



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
HOSPITAL INFANTIL DE MEXICO
" FEDERICO GÓMEZ "

11259
9

**PREDICCIÓN DE RIESGO DE MORTALIDAD CON LA PUNTUACIÓN PRISM III
EN EL NIÑO CRÍTICAMENTE ENFERMO. INFLUENCIA DEL ESTADO
NUTRICIO. ESTUDIO PRELIMINAR**

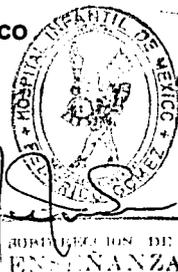
TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DEL
CURSO UNIVERSITARIO DE ESPECIALIZACIÓN DE
MEDICINA DEL PACIENTE PEDIÁTRICO EN ESTADO CRÍTICO

PRESENTA

DR. LUIS AUGUSTO MOYA BARQUÍN

ASESOR DE TESIS: DR. HECTOR ANTONIO CARRILLO LÓPEZ



MÉXICO D.F. SEPTIEMBRE DEL 2002

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

2002



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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 esta 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.

DEDICATORIA:

A DIOS, quien siempre me ha dado más de lo que merezco.

A MI PAIS, quien siempre espera que trabaje desinteresadamente por él.

A MI FAMILIA, quienes me han dado el mayor apoyo y confianza, me siento dichoso de ser parte de ella.

A MI ESPOSA, quien me ha demostrado su gran y lindo amor, a pesar de lo que yo pueda ser. Eres mi estrella.

A MIS AMIGOS quienes son el apoyo de los buenos y malos momentos....muchachos son los mejores.

A MI REVISOR, quien con su bisturi filoso y conocimientos, pudo hacer de esta idea un gran trabajo.

INDICE:

• INTRODUCCIÓN.....	2
• JUSTIFICACIÓN.....	3
• PROBLEMA	4
• HIPÓTESIS.....	5
• OBJETIVOS.....	6
• DESNUTRICIÓN.....	7
• CAMBIOS FISIOLÓGICOS EN EL NIÑO DESNUTRIDO	
• Sistema Nervioso Central.....	8
• Sistema Cardiovascular.....	10
• Sistema Respiratorio.....	13
• Sistema Renal.....	15
• Sistema Inmunológico.....	17
• DESNUTRICIÓN Y MORTALIDAD.....	21
• PRISM III.....	33
• METODOLOGÍA.....	49
• RESULTADOS.....	62
• DISCUSIÓN.....	68
• CONCLUSIONES.....	61
• ANEXO 1.....	62
• BIBLIOGRAFIA.....	63

INTRODUCCION

El avance de los Cuidados Intensivos Pediátricos ha tenido grandes avances en los últimos años, aunque existe cambio en las causas de morbilidad y de mortalidad en algunas unidades, en muchas siguen siendo comunes neumonías, desequilibrios hidroelectrolíticos, problemas infecciosos y enfermedades prevenibles. De las enfermedades que siguen siendo comunes en las UTIP de países en vías de desarrollo, la que ha tenido una especial importancia por tener una estrecha relación con el pronóstico del niño es la desnutrición.

La desnutrición se puede hacer presente en los pacientes quienes tengan carencia primaria del alimento, o secundariamente como parte de costo metabólico por enfermedades crónicas, invalidantes o situaciones que demanden un alto gasto calórico del paciente tanto en su estado crítico como en el de convalecencia.

La atención en la UTIP debe de ser encaminada a limitar a el daño hasta donde sea posible, recuperar la función y de rehabilitar al paciente. Muchas veces el paciente quien se encuentra con desnutrición no va a tener las reservas suficientes para soportar estas demandas debido a un estado carencial adaptativo que ha podido tomar una larga evolución. La atención y el desempeño de las UTIP puede ser analizado con ayudas tales como índices de estabilidad fisiológica, tal como el PRISM III – Pediatric Risk of Mortality score - el cual fue diseñado en Estados Unidos de América y validado en Europa, en donde la incidencia de desnutrición es baja, por lo que este puntaje no toma en cuenta este parámetro como un riesgo de mortalidad.

En algunos estudios en Latinoamérica se ha considerado este como un factor que puede estar relacionado con mayor tiempo de estancia, de terapia ventilatoria, de incidencia de infecciones nosocomiales, de complicaciones y finalmente de mortalidad, En este estudio se trata de determinar la relación que puede tener la valoración nutricia por medio de los recursos que tiene el clínico de manera común en las UTIP en el riesgo de mortalidad. Por lo que calculando el riesgo de mortalidad con base en el PRISM III y añadiendo el riesgo relativo que representan las variables que se utilizan para la valoración del estado nutricional (Reserva Muscular, Reserva Grasa, Peso / Talla, Talla / Edad y Peso / Edad) tiene una mayor predicción de la mortalidad calculada para tener una mejor relación con la observada. Siendo estos resultados estadísticamente significativos ($p \leq 0.000$)

JUSTIFICACION

* Cuando la muerte es evitable, el
DEJAR MORIR ES MATAR *

Victor Hugo

La mortalidad infantil en Latinoamérica es una de las más altas del mundo, entre las causas de morbi mortalidad de los hospitales es difícil encontrar el diagnóstico de desnutrición como un punto importante, ya que se sabe que tiene una gran repercusión sobre el estado fisiológico pasado y actual del paciente y la posibilidad de supervivencia.

Desde que en 1955 , Federico Gómez publicara sus trabajos sobre el paciente desnutrido en México, se ha avanzado mucho en los aspectos de diagnóstico, tratamiento, seguimiento y reoperación del paciente desnutrido. Que sigue teniendo una gran prevalencia en nuestras sociedades en los países tercer mundistas. En los países industrializados se ha tenido de nuevo un gran interés en el paciente desnutrido, es dado por la presencia de enfermedades crónicas invalidantes que hacen que el costo metabólico del paciente sea alto.

El desarrollo del Cuidado Intensivo Pediátrico, ha tenido un gran auge en los últimos 30 años, pero muchas veces se desconoce la capacidad de tratamiento y de respuesta del organismo desnutrido, el cual tiene cambios adaptativos muy importantes que deberían considerarse al tratar a estos pacientes y que probablemente haga la diferencia entre el calculo de la mortalidad basado en poblaciones en las que con las mismas patologías se tienen diferentes resultados de supervivencia.

Se han realizado algunos estudios sobre el desempeño de las Unidades de Terapia Intensiva Pediátricas – UTIP - en países como México, Guatemala, Ecuador, Argentina y Chile, pero en su mayoría mencionan que la desnutrición es un factor importante que puede explicar el por qué se tienen resultados diferentes respecto a la mortalidad observada y la calculada por muchos punteos, utilizados para este objetivo. En ningún estudio se ha tomado desde su inicio como una variable a ser estudiada el estado nutricional al ingreso, respecto a este campo que creemos que no ha sido explorado, esperamos aportar alguna idea que pueda tener utilidad en el mejor conocimiento de estos punteos y de la adecuada comprensión de la mortalidad en nuestras UTIP, para no manejar solamente ni la fría cifra del porcentaje de muertes, sino que en base a la situación fisiológica MÁS apegada a la condición real de nuestros pacientes.

PROBLEMA GENERAL

¿ Es útil el punteo PRISM III como predictor de la mortalidad en el paciente desnutrido que ingresa a la Terapia Intensiva Pediátrica ?

PROBLEMAS ESPECÍFICOS

- ¿ Es mayor la mortalidad del paciente que ingresa a la UTIP desnutrido del que ingresa eutrófico ?
- ¿ Existe diferencia en el puntaje PRISM III entre los pacientes desnutridos y eutróficos que fallecen ?
- ¿ Existe diferencia en el puntaje de PRISM III entre los desnutridos que fallecen y los que sobreviven ?

HIPÓTESIS GENERAL

El Punteo PRISM III subestima la mortalidad en niños graves que ingresan a la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica con desnutrición proteico calórica.

HIPÓTESIS ESPECÍFICAS

- La mortalidad de los niños quienes ingresan desnutridos a la Terapia Intensiva Pediátrica es mayor que la del niños quienes ingresan eutróficos.
- El puntaje del PRISM III es similar entre los pacientes desnutridos que fallecen y los que sobreviven.
- El puntaje del PRISM III menor entre los niños desnutridos que fallecen en comparación con el puntaje del PRISM III de los niños eutróficos que fallecen.

OBJETIVO GENERAL

Evaluar la precisión del puntaje PRISM III para poder predecir la mortalidad en los niños desnutridos que ingresan a la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica, del Hospital Infantil de México Federico Gómez, México D.F., durante 2000 a 2001.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Comparar la cifra de mortalidad al egreso de los pacientes mayores de 1 mes edad que ingresan desnutridos a la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica con la cifra de mortalidad al egreso de los pacientes mayores de 1 mes de edad quienes ingresan eutróficos.
- Comparar el punteo PRISM III al ingreso de los pacientes pediátricos desnutridos que ingresan a la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica que fallecen y los pacientes desnutridos sobreviven.
- Comparar el punteo total del PRISM III entre los pacientes desnutridos que ingresan a la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica que fallecen y los pacientes eutróficos que fallecen.

DESNUTRICIÓN

La desnutrición, o el llamado Holocausto Silencioso, es uno de los principales diagnósticos de morbi-mortalidad, que muchas veces no se registra como uno de los diagnósticos principales de los pacientes. Se considera que 174 millones de niños menores de 5 años en el mundo en desarrollo son mal nutridos según peso / edad; 230 millones tienen un déficit de talla / edad. Además es la causa directa de más de 10.4 millones de muertes de niños al año. (56,57) Hasta ahora siendo común por inadecuada distribución de alimentos y de riqueza en los países del Tercer Mundo. En los hospitales de países industrializados los médicos han empezado a ser un poco más observadores de esta patología debido a enfermedades invalidantes como el SIDA y enfermedades crónicas renales, hepáticas, cardíacas y pulmonares. (56).

La desnutrición resulta en un pobre desarrollo físico y cognitivo del niño, además de una resistencia disminuida a las enfermedades. Es importante reconocer que el niño que es desnutrido, es por resultado de inadecuada ingesta o de infecciones recurrentes que producen un déficit de las reservas e ingesta de proteínas, energía, vitaminas y minerales. En base a este hecho se ha propuesto el término " niño desnutrido " que sustituiría a los términos de malnutrición proteico energética o proteico calórica. (56)

La desnutrición se podría diagnosticar en base a medidas clínicas, bioquímicas y antropométricas. Por ser más fácilmente reproducible a todo nivel de atención de salud, se prefieren las antropométricas, y en especial se le da importancia a las mediciones de peso, talla y edad.

Gómez et al. en 1955 fue el primero en definir la desnutrición en términos de déficit de peso / edad. Usando estándares locales definió la desnutrición en primero, segundo y tercer grado, en términos de 75 a 90 % de peso / edad como de primer grado, del 60 a 75 % de segundo grado y menor del 60% como de tercer grado. Cabe mencionar que existen curvas de crecimiento que han sido validadas y ampliamente usadas, dependiendo de características clínicas, raciales o de población, se ha difundido el uso de las tablas de el National Center for Health Statistics (NCHS), estas mediciones utilizan el porcentaje relativo respecto a la mediana de estos estándares.

Estas últimas son las más ampliamente difundidas, de tal manera, que en la Clasificación de Waterlow JC se considera que en un valor mayor o igual al 90 % del valor esperado de peso / talla

se considera normal, entre el 80 y 90 % desnutrición en primer grado, entre 70 y 80 % desnutrición de segundo grado y menor del 70 % o la presencia de edema lo clasifica en tercer grado. Respecto a la medición de Talla / Edad, se considera normal si se encuentra igual o mayor al 95 %, entre el 90 y 95 % se considera de primer grado, entre 85 y 90 % se considera de segundo grado y menor de 85 % se considera de tercer grado. La adecuación de talla / edad, y la de peso / talla son las más utilizadas por que delimitan el estado nutricional individual más que el peso / edad, que no toma en consideración que el déficit de la talla puede ser debido a desnutrición crónica. (56, 62)

Otra de las mediciones antropométricas para el diagnóstico nutricional es el perímetro del brazo, habiendo varios estudios que lo sustentan. La utilidad de esta se basa en la muestra de 12,396 pacientes blancos sanos, desde 0 hasta 44 años, derivado de un estudio de 10 estados de EE.UU. entre 1968 y 1970, cuando se obtuvieron las medidas de la circunferencia del brazo de estos pacientes y de el grosor de pliegue de piel. Por cada paciente se obtuvo la circunferencia de músculo del brazo, el diámetro y el área de masa muscular. Además de esta medición se realizo una que sirvió para el al grosor del pliegue del tríceps, y se demostró que tiene variaciones que pueden llegar a ser importantes a partir del tercer año de vida y en las mujeres. Este estudio concluyó que la medición de la musculatura en los niños, tal como la circunferencia del brazo, es un adecuado indicador general del estado nutricional y del crecimiento. (104)

La desnutrición tiene repercusión sobre los órganos y sistemas del paciente, lo que hace que nos enfrentemos a un paciente quien ha tenido una adaptación fisiológica, lo que lo hace en muchas condiciones muy diferente a los pacientes quienes eran previamente sanos, se mencionarán los cambios más importantes que tienen lugar en el niño desnutrido y que tienen repercusión en el paciente en estado crítico.

CAMBIOS FISIOLÓGICOS EN EL NIÑO DESNUTRIDO

1.Sistema Nervioso Central

Los cambios fisiológicos que se dan en el niño desnutrido en el sistema nervioso central, son múltiples. Muchos de ellos son irreversibles, aunque después de un adecuado régimen de nutrición se puede alcanzar un buen **catch up** de la circunferencia cefálica, como indicador del crecimiento cerebral. La formación y diferenciación de las estructuras cerebrales durante la vida extrauterina es un proceso muy complicado que dependen de una serie de cambios metabólicos que se pueden ver influenciados por factores que pueden ser fijos o variables. La reducción del peso cerebral ha sido reportada en diferentes especies expuestas a mainutrición. La relación de

peso cerebral / corporal aumentada en niños desnutridos que fallecieron hacen de suponer de alguna manera que de alguna forma se preserva el crecimiento cerebral. Aunque se ha correlacionado de manera directa la circunferencia cefálica que en estos pacientes suele ser menor con menor crecimiento cerebral en los primeros años de vida. (58,59)

Se demostró que el peso del cerebro era menor en niños desnutridos que fallecieron comparado con niños no desnutridos de la misma edad, en Bombay se logró determinar que el déficit de peso era hasta del 19 % respecto a los cerebros normales. (58,59)

La desnutrición per se no produce destrucción del SNC, sino que una importante distorsión. La intensidad de esta distorsión va a depender de la edad en la que el insulto nutricional tenga lugar. En relación con el estado de desarrollo el número total de neuronas no se encuentra disminuido, pero el número de células gliales se encuentra disminuido. En estudios en ratas se ha demostrado distorsión del crecimiento de la corteza cerebral, con una división celular retardada, con un daño en la diferenciación celular y un retardo en el desarrollo sináptico. Además se ha visto una reducción de sinapsis por neurona en la corteza cerebral, una reducción en el número total de segmentos dendríticos, disminución en la longitud de los segmentos distales, reducción en la población celular granulosa cerebelar y menor tamaño de las ramificaciones dendríticas de las células de Purkinje. Además se han visto en animales que existe un cambio cuantitativo y cualitativo en la producción de mielina. (58,59)

En seres humanos se demostró una reducción del ADN cerebral en niños pequeños para la edad y en desnutridos. Esto se piensa que puede estar directamente relacionado con el número de células cerebrales. Además de que existen cambios importantes en los ácidos grasos que conforman las membranas celulares y subcelulares. Otro papel importante lo juegan los plasmalógenos y los gangliósidos que son otro tipo de lípidos que forman parte del contenido del cerebro y del cerebelo durante el desarrollo, como marcadores de sinaptogénesis y mielinización respectivamente. Los niveles de plasmalógenos se han visto especialmente afectados en niños marasmáticos, disminuidos en un 60 a 80 % respecto a los valores normales. (58,59)

La privación nutricional durante el desarrollo induce cambios en la función cerebral, respecto a los neurotransmisores, esto es dependiente en parte de la disponibilidad de los precursores en el plasma para su síntesis, que se encuentre apropiada la actividad de la enzima convertidora, de los sitios que reciben a los neurotransmisores y de los receptores. La disponibilidad de colina influye sobre la tasa de síntesis y liberación de acetilcolina en las neuronas colinérgicas, la disponibilidad de tirosina afecta la función del ciclo de las catecolaminas, en donde la síntesis de serotonina es dependiente de la concentración sérica de triptófano. La concentración de los precursores es conocida que es dependiente de la ingesta oral. Respecto a la conducción nerviosa se ha

demonstrado por medio de estudios en que la velocidad de conducción de un nervio motor es reducida en un grado moderado en los pacientes con desnutrición. (58,59)

No se podría hablar de estos cambios estructurales y funcionales sin mencionar que el desarrollo cognitivo se ve directamente afectado con diferencias importantes en mediciones del coeficiente intelectual, comparado con niños sanos que tengan el mismo entorno psico socio económico cultural, pero que si se llega a tener la recuperación nutricional el pronóstico y los cambios a largo plazo son mínimos, excepto de el daño sea continuo y sostenido, además de que sea continua la privación psicológica y emocional. (58,59)

Se han hecho estudios radiológicos de cráneos de niños desnutridos en el que por ultrasonografía y posteriormente confirmado por medio de Tomografía Axial Computarizada , un crecimiento de los ventrículos en el niño desnutrido kwashiorkor, no así en el marasmático. (58,59)

2. Sistema Cardiovascular

Desde 1966 Alleyne, publicó un trabajo sobre el estado cardiovascular del paciente con desnutrición proteico calórica severa, diciendo sobre la función cardíaca de estos niños que el corazón no escapa a la emaciación que afecta a los demás órganos. Esto ha sido corroborado en hallazgos de autopsias , con radiografías de tórax y por medio de ecocardiografía. (60,61,62,63)

Se han mencionado muchos hallazgos clínicos cardiovasculares en el paciente desnutrido mencionando entre los más importantes hipotermia, bradicardia (aún con presencia de fiebre) , edema, hipotensión, pulsos arteriales disminuidos, ruidos cardíacos apagados y soplo sistólico (secundario a anemia).

Sobre los hallazgos radiológicos se ha encontrado que estos pacientes presentan silueta cardíaca pequeña, índice cardio torácico menor de 0.5, probablemente signos de congestión pulmonar. En base a los hallazgos electrocardiográficos pueden presentar bradicardia sinusal (por el estado de hipometabolismo), bajo voltaje (el voltaje de R en V6 es menor del 50th percentil de niños normales), inversión de la onda T, presencia de la onda U, prolongación del QTc (debido a alteraciones electrolíticas), fibrilación atrial, taquicardia ventricular inducida por el ejercicio, ritmo de origen ectópico y la posibilidad de arritmias letales. (60,61,62,63)

En estudios ecocardiográficos realizados a pacientes con desnutrición se demostró en el 91 % de niños estudiados un tamaño del ventrículo izquierdo al final de la diástole ajustado a la superficie corporal mayor del 95 % de los valores predichos. Además existió una disminución del adelgazamiento de la pared septal anterior y de la pared posterior en algunos en la medición en sístole y en los demás durante la diástole. En base a la evaluación ecocardiográfica de la función

del ventrículo izquierdo demostró que el porcentaje de la Fracción de Acortamiento, la velocidad media de acortamiento circunferencial de la fibra y el intervalo del tiempo sistólico, está por debajo de los valores medios en los niños desnutridos. (60,61,62,63)

Respecto a los hallazgos patológicos, en las autopsias el aspecto del corazón es compatible con el proceso sistémico de enflaquecimiento. Se aprecia al corazón pálido, pequeño, con ausencia de grasa pericárdica, en algunos casos con derrame pericárdico, y sin cambios respecto a las arterias coronarias, válvulas y endocardio. En la microscopia de luz se observa atrofia de las miofibrillas, aumento del tejido conectivo, fragmentación de las miofibrillas, necrosis en parches y edema intersticial en el caso del kwashiorkor. En la microscopia electrónica se evidencian focos de necrosis, pérdida de las miofibrillas y del glucógeno, disminución de las mitocondrias y encogimiento y disrupción de la matriz celular.(60,61,62,63)

Si se considera al organismo como un todo la variable más importante es el gasto cardíaco, por lo que se ha demostrado una disminución del 30 % del gasto cardíaco en niños desnutridos en comparación con los ya recuperados. El aumento durante la recuperación se logra en parte gracias a un incremento de la frecuencia cardíaca y sobretudo por el mayor volumen sistólico. Alleyne llamó la atención sobre los bajos índices del metabolismo basal de estos niños y sobre el hecho de que en el hipotiroidismo se ha demostrado una relación lineal entre el gasto cardíaco era adecuado para la carga metabólica. Se demostró que la mayoría de estos pacientes la circulación se había adaptado a la demanda y que la reserva funcional del corazón era suficiente para cubrir la escasísima carga circulatoria. Sobre la base del peso los niños malnutridos tienen una reducción del gasto cardíaco alrededor del 25 %. Debido a la distorsión de la composición corporal, con un aumento relativo de la actividad de los tejidos de elevada actividad metabólica (cerebro y visceras), para mantener la función normal, el gasto cardíaco por kilogramo de peso en los niños desnutridos ha de ser mayor que en los niños sanos.

El Índice Cardíaco, que es la medición del gasto cardíaco sobre la superficie corporal del individuo, fue de hasta 250 % mayor que el valor medio normal en niños marasmáticos, muy cerca de la media en los niños marasmo-kwashiorkor y fue por debajo de la media en niños kwashiorkor. El Índice Latido (stroke index) fue casi igualmente anormal en niños marasmáticos, y siendo por debajo de la media en niños marasmo-kwashiorkor y en niños kwashiorkor. (60,61,62,63)

En base a los estudios ecocardiográficos se concluyó que en los pacientes con desnutrición primaria severa no solamente tenían cambios de desgaste del miocardio, sino que también existía una disfunción ventricular que es inherente a esta y que se resuelve paulatinamente al resolver el problema nutricional. Se debe de tener particular cuidado con la administración de líquidos

endovenosos durante la primer semana de terapia, que es cuando la función cardiaca se encuentra más comprometida.

En términos de transporte de oxígeno a los tejidos , el estado de hipometabolismo que acompaña a la desnutrición proteico calórica, puede implicar que el punto o zona crítica del transporte de oxígeno (producto del gasto cardíaco y del contenido arterial de oxígeno) ha sido sobrepasado. Aquí es una disminución paralela en el consumo corporal de oxígeno total y del transporte de oxígeno. En este estado la sobre imposición de un incremento en las necesidades de oxígeno (fiebre con infección) o anemia (disminución del contenido arterial de oxígeno) puede comprometer seriamente la adaptación cardiovascular. Además no se encontraron cambios en el contenido de 2,3 DPG en los eritrocitos y los valores de P50 resultaron normales, cuando se consideraba que los valores de este primero serían menores y los de la presión de oxígeno necesaria para la saturación media (P50) debería aumentar. (60,61,62,63)

En apoyo a este razonamiento se encuentra el hallazgo de Viart quien en 1978 demostró que la extracción de oxígeno de la sangre (la diferencia arterio venosa en cuanto al contenido de O₂) era 20 % superior antes del tratamiento que después de la recuperación (5.1 frente 4.1 vol %) y que en cinco pacientes que fallecieron dicha extracción era aún más alta (6.3 vol %). Respecto a la función miocárdica , es mucho más probable que el estrés secundario al aumento del volumen circulatorio como consecuencia de perfusiones intravenosas provoque insuficiencia cardiaca en los niños malnutridos que en los niños normales.

El resultado del déficit de aminoácidos es la disminución de síntesis de proteínas plasmáticas, especialmente albúmina , que corresponde con una caída en la presión oncótica. Existe entonces acumulación del agua extracelular, aumenta la presión tisular y baja el gasto cardíaco. La presión de perfusión renal cae, y una serie de eventos que hacen que se retenga sodio vía el sistema de renina-angiotensina-aldosterona . hace además que se diluyan las proteínas del plasma. El edema tiene la misma situación que una enfermedad hepática crónica, nefrosis, pericarditis constrictiva y la clásica insuficiencia cardiaca congestiva. Por lo que en las mediciones del volumen plasmático se ha demostrado que los valores medidos por mediciones de este volumen y de hematocrito con I131 y con Cr51. Se observó que el volumen plasmático fue mayor en los pacientes desnutridos comparado con los controles sanos. Alleyne observó una relación inversa entre el volumen plasmático por kilogramo de peso corporal y el peso para la talla. Los volúmenes plasmáticos bajos al inicio del tratamiento se pueden interpretar como hipovolemia. Respecto al volumen eritrocitario se ha demostrado que siempre ha sido bajo y que este no tiene una recuperación por kilogramo de peso tan rápida como la plasmática. En un total de 6 estudios en los que se midió el volumen eritrocitario la media fue de 16.9 ml/kg (DE 1.6), comparado con el volumen eritrocitario en niños sanos que es alrededor de 30 ml/kg. (60,61,62,63)

Se podría argumentar que el niño desnutrido se emacia alrededor de su estructura esquelética, de las que el árbol vascular, formado por colágeno y elastina en gran parte, es parte integrante. En consecuencia la talla sería un indicador adecuado de la capacidad del lecho vascular.

Entre los aspectos hemodinámicos que también se han encontrado en los niños con desnutrición severa, se encuentran, la disminución de las resistencias vasculares sistémicas y pulmonares. Es importante resaltar que las anomalías de los valores séricos de electrolitos tales como sodio; que tiene interrelación con el volumen intravascular; el potasio que en su deficiencia puede ser responsable de arritmias, disminución de la función sistólica e inclusive lesiones miocárdicas con infiltración de neutrófilos, linfocitos y macrófagos, además de necrosis de las miofibrillas; el calcio y el magnesio que pueden tener repercusión sobre una frecuencia cardíaca variable, focos ectópicos, complejos de baja amplitud y progresiva inversión de las ondas T; y el selenio que es un componente esencial de la enzima glutatión peroxidasa, que protege a las células del daño oxidativo manteniendo la estabilidad de las membranas mitocondriales, se cree que puede llegar a producir su deficiencia una miocardiopatía necrotizante. (60,61,62,63)

Cuando existe Insuficiencia Cardíaca Congestiva grave, que pone en peligro la vida del paciente desnutrido, que ha sido vista en un 10 a 20 % de pacientes kwashiorkor, asociada con una ingesta excesiva de sodio, además se ha asociado la deficiencia de selenio en la patogenia de miocardiopatía que puede llevar al paciente a esta. Se ha descrito en estudios patológicos de pacientes que han fallecido estaban caracterizados por alteración regresiva estructural en las fibras miocárdicas realizando casi desde pérdida de estratificación a franca necrosis. (105).

3. Sistema Respiratorio

Los efectos de la desnutrición en los componentes del sistema respiratorio han sido aparentemente mejor descritos luego de cuidadosas mediciones de estudios de laboratorio y estudios descriptivos en humanos. Para este caso deberá mencionarse el efecto de la desnutrición en tres aspectos, el control mecánico dado por el sistema nervioso central principalmente, el sistema de bomba dado por los músculos respiratorios y la caja torácica; y el órgano que intercambia los gases en el caso del parénquima pulmonar. (64)

Desde las descripciones de los cambios observados en animales desde 1843 mencionaban los cambios en los componentes del sistema respiratorio durante la desnutrición. Se ha demostrado en varias ocasiones la disminución de tamaño de los músculos respiratorios en la desnutrición. Desde los estudios hechos en los pacientes del ghetto de Varsovia en 1942, se describe que los pacientes desnutridos tienen cambios clínicos y patológicos de enfisema en el parénquima pulmonar, hipoventilación, derrames pleurales, tuberculosis pulmonar, neumonía y una marcada disminución de la ventilación minuto. En un estudio detallado de pacientes voluntarios sanos en

un estado intermedio de desnutrición en 1950 , por la Universidad de Minnesota , se documento una ventilación minuto disminuida en promedio el 30 % , disminución de la remoción de oxígeno por litro en un promedio de 11 % y disminución de la eficiencia durante pruebas aeróbicas (16 % de disminución) y anaeróbicas (11 % de disminución).(64)

El control de la ventilación, mediado por el sistema nervioso central, es sorprendentemente sensible al cambio de desnutrición moderada frecuentemente observada en los pacientes hospitalizados. Por ejemplo en pacientes que recibieron una dieta hipocalórica durante 10 días, únicamente con aporte de glucosa por medio de soluciones parenterales tuvieron una significativa caída del consumo de oxígeno basal en un 20 % y una disminución de 58 % en respuesta ventilatoria a la hipoxia. Tuvieron una leve pero no significativa disminución de la respuesta ventilatoria a la hipercapnia. (64)

El adagio de " Muerte por desnutrición es muerte por neumonía " , resume el reconocimiento que tiene el médico de la relación de la desnutrición y las infecciones pulmonares. Se debe de recordar que la tos, uno de los principales mecanismos de defensa es dependiente de la fuerza de los músculos respiratorios. Se ha demostrado además en pacientes caquéticos una disminución del masa muscular del diafragma y disminución de la fuerza de los demás músculos respiratorios. Se menciona una falta de eficiencia del esfuerzo de toser en los pacientes desnutridos. Desde el punto de vista inmunológico pulmonar se menciona deficiencia de IgA secretoria en las secreciones bronquiales y los bajos niveles séricos del complemento. Asociado probablemente a atrofia del timo y reducción en la transformación de fitohemaglutinina estimulada por Linfocitos T. (64)

Se ha tratado de correlacionar en diferentes estudios las pruebas de función pulmonar y el estado nutricional. Un estudio demostró la relación entre desnutrición , volumen residual y capacidad pulmonar total. En el seguimiento de 5 años de estos pacientes se reveló un incremento en la resistencia de la vía aérea , una reducción del flujo a la mitad de la espiración y disminución en la capacidad de difusión monóxido de carbono. Por medio de observaciones de pacientes con anorexia nerviosa se ha llegado a la observación de que tienen una baja capacidad vital. El volumen espiratorio forzado en 1 segundo es normal, así como el volumen residual, pero sus porcentajes relacionados a la capacidad vital y la capacidad pulmonar total eran por arriba de lo normal. Los cambios de la función pulmonar debe de ser individualizada debido a la debilidad de los músculos respiratorios. (64)

En animales, se ha visto que existe un incremento de la tendencia a hacer atelectasias en ratas que fueron puestas en ayuno. Las curvas de presión – volumen revelan una disminución en el volumen retenido a 10 cm H₂O de presión transpulmonar. Se ha visto además que en base a estas gráficas, que los pulmones de animales desnutridos tenían menos aire que los de animales

alimentados, según las características del estudio. Existen dos cambios importantes que se deben mencionar, uno son alteraciones del tejido conectivo, es sobre la elastina, lo que tiene significado en la pérdida de la resistencia elástica pulmonar; y el otro es una disminución de la densidad de los cuerpos lamelares y de las mitocondrias en los neumocitos, además de disminución del nivel de fosfolípidos totales y de fosfatidilcolina que tiene repercusión sobre una disminución en la actividad del surfactante. (64)

Respecto a los músculos respiratorios se ha visto que tienen una fuerza de contractilidad normal, ajustada al área de sección. Se menciona que en los pacientes con desnutrición se llega a una atrofia de las fibras rápidas Tipo II, mientras que las fibras Tipo I resistentes a la fatiga permanecen sin cambios. (64)

Se consideró la relación que puede tener el peso corporal y el tamaño del diafragma en pacientes con enfermedad crónica pulmonar, encontrando que varió directamente. Se hizo también la medición del grosor del esternocleidomastoideo que es un músculo accesorio de la respiración importante, que también varió con el peso y la circunferencia media del brazo. (64)

Todos estos cambios tienen mucha importancia en el manejo ventilatorio del paciente desnutrido, quien en muchas ocasiones ingresa con una patología extrapulmonar, y a quien debemos manejar en la Terapia Intensiva, se deberían hacer algunas consideraciones respecto a los parámetros ventilatorios y las repercusiones que tiene para el destete ventilatorio, sabiendo que la desnutrición es un factor muy importante en los pacientes en quienes se tienen exubaciones fallidas y tienen mayor tiempo de ventilación mecánica.

4. Función Renal

Los cambios y ajustes realizados por el riñón en la desnutrición crónica severa, no han sido del todo aclarados. Un buen análisis de la función renal sería los ajustes renales que se hacen respecto a los electrólitos en los pacientes desnutridos. Como hay una disminución metabólica debido a el daño nutricional, el agua corporal total aumenta proporcionalmente a el déficit en el músculo. El volumen de agua corporal puede ser similar a un niño pequeño con igual masa muscular. (63,65,66,67)

Este cambio de aumento del agua corporal ha sido corroborado por biopsias de músculo y los métodos de dilución. Tanto el compartimiento intracelular y el extracelular están involucrados con el aumento de agua corporal total. Se ha demostrado que los pacientes desnutridos tienen un incremento de sodio, agua y cloruros en piel y músculo. El potasio se encuentra disminuido a nivel intracelular. Se ha encontrado en biopsias realizadas a niños que habían fallecido y demostraban

una contracción del espacio del compartimiento extracelular y expansión del intracelular con acumulación de sodio entre las células y una reducción de la concentración de potasio. Los fosfatos tanto orgánicos e inorgánicos se encuentran disminuidos, en el deterioro clínico el fosfato inorgánico se incrementa , aparentemente debido a la falta de fosfatos orgánicos. Aunque ambas formas se incrementan tras la recuperación nutricional. (63,65,66,67)

Respecto a la medición de los electrólitos extracelulares, siendo medidos por medio del punto de congelamiento se encontró que la osmolalidad de los pacientes desnutridos era disminuida. Se demostró en pre escolares mexicanos que existía una reducción de la osmolalidad sérica directamente relacionada con el grado de desnutrición. La hipotonicidad extracelular está asociada con bajas concentraciones de sodio séricas, lo que se ha considerado como signos de mal pronóstico. La concentración de calcio se encuentra disminuida y esto es debido principalmente a la disminución del calcio fijado a las proteínas. La presencia de acidosis metabólica en el paciente con desnutrición es poco frecuente sin tener complicaciones, pero durante los cuadros de diarrea en estos pacientes es muy frecuente la presencia de acidosis metabólica no compensada. La concentración de cloruros es anormalmente alta, aunque su excreción de sudor son menores. Los niveles de calcio en orina son elevados y se consideran secundarios a la falta de mineralización ósea debida a la deficiencia de fósforo y de Vitamina D. Existe deficiencia de zinc y cobre que puede estar relacionada con las manifestaciones clínicas de dermatitis en piel y mucosas. (63,65,66,67)

Las concentraciones anormales de sodio, potasio, magnesio y fosfato en el líquido intracelular son relacionadas funcionalmente con los ciclos metabólicos celulares. La limitación en la producción de la enzima dependiente de magnesio, formadora de ATP , es activada por concentraciones fisiológicas intracelulares de potasio e inhibida por altas concentraciones de sodio, tal como es encontrado en pacientes con desnutrición . (63,65,66,67)

Ha sido descrita la presencia de poliuria en pacientes desnutridos adultos y en niños; pero no se ha encontrado en los análisis séricos o urinarios de alteraciones en el nitrógeno de urea o en la creatinina que sugieran daño renal. Se ha visto una marcada reducción de la tasa de filtración glomerular en los niños desnutridos, así como del flujo renal plasmático. Aunque pruebas realizadas con inulina y ácido paraminohipúrico han demostrado que el aclaramiento es normal. Debido a la baja presión producida por el bajo gasto cardiaco representa una menor presión hidrostática, disminuyendo la filtración glomerular, la marcada reducción de proteína plasmática disminuye la presión oncótica, favoreciendo la filtración. Es posible que esta reducción en la reabsorción de sal y agua en el túbulo proximal, y un incremento en el volumen y la presión intratubular, se opongan a la filtración glomerular. Se han encontrado niveles altos de actividad

de renina plasmática en niños con DPC, pero en sustrato sérico de la renina y las concentraciones de aldosterona fueron encontradas en límites normales.

La capacidad de concentrar la orina también se encuentra alterada, teniendo en niños desnutridos que han tenido privación de agua por 12 horas, concentraciones hasta de 550 mOsm/kg. Mientras que en los niños sanos se han llegado a valores de 1100 mOsm/kg. Se ha encontrado que la respuesta a la vasopresina y la actividad de los osmoreceptores es normal en estos pacientes. En estos estudios se demostró que los niños con DPC tienen una capacidad renal normal de diluir la orina y excretar agua, pero su principal problema es respecto a la concentración de orina.

Ha sido observado que la producción endógena de ácidos en el paciente con DPC es disminuida. Fue encontrada en adultos una producción basal de ácidos disminuida teniendo pH y bicarbonato normal. Ellos no tenían una adecuada capacidad de compensar la administración exógena de ácidos. Considerando que la acidificación de la orina no se encuentra dañada, la reducción de la producción de ácido titulado indica una reducción en el amortiguador reducido en pacientes con DPC.

Se han estudiado riñones de niños que ha fallecido y no se han encontrado anomalías. No ha existido diferencia en los cambios de función renal en pacientes marasmáticos o kwashiorkor. Se considera que la rehidratación de niños con concentraciones de sodio mayores de 60 a 70 mEq de sodio por litro produce hipernatremia. Aunque si es necesario recordar que debe darse aportes mas altos de potasio en la dieta inclusive de hasta 6 mmosm/kg/día. Los cambios muy bruscos respecto a el volumen o a la osmolalidad, por ejemplo de elevar la osmolalidad de 270 a 290 mOsm/lit tenían complicaciones cardiovasculares o edema agudo pulmonar, esto se hacía mas grave en los pacientes que tenían hipoproteinemia profunda, en quines la instauración rápida de volumen plasmática por administración de proteínas puede llevarlos a hipervolemia relativa y edema pulmonar, por lo que se recomienda una cuidadosa recuperación de la proteínas. Respecto a la mayor posibilidad de infecciones urinarias se consideran factores a favor la hipokalemia y la deficiencia que tienen estos pacientes de IgA secretoria, y un factor en contra de estas podría llegar a ser la poliuria. (63,65,66,67)

La disminución que se observa en la concentración extracelular de sodio se debe generalmente a la expansión del volumen. (63,65,66,67)

5. Sistema Inmunológico

Siempre ha sido reconocida la correlación que existe entre los problemas infecciosos y la desnutrición, pero es más reciente que se descubrió que el estado nutricional tenía relación la

actividad funcional del sistema inmune y por lo tanto podía afectar la respuesta del huésped a infecciones. Existe un proceso que podría imaginarse a un triángulo en el que cada esquina es nombrada como infección, desnutrición y disminución de la respuesta del huésped, esto es un circuito que permanentemente esta cursando en un sentido anterógrado o retrógrado. Se estableció hace más de 50 años que la fiebre produce un incremento metabólico en un valor predecible. Se ha demostrado por métodos modernos de calorimetría que puede ser hasta de un 15 a un 40 % del gasto energético en reposo en pacientes sépticos hospitalizados. (56,63,68,69) esto debe de relacionarse con los anteriores comentarios de la disponibilidad de oxígeno y el consumo que puede comprometer la adaptación cardiovascular (60,61,62,63)

Las demandas metabólicas son mayores, con un simple incremento de la temperatura se tiene un incremento metabólico, acelerando las reacciones enzimáticas y devorando todos los sustratos. Debido a que hay pérdida de apetito concomitante durante la fiebre, el paciente depende entonces de sus depósitos de carbohidratos, lípidos y proteínas. Debido a que las reservas de carbohidratos le podrán ayudar por lo más el período de un día, se deberá utilizar las reservas de proteínas musculares que posee el paciente. La mayor reserva de proteínas son las proteínas contráctiles del músculo. Se ha visto que han tenido resultados de excreción renal de nitrógeno aumentada debida a la movilización de aminoácidos desde el hígado a la mitad del cuadro infeccioso, por el movimiento de proteínas periféricas para la gluconeogénesis. Sin contar la formación nueva de un grupo de proteínas que se forman al tener un paciente una respuesta inflamatoria y que son conocidas como proteínas de fase aguda, entre las que se incluyen la Proteína C reactiva, haptoglobulina, alpha 1 antitripsina y alpha 2 macroglobulina. (56,63,68,69)

Las células NK (Natural Killer) son células linfoides granulares, grandes, que juegan un papel vital en la vigilancia del sistema inmune contra células infectadas por virus y células cancerosas. Al contrario de las células T citotóxicas, que son antígeno específicas, estas actúan de manera irrestricta. La actividad de estas células ha sido disminuida en pacientes con desnutrición. (56,63,68,69)

Ahora si ha sido claro que la desnutrición produce anomalías en el timo, alterando la diferenciación de los Linfocitos T. Estos Linfocitos T maduros se encuentran depletados del timo, bazo, y nódulos linfáticos y hay una marcada disminución de su circulación. La mayor consecuencia es que los procesos dependientes de la respuesta mediada a nivel celular se encuentran disminuida. Por ello la respuesta a virus, algunos protozoos, hongos y bacterias facultativas intracelulares se encuentran inhibidos. La activación del complemento se encuentra disminuida en el paciente con desnutrición, probablemente por la combinación de la disminución de la producción y el consumo debido a la infección concurrente. Debido a ello se tiene compromiso

en la respuesta en la invasión de gérmenes, incluyendo la quimiotaxis, diapédesis y la opsonización.

Se ha demostrado que la disminución de linfocitos T maduros tiene al menos un pequeño efecto sobre el número de células B, con incremento de estas células inmaduras en la circulación, inhibición de la respuesta de proliferación, y un probable aumento de factores depresores de este tipo de Linfocitos T. Con respecto a los cambios que se dan en el sistema de Complemento asociados a la desnutrición se refieren a disminución de la actividad de la vía clásica y la alterna, disminución sérica de la concentración de estos mediadores y una alteración en las actividades mediadas por el mismo complemento por ejemplo la opsonización.

Ha sido demostrada la actividad de la Interleucina 1 como el llamado pirógeno que está también presente en los niños desnutridos. Posterior a la identificación de la función de esta, fue demostrado un factor que durante la infección por *Trypanosoma brucei* producía una caquexia marcada y triglicéridemia, desde que se sabía que las infecciones por gérmenes gram negativos eran causantes de cambios similares del patrón de lípidos. Este mediador fue analizado, se decidió llamar caquecína, pero luego por análisis estructural se demostró que era idéntico al llamado mediador Factor de Necrosis Tumoral. El mecanismo e las anomalías de lípidos por el TNF es un defecto en la aclaración debido a la inhibición de la actividad lipoproteinlipasa. (56,63,68,69)

La familia de las Interleucinas son hormonas de péptido / glicoproteína que son producidas por la activación de los leucocitos, como una liberación auto / paracrína que son señales para activación, diferenciación y proliferación. Las más extensamente conocidas son la IL-1 y la IL-2 producidas por los macrófagos y por las células T respectivamente, en adición los macrófagos también producen el TNF o caquecína. Anteriores estudios demostraron que la malnutrición tiene un efecto depresivo importante sobre la duración a largo plazo de la duración y la magnitud de la inmunidad celular, como es reflejada por la función de las células T. No se conocen aún cambios producidos por la desnutrición sobre la IL-2. (56,63,68,69)

En el niño desnutrido el número de células B es normal o elevado, así como el nivel de inmunoglobulinas circulante, esto se supone que es debido a una disminución de la población de células T o de una alta exposición a antígenos. Se menciona una importante disminución de IgA secretoria a nivel de las mucosas y en secreciones de niños desnutridos. Ha sido apreciado que los fagocitos no destruyen con eficacia las bacterias ingeridas. Y de que las lesiones tisulares no producen inflamación o desplazamiento de leucocitos a la zona afectada. (56,63,68,69)

La elevación de este mediador aparentemente explican el metabolismo alterado de las proteínas en la infección. Se llegó a determinar que la IL-1, y sus productos son capaces de

inducir proteólisis muscular. Uno de estos factores llamado el factor de inducción de proteólisis, tiene una marcada relación con el inicio de la actividad proteolítica y del consumo de carbohidratos que se hace más rápido y se consume tal como que si fuera una reacción diabetógena con una resistencia periférica a la insulina y asociada a las otros cambios metabólicos que se dan en el hígado por estos procesos. (56,63,68,69)

Comparando al paciente con marasmo y el paciente kwashiorkor , las infecciones más severas y las anomalías detectadas por medio de mediciones de laboratorio son detectadas en el paciente kwashiorkor. Se debe de recordar que en los pacientes con desnutrición no se ha tenido una respuesta confiable cuando se le realizan pruebas cutáneas de inmunidad retardada. Se ha considerado otra factor sobre la inmunidad de los pacientes desnutridos es de hierro y que puede ser protectora por que los gérmenes se encuentran privados de hierro, otros sugieren que la deficiencia de hierro es inmunosupresiva por alterar la estructura de la membrana celular de las células T maduras periféricas. La suplementación de megadosis de Vitamina A, debido a una deficiencia importante, tiene un mayor impacto probablemente en la maduración de epitelios y de sus funciones, tanto a nivel gastrointestinal y respiratorio.

Las células fagocíticas juegan un papel muy importante en el sistema de defensa inmune no específica. Recientemente algunos estudios demuestran que estas interacciones son esenciales para la respuesta ante muchos microorganismos. La adhesión esta mediada por tres familias de moléculas, selectinas, integrinas e inmunoglobulinas superantígenos. Este último grupo el Intracelular Adhesión Molecule- 1 (ICAM-1), es una de los procesos más importantes de adhesión. Este sirve como un ligando por los receptores de leucocitos CD11a/CD18 y CD11b/CD18, puede ser producida por múltiples procesos inflamatorios e in vitro se puede dar en respuesta a el estímulo de citocinas pro inflamatorias TNF alpha, IL-1 beta e Interferón Gamma. Su deficiencia, cuando es bloqueada su producción , ha representado en ratones que el reto de dosis letales de lipopolisacáridos no les producía la muerte al tener menor producción de citocinas pro inflamatorias. Se demostró en un estudio en la UCIP del Hospital Infantil de México que los valores en niños desnutridos eran notablemente menores que en niños bien alimentados. Esto sugirió que la baja concentración sérica del ICAM- 1 puede ser un factor clave en la patogénesis de la respuesta anormal de quimiotaxis y fagocitosis observadas en los niños desnutridos. (56,63,68,69)

Los niños con malnutrición tipo kwashiorkor y marasmo-kwashiorkor tienen un bajo nivel de proteínas séricas y una pobre producción. Se ha descrito que en la paciente desnutrido de mantener la energía y los aminoácidos limitando la producción de proteínas. En algunos estados de stress como en trauma y en sepsis son caracterizados por depleción de proteínas , teniendo una necesidad de producción inclusive a más del doble. Mucho de este incremento facilita la

síntesis de proteínas de la fase aguda , como la proteína C reactiva, el complemento y el fibrinógeno, teniendo evidencia reciente de efectos benéficos de estas proteínas en respuesta a la infección aguda.. Los niños desnutridos no puede incrementar sus concentraciones circulantes de proteínas de fase aguda de la misma manera que lo hace los niños sanos. La ausencia del esperado incremento de las proteínas de fase aguda en el paciente con desnutrición y edema implica que estas serán producidas con la correspondiente depleción muscular, hepática y de otras proteínas corporales como lo es la albúmina lo que limitará la respuesta de fase aguda. (106)

DESNUTRICIÓN Y MORTALIDAD

Han habido múltiples intentos lograr relacionar las características del paciente desnutrido a su ingreso de hospitalización y la mortalidad. Para ayudar a reducir la morbilidad y la mortalidad de los países en desarrollo , la Organización Mundial de la Salud , ha desarrollado un algoritmo , que dirigidos a las principales causas de morbimortalidad en niños que incluye infección respiratoria aguda, malaria, sarampión , enfermedad diarreica y desnutrición. Se definieron 13 signos para ser identificados y referir al niño: inhabilidad para beber, estado mental alterado (anormalmente somnoliento), convulsiones, retracción costal, estridor , adelgazamiento, edema, turgencia anormal de la piel, vómitos a repetición, rigidez de cuello, protuberancia blanda por detrás del oído, palidez en la conjuntiva y ulceración corneal. La utilidad de estos signos fueron utilizados en el uso de la Tarjeta de Niño Enfermo en un distrito rural de Kenia Occidental.

La presentación de estos signos indica a 3.2 veces el incremento en la probabilidad de ingreso. En los pacientes hospitalizados ; 58 % de todos los niños y 89 % de los que fallecieron fueron admitidos con algún signo. El estado mental alterado fue el signo mas asociado con mortalidad, seguido por poca turgencia de la piel, palidez, vómitos repetitivos, retracción torácica y edema. El riesgo de mortalidad esta asociado con por lo menos un signo a 6.5 veces mas que niños sin ninguno de ellos. (17)

Muchas veces se ha tratado de tener alguna representación de la probabilidad de la mortalidad en base a las medidas antropométricas del ingreso del paciente o la correlación del grado de la adaptación fisiológica con el grado de desnutrición encontrado. La evaluación nutricional es una parte integral de la evaluación del niño en estado crítico. El objetivo de la evaluación nutricional es identificar esos niños que son desnutridos y esos que están en riesgo de serlo. Desnutrición esta bastante relacionada con la cicatrización de la heridas, tasa de infecciones, morbilidad y

mortalidad, por lo que hace que la identificación de los niños en riesgo sea esencial. La evaluación inicial debe de comprender una historia clínica completa y examen físico. (70)

En adultos se ha utilizado la valoración subjetiva clínica descrita por Detsky y colaboradores, llamada la Evaluación Subjetiva Global, en la cual se basa en aspectos clínicos para definir el estado nutricional de los pacientes hospitalizados, pudiendo ser clasificados en tres estados: bien nutrido, leve o moderadamente desnutrido y severamente desnutrido. Esta forma de evaluación fue utilizada para identificar las complicaciones asociadas al estado nutricional y muerte en esta población geriátrica. Además de los datos obtenidos de la Evaluación Subjetiva Global fueron comparados con dos mediciones objetivas del estado nutricional, que eran la albúmina sérica y el colesterol total sérico. Por lo que se demostró una asociación significativa del estado nutricional determinado por la Evaluación Subjetiva Global y las complicaciones asociadas al estado nutricional. La Evaluación Subjetiva Global fue relacionada con alta mortalidad en pacientes considerados como desnutridos. La hipo albúminemia solamente demostró una relación significativa con complicaciones asociadas a la nutrición, mientras que la hipo colesterolemia fue asociada con mortalidad. (71)

Respecto a los signos clínicos asociados a la desnutrición severa y que puedan tener relación alguna con la mortalidad, se evaluaron 1202 niños admitidos en un hospital en Kenia, para determinar cualquier asociación de los indicadores con mortalidad en el lapso de un mes. Edema maleolar indicando kwashiorkor, y dos indicadores de marasmo (adelgazamiento severo evidente y Peso / Talla z-score menor de -3) fue asociado con incremento significativo del riesgo de mortalidad. (odds ratios, 3.1 - 3.9). La determinación de muy bajo Peso / Edad fue muy poco relacionada con un incremento en el riesgo de la mortalidad, luego del análisis de datos provenientes de 1785 pacientes ambulatorios de Kenia, pero también se estudiaron casos provenientes de Nepal, Bolivia y Togo. (72)

Con el objetivo de tratar de asociar las variables de desnutrición, la presencia de edema y valores antropométricos en la mortalidad de los niños, se realizó un estudio en el Hospital de Niños de Lwiro, localizado en Kivu, Zaire entre Agosto 1986 y Octubre 1988. Dos tercios de los 1,129 niños ingresados en dicho periodo tenían hallazgos clínicos de desnutrición. Con el antecedente de que en África la mortalidad de pacientes admitidos al hospital por desnutrición con o sin edema varía entre el 9 y el 30 %. Muchos estudios han demostrado la asociación de los indicadores antropométricos y la mortalidad hospitalaria. Por lo que el peso es una variable difícil de interpretar aisladamente en niños desnutridos. Este depende del contenido total de agua corporal, la proporción puede ser anormalmente alta en niños desnutridos y baja en niños deshidratados. Muy recientemente Briend et al, demostró la importancia de las mediciones de la circunferencia del

brazo para predecir la muerte en niños admitidos por diarrea. La circunferencia media del brazo es un buen indicador de la masa muscular, y la masa muscular puede ser un determinante mayor de la supervivencia en desnutrición prolongada. En Kivu, se encontró que la medida menor de 115 mm de la circunferencia del brazo es 3.7 veces que en aquellos que tuvieron una circunferencia de 135 mm o mayor.

Este resultado confirma la importancia de la medición de la circunferencia del brazo en la predicción de la mortalidad y especialmente lo fácil que es de realizarla. De todas maneras la circunferencia del brazo puede ser influenciada por el pániculo adiposo o por la presencia de edema ; dos condiciones comunes en los niños admitidos en el hospital de África Central. Muchos estudios han considerado los valores antropométricos , habiendo analizado la presencia o ausencia de edema al momento de la admisión. En México un análisis univariado no pudo demostrar ninguna asociación significativa entre la presencia o ausencia de edema y la mortalidad de pacientes admitidos. En Dakar, por el contrario , un análisis multivariado demostró que el riesgo relativo alcanzó 6.2 : en Kivu el riesgo relativo de mortalidad en pacientes con edema y sin edema fue de 3.

La medición de la albúmina es un indicador asociado con un riesgo mayor de muerte en el hospital, en niños admitidos por desnutrición con edema, la concentración de albúmina fue estrechamente relacionada con la mortalidad. En Kivu se demostró que si se presentaba esta relación y que fue demostrado el riesgo más alto de mortalidad en el grupo de pacientes que tuvieron determinaciones menor de 16 gr/lit, siendo el punto opuesto en aquellos que tuvieron igual o mayor de 30 gr/lit de albúmina. En niños sanos la medición de albúmina varía muy poco entre los 2 y los 5 años. En la mortalidad acumulada registrada (197 niños) varió con respecto a cada indicador y fue especialmente alta en niños que fueron admitidos con concentraciones de albúmina menores de 16 gr/ lit, con una circunferencia del brazo menor de 115 mm o un espesor de grosor subescapular menor de 4 mm. (73)

En el Hospital St Paul , del distrito de Nchelenge, en el noreste de Zambia , el manejo rutinario de 299 niños mayores de 5 años de edad con desnutrición severa o desnutrición asociada a complicaciones fueron evaluados y se analizaron los predictores de egreso. La mortalidad total fue de 25.8 % , siendo de esta 13.4 % para kwashiorkor, 17.8 % para niños marasmo, 28 % para niños con marasmo-kwashiorkor y un 48.3 % de desnutrición no tipificada. La mortalidad de los niños por arriba de los 18 meses estuvo relacionada con la presencia de deshidratación, neumonía u otro problema infeccioso, achicamiento severo, y una circunferencia media del brazo menor o igual a 104 mm, sugiriendo que esos niños pudieron haber nacido prematuros o de bajo peso al nacer. A las edades de 19 a 60 meses, el mayor predictor de mortalidad fue neumonía. La administración de antibióticos de amplio espectro, sin tener muy en cuenta los signos clínicos de

infección, es probablemente la medida particular más efectiva para disminuir la alta tasa de mortalidad asociada a la desnutrición en países en desarrollo. (74)

Se ha demostrado la utilidad de las mediciones de la circunferencia del brazo en 8,881 niños para determinar los efectos de diarrea, amamantamiento, espaciamiento de embarazos sobre el estado nutricional en Matlab, Bangladesh. Dando como resultado dicha observación de que esta medición es un indicador antropométrico potencial del estado nutricional de los niños. (75)

Es muy importante considerar en el paciente de quien se vaya a realizar la valoración nutricional la edad gestacional y el peso al nacimiento, debido a que el paciente que nació pre término y que haya tenido bajo peso al nacer tiene riesgo mayor de infecciones a temprana edad por mayor incompetencia inmunológica. Esto se puede deber fundamentalmente a tres mecanismos; siendo el primero, el efecto que se tiene que varios componentes del sistema inmune maduran durante la vida fetal; el segundo es que estos niños tienen mayor riesgo postnatal de deficiencias de micronutrientes, debido a que el 50 % de las transferencias de zinc, cobre y hierro se producen en las últimas semanas de gestación y como tercero es que los niños que nacen prematuros y los que nacen con bajo peso al nacer son amamantados con menor frecuencia en comparación de aquellos cuyo peso es adecuado, aumentando el riesgo de infección.

Hallazgos recientes en estudios efectuados en Gambia indican que los niños nacidos en la "temporada de hambre" (cuando se produce la mayor cantidad de los nacimientos de bajo peso) tienen un riesgo de muerte diez veces mayor cuando son adultos jóvenes, con predominio de las muertes por infecciones , que aquellos que nacieron en otros meses del año. (107)

Respecto a la relación del estado nutricional con la sobrevida de pacientes con alguna enfermedad de base específica, en este caso cáncer, se estudiaron 443 niños tratados por cáncer entre 1995 y 1998 en dos centros, uno en San Salvador y otro en Recife, Brasil. Siendo la edad promedio de diagnóstico de 4.9 años, siendo 283 pacientes con leucemia y 160 con diagnóstico de tumores sólidos. Se obtuvieron Z-score indicando malnutrición en 23.5 % en base a Peso / Edad, 22.8 % en base a Talla / Edad, y 15.7 % en base a Peso / Talla. No se encontró ninguna relación entre el estado nutricional y la supervivencia a de los pacientes. Por lo que consideran que los protocolos futuros que se usaran en países en desarrollo deben proveer una óptima intensidad a pesar de la alta incidencia de desnutrición. (76) La relación de la adecuación de peso / edad y la talla se ha encontrado en los pacientes pediátricos con fibrosis quística, el primero como forma de tamizaje y el segundo relacionado con la sobrevivencia y la mortalidad, por lo que se debe de tener este seguimiento y determinar en momento oportuno la participación multidisciplinaria de nutrición (115)

Se ha descrito una fuerte asociación existente entre el estado nutricional y la morbilidad y la mortalidad en pacientes en estado terminal de enfermedad renal que eran tratados en hemodiálisis. Se obtuvieron datos de 3,607 pacientes en tratamiento de hemodiálisis en quienes se realizó una evaluación nutricional por medio del Índice de Masa Corporal y la medición de albúmina sérica. La albúmina sérica fue confirmada como el predictor de riesgo de mortalidad más útil, el Índice de Masa Corporal fue definido como un predictor independiente importante de la predicción de muerte, y la medición de ambos tiene un poder predictivo válido hasta 5 años después. (77)

También se debe de considerar que en los países industrializados la desnutrición puede estar relacionada con la mortalidad, no tanto como desnutrición primaria, sino que más bien él la asociación de otra patología. Se realizó un estudio para demostrar el efecto de la infección perinatal de VIH (virus de inmunodeficiencia humana) sobre el crecimiento y demostrar la relación de este con la mortalidad. Se incluyeron a los niños que fueron producto de madres con HIV+, en la Clínica Prenatal del Hospital Mulago, en Kampala , Uganda. En los resultados se demostró que la media de Peso / Edad y al de Talla / Edad fueron menores en los pacientes con HIV +. De estos el 54 % de 84 niños HIV + fallecieron antes de cumplir su segundo año, que fue comparado con el 1.6 % y 5.6 % de mortalidad de los niños seronegativos. Los niños con HIV+ quienes tuvieron en promedio una Talla / Edad Z-score por debajo de -1.5 en el primer año de vida tuvieron cerca de 5 veces el riesgo de morir antes de los 25 meses de edad, comparado con los no infectados. Se concluye que la infección por HIV está asociada con un temprano y progresivo fallo en el crecimiento , y que este fallo en el crecimiento está asociado con el riesgo de mortalidad. (78)

Estimaciones recientes sugieren que la desnutrición (medida como un pobre estado antropométrico) es asociada con más del 50 % de todas las muertes en niños, mientras que la asociación de desnutrición con todas las causas de mortalidad es bien documentada, el riesgo de muerte asociado a la malnutrición con enfermedades específicas es menos conocido. La mas fuerte y consistente relación de desnutrición y un riesgo alto de mortalidad, ha sido observado para la diarrea y las infecciones respiratorias agudas. (79)

En base a los resultados obtenidos por un estudio hecho en 28,753 niños pre escolares sudaneses , se evidencio que las infecciones fueron significativamente e inversamente asociadas a la ganancia de peso y de talla sobre un periodo de 6 meses. Y que tendrían una repercusión posterior respecto a al crecimiento de los pacientes. (80)

Estudios epidemiológicos han demostrado una marcada relación negativa entre diarrea , crecimiento y desarrollo de los niños. Cada día de enfermedad, debido a la diarrea produce un

déficit de peso 20 a 40 gramos. La desnutrición esta asociada con una duración más prolongada de la diarrea. El llamado Catch Up growth de recuperación usualmente no ocurre en pacientes desnutridos. La desnutrición en especial la emaciación es un predictor de la duración de la diarrea y la prolongación de la enfermedad puede exacerbar el deterioro nutricional y aumentar subsecuentemente el riesgo de muerte. Poco apetito, vómitos, retro deliberado de la alimentación resulta en una pobre ingesta, mala absorción de micro y macronutrientes, alterando el tiempo de tránsito intestinal, alterando las funciones metabólicas y endocrinas y una pérdida directa de proteínas y de otros nutrientes en el tracto gastrointestinal es uno de los mecanismos conocidos del impacto sobre la nutrición por un episodio de diarrea. Además la diarrea de origen infeccioso origina la liberación de citocinas que actúan como proinflamatorias como el Factor de Necrosis Tumoral y las interleucinas 1, 6 y 8. La desnutrición pre existente es asociada con una disminución de la regeneración del epitelio, resultando en un retardo de la recuperación que puede prolongar la duración de la enfermedad, además promover la invasión al tejido por otros enteropatógenos.

Daños en la mucosa varían desde moderadamente severos hasta lesiones planas indistinguibles de la enfermedad celíaca pueden verse en pacientes con kwashiorkor. (81)

Es aparente que la respuesta metabólica a la agresión externa es manifestada por hipermetabolismo y fallo orgánico que es un proceso muy diferente a starvation. Se han visto diferentes principios de soporte que probablemente se deberían llamar soporte metabólico en vez de soporte nutricional. El mejor tratamiento mantiene la prevención controlando la presencia de muerte tisular, tejido dañado, infección y la apropiada restauración y mantenimiento del transporte de oxígeno. Con el control de la causa y la restauración del transporte de oxígeno, este se constituye en un soporte metabólico. Esta modalidad que aparentemente le hace a uno ganar tiempo y ayuda a controlar la desnutrición con su morbilidad y mortalidad asociada. La prevención del metabolismo del limitado sustrato y el soporte efectivo de las funciones viscerales es ahora posible hasta los últimos estadios del fallo sistémico. Todavía no controlamos el estímulo de catabólica y el de auto canibalismo de la masa del músculo esquelético con la redistribución de nitrógeno de la masa de proteína visceral y el uso de aminoácidos como primera fuente de energía. Cuando el apoyo metabólico ha sido aplicado en el marco de la cirugía oportunamente realizada y el cuidado crítico, se ha observado una reducción en morbilidad y mortalidad en el transcurso del tiempo, por lo que el actual riesgo de mortalidad asociado a la falla sistémica orgánica es de alrededor del 35 a 40 %. (82)

Se hizo un estudio respecto a las mediciones de el gasto energético de niños en estado crítico, en especial atención a los pacientes con desnutrición proteico calórica. Se realizaron 77 mediciones, que fueron hechas en 37 niños. El gasto energético fue significativamente menor que el gasto energético en reposo. El gasto energético fue significativamente menor que lo predicho y

que las recomendaciones diarias. El gasto energético no tuvo diferencias significativas en los pacientes médicos o quirúrgicos, no tuvo variación si se utilizaba o no bloqueo neuromuscular, y fue menor en presencia de falla multi sistémica. Un 21 % de los pacientes tenía desnutrición proteico calórica crónica y 8.1 % de los pacientes tenía desnutrición aguda.

Un análisis de regresión multivariado demostró que la ingesta proteica, área media muscular en el brazo, área media de grasa en el brazo, el uso de agentes vasoactivos y sedación están en relación con el gasto energético medido. Con desnutrición proteico calórica crónica, el gasto energético está relacionado con la severidad de la enfermedad. Los pacientes con riesgo de depleción de las reservas proteicas tienen un riesgo más alto de Falla Multi sistémica, mayor que los niños con nutrición normal, además que los pacientes con depleción de los depósitos de grasa tienen una probabilidad de muerte mayor (50 % vs. 6 %). (83)

La posible adaptación a la baja ingesta de proteínas es una disminución de las pérdidas proteicas obligatorias, que pueden ser muy pequeñas como para ser detectadas por estudios a corto plazo, pero resulta significativo si es a largo plazo, un incremento en la eficiencia de la utilización de proteínas, que ha sido demostrada en sujetos con depleción, y una disminución en la masa muscular, principalmente a expensas de músculo. Por tanto no se sabe la extensión de este último mecanismo puede ser una adaptación sin una pérdida funcional significativa. En caso de la energía es controversial sobre la extensión de cuando se tiene un aumento neto de la eficiencia del trabajo muscular. Un mecanismo puede ser una alteración en la distribución del tipo de fibras, que cambian de fibras rápidas a lentas. Una forma posible de reducir el costo del trabajo muscular y del metabolismo basal puede ser una reducción de la cadena de protones en la mitocondria. Estos mecanismos están parcialmente bajo control de la hormona tiroidea, que puede jugar un papel muy importante en la economía del gasto de energía. (84)

La evaluación del reestablecimiento de la relación peso / talla fue estudiada en pacientes agudamente desnutridos es útil para indicar la falta de limitación de la capacidad funcional para realizar ejercicios físicos valorando los resultados respecto a el VO₂ máximo, VE máximo, frecuencia cardiaca inicial y después del ejercicio. (85)

Los radicales libres están implicados en muchas enfermedades. La elevación de los radicales libres asociado a deficiencia de agentes antioxidantes resulta en un daño tisular. La patogénesis de edema o anemia comúnmente halladas en pacientes desnutridos, ha sido sugerida por un desequilibrio entre la producción de radicales tóxicos y su excreción segura. En un estudio en el que hizo una comparación de 68 niños entre 3 meses y 3 años que vivían en El Cairo, Egipto; de ellos 26 pacientes tenían kwashiorkor y 20 tenían marasmo. El status antioxidante de cada paciente y niño control fue determinado por la medición de cobre-zinc súper óxido dismutasa en los eritrocitos, glutatión peroxidasa en sangre total y la ceruloplasmina en el plasma. Además los

niveles plasmáticos de elementos traza que tienen actividades antioxidantes, como el cobre, zinc, selenio también fueron determinados, así como vitaminas A, C y E. Este estudio concluye con que el incremento significativo de la actividad de la súper óxido dismutasa en los eritrocitos asociada con disminución de la ceruloplasmina plasmática, de las vitaminas antioxidantes y de la actividad de la glutatión peroxidasa en los pacientes con desnutrición sugiere que esos niños son potencialmente susceptibles a un alto stress oxidativo. Las concentraciones elevadas plasmáticas de Fe, especialmente en niños con kwashiorkor puede aumentar el efecto perjudicial de los radicales libres con la consecuencia clínica del edema. (86)

El estrés oxidativo a las membranas celulares también puede jugar un rol importante en la producción del edema del paciente kwashiorkor, además de lo mencionado de la retención renal de sodio, y de la hipoalbuminemia, además de que las concentraciones de vitamina E, beta caroteno, glutatión y de ácidos grasos poliinsaturados son menores en niños con kwashiorkor que en los niños bien nutridos o con marasmo. Se ha considerado que el kwashiorkor es asociado con un estrés oxidativo mayor. Se encontró en estos niños que niños con kwashiorkor con o sin infección tuvieron un incremento de 3 a 7 veces de *o,o'-dityrosine* urinaria y un incremento de 1.5 a 2 veces en *ortho-tyrosine* que cuando son comparados con niños bien nutridos.

En un estudio realizado en Jirapa, Ghana se encontró que en estos niños tenían menos del 50 % del estatus antioxidante total del plasma, además de que la producción de nitritos y nitratos fueron encontrados aumentados en un factor 2 en los niños kwashiorkor comparados con niños sanos locales. Estas observaciones aumentan la posibilidad de que el daño oxidativo y nitrosativo a las proteínas y otros blancos biológicos juega un papel importante en las manifestaciones clínicas del kwashiorkor. (108,109)

La desnutrición severa es asociada a problemas infecciosos frecuentemente. Las concentraciones de fibronectina, albúmina y transferrina en el plasma fueron medidas en un grupo de 20 niños con diagnóstico de malnutrición. El objetivo de este estudio fue considerando que la fibronectina, siendo una proteína opsonina, esta disminuida en estos niños, puede ser un indicador útil de la severidad de la desnutrición. Como resultados se encontró que todas las concentraciones eran menores en los niños desnutridos, significativamente menor que niños kenianos de la misma edad y sexo bien nutridos. Los valores de albúmina y transferrina fueron más bajos en pacientes con kwashiorkor, más altas en pacientes marasmáticos e intermedios en pacientes con marasmo-kwashiorkor. Se concluye que la reducción de los valores de fibronectina plasmática en estos pacientes puede deberse a una reducción de la síntesis en el hígado. (87)

El edema es un hallazgo común en el paciente con kwashiorkor, la fisiopatología de este edema no ha sido bien establecida. Una de las anormalidades son concentraciones bajas de antioxidantes, sugiriendo un compromiso de la capacidad de neutralizar radicales libres, que son conocidos inductores de daño tisular. Se estudiaron concentraciones plasmáticas de muchos mediadores de la cascada inflamatoria. Concentraciones de Interleucina 6 (IL-6), proteína C reactiva y receptores solubles del Factor de Necrosis Tumoral alfa (sTNFR-p55 y sTNFR-p75) son mayores en niños con DPC , particularmente en pacientes kwashiorkor, mientras que los receptores solubles de IL-6 (sIL6R-gp80) y las concentraciones del receptor antagonista de IL-1 no son significativamente muy diferentes a la de los pacientes sanos. Además las concentraciones de IL-6, sTNFR-p55 y sTNFR-p75 son mas altas en pacientes kwashiorkor independientemente de la presencia de un problema infeccioso. Estos datos sugieren que los niños con desnutrición y edema demuestran una reactividad inflamatoria aumentada que puede contribuir a la formación de edema. (88)

Debido a la consideración de que es muy común la depleción de potasio en pacientes kwashiorkor y que es un factor contribuyente de la mortalidad, se realizó un estudio para determinar que la suplementación alta de potasio mejora los resultados del tratamiento de niños con kwashiorkor. Se realizó un estudio doble ciego, randomizado, placebo controlado de suplementación alta de potasio en 99 niños con kwashiorkor. Se concluyó que no hubo diferencia de duración de la hospitalización o tiempo de resolución del edema en ambos grupos. La relación caso-fatalidad fue reducida en un 33 % en el grupo de intervención de alta suplementación de potasio comparado con el control. Se dio una reducción significativa en mortalidad tardía (13 en controles vs. 3 en niños tratados), pero no hubo diferencia alguna en la mortalidad temprana. Se considera que la suplementación alta de potasio reduce de manera importante la morbilidad y la mortalidad del paciente kwashiorkor. Esto puede ser debido a que mejora la función cardiaca e inmune por la repleción temprana de potasio intracelular. Se recomienda que el suplemento standard de potasio en la fase inicial de potasio en el paciente kwashiorkor sea incrementado de 4 a 8 mmol/ kg / dia. (89)

Se han hecho pruebas sobre mean fasting blood glucose en pacientes desnutridos, luego de una ingesta oral de 1.75 gr/kg. En estos niños los niveles medios fueron significativamente menores que en los niños sanos. Dos horas después de la ingesta de glucosa, solamente los niños marasmáticos y los marasmo-kwashiorkor demostraron valores de glucosa significativamente mayores, similarmente los niveles rápidos de insulina fueron significativamente menores en niños desnutridos. Dos horas después de la ingesta de glucosa , los niveles séricos de insulina incrementaron significativamente en niños desnutridos pero bajaron rápido a niveles control. (90)

Se estudio la evolución de los parámetros bioquímicos nutricionales en pacientes críticos de larga estancia, siendo estos albúmina, pre albúmina, colesterol, el índice creatinina / talla y la transferrina. Además se incluyó la vía de administración de la nutrición, el APACHE II y la medición del máximo grado de estrés alcanzado durante su internamiento, incluyendo a todos los pacientes quienes requirieran nutrición y soporte artificial por lo menos 14 días, con el objetivo de demostrar las diferencias entre los sobrevivientes y no sobrevivientes. Se llegó a las siguientes conclusiones: En pacientes con estrés metabólico severo, se debe de manejar los parámetros nutricionales en los límites de desnutrición moderada, mejorando el balance nitrogenado, por que sin alcanzar este balance no se produce una disminución en el consumo de la masa muscular magra. En este estudio los cambios más importantes de las variables fueron aumentos en la albúmina, colesterol, y la pre albúmina, sin mayor variación de la transferrina. El estado previo más deteriorado de salud, en aquellos que murieron fue uno de los aspectos más importantes, y probablemente también de las diferencias en la evolución de los parámetros nutricionales para los standards nutricionales usuales, teniendo una menor capacidad de respuesta al stress. (91)

También se ha considerado la relación que existe sobre el estado nutricional de los pacientes que son receptores de transplante pulmonar, con el tiempo de estancia y con la mortalidad posterior al transplante. Incluyeron 51 pacientes quienes habían recibido el transplante de uno o dos pulmones, teniendo en general un estancia promedio de 5 días (2 a 123 días). No se tuvo una diferencia significativa en la duración de estancia en la UCI de los pacientes con diferentes estados nutricionales. En aquellos pacientes quienes no pudieron ser egresados de la UCI antes del 5 día, el Índice de Masa Corporal por debajo del 25 percentil fue un factor estadísticamente significativo de mortalidad en la UCI. Por lo que se concluye que es un factor de riesgo de mortalidad en la UCI en pacientes que están 5 días o más en la UCI. (92)

Cuando se ha buscado la relación de la mortalidad y el estado nutricional de los pacientes en estado crítico, se ha utilizado diferentes indicadores. Las proteínas plasmáticas, la trigliceridemia, la composición corporal y la hipersensibilidad tardía fue utilizada en 154 pacientes en estado crítico después de su admisión. Las proteínas plasmáticas eran significativamente mayores en pacientes que después fueron egresados que en aquellos que posteriormente fallecieron.

El caso de la albúmina fue de 33 ± 6 gr / lt vs. 28 ± 6 gr / dl; el nivel de transferrina fue de 2.18 ± 0.65 g/lt vs. 1.54 ± 0.55 g/lt, prealbúmina con niveles de 14.32 ± 7 mg/100ml vs. 7.28 ± 5.36 mg/100ml y la de trigliceridemia fue disminuida 1.07 ± 0.38 g/lt vs. 1.66 ± 1.12 g/lt. La masa muscular celular se encontraba disminuida y el agua extracelular aumentada en pacientes que posteriormente fallecieron. Además se tuvo una marcada anergia a pruebas de hipersensibilidad tardía como candidina, tuberculina y varidase, que se correlaciono con la

mortalidad. Esto sugiere que los pacientes en estado crítico que tienen desnutrición proteico calórica son marcadamente diferente a los observados en simple starvation. (93,110)

El autocanibalismo por sepsis, ha sido definido para describir la respuesta metabólica que sigue al paciente en sepsis severa. Los mecanismos de conservación natural de energía y proteínas que se aprecia en la starvation, no son seguidos en el paciente con sepsis severa. La respuesta metabólica en sepsis conduce a una rápida fractura de las reservas de grasas, proteínas y carbohidratos. Hiperlicemia con resistencia a la insulina, balance de nitrógeno negativo, y desvío de las proteínas del músculo esquelético hacia las estructuras viscerales son los cambios más importantes. Estas respuestas se creen que son medidas en gran parte por citocinas inflamatorias tales como Factor de Necrosis Tumoral Alfa, Interleucina 1 beta e Interleucina 6. Inducción secundaria de catecolaminas, cortisol y glucagón por las citocinas puede ser otro mecanismo. La sepsis comúnmente compromete al sistema cardiovascular, al modificar el flujo a sitios metabólicos claves, hipoxia y daño a la mucosa intestinal, daño secundario a los diferentes órganos por daño en la permeabilidad capilar. Estas alteraciones metabólicas estructurales y funcionales influyen de manera muy importante sobre el desempeño del paciente. Si esta respuesta metabólica persiste por más de algunos pocos días, dará paso a malnutrición severa y es un factor importante de riesgo de mortalidad en estos pacientes.

Se ha considerado que agentes que antagonicen las citocinas, y el probable uso de glutamina además de hormona del crecimiento puede en un futuro ayudar a restaurar el balance nitrogenado en sepsis. (94)

Se realizó un estudio para correlacionar el nivel de factor de necrosis tumoral alpha con respecto a el índice de masa corporal. Se incluyeron niños obesos, niños malnutridos y un grupo control. Se logró determinar que los pacientes obesos si tienen valores de factor de necrosis tumoral más altas que el otro control, pero no existía diferencia estadísticamente significativa entre los valores encontrados en niños malnutridos y el grupo control. (95)

En la evaluación de del manejo clínico de niños severamente desnutridos en dos hospitales rurales de Eastern Cape, África del Sur, utilizando los lineamientos para pacientes internados desnutridos severos de la Organización Mundial de la Salud, se logro determinar que la tasa de fatalidad asociada a desnutrición severa fue de 32%. Una alimentación inadecuada, pobre manejo de la rehidratación y la infección, la carencia de recursos y la falta de motivación y de conocimientos en el personal fueron las áreas que evidenciaron necesidad de más atención. (96)

Se realizó un estudio de casos y controles en la Ciudad de Guatemala, de Enero a Junio de 1998, con la intención de demostrar la valoración de algunos factores que podrían ser identificados como riesgo de mortalidad en pacientes con desnutrición proteico energética severa primaria, en este se incluyeron 15 niños con desnutrición severa que fueron ingresados para tratamiento de urgencia o de recuperación nutricional y que fallecieron durante su internamiento y se incluyó una muestra aleatoria simple de controles de 30 niños. Se demostró que los pacientes desnutridos que fallecieron a pesar de que tenían una edad mayor a la de los controles (112 versus 60 meses) , estos primeros tuvieron en un 100 % de los casos otra patología asociada (80 % en controles) , 60 % cursó con deshidratación (40 % en controles) , el 40 % tuvo niveles séricos bajos de sodio sérico (10 % en controles) , el 53 % tuvo concentraciones séricas de potasio sérico (10 % en controles) y el pH promedio fue de 7.16 (7.42 en controles) .

Además se logró determinar que los niños desnutridos que fallecieron tuvieron valores menores de hemoglobina, de plaquetas, de proteínas totales y de albúmina sérica ; mientras tenían valores más altos de recuento de glóbulos blancos y de neutrófilos , además de haber requerido más el uso de catéter central y de ventilación mecánica. Aunque por el tamaño de la muestra no es del todo representativa, se logran apreciar algunos aspectos que deberán investigarse más a fondo para determinar su importancia real en la mortalidad del paciente desnutrido. En este estudio se había planteado la hipótesis de exposición a una o más condiciones patológicas infecciosas , serían mayor en los casos que en los controles. Efectivamente la proporción de exposición de los casos fue de 0.38 mientras que de los controles fue de cero. (99)

Desde hace mucho tiempo se ha tratado de correlacionar los signos físicos que podrían ser signos de mal pronóstico en el paciente desnutrido severo durante su hospitalización. Se han mencionado algunas características que generalmente son signos de mal pronóstico en este tipo de pacientes, descritas por investigadores del centro Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP) en Guatemala, en los que se mencionan a la edad menor de 6 meses, déficit de 30 % en el peso que se debería esperar para la talla, o de 40 % en el peso que se espera para la edad, la presencia de lesiones cutáneas extensas, exfoliativas y exudativas, úlceras de decúbito, deshidratación y desequilibrio electrolítico en especial hipokalemia e hipomagnesemia; ictericia clínica o aumento de los valores séricos de transaminasas y de bilirrubinas, hipoglucemia, hipotermia, proteínas totales menores de 3.0 gr/dl, anemia severa, tendencia hemorrágica, infecciones intercurrentes, lesiones oculares severas, taquicardia, estupor y leucocitosis con desviación de la fórmula hacia la izquierda. (101)

En el estudio de 119 pacientes lactantes, en quienes se les realizó la determinación de las proteínas séricas y la correlación con la sobrevida de ellos críticamente enfermos con septicemia,

se encontró una correlación de 0.98 entre la mortalidad y la cantidad de proteínas totales por refracción. (102)

El riesgo relativo de muerte asociados a distintos factores de riesgo en Matlab, Bangladesh fueron los siguientes, en orden descendente de importancia de riesgo relativo, edema, circunferencia media braquial superior menor o igual de 10 cms, circunferencia media braquial superior menor o igual de 11 cms, Infección respiratoria aguda, diarrea sanguinolenta, circunferencia media braquial superior menor o igual de 12 cms, duración de la diarrea por más de 7 días, circunferencia media braquial superior menor o igual de 13 cms y la presencia de cualquier clase de diarrea entre los más importantes. Cabe mencionar que se ha señalado que la circunferencia braquial absoluta es el mejor predictor de muerte, sin ajuste alguno para la edad. Propusieron que el riesgo de muerte dependía de la magnitud de la depleción de las reservas proteicas del organismo, representadas por el músculo. (103)

PEDIATRIC RISK OF MORTALITY III SCORE- PRISM III

El Pediatric Risk of Mortality score es una generación de un predictor de base fisiológica del paciente pediátrico en estado crítico. El PRISM fue inicialmente derivado del PSI un punteo predecesor (Physiology Stability Index). Para la realización y validación de un punteo de tercera generación como este se debieron analizar 11,165 ingresos con 543 muertes de 32 UCIP en los Estados Unidos de América. Fueron incluidos los valores de datos anormales en las primeras 24 horas de estancia variable por medio de 27 variables. Inicialmente rangos de cada variable fisiológica fueron evaluada por su relación con la mortalidad. Un análisis de regresión logística fue usado para analizar las variables finales y sus rangos. Entre los resultados de menciona que un total de 59 rangos de 4 variables fisiológicas fueron escogidas; este score fue llamado el Pediatric Risk of Mortality III-Acute Physiology Score .

Con relación en que se incrementa la mortalidad si este aumenta. La mayoría de pacientes tienen un PRISM III-APS score menor de 10 puntos y estos pacientes tienen un riesgo de mortalidad de menos de 1 %. En el otro extremo la tasa de mortalidad de 137 pacientes con PRISM III-APS score mayor de 80 fue mayor del 97 %. (6)

Se concluye que el PRISM III resulta en varias mejoras sobre el PRISM original, ya que se define las variables fisiológicas y sus rangos, tiene un mejor ajuste con la edad con algunas variables y factores de riesgo adicionales resultando que el modelo de riesgo de muerte es determinado mejor. (7)

Se han realizado estudios en donde se obtiene el punteo al ingreso de UCIP, prediciendo la probabilidad de muerte pero no los esfuerzos previos a la admisión. En dicho estudio fueron incluidos 700 infantes y niños con emergencias médico-quirúrgicas y trauma; siendo descartados los pacientes con ingreso electivo. La relación entre la probabilidad de mortalidad y el punteo PRISM pre-UCIP era cercana a 0 en los punteos más bajos y se aproximaba a 1 en punteos mayores de 40. La probabilidad de muerte excedía el 10 % con un punteo de 13 puntos y excedía el 50 % al pasar de un punteo de 24. (8)

La duración de la estancia de los pacientes en la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos es un reflejo de la severidad de la enfermedad y el estado de salud previo, así como el rendimiento y calidad de la UCIP. Se realizó una determinación de los pacientes quienes su estancia en la UCIP es prolongada, obteniendo datos en Estados Unidos de América de 11,165 pacientes, ingresados en 32 unidades de terapia intensiva pediátrica. Una larga estancia de hospitalización se definió como la que sobrepasa el 95 percentil de tiempo de hospitalización (mayor de 12 días). Por lo que se evidenció que el 4.7 % de pacientes representaba el 36.1 % de días de cuidado. El análisis multivariado indicó que los factores tales como edad menor de 12 meses, admisión previa a la UCIP, admisión de emergencia, no PCR previo al ingreso, ingreso desde otra UCIP o sala de cuidados intermedios, necesidades de cuidado crónico (nutrición parenteral total y traqueostomía), diagnósticos específicos como enfermedad cardíaca adquirida, neumonía y otros desórdenes respiratorios ; el nunca haber sido egresado del hospital, necesidad de soporte ventilatorio, de catéter intracranial y el Pediatric Risk of Mortality III score entre 10 y 33. Concluyendo este estudio con que los pacientes que tienen una estancia prolongada tienen resoluciones menos favorables que los que no tienen una larga estancia. (97)

Los sistemas de punteo para pronóstico basado en parámetros fisiológicos han sido establecidos para poder predecir la resolución de los pacientes en la UCIP. Ha sido demostrado que ese valor predictivo de los puntajes es limitado para pacientes como los que salen de trasplante de células hematopoyéticas. Por lo tanto se realizó en un centro de este tipo de trasplantes en Dusseldorf, Alemania con el propósito de identificar los factores predisponentes y las variables pronósticas de tratamiento y desenlace. Entre Enero de 1989 y Diciembre de 1998 fueron realizados 180 de este tipo de trasplantes. Utilizando los puntajes como el PRISM , TISS y P-TISS, se aplicaron a todos los pacientes en base a parámetros estudiados en este tipo de pacientes, siendo estos los resultados clínicos, de laboratorio y relacionados al trasplante, así como tratamiento previo, compatibilidad, enfermedad donador versus huésped, infecciones y toxicidad secundaria al trasplante. De los pacientes estudiados 28 requirieron ingreso a UCIP , siendo la causa más común de ingreso el fracaso respiratorio dependiente de ventilación mecánica en 23 de los 28 pacientes. A la admisión de la UCIP el estado de compromiso

cardiovascular, niveles altos de CRP y la presencia de sangrado macroscópico fueron relacionados con mortalidad. En este caso la puntuación Pediatric Risk of Mortality no pudo predecir la mortalidad significativamente ante una p de nivel de 0.05. La sobrevida a largo plazo de los pacientes quienes necesitaron UCIP fue correlacionado con el tipo de trasplante, los parámetros relacionados a este y la severidad de la enfermedad de donador versus huésped. Por introducción de los parámetros de severidad de la enfermedad de donador versus huésped fue de grado 2 = 2 puntos, grado mayor de 2 = 4 puntos, nivel de CRP mayor de 100 mg / dl = 4 puntos y la presencia de sangrado macroscópico en el calculo de la puntuación PRISM que dio lugar al llamado O-PRISM (PRISM Oncológico). Este si estuvo verdaderamente relacionado con el riesgo de mortalidad en la UCIP (98)

Es importante saber cual es la situación en otros paises para poder inferir que señalando las deficiencias ya descritas y otras como las que se discuten mas adelante tienen una incidencia en el pronostico del niño. En un estudio prospectivo en 9 UCIP multidisciplinarias en Francia, en el periodo entre Diciembre de 1993 y Abril de 1994, teniendo estas 712 pacientes ingresados obtuvieron que el 25 % de pacientes eran Recién Nacidos a termino, 30 % eran infantes, (1 mes a 1 año), el 45 % eran niños; el 22 % de todos los pacientes eran pacientes quirúrgicos, y el 10 % de ellos tenían inmunodeficiencia, el promedio de estancia era de 4 días, el promedio del punteo PRISM fue de 9 +/- 9 puntos y la mortalidad era de 13 % . (13)

Respecto a la aplicación de este punteo en pacientes fuera de Estados Unidos de América, en donde podrían existir condiciones diferentes de tratamiento y de recursos, así como las características clinicas de los pacientes se menciona que en un estudio realizado en Johannesburg, Sudáfrica; se evaluó la admisión a la UCIP basados en el punteo PRISM, de 117 pacientes entre Julio de 1993 a Marzo de 1994, con un promedio de edad de 4.6 años y el promedio de estancia fue de 4.2 días en UCIP. Se concluyó que con un punteo de admisión de 16 o mayor se predice la mortalidad con una sensibilidad del 42 % y especificidad del 98 %. Concluye además que las facilidades de UCIP en este hospital eran insuficientes para la demanda y que la admisión basada en el punteo PRISM puede ayudar a la selección de pacientes para esas posibilidades limitadas. (9)

Se ha considerado que la puntuación PRISM podría tener más validez en unidades de Estados Unidos de América por que allí fue desarrollado y validado en Europa, pero no en una sociedad menos afuente , por eso fueron incluidos 1528 ingresos desde Enero de 1989 a Junio de 1994, en donde se aplicó el punteo PRISM en el Baragwanath Hospital, Soweto, Sudáfrica. En este estudio también se incluyó la medición del Therapeutic Intervention Scoring System (TISS) que puede ser usado para medir la eficiencia de la UCIP estudiada para determinar que pacientes requirieron procedimientos o monitoreo que sólo puede ser realizado en la UCIP.

Este es uno de los punteos más utilizados mundialmente, pero tal como debería ser el punteo ideal, debería ser independiente de la población e independiente de la institución la capacidad de pronosticar la mortalidad. La asistencia tardía de los pacientes a este hospital fue un factor que pudo haber influido, esto es cuando los pacientes son trasladados desde un servicio interno en donde tuvieron un exagerado deterioro fisiológico, fuera del cuidado de la actual severidad de la enfermedad, que puede conducir al cálculo de un falsamente elevado PRISM y una sobre estimación de la mortalidad. Comparando con UCIP europeas y norteamericanas los pacientes en estudio eran menores, con emergencias no quirúrgicas, tenían una estadía mayor, estuvieron más enfermos en base al PRISM a su admisión y una mayor tasa de mortalidad.

El mejor desempeño de este punteo fue en los pacientes que tenían grupos de diagnósticos que eran más similares a los vistos en EE.UU. y Europa. El peor desempeño fue en el cálculo de la mortalidad en los pacientes con neumonía, septicemia y patología neurológica, quienes eran los pacientes que típicamente presentan el mayor deterioro intrahospitalario. Los diagnósticos de vías respiratorias y sepsis fueron predominantes con pocos casos quirúrgicos. Se consideró que no es adecuado totalmente debido a diferentes características demográficas y patrón de enfermedades, y se concluye además que no es independiente de la situación. Además menciona que no tiene una evaluación del estado de salud previo, y que en este hospital, tal como en muchos otros, se tiene la plena evidencia de que la desnutrición afecta de manera negativa el tipo de egreso. La magnitud del efecto de los varios grados de desnutrición en la predicción de el egreso de la UCIP es desconocida. (38)

Se consideró previamente por los autores de este mismo estudio en un resumen que los datos acerca de desnutrición, un problema común de ingreso en pacientes del III mundo tiene influencia sobre los egresos y que no es predicho por la puntuación PRISM. Una vez el instrumento fue recalibrado, el poder predictivo aumentó. (39)

Se han hecho consideraciones de otras entidades en las que se produce depleción y consumo de las proteínas totales séricas, que por cada 2.5 gr/dl de decremento del valor de la albúmina incrementa el riesgo de mortalidad desde un 24 a un 56%. (40)

Con el objetivo de entender las causas de morbilidad y mortalidad de los niños críticamente enfermos en México D.F. y en Ecuador, se estudiaron 1,061 niños admitidos en 6 UCIP (4 en México D.F. y 2 en Ecuador). La tasa de mortalidad para pacientes de bajo riesgo (puntuación PRISM menor o igual de 10 puntos) en 701 pacientes fue 4 veces la tasa predicha por la puntuación PRISM y además el 11.3% de pacientes de este grupo tuvo más morbilidad. La mortalidad de los pacientes con mediano riesgo (puntuación PRISM entre 11 - 20 puntos) en

232 pacientes fue más del doble (28 % vrs. 12 %). Para pacientes de bajo riesgo la mortalidad fue significativamente asociada con intubación orotraqueal, cateterización venosa central, neumonía, edad menor de 2 meses, uso de más de 2 antibióticos y diagnósticos no quirúrgicos. Debe de mencionarse que en algunos centros se tuvieron datos de que se utilizaron en promedio más veces estas intervenciones terapéuticas que en similares en EE.UU. La canulación venosa central y la intubación orotraqueal es realizada más comúnmente en México que en una unidad de los Estados Unidos de América en comparación. La conclusión es que estos hospitales tienen una mortalidad más alta que la predicha en pacientes de bajo riesgo, en este se mencionó que aunque fue recalculado la puntuación PRISM en los pacientes desnutridos no se tuvo diferencia en el calculo de la mortalidad. (4).

En Guatemala, se realizó un estudio en 300 niños ingresados en el Hospital General San Juan de Dios, durante 1998 y 1999, se encontró que de todos los pacientes desnutridos incluidos en este estudio con desnutrición severa, falleció el 42.30 % . de ellos el 46.15 % utilizó ventilación mecánica, con un promedio de uso de 4.65 días / paciente; y para los niños desnutridos quienes fueron colocados en ventilación mecánica falleció el 83.33 % . La puntuación PRISM III fue en promedio de 6.2 puntos para los sobrevivientes y 12.1 puntos para los que fallecieron.

En base a el calculo de la mortalidad según la puntuación PRISM III , la mortalidad observada fue ocho veces mayor (26 vrs. 3.17 pacientes) en el grupo de bajo riesgo (0 a 10 puntos), en el grupo de mediano riesgo (11 a 20 puntos) fue más de tres veces la mortalidad calculada por el PRISM III (43 vrs. 12.73 pacientes) y en el grupo de más alto riesgo (mayor de 21 puntos) la mortalidad observada no tuvo mayores diferencias (5 vrs. 4.59 pacientes) (100).

La duración de la estancia de los pacientes en la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos es un reflejo de la severidad de la enfermedad y el estado de salud previo, así como el rendimiento y calidad de la UCIP. Se realizo una determinación de los pacientes quienes su estancia en la UCIP es prolongada, obteniendo datos en Estados Unidos de América de 11,165 pacientes, ingresados en 32 unidades de terapia intensiva pediátrica. Una larga estancia de hospitalización se definió como la que sobrepasa el 95 percentil de tiempo de hospitalización (mayor de 12 días). Por lo que se evidenció que el 4.7 % de pacientes representaba el 36.1 % de días de cuidado. El análisis multivariado indicó que los factores tales como edad menor de 12 meses, admisión previa a la UCIP, admisión de emergencia, no PCR previo al ingreso, ingreso desde otra UCIP o sala de cuidados intermedios, necesidades de cuidado crónico (nutrición parenteral total y traqueostomía), diagnósticos específicos como enfermedad cardiaca adquirida, neumonía y otros desordenes respiratorios ; el nunca haber sido egresado del hospital, necesidad de soporte ventilatorio, de catéter intracranial y el Pediatric Risk of Mortality III score entre 10 y 33. Concluyendo este

estudio con que los pacientes que tienen una estancia prolongada tienen desenlaces menos favorables que los que no tienen una larga estancia. (97)

Se realizó un estudio para probar si la puntuación PRISM pre-transporte subestimaba la necesidad de cuidado intensivo y las intervenciones durante de un traslado de pacientes entre 2 hospitales. Evaluando 156 niños, con una media de 1.3 años (desde neonatos hasta 18 años). Se utilizaron 2 juegos de la puntuación PRISM, uno con datos obtenidos por teléfono al momento de la referencia y otro de los expedientes médicos del Hospital que lo refiere y de los obtenidos por el equipo de transporte al llegar al otro hospital y sus intervenciones. Se concluye que el punteo PRISM determinado antes de la referencia entre dos hospitales subestima la necesidad de cuidado intensivo y la necesidad de intervenciones mayores durante el transporte. Muchos pacientes con bajo la puntuación PRISM requieren cuidado intensivo en el hospital al que lo refieren e intervenciones mayores durante el proceso del transporte, por eso no es una opción para bajo riesgo de deterioro clínico. La puntuación PRISM no debe de ser usado según este estudio para la determinación de la gravedad ó herramienta de selección para pacientes pediátricos entre hospitales. (10)

Las Unidades de Cuidado Intensivo de Pediatría son las encargadas alrededor del mundo de facilitar el cuidado más especializado al paciente, lo que hace que la tecnología medica se desarrolle principalmente en estas áreas. La terapia de ellos incluye la ventilación mecánica, lo que requiere desde el adecuado funcionamiento, mantenimiento y uso de los ventiladores así como un grupo completo de profesionales que conozcan de ellos y sepan manejar al paciente; pero aparte de la invaluable evaluación clínica es necesario monitoreo de exámenes de gabinete y laboratorio para el seguimiento.

La terapia ventilatoria es una de las tecnologías de soporte vital mas utilizadas en UCIP, es un indicador absoluto de la necesidad de la misma y puede aumentar considerablemente los costos del cuidado crítico. En algunos centros el tiempo promedio de ventilación es de 5 días, teniendo una gruesa variabilidad (9 días) y la supervivencia depende de la naturaleza y severidad de la enfermedad de base. (11) Como se menciona en este trabajo el paciente con desnutrición en promedio utiliza por mayor tiempo este recurso lo que tiene como colateral el riesgo aumentado de infecciones nosocomiales.

Entre los exámenes mas utilizados para el monitoreo de la función y respuesta apoyo de exámenes por imágenes en una UCIP, debido a que proporciona mucha información invaluable que se utiliza también para control de la evolución del paciente ó de situación de procedimientos invasivos realizados. Considerando que en un estudio en el que fueron abordados médicos acerca de los hallazgos que podrían predecir en rayos X de tórax en 353 placas de rutina

realizadas en 101 pacientes; el 23 % de las radiografías fue incorrectamente predicha y cambios importantes en la terapéutica hubieran sido potencialmente omitidos. (12) Se debe de mencionar que en los pacientes desnutridos si bien se han descrito cambios radiológicos más frecuentes, se tienen en este grupo de pacientes mayor cantidad de falta de correlación clínico radiológica debido a las condiciones inherentes del huésped.

Fue realizado también un estudio que incluyó a 13 Unidades de Cuidados Intensivos Pedlátricos de Argentina con el afán de demostrar las características de la población y grupos de riesgo, al estudio 651 pacientes, con una edad promedio de 47.6 meses, el 26.7 % de los pacientes eran post quirúrgicos , el 14.7 % de los pacientes eran desnutridos de tercer grado según la Clasificación de Gómez, lo que demuestra una muy alta prevalencia de esta condición en estos pacientes y el 33 % requirió terapia ventilatoria. La mitad de los pacientes incluidos y casi el 75 % de los pacientes ventilados fueron menores de 18 meses. De los pacientes desnutridos era imposible determinar si la cifra se debía a enfermos crónicos que ingresan a la UCIP por descompensaciones agudas como por ejemplo fibroquísticas u oncológicas, etc., o pacientes desnutridos por aporte bajo de nutrientes .

De los pacientes desnutridos incluidos en el estudio realizado en Guatemala, basados en el PRISM score la mortalidad esperada era de 16.6 % y se obtuvo 47.8 %. Según las características de la población según su estado nutricional, se determino que los eutróficos tuvieron una edad, tiempo de internación en días y porcentaje de uso de terapia ventilatoria mecánica menor que los desnutridos. (5.1 meses versus 26.6 meses, 5.5 días versus 8.1 días, 30.7% versus 46.4 % respectivamente). El riesgo de muerte fue por el PRISM score fue de 17.4 % versus el 10.8 %; pero la mortalidad fue de 10.6% versus 26.8 % respectivamente. De los pacientes en terapia ventilatoria la mortalidad esperada era 27.0 % y la observada fue de 46.8 %, y finalmente en los pacientes con infección respiratoria la mortalidad esperada fue de 5.07 % y la observada fue de 26.4 %. En este estudio se demostró que en la población estudiada tenían factores de riesgo no contemplados por el PRISM, considerando principalmente la desnutrición como parte de ello, lo que se contrapone a la hipótesis que da origen la puntuación de la puntuación PRISM , ya que allí se sostiene que los pacientes evolucionan de acuerdo a las alteraciones de las variables fisiológicas e independientes de los diagnósticos. (100)

Es lógico pensar que, por ejemplo, una infección intra hospitalaria presentaría mayor mortalidad en el grupo de desnutridos que en el de eutróficos, así también estos últimos tolerarán mejor el hipo aporte calórico-proteico al que se exponen los pacientes críticos. Se concluyó que los pacientes de esta serie presentaron una gravedad 60 % mayor que la publicada en otras series extranjeras. (25)

Datos publicados en México, se realizó en el Centro Médico Nacional Siglo XXI, del Instituto Mexicano del Seguro Social, México D.F., durante el período entre Agosto 1989 y Agosto 1990, por medio de un estudio de cohorte retrospectiva de casos y controles, buscando determinar los factores pronósticos de mortalidad en UCIP. Se definieron múltiples variables de las características propias del paciente en estado crítico, se determinó su estado nutricional al ingreso en base al índice de masa corporal con el peso y la talla de ingreso. Con un total de 164 niños estudiados, se apreció que el 25 % tenía desnutrición severa, 18 % desnutrición moderada y 13 % desnutrición leve. Los factores pronósticos asociados a la mortalidad y que fueron identificados por medio de análisis bivariado fueron en orden de importancia los siguientes; las siguientes fallas orgánicas : la respiratoria, la hematológica y la cardíaca. Entre los procedimientos destacaron la necesidad de aplicar diálisis peritoneal y la realización de intubación orotraqueal.

Otros factores de importancia fueron las infecciones intra hospitalarias, la patología respiratoria, las enfermedades cardiovasculares , la patología neurológica y la desnutrición. En los pacientes ingresados el factor pronóstico más importante fue diálisis peritoneal, el puntaje de Glasgow menor o igual de 10 puntos, fallo respiratorio orgánico y ventilación mecánica asistida. La tasa de mortalidad fue de 30 % . de los otros factores pronósticos de mortalidad fue la necesidad de administrar productos sanguíneos. La mayoría de niños N = 54 (32 %) fueron ingresados por problemas infecciosos. (22).

Se deben de conocer algunas características de las UCIP en las que se desempeña el uso del PRISM y las diferencias que pueden tener respecto al desempeño de las diferentes UCIP en países en desarrollo, en un estudio de 201 unidades de intensivo pediátrico en los Estados Unidos de América, se determinó que el 40 % de ellas tiene entre 4 y 6 camas por unidad, solamente el 6 % tiene mas de 18 camas por unidad. Los ingresos por año eran en promedio 528 +/- 24 y la tasa de mortalidad promedio era de 5.5 +/- 0.2. Solamente el 79.6 % de las unidades tienen un director de planta de tiempo completo y el 73.2 % de unidades tienen a un intensivista pediátrico disponible. La cobertura de médicos por 24 horas / día dedicado solo al cuidado de la unidad de intensivo fue de 48.5 % de los hospitales. El 79.6 % de los hospitales tenía afiliación académica y el 81.1 % eran lugares principales de enseñanza para pediatras. Al aumentar el tamaño de la unidad de intensivo, las tasas de mortalidad estimada aumentan. Factores asociados a la calidad de atención es importantes para aumentar los egresos. (14)

En un análisis de 5415 admisiones a la UCIP de la mortalidad ajustada a los riesgos, indica que los hospitales de enseñanza y la presencia de intensivista pediátrico fueron significativamente asociadas con la mejor oportunidad de sobrevida. (15)

Se han determinado que existen algunos factores de la UCIP asociados con un menor tiempo de estancia, siendo estos la presencia de un intensivista, de residentes y de la adecuada coordinación. Una relación elevada de las camas de UCIP /camas de Hospital fue asociada con un mayor tiempo de estancia. El predictor puede ser utilizado al ajustar el tiempo de estancia en la UCIP por factores de riesgo relacionados con el paciente puede ayudar a la comparación en la utilización de recursos entre diferentes instituciones. Indicadores significativos relacionados con el paciente en tiempo de estancia incluyen el punteo de PRISM , factores previos a la admisión (estado operativo, paciente interno/externo , admisión previa a la UCIP) y el uso el primer día del ingreso de terapia de ventilación mecánica. (14)

En un estudio realizado en Estados Unidos de América durante 1993 a 1994 la media de numero de camas ocupadas en UCIP fue de 11.7 por día, el cual es equivalente a 20.7 camas por millón de niños por día. La media promedio de las recomendaciones de camas para un intensivista es de 20 por millón de niños por día. (16).

En un estudio de 283 niños, en un período de 3 meses, el racionamiento de las camas de UCIP ocurre cuando a la severidad de la enfermedad de los pacientes admitidos y egresados es inversamente proporcional al número de camas de UCIP disponibles. Fue registrado el censo diario del hospital y de UCIP siendo la media de ocupación del hospital de 79 % (60 a 96 %) y de la UCIP de 75 % (37.5 a 100 %). La eficiencia diaria de la UCIP fue de 78 % (50 a 100 %). El censo de UCIP fue mayor de 90 % en el 13 % de los días del estudio. No fue encontrado útil una relación cuantitativa con el racionamiento de camas de UCIP, se necesitan más camas en este servicio para poder tener una mejor utilización. (27)

En una comparación de ingresos consecutivos a 2 unidades de UCIP en Francia (n = 93) y en Estados Unidos de América (n = 248) fueron comparados por datos demográficos, terapéutica diaria y datos de la gravedad de la enfermedad. Análisis de las características demográficas revelaron que el promedio de edad de pacientes en Francia era de 3 meses vs. 31 meses en Estados Unidos; siendo en el primero más comúnmente ingresados por emergencia (92 vs. 66 %). La utilización general de los recursos fue similar (35).

En el análisis de 3025 niños admitidos en una UCIP de 6 camas durante 6 años en India, se determinó que la duración de su estancia varió desde 6 horas hasta 46 días, y 61 pacientes estuvieron por más de 13 días. La causa más común fue septicemia en 459 pacientes (14.8 %), cardiopatía congénita en 418 pacientes (13.8 %), infección de las vías aéreas inferiores en 407 pacientes (13.5 %) y meningitis con 261 pacientes (8.6 %). Las condiciones que necesitaron un mayor tiempo de UCIP fueron meningitis (20 %), Síndrome Landry-Guillain-Barré (16.6 %), Insuficiencia renal Aguda (20 %) y septicemia (16 %).

Se tuvieron 721 muertes , dando una mortalidad de 23.5 % ; la mortalidad fue menor (9.8 %) en pacientes de larga estancia que en los de estancia corta (24.6 %). Tuvieron un incremento gradual en proporción de los casos que requirieron intervenciones, incluyendo terapia ventilatoria (1 a 35 %), diálisis peritoneal (1.5 a 11 %) e inserción de líneas de Presión Venosa Central (0 a 10 %). (36)

Respecto a la relación de la proporción de el número de enfermeras / número de pacientes se realizó un estudio multi céntrico en 4 UCIP de Moscú, Federación Rusa en el seguimiento de 583 admisiones continuas , no seleccionadas. En las cuatro unidades se observó que las tasas de mortalidad eran mayores que las esperadas , el exceso de mortalidad se relacionó con los sectores de bajo y mediano riesgo. Una moderada eficiencia puede reflejar el bajo umbral de admisión de UCIP debido a la pobre relación de enfermeras / pacientes en los turnos. La efectividad en los estratos de bajo y mediano riesgo es por debajo del estándar si es comparado con población de referencia occidental. (37).

Fue realizado un estudio en el que el objetivo era evaluar la utilidad del punteo como herramienta para distinguir a los pacientes que se presentan a la Emergencia de Pediatría – EP- o a la Unidad de Cuidado Intensivo de Pediatría –UCIP- pudiera sobrevivir neurológicamente intactos de los que podrían morir o tener secuelas neurológicas severas posterior a un accidente de ahogamiento o casi-ahogamiento; fueron revisados los expedientes clínicos de los pacientes ingresados a dichos servicios por estos motivos de consulta. A su ingreso fue calculada a cada paciente la posibilidad de egreso en base a la puntuación PRISM.

En todos los pacientes de EP con puntuación PRISM menor de 25 (n = 40) sobrevivieron con una función neurológica intacta. Todos los pacientes que el score obtenido fue de 25 o mayor (n = 10) murieron o tuvieron daño cerebral importante. Todos los pacientes de la UCIP con score menor o igual de 5 puntos (n=25) sobrevivieron con una función neurológica normal. Además los pacientes con score de 20 puntos murieron ó tuvieron secuelas neurológicas importantes. (54)

Debido a que se ha tenido que considerar el cuidado crítico y el soporte de personal y equipo de las UCIP para patologías específicas, debe de considerarse que la utilidad del PRISM score se ha extendido a valores de pronóstico sobre casos específicos. Se ha realizado un estudio retrospectivo de cohorte observacional, en un hospital de niños de tercer nivel de atención, en los que se incluyeron 105 niños en un período de 5 años con Trauma Craneo-Cefálico suficiente para requerir tubo orotraqueal y terapia ventilatoria. La edad promedio fue de 43 meses (1 mes a 14 años), la escala de coma de Glasgow tuvo un valor medio de 6 puntos; la media del punteo del PRISM fue de 13 (1 a 51). Se reportaron 19 muertes (18.1 %) de las cuales 17 fueron en UCIP y 2 a su egreso. Un total de 39 (37.1 %) pacientes fueron a su egreso completamente

normal o independientes. Fueron 42 (40 %) parcialmente dependientes a su egreso y 7 (6.7 %) fueron dependientes del cuidado de otra persona.

La mortalidad y el grado de dependencia de otra persona era más frecuente en personas más jóvenes , con menor puntaje de Glasgow y mayor puntaje de PRISM a su admisión al hospital. El riesgo relativo de mal pronóstico al egreso con puntaje de Glasgow menor o igual de 5 puntos y puntaje de PRISM mayor o igual de 20 fueron 10 veces más altas que pacientes con el mismo valor de la escala de Glasgow pero puntaje de PRISM menor de 20. (18)

Este puntaje ha sido utilizado considerando la base fisiológica del paciente en estado crítico, aunque fue diseñada para condiciones de áreas de cuidado crítico pediátrico en Estados Unidos de América, ha sido validado y estudiado en otros lugares en el mundo incluyendo en Latinoamérica, en donde en muchos las condiciones son similares a las de nuestra unidad.

Fue realizado un estudio para describir la utilidad del puntaje PRISM al egreso de pacientes pediátricos. En el área de Cuidado Intensivo del Departamento de Emergencia del Instituto Nacional de Pediatría en la Ciudad de México, D.F., fueron estudiados 100 pacientes durante el período de Julio a Noviembre de 1992. De ellos 58 % fueron masculinos y 42 % femeninos, la edad promedio fue de 51 meses, con un rango de edad desde 3 días hasta 192 meses. El puntaje del PRISM de los sobrevivientes fue de 8.7 +/- 7.2 y fue de 25.8 +/- 14 puntos en los que no sobrevivieron. Basados en los coeficientes de regresión logística definidos por el Dr. Murray M. Pollack, en este caso de 100 pacientes fueron esperadas 12.91 muertes , en donde se obtuvieron 11. (19)

En un estudio realizado en la Unidad de Cuidados Intensivos del Instituto de Salud del Niño en Lima, Perú durante 1993; fueron observadas todas las admisiones durante un período de 33 meses y fueron evaluados retrospectivamente 1,027 ingresos. El promedio de estancia en la UCIP fue de 5.1 días, la tasa de mortalidad fue de 36.8 % (20).

Se realizó un estudio en el que se demostraba la validez del índice de riesgo de mortalidad pediátrica en la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos del hospital del Niño Poblano (Puebla, México) durante 1993. Se determinó que la mortalidad predicha no fue diferente a la obtenida. Se observó que en 7 de los 10 pacientes que murieron con menos del 50 % del riesgo de mortalidad, había tenido tratamiento inotrópico, previo a la admisión a la UCIP, por lo que se tuvieron alteraciones hemodinámicas por lo que se les dio un puntaje de PRISM score bajo. (21)

En este último caso cabe mencionar que bajo este lineamiento fue la idea de dejar afuera en la última modificación del PRISM score valores de la presión diastólica debido a que podría ser modificada y dar sesgo en los valores obtenidos.

Se han utilizado otros índices para determinar en base al estado fisiológico del paciente el riesgo de mortalidad al requerir cuidado crítico. Estudios realizados en la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos del Hospital Dr. Sotero del Río, en Santiago de Chile, utilizando el PSI score (Physiological Stability Index) , también de utilidad en las UCIP . Existió una significativa diferencia que fue encontrada en 132 pacientes de los que sobrevivieron (media 6.1) de los que NO sobrevivieron (media de 21). No hubo diferencia entre la mortalidad teórica calculada por un modelo de regresión estadística. (23).

En una población de 161 pacientes pediátricos ingresados a la Unidad de Cuidado Intensivo del Hospital Italiano de Buenos Aires, se estudiaron las tasa de mortalidad esperada y observada basadas en el PRISM score. Se tuvo una gran variación de la mortalidad esperada a la observada, con excepción del grupo de más alto riesgo de mortalidad. También se en un análisis de 240 pacientes ingresados a las unidades debido a traumatismos, se observó similitudes en el cálculo de la mortalidad observada y la esperada basada en el Pediatric Trauma Score (24)

Se utilizó la aplicación de un índice de estabilidad fisiológica en la UCIP del Hospital Clínico de la Universidad Católica de Chile, incluyendo 152 pacientes entre Abril de 1987 y Agosto 1988. Los puntajes obtenidos para el PSI (Physiologic Stability Index) fueron más bajos en los sobrevivientes (promedio 9.39 puntos) que de los que fallecieron con 21.71 puntos. (26)

Se utilizó el puntaje PRISM en 9 UCIP con datos de 1041 pacientes para desarrollar , validar , y predecir el riesgo de mortalidad basado en los datos fisiológicos que estime diariamente la probabilidad de muerte del paciente en 24 horas, así como el de cambios y recuperación. La predicción fue significativamente más contributiva por él más reciente y la puntuación PRISM del día del ingreso : teniendo una predicción de 0.904. Este predictor es válido para determinar el riesgo de mortalidad a las 24 horas, siendo diferente el utilizado para predecir mejoría. (28).

Fue evaluada la frecuencia de medición de la variable y su influencia en la función de la puntuación PRISM , también la forma en que varían en frecuencia las variables fisiológicas entre cada una de las unidades de UCIP; y si esta variabilidad puede ser atribuida a factores relacionados con la institución o con el paciente. Se evaluaron 5415 ingresos de 16 UCIP , siendo escogidas por su diversidad . La variabilidad de factores relacionados a la UCIP individualmente o factores del paciente en explicación de ellas fue investigado por un análisis de regresión lineal. En este análisis la separación de la severidad de la enfermedad desde la frecuencia fue realizada al computar la puntuación PRISM a las primeras 4 horas y frecuencia de medición desde las 5 a las 24 horas. Otras variables positivamente relacionadas con la medición de la frecuencia incluye la presencia de un intensivista pediátrico o si a la institución era un

hospital pediátrico o no. Variables negativamente relacionadas fueron unidades grandes de UCIP y la asignación a la unidad de médicos de planta. (29)

En un estudio de la comparación de la severidad y diagnóstico ajustado de las tasas de mortalidad de UCIP con médicos en entrenamiento en cuidado crítico o residentes de pediatría, con la tasa de mortalidad por las unidades de intensivo por residentes de pediatría. Participaron 16 unidades en las cuales se tenía entrenamiento en cuidado crítico en 8 y en las otras 8 no. Se incluyeron todos los ingresos consecutivos hasta que se completaran 14 muertes en ese lugar. Se concluyó que los programas de entrenamiento en cuidado crítico pediátrico son asociados con tasa de mortalidad mejor ajustadas al riesgo de las que no tienen. La presencia o ausencia de dichos programas no garantizan mejor desempeño. (30):

En 3 estudios de cohorte entre 1988 - 1995 y uno de 1994 a 1996 obtuvieron información sobre las 5695 admisiones continuas en 7 UCIP en Australia y una en Gran Bretaña . Utilizando el Paediatric Index of Mortality (PIM) ; se concluye que los puntajes que utilicen el peor valor de las variables de predicción en las primeras 12 a 24 horas no deben de ser usados para comparar diferentes unidades, pacientes mal manejados en una mala unidad debe de tener score más alto que un similar tratado en una buena unidad y la alta mortalidad de las malas unidades son incorrectamente atribuidos por tener pacientes más graves. El PIM es un simple modelo que basado en sólo 8 variables obtenidas al ingreso de cuidado crítico y es suficientemente adecuado para ser usado para describir el riesgo de mortalidad en grupos de niños. Estudios recientes han demostrado su utilidad en validarlo ampliamente en Inglaterra 7253 ingresos continuos con una adecuada correlación de la predicción de la mortalidad. (37, 116).

La relación de mortalidad y de procesos infecciosos es evidente pero debe de conocerse al máximo posible acerca de las infecciones que se han generado durante la estancia hospitalaria; ya que en alguna forma probablemente no formó parte del cuadro fisiológico del paciente al ingreso pero puede hacer variar el pronóstico de manera importante. Se ha utilizado también este score para definir la tasa de infección en pacientes con puntaje de PRISM mayor y menor de 10 a su ingreso a UCIP. Se incluyó en el estudio 687 niños , 480 fueron seguidos por 72 horas ó más. La línea basal de los pacientes fue definida por el intensivista asignado con la utilización del puntaje PRISM, verificando que se tuviera igual proporción de pacientes con puntaje de PRISM mayor y menor de 10 puntos.

Ocurriendo significativamente más infecciones en la población del PRISM alto: la sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y negativo del PRISM mayor de 10 puntos fue de 75 %, 53 %, 11 %, 97 %. Bacteremia correspondió al 36 % de las infecciones, infecciones en piel/ojos ó sitios de drenaje en 22 % , respiratorio 16 % , heridas 15 % , y orina con 9 % . Los organismos más

prevalentes fueron Staph. Coagulasa Negativo 32 %, Pseudomona aeruginosa 23 %, Candida 20 % , Staph. Aureus 9%. (41)

Se ha evaluado también la frecuencia y ruta de colonización endotraqueal por patógenos de niños intubados y la utilidad del punteo PRISM y la medición del pH gástrico en predicción de esta colonización. En 19 pacientes con problemas médico quirúrgicos que estuvieron intubados al menos 4 días. Muestras de mucosa oral, endotraqueal y aspirados gástricos fueron cultivados al momento de la intubación y diariamente por 4 a 5 días , el PRISM score fue obtenido al momento de la intubación y pH gástrico al tiempo de que los cultivos eran obtenidos. Once (58 %) niños adquirieron 27 patógenos endotraqueales después del día de la intubación. La mucosa bucal fue el principal sitio de colonización de 19 (70 %) de los 27 patógenos adquiridos. Un pH gástrico mayor de 3 al momento de la intubación predijo correctamente la colonización en 9 de los 11 niños. Un punteo PRISM mayor de 8 puntos predijo correctamente la colonización en 8 de 11 niños. (42).

Se ha demostrado que los niños con daño agudo al SNC o que tengan un punteo PRISM mayor o igual de 20 puntos tienen un pobre control del pH gástrico y que puede predecir la respuesta a la terapia a inhibidores H2 (ranitidina) en infusión y desarrollar HGIS (43)

Sobre esta mismo indicador se detectó que 6.4 % de sangrado GI alto fue presentado por 984 pacientes un estudio hospitalario. La densidad fue de 10.8 episodios / 1000 días-paciente en UCIP. Un análisis multivariado detectó cuatro factores de riesgo independiente indicadores para HGIS : un punteo PRISM alto, coagulopatía, neumonía y politraumatismo. (44)

En un estudio se demostró que el 90 % de pacientes con infecciones nosocomiales desarrollaron la infección luego de iniciar la segunda semana de hospitalización. Pollack et al observó que los niños que tuvieran un punteo PRISM mayor o igual de 10 puntos en su admisión a la UCIP tuvo un riesgo elevado de infección. (tres veces más) . (45)

En los Estados Unidos las infecciones nosocomiales afectan al menos 6 % de los pacientes admitidos al hospital y representa una de las 10 principales causas de muertes hospitalarias.

Los factores predisponentes en el paciente pediátrico en estado crítico son: enfermedades de base y disfunción aguda inmunitaria . esta puede ser secundaria a patologías asociadas como trauma, infección viral aguda, malnutrición y neoplasias. (46)

Puffer y Serrano encontraron que en Latinoamérica el 60 % de los niños que murieron antes de los 5 años de edad, fueron atendidos en hospitales. Se ha concluido que los pacientes que desarrollan una infección nosocomial son más jóvenes , pesan menos, han tenido PRISM score de

ingreso mayores y tienen una disfunción inmunitaria mayor que las que no la tienen. Además ellos han recibido más terapia antimicrobiana, bloqueadores H2, mayor utilización de aparatos o equipo médico y tuvieron nutrición parenteral más frecuentemente. Como se esperaba en estos pacientes que desarrollaron infecciones nosocomiales, tienen una mortalidad mayor. (47)

En las primeras 48 horas de estancia ocurrieron 50 % de las muertes neonatales, el 22 % de defunciones en menores de 1 año y el 20 % de muertes de niños entre 1 y 4 años. En el Centro Médico Nacional Siglo XXI del Instituto Mexicano del Seguro Social en México D.F. las defunciones tempranas se asociaron con la gravedad, el tener más de una hospitalización y deficiencias en la atención al paciente. (48)

Se realizó en 1997 un estudio en Cuidados Intensivos Pediátricos, en el Hospital Infantil La Paz, Madrid, España, en donde se analizaría el costo anual de cuidado intensivo y sus diferentes componentes, particularmente las diferencias entre varios grupos de pacientes, con especial referencia al costo variable y los elementos incluidos en él. Se siguieron 495 ingresos en la unidad por más de 17 meses consecutivos, 64.2 % fueron pacientes médicos y 35.8 % fueron pacientes quirúrgicos, la media de estancia de UCIP fue de 6.6 +/- 0.4 días. El costo fijo por día por paciente fue calculado el costo de médicos, enfermeras, auxiliares y otro personal que trabajaron durante el período del estudio y los costos de depreciación material, mantenimiento, consumo y material desechable. El costo individual fue también calculado por procedimientos de rutina y también incluidos en gastos en fármacos, productos sanguíneos, test bioquímicos, hematológicos y bacteriológicos; de radiología, procedimientos de imágenes diagnósticas y otros procedimientos.

El PSI (Physiologic Stability Index) fue obtenido en las primeras 24 horas de ingreso. La media de costo fijo por paciente fue de US \$ 608 que representaba el 72 % del total del costo de paciente durante el estudio, el 86 % de este monto fue por pago de personal (58 % para enfermeras y personal auxiliar) el costo variable fue de 28 % del costo total y fue de US \$ 218 +/- 100 por paciente por día. Además de los costos por larga estancia en la unidad, el costo diario de los que NO sobrevivieron fue mayor que el de los sobrevivientes (US \$ 542 +/- 52 vs. US \$ 179 +/- 7). Se clasificaron los pacientes en grupos acorde del valor del PSI score en las primeras 24 horas, el costo diario se incrementaba diariamente en relación con el PSI score en las primeras 24 horas. En el Grupo I (menor de 4 puntos) con US \$ 155 +/- 0.5; Grupo II (5 a 9 puntos) con US \$ 210 +/- 13 ; Grupo III (10 a 14 puntos) con US \$ 324 +/- 54 y Grupo IV (mayor de 15 puntos) con US \$ 480 +/- 42 .

En conclusión el costo de personal fue el factor más grande para los costos del cuidado intensivo con 62.4 % de los gastos totales. Los no sobrevivientes generan 3 veces la variable media de gasto diario que los sobrevivientes y están con más tiempo de estancia hospitalaria. El incremento del PSI score en el primer día fue asociado con incremento global de costos variables. El costo de técnicas de tratamiento es significativamente aumentado si la enfermedad es más grave; pero el consumo de antibióticos, nutrición parenteral, el uso de test bacteriológicos y de radiología no lo aumentan. (51)

Es importante la correlación clínica patológica de los pacientes atendidos y los hallazgos de necropsia. Se realizó un estudio comparativo entre las necropsias realizadas de la UCIP y departamentos de Emergencia ; se realizaron 27 de 29 de la emergencia y 88 de 121 de la UCIP y 42 de 62 de un servicio del hospital. Se determinó que existieron hallazgos inesperados en la necropsia, siendo los más comunes infecciones no identificadas (7 en total; 3 por hongos, 3 vírales y 1 no especificada) y malformaciones cardíacas no reconocidas en 4 pacientes. La autopsia es una herramienta especialmente valiosa para los pacientes y médicos de UCIP. Es por eso que se insiste en nuestro hospital la obtención de diagnóstico anatomopatológico cuando clínicamente la causa es incierta. (53)

Para determinar el desenlace a largo plazo de niños admitidos en la UCIP fueron estudiados 976 pacientes consecutivos admitidos a la UCIP en 12 meses; fue evaluado su desenlace a los 30 a 36 meses después de la admisión. No tenía relación entre la duración del cuidado en la UCIP y el egreso, los niños pequeños fueron más relacionados con la mortalidad que niños mayores, pero los niños pequeños que sobrevivieron no tienen un riesgo elevado de ser discapacitados. De 974 pacientes disponibles para el seguimiento 20 % murieron, 5 % tenían discapacidad severa, 2 % tenía moderada y 12 % tenía leve. De esta forma 80 % de niños que sobreviven 30 meses o más y 91 % de los sobrevivientes tendrán una vida independiente. (54)

METODOLOGIA:

Se trata de un estudio retrospectivo y descriptivo, en el que se analizaron las características de los pacientes ingresados a terapia intensiva con base en su condición fisiológica y su estado nutricional.

La puntuación PRISM III (Pediatric Risk of Mortality-III), es un índice pronóstico del riesgo de mortalidad, que se fundamenta en la presencia o ausencia de signos de inestabilidad fisiológica, así como en algunos factores tales como diagnóstico de base, condición fisiológica previa, antecedente de ingreso previo a terapia intensiva, etc. (4,6,7). Esta puntuación ha sido utilizada en población pediátrica grave de diversos países, incluyendo México y Guatemala (4,6,7,14,38,39).

Con el cálculo de la puntuación PRISM-III, se asigna a cada paciente una cifra de valor creciente, proporcional a la gravedad del caso. La sola cifra en bruto del PRISM-III se correlaciona con mayor riesgo de mortalidad, pero para el cálculo del riesgo de mortalidad como tal, es necesario utilizar una ecuación de regresión y algoritmos, para cuyo empleo se requirió la adquisición de una licencia de uso para investigación, obtenida directamente con el Dr. Murray M. Pollack en el Children's National Medical Center, en Washington, EE.UU. El costo fue cubierto gracias a colaboraciones privadas.

El estudio consistió en la revisión de expedientes de niños y de su registro de valoración y seguimiento nutricional, que fueron ingresados en las Unidades de Terapia Intensiva Pediátrica y Quirúrgica durante los años 2001 y 2002. Los datos recabados incluyeron la valoración del estado nutricional mediante peso, talla, edad, pliegue cutáneo y perímetro de brazo, así como los datos requeridos para la realización del PRISM III. Los expedientes que se encontraban francamente incompletos o aquellos en que no era posible obtener con fiabilidad los datos necesarios, se descartaron. Así, de un listado inicial de 250 expedientes, solamente se incluyeron 145 ingresos.

Los criterios de inclusión para este estudio fueron:

- Pacientes de ambos sexos que ingresaron a Terapia Intensiva Pediátrica y Quirúrgica
- Pacientes de todas las edades.
- Que hayan cumplido al menos 2 horas de estancia en la Unidad de Terapia Intensiva, tomando en este caso en consideración las características del traslado, de su procedencia y del tratamiento previo recibido.

Los criterios de exclusión fueron los siguientes:

- Pacientes quienes, a juicio de los médicos tratantes, hubiesen ingreso a terapia intensiva para la recuperación postquirúrgica de procedimientos de mediana o poca complejidad, que hubiese sido suficiente manejar en Recuperación, Terapia Intermedia o en salas generales (Ej. Broncoscopías)
- Pacientes que fueron trasladados a otra UCIP debido a que el egreso no puede ser claramente acreditado a ninguna de las unidades.
- Pacientes quienes posterior a la reanimación cardiopulmonar no han mantenido signos vitales por lo menos en 2 horas.
- Pacientes egresados por alta voluntaria.
- Negativa de aceptación de la familia o responsable a los tratamientos ofrecidos durante su estancia en Medicina Crítica

Fueron obtenidos datos clínicos, antropométricos y bioquímicos, de acuerdo a lo necesario para calcular la puntuación PRISM III y completar la valoración nutricia con los índices de F. Gómez (peso para edad) y de J.C. Waterlow (peso para talla y talla para edad) y reservas musculares y grasa (Anexo 1: hoja de recolección). Algunas de las variables fisiológicas para el PRISM III poseen rangos que dependen de la edad del paciente, según lo previamente descrito; a cada una de ellas se les asignó un valor numérico de acuerdo al PRISM III, el cual depende de si la medición se encuentra o no dentro de los rangos predefinidos por este índice. El valor de la puntuación asignada se suma al de las otras variables o parámetros considerados en el índice (REFS):

El total de la suma de las puntuaciones de las variables fisiológicas constituyen el puntaje total del PRISM III. Con esta cifra, junto con antecedentes importantes como ingresos previos, antecedente de RCP, etc., se obtiene una segunda cifra de acuerdo a una fórmula previamente establecida y validada. Este factor numérico es a su vez incluido en otra fórmula, la cual expresa en decimales con valores comprendidos entre 0 y 1, el riesgo de mortalidad del paciente en cuestión.

La mortalidad esperada por la puntuación PRISM III y la que fue observada, fueron agrupadas en categorías, como de bajo, mediano o alto riesgo, con objeto de facilitar su análisis. Estos datos serán tabulados y presentados para su mejor análisis y discusión.

Para su análisis, se realizaron medidas descriptivas de tendencia central y dispersión de todas las variables independientes continuas. Se buscaron correlaciones y asociaciones entre la variable

dependiente, en este caso mortalidad observada, con la puntuación en bruto del PRISM III, contra el riesgo de mortalidad predicho, contra tiempo de estancia en terapia intensiva, contra edad, contra peso/edad, peso/talla, talla/edad, niveles de albúmina, reserva grasa y reserva muscular. El análisis de cada par de variables se hizo con la prueba "t" para muestras independientes, asumiendo tanto igualdad como desigualdad de varianzas, de acuerdo a la prueba de Levene, con un intervalo de confianza del 95%. Para el caso particular de la asociación entre mortalidad y puntuaciones de PRISM III en bruto y cifra de riesgo de mortalidad, la asociación se corroboró mediante Tabla de 2x2 y prueba de Chi cuadrada. Para la búsqueda de asociación correlativa de las variables previamente identificadas como significativas, se utilizó un análisis de regresión logística tipo "step-wise" consistente en análisis de varianza de dos colas. Se consideró significativo el valor de probabilidad de azar menor a 0.05. Las pruebas estadísticas se realizaron mediante el programa *SPSS for Windows* versión 10.0 (Morgan Editions, Ltd).

RESULTADOS

De los 145 expedientes incluidos en el análisis entre el año 2000 y 2001, 85 pacientes eran de sexo masculino (58.6 %) y 60 del sexo femenino (41.4%). Utilizar rangos de edad tiene la ventaja de que se facilita la apreciación de los grupos de pacientes más afectados. En el presente estudio se encontró que el 55.86 % de pacientes ingresados era menor de 5 años, con el 44.44 % de la mortalidad total registrada en toda la muestra. Por ejemplo, ocurrió fallecimiento en el 50 % de los menores de un mes de edad. La mortalidad total fue del 24.8% (36 de 145), pero esta cifra debe tomarse con cautela debido al importante número de ingresos excluido del estudio, por lo que los pacientes no fueron consecutivos.

El servicio de procedencia tiene una gran importancia, pues es necesario conocer el tipo de admisión del paciente estudiado para poder estimar el riesgo de mortalidad con el PRISM-III. De Urgencias provinieron 59 pacientes (40.68 %), 53 de Quirófano (36.61 %), 9 de Terapia Intermedia (6.2 %) y 24 pacientes (16.51%) del resto de Servicios del Hospital. El destino al egreso al alta de terapia intensiva se distribuyó como sigue: traslado a algún Servicios Hospitalario en 92 pacientes (63.45 %), 13 a Terapia Intermedia (8.96 %) y alta directa a otras unidades hospitalarias en 4 pacientes (2.76 %).

Debido a la multiplicidad de diagnósticos de los pacientes admitidos, se utilizó para el análisis el síntoma principal por el que se motivó su admisión a la UTIP. Este síntoma principal se definió como la manifestación de disfunción orgánica más grave y que podía poner en riesgo la vida de manera inminente; en el caso de los pacientes procedentes de quirófano, el estado posquirúrgico en sí mismo se consideró como equivalente a uno de estos síntomas o insuficiencias orgánicas. Los *pacientes postquirúrgicos* fueron 53 de los 145 (36.5%), incluyendo a pacientes de cirugía pediátrica, cardiovascular, neurocirugía y de otras especialidades; los pacientes con *Insuficiencia Cardiovascular* fueron 39 e incluyen los casos de cualquier tipo de choque, con enfermedades cardíacas como miocardiopatías, arritmias, problemas vasculares, etc. Dentro de *Insuficiencia Neurológica* se incluyeron los pacientes con hemorragias intracraneanas, coma, edema cerebral, encefalopatías, trauma de cráneo y síndromes epilépticos, los que constituyeron el 23.4% de los casos (34 pacientes). En *Insuficiencia Respiratoria* fueron incluidos los niños con neumonía, displasia broncopulmonar, síndrome de dificultad respiratoria progresiva aguda, etc., los que constituyeron el 18.62% con 27 pacientes. En *Insuficiencia Renal* fueron incluidos 12 pacientes (8.27%), siete (4.82%) en *Insuficiencia Gastrointestinal* y seis (4.6%) en *Insuficiencia Hematológica*. Cabe señalar que la mayoría de los pacientes tenía más de dos problemas a su ingreso (por ejemplo, insuficiencia cardiovascular e insuficiencia respiratoria), pero para fines de categorización de los pacientes y su análisis, se clasificaron de acuerdo a lo que se juzgó a partir de los datos del expediente como el problema principal motivo de ingreso a terapia intensiva.

Debe de mencionarse que en todos los expedientes se registraron los datos confiables para el cálculo del PRISM III y del riesgo de mortalidad con base en los datos solicitados. Fue comparada la mortalidad observada con la estimada por el PRISM III, lo que permitió agrupar los casos con base en el riesgo de mortalidad.

El registro de las variables antropométricas no fue registrado en muchos de los expedientes incluidos en el estudio. Al parecer, la omisión de un peso reciente, de la talla y de diversos aspectos de la somatometría, como pliegues cutáneos y perímetros, se debió a que estas mediciones no se realizaron por indicación del equipo médico tratante, quien debido a la "gravidad" del paciente, no permitió su movilización o la estimulación que representa el pesar y medir. Esto originó un sesgo de selección importante que se debe tomar en cuenta en la interpretación de los resultados del presente estudio, ya que muchos de los pacientes más graves y que fallecieron no tuvieron una valoración nutricia adecuada.

En el Cuadro 1 se pueden apreciar la comparación de los diferentes riesgos de mortalidad que tenían los pacientes estudiados con la mortalidad real observada. Llama la atención que los grupos considerados de bajo riesgo de mortalidad presentaron una mortalidad observada varias veces mayor que la predicha por PRISM III. Así, en el grupo menor de 1 % de riesgo de mortalidad, se debería presentar no más de un fallecimiento por cada 100 casos; en el presente estudio se observó un fallecimiento en 19 pacientes, o sea del 5%. En el grupo de mortalidad predicha de hasta el 10 %, la mortalidad observada fue de más de 3 veces que la esperada (11 en 67 pacientes (16.41%) contra 3.35 decesos esperados, o sea, un 5% de mortalidad esperada). En forma similar, la mortalidad observada en el grupo con riesgo de muerte de hasta el 20%, fue de casi del doble de la esperada: 6 de 23 fallecidos (26%) contra 3.45 decesos esperados, es decir, un 15% de mortalidad esperada.

Cuadro 1 MORTALIDAD OBSERVADA vs. RIESGO DE MORTALIDAD ESTIMADO POR PRISM-III.				
	TOTAL	VIVOS	MUERTOS	MORTALIDAD ESPERADA
MENOR 1 %	19	18	1	0.19
1 A 10 %	67	56	11	3.35
10 A 20 %	23	17	6	3.45
20 A 30 %	13	10	3	3.25
30 A 40 %	7	3	4	2.45
40 A 50 %	5	2	3	2.25
50 A 60 %	3	2	1	1.65
MAYOR 60 %	8	1	7	6.4

Cuadro 2. COMPARACIÓN DE VARIABLES ESTUDIADAS ENTRE PACIENTES QUE SOBREVIVIERON Y QUE FALLECIERON.

	VIVOS (n=108; x ± DE)	MUERTOS (n=36; x ± DE)	P*
EDAD (MESES)	58.34 ± 60.97	78.3 ± 77.7	0.105
ESTANCIA (DÍAS)	11.8 ± 12.84	16.1 ± 13.05	0.09
PRISM III	8.56 ± 4.19	14.16 ± 8.99	0.000**
RIESGO MORTALIDAD (%)	10.58 ± 13.71	31.74 ± 31.25	0.000**

- prueba "t" de dos colas, intervalo de confianza de 95%
- **significancia estadística

Cuadro 3: Motivo de Ingreso a Terapia Intensiva

	VIVOS	MUERTOS
POSQUIRÚRGICO.	39.44%	27.77%
CARDIOVASCULAR	41.03%	58.97%
NEUROLÓGICO	73.53%	26.47%
RESPIRATORIO	66.67%	33.33%
RENAL	66.67%	33.33%
GASTROINTESTINAL	28.60%	71.40%

En el cuadro 3 se agruparon por los síntomas y signos más importantes de los motivos de ingreso de los pacientes de este estudio a la UTIP basados en el factor principal, debe señalarse que la suma de porcentajes no totaliza 100 % debido a que algunos pacientes podían tener dos o más insuficiencias de órganos y funciones agrupadas en este cuadro que representa los sistemas más afectados en pacientes que ingresan a UTIP.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

CUADRO 4: PARÁMETROS DE VALORACIÓN NUTRICIA

VARIABLE	n / n total	VIVOS	n vivos	MUERTOS	n muertos	p*
Valoración Antropométrica Completa	96/144	77/96 (72%)	77	19/36 (55.60%)	19	-
Reserva Muscular (%)	96/144	88.24 ± 42.41	77	70.89 ± 27.29	19	0.034**
Reserva Grasa (%)	96/144	80.37 ± 26.69	77	74.84 ± 23.79	19	0.38
Albúmina (g/dl)	89/144	3.08 ± 0.87	61	2.80 ± 0.80	28	0.144
Peso / Talla (%)	92/144	97.87 ± 19.45	72	91.41 ± 18.95	20	0.190
Talla / Edad (%)	114/144	93.64 ± 8.86	86	91.35 ± 8.45	28	0.233
Peso / Edad (%)	135/144	89.14 ± 21.7	101	74.67 ± 21.09	34	0.001**

- prueba "t" de dos colas, intervalo de confianza de 95%
- **significancia estadística

Como se puede apreciar en el Cuadro 2, los pacientes que fallecieron son de mayor edad, con estancia hospitalaria más prolongada y con mayores cifras de riesgo de mortalidad y puntuación de PRISM III, siendo estas últimas dos de significancia estadística.

El Cuadro 3 muestra la distribución de los diferentes motivos generales de ingreso. Nótese que algunos grupos de causales de ingreso predominaron más en los sobrevivientes que en los que fallecieron, y viceversa. Por ejemplo, los pacientes con motivo de ingreso neurológico, respiratorio y renal, tuvieron una mayor proporción de pacientes que sobrevivieron, en tanto los problemas cardiovasculares así como las causas gastrointestinales, fueron más comunes en los fallecidos.

El Cuadro 4 hace evidente que sólo 96 de 144 pacientes, es decir, el 66.6%, tuvo una evaluación nutricia antropométrica completa. Nótese también que la antropometría se realizó más en aquellos pacientes que sobrevivieron que en los que fallecieron (72% vs. 55.6%). Esta diferencia es importante y se debe a que los médicos tratantes no permitieron la movilización y estimulación que necesariamente se produce al realizar somatometría, en aquellos pacientes que se encontraban más graves, que son los que eventualmente tenían un mayor riesgo de fallecer. Con una prueba simple y relativamente débil de correlación de variables independientes, como es la prueba "t", fue suficiente para que, ya desde este nivel, se evidenciase la asociación entre mortalidad y la disminución de la reserva muscular, así como se corroboró que el índice de Gómez o relación peso/edad, que cuantifica la intensidad de la desnutrición de los pacientes, es un indicador "resumen" de gravedad y de riesgo de fallecer, ya que tuvo una asociación fuerte con mortalidad.

Los cuadros 5 y 6 muestran los índices de correlación obtenidos por análisis de regresión logística entre la variable dependiente (mortalidad) y cada una de las variables independientes que mostraron aproximación a significación o franca significación en las correlaciones independientes.

Nótese que, si bien todas las regresiones fueron significativas, el coeficiente de regresión entre mortalidad y los valores en bruto de PRISM III y el Riesgo de Mortalidad, son relativamente pequeños ($R^2 = 0.052$ y 0.182 , respectivamente), en comparación con los coeficientes de correlación entre mortalidad y cada una de las demás variables. Nótese que, cuando se combinan todas variables y se efectúa el análisis de regresión con la mortalidad, la significancia es muy elevada y los índices de correlación son igualmente elevados, ya sea que se utilicen los valores "crudos" del PRISM III o el Riesgo de Mortalidad ($R^2 = 0.952$ y 0.936 , respectivamente). El análisis "step-wise", no ilustrado en el cuadro, corroboró este reforzamiento progresivo de las regresiones.

Cuadro 5: Análisis de Regresión Logística entre mortalidad y valor directo del PRISM III y con los parámetros antropométricos de evaluación nutricia

M O R T A L I D A D	<u>VARIABLE</u>	<u>R²</u>	<u>SIGNIFICANCIA</u>
	PRISM III	0.052	0.025*
	RESERVA GRASA	0.459	0.000*
	RESERVA MUSCULAR	0.338	0.000*
	PESO / TALLA	0.523	0.000*
	TALLA / EDAD	0.488	0.000*
	PESO / EDAD	0.915	0.000*
	TODAS	0.952	0.000*

* Análisis de regresión logística "step-wise". Significancia con $p < 0.05$

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Cuadro 6: Análisis de Regresión Logística entre mortalidad y Riesgo de Mortalidad derivado de PRISM III y con parámetros antropométricos de evaluación nutricia

M O R T A L I D A D	<u>VARIABLE</u>	<u>R²</u>	<u>SIGNIFICANCIA</u>
	RIESGO MORTALIDAD	0.182	0.000*
	RESERVA GRASA	0.573	0.000*
	RESERVA MUSCULAR	0.564	0.000*
	PESO / TALLA	0.646	0.000*
	TALLA / EDAD	0.504	0.000*
	PESO / EDAD	0.613	0.000*
	TODAS	0.936	0.000*

* Análisis de regresión logística "step-wise". Significancia con $p < 0.05$

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

DISCUSIÓN

El manejo de los niños críticamente enfermos en Terapia Intensiva demanda una gran cantidad de recursos, tanto humanos como materiales y, dado lo complejo y dinámico de este tipo de tratamientos, es necesario establecer algún sistema que permita la autoevaluación del desempeño global de las unidades de terapia intensiva, con el objetivo de no permitir disminuciones inadvertidas de la calidad y nivel de atención. Por esta razón primordial, y por varias más de carácter secundario, se han desarrollado diversos sistemas de evaluación del desempeño de las terapias intensivas. Probablemente los más populares y efectivos, son aquellos que se basan en la predicción del riesgo de mortalidad, ya que establecen un parámetro de evaluación del principal producto derivado del quehacer de una unidad de cuidados intensivos: el paciente egresado con vida.

En el caso de la población infantil mayor de un mes de edad, el índice de predicción de riesgo de mortalidad más utilizado y con mayor validación y aceptación a nivel mundial, es el llamado Pediatric Risk of Mortality, en su tercera versión (PRISM III). Este índice, si bien ha sido probado en población mexicana y latinoamericana con aparente éxito, no toma en cuenta un aspecto que hace diferentes a las poblaciones pediátricas que ingresan a terapia intensiva en hospitales para población indigente o con enfermedades crónicas, y que es el estado nutricional. El PRISM III toma en cuenta la estabilidad fisiológica, el antecedente de ingreso previo a terapia intensiva, el antecedente de reanimación cardiopulmonar, etc., pero no se contempló en su diseño el aspecto nutricional, probablemente porque esta condición no representa un problema con prevalencia importante en los países industrializados. Si bien los hallazgos del presente estudio corroboran la validez del PRISM III, tanto de las cifras crudas como del Riesgo de Mortalidad como indicadores de riesgo de mortalidad (Cuadro 2), por lo menos en tres estudios (en México-Ecuador, Guatemala y Sudáfrica) la mortalidad observada fue mayor que la predicha, en particular en la población de muy bajo, bajo y mediano riesgo, pero en ninguno de esos estudios se incluyó un diseño específico para evaluar el impacto de la desnutrición en la eficacia del PRISM-III. Este fenómeno de mayor mortalidad en los grupos de bajo y mediano riesgo también se observó en el presente análisis (Cuadro 1); este hecho, que sí bien puede representar una mayor mortalidad real derivada de deficiencias en la calidad de atención o, más probablemente, derivadas de un envío y manejo inadecuados antes de ingresar a terapia intensiva, también dejan la duda sobre el probable impacto de la desnutrición.

Los hallazgos del presente estudio exploratorio orientan a que tal impacto desfavorable de la desnutrición puede de hecho ser real. El primer hecho importante es que dos indicadores nutricionales de gran importancia, el índice Peso/Edad de Gómez y la Reserva Muscular, fueron diferentes en los fallecidos en comparación con los sobrevivientes. Los fallecidos evidenciaron en promedio

desnutrición de II grado por Gómez, en tanto que los sobrevivientes estaban en primer grado o apenas entrando en segundo grado, con un peso promedio cercano al 90% del ideal. De igual manera, la reserva muscular en el grupo de fallecidos promedió apenas un 70% del ideal, en contraste con el 88% de promedio de los sobrevivientes. El segundo hecho es que, en un análisis de regresión logística, resultó sorprendente e inesperado que los coeficientes tanto del valor crudo del PRISM III y del Riesgo de Mortalidad, resultasen relativamente débiles, aunque no faltos de significancia (Cuadros 5 y 6). Lo más sorprendente es que cualquiera de los parámetros antropométricos de evaluación nutricional, desde las reservas muscular y grasa hasta los Índices P/T, T/E y P/E, no sólo mostraron significancia estadística, sino que sus coeficientes de correlación fueron muy elevados (Cuadros 5 y 6). En el paso final de la correlación "step-wise", resultó evidente que tanto las cifras crudas de PRISM III como los valores del Riesgo de Mortalidad, incrementaron en forma evidente su coeficiente de regresión con la mortalidad.

Este hallazgo abre la posibilidad de que, efectivamente, el desempeño del PRISM III pueda mejorarse si se incluyen indicadores del estado nutricional. Sin embargo, este hallazgo no puede considerarse aún categórico, ya que se tienen varios sesgos de selección en la muestra de pacientes analizada en este estudio: el primero es que solamente el 72 % de los pacientes que sobrevivieron y el 55,6 % de los que fallecieron, tenían completa la antropometría necesaria para el cálculo de los índices y reservas. Esto coincide con resultados de otros estudios realizados en HIM en donde de los expedientes revisados, el registro de Peso y Talla es omitido en muchas ocasiones, dando la impresión de que no se le ha dado suficiente importancia a este aspecto del cuidado clínico de los pacientes (111). Debe de considerarse que muchas veces esta omisión depende de la visión del médico tratante del paciente grave, quien puede llegar a considerar que la medición del perímetro del brazo y del pliegue tricípital puede poner en riesgo al paciente quien tiene una condición crítica. Por tanto, una proporción significativa de los pacientes más graves, y cuya proporción de muertes fue mayor, carecen de evaluación nutricional y por tanto no pudieron analizarse desde este punto de vista. En segundo lugar, tampoco se cuenta con valoración antropométrica de pacientes que hayan ingresado y fallecido en fines de semana, lo que tiende a incrementar el sesgo de selección.

No obstante, la información disponible es más que suficiente para justificar la profundización en este campo y sienta las bases para el comienzo de un estudio prospectivo.

Las diferencias más relevantes se tuvieron en los resultados de las reservas musculares y grasas en las cuales se observa que los pacientes que fallecieron tenían una reserva de grasa mucho menor que los que sobrevivieron, esto debe de relacionarse que es la primera en consumirse por parte de un paciente en estado crítico y con altas demandas metabólicas, además de que muchas veces por tener una enfermedad crónica el paciente ha tenido una emaciación crónica y puede

ingresar con reservas grasas menores a un momento de estrés, en este trabajo se tomo en cuenta la valoración del estado nutricional más cercana al ingreso para evitar la modificación por el curso de su estancia hospitalaria.

Entre las demás variables como lo fue las adecuaciones antropométricas, el tipo de insuficiencia que fue su motivo de ingreso, la cantidad de pacientes postquirúrgicos y los valores de albúmina no tuvieron valores significativos de diferencia.

CONCLUSIONES

1. Existe diferencia de riesgo de mortalidad de pacientes que ingresan eutróficos a los que ingresan con algún grado de desnutrición proteico calórica a las Unidades de Cuidados Intensivos Pediátricos.
2. Existe diferencia significativa entre el punteo PRISM III al ingreso de los pacientes pediátricos desnutridos que ingresan a la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica que fallecen y los pacientes que sobreviven.
3. La utilización de las variables antropométricas junto con el punteo PRISM III o del riesgo de mortalidad aumenta la correlación con la mortalidad observada.
4. Es necesario realizar un estudio prospectivo para determinar mejor estas correlaciones entre la predicción del PRISM III y el estado nutricional.

ANEXO 1

HOSPITAL INFANTIL FEDERICO GOMEZ
 UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS PEDIÁTRICOS

NUMERO _____

NUMERO EXPEDIENTE		CROMOSOMOPATIA	SI / NO
EDAD EN MESES		CANCER	SI / NO
SEXO		RE-INGRESO UTIP	SI / NO
PESO		PCR PRE-UCIP	SI / NO
TALLA		POST-CIRUGIA	SI / NO
FECHA INGRESO		CETOACIDOSIS	SI / NO
FECHA EGRESO		TRASLADO INTRAHOSPITALARIO	SI / NO
SERVICIO PROCEDENCIA		ENF. CARDIOVASCULAR	SI / NO
SERVICIO DESTINO		CIRCUNFERENCIA BRAZO	
GLASGOW AL INGRESO		PLIEGUE TRICIPITAL	
PRESION ARTERIAL		RESERVA MASA MUSCULAR	
FRECUENCIA CARDIACA		RESERVA MASA GRASA	
TEMPERATURA		ALBUMINA	
REFLEJOS PUPILARES		PROTEINAS TOTALES	
VALOR DE pH		<u>DIAGNOSTICOS:</u>	
VALOR TOTAL CO2		1.	
PaO2 (mmHg)		2.	
PCO2 (mmHg)		3.	
GLICEMIA		4.	
POTASIO SERICO		5.	
CREATININA		6.	
BUN		7.	
RECuento GL. BLANCOS		8.	
TP/TPT		9.	
CONTEO PLAQUETAS		10.	
PESO / TALLA		BILIRRUBINAS TOTALES	
TALLA / EDAD		CARDIOVASC. FC(PVC / PAM)	
PESO / EDAD		PUNTOS ESCALA MARSHALL	
PaO2 / FiO2		PRISM III TOTAL	
		% MORTALIDAD	

Dr. Luis Augusto Moya Barquín
 Dr. Héctor Antonio Carrillo López

**TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN**

BIBLIOGRAFIA

1. NACIONES UNIDAS, GUATEMALA: LOS CONTRASTES DEL DESARROLLO HUMANO Naciones Unidas, Guatemala, 1998, pp.52-55
2. ALDANA, CARLOS NIÑOS Y NIÑAS DE GUATEMALA Revista Nueva Sociedad, San José, Número 129, Ene/Feb 1994
3. DICARLO JV, ZAITSEVA TA, KHODATELEVA TV, BELAYEVA ID ,et al COMPARATIVE ASSESMENT OF PEDIATRIC INTENSIVE CARE IN MOSCOW, THE RUSSIAN FEDERATION: A PROSPECTIVE MULTICENTER STUDY " Critical Care Medicine, 24 (8) :1403-7, 1996 Aug
4. EARLE M Jr, MARTINEZ NATARENA O, ZASLAVSKY A, QUIÑONES E, CARRILLO H, GARCÍA GONZALEZ E et al OUTCOME OF PEDIATRIC INTENSIVE CARE AT SIX CENTERS IN MEXICO AND ECUADOR Critical Care Medicine , 25(9): 1462-7, 1997, Sep
5. INE/MSPAS/GUATEMALA ENCUESTA NACIONAL DE SALUD MATERNO INFANTIL 1995 Documento mimeografiado, 1996 Oct
6. POLLACK MM, PATEL KM, RUTTIMANN UE, THE PEDIATRIC RISK OF MORTALITY III- ACUTE PHYSIOLOGY SCORE (PRISM III-APS) : A METHOD OF ASSESING PHYSIOLOGIC INSTABILITY FOR PEDIATRIC INTENSIVE CARE UNIT PATIENTS Journal of Pediatrics 13(4):575-81, 1997 Oct.
7. POLLACK MM, PATEL KM, RUTTIMANN UE, PRISM III: AN UPDATED PEDIATRIC RISK OF MORTALITY SCORE Critical Care Medicine 24(5):743-52, 1996 May
8. KANTER, EDGE, CALDWELL, NOCERA, ORR PEDIATRIC MORTALITY PROBABILITY ESTIMATED FROM PRE ICU SEVERITY OF ILLNESS Pediatrics 99 (1) 59-63, 1997, Jan, USA
9. BALLOT, DAVIES, ROTHBERG, GINSBERG SELECTION OF PAEDIATRIC PATIENTS FOR INTENSIVE CARE . South African Medical Journal 85 (11 Suppl) : 1221-3, 1995, Nov.
10. ORR, VERKATARAMAN, CINOMAN, HOGUE, SINGLETON, McCLOSKEY PRE TRANSPORT PEDIATRIC RISK OF MORTALITY (PRISM) SCORE UNDERESTIMATES THE REQUIEREMENT FOR INTENSIVE CARE OR MAJOR INTERVENTIONS DURING INTERHOSPITAL TRANSPORT Critical Care Medicine, 22 (1): 101-7 , 1994, Jan.
11. SALTER JW OUTCOMES OF PÉDIATRIC MECHANICAL VENTILATION Respiratory Care Clinics of North America, 2 (4) : 471-85, 1996, Dec.
12. HAUSER, POLLACK, SIVIT, TAYLOR, BULAS, GUION ROUTINE CHEST RADIOGRAPHS IN PEDIATRIC INTENSIVE CARE : A PROSPECTIVE STUDY Pediatrics 83 (4) : 465-70, 1989 Apr.
13. MARTINOT, LETEURTRE, GRANDBASTEIN, DUHAMEL, LECLERC CHARACTERISTICS OF PATIENTS AND USE OF RESOURCE IN FRENCH PEDIATRIC PEDIATRIC INTENSIVE CARE UNITS , Archives de Pédiatrie, 4 (8) : 730-6, 1993, APR.
14. POLLACK MM, CUERDON TT, PATEL KM, RUTTIMAN UE, GETSON PR, IMPACT OF QUALITY OF CARE FACTORS ON PEDIATRIC INTENSIVE CARE UNIT MORTALITY , JAMA, 272, (12):941-6, 1994, Sep 28.

15. POLLACK MM, CUERDON TC, GETSON PR PEDIATRIC INTENSIVE CARE UNITS : RESULTS OF A NATIONAL SURVEY *Critical Care Medicine*, 21 (4): 607-14, 1993. Apr.
16. RUTTAMAN UE, POLLACK MM. VARIABILITY IN DURATION OF STAY IN PEDIATRIC INTENSIVE CARE UNITS: A MULTIINSTITUTIONAL STUDY *Journal of Pediatrics*, 128(1):35-44 1996, Jan
17. PAXTON, REDD, STEKETEE, OTIENO, NAHLEN AN EVALUATION OF CLINICAL INDICATORS FOR SEVERE PEDIATRIC ILLNES *Bulletin of the World Health Organization* 74 (6): 613-8, 1996.
18. THAKKER, SPLAINGARD, ZHU, BABEL, BRESNAHAN, HAVES SURVIVAL AND FUNCTIONAL OUTCOME OF CHILDREN REQUIRING INTUBATION DURING THERAPY FOR SEVERE TRAUMATIC BRAIN INJURY *Critical Care Medicine* 25(8):1396-401 , 1997, Aug.
19. MAULEN-RADOVEN, GUTIERREZ CASTRELLON, ZALDO RODRIGUEZ, MARTINEZ NATERA PRISM SCORE EVALUATION TO PREDICT OUTCOME IN PEDIATRIC ON ADMISSION AT AN EMERGENCY DEPARTMENT *Archives of Medical Research* 27 (4) :553-8, 1996, Winter.
20. TANTALEAN-DA FIENO, SANCHEZ CHACALTANA, NAKACHI MORIMOTO, SANTOS BENAVIDES USO DEL SISTEMA DE CLASIFICACION CLINICA EN UNA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS PEDIATRICA *Boletín Médico del Hospital Infantil de México*, 50 (12): 865-9, 1993, Dic.
21. PULIDO BARBA, BELTRAN RAMIREZ, VASQUEZ DE LARA CISNEROS, VALIDEZ DEL INDICE DE RIESGO DE MORTALIDAD PEDIATRICA (PRISM) EN UNA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS PEDIATRICOS *Boletín Médico del Hospital Infantil de México*, 50(12):861-4, 1993, Dic.
22. GARDUÑO ESPINOZA, CAMPOS LEYVA, FAJARDO GUTIERREZ, MARQUEZ ENRIQUEZ, MARTINEZ GARCIA FACTORES PRONOSTICOS EN UNA UNIDAD DE TERAPIA INTENSIVA PEDIATRICA *Boletín Médico del Hospital Infantil de México* 48(11): 800-6, 1991, Nov.
23. CAICHAC, LORCA, HANNING, PEÑA, NEILSON ESTIMACION DE GRAVEDAD EN CUIDADOS INTENSIVOS: VALIDACION DE INDICE DE ESTABILIDAD FISIOLÓGICA *Revista Chilena de Pediatría*, 61(3):199-23, 1990, May-Jun.
24. SCHNITZLER, EDUARDO PEDIATRIC INTENSIVE CARE IN ARGENTINA *Critical Care Medicine*, September 1993, Supplement, pp S 403-404
25. SAPORITI, ADRIAN CUIDADOS INTENSIVOS PEDIATRICOS : TRABAJO COLABORATIVO SOBRE CARACTERISTICAS DE POBLACION Y GRUPOS DE RIESGO *Archivos Argentinos de Pediatría*, 1997, Vol 95:66-75
26. PARIS M. E., CERDA S. M., LORCA F. P., LAGOS R.J., OTERO F. C., PRINA P. L., VILLAROEEL L., APLICACIÓN DE UN INDICE DE ESTABILIDAD FISIOLÓGICA EN UNA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS PEDIATRICA *Revista Chilena de Pediatría*, 61 (3), 124-127; 1990.

27. STAMBOULY JJ, POLLACK MM, RUTTIMANN UE AN OBJETIVE METHOD TO EVALUATE RATIONING OF PEDIATRIC INTENSIVE CARE BEDS Intensive Care Medicine, 17 (3): 154-8, 1991
28. RUTTIMANN UE, POLLACK MM, OBJECTIVE ASSESMENT OF CHANGING MORTALITY RISKS IN PEDIATRIC INTENSIVE CARE UNIT PATIENTS Critical Care Medicine , 19 (4) 474-83, Apr 1991
29. POLLACK MM, PATEL KM, RUTTIMANN U, CUERDON T. FREQUENCY OF VARIABLE MEASUREMENT IN 16 PEDIATRICS INTENVE CARE UNITS : INFLUENCE OF ACCURACY AND POTENTIAL FOR BIAS IN SEVERITY OF ILLNESS ASSESSMENT Critical Care Medicine, 24(1): 74-7, 1996 Jan
30. POLLACK MM, PATEL KM, RUTTIMANN E PEDIATRIC CRITICAL CARE TRAINING PROGRAMS HAVE A POSITIVE EFFECT ON PEDIATRIC INTENSIVE CARE MORTALITY Critical Care Medicine, 25 (10):1637-42, 1997 Oct.
31. HOSPITAL GENERAL SAN JUAN DE DIOS RESUMEN DE PRODUCCION HOSPITALARIA Registros Médicos, Guatemala , 1998
32. HOSPITAL GENERAL SAN JUAN DE DIOS ESTADISITCAS MENSUALES DE SERVICIO UTIP/UICIP Departamento de Pediatría, Guatemala 1998-1999
33. STAMBOULY JJ, POLLACK MM IATROGENIC ILLNESS IN PEDIATRIC CRITICAL CARE Critical Care Medicine, 18 (11):1248-51, 1990, Nov
34. KLEM SA, POLLACK MM, GLASS NL, SPOHN WA, KANTER RK, ZUCHER AR, RUTTIMANN UE, RESOURCE USE, EFFICIENCY AND OUTCOME PREDICTION IN PEDIATRIC INTENSIVE CARE OF TRAUMA PATIENTS Journal of Trauma, 30(1):32-6, 1990, Jan
35. DAVIS AL, POLLACK MM, CLOUP M CLOUP I, WILKINSON JD, COMPARISONS OF FRENCH AND USA PEDIATRIC INTENSIVE CARE UNITS Resuscitation, 17 (2):143-52, 1989, Apr
36. KAPIL D, BAGGA A. THE PROFILE AND OUTCOME OF PATIENTS ADMITTED TO A PEDIATRIC INTENSIVE CARE UNIT Indian Journal of Pediatrics 60(1):5-10, 1993, Jan-Feb
37. SHANN F, PEARSON G, SLATER A, WILKINSON K PAEDIATRIC INDEX OF MORTALITY (PIM) : A MORTALITY PREDICITON MODEL FOR CHILDREN IN INTENSIVE CARE Critical Care Medicine, 23(2): 201-7, 1997, Feb
38. WELLS M, RIERA-FANEGO JF, LUYT DK, DANCE M, LIPMAN J POOR DISCRIMINATORY PERFORMANCE OF THE PEDIATRIC RISK OF MORTALITY (PRISM) SCORE IN A SOUTH AFRICAN INTENSIVE CARE UNIT Critical Care Medicine , 24 (9):1507:13 1996 Sep
39. RIERA-FANEGO, JF., LIPMAN J., Letter to the Editor. Crit Care Med. 1997 Vol 25 No. 4 pp. 716-717
40. GOLDWASSER P, FELDMAN J ASSOCIATION OF SERUM ALBUMIN AND MORTALITY RISK J Clin Epidemiol 1997 Jun 509(6):693-703

41. POLLOCK E, FORD JONES EL, COREY M, BARKER G, MINDFORR CM, GOLD R, EDMONDS J. USE OF THE PEDIATRIC RISK OF MORTALITY SCORE TO PREDICT NOSOCOMIAL INFECTION IN A PEDIATRIC INTENSIVE CARE Critical Care Medicine, 19(2) 160-5, 1991, Feb
42. RUBENSTEINS JS, KABAT K, SHULMAN ST, YOGEV R BACTERIAL AND FUNGAL COLONIZATION OF ENDOTRACHEAL TUBES IN CHILDREN : A PROSPECTIVE STUDY Critical Care Medicine. 20 (11): 1544-9, 1992, Nov
43. GEDEIT RG, WEIGLE CG, HAVENS PL, WERLIN SL. CONTROL AND VARIABILITY OF GASTRIC pH IN CRITICALLY ILL CHILDREN Critical Care Medicine 1993 Dec , 21 (12):1850-5
44. LACROIX J, NADEAU D, LABERGE S, GAUTHIER M, LAPIERRE G, FARREL CA FREQUENCY OF UPPER GASTROINTESTINAL BLEEDING IN A PEDIATRIC INTENSIVE CARE UNIT Critical Care Medicine 1992, Jan ,20(1):35-42
45. MARTINOT, F. LECLERC. R.CREMER, S. LETEURTRE, C. FOURIER, V. HUE SEPSIS IN NEONATES AND CHILDREN : DEFINITIONS, EPIDEMIOLOGY , AND OUTCOME Pediatric Emergency Care 13(8): 277-280, 1997 August
46. STEIN, F. , TREVINO, R. NOSOCOMIAL INFECTIONS IN THE PEDIATRIC INTENSIVE CARE UNIT Pediatric Critical Care, Pediatric Clinics of North America, Volume 41, Number 6, December 1994, 1245-1255.
47. SINGH-NAZ, N., SPRAGUE, BM., PATEL KM., POLLACK MM. * RISK FACTORS FOR NOSOCOMIAL INFECTION IN CRITICALLY ILL CHILDREN: A PROSPECTIVE COHORT STUDY * Critical Care Medicine, 1996, Vol 24 No. 5 pp. 875-8
48. HERNANDEZ-HERNANDEZ, D. , ORNELAS-BERNAL, L., VARGAS ROSENDO R., GOMEZ-DELGADO, A., MARTINEZ GARCIA, M. * FACTORES MEDICOS , FAMILIARES Y ADMINISTRATIVOS QUE INFLUYEN EN LAS DEFUNCIONES TEMPRANAS DE UN HOSPITAL PEDIATRICO * Bol Med Hosp Infant Mex , Volumen 52 Número 5, Mayo 1995, pp. 296-303
49. TSIEN CL, FACKLER JC * POOR DIAGNOSIS FOR EXISTING MONITORS IN THE INTENSIVE CARE UNIT * Critical Care Medicine , 25 (4):614-9, 1997 Apr
50. STAMBOULY JJ, Mc LAUGHLIN LL, MANDEL FS, BOXER RA, * COMPLICATIONS OF CARE IN A PEDIATRIC CARE UNIT : A PROSPECTIVE STUDY * Critical Care Medicine 22 (10): 1098-104, 1996, Oct.
51. GARCIA S, RUZA F, ALVARADO F, MADERO R, DELGADO MA, DORAO P, FRIAS M * ANALYSIS OF COSTS IN A PEDIATRIC ICU * Critical Care Medicine , 23(2): 218-25, 1997 Feb
52. MONROE KW, KING W, ATCHISON JA * USE OF PRISM SCORES IN TRIAGE OF PEDIATRIC PATIENTS WITH DIABETIC KETOACIDOSIS * Am J Manag Care Feb ;3(2): 253-8
53. GOLDSTEIN B, METLAY L, COX C, RUBENSTEIN JS * ASSOCIATION OF PRE MORTEM DIAGNOSIS AND AUTOPSY FINDINGS IN PEDIATRIC INTENSIVE CARE UNIT VERSUS EMERGENCY DEPARTMENT VERSUS WARD PATIENTS * Critical Care Medicine, 24(4):683-6, 1996, Apr.

54. BUTT W, SHANN F, TIBBALLS J, CUDDIHY L, BLEETT L, FARLEY M. " LONG TERM OUTCOME OF CHILDREN AFTER INTENSIVE CARE " *Critical Care Medicine*, 18(9) : 961-5, 1990, Sep
55. ZUCKERMAN, GREGORY, SANTOS DANIANI " PREDICTORS OF DEATH AND NEUROLOGICAL IMPAIRMENT IN PEDIATRIC SUBMERSION INJURIES. THE PEDIATRIC RISK OF MORTALITY SCORE ", *Archives of Pediatrics and Adolescent Medicine*, 152 (2) 134-40, 1998. February , USA.
56. SUSKIND D, MURTHY K, SUSKIND R " THE MALNOURISHED CHILD : AN OVERVIEW ", in the Malnourished Child, Nestlé Nutrition Workshop series, Vol 19, Nestec Ltd. Vevey, Raven Press Ltd.,New York , USA, 1990.
57. " FACT SHEET ", No 119, Noviembre 1996, World Health Organization, Geneva, 1996.
58. BALLABRIGA A, " MALNUTRITION AND THE CENTRAL NERVOUS SYSTEM ", In the Malnourished Child, Nestlé Nutrition Workshop series, Vol 19, Nestec Ltd. Vevey, Raven Press Ltd.,New York , USA, 1990. pp. 177-210
59. GRANTHAM-McGREGOR " EFECTO DE LA MALNUTRICION EN EL DESARROLLO MENTAL ", en Waterlow JC, Malnutrición Proteico Energética, OPS/OMS, Washington, DC, USA, 1996. pp. 423-440
60. TALNER NS " CARDIAC CHANGES IN THE MALNOURISHED CHILD ", In the Malnourished Child, Nestlé Nutrition Workshop series, Vol 19, Nestec Ltd. Vevey, Raven Press Ltd.,New York , USA, 1990. pp. 229-240.
61. PHORNPHATKUL C, PONGPROT Y, SUSKIND R, VARGHESE G, FUCHS G. " CARDIAC FUNCTION IN THE MALNOURISHED CHILDREN ". *Clinical Pediatrics* , March 1994, pp 147-154, USA.
62. WATERLOW JC " MALNUTRICION PROTEICO ENERGETICA ", OPS/OMS, Washington, DC, USA, 1996. pp. 66-73
63. WORLD HEALTH ORGANIZATION " WHO MANAGEMENT OF SEVERE MALNUTRITION : A MANUAL FOR PHYSICIANS AND OTHER SENIOR HEALTH WORKERS ", Geneva, WHO 1999. Publicación Electrónica.
64. HOPKINS RL. " PULMONARY CHANGES IN THE MALNOURISHED CHILD "In the Malnourished Child, Nestlé Nutrition Workshop series, Vol 19, Nestec Ltd. Vevey, Raven Press Ltd.,New York , USA. 1990. pp. 229-240.
65. GORDILLO-PANIAGUA G, FRENK S, " RENAL FUNCTION IN THE MALNOURISHED CHILD ", In the Malnourished Child, Nestlé Nutrition Workshop series, Vol 19, Nestec Ltd. Vevey, Raven Press Ltd.,New York , USA, 1990. pp. 309-320.
66. RODRIGUEZ-SORIANO J " MALNUTRITION AND ELECTROLITE METABOLISM "In the Malnourished Child, Nestlé Nutrition Workshop series, Vol 19, Nestec Ltd. Vevey, Raven Press Ltd.,New York ; USA, 1990. pp. 141-153.
67. FRENK S " ALGUNAS PARTICULARIDADES DEL METABOLISMO DE AGUA Y SALES EN PREESCOLARES CON DESNUTRICION CRONICA GRAVE " *Bol Med Hosp. Infant Mex* Volumen 54, Numero 9, Septiembre 1997, México DF. pp 448-456.

68. KEUSCH GT " MALNUTRITION , INFECTION AND IMMUNE FUNCTION " In the Malnourished Child. Nestlé Nutrition Workshop series, Vol 19, Nestec Ltd. Vevey, Raven Press Ltd., New York , USA, 1990. pp. 309-320.
69. CHAVEZ-LOPEZ A, ERAÑA-ARROYO R., CARRILLO-LOPEZ HA., SANTOS PRECIADO JI., " INFLUENCIA DEL ESTADO NUTRICIONAL SOBRE LAS CONCENTRACIONES SERICAS DE IL-6 E ICAM-1 EN NIÑOS QUE DESARROLLAN SEPSIS ". Enfermedades Infecciosas y Microbiología, Septiembre-Octubre 1995, Vol 15, No 5, pp 343.
70. BETTLER J, ROBERTS KE, " NUTRITION ASSESSMENT OF THE CRITICALLY ILL CHILD . AACN Clin Issues 2000 Nov; 11(4):498-506
71. SACKS GS, DEARMAN K, REPOGLE WH, CORA VL, MEEKS M, CANADA T., " USE OF SUBJECTIVE GLOBAL ASSESSMENT TO IDENTIFY NUTRITION-ASSOCIATED COMPLICATIONS AND DEATH IN GERIATRIC LONG-TERM CARE FACILITY RESIDENTS ". Journal of the American College of Nutrition. 19(5): 570-7, 2000 Oct.
72. BERN C, ZUCKER JR, PERKINS BA, OTIENO J, OLOO AJ, YIP R. " ASSESMENT OF POTENTIAL INDICATORS FOR PROTEIN-ENERGY MALNUTRITION IN THE ALGORITHM FOR INTEGRATED MANAGEMENT OF CHILDHOOD ILLNESS. " , Bulletin of the World Health Organization. 75 Suppl. 1:87-96, 1997.
73. DRAMAIX M, HENNART P, BRASSEUR D, BAHWERE P, MUDJENE O, TONGLET R, DONNEN Ph, SMETS R., " SERUM ALBUMIN CONCENTRATION, ARM CIRCUMFERENCE AND OEDEMA AND SUBSEQUENT RISK DYING IN CHILDREN IN CENTRAL AFRICA ". British Medical Journal, Vol 307 (6906) Sept 1993 pp 710-713.
74. GERNAAT HB, DECHERING WH, VOORHOEVE HW. " MORTALITY IN SEVERE PROTEIN-ENERGY MALNUTRITION AT NCHELENGE, ZAMBIA ". Journal of Tropical Pediatrics, 44(4):211-7, 1998, Aug.
75. ROY NC " USE OF MID-UPPER ARM CIRCUMFERENCE FOR EVALUATION OF NUTRITIONAL STATUS OF CHILDREN AND FOR IDENTIFICATION OF HIGH-RISK GROUPS FOR MALNUTRITION IN RURAL BANGLADESH ". Journal of Health, Population and Nutrition. 18 (3): 171-80, 2000 Dec.
76. PEDROSA F, BONILLA M, LIU A, SMITH K, DAVIS D, RIBEIRO RC, WILLIAMS JA " EFFECT OF MALNUTRITION AT THE TIME OF DIAGNOSIS ON THE SURVIVAL OF CHILDREN TREATED FOR CANCER IN EL SALVADOR AND NORTHERN BRAZIL " , Journal of Pediatric Hematology/Oncology. 22(6) :502-5, 2000 Nov-Dec.
77. LEAVEY SF, STRAWDERMAN RL, JONES CA, PORT FK, HELD PJ " SIMPLE NUTRITIONAL INDICATORS AS INDEPENDENT PREDICTORS OF MORTALITY IN HEMODIALYSIS PATIENTS ", American Journal of Kidney Diseases. 31(6) : 997-1006, 1998 Jun.
78. BERHANE R, BAGENDA D, MARUM L, ACENG E, NDUGWA C, BOSCH RJ, " GROWTH FAILURE AS A PROGNOSTIC INDICATOR OR MORTALITY IN PEDIATRIC HIV INFECTION ". Pediatrics. 1997 Jul; 100(1):E7.
79. RICE AL, SACCO L, HYDER A, BLACK RE. " MALNUTRITION AS AN UNDERLYING CAUSE OF CHILDHOOD DEATHS ASSOCIATED WITH INFECTIOUS DISEASES IN DEVELOPING COUNTRIES " , Bulletin of the World Health Organization. 78(10):1207-21, 2000.

80. KOSSMAN J, NESTEL P, HERRERA MG, EL-AMIN A, FAWZI WW. " UNDERNUTRITION AND CHILDHOOD INFECTIONS: A PROSPECTIVE STUDY OF CHILDHOOD INFECTIONS IN RELATION TO GROWTH IN THE SUDAN ", *Acta Paediatrica* , 89(9) :1122-8, 2000 Sep.
81. PATWARI AK " DIARRHOEA AND MALNUTRITION INTERACTION " , *Indian Journal of Pediatrics*, 66(1 Suppl) : S124-34, 1999.
82. CERRA FB " METABOLIC MANIFESTATIONS OF MULTIPLE SYSTEMS ORGAN FAILURE " , *Crit Care Clin* 1989 Jan; 5(1) :119-31.
83. BRIASSOULIS G, VENKATARAMAN S, THOMPSON AE., " ENERGY EXPEDITURE IN CRITICAL ILL CHILDREN " , *Critical Care Medicine*, 28(4) :1166-72, 2000 Apr.
84. WATERLOW JC," THE NATURE AND SIGNIFICANCE OF NUTRITIONAL ADAPTATION " , *European Journal of Clinical Nutrition* , 53 Suppl 1: S2-5, 1999 Apr.
85. FERNANDEZ AC, CINTRA IP, SAWAYA AL, FISBERG M, DA SILVA AC. METABOLIC AND CARDIORESPIRATORY RESPONSES TO MAXIMAL AND SUBMAXIMAL EXERCISE IN EUTROPHIC AND STUNTED GIRLS " , *Revista Da Associacao Medica Brasileira*. 46(4) :312-9, 2000 Oct-Dec.
86. ASHOUR MN, SALEM SI, EL-GABDAN HM, ELWAN NM, BASU TK, " ANTI-OXIDANT STATUS IN CHILDREN WITH PROTEIN-ENERGY MALNUTRITION LIVING IN CAIRO, EGYPT " , *European Journal of Clinical Nutrition*. 53(8):669-73, 1999 Aug.
87. AKEMANI FO, KOSKINIEMI M, SIIMES MA, EKANEM EE, BOLARIN DM, VAHERI A " ASSESSMENT OF PLASMA FIBRONECTIN IN MALNOURISHED NIGERIAN CHILDREN " , *Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition* . 24 (2) :183-8, 1997 Feb.
88. SAUERWEIN RW, MULDER JA, MULDER L, LOWE B, PESHU N, DEMACKER PN, VAN DER MEER JW, MARSH K. " INFLAMMATORY MEDIATORS IN CHILDREN WITH PROTEIN-ENERGY MALNUTRITION " , *American Journal of Clinical Nutrition*. 65 (5) :1534-9, 1997 May.
89. MANARY MJ, BREWSTER DR, " POTASSIUM SUPPLEMENTATION IN KWASHIORKOR " , *Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition* . 24 (2):194-201, 1997 Feb.
90. DAS BK, RAMESH J, AGARWAL JK, MISHRA OP, BHATT RP, " BLOOD SUGAR AND SERUM INSULIN RESPONSE IN PROTEIN-ENERGY MALNUTRITION " , *Journal of Tropical Pediatrics*. 44(3):139-41, 1998 Jun.
91. HOMS GIMENO C, SERON ARBEOLA C, GUARDIA URTUBIA MJ, AVELLANAS C, " NUTRITIONAL PARAMETERS IN LONG STAY CRITICAL PATIENTS " , *Nutr Hosp* 1997 Sep- Oct ; 12(5) :257-62.
92. PLOCH W, PEZAWAS L, ARTEMIUO O, GRIMM M, KLEPETKO W, " NUTRITIONAL STATUS, ICU DURATION AND MORTALITY IN LUNG TRANSPLANT RECIPIENTS " , *Intensive Care Med* 1996 Nov. 22(11) :1179-85.
93. THOMAS L, GERARD M, MALQUARTI V, KIRKORIAN G, ROBERT D, BERTOYE A " NUTRITIONAL STATUS IN CRITICAL ILL PATIENTS. RELATIONSHIP WITH MORTALITY " , *Nouv Presse Med* 1979 Feb 3; 8(6):409-14.
94. MICHIE HR " METABOLISM OF SEPSIS AND MULTIPLE ORGAN FAILURE " , *World J Surg* 1996 May; 20(4) :460-4.

95. BERBEROGLU M, " EVALUATION IF THE CORRELATION BETWEEN SERUM TUMOR NECROSIS FACTOR ALPHA AND RELATIVE BODY MASS INDEX IN CHILDHOOD " , J Pediatr Endocrinol Metab 2001 May; 14(5):543-7.
96. PUOANE T, SANDERS D, CHOPRA M, ASHWORTH A, STRASSER S, MC COY D, ZULU B, MATINISE N, MDINGAZWE N, " EVALUATING THE CLINICAL MANAGEMENT OF SEVERLY MALNOURISHED CHILDREN " , South African Medical Journal . 91 (2): 137-41, 2001 Feb.
97. MARCIN JP, SLONIM AD, POLLACK MM, RUTTMANN UE, " LONG-STAY PATIENTS IN THE PEDIATRIC INTENSIVE CARE UNIT " , Critical Care Medicine, 29 (3) :652-7, 2001 Mar.
98. SCHENEIDER DT, LEMBURG P, SPROCK I, HEYING R, GOBEL U, NURNBERGER " INTRODUCTION OF THE ONCOLOGICAL PEDIATRIC RISK OF MORTALITY SCORE (O-PRISM) FOR ICU SUPPORT FOR FOLLOWING-STEM CELL TRANSPLANTATION IN CHILDREN " , Bone Marrow Transplant 2000 May; 25(10):1079-86.
99. LEON JA " VALORACION DE ALGUNOS FACTORES IDENTIFICADOS COMO RIESGO DE MORTALIDAD EN PACIENTES CON DESNUTRICION PROTEICO ENERGETICA SEVERA PRIMARIA " , Pediatría Ed. Internacional vol 2, No.1, Abr,May,Jun 1999. pp.14-17.
100. MOYA-BARQUIN, LA., ROMERO-ESCRIBA AL, ESPINOZA-MONTES R, PRISM III : A QUALITY ASSESSMENT ON A GUATEMALIAN PEDIATRIC INTENSIVE CARE UNIT " , Supplement to Pediatric Critical Care Medicine, Vol 1, Number 1, pp. 42, July 2000
101. TORUN B, VITERI FE, " TRATAMIENTO DE NIÑOS HOSPITALIZADOS CON DESNUTRICION PROTEINICO ENERGETICA SEVERA " , Revista del Colegio de Médicos de Guatemala, Sep-Dic 1976, Volumen 27 Número 3-4, pp 43-62.
102. GARCÍA GONZALEZ ER, HINOJOSA RODRÍGUEZ MC, ROMO VELÁSQUEZ JB, OLVERA HIDALGO C, " PROTEINAS SERICAS Y SOBREVIDA DELPACIENTE LACTANTE CRÍTICAMENTE ENFERMO CON SEPTICEMIA " , Bol Med Hosp. Infant Mex, Vol 44 Numero 9, septiembre 1987.
103. WATERLOW JC, " MALNUTRICIÓN Y MORTALIDAD " , En Malnutrición Proteico Energética, OPS/OMS, Washington DC, USA, 1996, 400-421.
104. FRISANCHO AR, " TRICEPS SKIN FOLD AND UPPER ARM MUSCULE SIZE NORMS FOR ASSESSMENT OF NUTRITIONAL STATUS " , American Journal of Clinical Nutrition 27 : Oct 1974, pp. 1052-58
105. MANARY MJ, Mac PHERSON GD, Mc ARDLE F, JACKSON MJ HART CA, " SELENIUM STATUS , KWASHIORKOR AND CONGESTIVE HEART FAILURE " Acta Paediatr 90:950-952, 2001.
106. MANARY MJ, BREWSTER DR, BROADHEAD RL, CROWLEY JR, FJELD CR, YARESEKI KE, " PROTEIN METABOLISM IN CHILDREN WITH EDEMATOUS MALNUTRITION AND ACUTE LOWER RESPIRATORY INFECTION " , Am J Clin Nutr 1997; 65:1005-1010.
107. ASHWORTH-HILL A., " INFECCION E INMUNIDAD EN LACTANTES DE BAJO PESO AL NACIMIENTO " , Nestlé Nutrition Workshop Series, Pediatric Program , No. 45.,pp. 16-19, México 1999.

108. MANARY MJ, LEEUWENBURGH C., HEINECKE JW., " INCREASED OXDIATIVE STRESS IN KWASHIORKOR ", J Pediatr 2000; 137:421-4.
109. FECHNER A., BOHME CC., GROMER S., FUNK M., SCHIRMER RH., BECKER K., " ANTIOXIDANT STATUS AND NITRIC OXIDE IN THE MALNUTRITION SYNDROME KWASHIORKOR ", Pediatr Res 49:237-243,2001.
110. MORLESE JF, FORRESTER T., BADALOO A., DEL ROSARIO M, FRAZER M, JAHOOOR F. " ALBUMIN KINETICS IN EDEMATOUS AND NONEDEMATOUS PROTEIN - ENERGY MALNOURISHED CHILDREN " , Am J Clin Nutr 1996;64:952-9.
111. CORONEL-MARTINEZ, DL, MOGUEL-PARRA, G " EVALUACION DEL EXPEDIENTE CLINICO CON BASE A LOS LINEAMIENTOS ESTABLECIDOS EN LA NORMA OFICIAL MEXICANA 168-SSA1-1998, COMO UN METODO PARA MEJORAR LA CALIDAD DE LA ATENCIÓN EN EL HOSPITAL INFANTIL DE MEXICO FEDERICO GOMEZ ", Tesis, UNAM; HIM, 2002.
112. POLLACK MM, EARLY NUTRITION DEPLETION IN CRITICALLY ILL CHILDREN . Crit Care Med 1981, 9: 580- 583.
113. POLLACK MM, MALNUTRITION IN PEDIATRIC INTENSIVE CARE , J Paren Enter Nutr 1982; 6: 20-24.
114. POLLACK MM, ASSOCIATION OF ACUTE PROTEIN ENERGY MALNUTRITION WITH SEVERITY OF ILLNESS AND QUANTITY OF CARE , J Paren Enter Nutr 1985; 9:309-313.
115. BEKER LT, RUSSEK-COHEN E, FINK RJ. " STATURE AS A PROGNOSTIC FACTOR IN CYSTIC FIBROSIS SURVIVAL " J Am Dietetic Association 101 (4) :438-42, 2001 Apr.
116. PEARZON GA, STICKLEY J, SHANN F. " CALIBRATION OF THE PAEDIATRIC INDEX OF MORTALITY IN UK PAEDIATRIC INTENSIVE CARE " Arch Dis in Childhood , 84 (2): 125 - 8, 2001 Feb.