

11224
26
24

SUBDIRECCION GENERAL MEDICA
INSTITUTO DE SEGURIDAD Y SERVICIOS SOCIALES
DE LOS TRABAJADORES DEL ESTADO

EFECTO HEMODINAMICO COMPARATIVO ENTRE DOPAMINA
Y DOBUTAMINA EN PACIENTES CON SINDROME SEPTICO

HOSPITAL REGIONAL 1° DE OCTUBRE

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

INVESTIGADORES:

Dr Asisclo de J. Villagomez O.*
Domicilio. Insurgentes sur 4411
edif.46-402,col.Tlalcoligia,
Mexico, D.F. CP: 14430

Dr Ricardo Guzman Gomez

* Trabajo de investigacion para obtener el diploma en la especialidad de MEDICINA DEL ENFERMO ADULTO EN ESTADO CRITICO, avalado por la Facultad de medicina de la UNAM.

1991



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

NOMBRE DEL TRABAJO DE INVESTIGACION

EFFECTO HEMODINAMICO COMPARATIVO ENTRE DOPAMINA
Y DOBUTAMINA EN PACIENTES CON SINDROME SEPTICO

ASESOR MEDICO

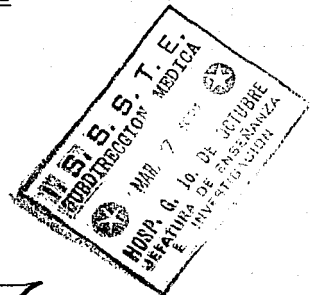
DR. RICARDO GUZMAN GOMEZ

JEFE DEL SERVICIO DE CUIDADOS INTENSIVOS

DR. RICARDO GUZMAN GOMEZ

JEFE DE ENSEÑANZA

DR. MARIO RIOS CHIQUETE



RESUMEN

Se estudiaron los cambios hemodinámicos producidos por dopamina y dobutamina en 16 pacientes, que ingresaron a la unidad de cuidados intensivos del Hospital Regional 1o de Octubre, con síndrome séptico; fueron distribuidos en 2 grupos en forma aleatoria, se eliminaron 2 pacientes del grupo de dopamina; uno por incremento importante de la presión arterial y otro de la frecuencia cardíaca.

Mientras que del grupo de dobutamina se eliminó un paciente por trastornos del ritmo persistentes. A todos los pacientes les fueron administrados líquidos y coloides para llevar la presión capilar pulmonar entre 13-15 mm Hg, para disminuir el riesgo de error por hipovolemia. Ambos grupos presentaron incremento de FC, PAM, IC, ITSVI, Q_s/Q_t y DO_2 , mientras que la dobutamina a diferencia de la dopamina, disminuyó la PCP, resistencias sistémicas, resistencia pulmonares sin disminución de la presión arterial o del índice cardíaco, mientras que el shunt pulmonar fue menor también en el grupo de dobutamina. Por lo que concluimos que la dobutamina puede ser la amina de elección en el paciente séptico normovolemico, que cursa con resistencias vasculares pulmonares y presión capilar pulmonar elevada.

Summary

Hemodynamic effects of dopamine and dobutamine were studied in 16 patients with septic syndrome on intensive care unit at Hospital 1o de OCTUBRE. The patients were randomized in two groups. Two patients of dopamine group were excluded from study. The first had excessive increase of heart beats and the second had increase of arterial pressure greater to 110 mm Hg of diastolic. Dobutamine group were excluded one patient by cardiac rhythm alterations. All patients received fluids and colloids until wedge pressure were increased to 13-15 mm Hg. Dopamine and dobutamine increased HR, MAP, CI, LVSW, Q_{sp} and DO_2 while dobutamine but not dopamine decreasing PAWP, SVRI, PVRI. The shunt were greater in patients dopamine group. We concluded that dobutamine may be the choiceamine in patients with septic syndrome and increased of PAWP and PVRI.

Key Words: dopamine, dobutamine and septic syndrome

INTRODUCCION

El síndrome séptico es una causa frecuente de morbi-mortalidad en las unidades de cuidados intensivos, el que se ha hecho cada vez más frecuente, debido a la utilización cada día mayor de métodos diagnósticos y terapéuticos invasivos, así como uso de antimicrobianos de amplio espectro, quimioterapia e inmunosupresión en algunos pacientes.

El síndrome séptico se caracteriza por un defecto distributivo de los líquidos, asociados a resistencias vasculares sistémicas bajas y gasto cardíaco alto (1), donde también es frecuente encontrar alcalosis respiratoria y acidosis metabólica leve, en la denominada fase de shock temprano o "shock caliente", mientras que en la fase de shock tardío o "shock frío", se presenta un incremento de las resistencias vasculares sistémicas, con gasto cardíaco disminuido y la alteración ácido-base predominante es la acidosis metabólica, - que se origina del acumulo de lactato por metabolismo anaerobio.

Existe además evidencia de pobre respuesta al manejo con líquidos parenterales, debido a depresión de la función cardiovascular, lo que ha sido explicado principalmente por dos teorías: La primera denominada humoral, que señala la existencia de un factor depresor del miocardio, que disminuye la función contractil y por ende la función cardiovascular, lo que ha sido demostrado por Parrillo(10b), aunque múltiples de las sustancias mediadoras de inflamación, liberadas como respuesta a la sepsis, son depresoras del miocardio, la 2ª teoría menciona que existe infiltración del miocardio por leucocitos polimorfonucleares o por líquido de edema, con la consecuente destrucción de miocitos.

Esta enfermedad que lleva consigo alta mortalidad, ha tenido disminución de la misma, debido al manejo más oportuno y agresivo mediante; monitoreo hemodinámico invasivo, monitoreo y apoyo ventilatorio, administración apropiada de líquidos, inicio temprano de esquema antimicrobiano empírico, así como uso de aminas. En un principio la dopamina se considero la de elección, sin embargo en vista de que el paciente séptico cursa con incremento de las resistencias vasculares pulmonares y de la presión capilar pulmonar, mismas que son disminuidas por dobutamina, a diferencia de dopamina(13).

La dopamina(DA) es una amina simpatomimética, que es el precursor inmediato de norepinefrina y sus efectos son dosis depen--

diente. A dosis baja de <2 microgramos/kg/min, estimula los receptores dopaminérgicos(DA), incrementando la perfusión renal, esplácnica y diuresis, existen 2 tipos de ellos; DA₁ que son postsinápticos y producen vasodilatación renal, coronaria, mesentérica y cerebral, --mientras que los DA₂ son receptores postsinápticos, que también causan vasodilatación, pero por inhibir la liberación de norepinefrina. En dosis de 5-10 microgramos/kg/min tiene principalmente acción beta-adrenergica, aumentando el gasto cardíaco, la frecuencia cardíaca, el trabajo ventricular, pero con poco efecto en resistencias sistémicas y en dosis de >10 microgramos/kg/min el efecto alfa-adrenergico es el predominante, aumentando en forma importante la presión arterial, la presión de llenado de ambos ventrículos, disminuye el flujo renal y esplácnico, pero puede aumentar la resistencia coronaria, por lo también aumenta la demanda de oxígeno y puede producir isquemia miocárdica o agravar la ya existente.

La dobutamina es una amina sintética, con importante efecto B₁agonista y pobre efecto B₂. A diferencia de la dopamina su efecto inotrópico es mayor que el cronotrópico, en pacientes con insuficiencia cardíaca, aumenta el gasto cardíaco y disminución de las resistencias sistémicas sin cambio en la presión arterial, también disminuye las presiones de llenado ventricular y por tanto la presión capilar pulmonar, al igual que disminuye las resistencias vasculares pulmonares, que con frecuencia se encuentra aumentadas en el paciente séptico.

Pocos estudios han sido realizados para demostrar el efecto comparativo de estas drogas, uno de ellos reporto efecto beneficioso en 5 pacientes con shock tóxico(4b), por lo que se decide emprender el presente estudio con la finalidad de comparar la respuesta hemodinámica entre dopa y dobutamina en pacientes con síndrome séptico.

MATERIAL Y METODOS

Se incluyeron en el estudio 16 pacientes durante el periodo comprendido entre Febrero y Diciembre de 1990, que reunieron los criterios para ser catalogados como síndrome septico(2), que comprende: evidencia o sospecha clínica de un foco infeccioso, temperatura rectal mayor a 38.3°C o temperatura menor a 35.5°C, taquipnea mayor a 20 respiraciones por minuto, taquicardia mayor a 90 por minuto y al menos una de las siguientes manifestaciones que indican inadecuada perfusión orgánica o disfunción de la misma: 1) estado mental alterado, 2) hipoxemia menor a 75 mm Hg, respirando aire ambiente, 3) oliguria menor a 50 ml/hora o menor a 0.5 ml/kg/hr y 4) elevación de lactato.

A todos ellos les fue colocado a través de la vena cefálica, por venodisección un catéter de Swan-Ganz (American-Edwards 93-11--7 Fr) colocado por flotación hasta enclavamiento en la arteria pulmonar corroborando colocación mediante curva y radiografía de tórax en zona III de West, también se colocó línea arterial por punción en arteria radial y posteriormente se administraron con la finalidad de evitar el error por hipovolemia, soluciones cristaloides y coloides, hasta llevar una presión capilar pulmonar entre 13-15 mm Hg y una hemoglobina entre 10-12 gr respectivamente.

Posteriormente se realizaron las mediciones de los parámetros siguientes en monitores SIRECUST 403-R de Siemens: Frecuencia cardíaca(FC), Presión arterial media(PAM), Presión media pulmonar(PMP), presión capilar pulmonar o presión de cuña(PCP) y medición de gases arteriales y venoso mezclado en un gasómetro AVL gas-check 938 para realizar posteriormente medición de gasto cardíaco(GC), mediante método de Fick y medición posterior de índice de trabajo sistólico de ventrículo izquierdo(ITSVI), índice de trabajo sistólico de ventrículo derecho(ITSVD), índice de resistencias vasculares sistémicas(IRVS), índice de resistencias vasculares pulmonares(IRVP), índice cardíaco (IC), índice sistólico(IS), disponibilidad de oxígeno(DO₂), corto circuito o shunt pulmonar(Qs/Qt_p), los que fueron realizados de acuerdo a fórmulas estándar y fueron indexados de acuerdo al área de superficie corporal.

Todos los valores anteriores fueron medidos en forma basal, con 2.5, 5.0, 7.5, 10 microgramos/kg/min de dopamina o dobutamina respectivamente, según al grupo que correspondió en forma aleatoria, --

realizando los incrementos de la dosis del farmaco, entre 15 minutos y una hora segun tolerancia, requiriendose un maximo de 6 hrs para llegar a la dosis superior.

Se excluyeron del estudio aquellos pacientes que no pudieron ser cateterizados, los que tenian antecedente de hipersensibilidad a las aminas utilizadas en el estudio, los portadores de cardiopatía -- principalmente coronaria.

Criterios de eliminacion; aquellos pacientes que ya iniciado el estudio presentaron trastornos del ritmo cardiaco persistentes frecuencia cardiaca mayor a 135 por minuto, presión diastolica por arriba de 110 mm Hg o incremento en la presión arterial media en forma brusca en 30 mm de Hg o mas o caída brusca de la presión arterial. Por lo que se eliminaron 3 pacientes, uno del grupo de dobutamina que curso -- con trastornos persistentes del ritmo cardiaco y 2 del grupo de dopamina, uno por elevación de la presión arterial por arriba de 110 mm Hg -- cuando la dosis era de 5 microgramos y otro por frecuencia cardiaca mayor a 135 por minuto con la dosis de 7.5 microgramos.

El analisis de datos de los valores basales, asi como con las diferentes dosis de dopamina y dobutamina, fue evaluado mediante el estudio de la "t" de student para datos pareados, tambien se reporta en valores de media y desviación estandar por dosis de medicamento.

RESULTADOS

El promedio de edad en ambos grupos fue mas o menos homogéneo (cuadro 1), ambos grupos toleraron adecuadamente los fármacos, aunque tuvieron que eliminarse 2 pacientes del grupo de dopamina; uno por presentar elevación importante de la presión arterial, por arriba de 110 mm de Hg de presión media cuando era de 5 microgramos/kg/min y otro por incremento de la frecuencia cardíaca por arriba de 135 por min al llegar a la dosis de 7.5 microgramos/kg/min. Por lo que respecta al grupo dobutamina se eliminó un paciente por presentar trastornos de ritmo persistente caracterizados por extrasístoles ventriculares.

En cuanto a los resultados de las variables hemodinámicas, el grupo de dobutamina presentó un incremento directamente relacionado con la dosis, en las siguientes variables: presión arterial media (PAM), frecuencia cardíaca (FC), índice cardíaco (IC), índice sistólico (IS), índice de trabajo sistólico de ventrículo izquierdo (ITSVI), cortocircuito pulmonar (Qs/Qt) y disponibilidad de oxígeno (DO_2), aunque solo hubo significancia estadística en dos variables; en la frecuencia cardíaca con una media de 106 ± 6 a 119 ± 9 (DE) con $p < 0.01$, mientras que el índice cardíaco presentó un incremento de 5.6 ± 2 a 6.3 ± 3 (DE) con $p < 0.01$ (Fig. y cuadro 1), por otro lado hubo disminución de la presión capilar pulmonar (PCP), presión venosa central (PVC), índice de trabajo sistólico de ventrículo derecho (ITSVD), índice de resistencias vasculares sistémicas (IRVS), índice de resistencias vasculares pulmonares (IRVP), y presión parcial de oxígeno (PaO_2), siendo estadísticamente significativo la disminución de la PCP de 14 ± 1 a 12 ± 2 (DE) con $p < 0.01$, al igual que la disminución de la PaO_2 de 80 ± 11 a 74 ± 8 (DE) con $p < 0.01$ (Fig. 2 y 3)

En cuanto al grupo de dopamina, hubo incremento de la PAM, FC, PCP-PVC, IC, ITSVI, ITSVD, IRVS, IRVP, Qs/Qt y DO_2 , siendo estadísticamente significativo el incremento de la PAM de 59 ± 13 a 85 ± 12 (DE) con $p < 0.01$, la PVC de 15 ± 2 a 16 ± 2 (DE) $p < 0.01$ (Fig. 1 y cuadro 1), las resistencias sistémicas también se incrementaron significativamente de 712 ± 468 a 1030 ± 555 (DE) $p < 0.01$ (Fig. 2), de la misma manera que el índice cardíaco de 6.6 ± 4 a 7.1 ± 4 (DE) $p < 0.01$ (Fig. 1) y el cortocircuito pulmonar de 20 ± 5 a 31 ± 9 (DE) con $p < 0.02$ (Fig. 3).

Finalmente la dopamina disminuyó las siguientes variables; IS, PaO_2 , este último siendo estadísticamente significativo con valor basal de 89 ± 14 (DE) y con 10 microgramos/kg/min disminuyó a 80 ± 12 con $p < 0.01$ (Fig. 3).

CUADRO No.1 Comparacion de los efectos hemodinamicos con dopamina y dobutamina en pacientes con sindrome septicog

VARIABLES	Valores		dosis microgramos/kg/min				
	basales		2.5	5.0	7.5	10	
<u>DOBUTAMINA</u>							
No.de pacientes	7						
Edad promedio	54						
PAM, mm Hg	65±6	68±4	68±3	69±4	70±5		NS
FC, latido/min	106±7	107±8	111±8	116±9	119±9		p < 0.01
PCP, mm Hg	14±1	13±1	12±1	12±1	12±2		p < 0.01
PVC, cm de H ₂ O	14±2	14±2	14±2	13±3	13±2		NS
IC, lt/min/m ² SC	5.6±2	5.7±1	5.5±1	6.1±1	6.3±3		p < 0.01
IS, ml/m ² SC	53±18	54±17	50±14	54±20	54±18		NS
ITSVL, gm/m ² SC	34±17	40±12	38±12	41±13	43±12		NS
ITSD, gm/m ² SC	12±5	11±4	10±4	9±3	9±3		NS
IRVS, dinas/cm ⁵ /m ² SC	845±244	852±210	878±202	844±268	808±218		NS
IRVP, dinas/cm ⁵ /m ² SC	267±119	261±113	259±115	220±92	201±81		NS
PaO ₂ , mm Hg	80±11	79±10	77±8	75±9	74±8		p < 0.01
Qs/O ₂ , porcentaje	22±14	27±12	21±9	25±13	26±14		NS
DO ₂ , ml/min	1316±392	1319±343	1176±141	1369±348	1429±321		NS

DOPAMINA

No.de pacientes	6						
Edad promedio	56						
PAM, mm Hg	59±13	69±13	74±11	79±13	85±12		p < 0.01
FC, latido/min	102±3	107±4	111±4	117±7	126±4		NS
PCP, mm Hg	14±0.4	14±0.5	15±0.5	15±0.8	16±1		NS
PVC, cm de H ₂ O	15±2	15±2	15±2	16±2	16±2		p < 0.01
IC, lt/min/m ² SC	6.6±4	6.9±4	7.1±4	7.6±5	7.1±4		p < 0.01
IS, ml/m ² SC	64±35	65±37	63±40	62±39	59±38		NS
ITSVL, gm/m ² SC	36±15	44±21	47±27	50±29	53±27		NS
ITSD, gm/m ² SC	12±8	13±8	14±9	15±10	14±9		NS
IRVS, dinas/cm ⁵ /m ² SC	712±468	828±471	910±524	926±548	1030±555		p < 0.01
IRVP, dinas/cm ⁵ /m ² SC	234±122	233±124	259±138	241±137	254±137		NS
PaO ₂ , mm Hg	89±14	83±11	82±13	81±13	80±12		p < 0.01
Qs/O ₂ , porcentaje	20±5	23±4	26±6	28±5	31±9		p < 0.02
DO ₂ , ml/min	1800±1004	1851±143	1868±1167	1935±1151	1940±1167		NS

§ Los valores arriba señalados son dados en media± desviacion estandar

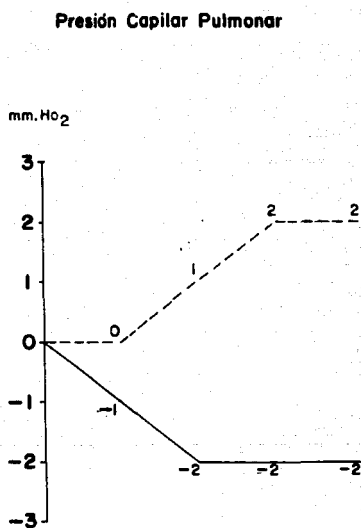
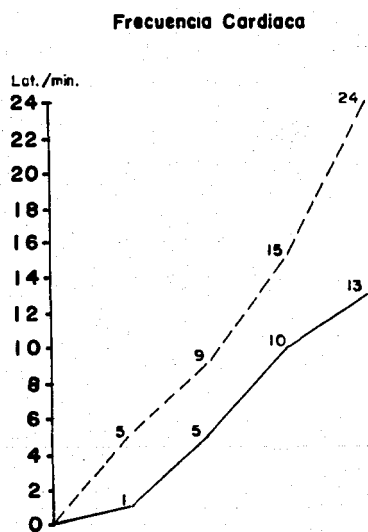
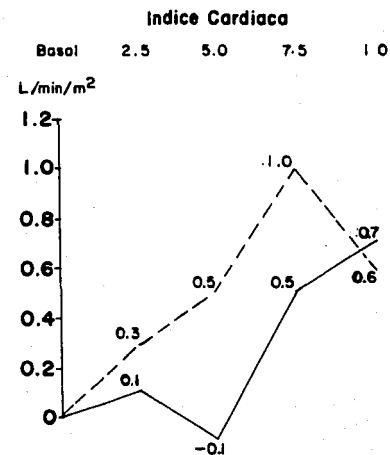
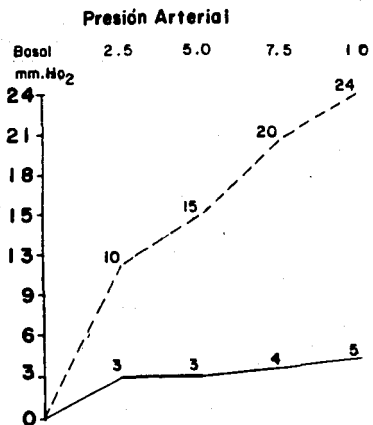


Fig. 1.- Comparación hemodinámica de los efectos de dobutamina (línea continua) y dopamina (línea punteada) en valores basal con 2.5, 5.0, 7.5 y 10 microgramos/Kg./min. sobre la presión arterial, frecuencia cardiaca, indice cardiaco y presión capilar pulmonar.

DISCUSION

Los cambios hemodinamicos producidos por dopamina en los diferentes tipos de shock, ya han sido descritos previamente, al igual en estudio reciente Shoemaker demostro mayor beneficio de la - dobutamina al incrementar el flujo y variables relacionadas con flujo (VO_2 , DO_2), igualmente se ha señalado que la dobutamina disminuye las resistencias pulmonares y la presion capilar pulmonar a diferencia de dopamina y como estos valores se encuentra aumentados con -- frecuencia en el paciente septico, se realizo el presente estudio - con la finalidad de comparar la respuesta hemodinamica entre ambas-aminas en el paciente con sindrome septico y se demostro que en el paciente septico con normovolemia (PCP 13-15 mm Hg), ambas drogas in crementaron la PAM, aunque fue mas importante en el grupo de dopami y fue ademas estadisticamente significativa (cuadro 1, Fig.1) con un incremento de 59 ± 13 a 85 ± 12 ($p < 0.01$). La frecuencia cardiaca se incremento con las 2 drogas, aunque mas notorio con dopamina, sin sig nificancia estadistica. En cuanto al indice cardiaco el incremento fue similar en ambos grupos con significancia estadistica (Fig I).

La presion capilar pulmonar presento elevacion para el - grupo de dopa sin significancia, mientras que para el grupo dobuta - hubo disminucion de 14 ± 1 a 12 ± 2 mm Hg ($p < 0.01$), lo que favore el manejo de liquidos en este tipo de pacientes.

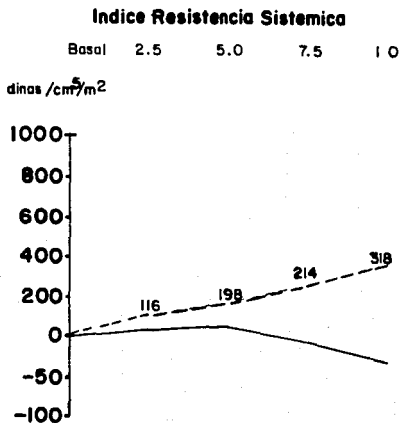
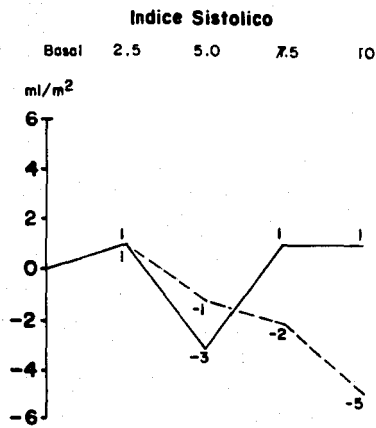
Llama la atencion el comportamiento del indice sistolico - (Fig.2), en los pacientes del grupo de dopamina, que presento dismi nucion, lo que atribuimos al incremento de la frecuencia cardiaca y que no sucedio en el grupo dobutamina, ni se habia senalado en estu dios previos, por lo que se debe tomar con cautela dado lo pequeno de la muestra y la falta de significancia estadistica.

Los indices de trabajo ventricular, aumentaron en ambos- grupos, pero el indice de trabajo ventricular derecho disminuyo en - el grupo dobuta, lo que atribuimos a la disminucion de resistencias pulmonares, aunque no fue estadisticamente significativo (cuadro 1).

Las resistencias aumentaron en el grupo dopa de 712 ± 468 - a 1030 ± 555 ($p < 0.01$) a diferencia del grupo dobuta en que disminuyero de 845 ± 244 a 808 ± 218 sin significancia esta ultima. Consideramos -- que la disminucion de las RVS se atribuyo al incremento al indice - cardiaco, mas que a cambios en la PAM, que por el contrario aumento

Ambas drogas aumentaron la disponibilidad de oxígeno, aunque sin significancia estadística. También se corroboró el incremento -- del shunt pulmonar más importante para dopamina que dobutamina y con significancia estadística (Cuadro 1), lo que atribuimos como ha sido demostrado previamente a maldistribución de la ventilación/perfusión (12).

En base a los resultados discutidos consideramos que la -- dobutamina es una droga útil en el paciente séptico y que puede ser superior a dopamina en el paciente séptico normovolemico o el que -- cursa con presión capilar pulmonar y resistencias pulmonares elevadas, debido al efecto beneficioso sobre estas y por lo tanto facilitar la administración de líquidos y mejorar la relación ventilación -- perfusión respectivamente.



I . T . S . U . I .

Indice Resistencia Pulmonares

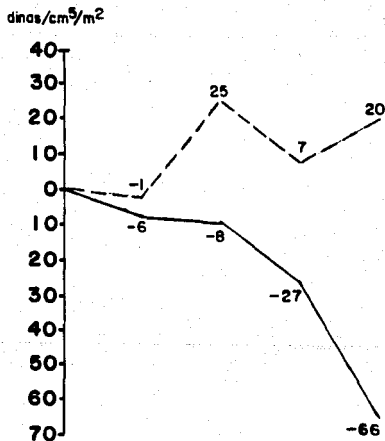
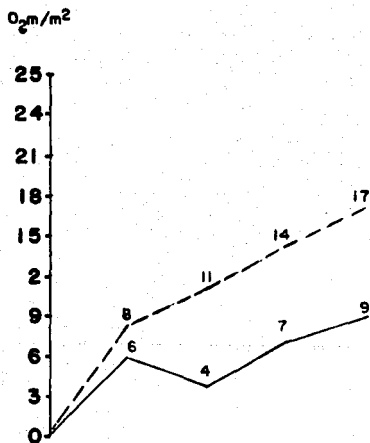


Fig. 2.- Comparación hemodinamica de los efectos de dobutamina (línea continua) contra dopamina (línea punteada) en valores basal con 2.5, 5.0, 7.5 y 10 microgramos-Kg./min sobre indice sistólico, TSVI, - indice de resistencia sistémicas e índice resistencia pulmonares.

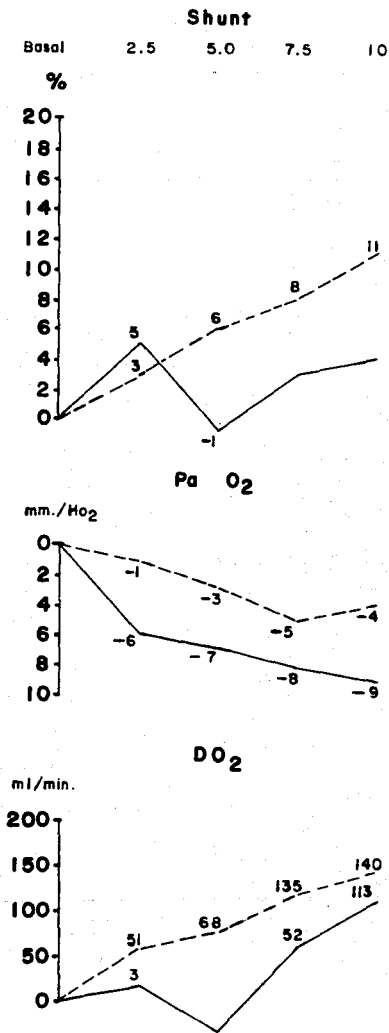


Fig. 3.- Comparación de los cambios en Shunt, PaO₂, DO₂ con dopa y -dobutamina en valores boral - 2.5, 5.0, 7.5 y 10 ericogramos Kg./min. dopamina linea punteada y dobutamina linea continua.

REFERENCES

1. Balk RA, Bone RC.: The septic syndrome Crit Care clinics 1989;5:1
2. Bernard GR, Luce JM, Sprung CL, et al: High dose corticosteroids in patient with the adult respiratory distress syndrome. NEJM 1987;317:1565
3. Boyd JL, Stanford GG, Chernow B: The pharmacotherapy of septic shock. Crit care clinics 1989;5:133
4. Cunnion RE, Parrillo JE. Myocardial dysfunction in sepsis. Crit care clinics 1989;-5:99
- 4b Fisher CJ, Horowitz R, Albertson T: Cardiorespiratory failure in toxic shock syndrome: Effect of dobutamine: Crit care med 1985;13:160
5. Haglund U, Fiddian-Green RG: Assessment of adequate tissue oxygenation in shock and critical illness: Oxygen transport in sepsis: Intensive care med 1989;15:475
6. Houston MC, Thompson WL, Robertson D: Diagnosis and management. Arch Intern Med 1984 144:1433
7. Jay N Cohn: Current Therapy of the failing heart. Circulation 1988;78:1099
8. Johan Ottosson, Tore Person, Ingemar Dawidson: Oxygen consumption and central hemodynamics in septic shock treated with antibiotics, fluid infusions, and corticosteroids Crit Care Med 1989;17:772
9. Lollgen H, Drexler H: Use of inotropes in the critical care setting Crit Care Med - 1990;18:556
10. Parker MM, Shelhamer JH, Bacharach SL: Profound but reversible myocardial depression in patients with septic shock Ann Intern Med 1984;100:483
11. Parrillo JE, Parker MM, Natanson CH, Suffredini AF, et al: NIH Conference: Septic shock in humans. Ann Intern Med 1990;113:227
12. Rennotte MT, Reynaert M, et al: Effects of two inotropic drugs, dopamine and dobutamine on pulmonary gas exchange in artificially ventilated patients. Intensive Care Med 1989;15:160
13. Reuse C, Vincent JL, Lejeune P, Kahn RJ: Comparative effects of dopamine and dobutamine on right ventricular function in critically ill patient (abstract). Crit Care Med 1986;14:385
14. Shoemaker WC, Appel PL, Kram HB, Duarte D, Harrier D, Ocampo HA: Comparison of hemodynamic and oxygen transport effects of dopamine and dobutamine in critically ill - surgical patients. CHEST 1989;96:120
15. Shoemaker WC, Harry BK, Appel PL: Therapy of shock based on pathophysiology, monitoring, and outcome prediction. Crit Care Med 1990;18:519

REFERENCES

16. Smith TE, Forgacs P: Haemodynamic interventions and therapy in septic shock. *Drugs* 1982;24:75
17. Vermeij CG, Feenstra BWA, Broining HA: Oxygen delivery and oxygen uptake in post-operative and septic patients. *CHEST* 1990;98:415
18. Vincent JL, Roman A, Kahn RJ: Dobutamine administration in septic shock: addition to standard protocol. *Crit Care Med* 1990;18:689
19. Vincent JL, Van Der Linden P. Septic Shock: Particular type of acute circulatory - failure. *Crit Care Med* 1990; 18:570
20. Weil MH, Shubin H, Carlson R: Treatment of circulatory shock. Use of sympathomimetic and related vasoactive agents. *JAMA* 1975;231:1280
21. Weil MH, Robert JH: New concepts in the diagnosis and fluid treatment of circulatory shock. *Anesthesia and analgesia* 1979;58:124