

Revisión bibliográfica

Hospital General Universitario Provincial “Camilo Cienfuegos”. Sancti Spíritus

Valores de laboratorio clínico y test especiales de referencia en recién nacidos.

Dr. Noel Pérez Valdés¹, Dr. Javier Triburcio Carbonell Meneses², Lic. Yamelín Pérez González³, Lic. Edelby Escobar Carmona⁴, Dr. Carlos Guillermo Zaballa Martínez de Aparicio⁵

Especialista de 1^{er} grado en MGI y Neonatología. MSc en Atención Integral al Niño. Profesor Asistente¹

Especialista de 1^{er} grado en Neonatología. Profesor Asistente²

Lic. en Enfermería. Profesor Asistente³

Lic. en Bioquímica. Profesor Asistente⁴

Especialista de 1^{er} grado en Laboratorio Clínico. Profesor Asistente⁵

resumen

Las primeras propuestas para la presentación normalizada de los datos de laboratorio, según el Sistema Internacional de Unidades, fueron hechas en 1967 por la Comisión de Química Clínica de la Unión Internacional de Química Pura y Aplicada y el Comité de Expertos sobre Cantidades y Unidades de la Federación Internacional de Química Clínica. Los estudios de laboratorio clínico en recién nacidos han evolucionado a la par de la historia en la atención a estos pacientes; así como con el desarrollo de nuevas tecnologías. Resulta indispensable en la valoración e interpretación de los rangos o intervalos de la normalidad para los diferentes estudios de laboratorio en los recién nacidos una adecuada particularización de ciertas características como la edad gestacional al nacer, edad postnatal, grupos de pesos y estados neonatales; entre otros factores, como los dependientes de la madre (morbilidad materna asociada o no a la gestación). Estas situaciones hacen más compleja la valoración e interpretación de estos rangos en el neonato y las que, sin lugar a dudas, juegan un importante papel en la conducta y/o manejo clínico neonatal, por lo que atendiendo a la ausencia de un material actualizado y factible a la hora de interpretar los resultados clínicos de laboratorio en estos pacientes se hace necesaria esta revisión, que resume de modo integrador o unificador, diferentes criterios o parámetros a la hora de interpretar dichos resultados de laboratorio que implicarían o no la toma de una determinada conducta diagnóstica o terapéutica.

DeCS: LABORATORIOS / normas, RECIÉN NACIDO, VALORES DE REFERENCIA

Palabras claves: Recién nacido, valores de laboratorio clínico, sistema internacional de unidades, neonatos

INTRODUCCIÓN

Las primeras propuestas para la presentación normalizada de los datos de laboratorio, según el Sistema Internacional de Unidades (SI), fueron hechas en 1967 por la Comisión de Química Clínica de la Unión Internacional de Química Pura y Aplicada (IUPAC) y el Comité de Expertos sobre Cantidades y Unidades de la Federación Internacional de Química Clínica (IFCC). No fue hasta 1979 en que se elaboraron unas recomendaciones definitivas que fueron apoyadas por el Comité Internacional para la Normalización en Hematología y por la Asociación Mundial de Sociedades de Patología, así como por la IFCC.

La Organización Mundial de la Salud recomendó en 1977 la adopción del SI por la comunidad científica, especialmente por la comunidad médica en todo el mundo, el que se constituyó durante la X Conferencia General de Pesas y Medidas, celebrada en París en 1954.

La existencia de valores superiores e inferiores a la unidad fundamental ha hecho necesario expresar los resultados mediante múltiplos y submúltiplos, creando para ello unos prefijos que se colocan junto al símbolo para expresar la unidad fundamental.

Los estudios de laboratorio clínico en recién nacidos han evolucionado a la par de la historia en la atención a estos pacientes. Una vez instituida la asistencia a este grupo de niños vulnerables, surgió como una especialidad afín de la pediatría la neonatología la cual hizo posible ante esta necesidad, incluso histórica, que se aceleraran los procesos investigativos-exploratorios en el campo del laboratorio clínico.

Los estudios de laboratorio clínico en recién nacidos constituyen una importante herramienta auxiliadora en el diagnóstico y tratamiento de las afecciones neonatales. Con en el desarrollo e implementación de nuevas tecnologías se ha hecho posible una profunda revaloración en los diagnósticos y procedimientos neonatales expresados en su impacto positivo para la reducción de las tasas de morbimortalidad.

Resulta indispensable en la valoración e interpretación de los rangos o intervalos de la normalidad para los diferentes estudios de laboratorio en los recién nacidos, una adecuada particularización que no solo se circunscribe a lo puramente neonatal, sino también a ciertas características propias de estos recién nacidos como la edad gestacional al nacer, edad postnatal, grupos de pesos y estados neonatales, entre otros factores como los dependientes de la madre (morbilidad materna asociada o no a la gestación). Son estas situaciones las que hacen más compleja la valoración e interpretación de estos rangos en el neonato y las que, sin lugar a dudas, juegan un importante papel en la conducta y/o manejo clínico neonatal, por lo que atendiendo a la insuficiencia de conocimientos por parte de los especialistas u otros profesionales vinculados a la asistencia y ante la ausencia de un material actualizado y factible a la hora de interpretar los resultados clínicos de laboratorio en estos pacientes se hace necesaria esta revisión, en la que dentro de sus mayores pretensiones está optimizar, a modo de resumen integrador o unificador, diferentes criterios o parámetros a la hora de interpretar dichos resultados de laboratorio que implicarían o no la toma de una determinada conducta diagnóstica o terapéutica.

En la interpretación de valores en los diferentes estudios de laboratorio en el recién nacido a término y pretérmino, se hizo mención a los valores en los lactantes o en niños; asimismo las cifras están expresados en el SI, salvo en aquellos casos en los que la conversión no fue posible o no se pudo acceder a los datos.

Valores Hematológicos en la sangre del cordón del recién nacido a término	
Hemoglobina	140 a 200 g/L
Hematócrito	0,43 a 0,63 L/L
Recuento de reticulocitos	30 a 70 x 10 ⁻³
Total de leucocito	10 000 a 30 000 /mm ³
Granulocitos	40 a 80 %
Linfocitos	20 a 40 %
Monocitos	3 a 10 %
Recuento de plaquetas	150 000 a 350 000 /mm ³
Hierro sérico	125 a 225 µg/dL

Valores hematológicos normales en el recién nacido a término durante las primeras 12 semanas de vida			
Edad (días)	Hemoglobina (g/L) ± DS	Hematócrito (L/L) ± DS	Reticulocitos (10-3) ± DS
1	190 ± 22	61 ± 7,4	32 ± 14
2	179 ± 25	56 ± 9,4	5 ± 4
Semanas			
1	173 ± 23	54 ± 8,3	5 ± 3
2	156 ± 26	46 ± 7,3	8 ± 6
4	127 ± 16	36 ± 4,0	9 ± 8
8	107 ± 9	31 ± 2,5	18 ± 10
12	113 ± 9	33 ± 3,3	7 ± 3

Valores de hemoglobina (Hb) en neonatos por grupos de peso y edad gestacional para la edad postnatal (g/L: media ± 1 DS)								
Grupos de Pesos Edad Gestacional	3 días	1 sem	2 sem	3 sem	4 sem	6 sem	8 sem	10 sem
< 1500 g 28-31.6 sem	175 (15)	155 (15)	135 (11)	115 (10)	100 (9)	85 (5)	85 (5)	90 (5)
1500-1999 g 32-35.6 sem	190 (20)	165 (15)	145 (11)	130 (11)	95 (8)	95 (8)	95 (5)	95 (5)
2000-2500 g 36-40 sem	190 (20)	150 (15)	150 (15)	140 (11)	105 (9)	105 (9)	105 (9)	110 (10)
> 2500 g A término.	190 (20)	170 (15)	155 (15)	140 (11)	110 (10)	110 (10)	115 (10)	120 (10)

Cambios en la concentración de hemoglobina y hematócrito durante los primeros 3 meses de vida en el neonato con bajo peso al nacer. Promedio y ± DS			
Peso al nacer (g)	Edad	Hemoglobina (g/L)	Hematócrito (L/L)
<1 000	2 semanas	172	0.47
	4 semanas	85	0.26
	12 semanas	75	0.23
1 001 a 1 500	1 a 2 días	151 ± 13	0.46 ± 0.04
	5 a 8 días	134 ± 11	0.41 ± 0.03
	2 a 3 semanas	126 ± 31	0.34 ± 0.06
	4 a 5 semanas	88 ± 9	0.25 ± 0.02
	6 a 9 semanas	91 ± 17	0.25 ± 0.06
	9 a 10 semanas	82	0.24
1 501 a 2 000	1 a 2 días	161 ± 9	0.49 ± 0.02
	5 a 8 días	168 ± 33	0.49 ± 0.10
	2 a 3 semanas	136 ± 3	0.40 ± 0.10
	4 a 5 semanas	112 ± 28	0.32 ± 0.10
	6 a 9 semanas	80 ± 7	0.22 ± 0.02
2 001 a 2 500	1 a 2 días	159 ± 9	0.46 ± 0.06
	5 a 8 días	156 ± 17	0.47 ± 0.05

	2 a 3 semanas	123 ± 11	0.35 ± 0.03
	6 a 9 semanas	140	0.44

Tomada de: Modificado de Delivoria-Papadopoulos M, y colaboradores: *Pediátrico Res* 5:735, 1971.

Valores de hematocrito (Hto) en neonatos por grupos de peso y edad gestacional para la edad postnatal (L/L: media ± 1 DS)								
Grupos de Pesos Edad Gestacional	3 días	1 sem	2 sem	3 sem	4 sem	6 sem	8 sem	10 sem
< 1500 g 28-31.6 sem	0.54 (0.05)	0.48 (0.05)	0.42 (0.04)	0.35 (0.04)	0.30 (0.03)	0.25 (0.02)	0.25 (0.02)	0.28 (0.03)
1500-1999 g 32-35.6 sem	0.59 (0.06)	0.51 (0.05)	0.44 (0.05)	0.39 (0.04)	0.36 (0.04)	0.28 (0.03)	0.28 (0.03)	0.29 (0.03)
2000-2500 g 36-40 sem	0.59 (0.06)	0.51 (0.05)	0.45 (0.05)	0.43 (0.04)	0.37 (0.04)	0.31 (0.03)	0.31 (0.03)	0.33 (0.03)
> 2500 g A término.	0.59 (0.06)	0.51 (0.05)	0.46 (0.05)	0.43 (0.04)	0.37 (0.04)	0.33 (0.03)	0.34 (0.03)	0.36 (0.03)

Valores del conteo de reticulocitos en neonatos por grupos de peso y edad gestacional para la edad postnatal (10-3: media ± 1 DS)							
Grupos de Pesos Edad Gestacional	3 días	1 sem	2 sem	4 sem	6 sem	8 sem	10 sem
< 1500 g 28-31.6 sem	80 (105)	30 (10)	30 (10)	60 (20)	110 (35)	85 (35)	70 (30)
1500-1999 g 32-35.6 sem	60 (20)	30 (10)	25 (10)	30 (10)	60 (20)	50 (15)	45 (15)
2000-2500 g 36-40 sem	40 (10)	30 (10)	25 (10)	20 (10)	30 (10)	30 (10)	30 (10)
> 2500 g A término.	40 (15)	30 (10)	20 (10)	20 (10)	20 (5)	20 (5)	20 (5)

Neutrófilos Segmentados (PMN o "Polys")

Neutrófilos Inmaduros (metamielocitos, mielocitos y promielocitos).

Los valores de la relación I:T en pretérminos como en a términos.

NS = (PMN total × Conteo Leucocitario) / 100

NI = (Conteo de PMN Inmaduros × Conteo Leucocitario) / 100

NT = NS + NI

Rel. I:T = NI / NT

Valores del recuento y formula leucocitaria en neonatos según la edad postnatal durante las primeras dos semanas de vida.							
Rangos para la Edad.	Leucocitos	Neutrófilos		Eos.	Bas.	Linfo.	Monoc.
		Total	Seg.				
Al Nacer							

Promedio	18100	11000	9400	400	100	5500	1050
Límites (x 103)	9-30	6-26	-	20-850	0-640	0.2-11	0.4-3.1
%	-	61	52	9.2	0.6	31	5.8
7 Días							
Promedio	12200	5500	4700	500	50	5000	1100
Límites (x 103)	5-21	1.5-1.0	-	0.07-1.1	0-0.25	0.2-17	0.3-2.7
%	-	45	39	4.1	0.4	41	9.1
14 Días							
Promedio	11400	4500	3900	350	50	5500	1000
Límites (x 103)	5-20	1-1.5	-	0.7-1.0	0-0.23	0.2-17	0.2-2.4
%	-	40	34	3.1	0.4	48	8.8

Recuento leucocitario y fórmula leucocitaria en el recién nacido a término durante las primeras 2 semanas de vida. Valores medios

Edad	Leucocitos (Rango x 106)	Segment. (%)	Eosinóf. (%)	Basóf. (%)	Linfoc. (%)	Monoc. (%)
Nacimiento	9,0-30,0	52	2,2	0,6	31	5,8
7 días	5,0-21,0	39	4,1	0,4	41	9,1
14 días	5,0-20,0	34	3,1	0,4	48	8,8

Valores del perfil de sepsis en neonatos según grupos de peso y edad postnatal.

Conteo celular	Edad (horas)	≥ 1500 g.	< 1500 g.
		Neut / mm3	Neut / mm3
Neutropenia	0-12	< 1800	< 500
	12-24	< 7200	< 2200
	24-48	< 3600	< 1100
	48-60	< 1800	< 1100
Neutrofilia	0-12	> 6000	> 6000
	12-24	> 14400	> 12600
	24-48	> 8600	> 9000
	48-60	> 7200	> 9000
Neutrófilos Inmaduros	0-12	> 1100	
	12-60	> 1400	
	≥ 60	> 800	
Relación I :T	0-24	> 0.16	
	24-60	> 0.12	
	A cualquier edad	≥ 0.20	

Recuento leucocitario y fórmula leucocitaria en los recién nacidos de bajo peso al nacer en las primeras 8 semanas de vida

Peso al nacer (g)	Determinación	Edad del recién nacido					
		Días		Semanas			
		1 a 3	4 a 7	2	4	6	8
< 1 200	Leucocitos	14 800	12 200	15 800	13 200	10 800	9900
	Neutrófilos segmentados	46	32	41	28	23	23
	Neutrófilos en banda	10,7	9,7	8,0	5,9	5,8	4,4
	Neutrófilos juveniles	2,0	3,9	5,3	3,6	2,6	2,0
	Linfocitos	32	43	39	55	61	65
	Monocitos	5	7	5	4	6	3
	Eosinófilos	0,4	6,2	1,0	3,7	2,0	3,8
1200 a 1500	Leucocitos	10 800	8 900	14 300	11 000	10 500	9 100
	Neutrófilos segmentados	47	31	33	26	20	25
	Neutrófilos en banda	11,9	10,5	5,9	3,0	1,4	2,1
	Neutrófilos juveniles	5,1	2,4	2,7	1,8	1,7	1,6
	Linfocitos	34	48	52	59	69	64
	Monocitos	3	6	3	4	5	5
	Eosinófilos	1,3	2,2	2,5	5,1	2,6	2,3

Proteínas séricas (g/L)			
Proteínas	Prematuros	Recién Nacidos	Niño
Proteínas totales	43-76	46-74	62-80
Albumina	30-42	36-54	40-50
α1 Globulina	1-5	1-3	2-4
α2 Globulina	3-7	3-5	5-8
β Globulina	3-12	2-6	5-8
γ Globulina	3-14	2-10	3-12
Cociente Albumina/Globulinas = 1.0-2.2			

Proteínas séricas en recién nacidos pretérminos y hemoglobina según la edad				
Proteínas (g/L)	1 sem	3 sem	5 sem	7 sem
Proteínas totales	44.0-62.6	42.8-67.0	41.4-69.0	40.2-58.6
Albumina	32.8-45.0	31.6-52.6	32.0-43.4	34.0-46.0
Globulina	8.8-22.0	6.2-9.0	4.8-14.8	5.0-26.0
Hb (g/l)	114-248	90-194	72-186	75-139

Valores de hemoglobina corpuscular media (hcm) en neonatos por grupos de peso y edad gestacional para la edad postnatal *

Grupos de Pesos Edad Gestacional	3 días	1 sem	2 sem	3 sem	4 sem	6 sem	8 sem	10 sem
< 1500 g 28-31.6 sem	32	32	32	33	33	33	33	32
1500-1999 g 32-35.6 sem	32	32	32	33	33	33	33	32
2000-2500 g 36-40 sem	32	32	33	33	33	33	33	33
> 2500 g A término.	32	33	33	33	33	33	33	33

* El Volumen Corpuscular Medio (VCM) y la Hemoglobina Corpuscular Media (HCM) en micrones cúbicos y picogramos dependen del recuento eritrocítico que por lo general no son fidedignos.

Constituyentes	Valores promedios para la edad postnatal en días.			
	1	3	7	14
VCM (μm^3)	108	99	98	96
HCM (picogramos)	35	33	32.5	31.5
Reticulocitos (x 10 ⁻³)	30-70	10-30	0-10	0-10
Plaquetas (x 10 ³)	192	213	248	252

Valores obtenidos en el coagulograma en recién nacidos		
Determinaciones	A término	Pretérmino
Plaquetas (mm ³)	200 000 a 400 000	150 000 a 350 000
Tiempo de sangría (min)	2,5 a 5,5	2,5 a 5,5
Tiempo de protrombina (s)	13 a 20	13 a 21
Tiempo parcial tromboplastina (s)	45 a 65	45 a 75
Tiempo de trombina (s)	12 a 16	13 a 20

Grupos de pesos (gramos) y Sem. de gestación	Cifras de factores de la coagulación (promedio)													
	mg/100mL								Tit.	x 10 ³ (±DS)	Segundos			
	I	II	V	VII y X	VIII	IX	XI	XIII	Plaq		TTP	TP	TT	TF
< 1500 28-31.6	215	21	64	42	50	-	-	-	300 (70)	117	21	-	326	
1500-1999 32-35.6	220	25	67	37	44	-	-	1/8	260 (60)	113	18	14	214	
2000-2500 36-40	240	35	66	48	67	-	-	1/8	325 (75)	77	17	10	214	
> 2500 A término.	210	60	92	55	67	26	42	1/8	325 (70)	71	16	9	95	

Valores de los factores de la coagulación en el recién nacido			
Determinaciones	Valores normales	A término (sangre de cordón)	Pretérmino (sangre de cordón)
Fibrinógeno (mg/dL)	200 a 400	200 a 250	200 a 250
Factor II (%)	50 a 150	40	25
Factor V (%)	75 a 125	90	60 a 75
Factor VII (%)	75 a 125	50	35
Factor VIII (%)	50 a 150	100	80 a 100
Factor IX (%)	50 a 150	25 a 40	25 a 40
Factor X (%)	50 a 150	50 a 60	25 a 40
Factor XI (%)	75 a 150	30 a 40	-
Factor XII (%)	75 a 125	50 a 100	50 a 100
Factor XIII (título)	1:16	1:8	1:8

Recuentos plaquetarios venosos normales en recién nacidos. promedio/mm ³		
Edad (días)	A término	Pretérmino
1	192 000	-
3	213 000	207 000
7	248 000	390 000
14	252 000	386 000

Tomado de: G. Juez. Valores normales de laboratorio en: Tapia JL, Ventura Junca P. Manual de Neonatología. Chile: Mediterráneo; 1995: 559.

Valores de hierro sérico fijo en neonatos por grupos de peso y edad gestacional para la edad postnatal en semanas. ($\mu\text{mol/L}$: media \pm 1 DS)										
Grupos de Pesos Edad Gestacional	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
< 1500 g 28-31.6 sem	16.1 (1.8)	16.1 (1.8)	13.4 (1.3)	13.4 (1.3)	12.5 (1.3)	11.6 (1.1)	10.7 (1.1)	9.9 (1.1)	9.0 (0.9)	-
1500-1999 g 32-35.6 sem	17.9 (2.1)	17.9 (2.1)	17.9 (2.1)	17.9 (2.1)	16.1 (1.8)	14.3 (1.4)	14.3 (1.4)	13.4 (1.3)	11.6 (1.1)	10.7 (1.1)
2000-2500 g 36-40 sem	19.7 (2.1)	18.8 (2.1)	18.8 (2.1)	17.0 (1.8)	16.1 (1.8)	15.2 (1.4)	15.2 (1.4)	14.3 (1.4)	13.4 (1.3)	11.6 (1.1)
> 2500 g A término.	20.6 (2.1)	19.7 (2.1)	18.8 (2.1)	18.8 (1.8)	17.0 (1.8)	16.1 (1.8)	16.1 (1.8)	14.3 (1.4)	14.3 (1.4)	14.3 (1.4)

Iones en plasma y orina* (mmol/l)			
Iones	Plasma	Orina	24 horas
	Recién nacidos	Niños	
Calcio total	1.75-3.0	2.0-2.5	< 3 mg/kg
Calcio, ion	1.0-1.3	1.0-1.25	
Cloruro	95-110	98-105	2-40 mmol/día

Fosfato	1.4-3.0	1.3-2.4	300-1000 mg/día
Potasio, ion	3.9-5.9	3.4-5.0	2.5-125 mmol/día
Sodio, ion	134-144	138-145	30-220 mmol/l
*Cifras variables según la edad y el aporte			

Valores de electrólitos en el recién nacido pretérmino en las primeras 5 semanas de vida			
Determinación (mmol/L)	Semanas		
	Primera	Tercera	Quinta
Na (sodio)	133 a 146	129 a 142	133 a 148
K (potasio)	4,6 ± 6,7	4,5 ± 7,1	4,5 ± 6,6
Cl (cloro)	100 a 117	102 a 116	100 a 115

Adaptado de: Tomas JL, et al: Clin Chem 14:272, 1968.

Valores de electrólitos en el recién nacido a término. Valores medios					
Iones (mmol/L)	Sangre delcordón	Sangre delcordón	12 a 24 (h)	24 a 48 (h)	48 a 72 (h)
Na (sodio)	147	143	145	148	149
K (potasio)	7,8	6,4	6,3	6	5,9
Cl (cloro)	103	100,7	103	102	103

Tomada de: Acharya PT; Payne WW: Arch. Dis Child 40:430, 1965. Daniel SS; Adamsons K Jr; James LS: Pediatrics 37:942, 1966, Copyright American Academy of Pediatrics, 1966.

Iones	Iones en plasma en recién nacidos pretérminos (mmol/L)			
	1 sem	3 sem	5 sem	7 sem
Calcio, ion	6.1-11.6	8.1-11.0	8.6-10.5	8.6-10.8
Cloruro	100-117	102-116	100-115	101-115
Potasio, ion	4.6-6.7	4.5-7.1	4.5-6.6	4.6-7.1
Sodio, ion	133-146	124-142	133-148	133-142

Equilibrio ácido-base	
Anión Gap ([Na ⁺]-[Cl ⁻]-[HCO ₃ ⁻]) =	7-16 mmol/l
HCO ₃ ⁻ :	23-27 mmol/L
Exceso de Base (EB): recién nacido	-10 a -2 Niño: -5 a +2
pCO ₂ arterial:	4.6-6.0 kPa (35-45 mmHg)
pO ₂ arterial:	6.6-12 kPa (50-90 mmHg)
pH plasmático:	7.35-7.45
Reserva alcalina [HCO ₃ ⁻] + [CO ₂]:	18-28 mmol/l

Constituyente	Valores hemogasométricos en recién nacidos a término. Media; \pm DS.				
	Vena Umbilical	Arterial			
	A los 30 min.	1-4 horas	12-24 horas	24-48 horas	96 horas
pH	7.33	7.30	7.30	7.39	7.39
PCO ₂ (mmHg)	43	39	33	34	36
HCO ₃ (mmol/L)	21.6	18.8	19.5	20	21.4
PO ₂ (mmHg)	28 (\pm 8)	62 (\pm 13.8)	68	63-87	60-92
SO ₂ (%)	-	95	94	94	96

Valores normales gasométricos en recién nacidos a término					
Determinación	Tipo de muestra	Nacimiento	1h	24 h	> 24 h
pH	Arteria	7,26	7,26-7,49	7,29 a 7,45	7,35 a 7,45
	Vena	7,29	-	-	83-108
PO ₂	Arteria	8-24	55-80	54-95	-
	Vena	-	-	-	-
HbO ₂	Arteria	19,8	93,82	93,8	-
	Vena	-	-	-	-
PCO ₂	Arteria	54,5	38,8	33,6	34-35
	Vena	42,8	-	-	-

Valores normales de la bioquímica sanguínea en recién nacido a término. Valores medios					
Determinaciones	Sangre del cordón	1 a 12 (h)	12 a 24 (h)	24 a 48 (h)	48 a 72 (h)
Ca (calcio) (mmol/L)	2.32	2.09	1.94	2.0	1.97
P (fósforo) (mg/dL)	5,6	6,1	5,7	5,9	5,8
Glucemia (mmol/L)	4.05	3.49	3.49	3.11	3.27
Proteínas totales (g/L)	61	66	66	69	72

Tomada de: Acharya PT; Payne WW: Arch Dis Child 40:430, 1965. Daniel SS; Adamsons K Jr; James LS: Pediatrics 37:942, 1966, Copyright American Academy of Pediatrics, 1966.

Valores normales de la bioquímica sanguínea en recién nacidos pretérminos por semanas de vida								
Iones	Primera		Tercera		Quinta		Séptima	
	Media	Rango	Media	Rango	Media	Rango	Media	Rango
Ca (calcio) (mmo/L)	2.3	1.5-2.9	2.2	0.6-2.7	2.3	2.1-2.5	2.4	2.1-2.7
P (Fósforo) (mg %)	7,6	5,4-10,9	7,5	6,2-8,7	7,0	5,6-7,9	6,8	4,2-8,2
Proteínas totales (g/L)	54.9	44.0-62.6	53.8	42.8-67	49.8	41.4-69.0	49.3	40.2-58.6

Adaptado de: Tomas J. Reichelderfer T: Clin Chem 14:272, 1968.

Valores normales de la glucemia (mmol/L) en neonatos según los grupos de edades y pesos.			
Límites de valores	PRIMERAS 24 HORAS		DESPUES DE 24 HORAS
	< 1000 g	≥ 1000 g	
Mínimo Valor	1.4	1.7	Mínimo Valor
Máximo Valor	8.3		

Electroforesis de proteínas	
Proteína	Valores g/L
Albúmina	36 a 54
Alfa 1	1 a 3
Alfa 2	3 a 5
Beta	2 a 6
Gamma	2 a 10

Valores normales de bilirrubinemia (mmol/l) en recién nacidos saludables según grupos de edades y edad gestacional				
Recién Nacidos	< 24 horas	25-48 horas	49-72 horas	> 72 horas
Pretérminos (< 1000 g.)	NO DOSIFICABLE			
Pretérminos (1000-1499 g.)	< 85.5			
Pretérminos (1500-2000 g.)	< 171.0			
Pretérminos (2000-2500 g.)	< 222.3			
Pretérminos (< 1500 g.)	< 85.5	< 171.0	< 222.3	< 256.5
Pretérminos (≥ 1500 g.)	< 85.5		< 171.0	
A Término.	< 205.2		< 256.5	

Función hepática en recién nacidos a términos de buen peso.	
ITEMS	Promedio (± DS)
Edad gestacional (semanas)	39,40 ± 1,28
Peso (g)	3277,49 ± 441,3
Talla (cm)	50,62 ± 3,74
Lactato (mmol/L)	1,21 ± 0,57
TGO (U/L)	20,54 ± 13,92

TGP (U/L)	7,95 ± 4,4
LDH (U/L)	288,24 ± 66,2

Lipidograma en recién nacidos		
Variables	RN normales	RN con Bajo peso
Col. total	1.48	2.16
TAG	0.51	0.59
HDLc	0.70	0.82
LDLc	0.54	1.07
VLDLc	0.22	0.26
Índice	2.07	2.70

Lípidos	Hijos de madres normales		Hijos de madres con sobrepeso		Hijos de madres con bajo peso		Hijos de madres con HTA		Hijos de madres con HTA y sobrepeso	
	N	Media ± DE	N	Media ± DE	N	Media ± DE	N	Media ± DE	N	Media ± DE
Col Total	49	1.50 ±0.31*	28	1.51 ±0.38	11	1.54 ±0.25	8	1.75 ±0.29	22	1.84 ±0.47*
TAG	49	0.51 ±0.16	28	0.48 ±0.12	11	0.55 ±0.17	8	0.53 ±0.17	22	0.56 ±0.15
HDLc	49	0.70 ±0.17	28	0.69 ±0.16	11	0.62 ±0.15	8	0.72 ±0.13	22	0.76 ±0.24
LDLc	49	0.57 ±0.26	28	0.61 ±0.36	11	0.67 ±0.25	8	0.79 ±0.29	22	0.81 ±0.36
VLDLc	49	0.23 ±0.07	28	0.22 ±0.05	11	0.29 ±0.08	8	0.24 ±0.08	22	0.28 ±0.07

Col total: Colesterol total TAG: Triacilglicéridos HDLc: Colesterol de HDL

LDLc: Colesterol de LDL VLDLc: Colesterol de VLDL

HTA: Hipertensión Arterial

N: Número de casos por grupos Índice: Colesterol total/ HDLc

* Significación estadística para $p < 0,05$ entre la media de colesterol total de las madres normales y de las madres hipertensas con sobrepeso.

Valores de enzimas en plasma		
Enzima	Lactante	Niño
Alanina aminotransferasa (ALT, GPT)	4.8-24 U/L	6-19.8 U/L
α Amilasa U/L	4.8-60 U/L	25.2-120 U/L
Aspartato aminotransferasa (AST, GOT)	15-60 U/L	6-19.8 U/L
Ceruloplasmina	RN < 2 μmol/l Lactante 1.0-3.3 μmol/l	2-4.3 μmol/l
Colinesterasa	-	3500-8500 U/L

Creatinina-quinasa (CK, CPK)	< 540 U/L	9.6-84 U/L
Fosfatasa alcalina	150-480 U/L	60-172.8 U/L
Gamma-glutamilttransferasa (GGT)	-	3.6-30 U/L
Lactato deshidrogenada (LDH)	162-450 U/L	60-168 U/L
Lipasa	-	30-270 U/L
5' Nucleotidasa	-	0.3-3 U/L
Renina	< 16.6 ng/ml/h	4-6 ng/ml/h

1 U/L = 16.67 × 10⁻³ μkat/L. 1 μkat/L = 60 U/L

Función tiroidea normal en recién nacidos 2-6 semanas de edad.	
Constituyente Sérico	Concentración
Tiroxina (T4)	84-210 nmol/l
T3	1.5-4.6 nmol/l
Tiroxina Libre (T4 libre)	12-28 pmol/l
Tirotropina (TSH)	1.7-9.1 mU/L
Tiroglobulina	15-375 nmol/l
TBG	160-750 nmol/l

Aminoácidos plasmáticos en recién nacidos			
Aminoácidos (μmol/l)	Recién nacidos pretérminos 1er día	Neonatos antes de la 1ra comida	16 días a 4 meses.
Taurina	105-125	101-181	-
OH-prolina	0.0-80.0	-	-
Acido Aspártico	0.0-20.0	0.4-12.0	17-21
Trionina	155-175	196-238	141-213
Serina	195-345	129-197	104-158
Asp + Glut	655-1155	623-895	-
Prolina	155-305	155-305	171-245
Acido Glutámico	30-100	27-77	-
Glicina	185-735	274-412	178-248
Alanita	325-425	274-384	239-345
Valina	80-180	97-175	123-199
Cistina	55-75	49-75	33-51
Metionina	30-40	21-37	15-21
Isoleucina	20-60	31-47	31-47
Leucina	45-95	55-89	56-98
Tirocina	20-220	53-85	33-75
Fenilalanina	70-110	64-92	45-65
Ornitina	70-110	66-116	37-61
Lisina	130-250	154-246	117-163
Histidina	30-70	61-93	64-92
Arginina	30-70	37-71	53-71
Triptofano	15-45	15-45	-
Citrulina	8.5-23.7	10.8-21.1	-

Etanolamina	13.4-105.0	32.7-72.0	-
Acido A Anminobutirico	0-29	8.7-20.4	-
Metilhistidina	-	-	-
Hormonas y derivados en sangre		Sistema Internacional	
Aldosterona		RN: 0.14-1.7 nmol/l	
Corticotropina (ACTH)		Cordón: 28-35 pmol/ml RN: 22-30 pmol/ml	
Cortisol		RN: 28-662 nmol/l	
Insulina		RN: 21.5-143 pmol/l	
Somatomedina C (IGF1)		Lactantes: < 1100 U/L	
Somatotropina (GH)		RN: 5-50 µg/l	
Tirotropina (TSH)		RN: 2-18 mU/l	
Tiroxina (T4)		Cordón: 103-167 nmol/l RN: 141-308 nmol/l	

Constituyentes	Líquido cefalorraquídeo (LCR) en recién nacidos a término.		
	< 24 horas	1 día	7 días
Hematíes	0-1070	0-620	0-48
Polimorfo Nucleares (PMN)	0-70	0-26	0-5
Linfocitos	0-20	0-16	0-4
Proteínas	32-240	40-148	27-65
Glucosa	1.78-4.33	2.10-3.55	2.66-3.44
Cloro	680-760	680-760	720-760

Valores del líquido cefalorraquídeo (LCR) en recién nacidos.		
Constituyentes	Recién Nacidos a Términos	Recién Nacidos Pretérminos
Color	Claro o Xantocrómico	Xantocrómico en casi todos
Leucocitos (cel/mm³)		
Promedio	6.0-8.2	8.0-10
Límites	0-34	0-44
Proteínas (mg/100 mL)		
Promedio	45-90.0	115.0-180.0
Límites	30-102	40-180
Glucosa (mmol/L)		
Promedio	2.89	2.78
Límites	1.89-6.60	1.33-3.50

Ecuaciones y Fórmulas comúnmente usadas para la determinación de la Función Renal.

$$CrCl \text{ (mL/min/1.73m}^2\text{)} = k \text{ (talla en cm/Pcr)}$$

$$K = 0.34 \text{ en RNPT } \leq 34 \text{ sem.}$$

$$K = 0.44 \text{ en RN } \geq 35 \text{ sem.}$$

$$CrCl \text{ (mL/min/1.73m}^2\text{)} = \frac{Ucr \times Uvol \times 1.73}{Pcr \times SC}$$

$$\text{FeNa} = 100 \times [(\text{UNa} \times \text{Pcr}) / (\text{PNa} \times \text{Ucr})]$$

$$\% \text{ Filtrado de Na Excretado} = 100 \times (\text{Na excretado} / \text{Na filtrado})$$

$$\% \text{ Filtrado de Na Excretado} = 100 \times [(\text{UNa} \times \text{Pcr}) / (\text{PNa} \times \text{Ucr})]$$

$$\text{RTP} = 100 \times [1 - (\text{Up} \times \text{Pcr}) / (\text{Pp} \times \text{Ucr})]$$

$$\text{Anion Gap Plasma} = [\text{Na}^+] - [\text{Cl}^-] - [\text{HCO}_3^-]$$

Valores normales de creatinina sérica en neonatos ($\mu\text{mol/L}$)			
Edad gestacional (semanas)	Primera sem	2 a 8 sem	Mayor de 8 sem
25 a 28	123.8 \pm 70.7	79.6 \pm 44.2	35.4 \pm 17.7
29 a 34	79.6 \pm 26.5	61.9 \pm 26.5	30.9
38 a 42	44.2 \pm 8.8	35.4 \pm 8.8	35.4 \pm 8.8

Fuente: Schwatz: Clin Pediatr. de Nort America, 1987.

Edad Postnatal (días)	Valores de la creatinina sérica ($\mu\text{mol/L}$) en neonatos según la edad postnatal y gestacional (Media; \pm DS)			
	≤ 28 sem	29-32 sem	33-36 sem	≥ 37 sem
Al nacer	-			70.7
5	-			44.2
7	84.0 (115.8)	83.1 (123.8)	68.1 (11.5)	49.5 (84.9)
9	-			26.5-35.4
14	71.6 (103.4)	69.0 (100.8)	54.8 (90.2)	38.0 (57.5)
28	58.3 (83.1)	52.2 (85.7)	35.4 (60.1)	30.1 (47.7)

Valores en Orina Normal	Función renal en neonatos según la edad gestacional y postnatal (Media; \pm DS)			
	RNPT ≤ 34 sem	RNT Al nacer	2 sem	8 sem
FGR ($\text{mL}/\text{min}/1.73\text{m}^2$)	13-58	15-60	-	63-80
FeNa (%) Pacientes Oligúricos	> 1%	$\leq 1\%$	< 1%	< 1%
TRP (%)	> 85%	> 95%	-	-
Excreción de Proteínas ($\text{mg}/\text{m}^2/24\text{h}$)	60 (\pm 96)	31 (\pm 44)	-	-
Concentración Urinaria Máxima (mOsmol/L)	25-500	35-800	900	1200

Valores normales de la urea nitrogenada sérica en neonatos	
< 20 (mg/dL)	
< 5 (mg/dL/d)	

Electroforesis de proteínas. Gammaglobulinas	
IgG cordón	7 a 14 g/L
IgA cordón	0 a 22 mg/L
IgE hasta el año de edad	Hasta 15 UI

Valores de comparativos de inmunoglobulinas (Ig) en neonatos a términos normales y pretérminos sanos por grupos de peso y edad postnatal (mg/100 mL)							
Grupos	Días	IgG		IgA		IgM	
		Prom.	Limites	Prom.	Limites	Prom.	Limites
1500-1899 g.	Nacim.	970	695-1290	0	-	8	0.7-25
	7	1084	747-1330	0	-	23	0.9-44
	14	844	560-1025	10	5-16	33	31-48
	21	749	500-980	16	10-22	29	22-37
1900-2250 g.	Nacim.	1007	795-1150	0	-	4	0.7-17
	7	1060	795-1350	0	-	24	18-41
	14	937	730-1200	7	0-19	30	24-52
	21	714	600-900	19	10-24	32	24-55
A Término	Nacim.	1080	810-1390	0	-	18	13-20
	7	940	700-1290	0	0-6	30	18-40
	14	830	690-1120	3	0-10	37	20-60
	21	750	600-1100	8	0-18	36	20-58

SISTEMA DE CONVERSION DE UNIDADES			
Componentes	Unidades convencionales	Factor de conversión	Sistema Internacional
Hematología Clínica			
Eritrocitos	Por mm ³	1	10 ⁶ /L
Hematocrito	%	0.01	Vol RCR/vol sangre total
Hemoglobina	g/dL	10	g/L
Leucocitos	Por mm ³	1	10 ⁶ /L
MCHC	g/dL	10	g/L
Recuento Plaquetario	10 ³ /mm ³	1	10 ⁹ /L
Reticulocitos	%	10	10 ⁻³
MCV	µm ³	1	fL
Química Sanguínea			
Acetona	mg/dL	0.1722	mmol/L

Acidos Grasos	mg/dL	10	mg/L
Acido Úrico (Uratos)	mg/dL	59.48	Fmol/L
Albúmina	g/dL	10	g/L
Aldosterona	ng/dL	27.74	pmol/L
Amonio	µg/dL	0.7139	µmol/L
Bicarbonato	mEq/L	1	mmol/L
Bilirrubina	mg/dL	17.10	µmol/L
Calcio	mg/dL	0.2495	mmol/L
Calcio iónico	mEq/L	0.50	mmol/L
Carotenos	µg/dL	0.01836	µmol/L
Ceruloplasmina	mg/dL	10	mg/L
Cloro	mEq/L	1	mmol/L
Cobre	µg/dL	01574	µmol/L
Colesterol	mg/dL	0.02586	mmol/L
Complemento: C3 o C4	mg/dL	0.01	nmol/L
Cortisol	µg/dL	27.59	µmol/L
Creatina	mg/dL	76.25	µmol/L
Creatinina	mg/dL	88.40	µmol/L
D-xilosa	mg/dL	0.06661	mmol/L
17-hidroxicorticosteroides	mg/24 horas	2759	µmol/d
17-quetosteroides	mg/24 horas	3467	µmol/d
Alfa fetoproteínas	ng/mL	1	µg/L
Ferritina	ng/mL	1	µg/L
Fibrinógeno	mg/dL	0.01	g/L
Fructuosa	mg/dL	0.0555	mmol/L
Galactosa	mg/dL	0.0555	mmol/L
PO2	mmHg=Torr	0.1333	kPa
PCO2	mmHg=Torr	0.1333	kPa
Glucagón	pg/ml	1	mmol/L

SISTEMA DE CONVERSION DE UNIDADES			
Estudios	Unidades convencionales	Factor de conversión	Sistema Internacional
Glucosa	mg/dL	0.05551	mmol/L
Glicerol	mg/dL	0.1086	mmol/L
Hierro	g/dL	0.1791	µmol/L
Hierro Capacidad de Combinación	mg/dL	0.1791	µmol/L
Hormona del Crecimiento	ng/mL	1	µg/L
Haptoglobina	mg/dL	0.01	g/L
Hemoglobina	g/dL	10	g/L
Insulina	µg/L mU/L	172.2 7.175	pmol/L
Lactato	mEq/L	1	mmol/L
Lipoproteínas	mg/dL	0.02586	mmol/L
Magnesio	mg/dL mEq/L	0.4114 0.50	mmol/L

Nitrógeno ureico	µg/dL	0.3570	µmol/L
Osmolaridad	mOsmol/kg H ₂ O	1	mmol/kg H ₂ O
Potasio	mg/dL mEq/L	0.2558 1	mmol/L
Proteína	g/dL	10	g/L
Piruvato	mg/dL	113.6	µmol/L
Sodio	mEq/L	1	mmol/L
Testosterona	ng/dL	3.467	nmol/L
HIGADO			
Transaminasa Glutámico Oxalacética	U/L	16.67×10 ⁻³	µkat/L
Transaminasa Glutámico Pirúvica	U/L	16.67×10 ⁻³	µkat/L
TIROIDES			
TSH	µU/mL	1	mU/L
Tiroxina (T ₄)	Fg/dL	12.87	nmol/L
Tiroxina Libre	ng/dL	12.87	µmol/L
Triyodotironina (T ₃)	ng/dL	0.01536	nmol/L
Transferían	mg/dL	0.01	g/L
Triglicéridos	mg/dL	0.01129	mmol/L
Vitamina A	µg/dL	0.03491	µmol/L
Vitamina B12	µg/mL	0.7378	pmol/L
Vitamina C (ácido ascórbico)	mg/dL	56.78	µmol/L
Colecalciferol	µg/mL	2.599	nmol/L
25 OH-colecalciferol	ng/mL	2.496	nmol/L
Vitamina E (alfa-tocoferol)	mg/dL	23.22	µmol/L
Zinc	µg/dL	0.1530	µmol/L

BIBLIOGRAFÍA

1. Colectivo de Autores. En: Guías de prácticas clínicas en neonatología. Ciudad de la Habana Cuba Editorial Ciencias Médicas. 1999.
2. Sola A, Urman J. Cuidados intensivos neonatales. Científica Interamericana. Buenos Aires 2001.
3. Cloherty J, Stark A. Manual of neonatal care. Fourth ed. Lippincott-Raven, Boston 1998.
4. Cruz M, Crespo M, Brones J, Jiménez R. En: Compendio de pediatría. Ed. Ciencias Médicas Ciudad de la Habana; 2006.
5. Schaeffer AJ, Avery ME. En: Enfermedades del recién nacido. Ed. Ciencia y Técnica Ciudad de la Habana; 1981.
6. Klaus MH, Fanaroff AA. En: Asistencia del recién nacido de alto riesgo. Ed. Ciencia y Técnica Ciudad de la Habana; 1981.
7. Valdés Armenteros R, Reyes Izquierdo DM et al. En: Examen Clínico al Recién Nacido. Editorial Ciencias Médicas La Habana; 2003.
http://www.bvs.sld.cu/libros/examen_clinicodelreciennacido/anexos.htm
8. Valdés Martín S, Gómez Vasallo A. En: Temas de Pediatría. Ciencias Médicas Ciudad de la Habana; 2005.
http://www.bvs.sld.cu/libros_texto/temas_depediatria_valdesmartin/indice_p.htm
9. Beers MH, Porter RS, Jones TV, Kaplan JL, Berkwitz M. En: Manual de Merck. Tomo IX sección 19. Undécima Edición. ELSEVIER; 2007.
10. Valdés Moreno J, Cardellá Rosales L, Gómez Álvarez AM, Rojas Palacios G. Determinación de variables metabólicas en recién nacidos con presencia de meconio en el líquido amniótico. Rev Cubana Invest Biomed 2002;21(4):248.

11. Fisher D A. Management of congenital Hypothyroidism. J Clin Endocrinol Metab 1991;72: 525.
12. Rudd PT et al. Reference range for Plasma creatinine during the first month of life. Arch Dis Child 1983;58:212.
13. Kumar V, Singhi S. Predictors of serious bacterial infection in infant up to 8 weeks of age. Indian Pediatr 1994 February; 31(2) 171-80.
14. Feigin Cherry J. Textbook of paediatrics infectious diseases. W.B. Saunders company 4 edition 1998: p 892-921.
15. Berger C, Uehlinger J, Ghelfi D, Blau N, Fanconi S. Comparison C reactive protein and white blood cell count with differential in neonates at risk for septicemia. European Journal Pediatrics. 1995 February; 154 (2): 138-44.
16. Nrg Pc, Cheng Sh, Chui Km, Fok Tf, Wong W, Whong Rp, Cheung Kl. Diagnosis of late onset neonatal sepsis with cytokines, adhesion molecule, and c-reactive protein in preterm very low birth weight infants. Arch Dis Child fetal neonatal. 1997 Nov;77 (3); p221-7.
17. Gendrel D, Assicot M, Raymond J, Moulin F, Francoual C; Badoual J, Bohuon C. Procalcitonin as a marker for the early diagnosis of neonatal infection, Journal Pediatrics. 1996Apr; 128(4); 570-3.
18. Da Silva O, Ohlsson A, Kenyon C. Accuracy of leukocyte indices and C reactive protein for diagnosis of neonatal sepsis. Pediatric Infect Dis J. 1995 May; 14(5): p 362-6.
19. Fernández Díaz NC, Duque de Estrada J, Díaz Cuéllar FE. Sepsis neonatal. Actualización de los criterios diagnósticos. Rev méd electrónica [Seriada en línea] 2008; 30(2). Disponible en URL:[http://www.cpimtz.sld.cu/revista%20medica/ano%202008/vol%202008/tema 10.htm](http://www.cpimtz.sld.cu/revista%20medica/ano%202008/vol%202008/tema%2010.htm)
20. Coto GD, López Sastre J, Bousoño C, Álvarez Berciano F, Crespo M. Patrones de normalidad de proteína C reactiva, orosomucoide, velocidad de sedimentación globular y leucograma en el período neonatal. Bol Soc Cast Ast Leon Pediatr. 1982;(23):11-20.
21. Morán Fernández A, Triana Marrero Y, Valdés Moreno J. Comparación entre los valores de las variables lipídicas en Embarazadas y sus recién nacidos.2007. Instituto Superior de Ciencias Médicas CH www.forumestudiantil.sld.cu/salones-virtuales/ginecobstetricia/

summary

Values of clinical lab and special reference tests in newborns.

The first proposals for the standard presentation of laboratory data, according to the International System of Units, were made in 1967 by the Commission of Clinical Chemistry of the International Union of Pure and Applied Chemistry and the Committee of Experts on Quantities and Units of the International Federation of Clinical Chemistry. The studies of clinical pathology in newborns have evolved together with history in the care of these patients; as well as with the development of new technologies. An appropriate particularization of certain characteristics is indispensable to assess and interpret the ranges or intervals of normality for different laboratory studies in newborns. These characteristics include gestational age at birth, postnatal age, weight groups and neonatal states; among other factors, such as the ones depending on mothers (gestation associated or non-associated maternal morbidity). These situations make more complex the assessment and interpretation of these ranges in neonates and those that undoubtedly play an important role in the behavior and/or management of neonates, so according to the absence of an updated and viable material when interpreting the clinical results of laboratory in these patients, it becomes necessary to make this review that summarizes in an integrative or unifying way, different criteria or parameters when interpreting this laboratory results that would imply or not the taking of a certain diagnostic behavior or therapy.

MeSH: LABORATORIES / standards, INFANT, NEWBORN, REFERENCE VALUES

Key words: Newborn child, values of clinical laboratory, international system of units, neonates

