

Pädiatrische Referenzintervalle für das Analysensystem Sysmex XE-2100

Pädiatrische Referenzintervalle sind für das Labor häufig schwierig zu ermitteln, da »normale« pädiatrische Blutproben in der Regel nicht in statistisch ausreichender Zahl verfügbar sind. Der Prozess der Ermittlung von Referenzintervallen ist nicht trivial, und es gibt vielfältige Fehlermöglichkeiten^{1,2}. Für eine sehr begrenzte Anzahl gut standardisierter hämatologischer Parameter finden sich altersabhängige pädiatrische Referenzintervalle in der wissenschaftlichen Fachliteratur oder in Lehrbüchern. Dabei bleibt allerdings bisweilen unklar, wie diese Referenzintervalle ermittelt wurden, und ob Referenzintervalle, die mit Analysensystemen eines bestimmten Herstellers ermittelt wurden, auch für Analysensysteme anderer Hersteller (oder andere Analysensysteme desselben Herstellers) verwendbar sind.

Eine ziemlich umfangreiche Studie zur Ermittlung von altersabhängigen pädiatrischen Referenzintervallen (einschließlich einer begrenzten Zahl von Proben Erwachsener) wurde am Children's National Medical Center in Washington, DC, USA, durchgeführt³. Die Referenzindividuen wurden dabei aus ambulanten Patienten rekrutiert sowie aus solchen, die zur Notaufnahme kamen. Dabei wurden Patienten, die hämatologische oder onkologische Ambulanzen aufsuchten, ausgeschlossen. Für die Ermittlung der Referenzintervalle aus den Rohdaten wurden zunächst statistische Ausreißer eliminiert. Außerdem blieb ein gewisser Anteil der höchsten und niedrigsten gemessenen Werte unberücksichtigt (unterschiedlich für jeden Parameter). Von den verbliebenen Messwerten wurden anschließend die 2,5-te und die 97,5-te Perzentile berechnet (Details finden sich in der Literaturreferenz). Dieses Verfahren weicht von der »traditionellen« Methode zur Ermittlung von Referenzintervallen, wie sie z.B. von der International Federation for Clinical Chemistry and Laboratory Medicine (IFCC)⁴⁻⁸ oder dem US-amerikanischen Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI)⁹ empfohlen wird, dadurch ab, dass auch nicht gesunde Individuen in die Referenzpopulation Eingang gefunden haben und dass dafür ein Teil der höchsten und niedrigsten gemessenen Werte nicht berücksichtigt wurde.

Da diese Referenzintervalle nicht von Sysmex ermittelt wurden, handelt es sich weder um offizielle »Sysmex-Referenzintervalle« noch kann Sysmex irgendeine Verantwortung für sie übernehmen. Jedes Labor sollte daher verifizieren, dass die Referenzintervalle auf seine eigene Referenzpopulation zutreffen. Dies ist erheblich einfacher und zeitsparender als die Ermittlung eigener Referenzintervalle. Methoden, wie man diese Verifizierung durchführt, sind in der Literatur beschrieben^{7,9,1}.

Für den Parameter Hämoglobingehalt der Retikulozyten (RET-H_e) beinhaltet die zitierte Publikation keine Referenzintervalle für den Sysmex XE-2100. Allerdings nennt in derselben Publikation C. Brugnara Referenzintervalle für CHR, einen Parameter, der den Hämoglobingehalt der Retikulozyten auf dem Analysensystem ADVIA 120 von Siemens darstellt³. Für normale (und die meisten pathologischen Blutproben) von Erwachsenen konnte gezeigt werden, dass die numerischen Werte von RET-H_e und CHR praktisch identisch sind¹⁰. Mit hoher Wahrscheinlichkeit trifft dies auch auf pädiatrische Proben zu. Allerdings empfehlen wir auch in diesem Fall die Verifizierung dieser Referenzintervalle vor ihrer Verwendung.

Da die hämatologischen Analysensysteme der Sysmex X-Klasse (XE-, XT- und XS-Serien) sehr ähnliche und teilweise sogar identische Messverfahren für die hier diskutierten Parameter verwenden, sollte die Verwendung der auf einem Sysmex XE-2100 ermittelten Referenzintervalle für andere Systeme der X-Klasse nach entsprechender Verifizierung ebenfalls möglich sein. In den folgenden Tabellen bezeichnet N die Anzahl der innerhalb einer Alters- bzw. Geschlechtsgruppe untersuchten Individuen.

WBC				
Leukozytenkonzentration				
	Männlich		Weiblich	
Alter	N	x 10 ⁹ /L	N	x 10 ⁹ /L
0 – 14 Tage	56	8,04 – 15,40	44	8,16 – 14,56
15 – 30 Tage	53	7,80 – 15,91	35	8,36 – 14,42
31 – 60 Tage	111	8,14 – 14,99	75	7,05 – 14,68
61 – 180 Tage	67	6,51 – 13,32	44	6,00 – 13,25
0,5 – < 2 Jahre	537	5,98 – 13,51	466	6,48 – 13,02
2 – < 6 Jahre	1194	5,14 – 13,38	1075	4,86 – 13,18
6 – < 12 Jahre	1276	4,31 – 11,00	1068	4,27 – 11,40
12 – < 18 Jahre	1454	3,84 – 9,84	1736	4,19 – 9,43
≥ 18 Jahre	261	3,91 – 8,77	458	4,37 – 9,68

RBC				
Erythrozytenkonzentration				
	Männlich		Weiblich	
Alter	N	x 10 ¹² /L	N	x 10 ¹² /L
0 – 14 Tage	59	4,10 – 5,55	47	4,12 – 5,74
15 – 30 Tage	53	3,16 – 4,63	39	3,32 – 4,80
31 – 60 Tage	111	3,02 – 4,22	72	2,93 – 3,87
61 – 180 Tage	282	3,43 – 4,80	214	3,45 – 4,75
0,5 – < 2 Jahre	1210	4,03 – 5,07	1049	3,97 – 5,01
2 – < 6 Jahre	1198	3,89 – 4,97	1087	3,84 – 4,92
6 – < 12 Jahre	1278	3,96 – 5,03	1084	3,90 – 4,96
12 – < 18 Jahre	1467	4,03 – 5,29	1762	3,93 – 4,90
≥ 18 Jahre	264	4,18 – 5,48	467	3,70 – 4,87

HGB				
Hämoglobinkonzentration				
	Männlich		Weiblich	
Alter	N	g/L	N	g/L
1 – 14 Tage	60	139 – 191	48	134 – 200
15 – 30 Tage	55	100 – 153	37	108 – 146
31 – 60 Tage	110	89 – 127	71	92 – 114
61 – 180 Tage	277	96 – 124	209	99 – 124
0,5 – < 2 Jahre	1350	101 – 125	1171	102 – 127
2 – < 6 Jahre	1383	102 – 127	1281	102 – 127
6 – < 12 Jahre	1420	107 – 134	1207	106 – 132
12 – < 18 Jahre	1569	110 – 145	1872	108 – 133
≥ 18 Jahre	268	119 – 154	471	106 – 135

HCT				
Hämatokrit				
	Männlich		Weiblich	
Alter	N	%	N	%
0 – 14 Tage	68	39,8 – 53,6	51	39,6 – 57,2
15 – 30 Tage	58	30,5 – 45,0	42	32,0 – 44,5
31 – 60 Tage	116	26,8 – 37,5	77	27,7 – 35,1
61 – 180 Tage	305	28,6 – 37,2	231	29,5 – 37,1
0,5 – < 2 Jahre	1538	30,8 – 37,8	1343	30,9 – 37,9
2 – < 6 Jahre	1765	31,0 – 37,7	1680	31,2 – 37,8
6 – < 12 Jahre	1520	32,2 – 39,8	1304	32,4 – 39,5
12 – 18 Jahre	1598	33,9 – 43,5	1944	33,4 – 40,4
> 18 Jahre	275	36,2 – 46,3	486	32,9 – 41,2

MCV				
Mittleres korpuskuläres Volumen				
	Männlich		Weiblich	
Alter	N	fL	N	fL
0 – 14 Tage	63	91,3 – 103,1	48	92,7 – 106,4
15 – 30 Tage	56	89,4 – 99,7	39	90,1 – 103,0
31 – 60 Tage	110	84,3 – 94,2	78	83,4 – 96,4
61 – 180 Tage	298	74,1 – 87,5	229	74,8 – 88,3
0,5 – < 2 Jahre	1260	69,5 – 81,7	1081	71,3 – 82,6
2 – < 6 Jahre	1279	71,3 – 84,0	1133	72,3 – 85,0
6 – < 12 Jahre	1349	74,4 – 86,1	1140	75,9 – 87,6
12 – < 18 Jahre	1543	76,7 – 89,2	1840	76,9 – 90,6
≥ 18 Jahre	273	80,0 – 93,6	477	77,7 – 93,7

MCH				
Mittlerer korpuskulärer Hämoglobingehalt				
	Männlich		Weiblich	
Alter	N	pg	N	pg
1 – 14 Tage	62	31,3 – 35,6	44	31,1 – 35,9
15 – 30 Tage	58	29,9 – 34,1	39	30,4 – 35,3
31 – 60 Tage	104	27,8 – 32,0	78	28,0 – 32,5
61 – 180 Tage	292	24,4 – 28,9	219	24,4 – 29,5
0,5 – < 2 Jahre	1262	22,7 – 27,2	1086	23,2 – 27,5
2 – < 6 Jahre	1266	23,7 – 28,3	1132	23,7 – 28,6
6 – < 12 Jahre	1341	24,9 – 29,2	1146	24,8 – 29,5
12 – < 18 Jahre	1536	25,2 – 30,2	1848	24,8 – 30,2
≥ 18 Jahre	268	26,5 – 31,4	475	25,3 – 30,9

MCHC				
Mittlere korpuskuläre Hämoglobinkonzentration				
	Männlich		Weiblich	
Alter	N	g/L	N	g/L
0 – 14 Tage	64	330 – 357	49	334 – 354
15 – 30 Tage	59	327 – 351	39	332 – 350
31 – 60 Tage	116	323 – 348	76	325 – 349
61 – 180 Tage	301	319 – 344	227	321 – 344
0,5 – < 2 Jahre	1260	316 – 344	1088	319 – 342
2 – < 6 Jahre	1273	320 – 347	1143	318 – 346
6 – < 12 Jahre	1360	322 – 349	1148	318 – 346
12 – < 18 Jahre	1553	318 – 348	1845	315 – 342
≥ 18 Jahre	271	319 – 348	483	310 – 341

PLT				
Thrombozytenkonzentration				
	Männlich		Weiblich	
Alter	N	x 10 ⁹ /L	N	x 10 ⁹ /L
0 – 14 Tage	56	218 – 419	46	144 – 449
15 – 30 Tage	51	248 – 586	39	279 – 571
31 – 60 Tage	115	229 – 562	72	331 – 597
61 – 180 Tage	280	244 – 529	208	247 – 580
0,5 – < 2 Jahre	1208	206 – 445	1058	214 – 459
2 – < 6 Jahre	1218	202 – 403	1099	189 – 394
6 – < 12 Jahre	1289	206 – 369	1084	199 – 367
12 – < 18 Jahre	1481	175 – 332	1773	194 – 345
≥ 18 Jahre	263	151 – 304	458	186 – 353

RDW-SD				
Erythrozytenverteilungsbreite (Standardabweichung)				
	Männlich		Weiblich	
Alter	N	fL	N	fL
0 – 14 Tage	57	51,0 – 61,7	47	51,4 – 65,7
15 – 30 Tage	47	46,3 – 57,3	42	47,2 – 59,8
31 – 60 Tage	110	43,9 – 52,8	75	43,0 – 55,0
61 – 180 Tage	273	35,3 – 45,7	210	35,2 – 45,1
0,5 – < 2 Jahre	1179	35,3 – 42,8	1030	34,9 – 42,4
2 – < 6 Jahre	1146	35,1 – 41,7	1042	34,9 – 42,0
6 – < 12 Jahre	1224	35,1 – 41,7	1036	35,5 – 41,8
12 – < 18 Jahre	1391	36,7 – 43,8	1704	37,1 – 44,2
≥ 18 Jahre	255	37,8 – 46,1	449	38,4 – 47,7

RDW-CV				
Erythrozytenverteilungsbreite (Variationskoeffizient)				
	Männlich		Weiblich	
Alter	N	%	N	%
0 – 14 Tage	66	14,8 – 17,0	49	14,6 – 17,3
15 – 30 Tage	56	14,3 – 16,8	43	14,4 – 16,2
31 – 60 Tage	111	13,8 – 16,1	75	13,6 – 15,8
61 – < 180 Tage	298	12,4 – 15,3	223	12,2 – 14,3
0,5 – < 2 Jahre	1212	12,9 – 15,6	1064	12,7 – 15,1
2 – < 6 Jahre	1179	12,5 – 14,9	1074	12,4 – 14,9
6 – < 12 Jahre	1243	12,3 – 14,1	1090	12,2 – 14,4
12 – < 18 Jahre	1423	12,4 – 14,5	1737	12,3 – 14,6
≥ 18 Jahre	257	12,3 – 14,3	155	12,4 – 15,1

MPV				
Mittleres Thrombozytenvolumen				
	Männlich		Weiblich	
Alter	N	fL	N	fL
0 – 14 Tage	57	10,2 – 11,9	41	10,4 – 12,0
15 – 30 Tage	51	10,1 – 12,1	38	10,0 – 12,2
31 – 60 Tage	100	9,2 – 10,8	69	9,4 – 11,1
61 – 180 Tage	264	8,9 – 10,6	204	9,0 – 10,9
0,5 – < 2 Jahre	1100	8,7 – 10,5	981	8,8 – 10,6
2 – < 6 Jahre	1138	9,0 – 10,9	999	8,9 – 11,0
6 – < 12 Jahre	1248	9,2 – 11,4	1057	9,3 – 11,3
12 – < 18 Jahre	1403	9,6 – 11,8	1705	9,6 – 11,7
≥ 18 Jahre	240	9,7 – 11,9	431	9,6 – 12,0

NEUT#				
Neutrophilenkonzentration				
	Männlich		Weiblich	
Alter	N	x 10 ⁹ /L	N	x 10 ⁹ /L
0 – 14 Tage	104	1,60 – 6,06	73	1,73 – 6,75
15 – 30 Tage	147	1,18 – 5,45	99	1,23 – 4,80
31 – 60 Tage	200	0,83 – 4,23	171	1,00 – 4,68
61 – < 180 Tage	564	0,97 – 5,45	548	1,04 – 7,20
0,5 – < 2 Jahre	2012	1,19 – 7,21	1870	1,27 – 7,18
2 – < 6 Jahre	2842	1,54 – 7,92	2281	1,60 – 8,29
6 – < 12 Jahre	3497	1,63 – 7,55	3065	1,64 – 7,87
12 – < 18 Jahre	4487	1,54 – 7,04	5506	1,82 – 7,47
≥ 18 Jahre	1100	1,82 – 7,42	1615	2,00 – 7,15

LYMPH#				
Lymphozytenkonzentration				
	Männlich		Weiblich	
Alter	N	x 10 ⁹ /L	N	x 10 ⁹ /L
0 – 14 Tage	107	2,07 – 7,53	73	1,75 – 8,00
15 – 30 Tage	148	2,11 – 8,38	99	2,42 – 8,20
31 – 60 Tage	200	2,47 – 7,95	171	2,29 – 9,14
61 – < 180 Tage	564	2,45 – 8,89	548	2,14 – 8,99
0,5 – < 2 Jahre	2012	1,56 – 7,83	1860	1,52 – 8,09
2 – < 6 Jahre	2841	1,13 – 5,52	2281	1,25 – 5,77
6 – < 12 Jahre	3482	0,97 – 3,96	3062	1,16 – 4,28
12 – < 18 Jahre	4484	0,97 – 3,26	5499	1,16 – 3,33
≥ 18 Jahre	1106	0,85 – 3,00	1615	1,16 – 3,18

MONO#				
Monozytenkonzentration				
	Männlich		Weiblich	
Alter	N	x 10 ⁹ /L	N	x 10 ⁹ /L
0 – 14 Tage	101	0,52 – 1,77	72	0,57 – 1,72
15 – 30 Tage	143	0,28 – 1,38	93	0,42 – 1,21
31 – 60 Tage	189	0,28 – 1,05	161	0,28 – 1,21
61 – < 180 Tage	511	0,28 – 1,07	493	0,24 – 1,17
0,5 – < 2 Jahre	1840	0,25 – 1,15	1674	0,26 – 1,08
2 – < 6 Jahre	2567	0,19 – 0,94	2072	0,24 – 0,92
6 – < 12 Jahre	3153	0,19 – 0,85	2756	0,19 – 0,81
12 – < 18 Jahre	4059	0,18 – 0,78	4934	0,19 – 0,72
≥ 18 Jahre	960	0,19 – 0,77	1402	0,29 – 0,71

EO#				
Eosinophilenkonzentration				
	Männlich		Weiblich	
Alter	N	x 10 ⁹ /L	N	x 10 ⁹ /L
0 – 14 Tage	101	0,12 – 0,66	73	0,09 – 0,64
15 – 30 Tage	143	0,08 – 0,80	93	0,06 – 0,75
31 – 60 Tage	189	0,05 – 0,57	161	0,04 – 0,63
61 – < 180 Tage	511	0,03 – 0,61	493	0,02 – 0,74
0,5 – < 2 Jahre	1840	0,02 – 0,82	1674	0,02 – 0,58
2 – < 6 Jahre	2567	0,03 – 0,53	2072	0,03 – 0,46
6 – < 12 Jahre	3154	0,03 – 0,52	2756	0,03 – 0,47
12 – < 18 Jahre	4059	0,04 – 0,38	4934	0,02 – 0,32
≥ 18 Jahre	956	0,03 – 0,44	1402	0,03 – 0,27

BASO#				
Basophilenkonzentration				
	Männlich		Weiblich	
Alter	N	x 10 ⁹ /L	N	x 10 ⁹ /L
0 – < 14 Tage	101	0,02 – 0,11	72	0,02 – 0,07
15 – 30 Tage	143	0,01 – 0,07	93	0,01 – 0,06
31 – 60 Tage	189	0,01 – 0,07	161	0,01 – 0,05
61 – < 180 Tage	1005	0,01 – 0,06	493	0,01 – 0,07
0,5 – < 2 Jahre	1840	0,01 – 0,06	1674	0,01 – 0,06
2 – < 6 Jahre	2567	0,01 – 0,06	2072	0,01 – 0,06
6 – < 12 Jahre	3154	0,01 – 0,06	2756	0,01 – 0,05
12 – < 18 Jahre	4059	0,01 – 0,05	4935	0,01 – 0,05
≥ 18 Jahre	975	0,01 – 0,05	1402	0,01 – 0,05

NEUT%				
Prozentsatz der Neutrophilen				
Alter	Männlich		Weiblich	
	N	%	N	% von WBC
0 – 14 Tage	54	20,2 – 46,2	53	15,2 – 66,1
15 – 30 Tage	80	14,0 – 54,6	61	10,6 – 57,3
31 – 60 Tage	69	10,2 – 48,7	63	8,9 – 68,2
61 – < 180 Tage	164	10,9 – 47,8	159	14,1 – 76,0
0,5 – < 2 Jahre	596	17,5 – 69,5	502	16,9 – 74,0
2 – < 6 Jahre	802	22,4 – 69,0	700	22,4 – 69,0
6 – < 12 Jahre	1006	28,6 – 74,5	866	29,8 – 71,4
12 – < 18 Jahre	1186	32,5 – 74,7	1504	39,0 – 73,6
≥ 18 Jahre	270	40,3 – 74,8	413	42,5 – 73,2

LYMPH%				
Prozentsatz der Lymphozyten				
Alter	Männlich		Weiblich	
	N	%	N	% von WBC
0 – 14 Tage	98	33,7 – 67,6	74	24,9 – 68,5
15 – 30 Tage	142	33,6 – 76,8	90	31,9 – 82,7
31 – 60 Tage	193	42,5 – 85,7	164	37,8 – 86,7
61 – < 180 Tage	518	40,7 – 83,7	499	30,4 – 85,6
0,5 – < 2 Jahre	1856	26,0 – 79,6	1694	27,4 – 79,9
2 – < 6 Jahre	2587	18,4 – 66,6	2097	18,1 – 68,6
6 – < 12 Jahre	3190	15,5 – 56,6	2783	16,7 – 57,8
12 – < 18 Jahre	4073	16,4 – 52,7	4952	18,2 – 49,8
≥ 18 Jahre	976	12,2 – 47,1	1407	18,2 – 47,4

MONO%				
Prozentsatz der Monozyten				
Alter	Männlich		Weiblich	
	N	%	N	% von WBC
0 – 14 Tage	98	6,7 – 19,9	77	5,2 – 20,6
15 – 30 Tage	144	4,3 – 18,3	91	5,6 – 13,8
31 – 60 Tage	193	4,4 – 14,0	166	3,8 – 15,5
61 – < 180 Tage	518	3,8 – 13,4	497	3,8 – 12,6
0,5 – < 2 Jahre	1856	4,4 – 13,4	1696	3,8 – 12,8
2 – < 6 Jahre	2589	4,2 – 12,2	2097	4,1 – 11,4
6 – < 12 Jahre	3193	4,2 – 12,3	2783	4,2 – 11,3
12 – < 18 Jahre	4074	4,4 – 12,3	4960	4,1 – 10,9
≥ 18 Jahre	976	4,4 – 12,3	1405	4,3 – 11,0

EO%				
Prozentsatz der Eosinophilen				
Alter	Männlich		Weiblich	
	N	%	N	% von WBC
0 – 14 Tage	104	0,3 – 5,2	79	0,4 – 4,6
15 – 30 Tage	148	0,2 – 5,4	98	0,0 – 5,3
31 – 60 Tage	204	0,0 – 4,5	176	0,0 – 4,1
61 – < 180 Tage	570	0,0 – 4,0	552	0,0 – 3,6
0,5 – < 2 Jahre	2029	0,0 – 3,7	1888	0,0 – 3,2
2 – < 6 Jahre	2864	0,0 – 4,1	2303	0,0 – 3,3
6 – < 12 Jahre	3512	0,0 – 4,7	3085	0,0 – 4,0
12 – < 18 Jahre	4503	0,0 – 4,0	5518	0,0 – 3,4
≥ 18 Jahre	1107	0,0 – 4,4	1619	0,0 – 3,0

BASO%				
Prozentsatz der Basophilen				
Alter	Männlich		Weiblich	
	N	%	N	% von WBC
0 – 14 Tage	100	0,1 – 0,8	76	0,1 – 0,6
15 – 30 Tage	142	0,0 – 0,6	91	0,0 – 0,5
31 – 60 Tage	192	0,0 – 0,6	165	0,0 – 0,5
61 – < 180 Tage	518	0,0 – 0,6	496	0,0 – 0,6
0,5 – < 2 Jahre	1854	0,0 – 0,6	1690	0,0 – 0,6
2 – < 6 Jahre	2586	0,1 – 0,6	2092	0,0 – 0,6
6 – < 12 Jahre	3180	0,0 – 0,7	2777	0,0 – 0,6
12 – < 18 Jahre	4073	0,0 – 0,7	4953	0,0 – 0,6
≥ 18 Jahre	975	0,0 – 0,7	1405	0,0 – 0,7

NRBC#		
Konzentration der kernhaltigen roten Blutzellen (Erythroblasten)		
Alter	Männlich und weiblich	
	N	x 10 ⁹ /L
1 – 3 Tage	50	0,06 – 1,30
4 – 30 Tage	31	0,04 – 0,11
31 – 60 Tage	43	0,03 – 0,09
61 – 180 Tage	50	0,03 – 0,13
0,5 – < 2 Jahre	106	0,03 – 0,12
2 – < 6 Jahre	92	0,03 – 0,32
6 – < 12 Jahre	154	0,03 – 0,15
12 – < 18 Jahre	153	0,03 – 0,13
≥ 18 Jahre	41	0,03 – 0,11

NRBC%		
Prozentsatz der kernhaltigen roten Blutzellen (Erythroblasten)		
	Männlich und weiblich	
Alter	N	per 100 WBC
1 – 3 Tage	52	0,1 – 8,3
4 – 30 Tage	31	0,0 – 0,0
31 – 60 Tage	43	0,0 – 0,0
61 – 180 Tage	89	0,0 – 0,0
0,5 – < 2 Jahre	223	0,0 – 0,0
2 – < 6 Jahre	256	0,0 – 0,0
6 – < 12 Jahre	375	0,0 – 0,0
12 – < 18 Jahre	347	0,0 – 0,0
≥ 18 Jahre	90	0,0 – 0,0

RET#		
Retikulozytenkonzentration		
	Männlich und weiblich	
Alter	N	x 10 ¹² /L
1 – 3 Tage	55	0,148 – 0,216
4 – 30 Tage	46	0,051 – 0,110
31 – 60 Tage	21	0,052 – 0,078
61 – 180 Tage	31	0,048 – 0,088
0,5 – < 2 Jahre	120	0,044 – 0,111
2 – < 6 Jahre	111	0,036 – 0,068
6 – < 12 Jahre	91	0,042 – 0,070
12 – < 18 Jahre	130	0,042 – 0,065
≥ 18 Jahre	29	0,039 – 0,057

RET%		
Prozentsatz der Retikulozyten		
	Männlich und weiblich	
Alter	N	% von RBC
1 – 3 Tage	65	3,47 – 5,40
4 – 30 Tage	45	1,06 – 2,37
31 – 60 Tage	24	2,12 – 3,47
61 – 180 Tage	32	1,55 – 2,70
0,5 – < 2 Jahre	104	0,99 – 1,82
2 – < 6 Jahre	99	0,82 – 1,45
6 – < 12 Jahre	90	0,98 – 1,94
12 – < 18 Jahre	125	0,90 – 1,49
≥ 18 Jahre	30	0,86 – 1,36

IRF		
Fraktion der unreifen Retikulozyten		
	Männlich und weiblich	
Alter	N	% von RET
1 – 3 Tage	55	30,5 – 35,1
4 – 30 Tage	46	14,5 – 24,6
31 – 60 Tage	24	19,1 – 28,9
61 – 180 Tage	33	13,4 – 23,3
0,5 – < 2 Jahre	123	11,4 – 25,8
2 – < 6 Jahre	123	8,4 – 21,7
6 – < 12 Jahre	115	8,9 – 24,1
12 – < 18 Jahre	152	9,0 – 18,7
≥ 18 Jahre	30	9,3 – 17,4

IG#		
Konzentration der unreifen Granulozyten		
	Männlich und weiblich	
Alter	N	x 10 ⁹ /L
≤ 2 Tage	87	0,00 – 0,28
2 – < 14 Tage	100	0,00 – 0,27
14 – 30 Tage	98	0,00 – 0,22
31 – 90 Tage	86	0,00 – 0,09
91 – 180 Tage	87	0,00 – 0,06
0,5 – < 2 Jahre	100	0,00 – 0,14
2 – < 6 Jahre	91	0,00 – 0,06
6 – < 12 Jahre	100	0,00 – 0,04
12 – < 18 Jahre	100	0,00 – 0,03
> 18 Jahre	91	0,00 – 0,09

IG%		
Prozentsatz der unreifen Granulozyten		
	Männlich und weiblich	
Alter	N	% von WBC
≤ 2 Tage	87	0,0 – 1,7
2 – < 14 Tage	100	0,0 – 1,9
14 – 30 Tage	98	0,0 – 1,3
31 – 90 Tage	86	0,0 – 0,9
91 – 180 Tage	87	0,0 – 0,5
0,5 – < 2 Jahre	100	0,0 – 0,9
2 – < 6 Jahre	91	0,0 – 0,8
6 – < 12 Jahre	100	0,0 – 0,3
12 – < 18 Jahre	100	0,0 – 0,3
> 18 Jahre	91	0,0 – 0,6

HPC#		
Konzentration der hämatologischen Vorläuferzellen		
Männlich und weiblich		
Alter	N	x 10 ⁹ /L
≤2 Tage	87	0,00 – 0,007
2 – <14 Tage	100	0,00 – 0,008
14 – 30 Tage	98	0,00 – 0,008
31 – 90 Tage	86	0,00 – 0,005
91 – 180 Tage	87	0,00 – 0,001
0,5 – <2 Jahre	100	0,00 – 0,001
2 – <6 Jahre	91	0,00 – 0,001
6 – <12 Jahre	100	0,00 – 0,001
12 – <18 Jahre	100	0,00 – 0,000
>18 Jahre	91	0,00 – 0,000

CHr (siehe Anmerkung!)				
Hämoglobingehalt der Retikulozyten				
Männlich und weiblich				
Alter	N	Männlich		Weiblich
		pg/Zelle	N	pg/Zelle
1 Tag – <2 Jahre	132	22,5 – 31,8	104	23,9 – 30,9
2 – <6 Jahre	127	25,1 – 32,0	92	26,4 – 32,1
6 – <12 Jahre	133	23,6 – 33,9	116	25,1 – 33,3
12 – <18 Jahre	211	27,0 – 33,2	221	28,2 – 33,9
≥18 Jahre	214	30,1 – 34,6	402	27,1 – 35,2

Anmerkung: Diese Referenzintervalle wurden nicht auf einem Sysmex XE-2100 bestimmt, sondern auf einem Siemens ADVIA 120 (Details siehe Einleitung).

Literatur

- [1] Ceriotti F, Hinzmann R, Panteghini M (2009): *Reference intervals: the way forward. Annals of Clinical Biochemistry*; 46:8-17.
- [2] Henny J (2009): *The IFCC recommendations for determining reference intervals: strengths and limitations. Journal of Laboratory Medicine*, 33:45-51.
- [3] Soldin S, Brugnara C, Wong E (eds.) (2007): *Pediatric reference intervals. 6th ed. AACC Press, Washington, DC*, 217-71.
- [4] Solberg HE (1987): *Approved recommendation on the theory of reference values (1986). Part 1. The concept of reference values. J Clin Chem Clin Biochem*, 25:336-42.
- [5] Petitclerc C (1987): *Approved recommendation on the theory of reference values (1987). Part 2. Selection of individuals for the production of reference values. J Clin Chem Clin Biochem*, 25:639-44.
- [6] Solberg HE (1988): *Approved recommendation on the theory of reference values (1988). Part 3. Preparation of individuals and collection of specimens for the production of reference values. J Clin Chem Clin Biochem*, 26:593-8.
- [7] Solberg HE, Stamm D (1991): *Approved recommendation on the theory of reference values. Part 4. Control of analytical variation in the production, transfer and application of reference values. Eur J Clin Chem Clin Biochem*, 29:531-5.
- [8] Solberg HE (1987): *Approved recommendation on the theory of reference values (1987). Part 5. Statistical treatment of collected reference values. Determination of reference limits. J Clin Chem Clin Biochem*, 25:645-56.
- [9] CLSI Guideline C28-A3 (2008): *Defining, Establishing, and Verifying Reference Intervals in the Clinical Laboratory; Approved Guideline. 3rd ed. Clinical and Laboratory Standards Institute, Wayne, PA*.
- [10] Thomas L, Franck S, Messinger M, Linssen J, Thomé M, Thomas C (2005): *Reticulocyte hemoglobin measurement - comparison of two methods in the diagnosis of iron-restricted erythropoiesis. Clin Chem Lab Med* 43:1193-1202.