

UNIVERSIDAD CENTROCCIDENTAL

“LISANDRO ALVARADO”

DECANATO DE MEDICINA

**EVALUACIÓN PROSPECTIVA DEL ESTADO METABÓLICO
NUTRICIONAL DE PACIENTES DIABÉTICOS DURANTE LA
HOSPITALIZACIÓN. HOSPITAL CENTRAL UNIVERSITARIO
“ANTONIO MARÍA PINEDA”. BARQUISIMETO, VENEZUELA.**

RAMFIS ENRIQUE NIETO MARTÍNEZ

BARQUISIMETO, 2002

UNIVERSIDAD CENTROCCIDENTAL
“LISANDRO ALVARADO”
DECANATO DE MEDICINA
POSTGRADO DE MEDICINA INTERNA

**EVALUACIÓN PROSPECTIVA DEL ESTADO METABÓLICO
NUTRICIONAL DE PACIENTES DIABÉTICOS DURANTE LA
HOSPITALIZACIÓN. HOSPITAL CENTRAL UNIVERSITARIO
“ANTONIO MARÍA PINEDA”. BARQUISIMETO, VENEZUELA.**

Trabajo de Grado presentado para optar
al grado de Especialista

POR: RAMFIS ENRIQUE NIETO MARTÍNEZ

BARQUISIMETO, 2002

**EVALUACIÓN PROSPECTIVA DEL ESTADO METABÓLICO
NUTRICIONAL DE PACIENTES DIABÉTICOS DURANTE LA
HOSPITALIZACIÓN. HOSPITAL CENTRAL UNIVERSITARIO
“ANTONIO MARÍA PINEDA”. BARQUISIMETO, VENEZUELA.**

Por: RAMFIS ENRIQUE NIETO MARTÍNEZ

**Trabajo de Grado Aprobado con
“Mención Honorífica”**

Dr. José Cedeño
Tutor

Dra. Lourdes Mariela Montilva
Jurado

Dra Yajaira Monteiro
Jurado

Barquisimeto, 2002

DEDICATORIA:

A mi esposa Samantha,
y a mis hijos Ramfis Javier y Santiago.

AGRADECIMIENTOS

- A mi equipo de investigación del Laboratorio Multidisciplinario de Nutrición de la Unidad de Investigación de Fisiología. Decanato de Medicina (UCLA): Dra. Martha Silva, Lic. Lourdes Balza, Lic. Isbel Tovar, Haydeé Martínez y José Eduardo Millán.
- Al Dr. Jose Cedeño (Tutor) por su valiosa opinión y colaboración.
- A la Dra. Mariela Montilva (Jurado), Dra. Yajaira Monteiro (Jurado) y Dra. Elaine Trujillo (Brigham and Women`s Hospital, Boston MA) por sus valiosas sugerencias.
- A mis compañeros del Postgrado de Medicina Interna, especialmente al Dr. Carlos Alvarez.
- Al personal de los Departamentos de Medicina, Emergencia y Nutrición y Dietética del Hospital Central “Antonio María Pineda” por su colaboración.
- Al Dr. Asdrúbal González de la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Central “Antonio María Pineda” por permitir el uso de la balanza de pacientes encamados para este estudio.
- A nuestros pacientes, esperando que la información obtenida ayude a mejorar su atención nutricional.
- A todas aquellas personas que colaboraron en la realización de este estudio.

INDICE GENERAL

	INDICE DE CUADROS	pp. viii
	RESÚMEN	xi
	INTRODUCCION	1
I	EL PROBLEMA	
	A. Planteamiento del Problema.....	3
	B. Objetivos.....	3
	1.General.....	3
	2. Específicos.....	3
	C. Justificación de la Investigación.....	4
II	MARCO TEORICO	
	A. Antecedentes.....	5
	B. Bases Teóricas	8
	1. Diabetes, hospitalización, desnutrición e infección.....	8
	2. Medición del estado nutricional.....	9
III	MARCO METODOLOGICO	
	A. Tipo de investigación	12
	B. Población y muestra.....	12
	C. Diseño de la investigación.....	12
	1. Composición de la dieta hospitalaria y consumo del paciente...	13
	2. Condiciones de vida	14
	3. Evaluación global subjetiva.....	14
	4. Composición corporal – Antropometría.....	14
	5. Pruebas bioquímicas de estado nutricional.....	15
	6. Balance calórico y balance nitrogenado.....	17
	7.Complicaciones intrahospitalarias y variables no nutricionales.....	17
	D. Técnicas de procesamiento y análisis de datos.....	18
IV	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	
	A. Población estudiada y condiciones de vida.....	19
	B. Estado Nutricional del paciente diabético al ingreso al hospital	20
	C. Cambio del estado nutricional del paciente diabético durante la hospitalización.....	29
	D. Estudio metabólico.....	33
	1. Contenido nutricional y adecuación de la dieta hospitalaria.....	33
	2. Consumo y adecuación de la ingesta del paciente diabético hospitalizado.....	36

3.	Balance calórico y balance nitrogenado.....	38
4.	Indicadores de evolución intrahospitalaria.....	42
V	CONCLUSIONES.....	44
	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	45
	ANEXOS	
A.	Curriculum Vitae.....	51
B.	Características de la Evaluación Global Subjetiva (Detsky 1987).....	55
C.	Ecuaciones y valores de referencia para el cálculo de algunos indicadores de evaluación nutricional.....	56
D.	Ecuaciones para el calculo de requerimientos y balance calórico-proteico.....	57
E.	Técnicas o procedimientos metodológicos a empleados en la investigación.....	59
F.	Puntos de corte para los indicadores antropométricos utilizadas en este estudio	60
G.	Puntos de corte para los indicadores bioquimicos utilizados en este estudio	61

INDICE DE CUADROS

Cuadro		pp.
1.	CARACTERÍSTICAS GENERALES, CONDICIONES DE VIDA Y CAPACIDAD FUNCIONAL DE 36 PACIENTES DIABÉTICOS A SU INGRESO AL HOSPITAL CENTRAL “ANTONIO MARÍA PINEDA”. BARQUISIMETO. NOVIEMBRE 2000 – NOVIEMBRE 2001.....	
2.	CAMBIO DE PESO ANTES DEL INGRESO Y ESTADO NUTRICIONAL POR EVALUACIÓN GLOBAL SUBJETIVA DE 36 PACIENTES DIABÉTICOS SEGÚN SEXO A SU INGRESO AL HOSPITAL CENTRAL “ANTONIO MARÍA PINEDA”. BARQUISIMETO. NOVIEMBRE 2000 – NOVIEMBRE 2001. ^{1,2}	
3.	ESTADO NUTRICIONAL CALÓRICO Y COMPOSICIÓN CORPORAL DE 36 PACIENTES DIABÉTICOS SEGÚN SEXO A SU INGRESO AL HOSPITAL CENTRAL “ANTONIO MARÍA PINEDA”. BARQUISIMETO. NOVIEMBRE 2000 – NOVIEMBRE 2001. ^{1,2}	
4.	CLASIFICACIÓN DEL ESTADO NUTRICIONAL SEGÚN PARÁMETROS ANTROPOMÉTRICOS DE 36 PACIENTES DIABÉTICOS A SU INGRESO AL HOSPITAL CENTRAL “ANTONIO MARÍA PINEDA”. BARQUISIMETO. NOVIEMBRE 2000 – NOVIEMBRE 2001. ^{1,2}	
5.	ESTADO NUTRICIONAL PROTEICO EN 36 PACIENTES DIABÉTICOS SEGÚN SEXO A SU INGRESO AL HOSPITAL CENTRAL “ANTONIO MARÍA PINEDA”. BARQUISIMETO. NOVIEMBRE 2000 – NOVIEMBRE 2001. ^{1,2}	
6.	ESTADO NUTRICIONAL DEL HIERRO, VITAMINAS A, E Y NIVELES DE LÍPIDOS Y GLICEMIA EN 36 PACIENTES DIABÉTICOS SEGÚN SEXO A SU INGRESO AL HOSPITAL CENTRAL “ANTONIO MARÍA PINEDA”. BARQUISIMETO. NOVIEMBRE 2000 – NOVIEMBRE 2001. ^{1,2}	

7. VARIACIÓN DEL ESTADO NUTRICIONAL CALÓRICO Y COMPOSICIÓN CORPORAL EN 15 PACIENTES DIABÉTICOS HOSPITALIZADOS. HOSPITAL CENTRAL “ANTONIO MARÍA PINEDA”. BARQUISIMETO. NOVIEMBRE 2000 – NOVIEMBRE 2001.^{1,2}
8. VARIACIÓN DEL ESTADO NUTRICIONAL PROTEICO EN 15 PACIENTES DIABÉTICOS HOSPITALIZADOS. HOSPITAL CENTRAL “ANTONIO MARÍA PINEDA”. BARQUISIMETO. NOVIEMBRE 2000 – NOVIEMBRE 2001.^{1,2}
9. VARIACIÓN DEL ESTADO NUTRICIONAL DEL HIERRO, VITAMINAS A, E, NIVELES DE LÍPIDOS Y GLICEMIA EN 15 PACIENTES DIABÉTICOS HOSPITALIZADOS. HOSPITAL CENTRAL “ANTONIO MARÍA PINEDA”. BARQUISIMETO. NOVIEMBRE 2000 – NOVIEMBRE 2001.^{1,2}
10. CONTENIDO Y ADECUACIÓN DE MACRONUTRIENTES DE LA DIETA HOSPITALARIA DEL PACIENTE DIABÉTICO.....
11. CONTENIDO Y ADECUACIÓN DE VITAMINAS DE LA DIETA HOSPITALARIA DEL PACIENTE DIABÉTICO.....
12. CONTENIDO Y ADECUACIÓN DE MINERALES, COLESTEROL Y FIBRA DE LA DIETA HOSPITALARIA DEL PACIENTE DIABÉTICO.....
13. CONSUMO Y ADECUACIÓN DE MACRONUTRIENTES EN PACIENTES DIABÉTICOS HOSPITALIZADOS.....
14. CONSUMO Y ADECUACIÓN DE VITAMINAS EN PACIENTES DIABÉTICOS HOSPITALIZADOS.....
15. CONSUMO Y ADECUACIÓN DE MINERALES, COLESTEROL Y FIBRA EN PACIENTES DIABÉTICOS HOSPITALIZADOS.....

16. ESTUDIO DE BALANCE CALÓRICO EN 14 PACIENTES
DIABÉTICOS HOSPITALIZADOS.....
- 17 BALANCE NITROGENADO EN 10 PACIENTES
DIABÉTICOS HOSPITALIZADOS.....
18. INDICADORES DE EVOLUCIÓN INTRAHOSPITALARIA EN
PACIENTES DIABÉTICOS.....

**EVALUACIÓN PROSPECTIVA DEL ESTADO METABÓLICO
NUTRICIONAL DE PACIENTES DIABÉTICOS DURANTE LA
HOSPITALIZACIÓN. HOSPITAL CENTRAL UNIVERSITARIO
“ANTONIO MARÍA PINEDA”. BARQUISIMETO, VENEZUELA.**

Autor: Dr. Ramfis Nieto

Tutor: Dr. José Cedeño

RESUMEN

La prevalencia de desnutrición hospitalaria es alta. El paciente diabético tiene mayor riesgo de desnutrición por aumento de sus requerimientos metabólicos. Para conocer su estado metabólico-nutricional, fueron evaluados pacientes diabéticos al ingreso (N = 36) y antes del egreso (N=15) del hospital. En cada evaluación se midieron parámetros antropométricos (Peso, Talla, IMC, PPU, PPI, pliegues subcutáneos, CMB, % grasa y % masa magra) y bioquímicos (proteínas totales, albúmina, transferrina, Hb, hierro sérico, TIBC, % saturación, vitamina A, vitamina E, lípidos y glicemia). En 15 pacientes se pesó toda la ingesta alimentaria y se midió el NUU de un día, para un estudio metabólico de balance calórico y nitrogenado. Resultados: A su ingreso al hospital el paciente diabético presentó 24 a 77% de desnutrición proteico-calórica, pérdida de peso de 12,7 Kg., 90% de condiciones de vida clase baja y marginal; así como, 57% de anemia y 45% de deficiencia de vitamina A. La hospitalización produjo mayor disminución de peso y de la reserva calórica, sin variación significativa de los indicadores proteicos viscerales (albúmina) y somáticos (CMB). La transferrina se comportó como una proteína de fase aguda e indicador de inflamación, y no fue adecuada para valorar el estado nutricional proteico ni la eritropoyesis. Todos los pacientes estaban en balance calórico y nitrogenado negativo. Un factor contribuyente al balance calórico negativo fue el insuficiente aporte de energía en la dieta (80% del requerimiento). El consumo del paciente no cubría los requerimientos de calorías, proteínas, vitamina E, folato, tiamina, zinc y fibra. La ingesta de colesterol estaba por encima de 300 mg/d. Por tanto, deben implementarse medidas que mejoren la atención nutricional del paciente diabético hospitalizado para disminuir la posibilidad de desnutrición iatrogénica.

Glosario: IMC = Índice de masa corporal; PPU = Porcentaje del peso usual; PPI = Porcentaje del peso ideal; CMB = Circunferencia muscular del brazo; Hb = Hemoglobina; TIBC =

Capacidad total de fijación de hierro; % saturación = Saturación de transferrina; NUU = Nitrógeno ureíco urinario.

Palabras claves: Desnutrición, diabéticos, hospitalización.

INTRODUCCION

Casi la mitad de los pacientes hospitalizados están desnutridos. Las cifras de desnutrición hospitalaria son más altas en Latinoamérica (Venezuela 50%, Brasil 49%) (Baptista, 1999; Correia 1999 respectivamente); con respecto a otros países (40%) (Naber, 1997). Aunque el diagnóstico y tratamiento nutricional adecuado y oportuno en pacientes desnutridos puede disminuir la incidencia de complicaciones, morbilidad, mortalidad, así como el tiempo y costo de la hospitalización (Wyzynski, 1998); estudios previos indican que se presta poca atención a diagnosticar y revertir la malnutrición y a proporcionar un adecuado soporte nutricional (Bristian 1974, Hill 1977, Bristian 1976, Correia 1999).

De los pacientes manejados en Medicina Interna los diabéticos son más susceptibles a presentar desnutrición por su menor capacidad para utilizar glucosa y otros substratos como fuente energética (Nutrition Core, 1996). Además, los pacientes diabéticos son hospitalizados frecuentemente debido a infecciones, lo cual incrementa su requerimientos tanto energéticos como de otros nutrientes, aumentando el riesgo de desnutrición. En cuanto al estado nutricional de pacientes hospitalizados, estudios previos han mostrado que: - mientras más desnutrido ingresa el paciente mayor es la permanencia hospitalaria (Messner et al, 1991), - el estado nutricional puede deteriorarse en el curso de la hospitalización (Butterworth, 1974, González Castela, 2001), y - el consumo de nutrientes puede ser insuficiente para cubrir las necesidades del paciente (Hall K, 2000).

Considerando que en la literatura revisada no hay estudios que evalúen exclusivamente a la población diabética hospitalizada; y que en Venezuela no hay estudios metabólicos nutricionales prospectivos publicados, el objetivo del presente estudio fué:

- a. Evaluar el estado nutricional del paciente diabético a su ingreso al hospital.
- b. Determinar la variación del estado nutricional durante la hospitalización.
- c. Estimar si el paciente diabético cubre sus requerimientos nutricionales durante la hospitalización.

CAPITULO I

EL PROBLEMA

A. Planteamiento del Problema

El presente estudio intenta responder las siguientes interrogantes: (1) ¿Cuál es el estado nutricional de los pacientes diabéticos a su ingreso al hospital?, (2) ¿El estado nutricional de los pacientes diabéticos hospitalizados se deteriora durante el curso de su hospitalización? , y (3) ¿El contenido de la dieta y el consumo del paciente cubren sus requerimientos nutricionales ?.

B. Objetivos

1. General

Evaluar el estado nutricional y metabólico de pacientes diabéticos durante el curso de su hospitalización en el Hospital Central “Antonio María Pineda” Barquisimeto, Venezuela.

2. Específicos

- a) Evaluar el estado nutricional y las condiciones de vida de pacientes diabéticos a su ingreso al hospital
- b) Evaluar la variación del estado nutricional de pacientes diabéticos durante el curso de su hospitalización.

- c) Determinar los requerimientos nutricionales de los pacientes diabéticos hospitalizados y estimar si sus requerimientos nutricionales son cubiertos por la dieta ofrecida y por su consumo en el hospital.

C. Justificación de la Investigación

El presente estudio es el que mide más variables nutricionales (al menos 30 indicadores) con respecto a la literatura consultada sobre evaluación nutricional de pacientes hospitalizados. Además, es el primer estudio de esta naturaleza en Venezuela. Los resultados que generó el proyecto permieron caracterizar el estado nutricional del paciente diabético que ingresa al hospital y conocer si este se deteriora dentro del hospital. Además, permitió conocer si con el manejo nutricional actual del paciente hospitalizado se cubren adecuadamente sus requerimientos. En base a los resultados, se pueden establecer pautas que permitan corregir cualquier desbalance nutricional durante la hospitalización y las medidas de intervención podrán dirigirse específicamente a las causas involucradas. Finalmente, el presente servirá de base para estudios posteriores en el área de nutrición clínica en nuestro centro hospitalario.

CAPITULO II

MARCO TEORICO

A. Antecedentes

La revisión de 21 trabajos publicados en la literatura médica demuestra que la prevalencia de desnutrición en pacientes hospitalizados es alta. La frecuencia de desnutrición varió entre 23 y 62%, con un promedio global de 40%. El porcentaje de desnutrición fue discretamente más alto en pacientes de medicina interna (43%) que en pacientes de cirugía (39%).

Publicaciones sobre el estado nutricional de pacientes hospitalizados en servicios de cirugía y medicina, 1975-1999 (Naber et al, 1997)

Tipo de pacientes y referencia	Prevalencia de desnutrición N (%)	Tipo de pacientes y referencia	Prevalencia de desnutrición N (%)
<u>Quirúrgicos</u>		<u>Medicina Interna</u>	
Postma y Wesdorp, 1993	422 (23)	Larsson et al, 1994	382 (29)
Hall, 1990	367 (29)	Willard et al, 1980	200 (32)
Petigrew et al, 1983	198 (32)	Coats et al, 1993	228 (38)
McWhirter et al, 1994	200 (33)	McWhirter et al, 1994	300 (45)
Bristian et al, 1974	131 (40)	Weinsier et al, 1979	134 (48)
Destky et al, 1987	202 (44)	Robinson et al, 1987	100 (56)
Reilly et al, 1988	406 (48)	Reilly et al, 1988	365 (59)
Buzby et al, 1980	100 (62)	Bristian et al, 1976	251 (44)
Promedio	39 %	Nightingale et al, 1996	84 (35)
<u>Geriátricos</u>		Promedio	43 %
Larsson et al, 1990	500 (29)		
Fullop et al, 1991	552 (34)		
Constans et al, 1992	324 (37)		

Sullivan y Carter, 1994	110 (38)
Promedio	35 %

En un estudio reciente en Brasil (IBANUTRI), donde también se reportó cifras altas (49%) de desnutrición se pudo conocer que, sólo el 11% de las historias clínicas hacían referencia al estado nutricional del paciente, el 8% reportaba valores de albúmina y menos del 10% de los pacientes estudiados recibió terapia nutricional. Esto indica la poca atención que se le presta al aspecto nutricional del paciente hospitalizado, a pesar de que la mayoría de los estudios confirman mayor mortalidad y complicaciones en los pacientes desnutridos. En el estudio mencionado, los pacientes desnutridos presentaron mas complicaciones (27% vs 16%) y mayor mortalidad (12% vs 5%) que los bien nutridos, la duración de hospitalización fue casi el doble y los costos hospitalarios fueron 50% más altos (Correia, 1999).

En Venezuela, los estudios sobre desnutrición intrahospitalaria son escasos. Datos recientes provenientes de la revisión retrospectiva de 1700 historias de pacientes hospitalizados en el Hospital Universitario y en el Hospital Militar de Caracas, indican que la prevalencia de desnutrición alcanza un 50%, con un 17% de desnutrición severa. Al igual que en el estudio IBANUTRI, tampoco se le prestó suficiente atención al aspecto nutricional (42% sin datos nutricionales y 55% sin valores de albúmina) (Baptista G, 1999).

De los estudios previos se infiere que la importancia del soporte nutricional es subestimada, se le presta poca atención a revertir la malnutrición y que a los médicos les preocupa poco el estado nutricional de sus pacientes (Bristian 1974, Hill 1977, Correia 1999, Bristian 1976). Esta situación puede conllevar a un empeoramiento del estado nutricional del paciente durante su hospitalización por la falta de intervención efectiva para cubrir sus requerimientos nutricionales, que se ha denominado “desnutrición iatrogénica” (Butterworth and Blackburn 1975). Considerando que el estado nutricional es un factor importante que influye en la evolución intrahospitalaria del paciente, es relevante estudiar en que grado el paciente hospitalizado se desnutre. El diagnóstico precoz y el tratamiento oportuno de

pacientes desnutridos pudieran reducir la incidencia de complicaciones, morbilidad, mortalidad, el tiempo y costo diario de la hospitalización (Wyszynski, 1998); así como, la posibilidad de readmisión del paciente al hospital (Herrmann 1992, Friedmann 1997).

Los enfermos de diabetes mellitus son más susceptibles a desnutrición porque sus requerimientos metabólicos están incrementados; condición que se ha denominado *malnutrición relacionada con la diabetes*. En Venezuela, se estima que la prevalencia de la diabetes está alrededor del 5%, lo cual hace que la diabetes sea uno de los principales motivos de consulta médica. En el Ambulatorio del Sur de Barquisimeto, la diabetes representó el segundo motivo de consulta en la consulta externa de Medicina Interna con un 11% del total para el mes de Enero del 2000. La condición crónica y la gran propensión a complicaciones, hace de la diabetes mellitus una de las primeras causas de hospitalización a los Servicios de Medicina Interna. Aunque no se dispone de datos estadísticos exactos, es posible que las complicaciones (infecciosas y metabólicas) de la diabetes sean un motivo frecuente de hospitalización en el Hospital Central “Antonio María Pineda” (Barquisimeto, Venezuela).

Por otra parte, la mayoría de nuestros pacientes diabéticos permanecen hospitalizados un tiempo considerablemente mayor que los no diabéticos, lo cual incrementa los costos hospitalarios. Considerando que la desnutrición prolonga la duración de la hospitalización y así, el riesgo de complicaciones; los objetivos del presente estudio adquieren suma relevancia.

Algunos de los estudios revisados donde se evalúa la prevalencia de malnutrición en pacientes no quirúrgicos, incluyen pacientes diabéticos (Naber 1997, Wyszynski, 1998). También se ha evaluado el cambio de los indicadores nutricionales a lo largo de la hospitalización o la relación del estado nutricional con las complicaciones intrahospitalarias. Sin embargo, en la literatura consultada no hay diseños metodológicos para evaluar la evolución intrahospitalaria del estado nutricional de pacientes diabéticos exclusivamente. El presente es el primer estudio prospectivo metabólico-nutricional en pacientes diabéticos realizado en Venezuela.

B. Bases Teóricas

1. Diabetes, hospitalización, desnutrición e infecciones

La pérdida de peso durante la hospitalización obedece a diversas causas, entre ellas: (a) Períodos de ayuno para tomar muestras de sangre para exámenes de laboratorio y (b) Inadecuada ingesta de nutrientes por hiporexia asociada a la enfermedad, intervenciones quirúrgicas o tratamientos médicos (Anderson and Bazel Geil 1994). En pacientes ancianos, se ha documentado que la baja ingesta de nutrientes contribuye a la evolución tórpida durante la hospitalización (Hall, K et al 2000). Aunque no hay reportes en la literatura revisada, es posible que en algunos centros hospitalarios, la dieta servida al paciente diabético sea insuficiente para cubrir sus requerimientos nutricionales.

Por otro lado, la enfermedad puede contribuir a la desnutrición del paciente por diferentes mecanismos: (a) Disminución de la ingesta y/o absorción de nutrientes, (b) Disminución del aprovechamiento de los nutrientes absorbidos, (c) Aumento en las pérdidas, y (d) Incremento en las necesidades de nutrientes. En la diabetes mellitus, la célula no es capaz de utilizar adecuadamente la glucosa y otros substratos energéticos, disminuyendo el aprovechamiento de los nutrientes absorbidos, lo cual incrementa el riesgo de desnutrición (Moore, 1994).

Así también, se ha demostrado que la hiperglicemia afecta la función inmune (Nutrition Core, 1996). En diabéticos mal controlados (glicemia > 200 mg/dl), se ha reportado un daño en la función de los polimorfonucleares. Estudios in vitro, han mostrado que la adherencia, quimiotaxis, fagocitosis y función microbiciida de los granulocitos puede mejorar al controlarse la glicemia. Al ser más susceptibles a infecciones, los diabéticos tienen mayor riesgo de una complicación adicional que incrementaría tanto los requerimientos nutricionales como el catabolismo.

Cuando se realiza la evaluación nutricional de un paciente hospitalizado se debe diagnosticar el estado nutricional, establecer el riesgo de desnutrición y elaborar un

plan de alimentación o de soporte nutricional especial cuando sea necesario. En el caso del paciente diabético, la estimación de las necesidades calóricas y proteicas son similares a las de pacientes no diabéticos. Los objetivos del tratamiento nutricional del paciente diabético hospitalizado son: (a) Proporcionar una dieta que aporte las calorías necesarias para lograr un peso deseable y evitar la pérdida de masa magra durante la hospitalización y (b) Prevenir la hiperglicemia e hipoglicemia (Nelson et al 1996). En los diabéticos es importante evitar la sobrealimentación, ya que el exceso de calorías puede exacerbar la hiperglicemia (Nutrition Core 1996, Nutrition Grand Rounds 1994).

La mayoría de los pacientes diabéticos pueden ser alimentados adecuadamente con 100% a 120% de los requerimientos calóricos basales estimados a partir de la ecuación de Harris – Benedict. Del total de calorías, el 30% puede provenir de las grasas; 1,0 a 1,5 g/Kg de proteínas, y el resto como carbohidratos. Es importante determinar si las necesidades nutricionales de los pacientes diabéticos hospitalizados son cubiertas por la dieta ofrecida en nuestro hospital. Además si de la dieta ofrecida, el paciente ingiere los nutrientes necesarios para lograr los objetivos establecidos.

2. Medición del estado nutricional

La desnutrición ocurre cuando la ingesta y/o absorción de nutrientes no cubre los requerimientos del paciente. Este desbalance entre ingesta y requerimientos conduce secuencialmente a cambios funcionales, bioquímicos y de composición corporal. Estos últimos, pueden ser detectados por antropometría y/o bioimpedancia. Finalmente, si el desbalance continúa aparecen los signos clínicos de desnutrición.

La evaluación nutricional es el proceso utilizado para valorar el estado nutricional, identificar si hay malnutrición y determinar que pacientes necesitan apoyo nutricional agresivo (Moore 1994). La evaluación nutricional debe incluir:

- a) **Evaluación del consumo de nutrientes:** Este se estima interrogando al paciente sobre su ingesta habitual de nutrientes (recordatorio de 24 horas o

cuestionario de frecuencia de comidas) o haciendo un registro de alimentos que consiste en medir o pesar la cantidad de cada uno de los alimentos ingeridos por el paciente en un día. Para calcular la cantidad de nutrientes que se consumen provenientes de cada alimento ingerido, se utiliza la información contenida en la tabla de composición de alimentos de Venezuela (INN 1999). El consumo de cada nutriente se compara con los requerimientos específicos de cada paciente para ese nutriente, con el objeto de determinar la adecuación; es decir, el porcentaje del requerimiento de un nutriente que es cubierto por la ingesta del paciente.

- b) **Parámetros clínicos:** El examen clínico puede ser predictivo de las consecuencias adversas de la malnutrición e identificar pacientes que pueden desarrollar complicaciones relacionadas con la malnutrición. Esto ha sido llamado Evaluación Global Subjetiva (EGS) (Detsky 1987).

- c) **Evaluación de indicadores nutricionales proteícos (visceral y somáticos) y reservas de calorías, vitaminas y minerales:** Esta evaluación incluye métodos antropométricos, bioquímicos y pruebas funcionales. Las determinaciones antropométricas son mediciones realizadas en el cuerpo humano. A través de éstas, se obtienen indicadores de reserva calórica (peso, talla, índice de masa corporal, porcentaje peso usual o ideal, pliegues subcutáneos, porcentaje de grasa) y de masa muscular proteica (circunferencia braquial y circunferencia muscular del brazo). El porcentaje de grasa también puede ser estimado por bioimpedancia, método que se basa en la resistencia de los diferentes tejidos al paso de una corriente eléctrica. Por otra parte, el estado de algunos nutrientes puede ser determinado mediante análisis bioquímicos en sangre. La albúmina y la transferrina son indicadores de la síntesis de proteína visceral, mientras que la hemoglobina es un indicador que refleja deficiencia de múltiples nutrientes (hierro, vitamina B12, folato etc.).

Además, puede determinarse el nivel de vitaminas y minerales específicos en sangre.

d) **Determinación del balance nitrogenado en 24 horas:** La determinación del balance nitrogenado es muy útil en la evaluación del estado nutricional pretratamiento y en la monitorización de la respuesta al tratamiento nutricional. El balance nitrogenado se realiza recolectando una muestra de orina de 24 horas para medir nitrógeno ureico urinario y determinar las pérdidas de nitrógeno (nitrógeno excretado). Subsecuentemente, este valor es restado del nitrógeno ingerido para determinar el balance nitrogenado. Un balance negativo indica un estado de hipercatabolismo donde el organismo excreta mas nitrógeno del ingerido (catabolismo de reservas proteicas endógenas)(Nelson JK, 1996).

e) **Determinación de los requerimientos nutricionales calóricos y proteicos:** Los requerimientos proteicos y calóricos dependen de la situación clínica. Los requerimientos calóricos pueden ser calculados por la ecuación de Harris-Benedict (Harris y Benedict, 1919) agregando, al gasto energetico basal, el incremento por actividad física e injuria. El metodo ideal para obtener el requerimiento energético real del paciente es la calorimetría indirecta. Esta nos da un valor exacto del estrés metabólico que impone la enfermedad en el paciente, y al compararlo con los valores predictivos esperados en la formula de Harris-Benedict, nos permite determinar si el paciente esta hipo, normo o hipermetabólico (Zabala, 1989).

CAPITULO III

MARCO METODOLOGICO

A. Tipo de Investigación

Se realizó un estudio prospectivo, explicativo, observacional, de tipo transversal o de prevalencia (Gehlbach, 1982).

B. Población y Muestra

Pacientes diabéticos de ambos sexos admitidos a los Servicios de Emergencia y Medicina Interna del Hospital Central “Antonio María Pineda” entre Noviembre de 2000 y Noviembre de 2001. Fueron incluidos todos los pacientes a los que se le pudo realizar el estudio y que no tenían los criterios de exclusión. Los criterios de exclusión fueron: (a) Pacientes con complicaciones metabólicas graves (Ej. Cetoacidosis diabética) que contraindicaban la ingesta de nutrientes y (b) Pacientes con cáncer (Wyszysky et al 1998; Naber 1997) ya que este factor ha mostrado que puede confundir la relación entre estado nutricional y las complicaciones intrahospitalarias. Finalmente, la muestra estuvo conformada por 36 pacientes.

C. Diseño de la Investigación

En cada paciente se realizó una evaluación nutricional en dos momentos: (a) En las primeras 72 horas después del ingreso y (b) Al egreso en caso de permanecer hospitalizados al menos dos semanas. Este es el período de tiempo mínimo para observar un cambio en el estado nutricional por efecto de la hospitalización (Weinsier 1979). A una submuestra (N=15) se le realizó un estudio metabólico de balance calórico y proteico. La evaluación nutricional incluyó los siguientes indicadores (Ver anexo B): (a) Consumo (Pesaje de alimentos), (b) Clínicos (Evaluación Global

Subjetiva), (c) Antropométricos (Peso usual, peso actual, talla, diámetro del codo, circunferencia del brazo, pliegues subcutáneos; y se calculó el porcentaje de peso usual, porcentaje de peso ideal, contextura, índice de masa corporal, circunferencia muscular del brazo, porcentaje de grasa y masa magra), (d) Bioquímicos (Hemoglobina, proteínas totales, albúmina, hierro sérico, capacidad total de fijación de hierro, porcentaje de saturación de transferrina, glicemia, colesterol, triglicéridos y nitrógeno ureico urinario en orina de 24 horas). Las ecuaciones utilizadas para calcular algunos indicadores nutricionales antropométricos y bioquímicos se muestran en el anexo C.

1.Composición de la dieta hospitalaria e ingesta del paciente

Dentro de los primeros 5 días de la hospitalización, se cuantificó durante un día el contenido de la dieta servida en la bandeja del hospital; así como, el contenido de lo ingerido por el paciente. Para esto, en cada una de las comidas (desayuno, almuerzo, cena y meriendas) fueron servidas, en el Servicio de Nutrición y Dietética, 2 bandejas por paciente. Estas bandejas, tenían las mismas raciones de alimentos (bandejas gemelas). Una de estas bandejas se utilizó para pesar su contenido. Así, cada alimento fue separado físicamente y pesado para determinar la composición nutricional de la dieta servida en el hospital. La otra bandeja, se le colocaba al paciente para su consumo. Una vez concluido el consumo, la cantidad de alimento que el paciente dejaba en la bandeja era pesada nuevamente para determinar la cantidad de alimento ingerido.

Tanto la cantidad de cada alimento servido, como la cantidad de cada alimento ingerido, se introdujo en forma independiente en una base de datos elaborada en el Laboratorio Multidisciplinario de Nutrición, Unidad de Investigación de Fisiología (Nieto RE, 1999) para su análisis nutricional. Este análisis incluyó la comparación del contenido y consumo de cada nutriente (Calorías, proteínas, grasa, carbohidratos, vitamina A, vitamina E, vitamina C, folato, riboflavina, niacina, tiamina, calcio, fósforo, hierro, zinc, sodio, potasio, colesterol y fibra) con el requerimiento individual

de cada paciente para ese nutriente según su edad y sexo. De este modo, se determinó si la dieta servida al paciente cubría su requerimiento nutricional. Igualmente, se estimó si la cantidad consumida por el paciente cubría sus requerimientos nutricionales. La secuencia para la determinación del contenido de la dieta y el consumo de nutrientes de cada paciente se muestra en el anexo C.

2. Condiciones de vida

Las condiciones de vida de cada paciente fueron evaluadas mediante el método de Graffar (Méndez Castellano, 1986). En el mismo, se utilizan cuatro categorías: a) Profesión del jefe de la familia, b) nivel de instrucción de la madre, c) fuente de ingreso y d) condiciones de alojamiento. La sumatoria del puntaje obtenido en cada categoría ubica al paciente dentro de alguna de 5 clases sociales: Clase I (Alta), clase II (Media alta), clase III (Media baja), clase IV (Obrera) y clase V (Marginal).

3. Evaluación global subjetiva

La evaluación clínica se realizó según el método propuesto por Detsky (1987) (Anexo D).

4. Composición corporal – Antropometría

Cada paciente fue pesado sin ropa (excepto interior) y sin zapatos. En aquellos pacientes que podían mantenerse de pie se utilizó una balanza electrónica dotada de un equipo de bioimpedancia (Tanita®), la cual además del peso, determina el porcentaje de grasa corporal de acuerdo a la talla, sexo y peso del paciente. Los pacientes cuya condición clínica no permitía ser pesados de pie fueron trasladados a la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital donde fueron pesados en una balanza especial para pacientes encamados (Health o Meter®). La talla fue determinada con una escala Health o Meter®. En aquellos pacientes que no podían estar de pie, se

midió la altura de la pierna con un vernier y se calculó la talla de acuerdo a la formula descrita en el anexo C. Con los valores de peso y talla, se calculo el índice de masa corporal (Kg/m^2).

A cada sujeto se le determinó su contextura a partir del diámetro del codo (medido con un vernier bicondilar) y la talla según las tablas de Hernández de Valera, 1995. La contextura y la talla de cada sujeto permitieron obtener el valor de peso ideal (Metropolitan Life Insurance, 1969). Los pliegues subcutáneos (tríceps, subescapular, suprailíaco, abdominal y muslo) fueron medidos por el mismo evaluador con un calibrador de pliegues (Laffayette®), en el mismo lado del cuerpo, al menos 3 veces. Los valores obtenidos en cada sitio fueron promediados, excepto aquellos con mas de 4 mm de diferencia de los otros valores, los cuales fueron excluidos. Con los datos obtenidos de los 5 pliegues se obtuvo el porcentaje de grasa en aquellos pacientes a los que no se les pudo determinar el porcentaje de grasa por bioimpedancia. Restando el peso corporal menos el porcentaje de grasa se obtuvo el porcentaje de masa magra. Además, se midió la circunferencia del brazo (CB), a partir de la cual se calculo la circunferencia muscular del brazo (CMB). Las ecuaciones utilizadas para estos cálculos se resumen en el anexo C.

5. Pruebas bioquímicas de estado nutricional

Se tomó una muestra de 15 cc de sangre en 2 tubos separados uno de ellos con anticoagulante. La muestra se protegió de la luz, colocándola en una cava con hielo donde fué transportada al Laboratorio Multidisciplinario de Nutrición ubicado en la Unidad de Investigación de Fisiología del Decanato de Medicina-UCLA. Por centrifugación a 2500 r.p.m. a 4 °C, fue separado el suero y el plasma de la porción celular de la sangre. Una alícuota de plasma y suero fue almacenada a – 70 °C hasta el momento de las determinaciones bioquímicas.

Las determinaciones de retinol (vitamina A) y alfatocoferol (vitamina E) en plasma fueron hechas por Cromatografía Liquida de alta Presión (HPLC). Se utilizó un equipo de Cromatografía Waters Associates (Milford, MA,USA). El modo de

separación de las vitaminas fue por fase reversa, utilizando una columna Novapak C18[®] de Waters Associates (Milford, MA, USA). Para disminuir la contaminación de la columna, se utilizó una precolumna con el mismo empaque C18 (Waters modelo Sentry[®]). Todos los solventes fueron grado HPLC.

Para todos los compuestos analizados, la bomba aportó la fase móvil isocráticamente, y la detección del retinol y alfatocoferol se realizó con el detector ultravioleta. Las mediciones se realizaron por duplicado, comparando las concentraciones obtenidas en las muestras analizadas con una curva patrón (estándar externo) de múltiples niveles. Además, para disminuir el grado de error durante la extracción, secado y resuspensión de las muestras, se utilizó un estándar interno (retinolacetato). La concentración de los estándares se determinó espectrofotométricamente y se chequeó periódicamente utilizando el coeficiente de extinción relativo en etanol, específico para cada compuesto. Las soluciones madres de estos estándares fueron almacenadas a -20° C en envases purgados con nitrógeno y protegidos de la luz. Todos los reactivos utilizados fueron marca Sigma[®].

El método de medición para el retinol y el alfatocoferol fue el propuesto por Chow y Omaye (1983) con algunas modificaciones, precipitando las proteínas con etanol absoluto y extrayendo las vitaminas con heptano. Se utilizó como fase móvil Metanol (grado HPLC) 100% a un flujo de 0,8 ml/min; una columna y precolumna Novapak[®] C18.

Por otro lado, se midió la urea en orina de 24 horas, a partir de la cual se calculó el nitrógeno ureico urinario. La concentración de proteínas totales, albúmina, hemoglobina, hierro sérico, TIBC, colesterol total, triglicéridos, y glicemia se realizaron por espectrofotometría siguiendo las instrucciones del Kit de medición. A partir del valor de hierro sérico y TIBC se calculó el porcentaje de saturación de transferrina ($\text{Saturación de transferrina} = \text{Hierro sérico} \div \text{TIBC} \times 100$). El valor de transferrina se obtuvo según la formula mostrada en el anexo C.

6. Balance calórico y balance nitrogenado

Quince de los pacientes que permanecieron hospitalizados fueron sometidos dentro de los primeros 5 días de hospitalización a un estudio de balance. Durante ese día, se midió la ingesta alimentaria y se le solicitó al paciente que no consumiera alimentos diferentes a los ofrecidos en la dieta hospitalaria y que recolectara la orina de 24 horas en un recipiente que se mantuvo en refrigeración. La mayoría de los pacientes tenían colocada una sonda vesical, lo cual facilitó la recolección de orina y garantizó su exactitud. Una vez recolectada la muestra, se trasladó al laboratorio donde se midió el volumen urinario y se tomó una alícuota para la determinación del nitrógeno ureico urinario (NUU). El NUU permitió estimar el nitrógeno excretado. El nitrógeno ingerido se cuantificó a partir de la medición de la ingesta proteica. El balance nitrogenado (Nitrógeno ingerido – Nitrógeno excretado) se calculó como se muestra en el anexo E.

Las calorías ingeridas fueron estimadas a partir de la ingesta alimentaria de acuerdo a lo descrito previamente (anexo C). El requerimiento calórico fue estimado individualmente a partir de la ecuación de Harris-Benedict (anexo E). El factor de actividad varió si el paciente estaba encamado (GEB x 1,2) o si deambulaba (GEB x 1,3). El factor de estrés o injuria varió de acuerdo a la situación clínica del paciente (GEB x 1,2-1,3 para la mayoría de los pacientes). El balance calórico se obtuvo restando las calorías ingeridas menos el requerimiento calórico en 24 horas.

7. Complicaciones intrahospitalarias y variables no nutricionales

En cada paciente se registró el diagnóstico de ingreso, el número de medicamentos utilizados en el tratamiento, duración de la hospitalización, grado de control de la diabetes (Número de días con glicemia > 200 mg/dl y dosis promedio de insulina requerida) y la capacidad funcional como indicadores de severidad de la enfermedad. Se establecieron los grados de capacidad funcional (Naber 1997): Grado 1 – pacientes que pueden cumplir su higiene personal, pueden comer sin ayuda, y no

tienen limitaciones para realizar sus actividades diarias como caminar y leer; Grado 2 – pacientes que necesitan ayuda para la higiene personal y comer, y tienen limitaciones para las actividades diarias; y Grado 3 – pacientes que están completamente dependientes de asistencia para asearse y comer.

D. Técnicas de Procesamiento y Análisis de Datos

Los datos fueron analizados utilizando el software SPSS para Windows 7.5 (SPSS Inc; Chicago, IL; USA). Antes de los análisis estadísticos, los datos de contenido de la dieta y consumo de alimentos fueron introducidos en un software (Excel 95 para Windows) diseñado para calcular su composición nutricional. Del mismo modo, para el cálculo de los indicadores nutricionales en base a los datos recolectados, los valores de las mediciones antropométricas y de composición corporal se incorporaron a una base de datos diseñada con las formulas de los anexos C y E. Una vez obtenidos todos los datos fueron transferidos al software SPSS 7.5 para su análisis. En primer lugar, se calculó la estadística descriptiva para los indicadores medidos al ingreso del paciente. Los resultados se presentaron como medias $(\bar{x}) \pm$ error estándar (EE). Se aplicó un test de normalidad (Kolmogorov-Smirnov) para ver si la distribución de los datos era Gaussiana. En segundo lugar, la diferencia entre las medias de dos grupos de diferente cantidad de individuos (hombres y mujeres) fue analizada utilizando un “t” test para datos no apareados. La diferencia entre el estado nutricional al ingreso y al egreso del paciente en cada sujeto fue analizada utilizando un t test para datos apareados. En tercer lugar, la cantidad de pacientes por debajo de los puntos de corte que definen desnutrición leve – moderada y desnutrición severa fue presentados como porcentajes. Los puntos de corte utilizados en este estudio para variables antropométricas y bioquímicas se muestran en el anexo F y G respectivamente. El nivel de significancia para cada análisis se estableció en 95%.

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSION

A. Población estudiada y condiciones de vida

La población total estudiada estuvo conformada por 36 pacientes diabéticos con edades comprendidas entre 43 y 82 años.

Cuadro No.1.

CARACTERÍSTICAS GENERALES, CONDICIONES DE VIDA Y CAPACIDAD FUNCIONAL DE PACIENTES DIABÉTICOS A SU INGRESO AL HOSPITAL CENTRAL “ANTONIO MARÍA PINEDA”. BARQUISIMETO. NOVIEMBRE 2000 – NOVIEMBRE 2001.

Edad (años)	Diabetes (años)	Sexo N		Graffar N (%) ¹					Capacidad ² funcional N (%)		
		M	F	I	II	III	IV	V	1	2	3
61,7 ±	13,8 ±	20	16	0	2	1	12	12	6	11	4
1,99	8,65	55%	45%	0%	7,4%	3,7%	44,4%	44,4%	29%	52%	19%

¹ Graffar: Clase I (Alta), clase II (Media alta), clase III (Media baja), clase IV (Obrera) y clase V (Marginal).

² Capacidad funcional Grado 1 – pacientes que pueden cumplir su higiene personal, pueden comer sin ayuda, y no tienen limitaciones para realizar sus actividades diarias como caminar y leer; Grado 2 – pacientes que necesitan ayuda para el higiene personal y comer, y tienen limitaciones para las actividades diarias; y Grado 3 – pacientes que están completamente dependientes de asistencia para asearse y comer.

El 45% era del sexo femenino y el 55% del sexo masculino. La mayoría de los pacientes estudiados pertenecía a los estratos socioeconómicos bajos. Según la escala

de Graffar el 44,4% eran clase IV (Clase Obrera) y el 44,4% de clase V (Clase Marginal). Es decir, que el 90% de los pacientes estudiados pertenecían a hogares pobres donde la ocupación del jefe de la familia era obrero, la fuente de ingreso en base a salarios bajos o donaciones, el nivel de instrucción de la madre no pasaba de educación primaria y/o vivían en ranchos o en viviendas con deficiencia en alguna de sus condiciones sanitarias básicas.

El nivel socioeconómico es un factor que disminuye la capacidad adquisitiva de la población e influye sobre el estado nutricional previo al ingreso al hospital y puede constituir un factor de riesgo para presentar desnutrición al ingreso y desarrollar mayor desnutrición intrahospitalaria. Por otro lado, el 19% de los pacientes diabéticos hospitalizados eran completamente dependientes para asearse y comer (Capacidad funcional 3); lo cual limita la capacidad de alimentarse y es un factor de riesgo para presentar desnutrición antes del ingreso al hospital.

B. Estado Nutricional calórico-proteico y composición corporal al ingreso al hospital

La evaluación global subjetiva (EGS) es una herramienta que permite identificar rápidamente los pacientes desnutridos o en riesgo de desnutrición, sin utilizar instrumentos de medición ni indicadores bioquímicos.

Cuadro No. 2.

CAMBIO DE PESO ANTES DEL INGRESO Y ESTADO NUTRICIONAL POR EVALUACIÓN GLOBAL SUBJETIVA DE PACIENTES DIABÉTICOS SEGÚN SEXO A SU INGRESO AL HOSPITAL CENTRAL “ANTONIO MARÍA PINEDA”. BARQUISIMETO. NOVIEMBRE 2000 – NOVIEMBRE 2001.^{1,2}

Cambio de peso (Kg) (antes del ingreso)	EGS N:30		
	A	B	C
- 12,7 ± 2,46	9 (30 %)	12 (40 %)	9 (30 %)

A: Bien nutrido

B: Moderadamente desnutrido o en riesgo de desnutrición

C: Severamente desnutrido

En el presente estudio, el 30% de los pacientes estaba severamente desnutrido y el 40% moderadamente desnutrido o en riesgo de desnutrición según la EGS. Uno de los componentes de la EGS - pérdida de peso antes de la hospitalización- fué cuantificado en el presente estudio y se obtuvo que los pacientes diabéticos reportaron una pérdida de 12,7 Kg de peso antes de ser hospitalizados.

Cuadro No. 3

ESTADO NUTRICIONAL CALÓRICO Y COMPOSICIÓN CORPORAL DE 36 PACIENTES DIABÉTICOS SEGÚN SEXO A SU INGRESO AL HOSPITAL CENTRAL “ANTONIO MARÍA PINEDA”. BARQUISIMETO. NOVIEMBRE 2000 – NOVIEMBRE 2001.^{1,2}

Sexo	Peso (Kg)	Talla (m)	IMC (Kg/m ²)	PPU (%)	PPI (%)	PT (mm)	% Grasa	% MM
M	62,4 ± ^a	1,64 ± ^a	22,9 ± ^a	81,5 ± ^a	103,5 ± ^a	12,0 ± ^a	20,1 ± ^a	79,9 ± ^a
	12,13	0,07	4,23	15,40	18,61	5,03	11,58	11,58
F	54,7 ± ^b	1,53 ± ^b	23,1 ± ^a	85,3 ± ^a	105,3 ± ^a	16,9 ± ^b	26,1 ± ^a	73,9 ± ^a
	6,68	0,06	3,01	12,78	11,49	5,31	7,04	7,05

¹ Los valores representan las medias y errores estándar. ² Los valores en cada columna con letras distintas indican diferencias estadísticamente significativas (p<0.05) según prueba t student. IMC = Índice de masa corporal, PPU= Porcentaje de peso usual , PPI = Porcentaje de peso ideal, PT = Pliegue del tríceps y % MM = Porcentaje de masa magra.

Este cuadro muestra los indicadores de reserva calórica y la composición corporal de los pacientes diabéticos al ingreso al hospital según sexo. El promedio de peso y talla fue significativamente mayor en hombres. Sin embargo, el IMC (Kg/m²) fue similar en ambos sexos. La composición corporal muestra un predominio del porcentaje de grasa en mujeres y un valor de reserva de grasa – pliegue subcutáneo del tríceps – significativamente más alto que en los hombres. No hubo diferencias entre sexos en cuanto al porcentaje de peso usual y porcentaje de peso ideal. Los datos de composición corporal coinciden con lo encontrado por otros autores (Frisancho, 1982).

Cuadro No. 4.

CLASIFICACIÓN DEL ESTADO NUTRICIONAL SEGÚN PARÁMETROS ANTROPOMÉTRICOS DE 36 PACIENTES DIABÉTICOS A SU INGRESO AL HOSPITAL CENTRAL “ANTONIO MARÍA PINEDA”. BARQUISIMETO. NOVIEMBRE 2000 – NOVIEMBRE 2001.^{1,2}

ESTADO NUTRICIONAL	IMC (%)	PPU (%)	PPI (%)	Grasa (%)
Obesidad	10		11	
Sobrepeso	24		52	14
Normal	42	29	15	45
Desnutrición Leve - Moderada	21	33	22	17
Desnutrición Severa	3	38	0	24

IMC = Índice de masa corporal, PPU = Porcentaje de peso usual , PPI = Porcentaje de peso ideal.

Este cuadro muestra los diversos criterios antropométricos utilizados para definir el estado nutricional proteíco-calórico. Considerando el IMC > 27 y mas 120% del peso ideal (PPI)(Ver anexo F), el 10 a 11% de nuestros pacientes eran obesos. Del mismo modo, el 14% presentaba un porcentaje de grasa por encima del percentil 85. Sin embargo, el PPI detectó una mayor cantidad de pacientes con sobrepeso con respecto al IMC (52% vs 24%). En cuanto a la desnutrición, los indicadores de peso corporal (IMC y PPI) detectaron un 22% a 24% de desnutrición. Sin embargo, la medición del porcentaje de grasa pudo detectar una depleción de la reserva de grasa en un 41% de los pacientes. El 87% de los pacientes estudiados perdió peso antes de ser hospitalizados. Así, el porcentaje de peso usual (PPU) detectó un 71% de

desnutrición. Es decir, antes del ingreso al hospital el paciente diabético ya había disminuido significativamente de peso.

Como se observó anteriormente, cuando se utiliza el peso corporal o parámetros derivados del peso (IMC y PPI), es menos posible detectar una disminución de la reserva calórica del paciente. Esto se debe a que el paciente diabético al ser hospitalizado puede tener una variación en la composición corporal (Edema) que haga catalogar como normales a pacientes que tienen una depleción de la reserva de grasa.

Los anexos F y G muestran los puntos de corte de indicaciones antropométricas y bioquímicos utilizados en el presente estudio.

Cuadro No. 5

ESTADO NUTRICIONAL PROTEICO EN 36 PACIENTES DIABÉTICOS SEGÚN SEXO A SU INGRESO AL HOSPITAL CENTRAL “ANTONIO MARÍA PINEDA”. BARQUISIMETO. NOVIEMBRE 2000 – NOVIEMBRE 2001.^{1,2}

Sexo	Proteínas totales (g/dl)	Albúmina (g/dl)	Transferrina (ug/dl)	CMB (cm)
M	6,10 ± 0,57 ^a	3,12 ± 0,47 ^a	186,2 ± 47,04 ^a	23,1 ± 2,53 ^a
F	6,09 ± 0,66 ^a	2,90 ± 0,42 ^a	183,6 ± 51,55 ^a	20,7 ± 1,60 ^b
% Desn. leve y moderada		77 %	48 %	34 %
% Desn. severa		0 %	3 %	31 %

¹ Los valores representan las medias y errores estándar. ² Los valores en cada columna con letras distintas indican diferencias estadísticamente significativas (p<0.05) según prueba t student. CMB = Circunferencia muscular del brazo. Los valores en las filas inferiores representan el porcentaje de pacientes por debajo de los valores del punto de corte.

Por otra parte, el estado nutricional proteico fue evaluado a través de la medición de proteínas viscerales (hepáticas) en sangre. La reserva muscular esquelética se evaluó por la determinación de la circunferencia muscular del brazo (CMB). Así, el 77% y 51% de los pacientes diabéticos tenían disminución de los niveles de albúmina y transferrina sérica al ingreso al hospital respectivamente. Además, el 31% presentó una depleción severa de la reserva muscular esquelética.

Como se mencionó anteriormente, el peso corporal posiblemente no es un buen indicador del estado nutricional, ya que sujetos con un peso adecuado para su talla o cercano al peso ideal pueden tener una depleción de la reserva muscular esquelética medida por la CMB.

En conclusión, el porcentaje de desnutrición del paciente diabético al ingreso al hospital varió de acuerdo al parámetro de medición entre 24% y 61%. El porcentaje de grasa y la CMB pueden ser indicadores más sensibles para detectar la depleción de la reserva calórica y proteica respectivamente. El 77% de los pacientes del presente estudio presenta niveles de albumina sérica por debajo del valor normal, lo cual los

pone es riesgo de presentar desnutrición proteíca (Kwashiorkor). Estos porcentajes de desnutrición coinciden con la mayoría de los estudios previos (Weinsier, 1979, Bristian BR 1976, Agradi E et al 1984). Esta situación de desnutrición pone en desventaja al paciente diabético para enfrentar el estrés metabólico y el incremento en los requerimientos nutricionales que le impone la enfermedad intercurrente que motiva su hospitalización.

Cuadro No.6

ESTADO NUTRICIONAL DEL HIERRO, VITAMINA A, E Y NIVELES DE LÍPIDOS Y GLICEMIA EN 36 PACIENTES DIABÉTICOS SEGÚN SEXO A SU INGRESO AL HOSPITAL CENTRAL “ANTONIO MARÍA PINEDA”. BARQUISIMETO. NOVIEMBRE 2000 – NOVIEMBRE 2001.^{1,2}

	Sexo		Desnutrición leve y moderada (%)	Desnutrición severa (%)
	M	F		
Hb	11,5 ± ^a	10,8 ± ^a	57	
(g/dl)	2,17	2,17		
Hierro sérico	105,9 ± ^a	105,2 ± ^a	9	
(ug/dl)	23,58	32,45		
TIBC	242,9 ± ^a	239,1 ± ^a	51	3
(ug/dl)	69,17	75,82		
Sat. Trans-ferrina(%)	46,1 ± ^a	46,8 ± ^a	0	
	14,60	17,27		
Vitamina A	27,1 ± ^a	23,1 ± ^a	31	45
(ug/dl)	18,53	14,98		
Vitamina E	956,5 ± ^a	833,7 ± ^a	6	
(ug/dl)	313,13	274,29		
Colesterol	191,8 ± ^a	192,0 ± ^a		
(mg/dl)	43,30	59,97		
Triglicéridos	147,1 ± ^a	152,6 ± ^a		
(mg/dl)	33,49	27,92		
Glicemia	159,7 ± ^a	184,9 ± ^a		
(mg/dl)	48,23	73,11		

¹ Los valores representan las medias y errores estándar. ² Los valores en cada columna con letras distintas indican diferencias estadísticamente significativas (p<0.05) según prueba t student. Los valores en las columnas de la derecha representan el porcentaje de pacientes por debajo de los valores del punto de corte.

En este cuadro muestra el estado nutricional del hierro (hemoglobina, hierro sérico, TIBC y porcentaje de saturación de transferrina), vitamina A y vitamina E. Del mismo modo, se muestran los valores de lípidos séricos y glicemia al ingreso al hospital. No se encontró diferencias significativas en ninguno de los parámetros bioquímicos de evaluación nutricional señalados entre ambos sexos. Aunque el 57% de los pacientes estaban anémicos al ingreso, no se detectó deficiencia de la eritropoyesis ($\text{Saturación de transferrina} = \frac{\text{Hierro sérico}}{\text{TIBC}} \times 100 < 15\%$). Por el contrario, el 53% de los pacientes estudiados tenían valores bajos de TIBC y sólo el 9% presentó disminución de los niveles de hierro en plasma.

En pacientes hospitalizados con enfermedades crónicas o con infecciones agudas se describe la presencia de un tipo de anemia que no es ferropénica. En nuestro trabajo no se midió la reserva de hierro (ferritina); sin embargo, no se encontró ningún paciente con disminución de los parámetros que evalúan la eritropoyesis inefectiva ($\text{TIBC} > 400 \text{ ug/dl}$, $\text{Hierro sérico} < 60 \text{ ug/dl}$ y $\text{saturación de transferrina} < 15\%$).

En cuanto a las vitaminas liposolubles cabe destacar que la deficiencia de vitamina E (6% de la población estudiada) no fue significativa. Por el contrario, el 31% de los diabéticos en este estudio presentaron un estado nutricional marginal de la vitamina A (niveles de vitamina A entre 20 y 30 ug/dl) y el 45% presentó depleción de las reservas de vitamina A ($\text{Retinol sérico} < 20 \text{ ug/dl}$). Se ha descrito que en el paciente diabético hay una alteración de la bioconversión del betacaroteno a vitamina A, lo cual puede ser un factor responsable de la mayor frecuencia de hipovitaminosis A en la población estudiada.

Reportes previos muestran que en la diabetes mellitus existen cambios que permiten señalar un incremento en la formación de radicales libres, entre los que cabe destacar: 1) Disminución de las concentraciones plasmáticas e intracelulares de antioxidantes, posiblemente como el resultado de su mayor consumo; 2) Aumento de la concentración de sustancias plasmáticas que reaccionan con el ácido tiobarbitúrico, derivadas de la reacción de radicales libres con los lípidos, y 3)

Mayor susceptibilidad de las lipoproteínas a oxidarse. Todas estas alteraciones son indicativas de la presencia de estrés oxidativo en la diabetes mellitus (Zachary TB, 1997). Polidori MC y col. encontró que los pacientes ancianos con Diabetes Mellitus tipo 2 presentaban niveles bajos de antioxidantes (vitaminas A, E y carotenoides). A pesar de lo mencionado anteriormente, en el presente estudio los niveles de vitamina E del 94% de los pacientes diabéticos al ingreso, fueron normales.

El promedio del valor de colesterol y triglicéridos se ubicó dentro de límites normales sin diferencias significativas en ambos sexos. El nivel de glicemia en ayunas fue discretamente más alto en el sexo femenino, aunque esta diferencia no fue significativa.

C. Cambio del estado nutricional del paciente diabético durante la hospitalización.

El segundo objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de la hospitalización sobre el estado nutricional. De los 36 pacientes evaluados al ingreso, 21 estuvieron hospitalizados por menos de 2 semanas (parámetro de tiempo mínimo de hospitalización seleccionado en el presente estudio para observar los cambios ocurridos durante la hospitalización). De estos 21 pacientes, 4 fallecieron durante el estudio y 2 no pudieron ser evaluados al egreso. Los 15 pacientes restantes permanecieron (menos de 2 semanas) en el Servicio de Emergencia del Hospital Central “Antonio María Pineda” hasta el momento del egreso.

Cuadro No. 7

VARIACIÓN DEL ESTADO NUTRICIONAL CALÓRICO Y COMPOSICIÓN CORPORAL EN 15 PACIENTES DIABÉTICOS HOSPITALIZADOS. HOSPITAL CENTRAL “ANTONIO MARÍA PINEDA”. BARQUISIMETO. NOVIEMBRE 2000 – NOVIEMBRE 2001.^{1,2}

	Peso (Kg)	IMC (Kg/m ²)	PT (mm)	% Grasa
Ingreso	60,2 ± ^a	23,3 ± ^a	14,8 ± ^a	24,3 ± ^a
	2,82	0,99	1,21	2,18
Egreso	56,7 ± ^b	21,9 ± ^b	12,0 ± ^b	22,3 ± ^b
	2,86	1,05	1,10	2,12

¹ Los valores representan las medias y errores estándar. ² Los valores en cada columna con letras distintas indican diferencias estadísticamente significativas (p<0.05) según prueba t student. IMC = Índice de masa corporal, PT= Pliegue del tríceps

En el cuadro se observa que el peso corporal, IMC y la reserva de grasa (PT y % de grasa) disminuyeron significativamente durante la hospitalización.

Cuadro No. 8

VARIACIÓN DEL ESTADO NUTRICIONAL PROTEICO EN 15 PACIENTES DIABÉTICOS HOSPITALIZADOS. HOSPITAL CENTRAL “ANTONIO MARÍA PINEDA”. BARQUISIMETO. NOVIEMBRE 2000 – NOVIEMBRE 2001.^{1,2}

	Proteínas totales (g/dl)	Albumina (g/dl)	Transferrina (ug/dl)	CMB (cm)
Ingreso	6,03 ± ^a	2,95 ± ^a	170,3 ± ^a	22,6 ± ^a
	0,18	0,13	11,46	0,66
Egreso	5,98 ± ^a	2,94 ± ^a	218,6 ± ^b	22,8 ± ^a
	0,18	0,13	22,01	0,71

¹ Los valores representan las medias y errores estándar. ² Los valores en cada columna con letras distintas indican diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$) según prueba t student. CBM = Circunferencia muscular del brazo.

En este cuadro, no se observó una variación en los niveles de proteínas totales, albúmina y reserva muscular (CMB) al final de la hospitalización.

Los niveles de transferrina fueron significativamente más altos al egreso con respecto al ingreso. En conclusión, durante la hospitalización se produjo una mayor depleción de la reserva calórica de los pacientes diabéticos hospitalizados, conservándose las proteínas viscerales. Esto último puede ser debido a la baja sensibilidad de estos indicadores (proteínas totales, albúmina, y transferrina) para detectar cambios agudos en el estado nutricional por su vida media larga (Nelson, 1996).

Cuadro No. 9.

VARIACIÓN DEL ESTADO NUTRICIONAL DEL HIERRO, VITAMINA A, E Y NIVELES DE LÍPIDOS Y GLICEMIA EN 15 PACIENTES DIABÉTICOS HOSPITALIZADOS. HOSPITAL CENTRAL “ANTONIO MARÍA PINEDA”. BARQUISIMETO. NOVIEMBRE 2000 – NOVIEMBRE 2001.^{1,2}

	Ingreso	Egreso
Hemoglobina	10,1 ± ^a	10,8 ± ^b
(g/dl)	0,62	0,49
Hierro sérico	104,2 ± ^a	129,6 ± ^b
(ug/dl)	8,61	7,64
TIBC	219,6 ± ^a	290,6 ± ^b
(ug/dl)	16,85	32,39
Sat. Transferrina	48,4 ± ^a	49,6 ± ^a
(%)	3,34	4,24
Vitamina A	25,8 ± ^a	31,8 ± ^a
(ug/dl)	5,44	3,83
Vitamina E	934,2 ± ^a	1044,7 ± ^a
(ug/dl)	106,06	88,82
Colesterol	193,2 ± ^a	156,8 ± ^b
(mg/dl)	11,96	12,50
Triglicéridos	151,8 ± ^a	135,4 ± ^a
(mg/dl)	7,82	8,70
Glicemia	165,0 ± ^a	122,3 ± ^b
(mg/dl)	14,86	8,80

¹. Los valores representan las medias y errores estándar. ²Los valores en cada fila con letras distintas indican diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$) según prueba t student.

Este cuadro muestra la variación de los indicadores de estado nutricional del hierro, vitamina A, vitamina E; así como, de los indicadores metabólicos de lípidos y glicemia por efecto de la hospitalización. En cuanto al estado nutricional del hierro, se observó un aumento significativo de 0,7 g/dl de hemoglobina durante la hospitalización. Se produjo un incremento paralelo significativo de los niveles de hierro sérico y TIBC, lo cual hizo que la saturación de transferrina se mantuviera sin cambios por efecto de ella hospitalización. Es posible que en esta situación de estrés metabólico, los niveles de transferrina aumenten por comportarse mas como una proteína de fase aguda y no como un indicador nutricional de la reserva de proteína visceral (Mitrache C, 2001). Por tanto, la saturación de transferrina en estas circunstancias no refleja la eritropoyesis, sino que sus valores elevados son un indicador de inflamación.

Adicionalmente, al egreso del hospital se observó un aumento no significativo de los niveles de retinol (vitamina A) y tocoferol (vitamina E) séricos con respecto al ingreso. El discreto aumento de la vitamina A en plasma podría deberse a que su requerimiento nutricional estaba cubierto por la dieta ofrecida en el hospital, como se indicara posteriormente. En cuanto a la vitamina E, estudios previos han demostrado su estrecha relación con el tejido adiposo. Es posible que la disminución en el porcentaje de grasa no sea tan alto como para producir una disminución de los niveles de vitamina E a pesar de que posteriormente se mostrará que había un inadecuado aporte en la dieta.

Por el contrario, se observó una disminución de la glicemia, colesterol, triglicéridos aunque no fue significativa en este último caso.

D. Estudio metabólico

1. Contenido nutricional y adecuación de la dieta hospitalaria

En 15 de los 21 pacientes que ingresaron al Servicio de Medicina se realizó un estudio metabólico que consistió en la estimación del contenido nutricional y adecuación de la bandeja servida en el hospital, una medición del consumo de alimentos en 24 horas para determinar si el paciente cubría sus requerimientos y finalmente, un estudio de balance calórico y nitrogenado.

Cuadro No. 10

CONTENIDO Y ADECUACIÓN DE MACRONUTRIENTES DE LA DIETA HOSPITALARIA DEL PACIENTE DIABÉTICO

	Energía	Proteína	Proteína	CHO	Grasa
	(Kcal)	(g)	(%)	(%)	(%)
X ± EE	1453 ±	81,5 ±	22,4 ±	46,3 ±	31,4 ±
	49,23	3,02	0,48	1,62	1,60
Adecuación	80 %	108%			

Los valores representan las medias y errores estándar. El valor entre paréntesis representa la adecuación: porcentaje del requerimiento de cada nutriente presente en la dieta hospitalaria.

Cuadro No. 11

CONTENIDO Y ADECUACIÓN DE VITAMINAS DE LA DIETA HOSPITALARIA DEL PACIENTE DIABÉTICO

Vit A	Vit E	Vit C	Folato	Riboflavi	Niacina	Tiamin
(ug ER)	(mg	(mg)	(mg)	na	(mg)	a
	αT)			(mg)		(mg)
2707,6 ±	1,54 ±	309,5 ±	204,9 ±	1,84 ±	24,1 ±	1,08 ±

X ± EE	2707,6 ±	1,54 ±	309,5 ±	204,9 ±	1,84 ±	24,1 ±	1,08 ±
Adecuación X ± EE	305,42%	172,2%	316,2%	167,3%	139%	163%	97,0%

Los valores representan las medias y errores estándar. El valor entre paréntesis representa la adecuación: porcentaje del requerimiento de cada nutriente presente en la dieta hospitalaria.

Cuadro No. 12

CONTENIDO Y ADECUACIÓN DE MINERALES, COLESTEROL Y FIBRA EN PACIENTES DIABÉTICOS HOSPITALIZADOS.

	Calcio (mg)	Fósforo ^o (mg)	Hierro (mg)	Zinc (mg)	Sodio	Potasio	Colestero ^l (mg)	Fibra (mg)
	1081,6 ±	1322,1 ±	16,6 ±	8,89 ±	955,4 ±	2684,0 ±	416,6 ±	5,8 ±
	47,29	45,68	0,65	0,74	62,13	147,63	93,56	0,28
Adecuación	135 %	165 %	161 %	66 %			139 %	48 %

Los valores representan las medias y errores estándar. El valor entre paréntesis representa la adecuación: porcentaje del requerimiento de cada nutriente presente en la dieta hospitalaria.

En los cuadros 10, 11 y 12 muestran el contenido nutricional de la dieta hospitalaria; así, como el porcentaje del requerimiento de cada nutriente que es cubierto por esta dieta. Es importante resaltar, en cuanto a los macronutrientes, que la dieta servida al paciente diabético sólo cubre el 80% del requerimiento calórico del paciente; mientras que satisface adecuadamente el requerimiento proteico (108%). La proporción de macronutrientes es adecuada, con un discreto aumento del porcentaje de grasa por encima de 30%. Es decir, la dieta hospitalaria no cubre los requerimientos energéticos del paciente hospitalizado y este puede ser un factor que explique la depleción de la reserva de grasa durante la hospitalización.

A excepción de la vitamina E y el zinc, la dieta ofrecida en el hospital al paciente diabético, cubre adecuadamente los requerimientos de vitaminas y minerales. Por el contrario, el aporte de vitamina A (305%) y vitamina C (516%) es muy alto con respecto al requerimiento. Cabe destacar que el contenido de colesterol de la dieta (417 mg) superó en un 39% los 300 mg permitidos al día; mientras que el contenido de fibra fue bajo (48% del requerimiento). Considerando el mayor riesgo de dislipidemia en el paciente diabético, no es conveniente que la dieta hospitalaria sobrepase el nivel máximo permitido de colesterol al día.

2. Consumo y adecuación de la ingesta del paciente diabético hospitalizado

Cuadro No. 13

CONSUMO Y ADECUACIÓN DE MACRONUTRIENTES DE LA DIETA HOSPITALARIA DEL PACIENTE DIABÉTICO

	Energía	Proteína	Proteína	CHO	Grasa
	(Kcal)	(g)	(%)	(%)	(%)
X ± EE	1104 ±	61,2 ±	22,0 ±	45,0 ±	33,0 ±
	42,54	2,02	0,86	1,82	1,82
Adecuación	61 %	81%			

Los valores representan las medias y errores estándar. El valor entre paréntesis representa la adecuación: porcentaje del requerimiento de cada nutriente consumido por el paciente.

Cuadro No.14

CONSUMO Y ADECUACIÓN DE VITAMINAS DE LA DIETA HOSPITALARIA DEL PACIENTE DIABÉTICO.

	Vit A (ug ER)	Vit E (mg αT)	Vit C (mg)	Folato (mg)	Riboflavin a (mg)	Niacin a (mg)	Tiamin a (mg)
Media y error estándar	1794,4 ±	1,08 ±	205,2 ±	143,5 ±	1,47 ±	16,8 ±	0,82 ±
estándar	197,68	0,14	27,90	9,84	0,04	0,83	0,03
Adecuación	220%	12 %	354%	75%	111%	117%	72 %

Los valores representan las medias y errores estándar. El valor entre paréntesis representa la adecuación: porcentaje del requerimiento de cada nutriente consumido por el paciente.

Cuadro No. 15

CONSUMO Y ADECUACIÓN DE MINERALES, COLESTEROL Y FIBRA EN PACIENTES DIABÉTICOS HOSPITALIZADOS.

	Calcio (mg)	Fósforo o (mg)	Hierro (mg)	Zinc (mg)	Sodio	Potasio	Colestero l (mg)	Fibra (mg)
Media y error estándar	890,9±	1029,8 ±	12,36±	6,9 ±	735,9±	1922,3 ±	322,2 ±	3,91±
estándar	48,00	38,83	0,52	0,74	42,88	115,43	87,0	0,25
Adecuación	111 %	129 %	118%	51 %			107 %	33%

Los valores representan las medias y errores estándar. El valor entre paréntesis representa la adecuación: porcentaje del requerimiento de cada nutriente presente en la dieta hospitalaria.

En los cuadros No. 13, 14 y 15 se muestra el consumo de nutrientes por parte del paciente diabético hospitalizado y el porcentaje del requerimiento que es cubierto por

la ingesta (adecuación). El consumo del paciente no cubre sus requerimientos de energía (61% del requerimiento) y proteínas (81%). El porcentaje de grasa consumido esta discretamente elevado (33%). En cuanto al requerimiento de vitaminas y minerales, la vitamina E, el folato, la tiamina y el zinc son nutrientes catalogados como “en riesgo” en el paciente diabético hospitalizado, ya que su requerimiento no es cubierto por el consumo. El paciente diabético sólo consume el 33% de la fibra que necesita, mientras que el consumo de colesterol es discretamente alto (107% del valor máximo permitido).

Algunos autores (Delmi MR, 1990) han propuesto el uso de suplementos en pacientes hospitalizados para evitar que empeore su estado nutricional por factores inherentes a una intervención inadecuada, tal y como se definió la desnutrición iatrogénica (Butterworth, 1974). Los datos del presente estudio apoyan la idea de reformular la dieta hospitalaria, incrementando la cantidad de calorías o utilizando alimentos mas densos energéticamente; o emplear los suplementos poliméricos o modulares para cubrir el requerimiento de los nutrientes en riesgo. Investigar esta intervención es un objetivo pertinente en nuestro centro hospitalario.

3. Balance calórico y balance nitrogenado

Un estudio de balance calórico consiste en restar el requerimiento calórico o el gasto energético total de la ingesta calórica del sujeto en estudio.

Cuadro No. 16

**ESTUDIO DE BALANCE CALÓRICO EN 14 PACIENTES DIABÉTICOS
HOSPITALIZADOS**

Caso No	Calorías ingeridas (Kcal/día)	Requerimiento calórico según HB (Kcal/día)	Balance calórico
3	937	1637	-700
10	1220	1551	-331
13	964	1603	-639
14	978	1800	-822
23	1194	1711	-517
24	1254	1686	-432
26	903	2476	-1573

27	1355	1833	-478
28	1044	1921	-877
30	1336	2500	-1164
31	1204	1953	-749
33	991	1546	-555
34	917	1689	-772
35	1162	1900	-738
Total	1104 $\pm$ 42,54	1843 $\pm$ 81,03	-739 $\pm$ 85,38

En este estudio, 14 pacientes fueron sometidos a un estudio de balance energético. Los resultados de cada paciente se muestran en este cuadro. Todos los pacientes estudiados estaban en balance energético negativo, dado que la dieta hospitalaria, y por tanto su consumo energético, no eran suficientes para cubrir el requerimiento. Esta situación pone al paciente en desventaja ya que puede conducir a la depleción de las reservas calóricas.

Cuadro No.17.

BALANCE NITROGENADO EN 10 PACIENTES DIABÉTICOS
HOSPITALIZADOS.

Caso N°	Requerimiento proteico (g/día)	Proteína ingerida (g/día)	NUU (g/día)	Balance nitrogenado
10	64,6	66,9	10,4	-3,70
23	71,3	60,4	6,02	-0,36
24	70,3	56,7	11,0	-5,93
26	95,2	54,2	14,0	-9,33
27	76,4	66,7	5,7	+0,97
30	104,2	63,3	21,7	-15,6

31	81,4	74,7	13,7	-5,75
33	64,4	68,4	11,0	-4,06
34	70,4	56,4	8,0	-2,98
35	79,2	59,1	10,0	-4,54
Total	76,5 ± 3,10	61,2 ± 2,02	9,88 ± 1,23	-5,12 ± 1,47

El balance nitrogenado es una medida del cambio neto en la masa proteica corporal total. En el presente estudio, se determinó el balance nitrogenado a 10 pacientes. El 90% de los pacientes evaluados estaba en balance nitrogenado negativo. El balance nitrogenado negativo refleja la proteólisis muscular (hipercatabolismo) y la utilización del nitrógeno endógeno, dado que el aporte proteico no es capaz de cubrir las demandas de nitrógeno de organismo. Todos los pacientes tuvieron una excreción de NUU mayor al nivel normal (< 5 g/d) y la correlación entre NUU y balance nitrogenado fue altamente significativa ($r = -0,975$; $p < 0,01$); lo cual indica que el balance nitrogenado fue negativo principalmente por el incremento del catabolismo debido a la enfermedad de base y en menor proporción por la disminución en la ingesta proteica. Estos resultados deben ser considerados para implementar conductas terapéuticas que disminuyan el hipercatabolismo incrementando el aporte proteico.

4. Indicadores de evolución intrahospitalaria

Cuadro No. 18

INDICADORES DE EVOLUCIÓN INTRAHOSPITALARIA EN PACIENTES DIABÉTICOS.

Control de glicemia	Evolución
---------------------	-----------

Glicemia > 200 mg/dl (d)	Mediciones de glicemia (d)	X Insulina requerida (Uds)	Ayuno (d)	Muestras tomadas (N)	Duración Hospitalización (d)	Medicamentos utilizados (N)
7,1 ±	15,9 ±	15,7 ±	2,2 ±	34,0 ±	20,0 ±	12,2 ±
1,31	2,11	2,04	3,74	3,43	2,05	0,90

Considerando que hay otros factores diferentes a la ingesta que pueden influir en el estado nutricional del paciente diabético hospitalizado, se registraron de la historia clínica algunos indicadores que reflejan el control de la glicemia y la evolución intrahospitalaria. Los pacientes estudiados permanecieron hospitalizados durante un promedio de 20 días. Se utilizaron al menos 12 medicamentos dentro del manejo hospitalario y estuvieron sometidos a un promedio de 2,2 días de ayuno por diversas causas. La mayoría de los pacientes (50%) estaba hospitalizado por pie diabético. Los pacientes presentaron valores de glicemia superiores a 200 mg/dl al menos la mitad de los días (7,1 días) en los que se midió la glicemia en plasma (15,9 días). Finalmente, el número de muestras de sangre para análisis de laboratorio fue alto (34 muestras por paciente), lo cual refleja un promedio de 1,7 muestras/día. Esta cantidad de muestras extraídas es muy alta considerando los períodos de ayuno para algunas de sus tomas y el incremento que este factor produce en los gastos hospitalarios del paciente diabético.

CAPITULO V

CONCLUSIONES

Con este estudio pudimos conocer que los pacientes diabéticos que ingresan a nuestro hospital ya presentan desnutrición proteico-calórica, anemia, pérdida de peso importante, condiciones de vida adversas; así como, deficiencia de algunos micronutrientes (vitamina A). La hospitalización cursa con una mayor depleción de las reservas calóricas y disminución significativa del peso corporal, sin variación significativa de los indicadores proteicos viscerales (albúmina) y somáticos (CMB). La transferrina se comporta como una proteína de fase aguda e indicador de inflamación, y no es adecuada para valorar el estado nutricional proteico ni la deficiencia en la eritropoyesis. El estudio metabólico reportó que todos los pacientes hospitalizados están hipermetabólicos (balance calórico negativo) e hipercatabólicos (balance nitrogenado negativo). Uno de los factores que pudo contribuir al balance calórico negativo es que la dieta hospitalaria del diabético cubre solo el 80% del

requerimiento calórico. Del mismo modo, el consumo del paciente no cubre los requerimientos de calorías, proteínas y algunos micronutrientes (vitamina E, folato, tiamina y zinc). La ingesta de fibra es insuficiente y la de colesterol esta por encima de lo permitido. Por tanto, deben implementarse medidas que mejoren la atención nutricional del paciente diabético hospitalizado para disminuir la posibilidad de desnutrición iatrogénica.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICA/S

- 1 Agradi E, Messina V, Campanella G, Venturini M, Caruso M, Moresco A, Giaccherio A, Ferrari N, Ravera E. 1984. Hospital malnutrition: Incidence and prospective evaluation of general medical patients during hospitalitation. ACTA Vitaminol Enzymol. 6 (4): 235 – 242
- 2 Anderson JA and Bazell GE. 1994. Nutritional Management of Diabetes Mellitus. En Shils M, Olson JA and Shike M. Modern Nutrition in Health and Disease. Eight Edition. Volume 2. Chapter 70. Ed Lea & Febiger. Philadelphia.
- 3 Baptista GA. 1999. Desnutrición hospitalaria: Situación Venezolana. VIII Congreso de la Sociedad Venezolana de Nutrición Enteral y Parenteral. Caracas.
- 4 Bishop CW, Bowen PE, Ritchey SJ. 1981. Norms for nutritional assessment of American adults by upper arm anthropometry. Am J Clin Nutr. 34:2530-39 (Tomado de Zabala DC 1989).

- 5 Bishop CW, Ritchey SJ. 1984. Evaluating upper arm anthropometric measurements. J Am Dietetic Assoc. 84(3):330-35. (Tomado de Zabala DC 1989)
- 6 Bloomgarden ZT. 1997. Antioxidants and diabetes. Diabetes Care. Vol 20. No. 4.
- 7 Bristian BR, Blackburn GL, Hallowell E, Heddle R. 1974. Protein status of general surgical patients. JAMA. 239:858-60.
- 8 Bristian BR, Blackburn GL, Vitale J, Cochran D, Nailer J. 1976. Prevalence of malnutrition in general medical patients. JAMA. 235:1567-70.
- 9 Buttework CE. 1974. The skeleton in the hospital closet. Nutritión Today. April/May: 4-8.
- 10 Buzby JP, Mullen JL, Matthews DC, Hobbs CL, Rosato EF. 1980. Prognostic nutritional index in gastrointestinal surgery. Am J Surg .139:160-7.
- 11 Chow, F.I. and Omaye, S. T. 1983. Use of antioxidants in the analysis of vitamins A and E in mammalian plasma by high performance liquid chromatography lipids. 18:837-841.
- 12 Coats KG, Morgan SL, Bartolucci AS, Weinsier RL. 1993. Hospital-associated malnutrition: a reevaluation 12 years later. J Am Diet Assoc. 93:27-33.
- 13 Consolazio CF, Johnson RE y Pecora LJ. Physiological measurement of metabolic functions in man. 1963. Mc Graw-Hill Book Company. New York.
- 14 Constans T, Bacq Y, Brechot JF, Guilmot JL, Choutet P, Lammise F. 1992. Protein-energy malnutrition in elderly medical patients. J Am Geriatr Soc. 40:263-8.
- 15 Correia I. 1999. Datos de IBANUTRI (Investigación Brasileña en Nutrición). Desnutrición hospitalaria en Brasil. VIII Congreso de la Sociedad Venezolana de Nutrición Enteral y Parenteral. Caracas.

- 16 Demil MR, Rapin CH, Bengoa JM, Delmas PD, Vasey H, Bonjour JP. 1990. Dietary supplementation in elderly patients with fractured neck of femur. *The Lancet*. 335: 1013 – 1016.
- 17 Destky AS, McLaughlin JR, Baker JP, Johnston N, Mendelson RA, Jeejeebhoy KN. 1987. What is subjective global assessment of nutritional status ¿ *JPEN J Parenter Enteral Nutr*. 11:8-11.
- 18 Ferranini, E. 1988. The Theoretical Basis of Indirect Calorimetry: A review. *Metabolism*. 37(3):287:301.
- 19 Frisancho AR, Flegal PN. 1982. Relative merits of old and new indices of body mass with reference to skinfold shickness. *Am J Clin Nutr*. 36(4):697-699.
- 20 Fullop T, Herrmann F, Rapin H. 1991. Prognostic role of albumin and pre-albumin levels in elderly patients at admission to a geriatric hospital. *Arch Gerontol Geriatr*.12:31-9 (Tomado de Naber et al, 1997)
- 21 Gehlbach, SH. 1982. *Interpreting the Medical Literature: A Clinician Guide*. The Collamore Press. D.C. Health and Company.
- 22 Gonzalez Castela L, Coloma Peral R, Ascorbe Salcedo P, Indo Berges O, Rodriguez Caraballo B y martínez Tutor MJ. Current status of the degree of malnutrition in hospitalized patients of the Community of La Rioja. *Nutr Hosp* 2001 Jan-Feb;16(1):7-13.
- 23 Gray GE, Gray LK. 1979. Validity of anthropometric norms used in the assessment of hospitalized patients. *J Parent Enteral Nutr*. 3(5):366-68.
- 24 Hall JC. 1990. The use of internal validity in the construct of an index of undernutrition. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*. 14:582-7.
- 25 Hall K, Whiting SJ y Comfort B. Low nutrient intake contributes to adverse clinical outcomes in hospitalized elderly patients. *Nutr Rev* 2000 Jul;58(7):214-7
- 26 Harris JA, Benedict FG. 1919. *A biometric study of basal metabolism in man*. Washington DC, Carnegie Institute (publication No 279).

- 27 Hernández de Valera Y. 1995. Manual para simplificar la evaluación nutricional antropométrica en adultos. Universidad Simón Bolívar. Laboratorio de Evaluación Nutricional.
- 28 Hevia P. and Cioccia AM. 1988. Application of a colorimetric method to the determination of nitrogen in nutritional studies with rats and humans. *Nutr Rep Int* 38(6):1129-36
- 29 Hickey MS. 1992. Handbook of Enteral, Parenteral and ARC/AIDS Nutritional Therapy. Ed. Mosby.
- 30 Hill GL, Pickford I, Young GA, Schorah CJ, Blackett RL, Burkinshaw L, Warren JU, Morgan DB. 1977. Malnutrition in surgical patients. An unrecognized problem. *Lancet*. 1:689.
- 31 Jackson AS, Pollock ML. 1985. Practical assessment of body composition. *Physician Sport Med*. 13:76-90.
- 32 Larsson J, Anderson M, Askelof N, Bark T. 1994. Malnutrition common in Swedish hospitals. Risk of complications and prolonged care increases. *Nord Med*. 109:292-5 (Tomado de Naber et al, 1997)
- 33 Larsson J, Unosson M, Nilsson L, Thorslund S, Bjurulf P. 1990. Effect of dietary supplement on nutritional status and clinical outcome in 510 geriatric patients – a randomized study. *Clin Nutr*. 9:179-84.
- 34 McWhirter JP, Pennington CR. 1994. Incidence and recognition of malnutrition in hospital. *Br Med J*. 308:945-8.
- 35 Méndez-Castellano, H. y Méndez, MC. 1986. Estratificación social y humana. Método de Graffar modificado. *Arch Venez Puer Pediatr*. 49:93-104.
- 36 Messner RL, Stephens N, Wheeler WE y Hawes MC. Effect of admission nutritional status on length of hospital stay. *Society of Gastroenterology Nurses and Associates* 1991; Spring:202-205.
- 37 Metropolitan Life Insurance Co. 1969 Build and Blood Pressure Study, *Society of Actuaries*

of Actuaries.

- 38 Mitrache C, Passweg JR, Libura J, Petrikos L, Seiler WO, Gratwohl A, Stahelin HB, Tichelli A. 2001. Anemia: an indicator for malnutrition in the elderly. 4: Ann Hematol. May; 80 (5): 295-8.
- 39 Moore MC. 1994. Guía clínica de enfermería: Nutrición y Dietética. Segunda Edición. Ed. Mosby. España.
- 40 National Center for Health Statistics. Plan and operation of the Health and Nutrition Examination Survey, United States 1971-1973. Rockville, MD: National Center for Health Statistics, 1979. Vital and Health Statistics. Series 1: Programs and collection procedure, No 10^a . DHEW Publ. No. (PHS) 79-1310 (Tomado de Zabala DC 1989)
- 41 Nelson JK, Moxness KE, Jensen MD and Clifford FG. 1996. Dietética y Nutrición. Manual de la Clínica Mayo. Séptima Edición. Ed. Mosby.
- 42 Nieto-Martínez, RE. 1999. Sistema Venezolano de Evaluación Nutricional. Software para evaluación de consumo de alimentos.
- 43 Nightingale JMD, Walsh M, Bullock ME, Wicks AC. 1996. Three simple methods of detecting malnutrition in medical wards. J Roy Soc Med. 89:144-8 (Tomado de Wyszynski et al, 1998)
- 44 Nutrition Core. URL: <http://socrates.mayo.edu/endo-general/mgmtofh.htm> (consulta, 1996)
- 45 Nutrition Grand Rounds. 1994. New Recommendations and principles for Diabetes management. Nutrition Reviews. 52(7):238-241.
- 46 Pettigrew RA, Charlesworth PM, Farmilo RW, Hill GL. 1983. Assessment of nutritional depletion and immune competence: a comparison of clinical examination and objective measurements. JPEN J Parenter Enteral Nutr. 8:21-4.

- 47 Postma P, Wesdorp RIC. Depletion or malnutrition in the hospital. Stasse-Wolthuis M, and Douwes AC, eds. Malnutrition in the hospital. Houten, Netherlands, 1993:1-8 (Tomado de Naber et al, 1997)

- 48 Dirección de Epidemiología e Investigación. Sistema de Vigilancia Epidemiológica (SIVEL) codificado de acuerdo a CIE-10. Ministerio de Salud y Desarrollo Social. Principales causas de mortalidad general. Tasa por 100.000 habitantes Edo. Lara (1994-1998).

- 49 Reilly JJ, Hull SF, Albert N, Waller A, Bringardner S. 1988. Economic impact of malnutrition: a model system for hospitalized patients. JPEN J Parenter Enteral Nutr.12:371-6.

- 50 Robinson G, Goldstein M, Levine GM. 1987. Impact of nutritional status on DRG length of stay. JPEN J Parenter Enteral Nutr.11:49-51(Tomado de Naber et al, 1997)

- 51 Sanabria de Camino A, Rodríguez A, García I, Benitez JA y Ortiz. 1992. Manual para la elaboración del trabajo y tesis de grado de los postgrados de la UCLA. 1992. Universidad Centroccidental “Lisandro Alvarado”. Consejo de estudios de Postgrado. Barquisimeto.

- 52 Sullivan DB, Cater WJ. 1994. Insulin-like growth factor as an indicator of protein-energy undernutrition among metabolically stable hospitalized elderly. J Am Coll Nutr 1994;13:184-91.

- 53 Weinsier RL, Edie PH, Hunker RN, Rrumdieck CL, Butterworth CE Jr. 1979. Hospital nutrition: a prospective evaluation of general medical patients during the course of hospitalization. Am J Clin Nutr.32:418-26.

- 54 Weinsier RL, Hunker EM, Krumdieck CL, Butterworth CE. 1979. Hospital malnutrition: A prospective evaluation of general medical patients during the course of hospitalatation. Am J Clin Nutr. 32: 418 – 426.

- 55 Willard MD, Gilsdorf RB, Price RA. 1980.Protein calorie malnutrition in a community hospital. JAMA 234:1720-22.

- 56 Zabala DC.1989. Nutritional Assessment in Critical Care. A training Handbook. The University of Iowa, Iowa City, Iowa 52242.

ANEXO A

CURRICULUM VITAE

DATOS PERSONALES
Nombre: Ramfis Enrique Nieto Martínez Lugar y Fecha de Nacimiento: Barquisimeto, 20/07/1966
ESTUDIOS REALIZADOS

❖ Educación Superior Medicina. Universidad Centroccidental “Lisandro Alvarado”. Decanato de Medicina. Barquisimeto. 1984-1990. Título Obtenido: Médico Cirujano. Distinción: “Cum Laude” Promedio: 16,41 (Escala del 01 al 20) ❖ Estudios de Postgrado: 1. Universidad “Simón Bolívar”.1994-1997. Título Obtenido: Magister en Nutrición. Distinción: “Graduado con Honores” Promedio: 5,0 (Escala del 01 al 05) • 2. Universidad Centroccidental “Lisandro Alvarado”. Decanato de Medicina. Marzo 1999- Marzo 2002. Título: Residencia Universitaria de Postgrado en Medicina Interna.
CURSOS
• Médico Visitante. Departaments of Medicine and Pharmacology. Mayo Clinic. Mayo Foundation. Rochester, Minnesota. USA. 1997.

- ❖ **Curso de Capacitación Docente.** UCLA. Decanato de Medicina. 1997-1998.
- ❖ **Curso de reanimación cardiopulmonar básica y avanzada.** Comité Nacional de Reanimación Cardiopulmonar. Filial Centroccidental y ASCARDIO. Barquisimeto. 1999.
- ❖ **Curso de Nutrición Básica y Avanzada.** VIII Congreso Venezolano de Nutrición Enteral y Parenteral “Dr. Eduardo Souchon”. Caracas. 1999.
- ❖ **Curso-Taller Sobre Soporte Metabólico en pacientes hospitalizados.** Victus-Mc Graw de Venezuela. Barquisimeto. 1999.
- ❖ **American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (ASPEN).** Chicago, Illinois. January 21-24, 2001
- ❖ **Total Nutritional Therapy.** Federación Latinoamericana de Nutrición Parenteral y Enteral. Marzo 2001.
- ❖ **American College of Nutrition (ACN) – American Society for Clinical Nutrition (ASCN) - American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (ASPEN) – North American Society for the Study of Obesity (NAASO). Nutrition Week.** San Diego, California. February 23-27, 2002

PREMIOS Y DISTINCIONES
❖ Mención CUM LAUDE en la carrera de Medicina, otorgada por la Universidad Centroccidental “Lisandro Alvarado”. 1990 ❖ Mención SOBRESALIENTE en el Trabajo de Grado: “Biodisponibilidad de vitamina A, E y betacaroteno durante la diarrea producida por lactosa”, otorgada por Universidad “Simón Bolívar”. Tutor: Patricio Hevia PhD. 1997. ❖ Distinción “GRADUADO CON HONORES” otorgada por Universidad “Simón Bolívar” en estudios de la Maestría en Nutrición. 1997. ❖ Profesor Meritorio Nivel III. Comisión Nacional de Sistema de Reconocimiento de Méritos a los Profesores de las Universidades (CONABA). Federación de Profesores Universitarios (FAPUV). Consejo Nacional de Universidades (CNU). 1997. ❖ Premio establecido por la Comisión Nacional de Desarrollo de la Educación Superior (CONADES). 1998. ❖ Profesor Meritorio Nivel III. Comisión Nacional de Sistema de Reconocimiento de Méritos a los Profesores de las Universidades (CONABA). Federación de Profesores Universitarios (FAPUV). Consejo Nacional de Universidades (CNU). 2000. ❖ Mención Especial otorgada por la Sociedad Latinoamericana de Nutrición al Trabajo “Uso del Método de Necesidades Básicas Insatisfechas en la detección de comunidades con mayor riesgo de desnutrición”. Montilva M, Ferrer M, Nieto R, Ontiveros Y y Balza L. Buenos Aires, 2000
EXPERIENCIA PROFESIONAL

❖ Profesor Asistente. Tiempo Completo. Universidad Centroccidental “Lisandro Alvarado”. Decanato de Medicina. Sección de Fisiología. Departamento de Ciencias Funcionales. 1991- Actualidad. ❖ Coordinador del Laboratorio Multidisciplinario de Nutrición. Unidad de Investigación de Fisiología. Universidad Centroccidental “Lisandro Alvarado”. 1997- Actualidad. ❖ Coordinador Unidad Generadora de Ingresos Propios del Laboratorio Multidisciplinario de Nutrición. Unidad de Investigación de Fisiología. Universidad Centroccidental “Lisandro Alvarado”. 2001- Actualidad ❖ Residencia de Postgrado Universitario de Medicina Interna. Hospital Central Antonio María Pineda. Cargo ganado por concurso (1er lugar) 1999-2002.
PUBLICACIONES, PONENCIAS Y CONGRESOS
❖ Trabajos presentados en congresos nacionales = 9 ❖ Trabajos presentados en congresos internacionales = 8 ❖ Publicaciones = 4 ❖ Conferencias por invitación = 9
SOCIEDADES CIENTIFICAS
❖ Miembro de la Sociedad Venezolana de Nutrición Enteral y Parenteral (SVNEP). ❖ Miembro de la Sociedad Latinoamericana de Nutrición (SLAN). ❖ Miembro de la American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (ASPEN). ❖ Miembro de la Federación Latinoamericana de Nutrición Parenteral y Enteral (FELANPE). ❖ Miembro de la North American Society por Study of Obesity (NASSO).

ANEXO B

TÉCNICAS O PROCEDIMIENTOS METODOLÓGICOS EMPLEADOS EN LA INVESTIGACIÓN

VARIABLE	TECNICA O PROCEDIMIENTO METODOLOGICO
Consumo de alimentos	Pesaje de alimentos Cuantificado en Sistema Venezolano de Evaluación Nutricional (Nieto 1999)
Examen clínico	Evaluación Global Subjetiva (Anexo D)
Indicadores antropométricos	Peso usual, peso actual, talla, diámetro del codo, circunferencia del brazo (CB), pliegues subcutáneos

	(tríceps, subescapular, abdominal, suprailíaco, muslo). En base a esto, se calculó: % peso usual, % peso ideal, contextura, índice de masa corporal, circunferencia media muscular del brazo (CMB), porcentaje de grasa y masa magra.
Mediciones bioquímicas de estado nutricional	Por Cromatografía líquida de alta presión (HPLC) se determinaron los niveles sanguíneos de Vitamina A y E. Por espectrofotometría se determinó la hemoglobina, proteínas totales albúmina, TIBC, hierro sérico, glicemia, colesterol, triglicéridos y Nitrógeno ureico urinario en orina de 24 horas (NUU)

ANEXO C

ECUACIONES PARA EL CÁLCULO DE ALGUNOS INDICADORES DE EVALUACIÓN NUTRICIONAL

Indicador nutricional	Fórmula
Consumo	a. $\text{Cantidad del alimento antes} - \text{Cantidad alimento después} = \text{Cantidad ingerida de cada alimento (gr. o ml)}^a$

	b. Cantidad del nutriente en 100 gr. del alimento ^b x valor anterior (a)/100 = Cantidad de nutriente ingerido en ese alimento c. Σ del nutriente en cada alimento = Cantidad total ingerida del nutriente/día d. Adecuación (%) = Cantidad ingerida (c) x 100/Cantidad requerida ^c
Antropometría	
% Peso ideal (PPI)	Peso ideal ^d (Kg) – Peso actual (Kg) x 100 / Peso ideal
% Peso usual (PPU)	Peso usual (Kg) – Peso actual (Kg) x 100 / Peso usual
Índice masa corporal (IMC, Kg/m ²) ^e	Peso (Kg)/ Talla (m ²)
% grasa (mujeres) ^f	Se toman 4 pliegues (tríceps, abdomen, suprailíaco, muslo) % grasa = 0,29669 (Σ 4 pliegues) – 0,00043 (Σ 4 pliegues) ² + 0,02963 (Edad) – 1,4072
% grasa (hombres) ^f	Se toman 4 pliegues (tríceps, abdomen, suprailíaco, muslo) % grasa = 0,29288 (Σ 4 pliegues) – 0,0005 (Σ 4 pliegues) ² + 0,15845 (Edad) – 5,76377
Circunferencia muscular del brazo ^g (CMB, cm)	Circunferencia braquial ^g (CB, cm) - [3,14 x Pliegue tríceps (cm)]
Talla en paciente acostado por altura de la pierna (AP) ^h	Hombre = (2,02 x AP) – (0,04 x Edad) + 64,19 Mujer = (1,83 x AP) – (0,24 x Edad) + 84,88
Bioquímica	
Transferrina (mg/dl) ⁱ	Transferrina = (0,68 x TIBC ^j) + 21

^a En cada comida del día ^b Obtenido de la Tabla de Composición de Alimentos de Venezuela (INN 1999) ^c Para cada nutriente. Energía (Ecuación de Harris-Benedict), proteínas, vitaminas y minerales (Tabla de requerimientos de energía y nutrientes para la población venezolana, INN 1994). ^d Peso ideal según tabla del Metropolitan Life Insurance 1969. La contextura en base al diámetro del codo y la talla según tablas de Hernandez de Valera, 1994. ^e De Frisancho 1982 ^f De Jackson 1985. ^g Valores de referencia según NHNES 1979, Bishop 1981, 1984 y Gray 1979. ^h De Chumlea 1985. ⁱ De Miller 1981. ^j TIBC = Total iron binding capacity. ^k De Naber 1997.

ANEXO D

CARACTERÍSTICAS DE LA EVALUACIÓN GLOBAL SUBJETIVA (Detsky 1987)

A. HISTORIA

1. Cambio de peso y talla

- Pérdida total últimos 6 meses: Cantidad # (Kg.) = ____% pérdida # = ____Talla # (cm) = ____
 - Cambio en las últimas 2 semanas: Incremento____
No cambio____Disminución____
2. Cambio de la ingesta (Respecto a lo normal)
- No cambio____Cambio____Duración # (semanas) = ____
 - Tipo: Dieta sólida subóptima____Dieta líquida completa____Líquidos hipocalóricos____Ayuno____
 - Suplementos: Ninguno____Vitaminas____Minerales____Mezcla____
frecuencia/semana =
3. Síntomas gastrointestinales (Mas de 2 semanas)
- Ninguno____Nauseas____Vómitos____Diarrea____Anorexia____
4. Capacidad funcional
- No disfunción (Capacidad intacta)____Disfunción____Duración # (semanas) = ____
 - Tipo: Trabajo subóptimo____Ambulatorio____Encamado____
5. Enfermedad (Relación con los requerimientos nutricionales)
- Diagnostico primario:
 - Demanda metabólica: No estrés____Bajo estrés____Moderado estrés____
Alto estrés____
- B. EXAMEN FISICO (0 = Normal, 1 = Leve, 2 = Moderado, 3 = Grave)
- Pérdida de grasa subcutánea (tríceps, tórax)____Desgaste muscular (cuadriceps, deltoides, temporal)____Edema tobillo____Edema sacro____Ascitis
____Lesiones mucosas____ Lesiones cutaneas____Cambios en el cabello____
- C. EVALUACION GLOBAL SUBJETIVA puntaje
- (A) Bien Nutrido
 - (B) Moderadamente (o en riesgo de) malnutrido

- (C) Severamente malnutrido.

D. INTERPRETACION

B = 5% o más de pérdida de peso en pocas semanas sin estabilización o ganancia, reducción de la ingesta dietaria y pérdida moderada de tejido subcutáneo.

A = Si el paciente perdió 5 a 10% y leve tejido subcutáneo pero reganó peso (no líquido) o mejoraron síntomas (apetito).

C = Signos evidentes de malnutrición: Pérdida de peso > 10%, pérdida severa de grasa o músculo y edema más síntomas sugestivos.

ANEXO E

ECUACIONES PARA EL CÁLCULO DE REQUERIMIENTOS Y BALANCE CALÓRICO Y NITROGENADO

Indicador nutricional	Fórmula
-----------------------	---------

Requerimientos Calóricos^a	Hombre = [66.5 + (13.7 x Peso, Kg.) + (5 x Talla, cm) - (6.7 x edad, años)] x Factor de actividad^b x Factor de injuria^c Mujer = [665.1 + (9.6 x Peso, Kg.) + (1.8 x Talla, cm) - (4.7 x Edad, años)] x Factor de actividad x Factor de injuria
Balance calórico	Balance Calórico = Calorías ingeridas – Requerimiento calórico
Requerimientos proteicos^d	Hombre/Mujer = Total Kcal x $\frac{\text{gr Nitrógeno}}{150 \text{ Kcal}}$ x $\frac{6.25 \text{ g proteína}}{\text{g nitrógeno}}$
Balance nitrogenado	Balance nitrogenado = Nitrógeno ingerido - Nitrógeno excretado Nitrógeno ingerido = Gramos de proteína ingerida / 6.25 g proteína/g de nitrógeno Nitrógeno excretado = $\text{NUU} \times \frac{1000 \text{ ml}}{\text{L}} \times \text{Vol. orina 24 h(L)} \times \frac{\text{g de nitrógeno}}{1000 \text{ mg nitrógeno}} + 4$ NUU (Nitrógeno ureico urinario) = $\frac{\text{mg nitrógeno}}{100 \text{ ml orina}}$

^aDe Harris y Benedict, 1919. ^bFactor de actividad: Cama 1,2; Ambulatorio 1,3. ^cFactor de injuria: Fiebre 1,13/°C > 37 °C; Cirugía 1,1 – 1,2; Infección 1,2 – 1,6; Trauma 1,1 – 1,8; Sepsis 1,4 – 1,8.

^dDe Hickey 1992.

ANEXO F

PUNTOS DE CORTE DE INDICACIONES ANTROPOMETRICOS DE ESTADO NUTRICIONAL

ESTADO NUTRICIONAL	IMC (Kg/m²)	PPU (%)	PPI (%)	Grasa (%)	CMB (cm)
Obesidad	> 27		> 120		
Sobrepeso	25 - 27		100–120		
Normal	20 - 25	95 – 100	90 – 100		P15-100
Desnutrición Leve - Moderada	17 - 20	75 – 95	60 – 90		P5-15
Desnutrición Severa	< 17	< 75	< 60		<P5

ANEXO G

PUNTOS DE CORTE DE INDICADORES BIOQUIMICOS DE ESTADO NUTRICIONAL

	Desnutrición o depleción leve y moderada	Desnutrición o depleción severa
Albúmina (g/dl)	<3,5	<2,1
Transferrina (ug/dl)	100-175	<100
Hb (g/dl)	H < 12 M < 11	
Hierro Sérico (ug/dl)	<60	
TIBC (ug/dl)	150-250	<150
Sat. Transferrina (%)	<15%	
Vitamina A (ug/dl)	20-30	<20
Vitamina E (ug/dl)	<500	