratamiento: mantenimiento de la ventilación mientras sea requerido. Los antagonistas de los bloqueantes neuromusculares (neostigmina) aceleran la recuperación del bloqueo neuromuscular.

**Forma Farmacéutica:** Norcuron : Hormoquímica u Organon -Liofilizado para inyección intravenosa de bromuro de vecuronio 4mg.

## **BIBLIOGRAFIA**

- 1. Opie L, Gersh B. Fármacos en Cardiología. 5ª edición. Mc Graw-Hill Interamericana. 2002.**
- 2. Toro Mauricio. Uso de Fluidos y Drogas Vasoactivas. Revista Chilena Medicina Intensiva. Septiembre 2001; Vol.16 (13): 154-16.**
- 3. Recomendaciones 2005 en Resucitación Cardiopulmonar del European Resuscitation Council.**
- 4. Major Changes in the 2005 AHA Guidelines for CPR and ECC. Circulation. 2005;112:IV-206-IV-211.**
- 5. Luna Pastor. Anestesia en Cardiopatía. 1ª edición. Mc Graw-Hill Interamericana. 2002.**
- 6. Shoemaker W, Ayres S, Grenvik A, Holbrook P. Tratado de Medicina Crítica y Terapia Intensiva. 4ª Edición. Editorial Médica Panamericana. 2002.**
- 7. González A. Sedación en Ventilación Mecánica. Revista Paciente Crítico. 1995; Vol.11 (1): 16-20.**
- 8. Aguila R. Sedación en UTI. Revista Paciente Crítico. 1997; Vol.13 (2): 47-49.**
- 9. Lozano J A. Arritmias cardíacas y su tratamiento. OFFARM. Diciembre 2001; 96-104.**
- 10. Flores J. Farmacología Humana. 4ta edición. Masson, 1997.**
- 11. Goodman L. Goodman Gilman A. Las bases Farmacológicas de la Terapéutica. 10ma edición. McGraw-Hill Interamericana, 2003**