

Evaluación del Estado Nutricional en Niños

Conceptos actuales

Dra. Sandra Tovar, Dr. Juan José Navarro, Dr. Marión Fernández****

*Se hace **una** revisión **sobre** los conceptos actuales de la evaluación nutricional en niños; sobre las medidas antropométricas y otras mediciones de la composición corporal, pruebas bioquímicas y funcionales.*

INTRODUCCION

El estado nutricional es una condición fundamental que determina la salud e influye sobre la enfermedad ⁽¹⁾ en América Latina y el Caribe sigue siendo un serio problema, analizándolo tanto como factor condicionante del bienestar de la población como problema de Salud Pública y factor negativo para el desarrollo socioeconómico ⁽¹⁾.

La desnutrición predispone a la presencia de enfermedades diarreicas y respiratorias, las cuales surgen posteriormente como las primeras causas de morbilidad y mortalidad, cuando en realidad constituyen fenómenos agregados al problema de la desnutrición ⁽²⁾.

Su importancia en Pediatría es indiscutible ya que mide al ser humano durante la etapa crucial del crecimiento y desarrollo. El diagnóstico de tales desviaciones nutricionales permite el establecimiento de medidas preventivas, curativas, de limitación del daño y rehabilitación con el propósito de integrar al individuo a la sociedad en las condiciones más óptimas ⁽²⁾.

Es por eso que debe realizarse en la población infantil la evaluación nutricional que puede definirse como la medición y evaluación del estado de nutrición de un individuo o comunidad que se efectúa mediante indicadores dietéticos, clínicos, antropométricos, bioquímicos y biofísicos, cuyo objetivo es diagnosticar desviaciones observables, tanto en la salud como en la enfermedad. ⁽²⁾

El presente trabajo tiene como objetivo revisar los métodos utilizados para evaluar el estado nutricional, tanto del niño sano como del niño enfermo ó desnutrido.

GENERALIDADES

En principio, la valoración inicial se basa en la anamnesis, la exploración clínica y el estudio antropométrico. Solamente un número limitado de niños necesitan exámenes complementarios ⁽³⁾.

A. ANAMNESIS:

Hay cuatro datos que son del máximo interés:

1. El tipo de dieta: es importante reunir información sobre los alimentos que recibe el niño: cuánto, cuando y dónde come. Es importante entender el porqué come ó rehusa algunos alimentos, así como de llevar a cabo una historia dietética desde el nacimiento.
2. La conducta alimentaria.
3. La actividad física.
4. La existencia de enfermedades que puedan alterar la nutrición. ⁽³⁾

B. EXPLORACIÓN FÍSICA

0 examen físico se hará en la forma habitual mediante la exploración sistemática y ordenada de todos los sistemas orgánicos y se intentará detectar la presencia de manifestaciones clínicas sugestivas de carencias nutritivas ⁽⁵⁾⁽³⁾. En los casos de desnutrición grave se pueden distinguir dos tipos clínicos bien definidos: marasmo y kwashiorkor.

El marasmo se caracteriza por disminución del crecimiento, la desaparición del panículo adiposo y la atrofia muscular. En el kwashiorkor en cambio lo caracte-

* Gastroenteróloga Pediatra, Sala Nutrición. H.M.J. •*
Pediatra, Jefe Sala Nutrición, H.M.I. •** Médico
Residente de Pediatría.

rístico es el edema y las lesiones de la piel, mucosa y fanasas atribuibles a deficiencias vitamínicas. En los casos puros estas diferencias clínicas se acompañan también de cambios histológicos y bioquímicos característicos^{15 16}.

La anamnesis y la exploración física pueden dar señales clínicas relacionadas con deficiencias nutricionales, la aparición de una de éstas puede indicar un estado de deficiencia avanzada y requiere intervención nutricional (7), (Cuadro 1).

CUADRO N.º 1

SIGNOS CLÍNICOS RELACIONADOS CON INSUFICIENCIAS NUTRICIONALES	
SIGNOS (s) CLÍNICOS	INSUFICIENCIA NUTRICIONAL INDICADA
CABELLO Deslucido, fino o ralo, liso, descolorido, decalado, fácil de arrancar.	Protéico-calórico
ROSTRO Pigmentación difusa Cara de luna Seborrea nasolabial	Protéico-calórico Protéica Riboflavina, niacina o piridoxina.
OJOS Palidez de la conjuntiva Manchas de Bitot (conjuntival) Cerosis de la córnea (sequedad) Dacriomalacia Palpebritis angular	Hierro, folato o vitamina B12 Vitamina A Riboflavina, niacina
LABIOS Estomatitis angular, cicatrices angulares, queilosis	Riboflavina, niacina, hierro, piridoxina, riboflavina, niacina
BOCA Ageusia, disgeusia	Zinc
LENGUA Lengua roja magenta Papila atrófica filiforme	Riboflavina Folato, nianina, riboflavina, hierro, o vitamina B ¹²
GLOSITIS	Niacina, folatos, riboflavina, hierro, vitamina B ¹² , piridoxina, triptófano
DIENTES Caries (esmalte manchado)	Flúor (exceso de flúor)
ENCIAS Inflamadas, sangrantes	Vitamina C
GLANDULAS Tiroides agrandada Parótida agrandada	Yodo Protéico-calórica
PIEL Cerosis, hiperqueratosis folicular. Perifoliculosis con sangre o pigmentos Petequias, equimosis Dermatosis pelárgica Dermatosis escrotal o vulvar	Vitamina A o ácidos grasos esenciales Vitamina C Vitamina C, vitamina K Niacina, triptófano Riboflavina
UÑAS Coiloniquia	Hierro
TEJIDOS SUBCUTÁNEOS Edema Reducción de la grasa subcutánea	Protéica, tiamina Protéico-calórica
SISTEMAS MUSCULAR Y ESQUELÉTICO Devastación muscular Craniotabes, protuberancia parietal y frontal, apertura permanente de la fontanela anterior, percho de paloma, estrías de Harrison ROSARIO DE LAS COSTILLAS (Rosario raquítico) Rodillas juntas o piernas en arco Dilatación epifisial Hemorragias	Protéico-calórica Vitamina D Vitamina D, vitamina C Vitamina C
SISTEMA GASTROINTESTINAL Hepatomegalia (infiltración grasosa)	Protéica: malnutrición crónica no específica
SISTEMA NERVIOSO Cambio sicomotor, confusión mental e irritabilidad Pérdida sensorial, debilidad motriz, sensibilidad en las pantorrillas Pérdida del sentido vibratorio, pérdida de los movimientos bruscos de la rodilla y del tobillo	Protéica Tiamina Tiamina, vitamina B12
SISTEMA CARDIOVASCULAR Dilatación cardíaca Taquicardia	Tiamina

Adaptado de SandstBad y Paarson y otros.

I. ÍNDICES ESTÁTICOS

Miden la composición corporal por medio de la evaluación antropométrica⁽⁸⁾.

Se basa en el estudio de las medidas somáticas las cuales son usadas para comparar las dimensiones del niño con patrones establecidos, como un indicador del estado nutricional y la composición corporal⁽⁹⁾ tiene como ventaja la sencillez en la recolección e interpretación de los datos, es un método barato, no invasivo y aplicable uni ver sarmenté para evaluar la proporción, el tamaño y la composición del cuerpo humano, y por otra parte, es posible valorar la evolución del estado de salud y nutrición mediante seguimiento a intervalos regulares de los cambios que se van produciendo a lo largo del tiempo.^(12,8)

La evaluación antropométrica del estado nutricional individual de un niño debe ser interpretada en el contexto de una evaluación comprensiva de estado de salud y enfermedad, si no se hace una buena evaluación se puede llegar a confundir un desnutrido con un niño constitucionalmente pequeño, con un delgado ó viceversa⁽⁹⁾.

Las medidas de mayor utilidad son: 1.

Peso:

Los niños deberán pesarse sin ropa o con la mínima posible, antes de tomar alimentos y previo a la toma hay que calibrar la balanza y confirmar que marca cero.⁽⁹⁾

2. Estatura:

En los niños menores de 2 años se mide como longitud, el instrumento para medirla es el infantómetro.

En los niños mayores de 2 años se mide como altura, el instrumento utilizado es el altímetro o estadiómetro.

3. Perímetro cefálico:

Es un indicador indirecto del crecimiento encefálico y más indirecto aún del estado nutricional. Se mide sobre un plano horizontal que va del occipucio a las prominencias frontales, pasando por el implante de las orejas con una cinta métrica no elástica.

4. Circunferencia del brazo (CB):

Se toma del brazo izquierdo, a la mitad de la distancia que va del acromión al olecranon. Se pone el brazo flexionado 90 grados y se marca el punto medio, pero la medición se hace con el brazo extendido⁽¹⁾. Se usa para evaluar en poblaciones el estado nutricional de los niños entre 18 meses y 5 años. Basado en que el brazo incrementa de 15.5 a 16.4 cm independiente de la edad y que es sensible a sufrir decrementos por efectos de la desnutrición⁽⁶⁾. 14.5 menos de perímetro indica un elevado riesgo de padecer desnutrición⁽⁶⁾. (Ver cuadro 2).

CUADRO 2

PERCENTILAS DE LA CIRCUNFERENCIA DEL BRAZO (mm) Y ESTIMADO DE LA CIRCUNFERENCIA DEL MUSCULO DEL BRAZO (mm) PARA BLANCOS DE LOS EE.UU. 1971 a 1974

Age (yr)	Circunferencia del Brazo						Circunferencia del Músculo del Brazo					
	Circunferencia (mm)						Circunferencia (mm)					
	5th	50th	95th	5th	50th	95th	5th	50th	95th	5th	50th	95th
		Males			Females			Males			Females	
1-1.9	142	159	183	138	156	177	110	127	147	105	124	143
2-2.9	141	162	185	142	160	184	111	130	150	111	126	147
3-3.9	150	167	190	143	167	189	117	137	153	113	132	152
4-4.9	149	171	192	149	169	191	123	141	159	115	136	157
5-5.9	153	175	204	153	175	211	128	147	169	125	142	165
6-6.9	155	179	228	156	176	211	131	151	177	130	145	171
7-7.9	162	187	230	164	183	231	137	160	190	129	151	176
8-8.9	162	190	245	168	195	261	140	162	187	138	160	194
9-9.9	175	200	257	178	211	260	151	170	202	147	167	198
10-10.9	181	210	274	174	210	265	156	180	221	148	170	197
11-11.9	186	223	280	185	224	303	159	183	230	150	181	223
12-12.9	193	232	303	194	237	294	167	195	241	162	191	220
13-13.9	194	247	301	202	243	338	172	211	245	169	198	240
14-14.9	220	253	322	214	252	322	189	223	264	174	201	247
15-15.9	222	264	320	208	254	322	199	237	272	175	202	244
16-6.9	244	278	343	218	258	334	213	249	296	170	202	249
17-17.9	246	285	347	220	264	350	224	258	312	175	205	257
18-18.9	245	297	379	222	258	325	226	264	324	174	202	245
19-24.9	262	308	372	221	265	345	238	273	321	179	207	249
25-34.9	271	319	375	233	277	368	243	279	326	183	212	264
35-44.9	278	326	374	241	290	378	247	286	327	186	218	272
45-54.9	267	322	376	242	299	384	239	281	326	187	220	274
55-64.9	258	317	369	243	303	385	236	278	320	187	225	280
65-74.9	248	307	355	240	299	373	223	268	306	185	225	279

* Adapted from Frisancho AR. New norms of upper limb fat and muscle areas for assessment of nutritional status. Am J Clin Nutr 1981; 34: 2540.

+ The lange calper was used in these studies.

5. Pliegues cutáneos:

Sirve para medir la grasa subcutánea, la medición se hace con calibradores o plicómetros. antes de medir el panículo adiposo mediante palpación con los dedos pulgar e índice de la mano izquierda, se excluye el músculo y se sostiene sólo el panículo adiposo mientras que con la derecha se aplica el calibrador. Se recomienda hacer ja lectura 2-3 segundos después de colocar el plicómetro y repetir el procedimiento tres veces, anotando el promedio de las tres anotaciones. El pliegue tricípital que es el más utilizado se medirá en la parte posterior y media del brazo sobre el músculo tríceps a la altura donde se tomó el perímetro.^m. Ver cuadro 3.

Tanto la circunferencia del brazo y el pliegue cutáneo tricípital sirven para medir la masa grasa corporal⁷⁾.

ÍNDICES:

Una vez que se han obtenido los datos antropométricos, se requiere procesarlos, para evaluar el estado nutricional, comparándolos con un patrón de referencia.⁽¹⁾

La OMS ha adoptado las curvas de referencia de NCHS (National Center for Health Statics Percentiles) para niños y niñas.

Estas curvas de crecimiento deben formar parte de la historia clínica de todo paciente pediátrico^{14<n}.

CUADRO N°. 3

Percentiles para el pliegue cutaneo correspondiente a caucásicos en los Estados Unidos. Encuesta 1 de Salud y Nutrición de 1971 a 1974.						
Grupo de edad (años)	Percentiles pliegue cutáneo (mm2)					
	Hombres			Mujeres		
	5	50	95	5	50	95
1-1.9	6	10	16	6	10	16
2-2.9	6	10	15	6	10	16
3-3.9	6	10	15	7	11	15
4-4.9	6	9	14	7	10	16
5-5.9	6	9	15	6	10	18
6-6.9	5	8	16	6	10	16
7-7.9	5	9	17	6	11	18
8-8.9	5	8	16	6	12	24
9-9.9	6	10	18	8	13	22
10-10.9	6	10	21	7	12	27
11-11.9	6	11	24	7	13	28
12-12.9	6	11	28	8	14	27
13-13.9	5	10	26	8	15	30
14-14.9	4	9	24	9	16	28
15-15.9	4	8	24	8	17	32
16-16.9	4	8	22	10	18	31
17-17.9	5	8	19	10	19	37
18-18.9	4	9	24	10	18	30

Los índices más comúnmente utilizados para evaluar el crecimiento del niño son:¹⁷⁻⁸⁾,

1. Peso/edad
2. Talla/edad
3. Peso/talla

1. PESO/EDAD:

Es un índice que se utiliza para definir el estado nutricional general del paciente pediátrico¹⁴⁷⁾. Cuadro 4.

$$\text{Peso/edad} = \frac{\text{Peso real del niño}}{\text{Peso de la percentila 50 para la edad}} \times 100$$

CUADRO N°. 4
(Clasificación de Gómez)

ESTADO NUTRICIONAL	PESO/EDAD
Normal	91-110
Desnutrición grado I	76- 90
Desnutrición grado II	61- 75
Desnutrición grado III	< 60

Tiene como inconveniente que al tomar como referencia los pesos de la percentil 50, subestima a todos los niños que están creciendo normalmente por debajo de ella¹⁶⁾ y al aplicar este índice con propósitos diagnósticos identifica mayor número de niños con desnutrición de los que realmente existen⁽¹⁾.

Es por esto que la División de Crecimiento de la Unidad de Investigación Biomédica del IMSS hizo una variante del índice peso/edad.

- Peso/Edad Percentil: Que relaciona en el numerador el peso real y en el denominador el peso correspondiente a la centila que el niño alcanzó al nacimiento ó al mes de edad, asumiendo que los niños deberían crecer en este canal percentilar a los largo de su infancia. Tiene como desventaja que se requiere conocer el peso al nacer ó al mes de edad, para poder ubicarlos en la percentila correspondiente, dato que no siempre se tiene, sobre todo en las áreas rurales⁽¹⁾.

2. TALLA/EDAD:

Tiene aplicaciones y limitantes semejantes al índice peso/edad. indica siempre un problema crónico o crónico agudizado. Se determina con la siguiente fórmula:

$$\text{TALLA/EDAD} = \frac{\text{Estatura del paciente}}{\text{Estatura para edad en percentila 50}} \times 100$$

3. PESO/TALLA:

Peso/talla: $\frac{\text{Peso del paciente}}{\text{Peso para estatura en percentila 50}}$

En 1972 Waterlow impone nuevos conceptos en la clasificación de malnutrición aguda, que se expresa sobre todo por pérdida de peso en relación a la talla, al de retraso de crecimiento por carencia nutritiva crónica que afecta a la talla para las relaciones entre esta y el peso. (7,9) y es así que surge una nueva clasificación para los niños desnutridos: Ver cuadro 5.

Esta clasificación nos permite dar un aspecto dinámico

CUADRO N° 5
CLASIFICACION DE WATERLOW
GRADO DE DESNUTRICION

ÍNDICE (%)	NORMAL	LEVE	MODERADA	GRAVE
PESO /TALLA	90-100	0-89	70-79	< 70
TALLA /EDAD	95-105	90-94	85-89	< 85

Tomado de Waterlow JC. Br Med J 1972; 3: 566

sobre la evolución del paciente.

4. OTROS ÍNDICES.

Peso/Talla² (índice de Queteler) Kg/m²: Es un índice de masa corporal, es el que correlaciona mejor con la proporción de grasa corporal en el adulto: {2, 10, 11}. Ver Cuadro 6.

CUADRO N. 6

GRADO DE OBESIDAD	PESO/TALLA ²
Obesidad de primer grado	25 - 29.9
Obesidad de segundo grado	30 - 40
Obesidad de tercer grado	> 40

EVALUACIÓN DE COMPARTIMIENTOS: METODOS:

1. Valoran dos compartimientos:
 - Antropometría
 - Densinometría.

En relación a las medidas antropométricas; el valor de la circunferencia del brazo depende del compartimiento graso y muscular en el bazo, por eso se han ideado

fórmulas para estimar el área muscular y el área grasa (7,151) a partir de la medición de la circunferencia del brazo (CB) y el pliegue cutáneo tricípital (PCT).^{1W1)}

a. $\text{ÁREA TOTAL DEL BRAZO (ATB)} = \frac{(\text{CB})^2}{4 \times 3.1416}$

b. $\text{ÁREA MUSCULAR DEL BRAZO (AMB)} = (\text{mide reserva proteica}) \frac{(\text{CB} - 3.1416 \times \text{PCT})^2}{4 \times 3.1416}$

Ver percentilas normales en el cuadro 7.

c. $\text{ÁREA GRASA DEL BRAZO (AGB)} = (\text{mide reserva energética}) \frac{\text{ATB} - \text{AMB}}{\text{TT} = 3.1416}$

Ver percentilas normales en el cuadro 8.

CUADRO No. 7

PORCENTILAS PARA EL AREA MUSCULAR DEL BRAZO (MM ²) PARA BLANCOS DE LOS EE.UU. 1971-1974*,†						
Adad (años)	Percentiles del AMB (mm ²)					
	5th	50th	95th	5th	50th	95th
	Masculino			Femenino		
1-1.9	956	1,278	1,720	885	1,221	1,621
2-2.9	973	1,345	1,787	973	1,269	1,727
3-3.9	1,095	1,484	1,853	1,014	1,396	1,846
4-4.9	1,207	1,579	2,008	1,058	1,475	1,958
5-5.9	1,298	1,720	2,285	1,238	1,598	2,159
6-6.9	1,360	1,815	2,493	1,254	1,683	2,323
7-7.9	1,497	2,027	2,886	1,330	1,815	2,469
8-8.9	1,550	2,089	2,788	1,513	2,034	2,996
9-9.9	1,811	2,288	3,257	1,723	2,227	2,112
10-10.9	1,930	2,575	3,882	1,740	2,296	3,093
11-11.9	2,016	2,670	4,226	1,784	2,612	3,953
12-12.9	2,216	3,022	4,640	2,092	2,904	3,847
13-13.9	2,363	3,553	4,794	2,269	3,130	4,568
14-14.9	2,363	3,963	5,530	2,418	3,220	4,850
15-15.9	3,138	4,481	5,900	2,426	3,248	4,946
16-16.9	3,625	4,951	6,980	2,308	3,248	4,946
17-17.9	3,998	5,286	7,726	2,442	3,336	5,251
18-18.9	4,070	5,552	8,355	2,398	3,243	4,767

Modificado de: Frisancho AR. New norms of upper limb fat and muscle áreas for assessment of nutritional status. *Am J Clin Nutr.* 1981;34:2540. * The Lange caliper was used in these studies.

CUADRO N° 9
EXCRECION NORMAL DE CREATININA EN 24 h (mq/24h)

TALLA (cm)	NIÑOS 0-9 (Años)	TALLA (cm)	NIÑOS 0-9 (años)	TALLA (cm)	VARONES	MUJERES
50.0	35.5	92.8	219.9	130.0	448.1	525.2
53.5	44.9	94.1	231.5	135.0	480.1	589.2
56.9	55.2	95.5	244.5	140.0	556.3	563.1
60.4	66.4	96.8	256.5	145.0	683.3	717.2
62.4	72.4	98.0	263.6	150.0	812.2	780.9
64.4	78.6	99.2	272.8	155.0	940.3	844.8
66.4	85.0	100.4	281.1	160.0	1068.3	908.8
68.0	90.4	101.6	287.5	165.1	1386.0	1006.0
69.6	96.1	102.8	293.0	170.2	1467.0	1076.0
71.2	101.8	104.0	299.5	175.3	1555.0	1141.0
72.5	107.3	105.1	305.8	180.3	1642.0	1206.0
73.8	112.9	106.2	311.2	182.9	1691.0	1240.0
75.2	118.8	107.1	318.1	185.4	1739.0	
76.3	123.6	108.0	329.4	188.0	1785.0	
77.4	128.5	111.0	359.6	190.5	1831.0	
78.5	132.7	112.2	379.2	193.0	1891.0	
79.6	137.7	113.2	384.9			
80.7	142.8	114.1	390.2			
81.8	147.2	115.9	399.9			
82.2	156.4	117.2	407.9			
83.7	159.0	118.6	431.7			
84.7	165.2	120.0	456.0			
85.6	171.2	121.5	477.5			
86.6	177.5	123.0	499.4			
87.5	183.8	124.5	527.9			
88.5	189.4	126.0	556.9			
89.8	189.5	127.5	586.5			
91.5	209.5	129.0	616.6			

Adaptado de Vitesi FE, Awasad J. Pediatrics 1970; 96:696. Leaf, Blackburn Getal JPEN 1977; 1:11 (4).

Se puede calcular la transferrina a partir de la Capacidad Total de Fijación del Hierro (CTFH).

$$\text{Transferrina} = 0.8 \times \text{CTFH} - 43$$

$$\text{Transferrina} = 0.8 \times \text{CTFH} + 10$$

Estas fórmulas son válidas en pacientes sin deficiencias de hierro⁽⁶⁾.

c. **Prealbúmina (PA)** y la Proteína Ligada al Retinol RBP: son más sensibles que las otras y poseen una vida media muy corta. La RBP tiene una vida media de 12 horas. Ver cuadro 10.

3. DETERMINACIÓN DE VITAMINAS Y MINERALES:

Las manifestaciones clínicas debidas a una deficiencia de vitaminas y minerales, tienen lugar después de un período de consumo reducido, absorción disminuida y/o una mayor excreción del nutriente, todo lo cual trae consigo el agotamiento de los tejidos y las manifestaciones clínicas propias del estado de insuficiencia⁽⁷⁾.

Debería de realizarse como parte de la evaluación nutricional la cuantificación de sus valores en sangre. Ver Cuadro 11.

CUADRO 10
EVALUACION BIOQUIMICA DE LA DESNUTRICION

INDICADOR	GRADOS DE DESNUTRICION			
	NORMAL	LEVE	MODERADA	GRAVE
ALBUMINA (g/100 ml)	3.6 - 5.0	2.8 - 3.5	2.1 - 2.7	< 2.1
TRANSFERRINA (mg/100 m)	200 - 400	150 - 200	100 - 150	< 100
PROTEINA LIGADA AL RETINOL (mg/100 m)	3 - 7	-	-	-
PREALBUMINA (mg/100 ml)	20 - 36	10 - 15	5 - 10	< 5

Modificado de Lifshitz F, Moses-Find N, Lifshitz JZ. How to measure childrens nutrition, Children's nutrition. Boston Jones and Bartlett Publishers, 1991: 111. (4).

CUADRO N° 11

DETERMINACION DE LOS NIVELES DE VITAMINAS Y MINERALES EN LA SANGRE.

a.	Niveles de retinol:	Niveles < 10 mg/dl indican depleción de vitamina A en el hígado, a menudo asociado a daño ocular.
b.	Vitamina D:	No hay medición. En caso de raquitismo se usa la fosfatasa alcalina como medida indirecta, la cual se eleva y el calcio disminuye. Se puede utilizar rayos X.
c.	Vitamina E (Alfatocoferol)	Determinación de niveles séricos y prueba de hemólisis de los eritrocitos.
d.	Vitamina K:	Se mide indirectamente por el tiempo de protrombina (12 seg).
e.	Determinación de folatos:	
f.	Determinación de vitamina B12.	
g.	Vitamina C (ácido ascórbico):	Se ven deficiencias con niveles menores de 0.3 mg/dl.
h.	Tiamina:	Medición de actividad de eritrocitos transtetolasa, incremento > de 20% indica deficiencia.
i.	Rivoflabina:	Medición de la actividad de la enzima del eritrocito: glutatón reductasa.
j.	Otras: Minerales	Medición de: Hierro, Cobre, Zinc, Selenio, Magnesio, Calcio.

II. EVALUACIÓN FUNCIONAL

La repercusión funcional de las alteraciones nutricionales pueden valorarse mediante distintas pruebas, su objetivo es detectar cambios en la etapa subclínica de la malnutrición antes de que se produzcan alteraciones de la composición corporal o manifestaciones clínicas evidentes⁽¹⁴⁾.

Existen múltiples pruebas que algunas tienen las desventajas que no están disponibles en nuestro medio, no pueden ser aplicables en niños, ó necesitan adaptaciones especiales en pediatría⁽¹⁴⁾.

Entre ellas tenemos:

A. EVALUACIÓN INMUNOLOGICA

La interacción causal entre nutrición, infección e inmunidad está bien establecida⁽¹⁵⁾. Las pruebas de inmunocompetencia se alteran en etapas precoces del desarrollo de la desnutrición y por esta razón una medida funcional de las desviaciones leves de la salud nutricional normal⁽¹⁵⁾ son de gran ayuda en los casos subclínicos⁽¹⁵⁾.

1. CUENTA TOTAL DE LINFOCITOS^(13,15)

Valora la proporción y el número absoluto de linfocitos T capaces de formar rosetas. Se utiliza además como índice de la recuperación nutricional en pacientes hospitalizados.

GRADO VALORES DE LINFOCITOS

Depleción leve	1200-2000
Depleción moderada	800-1199
Depleción severa	< 800

2. PRUEBAS CUTÁNEAS:^(13, 15)

Consiste en la inyección de antígenos por vía intradérmica, leyendo la respuesta luego de 24 - 48 horas. Las más frecuentemente utilizadas son la prueba de candidina y la PPD (Derivados proteicos purificados).

Normal	> 5 MM
Anergia relativa	mayor de 0 pero menor de 5 mm
Anergia	Sin respuesta

3. COMPONENTE C3 DEL COMPLEMENTO:⁽¹⁵⁾

En desnutridos la concentración de C3 está disminuida y su nivel se correlaciona con la mortalidad.

4. IgA SALIVAL:⁽¹⁵⁾

Niveles bajos de IgA en las lágrimas y en la saliva se relaciona a desnutrición moderada y grave.

5. OTRAS:⁽¹⁵⁾

Función opsónica.

Dinucleotidiltransferasa terminal en los linfocitos .

Función de las fagocitos.

B. CRECIMIENTO:

Es otro índice funcional para estudiar la nutrición en el niño, pueden utilizarse tanto el crecimiento ponderal como el lineal. Se relaciona con la velocidad de crecimiento, por tanto es necesario obtener mediciones seriadas.

C. FRAGILIDAD DE LOS ERITROCITOS:⁽¹⁴⁾

En presencia de una agresión oxidativa realizada con peróxido de hidrógeno. Sirve para evaluar la deficiencia de tocoferol (Vitamina E) en niño, por ejemplo en pacientes con hepatoptía colestásica.

D. CURVA DE TOLERANCIA A LA GLUCOSA: <¹⁴>

La medición del cromo es tediosa y de resultados inciertos. Este influye en la acción de la insulina en los tejidos periféricos, por tanto producirá alteración de la curva de tolerancia a la glucosa.

E. PRUEBA DE ADAPTACIÓN A LA OBSCURIDAD Y PRUEBA DE LA AGUDEZA GUSTATIVA Y OLFATORIA:

No son prácticos en niños muy pequeños.⁽¹⁴⁾

F. OTROS:

- Electroencefalograma
- Electromiografía
- Electroretinografía

Estas pruebas tienen un valor limitado en Pediatría porque se necesita colaboración del paciente, algunas son excesivamente invasivas y aún no se ha determinado su verdadera colaboración en el estudio y manejo del paciente.⁽¹⁴⁾ Se debe efectuar un seguimiento de la respuesta del paciente a la terapia nutricional hasta que se haya recuperado totalmente⁽⁴⁾.

III. VALORACIÓN LONGITUDINAL

El factor más importante es la medición longitudinal. La mayor continuidad del observador y la técnica que puede ser empleada en cualquier evaluación del estado nutricional, la más exacta será la medición para cada niño en forma individualizada⁽²⁾.

CONCLUSIONES:

La valoración nutricional representa uno de los pilares más importantes en el paciente pediátrico, tanto para aquel niño que es visto en forma ambulatoria para detectar en forma temprana aquellos casos que tienen riesgos de desnutrición y así tomar conductas de prevención, como para aquel paciente que se ingresa en una institución hospitalaria con el fin de hacer una evaluación en forma completa e integral de su estado de sa-

lud y enfermedad y evaluar la respuesta al tratamiento empleado de acuerdo a su patología de base.

Para ello contamos con la antropometría que es el método más útil y accesible en nuestro medio y que puede ser usado universalmente en todos los pacientes junto con la anamnesis y la exploración física. Sin embargo existen otras pruebas bioquímicas, funcionales como la evaluación inmunológica y otras que también pueden ser utilizadas en aquellos pacientes en etapas tempranas de la desnutrición antes de que presenten manifestaciones clínicas evidentes.

Por lo anterior recomendamos que todo paciente pediátrico debe tener siempre en su historial clínico una evaluación nutricional lo más completa posible.

REFERENCIAS

1. Huerta V., Fajardo-Gutiérrez. Evaluación antropométrica del Estado de Nutrición de los Niños. Bol Med Hos Infant. Mex. 1990; 47: 725-735.
2. Valiente S., Abala C, Avila B., Mancheberg F. Patología Nutricional en América Latina y el Caribe. Archivos Latinoamericanos de Nutrición. 1988; 38 (3): 445-464.
3. Hernández Rodríguez M. Valoración del Estado Nutricional. Ponencia: Avances en Nutrición Infantil. 8-12.
4. Asociación Mexicana de Pediatría. Nutrición, Temas de Pediatría. México. Interamericana Mc Graw-Hill. la. Ed. 1996.
5. Berhman, Kliegman, Arvin. Tratado de Pediatría de Nelson. USA: Mcgraw Hill 15a.Ed. 1997. pag.
6. Meneghello, Fanta, Pang, Rosselat. Pediatría de Meneghello. Chile: Publicaciones Mediterráneas, 4a. De. 1991. Pag
7. Suskind R., Varma R. Evaluación del Estado Nutricional en Niños,
8. Onis M., Habicht JP. Anthropometric Reference Data for International Use: Recomendations from a World Health Organization Expert Committee. Am J Clin Nutr 1993; 64: 650-8.
9. Shelov SP. Assessment of Nutritional Status- Ped in Rev 1993; 14: 192-193.
10. Lazarus R., Baur L., Webb K., Blyth F. Body Maxx índice in Screening for adiposity in children and Adolescents: Systematic Evaluation using recives operating characteristic curves. Am J Clin Nutr 1996; 63: 500-6.
11. Martínez-Martínez E., Jiménez-Cruz A., Reyes Rodríguez R., Bacardi-Gascón M. Áreas (Grasa y muscular del Brazo: Indicadores para la evaluación nutricional del pre-escolar. Bol Med Hosp Infant Mex 1993; 50: 234-240.
12. Armur F., Shizgel H., Serun Albumin and Nutritional Status. J.P. EN. 1980; 4: 450-454.
13. Abelardo A., Rodríguez J. Guía de Evaluación nutricional y de Cálculo de Requerimientos. Monografía de PROMECO.
14. Solomon NW. Evaluación del Estado Nutricional. Indicadores Funcionales. Clin Pediatr NA 1985; 2: 335-351.
15. Shakuntla P., Chandra RK. Regulación Nutricional de la Resistencia del Huésped y Valor Predictivo de las Pruebas Inmunológicas en la Evaluación del resultado final. Clin Pediatr NA 1985; 2: 529-545.