

2  
2ij 11224

# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO



DIVISION DE ESTUDIOS SUPERIORES  
FACULTAD DE MEDICINA  
HOSPITAL GENERAL DR. FERNANDO QUIROZ GUTIERREZ  
I. S. S. S. T. E.

## **EVALUACION DEL PACIENTE CRITICO EN LA UNIDAD DE TERAPIA INTENSIVA ADULTOS (UTIA) DEL HOSPITAL GENERAL "DR. FERNANDO QUIROZ GUTIERREZ"**

### **T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
ESPECIALISTA EN MEDICINA DEL  
ENFERMO EN ESTADO CRITICO  
P R E S E N T A I  
DR. J. JESUS BLAS HERNANDEZ



**FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



## **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.

## I N D I C E .

	PAG.
1.- OBJETIVOS . . . . .	1
2.- JUSTIFICACION. . . . .	2
3.- INTRODUCCION . . . . .	3
4.- ANTECEDENTES. . . . .	5
5.- MATERIAL Y METODOS. . . . .	74
6.- RESULTADOS. . . . .	83
7.- DISCUSION . . . . .	103
8.- CONCLUSIONES . . . . .	106
9.- BIBLIOGRAFIA. . . . .	108

---

## EVALUACION DEL PACIENTE CRITICO EN LA UNIDAD DE TERAPIA INTENSIVA

### OBJETIVOS GENERALES:

1.- Aplicar diferentes métodos de evaluación en el paciente en estado crítico.

2.- Determinar las características de practicabilidad-economía y eficiencia de los distintos métodos de evaluación.

3.- Conocer la utilidad de la Escala de Valoración de Acciones Terapéuticas (TISS), de la Escala Simplificada de Índices Fisiológicos (SAPS) y de la Escala de Evaluación Fisiológica Aguda y Crónica (APACHE II), para predecir la probabilidad de muerte en una Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) polivalente en un período de 12 meses.

## J U S T I F I C A C I O N .

Evaluar cuantitativamente las condiciones clínicas con que ingresa el paciente a la UCI y determinar la calidad de la atención proporcionada, mediante la elaboración de índices pronósticos, que podrán ser realizados en un futuro próximo, lo cual permitirá modificar las medidas terapéuticas a fin de mejorar dichos índices.

## I N T R O D U C C I O N .

Las unidades de Cuidados Intensivos (UCI) son áreas específicas del Hospital que cumplen con el propósito de proveer el máximo de vigilancia y soporte de las funciones vitales así como la atención integral a los pacientes con enfermedades agudas potencialmente recuperables, teniendo como finalidad la disminución de la morbimortalidad, mejorar el entrenamiento médico y promover la utilización óptima del personal médico y paramédico altamente especializado y del equipo electrónico. (16,24-45).

El número de camas disponibles para UCI constituye del 5 al 10% del número total de camas de un Hospital, siendo la ocupación óptima dentro de estas áreas un 60 al 70%, con mortalidad global del 15 al 45 %. (24-27,29,32-35,41,43,45).

El crecimiento de la UCI ha sido exponencial, siendo éste motivo de controversia, por su mortalidad importante y los altos costos, ya que en 1982 el costo día/cama en la UCI era de 1000 dolares (2,600.000 pesos). (32,33,34,35,41).

Las UCI permiten realizar una medicina de alta tecnología y de elevado costo, por lo que desde 1983 se admitió la necesidad de suplementar el juicio clínico con factores predictivos objetivos de la evolución del paciente, siendo la predicción pronóstica una finalidad fundamental de la medicina crítica para establecer criterios de admisión en la UCI, evaluar los cursos de tratamiento y la evolución de los pacientes y establecer un pronóstico evolutivo para cada paciente en particular y que pueda servir como base de comparación intrahospitalaria de resultados así como conocer el riesgo de mortalidad, el cual es más objetivo utilizando la Ecuación de Regresión Logística Multivariable (6,7,11,12,15,19,22,26,27,29,32,33,35,36,37,38,40,43).

Los Sistemas de Predicción se basan en 4 elementos : 1.

El paciente. 2. La enfermedad. 3. El Médico. y 4. La Enfermera-  
Lograndose una predicción pronóstica actualmente del 85 al 90%,  
constituyendo la aparición de nueva enfermedad catastrófica o -  
realización de eventos iatrógenicos2 determinantes únicos de --  
resultados que son impredecibles hasta la fecha. (6,10,11,16,19,  
22-27).

Uno de los primeros sistemas de predicción pronóstica-  
fue la escala TISS de Cullen y cols creada y publicada en 1974-  
y posteriormente modificada en 1983 y 1985 que nos sirve para -  
identificar como poco recuperable y con alta mortalidad al en-  
fermo que requiere de mayor número de acciones terapéuticas mé-  
dico-enfermería, lo cual nos sirve para determinar la utiliza-  
ción apropiada de las instalaciones y recursos de la UCI.

El sistema APACHE (Acute Physiology And Chronic Health  
Evaluation) fue introducido en 1981, constando de 34 variables-  
fisiológicas con parámetros hemodinámicos sofisticados, que en-  
la mayoría de los casos no se encuentran disponibles al ingreso  
del enfermo a la UCI, por lo que hubo necesidad de simplificar-  
lo creandose en 1985 el SAPS (Simplified Acute Physiology Score)  
y el APACHE II, contando con 15 y 14 variables fisiológicas res-  
pectivamente, habiendose probado su utilidad y sencillez de ma-  
nera multicéntrica en los Estados Unidos, estas 2 escalas nos -  
permiten establecer en forma global y cuantitativamente las pro-  
babilidades y posibilidades de complicaciones y de mortalidad -  
en relación a factores individuales de alto riesgo y determinar  
índices de supervivencia a largo plazo y la calidad de vida, anali-  
zando la severidad de la enfermedad del paciente por el grado -  
de alteración fisiológica, correlacionandose en forma directa -  
con la Escala TISS. (5,10,11-13,15-19,22,23,26,27,32-43).

## ANTECEDENTES .

A partir de la década de los 50's, se empezó a aplicar la tecnología a la medicina y específicamente a las UCI como el cateterismo venoso central, la medición del gasto cardíaco, las determinaciones de gases sanguíneos y el uso de monitores para la vigilancia hemodinámica: Frecuencia Cardíaca (FC), tensión arterial (T/A) y presión Venosa Central (PVC); la vigilancia respiratoria: Frecuencia respiratoria (FR), compliance pulmonar y gases sanguíneos; la vigilancia neurológica: Electroencefalograma (EEG) y el monitoreo de la presión intracraneana (PIC); y la vigilancia metabólica: Temperatura corporal y Consumo de Oxígeno (VO<sub>2</sub>) Introduciéndose desde 1970 el monitoreo invasivo pulmonar con el cateter de Swang Ganz, todo lo anterior requiere una tecnología sofisticada y de alto costo con personal médico y paramédico altamente especializado para la atención integral del paciente en esta crítico potencialmente recuperable, siendo uno de los objetivos fundamentales de las UCI, la disminución de la mortalidad por lo que fue necesario desarrollar sistemas de predicción pronóstica con las escalas de TISS, APACHE II y SAPS, con la finalidad de no admitir pacientes que no requieran de la UCI y de suspender o de minimizar el tratamiento de los pacientes irrecuperables, para aprovechar al máximo los recursos humanos y tecnológicos dentro de estas áreas. (1-28, 35,36,40-45).

Toda intervención quirúrgica implica la probabilidad de que ocurran complicaciones por lo que la identificación oportuna de algunas variables ha permitido predecir la magnitud de este riesgo mostrando su utilidad y beneficio las UCI para enfermos quirúrgicos, sin embargo es difícil establecer un pronóstico de mortalidad tanto en el pre como en el postoperatorio. (5, 10,14,22,25,30-35).

Los primeros intentos para clasificar el estado, pronós



tico y riesgo operatorio datan de 1940, cuando la Sociedad Americana de Anestesiología (ASA), estableció los parámetros para clasificar el ESTADO FISICO PREOPERATORIO, pero que no nos sirve para valorar el riesgo anestésico ni el quirúrgico, correlacionándose probablemente con la frecuencia de complicaciones trans y postoperatorias (CUADRO 1). (14,26,27).

CUADRO 1. Estado Fisico (American Society of Anesthesiologists).

- |   |
|---|
| <p>I. Sano.</p> <p>II. Enfermedad sistémica moderada.</p> <p>III. Enfermedad sistémica grave que limita la actividad, pero no incapacita .</p> <p>IV. Enfermedad sistémica incapacitante, un constante peligro para la vida.</p> <p>V. Moribundo en quien no se espera que sobreviva más de 24- horas, con o sin cirugía.</p> |
|---|

Esta clasificación es gruesa y subjetiva, pero tiene -- la ventaja de que es sencilla, por lo cual ha alcanzado mayor -- generalización. (14,26).

Las complicaciones cardiovasculares son las más comunes y graves que pueden ser evitadas o controladas mediante una valoración preoperatorio adecuada, siendo al respecto una de las -- primeras clasificaciones la de New York Heart Association (NYHA) publicada en 1973 (CUADRO 2). (14).

CUADRO 2: Gufa de la New York Heart Association (NYHA)

Estado Cardiaco	Pronóstico
I. Sin afección	I. Bueno
II. Afección ligera	II. Bueno con tratamiento
III. Afección moderada	III. Regular con tratamiento
IV. Afección grave	IV. Reservado a pesar del TX.

Goldman y colaboradores diseñaron en 1977 el Índice Multifactorial de Riesgo Cardiaco (IMRC) para identificar los factores preoperatorios que pueden afectar al desarrollo de complicaciones cardiacas después de cirugía mayor no cardiaca. la cual tambien puede ser de utilidad en la valoración del paciente que va a ser sometido a cirugía cardiaca (CUADRO 3). (14).

CUADRO 3: Índice de riesgo Cardiaco de Goldman.

1). Historia	Puntos.
a). Edad 70 años. . . . .	5
b). Infarto al miocardio de seis meses. . . . .	10
2). Exámen físico	
a). Ritmo de galope o ingurgitación yugular. ....	11
b). Estenosis vulvular aórtica. . . . .	3
3). Electrocardiograma.	
a). Ritmo no sinusal o extrasistoles ventriculares en el ECG preoperatorio. ....	7
b). 5 extrasistoles ventriculares por minuto antes de la operación. . . . .	7
4). Estado general	
$PO_2 - 60 = PCO_2 + 50$ torr(mm Hg).	
K - 3.0 o $HCO_3 - 20$ meq/L	
BUN + 50 o CR + 3.0 mg/dl	
T.G.O. anormal, signos de enfermedad hepática, - Crónica o pacientes encamados por causas no cardiacas. ....	3

5). Operación	
a). Intraperitoneal, intratorácica, aórtica.....	3
b). Operación de emergencia.....	4
TOTAL.....	53

En esta clasificación se identificaron 9 factores independientes que correlacionaban en forma significativa con las complicaciones cardíacas, y según su importancia les asignaron un valor.

De los 53 puntos , 28 son potencialmente controlables - si se instituye el tratamiento médico apropiado, de tal manera-- que si por éste se ratrasa el procedimiento quirúrgico es posible disminuir el índice de riesgo. El pronóstico de los pacientes se clasifica en 4 grados (CUADRO 4). (14).

CUADRO 4.

GRADO:	PUNTOS :	MORBILIDAD %:	MORTALIDAD % :
I	0-5	1	0.7
II	6-12	5	2
III	13-25	11	7
IV	26-53	22	56

Si el paciente se encuentra en un grado IV, sólo se debe de efectuar cirugías para salvar la vida, con un grado III - debe recibir atención médica adicional antes de la cirugía. Actualmente existen críticas a este IMRC, pues aunque la morbilidad aumenta con la puntuación, pero depende del grupo estudiado.

La evaluación global del paciente crítico debe ser lo más objetiva y, dentro de las posibilidades estar basada en datos numéricos que puedan ser comparativos en el curso del tiempo, la cual debe incluir (6): (26,27,28,47,51).

- 1.- MONITOREO HEMODINAMICO
- 2.- MONITOREO DE LA RESPIRACION.
- 3.- EVALUACION NEFROMETABOLICA.
- 4.- EVALUACION NUTRICIONAL.
- 5.- EVALUACION NEUROLOGICA.
- 6.- EVALUACION PRONOSTICA.

#### MONITOREO HEMODINAMICO

Desde que en 1950 Landis, Hughes y Magovern recurrieron al monitoreo de la presión auricular derecha para guiar la reposición volumétrica en pacientes sometidos a toracotomías, se popularizó el monitoreo de la PVC dada su sencillez y accesibilidad con método rutinario para guiar la terapia hídrica en situaciones asociadas con déficit de volumen sanguíneo siendo su valor normal de 5 a 12 cmH<sub>2</sub>O, constituyendo un método indirecto de función ventricular derecha ( 26,27,47,51).

Desde la introducción del cateter de Swang Ganz en 1970, el cual consta de 4 vías que se utilizan para: (26-28,47,51,54).:

1. Vía proximal: Determinación de la PVC y administración de soluciones para restablecer el gasto cardíaco.
2. Vía Distal: Determinación de presión en la arteria pulmonar y presión enclavada, capilar pulmonar o presión en cuña (wegge).
3. Vía de insuflación del balón.
4. Vía de Conexión del termistor a la computadora de determinación del gasto cardíaco.

El cateter de Swang Ganz se puede introducir por curva de presiones o por fluroscopia, y nos sirve para valorar la función ventricular izquierda ya que la presión capilar pulmonar, presión enclavada o en cuña pulmonar es similar a la presión --

diastólica de la arteria pulmonar, de la presión telediastólica del ventrículo izquierdo y de la presión diastólica de la aurícula izquierda. El valor normal de la PCP es de : 8 a 15 mmHg.

El cateter de Swang Ganz que más se utiliza es el número 7 F que corresponde a un diámetro de 2.3 mm, que se puede introducir por diferentes vías: por punción de la vena femoral a través de la técnica de Seldinger, por venodisección en el pliegue del codo en el antebrazo izquierdo o por vía subclaviana o yugular, siendo un procedimiento sencillo que se puede llevar a cabo en la cabecera del enfermo.

A través del cateter de Swang Ganz se puede determinar las presiones pulmonares y la eficiencia miocárdica, básicamente izquierda, que nos sirve para calcular el gasto cardíaco, el trabajo ventricular derecho e izquierdo, la resistencia pulmonar y la resistencia sistémica total. (26-28,47,51,54).

Además por el orificio proximal de cateter se pueden obtener muestras de sangre venosa central para la determinación del gasto cardíaco y poder realizar el taller de gases.

LAS INDICACIONES PARA EL USO DEL CATETER DE SWANG GANZ SON:

- 1.- Infarto Agudo del Miocardio con Insuficiencia Cardíaca.
- 2.- Infarto Agudo del Miocardio con Falla de Bomba o Estado de Choque.
- 3.- Respuesta del Corazón a Inotrópicos Positivos.
- 4.- Tromboembolia Pulmonar Masiva.
- 5.- SIRPA Grado III y IV.
- 6.- Falla Ventricular Izquierda Severa de cualquier naturaleza.
- 7.- Edema Pulmonar Agudo.
- 8.- Pacientes con EPOC, que por algún motivo desarrollan Estado de Choque.

9.- Pacientes en los que se sospecha que no existe una clara correlación entre la función ventricular Derecha e Izquierda.

Las complicaciones descritas por el uso del cateter de Swang Ganz son: Sépsis, ruptura de la arteria pulmonar, infarto pulmonar, atelectasia pulmonar, arritmias cardiacas y perforación del miocardio.

El monitoreo invasivo pulmonar ha sido uno de los más grandes adelantos en los últimos años para el manejo del paciente en estado crítico, lo cual nos permite manejar en forma más precisa los volúmenes de líquidos administrados a un paciente y conocer en forma precisa la función ventricular izquierda y derecha.

La determinación del gasto cardíaco ha sido uno de los grandes avances dentro de la medicina crítica, que aunado al -- calculo de la PVC y la PCP se puede realizar la valoración y -- determinación de la capacidad contractil del miocardio así como calcular el taller de hemodinamia.

La determinación del gasto cardíaco se efectuó por primera vez en 1870 con el método directo de Fick, mejorándose -- esta técnica en 1876 por Greghard y Quinquant, utilizándose la -- siguiente fórmula:  $GASTO\ CARDIACO = VO_2 / (D_a - VO_2) \times 10$ . Aunque es te método es exacto requiere de la adecuada cooperación del paciente para inspirar y expirar en la bolsa de Douglas, lo cual -- no se puede llevar a cabo en las UCI, efectuándose durante el -- cateterismo cardíaco en las salas de Hemodinamia.

La técnica de la Dilución del Indicador para medir el gasto cardíaco, descrita en 1953 por Hamilton-Stewart, se basa en inyectar con la mayor rapidez posible una cantidad medida de indicador (2 a 4 mg. de Verde de Indocianina) en un cateter para PVC, obteniéndose continuamente muestras arteriales, las --

cuales se analizan con un fotodensímetro, y de esta forma se calcula el gasto cardíaco, teniendo una reproductibilidad de  $\pm 0.5$ .

El método de termodilución representa una aplicación escial del principio del método de dilución del indicador, utilizándose como indicador los cambios de temperatura en la sangre - siendo descrito por primera vez por Fegler en 1965. En este método se adiciona a la sangre una solución fría y la caída resultante en la temperatura es registrada por un termistor situado en un punto determinado del cateter de Swang Ganz, teniendo una buena correlación en el método de dilución de colorante ( $r=0.99$ ), por lo que esta técnica es la que se emplea frecuentemente en la UCI por su exactitud y la facilidad de su empleo.

#### PROTOCOLO DE DETERMINACION DEL GASTO CARDIACO POR TERMODILUCION.

- 1.- Verificar que se encuentra bien colocado el cateter de Swang Ganz y que no exista interferencia en el trazado de presión de la arteria pulmonar.
- 2.- Llenar jeringas con 10 ml. de solución de dextrosa al 5% utilizándose una técnica aséptica y colocar en un baño de hielo, manteniendo siempre la temperatura a 0 grados, requiriendo - para la calibración un tiempo mínimo de 12 minutos.
- 3.- Checar y calibrar la computadora de gasto cardíaco.
- 4.- Tomar una jeringa del baño e inyectar rapidamente a través - del orificio proximal del cateter de Swang Ganz.
- 5.- Este procedimiento tiene que se repetido tres veces y coincidir en el mismo momento del ciclo respiratorio, considerándose el gasto cardíaco como el valor promedio de las 3 mediciones.
- 6.- Las variaciones en las determinaciones individuales son mayores si el cateter permanece colocado más de 48 horas, porque las protefnas séricas se adhieren al termistor perdiendose-- su sensibilidad.

Actualmente se estan desarrollando métodos no invasivos para la determinación del gasto cardiaco como la ecocardiografía que se utiliza para calcular los volúmenes telediastólico y telesistólico del ventrículo izquierdo, siempre y cuando no existan anomalías de la motilidad parietal. El volumen de eyección es = Volumen Telediastólico - Volumen Telesistólico / Volumen Telediastólico X 100. Obteniéndose el gasto cardiaco al multiplicar este volumen de eyección X la Frecuencia Cardíaca, correlacionándose adecuadamente con las determinaciones -- por otros métodos. (26-28,47,51,54).

Los criterios para establecer el monitoreo invasivo -- pulmonar y arterial así como el ingreso de los pacientes en estado crítico a la UCI, según Shoemaker se muestran en el Cuadro 5.

CUADRO 5 .

CRITERIOS DE MONITOREO FISIOLÓGICO EN PACIENTES EN ESTADO CRÍTICO .

A. PTES. PREOPERATORIOS CON 1 ó + DE LOS SIGUIENTES PARAMETROS.

1. Enfermedad Cardiorespiratoria Previa Grave (IAM, EPOC).
2. Edad: + 70 años con evidencia de limitada reserva fisiológica de 1 ó + órganos vitales.
3. Edo. de CHOQUE: PAM (-) de 60 mmHg y/o PVC (-) de 10 cm. -- H2) y/o Diuresis Horaria (-) 30 ml/hr y/o Acidosis Met.
4. Hemorragia Masiva: + 8 U ó + 1.5 L en 10 Minutos ó Hto. (-) 20 %.
5. Traumatismo Múltiple Grave.
6. -Cx Prolongada : + 6 Hrs. o Posibilidad de Gran Cx Resectiva (Duodenopancreatectomía).
7. SEPTICEMIA: Hemocultivos + y/o Leucocitosis (+) 12000 ó -- (-) 4000, y/o Hipertermia X + 48 hrs.
8. EVIDENCIA DE CHOQUE SEPTICO
9. Insuficiencia Respiratoria Aguda: PaO2 (-) 60 con FiO2 (+) 50% y/o Qs/Qt (Shunts) + 30 % y/o necesidad de AVN.
10. Insuficiencia Renal Aguda.
11. Insuficiencia hepática Aguda: Bilirrubina Total + 3 mg y/o Albumina (-) 2 mg. y/o. LDH + 200 y/o Fosf. Alc. + 100.
12. Catastrofe Abdominal: Pancreatitis, Necrosis Intestinal ó Peritonitis Generalizada, etc.
13. PVC: + 15 cmH2O. Después de la Resucitación con Líq. IV.
14. Desnutrición Grave en Relación con una Enf. Quirúrgica.
15. Estado de COMA, depresión del Sensorio ó Agitación Aguda.



**B. PTES. POSTQUIRURGICOS CON 1 ó + DE LOS SIGS. PARAMETROS:**

1. Hemorragia transoperatoria grave.
2. Inestabilidad Hemodinamica ó PAM (-) 60 mmHg.
3. Sepsia Grave y/o perforación de Viscera Hueca y/o gangrena Intestinal y/o Peritonitis ó Broncoaspiración.
4. Desequilibrio Hidrelectrolítico en el PO que requiere (+) 5000 ml. de Líquidos IV x 24 Hrs.
5. Fracaso de la Respuesta ante la Adecuada Terapéutica de - Reemplazo de Soluciones IV.
6. Cambio catastrófico que sugiere : IAM, Tromboembolia Pulmonar ó Hemorragia Grave.
7. Cualquier falla Orgánica Aguda: Puntos 9 a 15 de A.

**TALLER DE HEMODINAMIA**

Tiene como objetivo fundamental realizar, interpretar - y analizar todos los parametros hemodinamicos obtenidos por el - monitoreo invasivo pulmonar y arterial para conocer en forma - adecuada la función ventricular izquierda y derecha así como - el estado inotropico, y de acuerdo a ello clasificar el estado de choque proporcionando el tratamiento más adecuado con la finalidad de disminuir el riesgo de mortalidad.

El taller de hemodinamia consta de los siguientes parámetros:

**1. DETERMINACION DEL GASTO CARDIACO (G/C):**

- A).  $G/C \text{ (Latido/Minuto)} = \text{VOLUMEN SISTOLICO (VS)} \times \text{FC.}$ 
  - a.  $\text{VS. (ml/Lat)} = 100 - (0.6 \times \text{EDAD}) - (0.6 \times \text{T/A DIAS TOLICA}) + (0.5 \times \text{T/A SITOLICA} - \text{T/A DIASTOLICA}).$
- B).  $G/C = - 5.24 + (\text{TEMPERATURA DEL DEDO GORDO} \times - 0.286).$ 
  - a. Temperatura NL de 1er. dedo del pie = 30-32 GC.
  - b. Temperatura Ambiental NL = 22-24 GC.
  - c. Si la Diferencia de Temperatura entre el 1er. dedo

del pie y el ambiente es: Menor de 2 GC la posibilidad de Irreversibilidad del Estado de Choque -- es de : + 67 %.

C). G/C SISTEMICO EN REPOSO (LXMin). : METODO DE FICK :

$$a. G/C. = \frac{VO2 \text{ (ml X Min)}}{(\text{Vol. \% Sata } O_2 - \text{Vol \% } O_2 \text{ SVM}) \times 10}$$

b. NL. : VS. (60-70 ml) X F/C.

c. CONSUMO DE OXIGENO (VO2).:

1). NL : 120-160 ml. X Min. X m<sup>2</sup> Superficie - -  
Corporal (SC).

2). VO2 = Area de SC (m<sup>2</sup>) X 140 (Constante).

3). EDAD : CONSTANTES:

a). - 6 meses:	166
b). 6-12 meses:	200
c). 1-5 Años.	180
d). 5-10 años.:	160
e). 10-15 años:	140
f) + 15 años.:	140

D). Vol. % O<sub>2</sub> = 1 ml. de O<sub>2</sub> Disuelto en 100 ml. de sangre.

$$E). \text{Vol. \% } O_2 = \frac{\text{Hb} \times 1.34 \times \text{Sat\% } O_2}{100} + (\text{Pa}O_2 \times 0.0031).$$

F). En ausencia de Shunts: G/C = Gasto Pulmonar Total (GPT). = Gasto Pulmonar Efectivo (GPE).

## 2.-INDICE CARDIACO (IC):

A). NL = 2.6 a 4.2. L X Min. X m<sup>2</sup>. SC.

B). IC = G/C (L X Min). / SC.

## 3.-RESISTENCIA VASCULAR SISTEMICA. (RVS).

a). RN = 80 a 1100 dinas x seg x cm - 5.

A). NL: b. Niños = 1600.

c. Adultos = 1170 +/- 270.

B). RVS. = 79.92 (80) X PAM / G/C.

C).  $RVS = PAM - PVC (\overline{PAD}) \times 80 / GC.$

D).  $RVS = \overline{PAO} - PAD \times 1332 \times 60 / GC.$

- INDICE DE RESISTENCIA VASCULAR SISTEMICA (IRVS):

A).  $NL = 2130 \pm 450 \text{ dinas } \times \text{seg.} \times \text{cm.} - 5 \times m2. \text{ SC.}$

B).  $IRVS = 79.92 (80) + (PAM - PVC) / IC.$

5. RESISTENCIA VASCULAR PULMONAR TOTAL (RPT):

a.  $RN: 640-800 \text{ dinas } \times \text{seg.} \times \text{cm.} - 5.$

A).  $NL :$  b. Niños : 80-240.

c. Adultos : 154 -256.

B).  $RPT = \overline{PA\overline{P}} (\text{mmHg}) / GC (IC) \times 80.$

6. RESISTENCIA ARTERIOLAR PULMONAR (RAP):

A).  $NL. 44 \text{ a } 90 \text{ dinas } \times \text{seg.} \times \text{cm} - 5.$

B).  $\overline{PA\overline{P}} = PCP - PCP \text{ o } \overline{PA\overline{I}} (\text{mmHg}) / GC \text{ o } GPT.$

7. INDICE DE RESISTENCIA VASCULAR PULMONAR (IRVP):

A).  $NL = 270 \pm 15 \text{ dinas } \times \text{seg.} \times \text{cm.} - 5 \times m2 \text{ SC.}$

B).  $IRVP = 79.92 (80) + (PAP - PCP) / IC.$

8.  $RVS \text{ CORREGIDA} = (0.95 \times RVS) / 1 + 0.025 \text{ Hto.} = 0.000735).$

9. -INDICE SISTOLICO (IS):

A).  $NL = 46 \pm 5 \text{ ml.} \times m2 \text{ SC.}$

B).  $IS = IC / FC.$

10.- TRABAJO LATIDO DEL VENTRICULO IZQUIERDO (TLVI):

- A).  $NL = 56 \pm 6 (70) \text{ gr X m.}$
- B).  $TLVI = GC \times PAM \times 13.66 / FC.$
- C).  $TLVI = GC \times 0.0136 \times PAM - PCP.$
- D).  $TLVI = GC \times PAM \times 0.0136 \times 10.$

11.- INDICE DE TLVI (ITLVI):

- A).  $NL = 40 \text{ g. X m X m}^2 \text{ SG.}$
- B).  $ITLVI = TLVI / SC.$

12.- INDICE DE TRABAJO SISTOLICO DEL VI (ITSVI):

- A).  $NL = 56 \pm 6 \text{ g. X m / m}^2. \text{ SC.}$
- B).  $ITSVI = IS \times PAM \times 0.0144.$

13. INDICE DE TRABAJO CARDIACO IZQUIERDO (ITCI):

- A).  $NL = 3.8 \pm 0.4 \text{ kg. X m X m}^2. \text{ SC.}$
- B).  $ITCI = IC \times PAM \times 0.0144.$

14.-TRABAJO LATIDO DEL VENTRICULO DERECHO (TLVD):

- A).  $NL = 12 \text{ gr. X m.}$
- B).  $TLVD = GC \times PMP \times 13.6 / FC.$
- C).  $TLVD = (VL \times 0.0136)(PMP - PVC).$

15.- INDICE DE TLVD (ITLVD):

- A).  $NL = 7 \text{ g. X m. X m}^2 \text{ SC.}$
- B).  $ITLVD = TLVD / SC.$

16.- INDICE DE TRABAJO SISTOLICO DEL VD (ITSVD):

A).  $NL = 8.8 \pm 0.9 \text{ g. X m X m}^2 \text{ SC.}$

B).  $ITSVD = IS \times PMP \times 0.0144.$

17.- INDICE DE TRABAJO CARDIACO DERECHO (ITCD):

A)  $NL = 0.6 \pm 0.06 \text{ kg X m/m}^2 \text{ SC.}$

B).  $ITCD = IC \times PMP \times 0.0144.$

18.- CONSUMO DE OXIGENO (VO2).

A).  $NL = 250 \text{ ml. X min.}$

B).  $VO2 = Da-VO2 \times GC \times 10.$

19.- INDICE DE VO2 (IVO2):

A).  $NL = 140 \pm 25 \text{ ml. X min X m}^2 \text{ SC.}$

B).  $IVO2 = VO2 / \text{SC.}$

20.- TRANSPORTE EFECTIVO DE OXIGENO (TeO2) :

A).  $NL = 45 \text{ a } 50 \text{ ml. X min.}$

B).  $TeO2 = VO2 / GC.$

21.- DISPONIBILIDAD DE OXIGENO (DO2):

A).  $NL = 1000 \text{ ml X min.}$

B).  $DO2 = GC \times CaO2 \times 10.$

22.- INDICE DE DISPONIBILIDAD DE OXIGENO (IDO2):

A).  $NL = 600 \pm 50 \text{ ml X min X m}^2 \text{ SC.}$

B).  $IDO2 = DO2 / GC.$

23.- INDICE DE FLUJO ERITROCITARIO (IFE):

A). NL =  $1.2 \pm 0.3$  L X min X M2. SC.

B). IFE =  $IC \times Hto / 100$ .

24.- EXTRACCION EFECTIVA DE OXIGENO (EE02):

A). NL =  $4.2 \pm 1.2$  ml %.

B). EE02 -  $DAVo2 (IFE)$ .

25.- PRESION DE PERFUSION CORONARIA (PPC):

A). NL = 60 a 70 mmHg.

B). PPC = PRESION DIASTOLICA (P/D) - PCP.

26.- INDICE PRONOSTICO DE MORTALIDAD EN IAM :

A). NL : + 250.

B).  $P/D \times SatVMO2 / PCP$ .

C). A menor Indice = Mayor Mortalidad!

27.- TIEMPO DE TRANSITO MEDIO (TTM):

A). NL =  $1.5 \pm 1.4$  seg.

28.- INDICE DE VOLUMEN SANGUINEO CENTRAL (IVSC):

A). NL =  $830 \pm 86$  ml. /m2 SC.

B). IVSC =  $TTM \times IC \times 16.7$

29.- PRESION ONCOTICA CALCULADA (POc) :

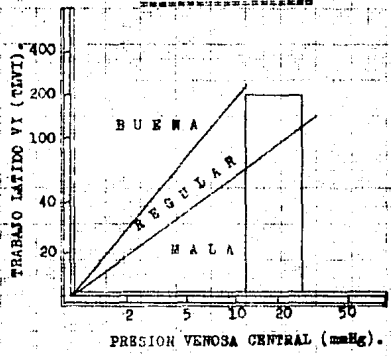
- A). NL = 18 a 25 mmHg (25 +/- 2 mmHg).
- B). POc = 3.8 X Protefna Sérica Total - 4.5.
- C). POc = 3.32 X Protefna Sérica Total - 2.

30.- INTERVALOS NL DE TIEMPO DEL VI (ECOCARDIOGRAMA):

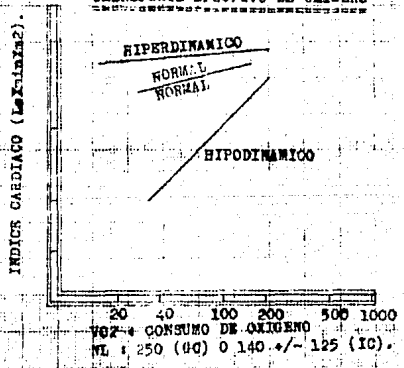
- A). Perfodo Sistólico X Latido = 0.22-0.32 segs.
- B). Perfodo Sistólico X Minuto = 13.2-32 segs.
- C). Perfodo Diastólico X Latido = 0.38-0.50 segs.
- D). Perfodo Diastólico X Minuto = 22.8-50 segs.

"A"

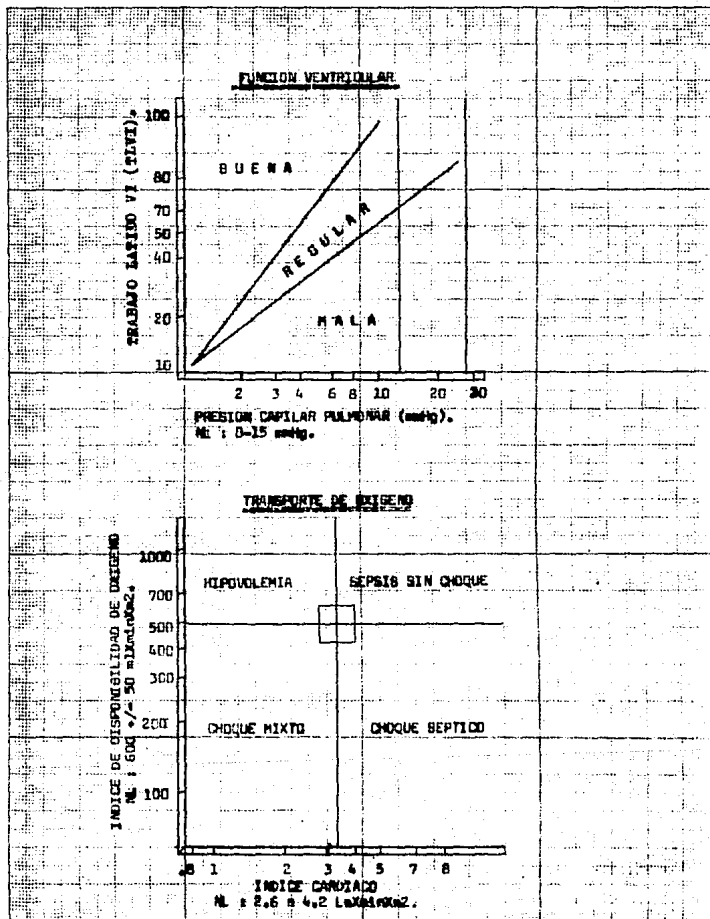
### FUNCIÓN VENTRICULAR

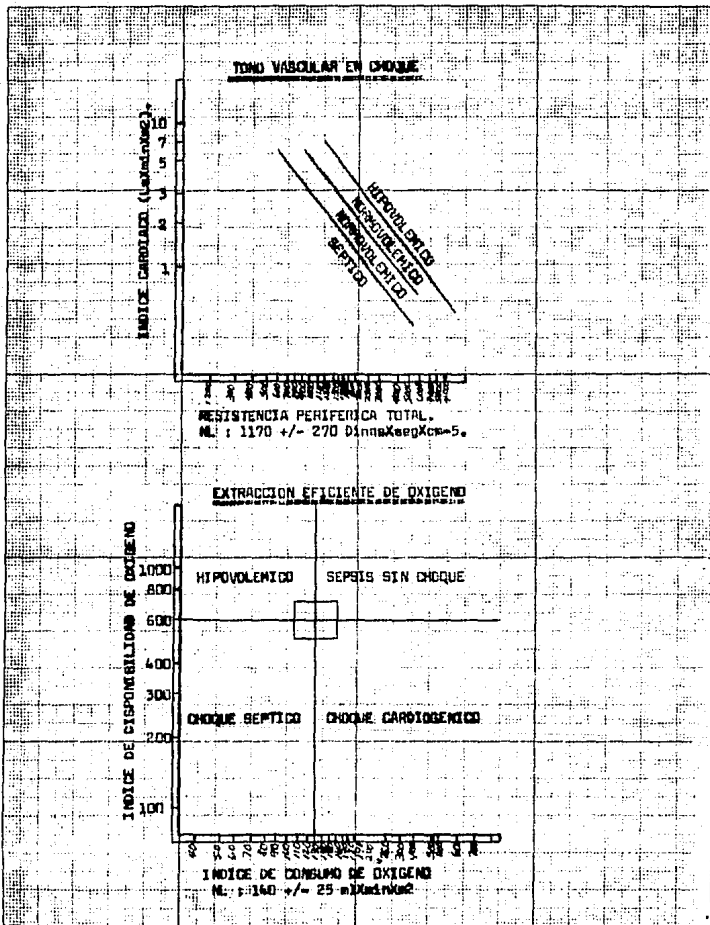


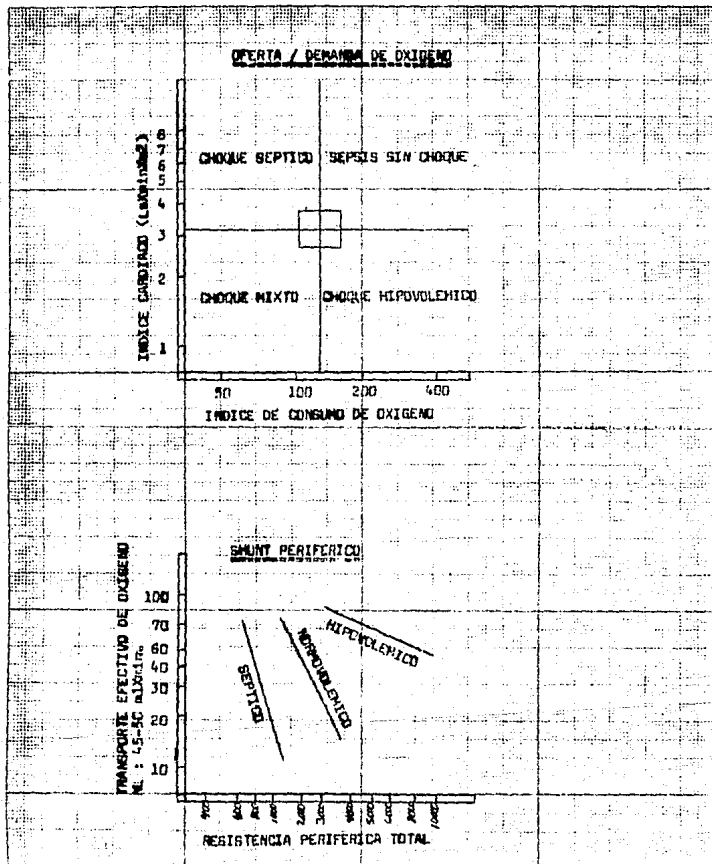
### TRANSPORTE EFECTIVO DE OXÍGENO











## MONITOREO DE LA RESPIRACION

El pulmón es el órgano encargado de realizar el intercambio gaseoso, su función primordial es retirar oxígeno del aire para llevarlo a la sangre venosa y eliminar anhídrido carbónico (CO<sub>2</sub>) al exterior, pero también filtra materiales tóxicos para que salgan de la circulación, metaboliza a determinados compuestos y hace las veces de depósito de sangre (26-28, 47, 51, -54).

El Oxígeno (O<sub>2</sub>) y el CO<sub>2</sub> se desplazan entre el aire y la sangre por difusión simple, desde un sitio de alta presión parcial hacia otro de baja presión parcial.

La Ley de difusión de Fick dice que la cantidad de gas que atraviesa una membrana de tejido es directamente proporcional a la superficie de la membrana e inversamente proporcional a su espesor.

La barrera hematogaseosa tiene un espesor de menos de 0.5 micras con una superficie total de 50 a 100 m<sup>2</sup>, conteniendo el pulmón aproximadamente 300 millones de alveolos y 30,000 bronquiolos terminales (Acinos), por lo que cada acino contiene unos 10,000 alveolos, cada uno de los cuales mide alrededor de 1/3 de mm. de diámetro, con una superficie total de 85 m<sup>2</sup>, pero con un volumen de 4 a 5 Litros.

Los capilares pulmonares forman una densa red en las paredes de los alveolos, encontrándose cada alveolo rodeado por 1800 a 2000 segmentos capilares, cada uno de ellos mide alrededor de 10 micras de diámetro, justo lo suficiente para que pase un glóbulo rojo de aproximadamente 7 micras de diámetro.

Cada eritrocito permanece alrededor de un segundo en la red capilar, pasando en este lapso de tiempo por 2 a 3 al --

veolos ocurriendo casi instantaneamente un equilibrio completo del O<sub>2</sub> y de CO<sub>2</sub> entre el gas alveolar y la sangre capilar.

La pared alveolar se encuentra tapizada por 2 tipos -- de celula epitelial de morfología distinta: a). Neumocito tipo I: forma parte de la pared alveolar, sus prolongaciones citoplasmáticas se encuentran en contacto con una delgada membrana basal la cual se halla fusionada con la membrana basal de los capilares por lo que la difusión sólo se realiza a través del epitelio alveolar, del endotelio capilar y de las membranas basales fusionadas. El lado más grueso de cada capilar contiene --- un intersticio de fibras colágenas y de elastina, fibroblastos, macrófagos y sustancia fundamental constituida por proteoglicanos, todo lo anterior sirve de almacén de sosten y reservorio transitorio para el agua filtrada, antes de su eliminación por los linfáticos pulmonares con un flujo de 20 a 50 ml. por hora.

b). Neumocito tipo II: Es una célula granular que sintetiza activamente Surfactante compuesto por dipalmitoilfosfatidilcolina o dipalmitoil lecitina, conteniendo además proteína -- y carbohidratos, los cuales se encuentran distribuidos en 2 -- compartimientos funcionalmente aparte: En el estrato superficial existen fosfolípidos muy surfactivos densamente aglomerados y en el estrato profundo llamado Hipofase contiene elementos similares de disposición molecular distinta.

Al aumentar el volumen pulmonar el material se desplaza desde la Hipofase hacia la capa Superficial, y al reducirse el volumen el material retorna a la Hipofase y de esta forma disminuye la tensión superficial.

La tensión superficial es un componente importante -- del retroceso elástico porque produce contracción de los alveolos durante la espiración y al mismo tiempo impide que se colapsen.

El pulmón no se colapsa de todo al final de la espiración porque la diferencia transpulmonar de presión entre la boca y el espacio pleural genera una presión distensiva relativamente baja (4 a 5 mmH<sub>2</sub>O) que vence a la presión del retroceso elástico de las paredes alveolares y vfa aéreas pequeñas. Esta fuerza distensiva es suficiente porque al surfactante reduce la tensión superficial a volúmenes pulmonares menores.

#### TALLER DE GASES EN SANGRE.

##### 1. OBJETIVOS:

- A). Identificar los valores de referencia de los -- gases sanguíneos.
- B). Obtener las medidas calculadas de los gases en sangre.
- C). Interpretar adecuadamente los gases sanguíneos.
- D). Localizar el nivel de insuficiencia respiratoria.
- E). Realizar el diagnóstico de otras Fallas orgánofuncionales a través de la interpretación y análisis de los gases en sangre.
- F). Complementar la realización de los parámetros - del Taller de Hemodinamia para interpretar y analizar correctamente dichos parámetros.

2.- REQUISITOS: Obtención de una muestra venosa central ya sea - por cateter de Swang Ganz, de PVC, subclave o yugular, y al mismo tiempo una muestra arterial periférica, conociendo la - FiO<sub>2</sub> actual y en ese momento tomar los signos vitales.

##### 3.- VALORES NORMALES DE LOS GASES SANGUINEOS EN MEXICO:

PARAMETRO:	ARTERIAL :	VENOSO:
A). pH :	7.41 +/- 0.3	7.39 +/- 0.027
B). PO <sub>2</sub> :	62.8 +/- 4.3	39.5 +/- 5.1
C). PCO <sub>2</sub> :	35.2 +/- 4.7	37.2 +/- 4.4.

PARAMETRO:	ARTERIAL:	VENOSO:
D). Sat :	91.6 +/- 4	70.9 +/- 4
E). HCO <sub>3</sub> :	22.8 +/- 2.5	21.7 +/- 2.7
F). EB :	0 +/- 2	1.5 +/- 2
G). CO <sub>2</sub> T :	19-25	19-25

#### 4.- INTERPRETACION DE LOS GASES SANGUINEOS:

- A). % SAT<sub>a</sub>O<sub>2</sub> = CAPACIDAD DE TRANSPORTE DE O<sub>2</sub>.
- B). % SAT<sub>v</sub>O<sub>2</sub> = EXTRACCION TISULAR DE O<sub>2</sub>
- C). p<sub>H</sub>v. = METABOLISMO CELULAR.
- D). PaO<sub>2</sub> = CAPTACION PULMONAR DE O<sub>2</sub>.
- E). PaCO<sub>2</sub> = CAPTACION CELULAR DE O<sub>2</sub>.
- G). PvCO<sub>2</sub> = ACTIVIDAD CELULAR.

#### 5.- COEFICIENTE DE SOLUBILIDAD:

- A). Es el volumen de gas disuelto en un volumen dado de disolvente a una temperatura y presión determinada.
- B). El coeficiente de Solubilidad del O<sub>2</sub> (37 GC) Es: 0.0034 ml/dl/mmHg.

#### 6.- CONSUMO BASAL DE OXIGENO:

- A). Es la cantidad de O<sub>2</sub> que utiliza todo el organismo en un determinado lapso de tiempo.
- B). El metabolismo aerobico produce : 80 ml. de CO<sub>2</sub> X cada 100 ml. de O<sub>2</sub> que se consume o sea 200 ml. de CO<sub>2</sub> X -- cada 250 ml. de O<sub>2</sub> consumido.

#### 7.- HEMOGLOBINA (Hb) :

- A). Valora la Capacidad de Transporte de O<sub>2</sub> por la sangre.
- B). 1 gramo de Hb TRANSPORTA : 1.34 Vol. % O<sub>2</sub>.
- C). 1 Vol % O<sub>2</sub> = 1 ml. de O<sub>2</sub> Disuelto en 100 ml. de sangre.
- E). EFECTO BHOR: La adición de CO<sub>2</sub> a la sangre Potencia la liberación de O<sub>2</sub> X la Hb.

- F). EFECTO HALDANE: La adición de O<sub>2</sub> a la sangre Potencia la Liberación de CO<sub>2</sub> X la Hb.
- G). DESVIACION DE LA CURVA DE DISOCIACION DE LA Hb HACIA LA IZQUIERDA (Mayor afinidad por el O<sub>2</sub>):
- a. Causas: Alcalosis, hipotermia, hipocapnia, hipotiroidismo y disminución del 2-3 Difosfoglicerato.
  - b. La Hb es el imán de O<sub>2</sub> de la sangre, cuanto más potente es este imán, menos eficaz resulta cualquier gradiente de tensión entre la sangre y el tejido para que se ceda O<sub>2</sub> y éste lo reciba.
- H). DESVIACION DE LA CURVA DE DISOCIACION DE LA Hb HACIA LA DERECHA (Menor afinidad por el O<sub>2</sub>).
- a. Causas: Acidosis, hipertermia, hipercapnia, hipertiroidismo y aumento del 2.3 - DPG.
  - b. La desviación a la derecha favorece la cesión de O<sub>2</sub> de la sangre al tejido en los capilares periféricos pero la desviación extrema hacia la derecha hace que el contenido de O<sub>2</sub> disminuya y esto limita la cantidad de O<sub>2</sub> que puede cederse al tejido, no importa la facilidad con que se disocia de la Hb.
- I). P.-50:
- a) NL : 26-28 mmHg.
  - b). Es la PO<sub>2</sub> en el momento en que la Hb se encuentra saturada en un 50%.
  - c) Se obtiene por el monograma de Canizaro que UNE la PV0<sub>2</sub> con la SATvO<sub>2</sub>.
8. - PRESION BAROMETRICA (PB) EN MEXICO: 584 mmHg.
9. - PRESION DE VAPOR DE AGUA (PVH<sub>20</sub>) = 47 mmHg. (37 GC).
10. PRESION DE GAS SECO (PGS) = PB - PVH<sub>20</sub> - 536 mmHg.
11. PRESION INSPIRADA DE O<sub>2</sub> (PIO<sub>2</sub>).



- A). NL : 112 mmHg.  
B).  $PIO_2 = PGS \times FiO_2 \%$ .
- 12.- PRESION ALVEOLAR DE O<sub>2</sub> (PAO<sub>2</sub>) :
- A). NL : 73-78 mmHg.  
B).  $PAO_2 = PIO_2 - PaCO_2 \times K$  (FACTOR DE CORRECCION).  
C). VALORES PARA K:  
a.  $FiO_2$  al 21 % : 1.2.  
b.  $FiO_2$  al 40 % : 1.15  
c.  $FiO_2$  al 60 % : 1.15.  
d.  $FiO_2$  al 100 % 1.0
- 13.- GRADIENTE ALVEOLO -ARTERIAL DE O<sub>2</sub> (GA-aO<sub>2</sub>).
- A). NL : - 20 mmHg ( $FiO_2$  al 21%). 20-60 (AVM y  $FiO_2$  al 100%).  
B).  $GA - aO_2 = PAO_2 - PaO_2$ .
- 14.- CONTENIDO CAPILAR DE O<sub>2</sub> (CcO<sub>2</sub>) :
- A). NL = 16-20.5 Vol %.  
B).  $CCO_2 = (Hb \times 1.34) + (PAO_2 \times 0.0034)$ .
- 15.- CONTENIDO ARTERIAL DE O<sub>2</sub> (CaO<sub>2</sub>).
- A). NL = 14-19 Vol. %.  
B).  $CaO_2 = (Hb \times 1.34 \times SATaO_2) + (PaO_2 \times 0.0034)$ .  
C). Es la cantidad de O<sub>2</sub> x 100 ml. de sangre que podría encontrarse a los tejidos en un momento dado.
- 16.- CONTENIDO VENOSO DE O<sub>2</sub> (CvO<sub>2</sub>).
- A). NL = 11-16 Vol.%.  
B).  $CvO_2 = (Hb \times 1.34 \times SATvO_2) + (PvO_2 \times 0.0034)$ .  
C). Es la cantidad media de O<sub>2</sub> que queda en un determinado volumen de sangre después de su extracción a nivel de los tejidos.
- 17.- DIFERENCIA ARTERIO-VENOSA DE O<sub>2</sub> (Da-vO<sub>2</sub>):
- A). NL - = 4.5-5.0 Vol. %.

- B).  $Da-vO_2 = CaO_2 - CvO_2$ .
- C). Es la cantidad media de  $O_2$  que los tejidos extraen X - Unidad de volumen de sangre.
- 18.- % EXTRACCION DE  $O_2$  (% $E_{O_2}$ ) O COEFICIENTE DE UTILIZACION:
- A).  $NL = 26 \pm 2 \%$ .
- B).  $\%E_{O_2} = \frac{Da-vO_2}{CaO_2} \times 100$ .
- C). Es un índice de Eficacia Circulatoria que tiene una relación directa con la  $Da-vO_2$  e inversa con el GC, ya -- que es la fracción de  $O_2$  entregado que en realidad se-- consume.
- D).  $\uparrow$  = Entrega inadecuada de  $O_2$ .
- E).  $\downarrow$  = Estado hiperdinámico.
- 19.- SHUNTS O CORTO -CIRCUITOS ( $Q_s/Q_t$ ) :
- a. -15 %:  $O_2$  por puntas nasales al 100%.
- A).  $NL = b$ . 6-8 % : Con ventilador y una  $FiO_2 = 100\%$ .
- c. 1 % : Con ventilador y una  $FiO_2$  al 100%.
- B).  $Q_s/Q_t = \frac{CcO_2 - CaO_2}{CcO_2 - CvO_2} \times 100$ .
- 20.- INDICE VENTILACION / PERFUSION (IV/P) O DE KIRBY (IK):
- A)  $NL = a$ . + (2.75) :  $FiO_2$  al 21 %.
- b). + 500 (5.0) : con Ventilador.
- B).  $IK = PaO_2 / FiO_2$ .
- C).  $IK - 1.2$ . es = Hipoxemia Refractaria.
- D). Es sensible a los cambios de  $FiO_2$
- 21.- INDICE DE INTERCAMBIO RESPIRATORIO ( $PaO_2/PAO_2$ ):
- A).  $NI = + 0.75$
- B). Es relativamente estable con los cambios de  $FiO_2$ .
- C). Es un indicador relativamente sensible de disfunción - pulmonar.
- 22.- INDICE RESPIRATORIO (IR) :
- A)  $IR = \frac{Ca-aO_2}{PaO_2}$ .
- B) + 2 = Asistencia Ventilatoria Mecanica.

- C) + 7 = + 90 % de Mortalidad.
- 23.- INDICE DE SEVERIDAD RESPIRATORIA (ISR) :
- A) NL = 0.28-0.83 .
  - B).  $ISR = GA-aO_2 / PAO_2 + 0.0144 \times PEEP$  (cmH<sub>2</sub>O).
  - C). A Mayor Indice = Mayor Mortalidad.
- 24.- ESCALA DE RIEGO PARA SIRPA POR SEPSIS Y ASPIRACION:
- A). INDICE + = + 0.85.
  - B). 1.2. + 1.3 (SEPSIS) + 1.1. (Fx Multiples) + 1.1. (TRANSFUSION MASIVA) - 0.007 (IK %).
- 25.- ESCALA DE RIESGO PARA SIRPA EN TRAUMA:
- A). INDICE + = + 0.65
  - B). 1.6 + 1.1. (Fx Multiples) + 1.0 (Transfusión Masiva).  
- 0.008 (IK %).
- 26.- Ambas Escalas de Riego para SIRPA tienen un : 77-79 % de --  
Exactitud Predictiva Total.
- 27.- CRITERIOS DE Dx PARA SIRPA (1987) :
- A). PaO<sub>2</sub> = - 65 mmHg con una FiO<sub>2</sub> + 40 %.
  - B). PaO<sub>2</sub>/PAO<sub>2</sub> = - 0.3
  - C). Infiltrado difuso bilateral en la Rx de Torax sugestivo de Edema Agudo Pulmonar.
  - D). PCP = - 18 mmHg.
- 28.- HIPOXEMIA REFRACTARIA.
- A). IK = - 1.2
  - B) PaO<sub>2</sub> - 60 mmHg que mejora = - 10 mmHg como respuesta a un incremento + 20 % en la FiO<sub>2</sub>.
  - C) FiO<sub>2</sub> X 500 : Predice la mínima PaO<sub>2</sub> en una persona normal (Respirando O<sub>2</sub> Enriquecido).

29.-  $F_{iO_2}$  NECESARIA =  $\frac{P_{aO_2} \text{ DESEADO}}{(P_{aO_2} / P_{AO_2}) + P_{aCO_2}}$ .

PB - 47.

30.- DISTENSIBILIDAD O COMPLIANCE TORACOPULMONAR (CLT):

- a. HOMBRE : 40-50 ml/cmH<sub>2</sub>O.
- A) NL = b. MUJER : 30-35.
- B). COMPLIANCE ESTATICA DEL PULMON /TORAX: Es el cambio - - en la presión cuando no existe flujo de aire.
- C). COMPLIANCE DINAMICA : Implica la medición de la presión en el punto del flujo inverso durante la ventilación mecánica.
- D). CLT = VOLUMEN (ml) / PRESION (CmH<sub>2</sub>O).

MEDIDA	DEFINICION	VALOR NL:	AUMENTO	DISMINUCION ( ):
PaO <sub>2</sub> .	P/Art.Parcial de O <sub>2</sub> .	58-65 mmHg.	Recibe O <sub>2</sub> Extra.	Insuficiencia Pulmonar/Atmosfera Enrarecida.
PaCO <sub>2</sub>	Ventilacion Pulmonar	34-39 mmHg	Alts. intercambio Gaseoso/Falla Ventilador.	↑Ventilación.
SataO <sub>2</sub>	Combinacion % de Hb C/O <sub>2</sub> en Arteria.	88-92 %	Recibe O <sub>2</sub> Extra.	↓Captación de O <sub>2</sub> X Eritrocito/ ↑Hb.
SatvO <sub>2</sub> .	Combinacion % de Hb C/O <sub>2</sub> en Vena Central.	68-79 %	↓Capt. Celular de O <sub>2</sub> Met/Circ. Rapida.	Shock/ ↓Volemia/ ↑Met ↓SataO <sub>2</sub> /P-50 Ber/ ↓Hb
PIO <sub>2</sub> .	P/Inspirada de O <sub>2</sub> .	112 mmHg.	Recibe O <sub>2</sub> Extra.	Atmosfera Enrarecido.
PAO <sub>2</sub> .	P/Alveolar de O <sub>2</sub> .	75-78 mmHg	↑Ventilacion/Recibe O <sub>2</sub> Extra.	Atmosfera Enrarecida.
GA-aO <sub>2</sub> .	Difusión de Gas Alveolo-Arterial.	- 30 mmHg.	↓Difusión de Gas.	Alteraciones del Intercambio Gaseoso.
IV/P.	Indice de Kirby.	+ 275		Alts. Interc. Gaseoso.

MEDIDA	DEFINICION	VALOR NL:	AUMENTO	DISMINUCION( ):
PaO <sub>2</sub> .	P/Art.Parcial de O <sub>2</sub> .	58-65 mmHg.	Recibe O <sub>2</sub> Extra.	Insuficiencia Pulmonar/Atmosfera Enrarecida.
PaCO <sub>2</sub>	Ventilacion Pulmonar	34-39 mmHg	Alts. Intercambio Gaseoso/Falla Ventilador.	↑Ventilación.
SataO <sub>2</sub>	Combinacion % de Hb C/O <sub>2</sub> en Arteria.	88-92 %	Recibe O <sub>2</sub> Extra.	↓Captación de O <sub>2</sub> X Eritrocito/ ↑Hb.
SatvO <sub>2</sub> .	Combinacion % de Hb C/O <sub>2</sub> en Vena Central.	68-79 %	↓Capt. Celular de O <sub>2</sub> ↓Met/Circ. Rapida.	Shock/ ↓Volemia/ ↑Met ↓SataO <sub>2</sub> /P-50 Ber/↓Hb
PIO <sub>2</sub> .	P/Inspirada de O <sub>2</sub> .	112 mmHg.	Recibe O <sub>2</sub> Extra.	Atmosfera Enrarecido.
PAO <sub>2</sub> .	P/Alveolar de O <sub>2</sub> .	73-78 mmHg	↑Ventilacion/Recibe O <sub>2</sub> Extra.	Atmosfera Enrarecida.
GA-aO <sub>2</sub> .	Difusión de Gas Alveolo-Arterial.	- 30 mmHg.	↓Difusión de Gas.	Alteraciones del Intercambio Gaseoso.
IV/P.	Indice de Kirby.	+ 275		Alts. Interc. Gaseoso.

MEDIDA:	DEFINICION:	VALOR NL:	AUMENTO ( ↑ ) :	DISMINUCION ( ↓ )
CaO2.	Capacidad Transporte de O2 X la Arteria.	14-19 Vol. %		↓ Hb / ↓ PaO2 / P-50 a la Derecha.
CvO2.	Capacidad Transporte de O2 X Vena (Ext. Tis. O2)	11-16 Vol. %	↑ Shunt Periférico / - Circ. Rapida / ↓ Metabolismo.	↓ Volemia / Shock ↓ Hb / ↓ G/C ↓ CaO2 / Circ Lenta.
Da-vO2.	Diferencia Arterio-Venosa de O2.	4.5-5 Vol %	Shock ↓ Volemico / - ↓ G/C ↓ Met. / P-50 a la Der.	Shock Séptico / ↑ G/C ↑ C/C Perif. / P-50 Izq.
IEO2.	Extracción Tisular de O2.	26 +/- 2 %	↓ G/C / Shock / ↓ Hb - SatO2 / P-50 Der / ↓ Circ.	Shock Séptico ↑ G/C ↑ C/C Perif. P-50 Izq.
Qs/Qt.	Shunts. 6 C/C Arteria-Vena Pulmonares.	- 15 %	↓ Difusión de Gas / Shunt Anatómico ANL.	
PaO2. / PAO2.	Indice de intercambio Respiratorio.	+ 0.75.		ANL V/Q. Disfunción Pulmonar / Alts. Dif. Gases.
VO2.	Consumo de Oxígeno	120-160 ml / min. / M2.	↑ Met. (Sepsis) / ↑ Temp. Edos. Postraumat / Quem.	Choque / ↓ Met / ↓ Temp. / Edos. Terminales.
PvO2.	P/Venosa Parcial O2.	35-45 mmHg.	↓ Capt. Col. O2 / ↓ Met / P-50 Izq. ↑ Circ. O2.	Shock / ↓ Volemia ↓ G/C ↑ met / ↓ PaO2 / ↑ met / ↓ Hb.

## GENERALIDADES SOBRE VENTILACION MECANICA.

### 1.- DEFINICIONES:

#### A). VENTILADORES DE PRESION (PRESION FIJA Y VOLUMEN VARIA - BLE).

- a. Bird Mark VII, VIII y XIV, Bennett PR II Monaghan.
- b. La fase inspiratoria termina cuando se logra una presión determinada en la vía aérea, variando el tiempo inspiratorio y el volumen corriente en función de la resistencia al flujo en la vía aérea, de la compliance pulmonar, de la pared toraxica y en la integridad del ventilador. (26-28,46,47,51).
- c. Tienen como limitación la imposibilidad de mantener un volumen corriente con los cambios de distensibilidad pulmonar: Recibiendo el pulmón poco distensible un volumen menor que un pulmón sano a la misma presión del ventilador.

#### B). VENTILADORES VOLUMETRICOS (VOLUMEN FIJO Y PRESION VARIA BLE):

- a. Bennett MA-1, Drager, Ohio 560, Engstrom, Emerson y serv ventilador 906°C.
- b. La fase inspiratoria termina cuando se alcanza un volumen corriente predeterminado.
- c. Estos ventiladores tienen un volumen corriente fijo, y lo que varia es la presión de la vía aérea dependiendo de la resistencia al flujo de la vía aérea, la compliance e integridad del circuito del ventilador.
- d. Requieren de mayor presión para ventilar un pulmón poco distensible que para ventilar un pulmón sano a un mismo volumen del ventilador.
- e. Son muy utiles a pesar de los multiples cambios en la distensibilidad pulmonar asegurando una ventilación adecuada y constante.



2.- MODALIDADES DE VENTILACION:

- A). VENTILACION ASISTIDA: El ventilador es disparado cuando el paciente genera un esfuerzo inspiratorio, posteriormente el flujo de gas continua ingresando hasta que se logra la presión, el tiempo inspiratorio o el volumen - predeterminado dependiendo del tipo de ventilador utilizado.
- B). VENTILACION CONTROLADA: El ventilador cicla automáticamente a una frecuencia predeterminado y es independiente del esfuerzo inspiratorio que el paciente pueda realizar.
- C). VENTILACION ASISTIDO/CONTROLADA: Es la mezcla de las 2 - modalidades anteriores, consiste en que el ventilador -- responde: al esfuerzo inspiratorio o en su defecto cicla automáticamente cuando el esfuerzo inspiratorio no ocurre de un periodo predeterminado.

3.- VENTILACION ALVEOLAR (VA) :

- A). Corresponde al 70-75 % de la ventilación minuto (Total) que experimenta intercambio de gas molecular con la san gre pulmonar.
- B).  $PaCO_2 = VCO_2$  (Producción de  $CO_2$ ) / VA.

4.- VENTILACION (V) / PERFUSION (Q)::

- A). NL : 0.8
- B).  $VA = 4 L \times Min.$
- C).  $Q = 5 L \times Min.$
- D). + 0.8 = Ventilación desperdiciada.
- E) - 0.8 = Flujo Sanguineo Capilar Pulmonar desperdiciado.

5.- VOLUMEN DE AIRE CORRIENTE O TIDAL (Vt).

- A). NL = 10-12 ml X Kg. de peso.
- B). Es el volumen exhalado luego de una inspiración normal.

6.- PAUSA INSPIRATORIA:

A). Es el periodo ventilatorio opcional que sigue a una insuflación, se caracteriza por un flujo cero manteniendo se en los pulmones el volumen circulante entregado durante la insuflación.

7.- VENTILACION DEL ESPACIO MUERTO (VD) : Corresponde al porcentaje de la ventilacion total que no experimenta intercambio de gas molecular con la sangre pulmonar, se divide en 3 tipos:

A). ESPACIO MUERTO ANATOMICO.

a.  $NL = 2.2. \text{ ml X Kg. de peso.}$

b. Es el volumen de aire que se encuentra en el sistema de conducción pulmonar.

B). ESPACIO MUERTO ALVEOLAR:

a. Son los alveolos ventilados sin perfusión.

b. Tiene un valor variable e imprevisible.

C). EFECTO DE ESPACIO MUERTO: Ocurre por el desequilibrio entre la  $V/Q$  a causa de sobreventilacion y/o subperfusión, relacionandose más con los cambios de ventilación total o del flujo sanguíneo pulmonar.

8.- SHUNT INTRAPULMONAR O FISIOLÓGICO ( $Q_s/Q_t$ ):

A). Corresponde a la porción del gasto cardiaco que no realiza intercambio con el aire alveolar, se divide en 3 componentes:

1. SHUNT (C/C) ANATOMICO:

a.  $NL = 2-5 \%$  del GC que retorna al corazón izquierdo sin pasar por la vasculatura pulmonar a través de las venas bronquiales, pleurales y de tebesio

2). SHUNT INTRAPULMONAR O FISIOLÓGICO

a. Es la sangre capilar que pasa por los alveolos no ventilados.

b. SHUNT VERDADERO O ABSOLUTO: Es la suma del Shunt - Anatómico y Capilar , que es causado generalmente en la hipoxemia refractaria.

3).EFECTO SHUNT:

- a. Ocurre por desequilibrio de la V/Q a nivel de la - unidad alveolocapilar cuyo alveolo no se ventila- bien o cuando el flujo sanguineo es excesivo.
- b. Existe buena respuesta a la oxigenoterapia.

9. - SUSPIRO:

- a. El pulmón para mantener una función adecuada re - quiere de una inspiración profunda (Suspiro) perio - dicamente.
- b. Las personas sanas o estoporosas realizan un suspi - ro cada 5 a 10 minutos.
- c. En la Asistencia Ventilatoria Mecanica (AVM) se de - be dar un suspiro cada 30 minutos con una presión de 30 cmH<sub>2</sub>O.

CUADRO 6 : INDICACIONES AVM :

PARAMETRO :	RANGO NORMAL :	AVM :
FR	12-20 X Min.	+ 35
VC	65-75 ml/kg.	- 15
FEVI	50-60 ml/kg.	- 10
PaO <sub>2</sub>	65-85 mmHg.	- 45
PaCO <sub>2</sub>	32-42 mmHg	+ 65
GAaO <sub>2</sub>	10-15 mmHg	+350
VD/Vt	0.25-0.40	+ 0.6
CLT	+ 50 cmH <sub>2</sub> O	- 25

CUADRO 7: CRITERIOS DE DESCONEXION DE LA AVM :

PARAMETRO:	VALOR ACEPTABLE
Volumen Corriente	+ 5 ml X kg.
Capacidad Vital	+ 10 -15 ml X kg.
Frecuencia Respiratoria	- 37 X min.
Volumen Minuto Reposo	- 10 L X Min.
Volumen Minuto Máximo	+ 2 del VMR.
Fuerza Inspiratoria	+ 20 - 25 cmH2O.
CFR	+ 50 % Teórica.
PaO2 (FiO2 40 %)	+ 60 mmHg.
GA - aO2	- 300 mmHg.
Qs/Qt	10-20 %
pH	+ 7.30
Vd/Vt	- 0.55-0.60
Disminución CO2	- 8 mmHg.
Monitorizar X 15 Mins (FR, FC y T/A y tomar Gasometría A y V.	- La alt. de estos parametros + 15 % requiere nueva AVM.

EVALUACION NEFROMETABOLICA.

Aproximadamente un 5 % de los pacientes hospitalizados desarrollan algún deterioro de la función renal, y el 29% de ellos cursan con una Insuficiencia Renal Aguda (IRA) Fulminante, siendo ésta un componente típico de la Falla Orgánica Múltiple (FOM). (8,9,26-28,37,47-49,51,54).

50 a 60% de la IRA en el paciente en estado crítico es causada por: Disminución de la perfusión renal secundaria a hipovolemia, hipotensión arterial o insuficiencia miocárdica siendo la sepsis, un factor contribuyente en el 20 % de los casos.

La Mortalidad hospitalaria total se encuentra entre: 40 a 70% , la cual ha permanecido sin cambios durante las últimas 2 décadas, a pesar de los avances modernos en UCI, diálisis y técnicas de filtración, por lo que es necesario la realización de las pruebas de función renal con la finalidad de establecer el manejo más apropiado en estos casos y disminuir la morbilidad tan elevada.

OBJETIVOS DEL TALLER DE FUNCION RENAL.

- A). Identificar los valores normales.
- B). Calcular las Pruebas de Función Renal.
- C). Interpretar y Analizar adecuadamente las Pruebas de Función Renal.
- D). Calcular la magnitud de la Falla Renal.
- E). Ubicar la Insuficiencia Renal Aguda dentro del marco de su historia natural.
- F). Establecer el pronóstico de la Insuficiencia Renal Aguda.

REQUISITO: Recolectar orina de 24 horas y que el paciente no este recibiendo diuréticos.

PRUEBAS DE FUNCION RENAL.

1. DIURESIS HORARIA :  $0.86 \text{ ml X kg X Hr. } +/- 30 \%$ .
2. VOLUMEN MINUTO :  $0.86 \text{ ml X Kg. Min. } +/- 30 \%$ .
3. CREATININA SERICA : 0.5 a 1.3 mg.
4. CREATININA URINARIA TOTAL (ORINA DE 24 Hrs).:
  - a. HOMBRE: 16 a 32 mg X kg. peso (Promedio : 23).
  - b. MUJER: 9 a 27 mg X kg. peso (promedio : 18).
  - c. NIÑOS : - 8 mg X kg. Peso.
5. UREA SERICA: 16 a 35 mg.
6. NITROGENO DE UREA : 6 a 17 gr. X dl.
7. DENSIDAD URINARIA : 1,010 a 1.030.
8. pH URINARIO : 4.5 a 8.0
- 9.- CREATININA URINARIA / CREATININA SERICA : + 60.
10. UREA URINARIA / UREA SERICA : + 30.
11. UREA SERICA / CREATININA SERICA : 21.4 a 38.2.
12. Na. SERICO / K SERICO : 23.47 a 28,86 mEq. X L
13. Ma URINARIO /K URINARIO : 1.9 a 2.0
14. OSMOLARIDAD URINARIA / OSMOLARIDAD SERICA : + 2.
15. OSMOLARIDAD SERICA / OSMOLARIDAD URINARIA : 0.350 a 0.590.
16. DEPURACION DE CREATININA ENDOGENA (ml X Min : 24 hrs).:
  - 1) 125 +/- 25 ml X Min.
  - a. NL : 2) MUJER :  $\downarrow 10$  a 15 % EN COMPARACION CON EL HOMBRE.  
3)  $\downarrow$  En personas + 50 años de edad.
  - b. VOL. URINARIO (24 hrs) / 1440 X Cr. U / Cr. S .
  - c. Cr U. X Vol X 1.73 / Cr S. X Superficie Corporal.
  - d. HOMBRE (INFERIDA) : 140 - EDAD X Peso / 72 X Cr. S .
  - e. MUJER (INFERIDA) : 140 - EDAD X Peso / 72 X Cr. S X 0.85
  - f. HOMBRE :  $204 / \text{Cr. S} - 76.3$
  - g. MUJER :  $68.5 / \text{Cr S} - 29.2$ .
- 17.- OSMOLARIDAD SERICA : Osm S:
  - a. NL : 280-310 mOsm X L.
  - b. Na S X 1.86 + Glucosa s/18 + Urea / 2.5
  - c. Na S X 2 + Glucosa S/ 18 + BUN / 2.8.

18.- OSMOLARIDAD URINARIA : Osm U :

- a. NL : + 500 Mosm X L.
- b. NL : + Doble 6 4 veces el valor de la Osm Serica.
- c. Multiplicar C/Unidad de D.U. A partir de : 1,010 X 40.
- d. Densidad Urinaria de : 1,010 es = 300 mOsm X L.
- e. Ejem. D.U. 1,015 es = 300 mOsm (1,010) X 5 X 40 es =  
300 + 200 = 500 mOsm X L.
- f. Osm U = Na + K X 2.7. Glucosa S/ 18 + BUN / 2.8

19.- DEPURACION OSMOLAR (DOsm) : COsm:

- a. NL : 1 a 4.5. ml X Min.
- b. Osm U/Osm S X Vol. Urinario X Hr. (DIURESIS HORARIA).
- c. Osm U X Vol. Min X 1.73 / Osm S X Superficie Corporal.

20.- DEPURACION DE AGUA LIBRE (DH2O , CH2O) :

- a. NL : 0.46 a - 1.66 X Min. (-25 a - 100 ? X Hr. ?.).
- b. NL : +1 6 - 1 ml X Min.
- c. VOL. MINUTO - DOsm.
- d. DIURESIS HORARIA (ml) - DOsm (ml x Min) NL : 100 a - 25.

21. DEPURACION DE Na (DNa, CNa):

- a. NL : 0.5 a 1ml X Min. (Hasta 2 %).
- b. Na U X Vol Min. X 1.73 / Na. S X Superficie Corporal.

22. FH2O (FRACCION DE EXCRECION DE AGUA LIBRE).:

- a. NL : 0.3 a 1.3 %.
- b. DH2O / Depuración de Creatinina X 100.

23. FeNa (FRACCION DE EXCRECION DE Na):

- a. NL : 0.1 a 0.9 (- 1%).
- b. Na U X Cr S / Na S X Cr. U X 100.
- c. U. / P. Na / U / PCr. x100.
- d. DNa / Dep. Cr X 100.

- 24.- FeK (FRACCION DE EXCRECION DE K) :
- a. HOMBRE NL : 10.5 +/- 3.13.
  - b. MUJER NL : 9.9 +/- 3.69.
  - c. K U X Cr S / K S X Cr U X 100.
- 25.- Ix IR (INDICE DE INSUFICIENCIA RENAL) :
- a. NL : 0.1 a 0.9 (-1 %).
  - b. Na U / Cr U / Cr S.
26. Na. URINARIO : 130 a 260 mEq. X 24 Hrs.
- 27.- K Urinario : 25 a 100 mEq. X 24 Hrs.
28. Cl URINARIO : 120 a 240 mEq. X 24 Hrs.
29. AMILASA URINARIA : 35 a 260 U Somogy X Hr.
- 30.-Ca /Ccr (ACLARAMIENTO AMILASA/CREATININA) :
- a. NL : 1 a 4 %.
  - b. Amilasa U/ Amilasa S X Cr S/ Cr U X 100.



EXAMEN :	DEFINICION:	VALOR NL:	AUMENTO ( ↑ )	DISMINUCION ( ↓ ):
D.H.	Excreción de agua y Solutos X el Riñón.	0.86 mlxKgXhr +/-30 %	↑Volemia(Poliuria Rec. IRA/Diureticos/ D. I.	Desh./Shock/ ↑Aldost SIIA/SHR/IRA Olig/ Obs.
Cr. S	Conc.de Acuerdo a Met. y Excreción.	0.5-1.3 mg%	IRA/Deshidratación	↑Filtración Glomeru lar (FG).
Cr U.T. (24 Hs)	Excreción de Creati- nina X el Riñón.	16-32 mg/K 9-27 mg/K M	↑Dep.Cr ( ↑ FG).	↓Funcion Renal/↓Ma sa Muscular.
Osm S.	Solutos Osmóticamen- te Activos en Sangre	280-310 mOsm	↑ Solutos/Desh.	↑Volemia/↓(Perdida) de Solutos.
Osm U.	Eliminación Solutos a Través de la Orina.	+ Doble que Osm S.	Deshidratación.	↑Volemia/IRA/Diabe- tes Insípida (D.I).
Dcr.	ml. de Plasma que que den Libres de Cr.	125 +/- 25 a 1.73 M2.	Riñón ↑ Dinámico (Respuesta NL a - Stress).	IRA ( ↓ FG).
Osm U/S	Evalua gruesamente -- la Cap. Concentración.	+ 2	Desh. / + Excreción de Solutos que Agua	↑Volemia/IRA/ D.I./ + Exc. Agua que Sols.

EXAMEN:	DEFINICION:	VALOR NL:	AUMENTO ( ↑ )	DISMINUCION ( ↓ )
DOsm.	ml. de Plasma que quedan Libres de Susts.-Osmts.	+2 mlXmin.	Desh./ +Excreción de Solutos que Agua.	↑Volemia/IRA/D.I./Exc. Agua que Solutos.
DefH2O	ml. plasma Libres Agua X.U. Tiempo/Cap. Ren - Manej.	+ 6 - 1 Val Lejos 0.	Valores + ( ↑Volemia) Exc. Excedente de - Liq.	Valores: (-): Ahorro Agua, =a 0 (IRA Tub).
FeH2O	% de Agua Excretada - en Relación al F.G.	0.3-1.3 %	IRA/D.I./ ↑ Excreción Agua Libre.	IRA/ ↓ Poder de Concentración.
FeNa.	% de Na. Excretado en Relación al F.G.	- 1 %	IRA/Diuréticos. NTA.	IRA Prerenal/ ↑ Aldost./ SRR.
IxIR.	Medición Func. Renal.	- 1.	IRA (NTA)/ Diuréticos	IRA Prerenal.
FeK.		10.2 +/- 3.3	IRA (NTA).	
Cr U/S.	Cap. Aclaramiento.	+ 60	IRA Prerenal.	IRA (NTA).

DIAGNOSTICO DIFERENCIAL EN INSUFICIENCIA RENAL AGUDA

	PRERENAL	GLOMERULONEFRITIS AGUDA	N.T.A. RENAL	UROP. OBSTRUCTIVA POSTRENAL.
<u>ANTECEDENTES</u>	PERDIDA DE VOLUMEN O SECUESTRO- I.C.C. SIND. NEFROTICO, CIRROSTIS.	TRANSTORNOS MULTISISTEMICOS	AZOEMIA PRERENAL PROLONGADA, NEFROTOXINAS, PIGMENTOS. HIPOTENSION.	VARIACIONES DIARIAS EN EL VOLUMEN DE DIURESIS, ANURIA, CALCULOS, MASA PALPABLE EN PELVIS.
<u>SIGNOS FISICOS</u>	HIPOTENSION TAQUICARDIA DESHIDRATACION	FIEBRE, EDEMA, -- HIPERTENSION, EXANTEMA CUTANEO MALESTAR GENERAL.	NINGUNO	A.V.C. MASA SUPRAPUBLICA HIPERTROFIA DE PROSTATA.
<u>INDICES URINARIOS</u>				
<u>U/P. Creatinina</u>	+40	+40	-20	-20
<u>Osm. Urinaria</u>	+500 mOsm.	+50 MOsm	+350 mOs,	-350 mOsm.
<u>U/P. Osmolar</u>	+1.5	variable (-1.5)	-1.5	-----
<u>Na. Urinario</u>	+20 meq/lt.	+20 meq/lt.	+40 meq/lt.	+40 meq/lt.
<u>U/P. Urea</u>	+8	-----	-3	-3
<u>Fe Na.</u>	-1 %	-1 %	+2 %	+2 %
<u>I.I.R.</u>	-1 %	-1 %	+1.5 %	+1.5 %
<u>URINALISIS</u>	Normal. AUSENCIA DE CILINDROS, AVECES, CILINDROS -- HIALINOS o GRANULAR.	PROTEINURIA INTENSA, HEMATURIA, CILINDROS DE ERITROCITOS.	PROTEINAS ++ CILINDROS CELULAR CIL. PIGMENTADOS, ANCHOS, CEL. Ep. Tub.	NORMAL. PROTEINAS NULAS AUSENCIA DE CILINDROS.

OLIGURIA  
-100 ml.  
AZOEMIA  
PROGRESIVA

(\*) EN NTA. NO OLIGURICA = ES IGUAL QUE LA NTA. OLIGURICA SOLO QUE VOLUMEN URINARIO 600 ml/día y el Na. U. U/P Creat. Pueden Variar.

(\*) EN UROPATIA OBSTRUCTIVA TEMPRANA = Los indices urinarios son parecidos a la Azolemia Prerenal.

(\*) NEFROPATIA POR ACCION URICO AGUDA: = Relacion Ac. Urico U./Creat. U. este indice se puede encontrar despues de uricosuricos. H.G. Dr. Edo. Quiroz. G.

FORMULARIO

FeNa. U/P Na/U/P  
Cr x 100.  
IIR = Na. U/P / U/P Creat.

## EVALUACION NUTRICIONAL.

Los requerimientos nutricionales de un adulto normal --- que mantiene su peso corporal constante están directamente relacionados con la actividad orgánica y deben cubrir un gasto basal mas el gasto adicional determinado por la actividad, la digestión y la adaptación al medio ambiente. La enfermedad, la cirugía y la medicación se combinan muchas veces para producir una ingesta inadecuada, acentuando las pérdidas de las reservas corporales y alterando las funciones orgánicas produciéndose desnutrición e inmunodepresión. (9,26,27,28,47,51,54).

La respuesta metabólica a la sepsis se caracteriza por la presencia de hiperglucemia con resistencia insulínica, elevación progresiva del lactato y piruvato, aumento progresivo y posteriormente disminución del aclaramiento de triglicéridos séricos, nivel elevado de cuerpos cetónicos plasmáticos con reducción de la relación betahidroxiacetato/acetoacetato, nivel inicialmente bajo de aminoácidos ramificados (leucina, valina e isoileucina) los cuales aumentan al agravarse el proceso infeccioso con elevación progresiva de los aminoácidos aromáticos (metionina, tirosina, fenilalanina, serina y ácido aminobutírico).

El déficit energético en el paciente séptico comienza en la periferia involucrando posteriormente a órganos centrales como corazón e hígado, produciendo disfunciones enzimáticas a nivel mitocondrial con incapacidad progresiva y secuencial de metabolizar adecuadamente los sustratos para la producción de energía, teniendo un déficit de AMP o GMP cíclico existiendo una falta de modulación neurohumoral en la sepsis severa.

Inicialmente se produce una disminución en la síntesis total de proteínas con un hipermetabolismo proteico al producirse un aumento en la demanda de los tejidos periféricos por aminoácidos de cadena ramificada a través del autocanibalismo.

mo proteico con la finalidad de mantener la producción de energía, siendo uno de los objetivos primordiales de la nutrición enteral o parenteral en el paciente en estado crítico el mantener un balance nitrogenado positivo (+) para frenar esta fase de autocanibalismo proteico y disminuir la morbimortalidad, los costos y la estancia en la UCI.

El primer hidrolizado de proteínas se hizo en 1913, Harris y Benedict en 1919 a partir del consumo de oxígeno obtuvo el gasto metabólico basal estandar para el hombre y la mujer, Helman en 1939 logró su primer balance + de nitrógeno utilizando un hidrolizado de proteínas y solución glucosada. En 1940 se reportó el uso de una mezcla de aminoácidos artificiales. Moore en 1959 describió por primera vez el uso de la vena cava superior para el uso de soluciones hipertónicas de glucosa. Dudrick y colaboradores en 1968 iniciaron el uso de la Nutrición Parenteral Total (NPT), utilizándose para ello actualmente una mezcla de solución glucosada hipertónica al 50% con aminoácidos purificados (Freamine, Aminosol o Travusol).

La NPT constituye uno de los avances más importantes dentro de las UCI, que trata de mantener o restaurar un adecuado estado nutricional para revertir el estado de hipercatabolismo proteico e inducir un anabolismo con balance nitrogenado + de 4 a 6.

1. AREA DE SUPERFICIE CORPORAL (m<sup>2</sup>):
  - a. DUROIS: Peso (Kg) X talla (m) X 71.84
  - b. Peso X 4 + 9 / 100.
  
2. PESO IDEAL:
  - a. Talla (m) X 100 - 152.4 / 2.54 X 2.72 + 48.
  
3. % PESO HABITUAL: Peso Actual / Peso Teórico X 100.
  
4. % PESO IDEAL: Peso Actual / Peso Ideal X 100.
  
5. % PESO MODIFICADO.
  - a. Peso Habitual - Peso Ideal / Peso Habitual X 100.
  
6. RECUENTO TOTAL DE LINFOCITOS:
  - a. % Linfocitos X Leucocitos / 100.
  - b. NL : +1500.
  
7. ALBUMINA SERICA:
  - a. Vida Media : 16 a 20 días.
  - b. NL : + 3.5 gr %.
  
8. TRANSFERRINA:
  - a. Vida media : 6 a 8 días.
  - b. 0.8 X Capacidad Total de Fijación de Fe - 43.
  - c. NL : 250 a 400 mg %.
  
9. PREALBUMINA DE UNION A LA TIROXINA:
  - a. Vida Media : 2 días.
  - b. NL ; 10 a 40 mg. %.
  
10. PROTEINA DE UNION AL RETINOL:
  - a. Vida Media : 12 Hrs.
  - b. NL : 3 a 6 mcg %.

### EVALUACION NUTRICIONAL Y RENAL.

1. RESERVA GRASA:

a.  $\% \text{ Peso Teórico} + \% \text{ Peso Habitual} + \% \text{ C.1/2.B} + \% \text{ PCT/4.}$

2. PROTEINA VISCERAL.

a.  $\% \text{ Alb.} + \% \text{ Transferrina} + \% \text{ CTUFe} + \% \text{ Linfocitos} / 4.$

3. RESERVA MUSCULAR ESQUELETICA.

a.  $\% \text{ C.Musc.B} + \% \text{ C.Musc. Activa Braquial/2.}$

4. REGLA.

a. El  $\%$  de estos Parametros se obtienen al Dividir : El  $\%$  -  
Real (Obtenido) /  $\%$  NL (Ideal) X 100.

5. CIRCUNF. MUSC. BRAQUIAL = CIRC. 1/2 BRAQUIAL - (PCT X 0.314)

6. VALORES NL (cm). : HOMBRE: MUJER:

a. CIRCUNF. 1/2 BRAQUIAL 29.9 28.5

b. PCT (PLIEGUE CUTANEO TRICIPITAL) 12.5 16.5

c. CIRCUNF. MUSC. BRAQUIAL. 25.3 23.2

7. PARAMETROS NUTRICIONALES (DESNUTRICION: GRADOS) 3 :

a. Se dividen los 3 Parametros (1,2 y 3) / 3 para Sacar el:  
 $\%$  Promedio.

GRADO:	% :	DESNUTRICION:
a. I	90-99	MINIMA
b. II	60-89	MODERADA.
c. III	-60	SEVERA.

1. REGLA PARA CALCULAR LOS REQUERIMIENTOS CALORICOS X DIA

a. F6rmula de HARRIS-BENEDICT (4  $\%$  error) y F6rmula de LONG  
y Cols. (Energfa Diaria Total):

b. HOMBRE =  $66.47 + (13.75 \times \text{Peso}) + (5.0 \times \text{Talla}) - (6.76$   
 $\times \text{Edad}) \times \text{Factor de Actividad} \times \text{Factor de Lesi6n.}$

c. MUJER =  $655.10 + (9.56 \times \text{Peso}) + (1.85 \times \text{Talla}) - (4.68 \times$   
 $\text{Edad}) \times \text{Factor de Actividad} \times \text{Factor de Lesi6n.}$

2. - 1 gr. de N<sub>2</sub> es = 6.25 gr. de Proteínas.
3. - BUN = UREA S X 0.446 6 Urea S/ 2.4.
4. - UREA = BUN X 2.14.

1. BALANCE NITROGENADO:

- a. Proteínas Ingeridas /6.25 - Urea U X L X Vol. Urinario (L)  
X 0.46 (28/60) + 3 (N<sub>2</sub> Eliminado).

2. REQUERIMIENTOS X DIA DURANTE LA NPT:

- a. REQUERIMIENTOS CALORICOS : 33 a 63 KCAL X Kg. X DIA.
- b. REQUERIMIENTOS DE N<sub>2</sub> :
  - 1). 170 a 250 mg. X Kg. X DIA 6
  - 2). 1 a 1.6 gr. de Proteínas X kg. X DIA.
- c. PROPORCION KCAL. / N<sub>2</sub> : 116 a 196.
- d. LIPIDOS : 1 a 2.5 gr. X Kg. DIA (-60% de KCAL.Totales).

3. INDICE DE ALTURA CREATININA:

- a. Cr U Medida / Cr U Ideal X 100.

1. INDICE PRONOSTICO NUTRICIONAL (I.P.N. % : Buzby y Cols : 1982)

- a. Establece la Relación ENTRE el Estado Nutricional Evaluado X Parametros Objetivos y el % de Morbimortalidad (SEPSIS)
- b. A Mayor Puntaje - Mayor Morbimortalidad.
- c. I.P.N. % = 158 - 16.6 X Alb. S - 0.78 PCT. mm - 0.20 X - -  
Transferrina - 5.8 X Hipersensibilidad Cutánea Tardía mm.
- d. GRADOS H.C.T. : 1) 0 : NO Reactivo. 2) - 5 mm. 3) + 5 mm.
- e. CALIFICACION DEL I.P.N. % : MORBIMORTALIDAD:
  - a. - 40 % Bajo Riesgo.
  - b. 40 a 49 % Riesgo Intermedio.
  - c. + 50 % Alto Riesgo.



- f. EJEM: Alb. S  $4.8 \times 16.6 = 79.7 + 14 \text{ mm. (PCT)} \times 0.78 = 10.9$   
 250 mg. Transferrina  $\times 0.2. = 50 + 2 \text{ mm. de HCT} \times 5.8 = 11.6$   
 a. I.P.N.  $\% = 158 - 152 = 6 \%$  (Riesgo de Complicación).

VALORACION NUTRICIONAL.

1. FORMULA HARRIS - BENEDICT Y LONG. (4% ERROR) REQUERIMIENTOS - CALORICOS X DIA:

A). HOMBRE : $66.47 + (13.75 \times \text{Peso}) + (5.0 \times \text{Talla cm}) - (6.76 \times \text{EDAD}) \times \text{Factor de actividad} \times \text{Factor de Lesión.}$
B). MUJER : $655.10 + (9.56 \times \text{peso}) + (1.85 \times \text{Talla cm}) - (4.68 \times \text{Edad}). \times \text{Factor de Actividad} \times \text{Factor de Lesión}.$
C). LACTANTES: $22.1. + (31.05 \times \text{peso}). + (1.16 \times \text{Altura cm}).$

2. FACTOR DE ACTIVIDAD.

- A). Encamado : 1.2  
 B). Deambulatorio : 1.3

3. FACTOR DE LESION (STRESS) O ENFERMEDAD:	PUNTOS
A). Sano.	1.0
B). Cx. Menor	1.1.
C). Cx. Mayores	1.2.
D). Fx Mayores	1.1-1.35
E). PO COMPLICADO O RECUPERACION PROLONGADA	1.2
F). INFECCION LIGERA	1.2
G). Infección Moderada	1.4
H). Infección Grave o Trauma Multiple.	1.6 - 1.8
I). Peritonitis.	1.3
J). Cáncer	1.45
K). Traumatismo con Esteroide	1.6
L). Quemadura 0-20 %	1.1.
M). Quemadura -40 %	1.5.

S). Quemadura + 40 %	1.9
O). Quemadura térmica grave	2.1
P) Fiebre	1.0 +0.13 X GC.

4. 1 . gr. N<sub>2</sub> es = 6.25 gramos de Proteínas.

5. BUN : UREA S X 0.446 6 Urea S/2.4

6. UREA = BUN X 2.14.

7. METABOLISMO DE NUTRIENTES:

1. gr. NUTRIENTE	KCAL.	CR.	H <sub>2</sub> O gr.	O <sub>2</sub> L	CO <sub>2</sub> L
Glucosa	3.75	1.0	0.60	0.746	0.746
Dextrosa	3.4	1.0	0.55	0.678	0.678
Almidón	4.1	1.0	0.67	0.829	0.829
Proteína	4.1	0.804	0.41	0.966	0.782
Grasa	9.3	0.707	1.07	2.019	1.427

8. INDICE CATABOLICO DE BISTRIAN=N<sub>2</sub>U 24 Hrs -(N<sub>2</sub> Ingreso X 0.5 + 3 gr) .:

A). Stress Leve : 0-2.
B). Stress Moderado : 2-5.
C). Stress Severo : + 5.

9. BALANCE NITROGENADO (BN):

Proteínas Ingeridas / 6.25 - (Urea UXL X Vol. U L X 0.46 + 3  
N<sub>2</sub> Ingerido - N<sub>2</sub> Eliminado.

10.- REQUERIMIENTOS Y CRITERIOS DURANTE EL STRESS.

NIVEL STRESS	PROTOTIPO CLINICO	N2 U GR.X DIA	GLUCEMIA Mg.X DI	IVO2	KCALX KgX.DIA	KCAL NO PR.	AA Gr. XKg.X.DIA	R.KCAL NO Pr / N2'
0 A	Ayuno	-5	100+/- 20	90	28	25	1	150:1
1 B	Cx E o U	5-10	150+/- 25	130	32	25	1.5	100:1
2 C	Trauma	10-15	150+/- 25	140	40	30	2	100:1
3 D	Sepsis	+ 15	250+/- 50	160	50	35	2.5	80:1

11.- REQUERIMIENTOS DE NUTRIENTES DURANTE LA NPT (ADULTO)

NUTRIENTES Y ENERGIA	REQUERIMIENTOS X Kg. X DIA			REQUERIMIENTOS X DIA	
	BASAL	MAXIMO	PROMEDIO	RANGO	PROMEDIO
1. Agua ml.	50	100	40	2000 - 5000	3000
2. N2 gramos	0.09	0.4	0.2	11-30	18
3. AA gramos	0.7	3.5	1.6	70-187	112
4. Glucosa gr.	2	8	4	150-750	500
5. Grasa gramos	2	4	3	100-300	150
6. KCal.	30	60	40	2000-5000	3000
7. R. KCal. NO P/N2.				130-180:1	150:1
8. Na. mEq.	1.1	2	1.5	60-150	110
9. K mEq.	0.7	3	1.5	40-240	120
10. Cl. mEq.	1.3	2	1.5	60-150	100
11. Fosforo mEq.	0.15	0.3	0.2	30-60	40
12. Mg mEq.	0.04	0.2	0.15	10-45	20
13. Calcio mEq	0.11	0.2	0.15	10-30	15
14. Fosfato mEq.				10-40	10
15. Gluconato mEq.				4-20	10
16. Acetato mEq.				25-150	40

12. REGLA PARA CONVERTIR mg% A mEqXL :

$$\text{mEqXL} = \frac{\text{mg\%} \times 10 \times \text{Valencia}}{\text{Peso Atómico.}}$$

13. REGLA PARA CONVERTIR mEqXL A mg % :

$$\text{mg \%} = \frac{\text{mEqXL} \times \text{peso Atómico.}}{10 \times \text{Valencia} .}$$

14. PESO ATOMICO EQUIVALENTE : VALENCIA.

a. H	:	1,008	
b. Na	:	22,997	1
c. K	:	39,096	1
d. Cl	:	35,457	1
e. Ca	:	20,04	2
f. Mg	:	12,16	2
g. HCO3	:	61,018	
h. HPO4'	:	47,994	
i. H2PO4	:	96,996	
j. SO4	:	48,033	2

15. EN CASO DE SER GAS:

$$\text{Vol. \%} \times 10 / 22,4 = \text{mmolXL.}$$

14. 1 mmHg = 1.36 cmH2O.

$$1 \text{ cmH2O} = 980 \text{ dyn/cm2 fuerza.}$$

15. 500 ml. DEXTROSA AL 50% + 500 ml. FREAMINE al 8,5 % PROPORCIONA:

A. Agua	:	1000 ml +
B Proteinas	:	41.8 ó 42.5 gr. + (15%).
C.N2.	:	6.7 gramos +
D. KCal. Totales. (Gluc. 850+170 AA).	:	1020 KCAL +
E. Osmolaridad	:	2100 o 1840 mOsmXL +
F. Relacion Kcal. NP/ N2.		142:1

G. R AA Es/NO Esenciales. : 48:52  
H. % AA CADENA RAMIFICADA : 23 %  
I. CH gramos XL : 196.5 (78.6) %.

16.- CALCULO DE KCAL TOTALES / N2.

R. Cal./N2. =  $\frac{\text{KCal. Totales Administradas}}{\text{N2 Administrado (Pr-/6.25)}}$

- Requerimientos : 170 - 250 (300) Kcal. X Kg. X día. X C/1 gr N2.

- % Cal./N2. = 116 - 190.

17. % KCal. No Proteicas : N2.

A). Kcal. NO Pr. = KCal Administradas = Kcal. Proporcionadas X Pr..

B). %KCAL. NO. Pr.: N2: KCal NO Pr / N2 ADMINISTRADO.

18. LIPIDOS:

ADULTO : 1-2 gramos X Kg. X Día (Máximo 2.5 gramos).  
NO + 50 % de la Ingesta Calórica NO proteica.  
Adulto de 70 Kg. : NO + 1500 Intralip al 10%.

NINO: 2-4 gramos X Kg. X día.

DOSIS : 0.15-0.17 gramos grasa. X Kg. X Hr.

DOSIS INICIAL : 1 ml. X Min.

DOSIS MANTENIMIENTO: 125 ml. X hr. (500 ml. en 4 hors.).

19. 500 ml INTRALIPD AL 10% PROPORCIONA :

A). KCAL.	:	1.1. KCAL X ml. (550 KCAL X Fco).
B). OSMOLARIDAD	:	300 mOsm
C). COLESTEROL	:	45 mg.
D). DIAM PARTICULAS GRASA Y QUILOMICRONES:	:	0.4-0.5 Micras
E). EMULSIFICANTE	:	Leticina de Huevo.
F). Acido LINOLEICO	:	54 %
G). Acido OLEICO	:	26 %
H). Acido PALMITICO	:	9 %
I). Acido ESTEARICO	:	2.5 %

**20.- METODO PARA LA ADMINISTRACION DE NPT:**

**A. DOSIS INICIAL NPT : 50 ml. X Hr.**

- Si a las 8 horas Post Existen Glucosurias Negativas:

**B. NPT A : 75 ml. X Hr.**

- Si a las siguientes 8 Hrs. sigue reportandose Glucosurias Negs :

**C. NPT A : 100 ml. X Hr. y asi Sucesivamente:**

1. CONVERSION DE Mg A mEq :

$$\text{mEq} = \frac{\text{Miligramos}}{\text{Peso ATOMICO}} \times \text{VALENCIA.}$$

<u>2. MINERAL</u>	<u>PESO ATOMICO</u>	<u>VALENCIA.</u>
Na	23	1
K	39	1
Cl	35.4	1
Ca	40	2
Mg	24.3	2
SO4	96	2
S	32	2

<u>3. Na (mg)</u>	<u>Na (mEq)</u>	<u>NaCl (gr)</u>
500	21.8	1.3
1000	43.5	2.5
1500	65.2	3.8
2000	87.0	5.0

4. REGLA PARA CONVERTIR EL PESO ESPECIFICO DEL Na. EN EL DEL NaCl.

a)  $\text{mg. Na} \times 2.54 = \text{mg. NaCl.}$

5. REGLA PARA CONVERTIR EL PESO ESPECIFICO DEL NaCl EN EL DEL Na:

a).  $\text{mg. NaCl} \times 0.393 = \text{mg Na.}$

## ESQUEMAS DE NPT :

a. C 1	: 500 ml. TRAVASOL + 500 ml. SG 10 % + 500 ml. INTRALIPID.
b. C 2	: 1000 ml. TRAVASOL + 1000 ml. SG 10% + 500 ml. INTRALIPID.
c. C 3	: 1000 ml. TRAVASOL + 500 ml. SG 50% + 500 ml. INTRALIPID.
d. B 4	: 1500 ml. TRAVASOL + 500 ml. SG 50 % + 500 ml. INTRALIPID.
e. B 5	: 1500 ml. TRAVASOL + 500 ml. SG 50% + 1000 ml. INTRALIPID.

## INGRESOS TOTALES DE LOS ESQUEMAS DE NPT:

	LIQS:	N2 :	H2O O2 :	Na:	Cl:	K:	gr. Gluc.	KCal.
a. C 1	: 1500	7.1	98	35	35	60	50	890
b. C 2	: 2500	14.2	141	70	70	60	100	1230
c. C 3	: 2000	14.2	225	70	70	60	250	1740
d. B 3	: 2500	21.3	240	105	105	90	250	1950
e. B 5	: 3000	21.3	295	105	105	90	250	2460



SOLUCIONES PARA NUTRICION PARENTERAL DISPONIBLES EN MEXICO					
	FREAMINE II (8.5 %)	TRAVASOL (8.5 %)	AMINOSYN (8.5%)	AMINOSOL (5%)	AMINOSOL (3.5 %)
ADMINISTRACION	CENTRAL	CENTRAL	CENTRAL	CENTRAL	PERIF.
gr/L. Na.	6.25	7.1	6.7	3.93	2.7
gr/L AAs.	39	44.3	41.8	24.1	17.1
gr/L GLUCOSA	250	250	250	250	

## EVALUACION NEUROLOGICA.

1.- La Evaluación Neurológica del paciente en estado crítico debe de consistir en:

- 1). Realizar un examen clínico integral y rapido del sistema nervioso, de acuerdo a las condiciones en que se encuentre el paciente.
- 2). Valorar el grado de disfuncion del sistema nervioso.
- 3). Conocer si la alteración neurológica es secundaria a un transtorno fuera del sistema nervioso.
- 4). Precisar si la alteración neurológica se debe a lesión -- primaria en el sistema nervioso y valorar la repercusión-- secundaria en otros órganos. (26-28, 35,44,47,51,54).

2.- METABOLISMO CEREBRAL:

A). FLUJO SANGUINEO CEREBRAL (FSC):

- a. NL = 50-70 ml X Min.X100 gr. (0.5 ml. X gr X Min).
- b. + 0.18 ml. X gr. X Min. : Se puede tolerar por horas
- c. - 0.10 ml. X gr. X Min. : Produce infartos cerebra-- les en cuestión de minutos.

B). CONSUMO DE GLUCOSA:

- a. NL : 5.5 mg. X min X 100 gr.
- b. El cerebro contiene 2 gramos de glucosa como reserva.
- c. 85% de la glucosa se oxida a CO<sub>2</sub>, agua y energía y -- el 15 % restante a acido láctico.

C). CONSUMO DE OXIGENO CEREBRAL (VO<sub>2</sub>C).

- a. NL = 3.3 ml. X min. x 100 gr.
- b. Representa del 15 al 20% del VO<sub>2</sub> total.
- c. 2.0-2.5 ml. X Min. X 100 gr : Produce alteraciones -- del estado de alerta.
- d. - 2 ml. X min. X 100 gr = Estado de Coma.

D). TASA METABOLICA DE OXIGENO CEREBRAL (TMOC):

- a. NL = 0.6-1.2 Mmol X gr X. Min.
- b. TMOC = FSC - 15 X DAVOC.

E). DIFERENCIA ARTERIOVENOSA DE OXIGENO CEREBRAL (DAVOC).

a.  $NL = 1.8-3.9 \text{ Mmol} \times \text{ml}$ .

b.  $DAVOC = TMOC / FSC$ .

c. REQUISITO : Muestra venosa yugular y arterial periférica.

F). INDICE LACTATO/OXIGENO (ILO):

a.  $NL = - 0.08$

b.  $ILO = DAV \text{ LACTATO} / DAVOC$ .

CUADRO 8: CLASIFICACION DE LAS ALTERACIONES DEL FSC:

CLASIFICACION	DAVOC (Mmol/ml)	FSC. (ml/gr/min)	TMOC (Mmol/g/min)	LOI
SIN ISQUEMIA:				-0.08
HIPEREMIA	- 1.3	0.52+/-0.18	0.87+/-0.08	
FSC NL	1.3-3.0	0.41+/-0.12	0.82+/-0.22	
FSC COMPENSADA	+ 3.0	0.23+/-0.06	0.84+/-0.18	
ISQUEMIA/INFARTO	varia	0.33+/-0.20	0.19+/-0.30	+0.08

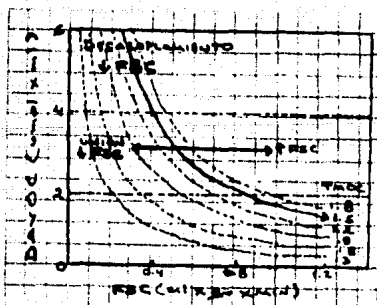


Fig. 1. RELACION ENTRE DAVOC Y FSC.

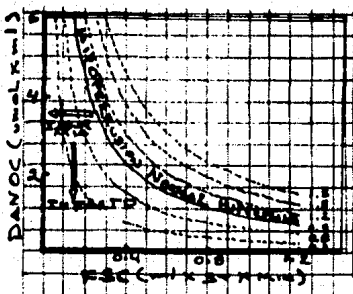


Fig.2. RELACION ENTRE DAVOC Y FSC  
EN EL PACIENTE COMATOSO.

- 3.- La conciencia desde el punto de vista neurológico es la expresión del grado de alerta y contacto de la mente de un individuo con el medio ambiente, su alteración oscila desde el estado normal de alerta, hasta el de coma, pasando por la somnolencia, el letargo y el estupor, por lo que es importante realizar la valoración del estado de conciencia a través de la escala de Glasgow, la cual se correlaciona adecuadamente con el riesgo de mortalidad que tiene el paciente en estado crítico ya que un Glasgow de 8 tiene una mortalidad del 50% y un puntaje de 3 de 75 a 90 %.

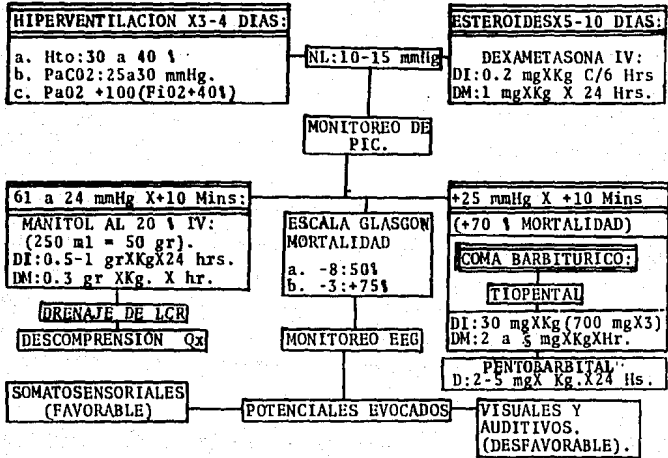
CUADRO 9

ESCALA DE GLASGOW ( COMA ) :

PUNTOS

1. OJOS:	a. Abiertos Espontáneamente		4
	b. Abiertos a la Orden Verbal.		3
	c. Sin respuesta.		1
2. RESPUESTA MOTORA OPTIMA *Aplicar los Nudillos al Esternón y Observar los brazos.	a. Respuesta a la Orden Verbal		6
	b. Al estímulo Doloroso.	a. Localiza el dolor	5
		b. Flexión	4
		c. Flexión ANL (Rigidez-Decorticación)	3
		d. Extensión (Rigidez-Descerebración).	2
		e. Sin Respuesta	1
3. MEJOR RESPUESTA VERBAL.	a. Orientado y Conversa.		5
	b. Desorientado y Conversa.		4
	c. Palabras Incoherentes.		3
	d. Sonidos Incomprensibles.		2
	e. Sin Respuesta.		1

CUADRO 10 : PROTOCOLO DE MANEJO DEL EDEMA CEREBRAL.



### EVALUACION PRONOSTICA

Las Unidades de Cuidados Intensivos (UCI) son áreas hospitalarias específicas que requieren de una tecnología sofisticada y de alto costo, ya que consumen aproximadamente un 15% del presupuesto total de un hospital, y que deben de contar con personal médico y paramédico altamente especializado para la atención integral del paciente en estado crítico potencialmente recuperable, siendo uno de sus objetivos fundamentales la disminución de la mortalidad, por lo que se tuvo la necesidad de desarrollar sistemas de predicción pronóstica como las escalas de TISS, APACHE II y SAPS, con la finalidad de no admitir a pacientes que no requieran de la UCI y de suspender o minimizar el tratamiento intensivo de los pacientes irrecuperables. (1-7,10-28,32,33-38,40,42,45,51).

Algunos criterios de irrecuperabilidad se muestran en el cuadro II, ingresándose inicialmente en la UCI a todo paciente en estado crítico, debiéndose valorar en 12 a 24 horas según estos criterios en traslado a su servicio correspondiente.

#### CUADRO 11: CRITERIOS DE IRRECUPERABILIDAD:

1. Paciente anciano + 60 años de edad con 1 ó + Criterios :
  - a. Estado de choque por + 6 horas.
  - b. Hipoxemia severa (PaO<sub>2</sub> - 40 mmHg) por + 6 horas sin respuesta a la oxigenoterapia con una FiO<sub>2</sub> + 50%.
  - c. Sospecha de acidosis metabólica + Aumento del anión GAP sin respuesta al Tx médico (Acidosis láctica, etc).
  - d. Falla Miocárdica Aguda sin respuesta al Tx médico con reem plazo volumétrico, vasodilatadores o inotropicos positivos
2. Pacientes con datos de muerte cerebral.
3. Pacientes + 60 años de edad con datos de FOM.
4. Pacientes de cualquier edad cuyo problema de base que lo haya llevado al estado crítico no pueda ser resuelto ni médica-

- o quirúrgicamente.
5. Pacientes con problemas neurológicos de tipo crónico independientemente de la edad o del problema agregado.
  6. Cualquier paciente con neoplasia cuya posibilidad de recuperación sea Nula (Metastasis a distancia, pelvis congelada -- o metastasis cerebral).

Uno de los primeros sistemas de predicción pronóstica fue la escala TISS de Cullen y colaboradores publicada en 1974 y posteriormente modificada en 1983 y 1985. (11,12,16,24-27, 33-35, 38-43).

Antes del desarrollo de la escala TISS, los pacientes que requerían cuidado intensivo se clasificaban en 4 clases:

- A). CLASE I : Pacientes quirúrgicos trasladados al área de recuperación que no requieren cuidados intensivos.
- B). CLASE II: Pacientes fisiológicamente estables que requieren atención profiláctica durante el período de observación.
- C). CLASE III: Pacientes fisiológicamente estables que requieren atención constante de enfermería y frecuentemente monitoreo invasivo pulmonar y arterial.
- D). CLASE IV: Paciente fisiológicamente inestables que requieren cuidado intensivo de enfermería y atención médica con observaciones frecuentes y cambios de ordenes médicas por parte de cirujanos, anestesiólogos, internistas o intensivistas.

La escala TISS se correlaciona con la clasificación anterior de la siguiente forma:

- A). CLASE I : 0-15 Puntos (TISS).
- B). CLASE II : 16-30
- C). CLASE III : 31-45.
- D). CLASE IV : 46-60



La escala TISS modificada en 1985) consta de los siguientes parámetros (Cuadro 12).

CUADRO 12: ESCALA TISS (1985.)

A). 4 PUNTOS:

- a. Paro Cardíaco y/o Cardioversión dentro de las 48 Hs.
- b. Ventilación controlada C/S Peep.
- c. Ventilación controlada C/S Relajantes musculares.
- d. Sonda de balón para sangrado por varices esofágicas.
- e. Infusión arterial continua.
- f. Caeter de Swang Ganz.
- g. Marcapaso auricular o ventricular.
- h. Hemodialisis en pacientes inestables.
- i. Dialisis peritoneal.
- j. Hipotermia inducida.
- k. Transfusión a presión.
- l. Traje antishock.
- m. Monitoreo de Presión Intracraneana (PIC).
- n. Transfusión de plaquetas.
- ñ. Balón intraaórtico.
- o. Procedimientos quirúrgicos de Urgencia dentro de las 24 horas.
- p. Lavados gástricos por sangrado agudo.
- q. Endoscopia o broncoscopia de urgencia.
- r. Infusión de 2 ó + drogas vasoactivas.

B). 3 PUNTOS:

- a. NPT (Incluyendo líquidos en Falla hepática, cardíaca o renal).
- b. Marcapaso en posición.
- c. Drenaje torácico (Sello de agua).
- d. INV o ventilación asistida.
- e. CPAC.
- f. Cargas de potasio.

- g. Intubación endotraqueal.
- h. Aspiración intratraqueal a ciegas.
- i. Balance metabólico completo.
- j. Gasometrías arteriales múltiples, sangrado activo o pruebas cruzadas de urgencia.
- k. Transfusiones frecuentes : + 5 U X Día.
- l. Infusión de una droga vasoactiva.
- m. Infusión continua de antiarrítmicos.
- n. Cardioversión (No desfibrilación).
- ñ. Línea arterial.
- o. Sabana de hipotermia.
- p. Digitalización aguda dentro de las 1ras. 48 horas.
- q. Medición del gasto cardiaco por cualquier método.
- r. Diuresis activa por sobrecarga de volumen o edema pulmonar o cerebral.
- s. Infusión continua de bolos intravenosos (fuera de esquema)
- t. Tx activo para acidosis metabólica.
- u. Tx activo para alcalosis metabólica.
- y. Tora, para o pericardiocentesis de urgencia.
- w. Anticoagulación activa en las 1ras. 48 horas.
- x) Flebotomía por sobrecarga de volumen.
- y. Tx de convulsiones o encefalopatía metabólica dentro de las 1ras. 48 horas.
- z. Tracción ortopédica complicada.

C). 2 PUNTOS:

- a. PVC.
- b. 2 venoclisis periféricas.
- c. Hemodialisis en pacientes estable.
- d. Traqueostomía reciente en las 1ras. 48 horas.
- e. Respiración espontánea vía cánula endotraqueal, traqueostomía, tubo en T o mascarilla traqueal.
- f. Alimentación enteral.
- g. Reposición de líquidos por pérdidas excesivas.
- h. Quimioterapia parenteral.

- i. Signos neurovitalales horarios.
- j. Múltiples cambios de ropa.
- k. Infusión IV de pitresin (Vasopresina).

D) 1 PUNTO:

- a. Monitoreo EKG continuo.
- b. Signos vitales horarios.
- c. Una venoclisis.
- d. Anticoagulación crónica.
- e. Balance hídrico diario.
- f. Exámenes de laboratorio inmediatos.
- g. Esquema intermitente de medicamentos intravenosos.
- h. Cambio de ropa rutinario.
- i. Tracción ortopédica no complicada.
- j. Cuidados de traqueostomía.
- k. Úlceras de decúbito.
- l. Sondeo vesical.
- m. Oxígeno suplementario.
- n. + de 2 antibióticos intravenosos.
- ñ. Fisioterapia pulmonar.
- o. Irrigaciones extensas, curación o debridación de heridas, fistulas o colostomía.
- p. Hiperalimentación periférica o con intralipid.

OBJETIVOS DE LA ESCALA TISS:

- 1) Identificar como poco en recuperable y con alta mortalidad al paciente que requiere de mayor número de acciones terapéuticas médico-enfermería.
- 2) Determinar la utilización apropiada de las instalaciones y recursos de la UCI.
- 3) Ayudar a establecer una clasificación clínica de los pacientes en estado crítico y auxiliar en la organización de actividades relacionadas con la asistencia a los pacientes.

- 4) Proporcionar información sobre la necesidad de personal -- de enfermería para las diversas áreas de atención al pa-- ciente.
- 5) Analizar el costo del cuidado intensivo y su relación con el grado o extensión de los servicios ofrecidos.

La escala TISS es una medida indirecta de la severidad de la enfermedad que debe de realizarse en las primeras 48 horas y que debe de aplicarse a todos los pacientes con patología aguda tanto adultos como niños para que ingresen al servicio hospitalario más adecuado.

El sistema APACHE II consta de 14 variables fisiológicas que a través del tiempo ha probado su utilidad y sencillez, pudiendose aplicar en todas las UCI, sin necesidad de requerir-- de parámetros hemodinámicos de tipo invasivo como el sistema APACHE original (Cuadro 13). (6,7,10-13,15,17,22-25,36).

ESCALA DE APACHE II.

CUADRO 13.

VARIABLE :	4	3	2	1	0	1	2	3	4
1. TEMP. RECTAL (GC).	+41	39-40.9		38.5-38.9	36-38.4	34-35.9	32-33.9	30-31.9	- 30
2. PAM (mmHg)	+160	130-159	110-129		70-109		50-69		- 40
3. F/C. (Min)	+180	140-179	110-139		70-109		55-69	40-51	- 39
4. F/R (Min) C/S. AVN	+ 50	35-49		25-34	12-24	10-11	6-9		- 5
5. FiO2 50%+GA-02.	+500	350-499	200-349		-200				
FiO2-50% (PaO2)					+70	61-70		55-60	- 55
6. pH Arterial (mEq)	+7.7	7.6-7.69		7.5-7.59	7.38-7.4		7.25-.32	7.15-24	- 15
7. Na.Serico (mEq/L).	+180	160-179	155-159	150-154	130-149		120-129	111-119	-110
8. K Serico (mEq/L).	+ 7	6-6.9		5.5-5.9	3.5-5.4	3-3.4	2.5-2.9		-2.5
9. Cr.Serico (mg %)	+3.5	2-3.4	1.5-1.9		0.6-1.4		-0.6		
10. Hto (%)	+60		50-59.9	46-49.9	30-45.9		20-29.9		-20
11. LEUCOS (10 <sup>3</sup> mm <sup>3</sup> )	+40		20-39.9	15-19.9	3-14.9	1-2.9	-1		
12. BICARBONATO	+52	41-51.9		32-40.9	22-31.9		18-21.9	15-17.9	-15
13. GLASGOW	:15	(CTE)	-	GLASGOW	ACTUAL.				

a). 0 = 44 ó menos años.

c). 2 = 45 -54 años.

c). 3 =55-64 años.

d). 5 = 65-74 años.

e). + 75 años.

ESCALA SIMPLIFICADA DE INDICES FISIOLÓGICOS (SAPS):

VARIABLE	4	3	2	1	0	1	2	3	4
1. EDAD (Años)					45-60	46-55	56-65	66-75	+75
2. F/C (Min)	+180	140-179	110-139		70-109		55-69	40-54	+75
3. F/R (Min)	+50	35-49			12-24	10-11	6-9		-6
4. T/A SISTOLICA	+190		150-189		80-149		55-79		-55
5. TEMPERATURA (GC)	+41	39.40.9		38.5-38	36-38.4	34-35.9	32-33.9	30-31.9	-30
6. ORINA (L/24 Hrs)			5-6+	3.5-4.99	1.7-3.49		.50-.69	.20-.49	-.20
7. UREA Serica (mg)	+220	144-219	116-143	30-115	14-29.9	14-6-			
8. Hto (l)	+60		50-59.9	46-49.9	30-45.9		20-29.9		-20
9. LEUCOS ( $10^3 \text{mm}^3$ )	+40		20-39.9	15-19.9	3-14.9		1-2.9		-1
10. GLICEMIA (mg/l)	+800	500-799		250-199	70-249		50-69	51-49	-30
11. Na Serico (mEq/L)	+180	161-179	156-160	151-155	130-150		120-129	110-119	-110
12. K Serico (mEq/L)	+7	6.6-9		5.5-5.9	3.5-5.5	3-3.4	2.5-2.9		-2.5
13. BICARBONATO (mEq/L)		+40		30-39.0	20-29.9	10-19.9		5-9-9	-5
14. AVM ó CPAP								SI	
15. GLASGOW.					13-15	10-12	7-9	4-6	3

La escala SAPS (Escala Simplificada de Indices Fisiológicos), al igual que el APACHE II, es una simplificación del APACHE, original, constando de 15 variables fisiológicas con la única diferencia de considerar a la frecuencia respiratoria y la necesidad de AVM como parametros de la función respiratoria y la determinación de urea sérica como marcado bioquímico de la función renal, en sustitución de la PaO<sub>2</sub> y la creatinina sérica del APACHE II (Cuadro 14), 6,11-13,23,26,35-37).

#### OBJETIVOS DEL APACHE II Y SAPS:

1). Cuantificar el grado y severidad de la enfermedad del paciente en estado crítico de acuerdo a la alteración aguda de los sistemas fisiológicos mayores.

2). Establecer en forma global y cuantitativamente las probabilidades y posibilidades de complicaciones y de mortalidad en relacion a factores individuales de alto riesgo.

3). Predecir el riesgo de mortalidad individual y global de todo paciente en estado crítico y de acuerdo a la patología aguda, siendo más objetivo con el APACHE II y utilizando la Ecuación de Regresión Logística Multivariable (Cuadro 15).

4). Evaluar y analizar los cursos de tratamiento y la evolución de los pacientes en estado crítico.

5). Establecer un pronóstico evolutivo para cada paciente en particular y que pueda servir como base de comparación intrahospitalaria de resultados a corto y largo plazo.

6). Identificar al paciente en estado crítico potencialmente recuperable para aprovechar al máximo todos los recursos tecnológicos y humanos de la UCI con la finalidad de no admitir a pacientes irreuperables, de acuerdo a los criterios de irreuperabilidad ya mencionados.

7). Determinar indices de sobrevida a corto y largo plazo así como la calidad de vida.

8). Valorar y analizar la eficacia de nuevos métodos de diagnóstico y tratamiento. (1-7,10-13,15-27,32-36,39-43,51).

Ambas escalas APACHE II y SAPS se correlacionan en forma directa con la escala TISS, debiendose de realizar en las primeras 24 y 48 hrs. para incrementar su sensibilidad y especificidad para predecir el riesgo de mortalidad (5-7,18,19,23,26,27,32,35,38,40-42,45).

CUADRO 15: ECUACION DE REGRESION LOGISTICA MULTIVARIABLE .  
( RIESGO DE MORTALIDAD HOSPITALARIA).

-----  
 $R/1-R = - 3.517 + (\text{APACHE II} \times 0.146) + 0.603 (\text{Cx DE URGENCIA})$   
 $+/- \text{ PUNTAJE DEL Dx. DE INGRESO.}$

Dx DE INGRESO:	MEDICO:	Qx:
1). METABOLICO/RENAL:	- 0.885	- 0.196
2). RESPIRATORIO:	- 0.890	- 0.610
3). NEUROLOGICO:	- 0.759	- 1.150
4). CARDIOVASCULAR :	0.470	- 0.797
5). GASTROINTESTINAL:	0.501	- 0.613

Al resultado de la ecuacion R/1-R se le debe de calcular su valor exponencial (e) para predecir el riesgo de mortalidad.

$R/1-R = \text{Valor Exponencial}/1 + \text{Valor exponencial} = e/1 + e.$

Ejemplo: Masculino de 35 años de edad que ingresa a la UCI con pancreatitis aguda, teniendo un APACHE II de 19, su riesgo de mortalidad es :

$R/1-r (e/1+e) = - 3.517 + (19 \times 0.146) + (0 \times 0.603)$   
 $+ 0.501.$

$= - 3.517 + 2.774 + 0 + 0.501.$

$= - 0.242$

Valor exponencial de -0.242 es = + 0.785.

$= 0.785/1,785 = 44\% \text{ (RIESGO DE MORTALIDAD).}$



§ SENSIBILIDAD = Predicción muerte y murieron / Predicción muerte y murieron + predicción de vida y murieron X 100.

§ ESPECIFICIDAD = Predicción de Vida y vivieron / Predicción de vida y vivieron + predicción de muerte y vivieron X 100.

§ VALOR PREDICTIVO POSITIVO = Predicción de muerte y murieron -- / Total de muertes prededidas X 100.

§ VALOR PREDICTIVO NEGATIVO = Predicción de vida y vivieron / Total de la predicción de vida X 100.

§ CORRECCION = Predicción de vida y vivieron + Predicción de -- muerte y murieron / Total de pacientes X 100.

Otra utilidad del APACHE II es la de clasificar el riesgo quirúrgico (2) :

1). BAJO = APACHE II - 11 Puntos:

2). ALTO = APACHE II + 11 Puntos.

## MATERIAL Y METODOS.

Se estudiaron en forma prospectiva a 154 pacientes que ingresaron a la UCI del Hospital General "Dr. Fernando Quiroz Gutiérrez" del ISSSTE en un periodo de 12 meses a partir del 10 de Enero de 1989, excluyéndose a 21 por no reunir los criterios de inclusión previamente establecidos y de aquellos en que se desconociera su evolución o se hubieran egresado por alta voluntaria a solicitud de los familiares, por lo cual nuestro grupo de estudio quedó constituido solamente de 133 pacientes (100%) evaluándose a cada uno de ellos con las escalas TISS, APACHE II y SAPS dentro de las primeras 24 horas de su internamiento, determinándose en forma individual y global el riesgo de mortalidad hospitalaria de acuerdo a la ecuación de regresión logística multivariable.

El protocolo de estudio individual además comprendía sexo, edad, peso y talla, aplicación valoración y análisis con las escalas que se muestran en los cuadros 16 y 27 de acuerdo a la patología aguda de base que hubiera motivado su ingreso, realización de biometría hemática completa, tiempos de coagulación, química sanguínea, electrolitos séricos y urinarios, pruebas de función hepática; enzimas cardíacas y otros exámenes de laboratorio y gabinete en relación a la patología correspondiente, diagnósticos de ingreso y egreso fundamentales, servicio proveniente, determinación de los talleres de hemodinamia, de gases, de función renal y de nutrición parenteral, evolución y causa principal de la mortalidad y días de estancia hospitalaria, anotándose todos los procedimientos de tipo médico o quirúrgico de diagnóstico o tratamiento que haya requerido el paciente en estado crítico durante su permanencia en la UCI, diseñándose específicamente unas hojas de recolección de datos para anotar todas estas variables de investigación.

Se utilizó como método analítico la Chi cuadrada ( $\chi^2$ ) -

y "t" de Student para comparar proporciones y promedios entre --  
las escalas TISS, APACHE II y SAPS, así como el coeficiente de--  
correlación para comparar y determinar el grado de asociación en--  
tre estas escalas en relación al riesgo de mortalidad hospitalaria.

C U A D R O 16.

GRADO DE SEPSIS MODIFICADA DE ELBUTE Y STONER :

PARAMETRO	PUNTOS.
A. Secresión Purulenta de la HQ ó Fístula Enterocutanea si:	
a.Requiere Drenaje Simple	2
b.Requiere Drenaje complejo.	4
B. Peritonitis Localizada.	2
C. Peritonitis Generalizada.	6
D. Tos No Productiva	4
E. Espudo Purulento	4
F. Neumonía Lobar ó Bronconeumonía.	6
G. Abscesos Profundos.	6
H. Hipertermia: 37.5-38.4 GC.	1
I. Hipertermia : 38.5-39 GC.	2
J. Hipertermia : + 39 ó - 36 GC.	3
K. Temperatura Mínima Diaria:+37.5 GC(Agregar).	1
L. + de 2 Alazas térmicas:+38.4 GC en un día (Agregar)	1
M. Ictericia	2
N. Acidosis Metabólica Compensada.	1
Ñ. Acidosis Metabólica Descompensada.	2
O. Insuficiencia Renal	3
P. Encefalopatía Séptica	3
Q. Coagulación Intravascular Diseminada(CID).	3
R. Hemocultivo + en 1 sola ocasión.	1
S. Hemocultivo + en : + 2 (Diferentes días).	3
T. Hemocultivo en 1 ocasión + Antec de Proced.Invasivo.	3
U. Hemocultivo + y Soplo Cardíaco ó Esplenomegalia.	3
V. Leucocitos : 12 a 30 Mil X mm <sup>3</sup> .	1
W. Leucocitos : + 30 Mil X mm <sup>3</sup> .	2
X. Leucopenia : -250 X mm <sup>3</sup> .	3
Y. Hb : 7-10 g/dl.	1
Z. Hb.: - 7 g/dl.	2
A. Plaquetas : 100-150 Mil X mm <sup>3</sup> .	1
B. Plaquetas : - 100 Mil X mm <sup>3</sup> .	2
C. Albumina : 3.1 - 3.5 g/dl.	1
D. Albumina : 2.5-3.0 g/dl.	2
E. Albumina : -2.5 g/dl.	3
F. Bilirribina Total : + 1.5 mg/dl.	1

## C U A D R O 17.

## CRITERIOS DE FALLA ORGANICA MULTIPLE (FOM).

* SI EL PACIENTE TIENE 1 ó + DE LOS SIGUIENTES PARAMETROS X + (Más) DE 24 Hrs.:	
PARAMETRO :	PUNTOS
A. F/C: = 6 - 54 X Msn.	1
B. PAM : = 6 - 49 mmHg.	2
C. pll : = 6 - 7.24 + PaCO2 : = 6 - 49 mmHg.	3
D. Taquicardia y/o Fibrilación Ventricular.	4
A. F/R. = 6 - 5 ó : = 6 + 49 X Min.	1
B. DA-aO2 : = 6 + 350 (713 FiO2-PaO2-PaO2)	3
C. PaCO2 : = 6 + 50 mmHg.	2
D. AVM X + 4 Días.	4
A. Gasto Urinario : = 6 - 479 ml X 24 Hrs. ó : = 6 - 159 ml/ 8 hors.	1
B. Urea Serica : = 6 - 100 mg %.	2
C. Creatinina Serica : = 6 + 3.5 mg %	3
A. Leucocitos : = 6 - 1000 mm3.	1
B. Plaquetas : = 6 - 20 Mil mm3.	2
C. Hto. : = 6 20 %	3
A. Glasgow. : = 6 - 6	1

## C U A D R O 18.

## ESCALA PARA EL Dx DE FALLA ORGANICA MULTIPLES

VARIABLE	PUNTOS
A. NO AVM (Asistencia Ventilatoria Mecánica).	0
B. AVM + PEEP = 6 - 10 cmH2O + FiO2 - 40 %	1
C. AVM + PEEP + 10 cmH2O ó FiO2 + 40 %	2
D. T/A. Normal S/Apoyo Inotropico	0
E. T/A que Requiere reposición Volumetrica ó Apoyo Inotropico (Dopamina a Dosis Beta).	1
F. T/A Menor: - 100 mmHg que Requiere Apoyo Inotropico (Dopamina a Dosis alfa).	2
G. Creatinina Serica Menor: - 2 mg %	0
H. Creatinina Serica: + 2 mg %	1
I. Requiere Dialisis Peritoneal ó Hemodialisis	2
J. TGO = 25 + Bilirrubina Total: - 2 mg	0
K. TGO: 25-50 + BT - 6 + 2 y Menor de 6.6. mg.	1
L. TGO: + 50 + Bilirrubina Total (BT) + 6 mg.	2
M. Plaquetas + Leucocitos : Normales	0
N. Plaquetas - 40 Mil + Leucocitos (30-60 Mil)	1
S. Diatesis Hemorragica ó Leucocitos: - 2500 ó + 60 Mil.	2
O. No datos de Hemorragia tubo digestivo Alto (HTDA).	0
P. Ulceras de Stress ó Colecistitis Alitiasica	1
Q. HTDA X Ulcera de Stress + Hemotransfusión de 2 U en 24 Hrs y/o Pancreatitis y/o perforación de vesícula biliar ó enterocolitis necrotizante.	2
R. Estado de Alerta Normal.	0
S. Desorientación y/o Estupor.	1
T. Estado de coma y/o Neuropatia Difusa.	2

C U A D R O 19.

ESCALA DE CRAMS PARA CALIFICAR AL POLITRAUMATIZADO.

PARAMETRO.:	PUNTOS
A. T/A.Sistolica : + 100 mmHg.	2
B. T/A Sistolica : 85-99 mmHg.	1
C. T/A. Sistolica : - 85 mmHg.	0
A. Respiracion Normal	2
B. Respiración Anormal 6 F/R: + 35	1
C. Apnea.	0
A. Torax y Abdomen : Normal	2
B. Torax y Abdomen : Deformado	1
C. Abdomen Rigido, torax flacido 6 C/Heridas Penetrantes	0
A. Respuesta Morota : Obedece Ordenes.	2
B. Responde al Dolor.	1
C. No Respuesta Motora.	0
A. Lenguaje: Normal	2
B. Desorientado	1
C. Lenguaje Ininteligible.	0

C U A D R O 20

CRITERIOS DE RANSON ( PANCREATITIS AGUDA ) :

A.PA SIN CALCULOS BILIARES :	B.PA CON CALCULO BILIARES:
1. AL INGRESO HOSPITALARIO (1 Punto X C/parametro+)	LOS BILIARES:
a. Edad : + 55 años.	+ 70
b. Glicemia : + 280 mg%	+ 220 mg%
c. TGO : + 250 U/L.	+ 250 U/L.
d. LDH : + 350 U/L.	+400 U/L.
e. Leucocitosis : + 16 mil X mm3.	+ 8 Mil x mm3.
2. EN LAS 1ras. 48 Hrs.	
a. Hto bajo : + 10 %	+ 10 Kg.
b. Nitrogeno Ureico : + 5 mg/ dl.	- 2 mg/dl.
c. Calcio Serico : - 8 mg/ dl.	- 8 mg
d. Deficit de Base : + 4 mEq/L.	+ 5 mEq/L.
e. Secuestro de Líquido : + 6000 ml.	+ 4000 ml.
f. PaO2: - 60 mmHg.	

ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA

## C U A D R O 21.

## INDICE DE PEEL Y NORRIS DEL IAM.

VARIABLE:		CARACTERISTICAS:	PUNTOS:
SEXO + EDAD	MASCULINO	a. - 54 años de edad b. 55-59 años. c. 60-64 años. d. + 65 años.	0 1 2 3
	FEMENINO	a. - 64 años. b. + 64 años.	2 3
ANTECEDENTES:		a. Sin Enfermedad Cardiaca b. Angor pectoris c. Otra enf. Cardiaca ó Disnea d. IAM Antiguo	0 1 3 6
CHOQUE :		a. Ausente b. Moderado de Comienzo c. Moderado que Cede C/reposo d. Grave + Persistente	0 1 5 7
ICCV:		a. Ausente. b. Estertores Basales c. Edema Agudo de Pulmón.	0 1 4
EKG :		a. QRS NL + Alteraciones ST b. QR. c. QS ó BRD ó I HH.	1 3 4
RITMO :		a. Sinusal b. Ritmo Nodal, BAV.f.a ó TV.	0 4

CUADRO 22  
CLASIFICACION CLINICA DEL IAM (Killip y Kimball, 1967)

CLASE	DEFINICION CLINICA	INGRESO A UCI:	MORTALIDAD
I	Sin Complicaciones / Ausencia Estertores / No Galope X 3 R	30-40	6-8
II	A) ICCV LIGERA: + 3 SIGNOS Siguietes: 1. Taquicardia Sinusal SIN Causa Manifiesta (Fiebre, etc). 2. Estertores Bibasales Persistentes - 50 % de ambos campos pulmonares. 3. Desdoblamiento Paradojico 2o. Ruido en Ausencia de BRHH 6 HAS. 4. Presencia de Galope X 3 R (VI). 5. Rx Torax : Congestión pulmonar Leve.	30-50	25-30
III	A. EDEMA AGUDO PULMONAR : ICCV GRAVE: 1. Estertores + 50% en ambos HemiTx.	50-10	40-44.
IV	A. CHOQUE CARDIOGENICO CON: 1. T/A Sistolica : - 90 6 30 mmHg. X 1. Nivel Previo. 2. Signos de Hipoperfusión Tisular.	10	80-90

CUADRO 23.

CATEGORIAS HEMODINAMICAS DEL IAM (Forrester, 1976 ).

Grado	CATEGORIA CLINICA :	INDICE CARDIACO (L X min X m <sup>2</sup> SC)	PCP mmHg	MORTALIDAD
I	Ausencia de Congestión Pulmonar y de Hiperfusión Periferica.	2.7+/-0.5	12+/-7	22
II	Congestión Pulmonar Aislada.	2.3+/- 0.4	25+/-5	10.1
III	Hipoperfusión Periferica Aislada.	1.9+/- 0.4	12+/-5	22.4
IV	Congestión Pulmonar e Hipoperfusión Periférica.	1.6+/- 0.6	27+/-8	55.5



CUADRO 24.

CLASIFICACION DE LA T.E.P. (Chavez Rivera, 1975 ).

GRAVEDAD:	SINTOMAS:	EKG:	IT/A PULMONAR	OCCLUSION %
I	Disnea/dolor toraxico/ ↑ F/C.	NO	NO	- 60
II	No Choque. No ICCV	SSDV	Moderada	60-65
III	Choque Card. ICCV	SS ó VD. Di-lat.VD	Submáxima	65-80
IV	Choque Card. ICCV	SS ó D VD Di-lat.VD	Máxima	+ 80

CUADRO 25

CLASIFICACION DE LA T.E.P. (Greenfield, 1977).

GRADO:	SINTOMAS:	GASOMETRIA: (mmHg)	HEMODINAMIA: (mmHg)	OCCLUSION % ART. PULM.
I	NO	NL	NL	- 20
II	Ansiedad Polipnea	PaO2 - 80 PaCO2- 35	Taquicardia	20-30
III	Disnea Colapso	PaO2 - 65 PaCO2- 30	I PVC PAP + 20	30-50
IV	Disnea Choque	PaO2 - 50 PaO2 - 30	I PVC + I T/A.	+ 50
V	Disnea Sincope	PaO2 - 50 PaCO2 30-40	I PVC+I G/C NO Choque .PAP+40	+ 50

CUADRO 26

CRITERIOS DIAGNOSTICOS DE EMBOLIA GRASA:

PARAMETROS	PUNTOS
A. Traumatismo SIN Fractura.	1
B. Traumatismo CON Fractura.	2
C. Fiebre.	1
D. Taquicardia	1
E. Taquipnea.	1
F. Petequias	2
G. Cianosis	2
H. Fondo de Ojo : + (exudado blanco brillante, Hemor).	4
I. Grasa en Sangre (Corte x congelación)	4
J. Disminución de la Hb.	2
K. Trombocitopenia	1
L. PaO <sub>2</sub> : - 60 mmHg SIN Fractura	2
M. Grasa en Orina.	2
N Grasa Esputo.	1
O. Rx. Toráx compatible con embolismo graso.	3

- a). 12 Puntos : Dx SUGESTIVO      b). 16 Puntos : Dx PROBABLE  
c). + 20 Puntos : Dx de Certeza.

CUADRO 27.

CRITERIOS Dx DE NEUMONIA NOSOCOMIAL (Wenzel y Johanson)

1. Infiltrado Pulmonar : Ausente al momento de su ingreso.
2. Esputo Purulento : A partir de las 72 hrs. de Ingreso.
3. Fiebre en un paciente con Enf. pulmonar Previa.
4. Leucocitosis.

## RESULTADOS .

Se estudio una poblacion de 133 pacientes que cumplieron con todos los criterios de inclusion (Gráfica 1). 68 pacientes (51.13 %) correspondieron al sexo femenino y 65 (48.87 %) al masculino (Gráfica 2).

El mayor número de pacientes se ubicó entre la séptima y octava década de la vida con 63 pacientes (47.36%) con un promedio de edad de 58.5 años y un rango de 15 a 87 años de edad (Gráfica 3).

El mayor número de ingreso a la UCI por servicio correspondió a Urgencias Adultos con 50 casos (37.59%), siguiendo en orden de frecuencia Cirugía General con 37 (27.81%) y Medicina Interna con 34 (25.26%) y en menor porcentaje Ginecoobstetricia con 9 (6.76%) y Consulta Externa de Cardiología con 3 (2.25%) (Gráfica 4).

El principal motivo de ingreso a la UCI fue de tipo médico con 87 pacientes (65.41%) y quirúrgico 46 (34.59%). Dentro de las causas de tipo médico predominó la patología cardiovascular con 39 casos (44.83%), y la alteración metabólica/renal con 24 (27.58%), a diferencia de los pacientes quirúrgicos en los cuales predominó la patología gastrointestinal con 30 (65.22%), y la disfunción metabólica/renal con 7 (15.22%). La distribución y porcentaje de las otras patologías agudas se muestran en la Gráfica 5.

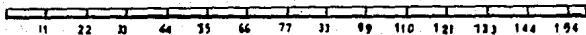
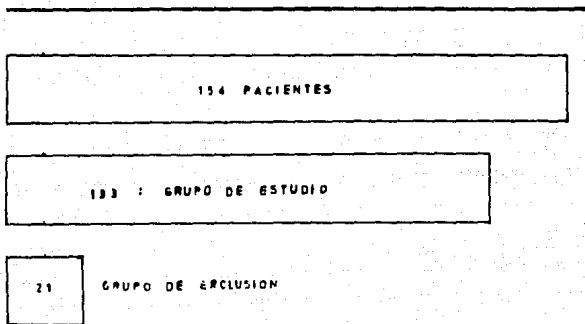
La evolución de nuestros pacientes en la UCI fue la siguiente: 77 (57.89%) sobrevivieron y 56 (42.11%) murieron (Gráfica 6).

La distribución de los pacientes de acuerdo a la escala TISS en orden decreciente fue: Clase II (16 a 30 puntos) con 51 (38.34%), Clase IV (46 a 60 puntos), 43 (32.34%), Clase III-

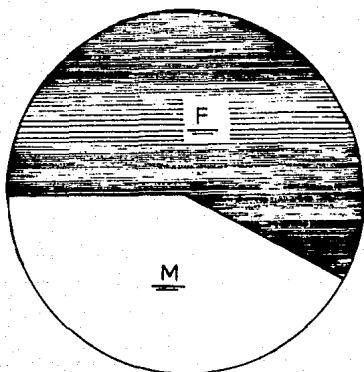
(31 a 45 puntos) con 35 (26.32%) y finalmente Clase I (0 a 15 -- puntos) 4 (3%) (Gráfica 7).

# UNIVERSO DE TRABAJO

10 DE ENERO DE 1989 A 1990



SEXO

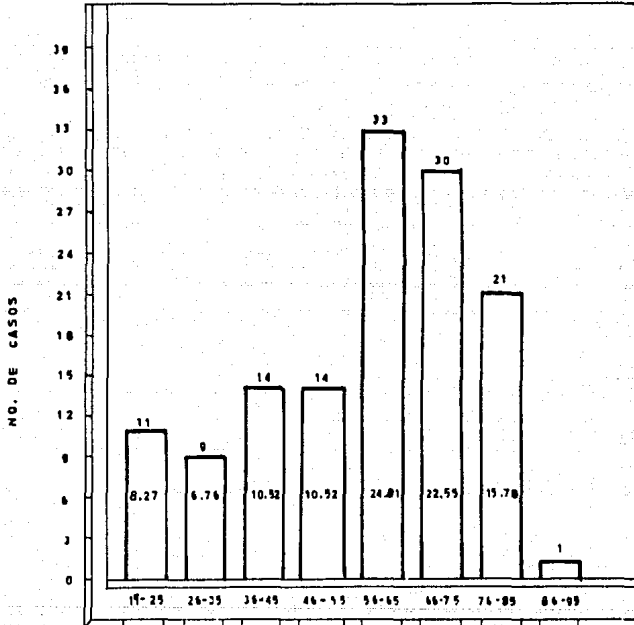


M : MASCULINO : 65 PACIENTES 48.87%

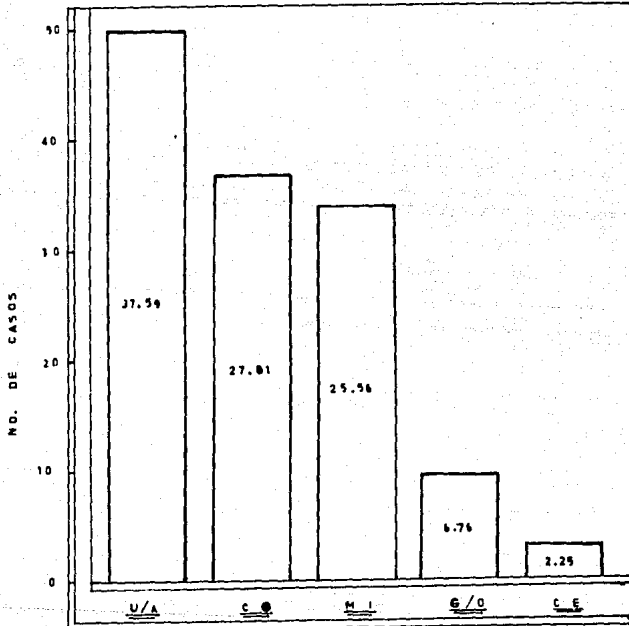
F : FEMENINO : 68 PACIENTES 51.13%

GRAFICA No. 3

### EDAD EN AÑOS

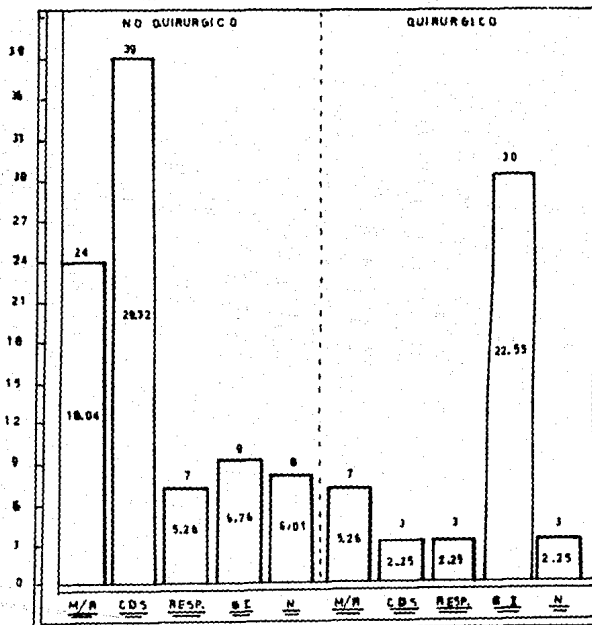


SERVICIO PROVENIENTE





### MOTIVO DE INGRESO



M/R : METABOLICO RENAL

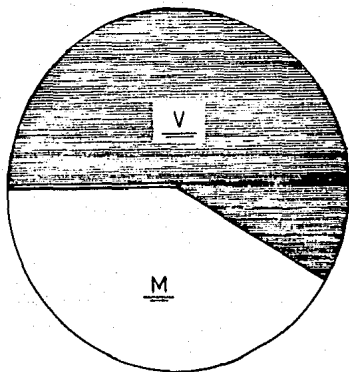
RESP. : RESPIRATORIO

N : NEUROLOGICO

CDS : CARDIOVASCULAR

G.I. : GASTROINTESTINAL

EVOLUCION

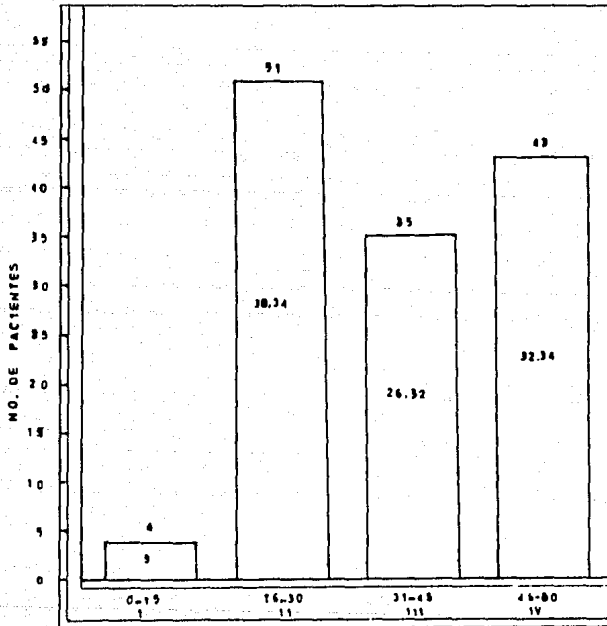


V = VIVO 77 PACIENTES 57.89 %

M = MUERTO 58 PACIENTES 42.11 %

GRAFICA No. 7

TISS



El riesgo de mortalidad de acuerdo a la escala TISS fue mayor para clase IV con 43 casos (99.72%), la Clase III con 12 (34.28%), la Clase II con 1 (1.96%), no registrándose ningún fallecimiento en los pacientes clasificados en la Clase I (Gráfica 8).

De acuerdo a la escala APACHE II se observó la siguiente distribución en orden decreciente: 5 a 10 puntos con 22 pacientes (16.54%) de 16 a 20 y de 31 a 35 puntos con 19 (14.29%) casos cada uno, de 11 a 15 con 17 (12.78%), de 26 a 39 con 16 (12.07%), de 21 a 25 con 15 (11.27%), la distribución de los otros pacientes se muestran en la Gráfica 9.

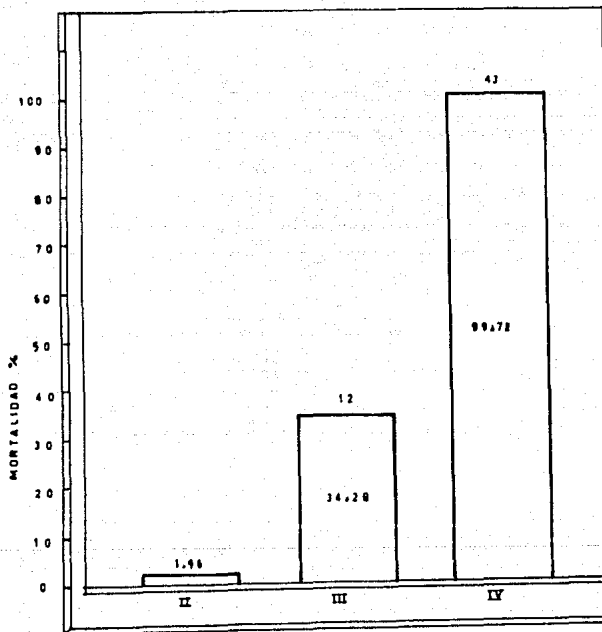
El riesgo de mortalidad es mayor a mayor puntaje de la escala APACHE II, siendo de un 100% para los pacientes con más de 36 puntos, de 94.73 % para los casos con 31 a 35 puntos, de 56.25 y 53.33% para un puntaje de 26 a 30 y 21 a 25 respectivamente, y solamente de un 26.37% para los casos con menos de 20 puntos. (Gráfica 10).

Con la utilización de la Ecuación de Regresión Logística Multivariable para calcular el riesgo de mortalidad hospitalaria en forma individual y global se obtuvo una sensibilidad de 88% y una especificidad de 95 %, así como un valor predictivo positivo y negativo de 93.33 % y 91.65 %, lo cual es estadísticamente significativo en todos los pacientes en estado crítico a corto y largo plazo.

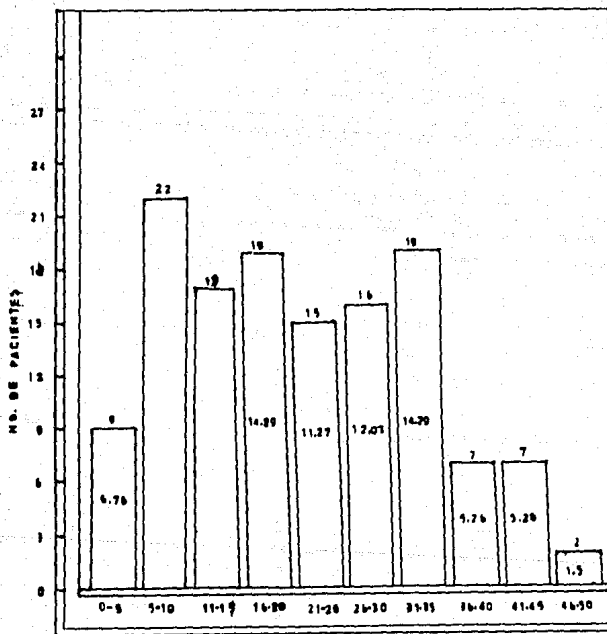
La distribución de nuestros pacientes según el puntaje de la escala SAPS fue el siguiente: de 5-8 puntos con 26 casos (19.94 %), de 17-20 con 24 (18.04%), de 25-28 con 19 (14.29%), de 9-12 y 13-16 con 17 (12.79%) respectivamente, el porcentaje restante se muestra en la Gráfica II.

Al igual que con la escala APACHE II, observamos que a mayor puntaje de la escala SAPS mayor mortalidad, con un 100% -- para todos los pacientes con mas de 25 puntos de 73.33 % para -- aquellos con 21-24, de 54.16 para el grupo de 17-20, existien- do un riesgo de mortalidad menor por abajo de 16 puntos (Gráfica 12).

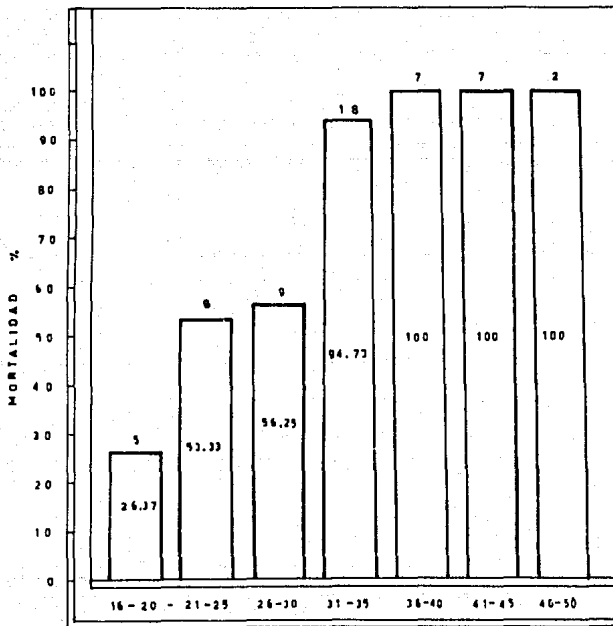
TISS



### APACHE II

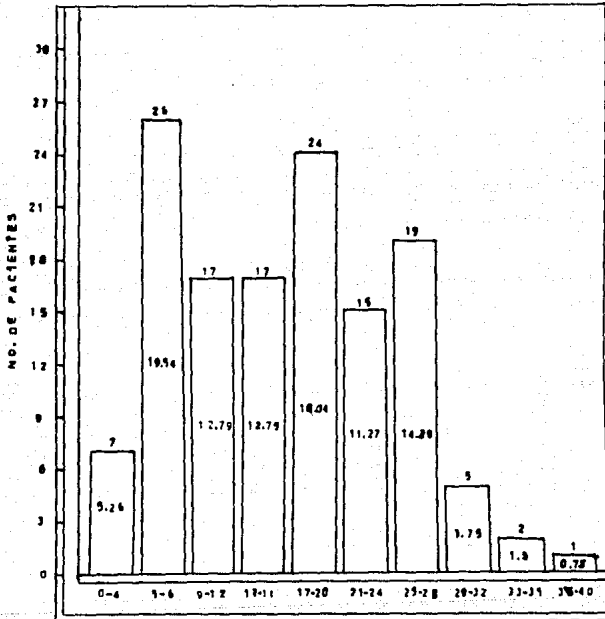


## APACHE II

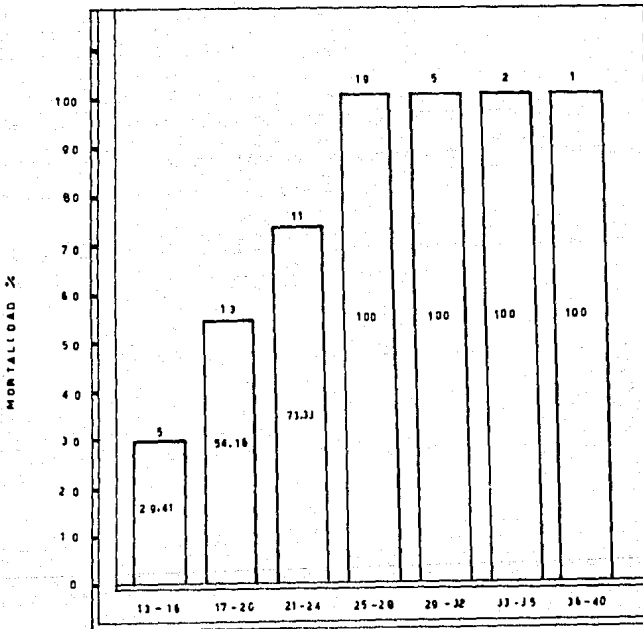




SAPS



SAPS

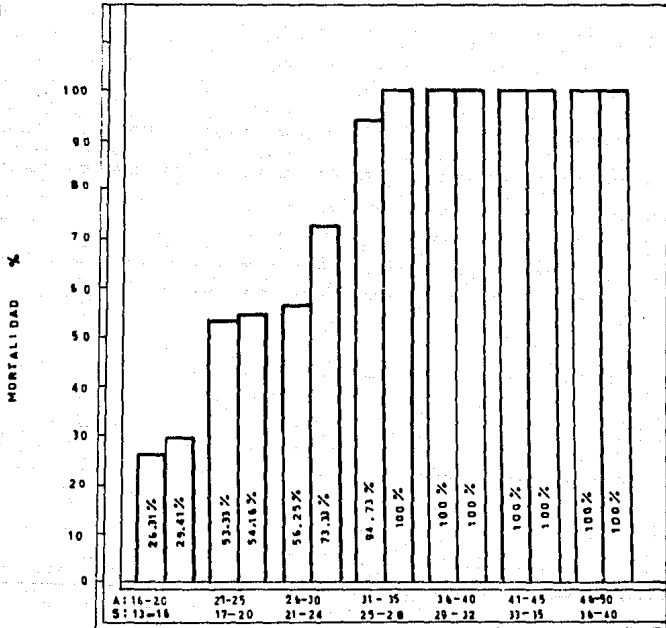


El estudio comparativo entre las escalas APACHE II y SAPS en relación al riesgo de mortalidad hospitalaria individual y global muestra una correlación directa entre la puntuación de ambas escalas para predecir éste riesgo, lo cual es estadísticamente significativo (Gráfica 13 ).

La principal causa de mortalidad en nuestra UCI fue el Choque Séptico con 35 casos (62.5 %), de los cuales 21 (37.5%) desarrollaron falla Orgánica Múltiple (FOM) de acuerdo a los criterios de Knaus, siguiendo en orden de frecuencia el SIRPA, el Choque hipovolémico y el Edema Agudo Pulmonar con 5 casos (8.92%) cada uno de ellos, las otras causas se muestran en la Gráfica 14.

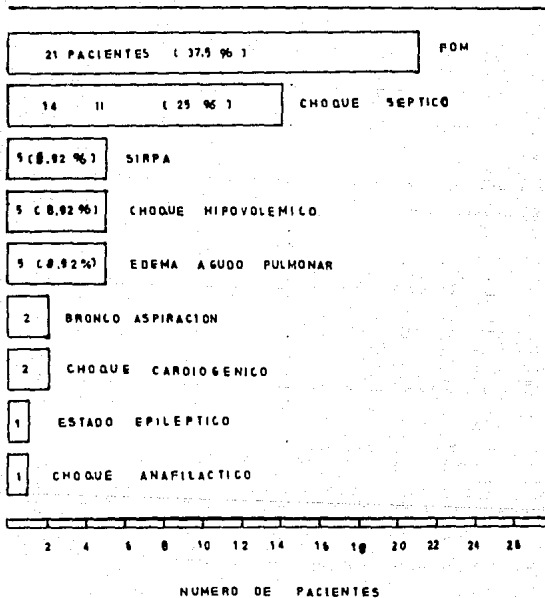
El predominio de estancia hospitalaria en la UCI fue en el grupo de 1-10 días en 111 pacientes (83.45%), siguiendo el grupo de 11-20 con 15 casos (11.27%), mostrándose la permanencia de los otros pacientes en la Gráfica 15.

ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE APACHE II Y SAPS

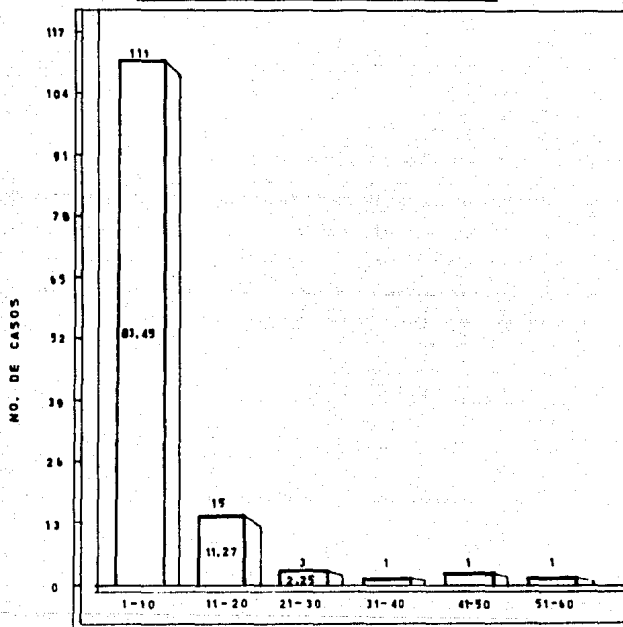


A : APACHE II  
S : SAPS

## CAUSAS DE MORTALIDAD



DIAS DE ESTANCIA HOSPITALARIA



## DISCUSION .

En nuestra población de estudio prácticamente no hubo -- predominio de sexo femenino y masculino con 51.13 y 48.87%, ubicándose el mayor número de pacientes entre la séptima y octava -- década de la vida (47.36%), con un promedio de edad de 58.5 años lo cual es reflejo de la patología aguda predominante en nuestro medio. (26,29).

El mayor número de ingresos por servicio correspondió -- a Urgencias Adultos con 37.59% , Cirugía General un 27.81% y -- Medicina Interna con 25.56%.

Las causas que motivaron el ingreso a la UCI fueron -- de tipo médico en un 65.41% prevaleciendo la patología cardiovascular en un 44.83 % y la disfunción metabólico/renal con un -- 27.58%; Y de tipo quirúrgico con un 34.59%, predominando en este grupo la patología gastrointestinal con un 65.22% y la alteración metabólica/renal en un 15.22 %, lo cual concuerda con los reportes de otras UCI polivalentes a nivel nacional e internacional -- (11,17,18,22,23-27,32-34,39-43).

Se tuvo durante este lapso de tiempo una mortalidad global de 42.11%, que es semejante a lo reportado en la literatura -- médica con un rango de 15 a 45% (15,19,22,23,26,27,32,35,40-43,47, 51,54).

En relación al Riesgo de Mortalidad Hospitalaria individual y global observamos una correlación directa entre las Escalas TISS, APACHE II y SAPS, existiendo a mayor puntaje = mayor mortalidad. (5,6,11,15,17-20,22,23,26,32-34,37,39-43) .

El riesgo de Mortalidad Hospitalaria Individual y global es más objetivo y sencillo con la escala APACHE II, al utilizar -- la Ecuación de Regresión Logística Multivariable, obteniendo en --

nuestro grupo de estudio una sensibilidad y especificidad de 88- y 95 %, lo cual es estadísticamente significativo y similar a - otros estudios. (5,6,10-13,17-27,32-37,45,51).

Al igual que lo que prevalece en otras UCI, la principal causa de mortalidad en nuestro medio fue el Choque Séptico - en un 62.5% de los casos, desarrollando un 37.5% de ellos Falla Orgánica Múltiple (FOM) de acuerdo a los criterios de Knaus descritos en 1985. (1-9,19,21-27,30-35,48-51,54).

El Choque Séptico tiene una mortalidad de 40 a 60% si se le diagnóstica y trata en forma precoz, que se incrementa a un 90 a 95% si el diagnóstico y tratamiento es tardío. (8,9,26,27,41-51).

La FOM es la vía común de muerte creada y sostenida por nuestras nuevas capacidades de soporte vital, representando un proceso fenomenológico progresivo y acumulativo de disfunción de sistemas orgánicos teniendo como factores precipitantes la reanimación cardiopulmonar y cerebral exitosa, la cirugía mayor y/o de urgencia, la sepsis intraabdominal, la insuficiencia renal aguda y toda patología aguda progresiva e irreversible, constituyendo la sepsis el factor inicial común del desarrollo de la FOM. (8,9,26,27,48-50).

La FOM es una causa mayor de mortalidad tardía que aparece entre los 14 y 21 días. La mortalidad se encuentra en relación directa con el número de órganos afectados que persisten -- por más de 72 horas: 1 órgano = 40 %. 2 órganos = 60 % y + 3 -- órganos = 100% de mortalidad. (9,26,27).

La Ecuación de Regresión Logística Multivariable constituye un valioso elemento para la predicción del riesgo de mortalidad hospitalaria individual, con la única variante de multiplicar el APACHE por un factor de corrección, cuando se realiza en-



las primeras 24 horas X 5.3 y si se evalua en forma diaria X 1.4 (9,18,26,51).

La estancia hospitalaria en nuestra UCI fue menor de 10 días en 111 pacientes (83.45%), con una ocupación global del 60% lo cual concuerda con lo aceptado universalmente. (27,32-35).

## C O N C L U S I O N E S .

El presente estudio comprueba la utilidad, sencillez, y practicabilidad de las escalas TISS, APACHE II, con su Ecuación de Regresión Logística Multivariable y SAPS como sistemas de predicción pronóstica confiables y fidedignos a corto y larzo plazo.

Las escalas TISS, APACHE II y SAPS se deben de realizar y analizar en forma rutinaria en todo paciente en estado crítico que ingrese a la UCI, dentro de las primeras 24 y 48 horas -- así como diariamente en caso de FOM con la finalidad de seleccionar en forma adecuada al paciente que amerita de cuidados intensivos y establecer un pronóstico evolutivo en particular, y que pueda servir como base de comparación intrahospitalaria de resultados para aprovechar al máximo los recursos tecnológicos y humanos disponibles en estas áreas.

Se comprueba que existe una correlación directa entre la puntuación de las escalas TISS, APACHE II y SAPS, observando que a mayor puntaje = mayor mortalidad, éste riesgo de mortalidad hospitalaria individual y global es más objetivo y sencillo con el APACHE II, al utilizar la Ecuación de Regresión Logística Multivariable obteniendo en forma global una sensibilidad y especificidad del 88 y 95 % dentro de las primeras 24 horas, -- que se pueden incrementar si se realiza la evaluación en las primeras 48 horas, de acuerdo a lo reportado en la literatura.

Conjuntamente con estos sistemas de predicción pronóstica y de acuerdo a la patología aguda de base es necesario aplicar dentro de las primeras 24 y 48 horas otros parámetros de evaluación en el paciente en estado crítico como criterios de irrecuperabilidad, de FOM según Knaus, y de Ranson, escalas de Glasgow de Grams, de Killip y Kimball, de Forrester, de Greenfield y Chávez así como criterios de diagnóstico de embolia gra

sa, de neumonía nosocomial y de desconexión de la AVM, y en forma rutinaria también se deben de efectuar los talleres de hemodinamia, de gases, de función renal y nutrición parenteral para establecer con certeza un pronóstico evolutivo en forma individual y global.

Es necesario y primordial establecer, realizar, analizar y revisar periódicamente protocolos de diagnóstico y tratamiento para choque séptico y FOM, que constituyen las causas -- más frecuentes de morbimortalidad de todas las UCI polivalentes-- con la finalidad de mejorar el índice de sobrevivencia a corto y largo plazo, de disminuir costos al acortar la estancia hospitalaria en estas áreas de los pacientes en estado crítico, lo cual-- justifica la creación, mantenimiento y renovación permanente de los recursos tecnológicos y humanos de la UCI, constituyendo -- fuentes inagotables de material para la investigación presente y a futuro de este complejo problema clínico y de enseñanza médica continua, ya que hasta la fecha son impredecibles la aparición de nueva enfermedad catastrófica y la realización de eventos iatrogénicos a pesar de los grandes adelantos tecnológicos-- y científicos dentro de la medicina crítica.

BIBLIOGRAFIA .

1. Sleigh J. W, Labusch B, Loose R, Chinyanga H.M. Abdominal sepsis: The identification of a high risk subgroup using the APACHE II system in twenty seven patients. Cent Afr J. Med. 1989, Jun 35 (6). p. 410-3.
2. Schein M, Gecelter G. APACHE II score in massive upper gastrointestinal haemorrhage from peptic ulcer: prognostic value and potential clinical applications. Br. J. Surg. 1989 Jul. 76 (7). p. 733-6.
3. Larvin M, McMahon H.L. APACHE II score for assessment and monitoring of acute pancreatitis. Lancet, 1989 Jul. 22. 2 (8656). p. 201-5.
4. Dobkin J.E, Cutler R.E. Use of APACHE II classification to evaluate outcome of patients receiving hemodialysis in an intensive care unit. West J. Med. 1988 Nov. 149 (5). p. 547-50.
5. Ivatury R.R, Nallathambi M, Rao P .M, Rohman M. Stahli W.M. Open management of the septic abdomen : Therapeutic and prognostic considerations based on APACHE II. Crit Care Med. 1989 Jun 17 (6). p. 511-7.
6. Moreau R, Soupison T, Vauquelin P, Derrida S, Beaucout H, Sicot C. Comparison of two simplified severity scores (SAPS and APACHE II) for patients with acute myocardial infarction. Crit Care Med. 1989 May. 17 (5). p. 409-13.
7. Hopefl A. W, Taaffe CL, Herrmann V.M. Failure of APACHE II alone as a predictor of mortality in patients receiving total parenteral nutrition. Crit Care Med. 1989 May. 17 (5). p. 414-7.

8. Septic shock. Critical Care Clinics. 1989 Jan.5 (1).
9. Multiple systems organ failure. Critical Care Clinics. 1989 Apr. 5 (2).
10. Lehmkuhi P, Jeck Thole S, Pichlmayr I. A new scoring-system for disease intensity in a surgical intensive care unit. World J. Surg. 1989 May-Jun. 13 (3). p.252-8.
11. Turner J.B, Potgieter P.B, Linton D.H. Systems for scoring severity of illness in intensive care. S Afr. Med. J. -- 1989 Jul.1. 76 (1). p.17-20.
12. Rocca B, Martin C, Viviani X, Bidet P.F, Saint Gilles H.L, Chevalier A. Comparison of four severity scores in patients with head trauma. J. Trauma. 1989 Mar, 29 (3). p. 299-305.
13. Georgieff M.K, Mills M.M, Bhatt P. Validation of two scoring systems which assess the degree of physiologic instability in critically ill newborn infants. Crit Care Med. 1989 Jan. - 17 (1). p.17-21.
14. Pastor Luna. Anestesia en cardiologia. Ira. edicci6n. Editorial Interamericana 1989.
15. Chang R.W.S, Jacobs S, Bernie Lee. Use of APACHE II severity of disease classification to identify intensive care unit patients who would not benefit from total parenteral nutrition. Lancet. 1986 Jun.28. p.1483-6.
16. Cullen D.J, Keene R, Wateraux C, Peterson H. Objective quantitative measurement of severity of illness in critically ill patients. Crit Care Med. 1984. 12 (1). p. 155-60.

17.- Jacobs S, Chang R. W, Lee. B. Audit. of Intensive care : a 30 month experience using the APACHE II severity of - disease classification system. Intensive Care Med. 1988 14 (5) - pp. 567-74.

18. Chang R.W. Jacobs S, Lee B. Predicting outcome among intensive care unit patients using computerised trend - analysis of daily APACHE II scores corrected for organ system -- failure. Intensive Care Med. 1988. 14 (5). 558-66.

19. Kruse J.A, Thill Baharozian M.C. Carlson R. W. Comparison of clinical assessment with APACHE II for predicting -- mortality risk in patients admitted to a medical intensive care unit. JAMA. 1988 Sept. 23-30. 260 (12). p.1739-42.

20. Fedullo A J, Swinburne A,J, Wahl G.W. Bixby K R. - - APACHE II score and mortality in respiratory failure due to cardiogenic pulmonary edema. Crit Care Med. 1988 Dec. 16 (2). p.1218-21.

21. Bohnen J.M, Mustard R.A. APACHE II score and abdominal sepsis. A prospective study. Arch Surg. 1988 Feb. 123 (2). p. 255-9.

22. Jacobs S, Chang R. W, Lee B. One year's experience with the APACHE II severity of disease classification system in a general intensive care unit. Anaesthesia, 1987 Jul. 42 (7).

23. Ramírez S.G. Benítez C.M, Escala simplificada de índices fisiológicos y Apache II en la evaluación del enfermo crítico. 1988. Rev. Asoc. Mex Med Crit y Ter Int. II (1). p.27-32.

24. Pollack M.M, Katz R.W. Improving the outcome and -- efficiency of intensive care : the impact an intensivist. Crit - Care Med. 1988 Jan. 16 (1) p. 11-7.

25. Girotti M.J, Pagliarello G. Mead Johnson Critical - Care Symposium for the practising surgeon: Transport of critically ill adult patients. Can J Surg. 1988 Sep. 31 (5). p. 319-22.

26. Civetta. Critical Care. 1988. J.B. Lippicott Company.

27. Lovesio. Medicina Intensiva. Editorial cl Ateneo 1988 3era. Edición.

28. Intensive Care Monitoring. Critical Care Clinics. - 1988 Jul. 4 (3) W.B. Saunders Company.

29. McClish D.K. Powell S.H, Montenegro H. The impact of age on utilization of intensive care resource. J. Am Geriatr Soc. 1987 Nov. 35 (11), p. 983-8.

30. Jordan D.A Miller C.F.Kubos K.L. Rogers M.C, Evaluation of sepsis in a critically ill surgical population. Crit Care Med. 1987 Oct. 15 (10). p.897-904.

31. Potgieter P D. Linton D.M., Nosocomial infections -- in a respiratory intensive care unit' Crit. Care Med. 1987 May. 15 (5). p. 495-8.

32. Nicolas F. Le Gall J.R, Alperovitch A. Influence of patients, age on survival, level of Therapy and length of stay -- intensive care units. Intensive Care Med. 1987 13. (1) p.9-13.

33. Henning R.J, McClish D, Daly B. Clinical Characteristics and resource utilization of ICU patients: Implications for organization of intensive care. Crit Care Med. 1987 Mar. 15 (3). p. 264-9.

34.- Girotti M. J, Brown B. J. Reducing the costs of -- ICU admission in Canada without diagnosis-related or case mix - groupings. Can Anasth Soc. J. 1986 Nov. 33 (6). p.765-72.

35.- Girotti M.J, Brown S.J, Factors predicting discharge from intensive care : a Canadian experience. Can Anaesth Soc. J. 1986 May. 33 ( 3 Pt. 1). p. 294-9.

36. Knaus A. W, Draper E.A, Wagner B.P. Zimmerman J.E, - APACHE II : a severity of disease classification system. Crit -- Care Med. 1985 Oct. 13 (10). p. 818-29.

37. Knaus W.A. Draper E.A, Wagner D.P. Prognosis in -- acute organ system failure, Ann Surg. 1985. 202. p. 685-93.

38. Keene A. R, Cullen B. J, Therapeutic Intervention - Scoring System : update 1983, Crit Care Med. 1983 Jan. II (1). - p. 1-3.

39.- William M.S, Myer H.R, James F.S. Is Intensive care worth ? An Assesment of input outcome for the critically ill. Crit. Care Med. 1986 Sep. 14 (9). p.777-82.

40.- Bams J.L, Miranda D.R, Outcome and costs of intensive care. A follow up study on 238 ICU-patients. Intensive Care Med. 11 (5). p. 234-41.

41. Civetta J.M, Hudson -Civetta J.A. Maintaining quality of care while reducing charges in the ICU. Ten ways. Ann Surg 1985 Oct. 202 (4). p. 524-32.

42.-Mc Clish D.K, Russo A. Profile of medical ICU vs -- ward patients in an acute care hospital. Crit Care Med. 1985 May. 13 (5) p. 381-6.



43. Knaus W.A, Wagner D.P, Draper E.A. The value of -  
measuring severity of disease in clinical research on acutely-  
ill patients. J. Chroc Dis. 1984. 37. p. 455-63.

44. Greenspan L. Barry A, Greig H. Abbreviated Injury  
Scale and Injury Severity Score : a scoring chart. J. Trauma. -  
1985 22 (1). p. 60-64.

45. Teres D. Brown R, Lemeshow S. Predicting mortality  
of intensive care unit patients. The importance of coma. Crit --  
Care Med. 1982. 10 (2). p. 86-95.

46. Castel A.N, Vales S.B. Ventilacion Mecánica . 1987.  
Editorial Doyma, Barcelona, España.

47. Shoemaker. Tratado de Medicina Crítica y Terapia --  
Intensiva. 1986. Editotial Panamericana. Buenos Aires.

48. Carrico C.J, Jonathan M.D, Meakins L. Multiple Organ  
Failure, Syndrome. Arch Surg. 1986 Feb. 121. p. 196-201.

49. Goris R.J, Theo M.D, Boekhorst M.D. Multiple Organ-  
Failure. Generalized Autodestructive Inflammation. Arch Sur. 1985  
Otc. 120. p. 1109-15.

50. Steven D, Tennenberg M. D, Martín P, Jacobs M.D. -  
Increased pulmonary alveolar-capillary permeability in patients-  
at risk for adult respiratory distress syndrome. Crit Care Med.-  
1987. Apr. 14 (4) . p. 289.-93.

51. Frank B. Cerra. Manual of Critical Care. 1987. - -  
Washington D.C. Toronto.

52.- Shapiro. Manejo Clínico de Gases Sanguíneos. 1984.  
Editorial Panamericana. 3era. edición.

53. West Fisiología Respiratoria. 1981. Editorial Pan-  
americana. 2a. edición.

54. Hospital Central Militar. Temas Básicos de Medicina  
Crítica y Terapia Intensiva. 1984. Editorial Reverte.