Über den Normalwert der Erythrozytensenkungsgeschwindigkeit der Säuglinge und der Kinder.

Von

Kenzi Kumagai.

(熊谷謙二)

*(Aus der Medizinischen Klinik von Prof. Dr. T. Kumagai,
an der Kaiserlichen Tohoku-Universität zu Sendai.)*

Die Messung der Erythrozytensenkungsgeschwindigkeit, wie einfach auch ihre Technik sein mag, nimmt von Jahr zu Jahr für die Diagnose verschiedener Krankheiten an Bedeutung zu, insbesondere für die frühzeitige Auffindung der tuberkulösen Affektion. Inwieweit die Normalwerte der Senkungsgeschwindigkeit bei gesunden Menschen vom Alter und Geschlecht beeinflusst werden, ist in der bei über 14000 Personen beiderlei Geschlechts im Alter von 8–80 Jahren angestellten Untersuchung von Akizuki und Hosi¹⁾ aus unserer Klinik deutlich gezeigt worden. Nach dieser Untersuchung nimmt die Senkungsgeschwindigkeit beim männlichen Geschlecht vom 8. Lebensjahre an mit der Alterszunahme ab, erreicht mit dem 23.–25. Lebensjahre ihren minimalsten Wert und nimmt dann aber mit der Alterszunahme wieder zu, bis der Durchschnittswert nach dem 61. Lebensjahre 14,7 mm, und die obere Grenze 27 mm beträgt. Beim weiblichen Geschlecht zeigt die Senkungsgeschwindigkeit einen gleichen Wert im Alter von 11–25 Jahren: Durchschnittswert 10 mm, obere Grenze 15 mm und nimmt dann mit dem Alter zu.

In dieser sehr genau bearbeiteten Mitteilung fehlt leider das Material für Kinder unter 8 Jahren, so dass wir leider noch keinen sicheren Standartwert der Erythrozytensenkung bei kleinen Kindern besitzen.

Überblickt man die Literatur bezüglich der Blutsenkung der Säuglinge und der kleinen Kinder, so findet sich, dass die Untersuchung meist wegen der schwierigen Blutentnahme mittels der Mikromethode ausgeführt wurde. Die Mikromethoden der Messung der Blutsenkung sind von mehreren Autoren angegeben, wie von

Linzenmeier und Raunert²⁾, Müller-Scheven³⁾, Kowarski⁴⁾, Landau⁵⁾, Rau⁶⁾, Langer-Schmidt⁷⁾, Frimberger⁸⁾, Kriele⁹⁾ und Reichel¹⁰⁾. Bei uns in Japan bedient man sich der modifizierten Langer-Schmidt schen Methode von Josida¹¹⁾ und der Sato schen Modifikation¹²⁾ der Rau schen Methode.

Die mit Hilfe dieser verschiedenen Methoden ermittelten Normalwerte sind auch sehr verschieden. Nur dass der Normalwert der Senkungsgeschwindigkeit der Säuglinge auffallend niedrig ist, wurde zuerst von György¹³⁾ mitgeteilt und von Westergren¹⁴⁾, Katz und Leffkowitz¹⁵⁾, Takenaka¹⁶⁾, Schuricht¹⁷⁾, Ishikawa¹⁸⁾, Reichel und Murakami¹⁹⁾ einstimmig bestätigt und als unter 3 mm für eine Stunde angegeben. Nach Reichel bleibt die Blutsenkung der Säuglinge niedrig bis 1 Woche nach der Geburt, dann fängt sie an sich zu beschleunigen, indem sie nach 2–6 Monaten ihren maximalen Wert erreicht, um sich darauf wieder zu verzögern. Die Verzögerung der Senkungswerte von Säuglingen ist von Linzenmeier und Reichel auf die vermehrte Erythrozytenzahl zurückgeführt worden, während Katz und Leffkowitz diese Verzögerung damit erklären, dass das Blut von Säuglingen wenig Eiweiss und Globulin enthält.

Nach Dehoff²⁰⁾ (Westergren sche Methode) beträgt der Senkungswert zwischen 1½ Lj.–4 Lj. 6–7 mm, 4–6 Lj. 5–6 mm, 7–8 Lj. 3–4 mm. Nach Schuricht (Pantschenko sche Mikromethode) bei Neugeborenen 1–3 mm, im 2–6 Lm. 6–8 mm, darauf bis 14 Lj. 5–15 mm. Aizawa²¹⁾ fand keinen Altersunterschied bei tuberkulinpositiven Kindern, Takahashi²²⁾ fand auch keinen Altersunterschied, nicht einmal zwischen Kindern und Erwachsenen. Kiyono²³⁾ (Langer-Schmidt sche Mikromethode) und Murakami (Müller-Schevensche Methode) fanden verschiedene Werte je nach dem Alter der Kinder.

Was den geschlechtlichen Unterschied der Säuglinge und kleinen Kinder anbetrifft, ist er nach György und Aroni²⁴⁾ ohne jeden Einfluss. Reichel fand den Senkungswert bei weiblichen Kindern etwas beschleunigter als bei männlichen. Siguma²⁵⁾ dagegen konnte keinen geschlechtlich bedingten Unterschied ermitteln, ebenso Murakami unter dem 10. Lj. Aus diesen wenigen, sich teils widersprechenden Berichten über die Senkungsgeschwindigkeit der Kinder kann man keinen zutreffenden Massstab für die Senkungsreaktion der Kinder gewinnen, während man hingegen bei der Beurteilung der Blutsenkung Erwachsener und grosser Kinder einen zuverlässigen Standartwert in der erwähnten Tabelle von Akizuki und Hosi finden

kann. Um den von Akizuki und Hosi festgestellten Massstab zu ergänzen, nahmen wir statistische Untersuchungen der Senkungswerte bei gesunden Säuglingen u. Kindern vor, mit derselben Methode, die man bei Erwachsenen gewöhnlich anwendet.

Methodik und Material.

Als Ausführungsmethodik der Blutsenkungsreaktion wurde die Westergrensche Methode, die jetzt allgemein gebräuchlich ist, angewandt. Die Bestimmung der Senkungsgeschwindigkeit wurde bei Zimmertemperatur angestellt. Auf Grund der Angabe von Okabe²⁶⁾, dass die Temperatur auf den Senkungswert einen grossen Einfluss ausübt, wurde jeder Bestimmungswert durch die Okabe'sche Tabelle bei 30°C korrigiert. Die Blutentnahme wurde in allen Fällen aus der Armvene vorgenommen, denn diese Manipulation aus der Armvene bedarf bei Kindern und Säuglingen sehr geübter Hand und hochgradiger Geduld, man muss sogar öfters auf die Blutentnahme verzichten. Es wurde auch versucht die Blutentnahme aus verschiedenen peripheren Venen vorzunehmen. Schliesslich sind wir nach verschiedenartigen Versuchen zu der folgenden Methode gelangt, mit der man das Blut ohne Ausnahme auch beim Säugling entnehmen kann, nämlich mittelst der Halsvenenpunktion. Man lässt das Kind auf dem Bett oder Stuhl liegen, so dass sein Kopf am Ende derselben herabhängt. Dabei schreit das Kind natürlich stets, und die Halsvene schwillt stark an. Bei diesem Vorgang sticht man eine ganz scharfe Spritze in die Halsvene in der Richtung brustwärts. Ein Drücken der Vene ist nicht nötig. Die Technik ist scheinbar schwer, aber es ist sehr einfach in der Praxis.

Als Material dienten 2696 gesunde Kinder im Alter von 50 Tagen bis zu 8 Jahren (♂ 1382 und ♀ 1314) unter den sämtlichen Bewohnern von fünf Dörfern, die auf Tuberkulose hin untersucht wurden. Kinder mit Masern, Hautkrankheiten, Ohrenerkrankungen, hochgradiger Anämie und anderen Erkrankungen wurden ausgeschieden. Sie sind auch durch Röntgenaufnahme, Tuberkulinreaktion und Auswurf- und Rachenabstrichkultur von tuberkulösen Erkrankungen so genau kontrolliert worden, dass nur gesunde Kinder in die Statistik aufgenommen wurden. So kamen zuerst die Werte der Senkungsgeschwindigkeit von 2696 Kindern je nach dem Alter und Geschlecht zur Verteilung. Das Alter teilte man in folgende Gruppen ein: 0-1, 1-2, 2-3, 3-4, 4-5, 5-6, 6-8 Jahre. 0-1 Jahr umfassen 50 Tage alte bis 12 Monate alte Säuglinge. Als Ausrechnungsmethode der Senkungswerte nahm man nach Akizuki und Hosi den „Medianwert“ und „die durchschnittliche Abweichung“ auf.

Normalwert der Senkungsgeschwindigkeit der Säuglinge und kleinen Kinder nach Geschlecht und Alter.

Durch die eben erwähnte Methodik wurden die Normalwerte aus

dem Material, wie Tabelle I zeigt, ermittelt. Die Blutsenkungsgeschwindigkeit bei Säuglingen (δ) im Alter von 0–1 Jahr hatte den Medianwert 9,4 mm und die obere Grenze 17,7 mm; im Alter von 1–2 Jahren nehmen Medianwert bis auf 7,9 mm und obere Grenze bis auf 14,9 mm ab. Dann steigen sie wieder an und erreichen mit dem 6.–8. Lebensjahre den maximalen Wert—Medianwert 10,2 mm und obere Grenze 18,2 mm. Die Senkungsgeschwindigkeit der weiblichen Säuglinge im Alter von 0–1 Jahr zeigt einen niedrigeren Wert als

Tabelle I.

Normalwert der Erythrozytensenkungsgeschwindigkeit der Kinder.

Alter Lj.	δ				♀			
	Fälle	Medianwert mm	Durchschnittliche Abweichung mm	Physiologische Schwankung mm	Fälle	Medianwert mm	Durchschnittliche Abweichung mm	Physiologische Schwankung mm
0–1	42	9,4	8,3	1,1–17,7	46	7,5	6,9	1–14,4
1–2	77	7,9	7,5	1–15,4	74	8,0	6,9	1,1–14,9
2–3	121	7,4	7,5	1–14,9	117	7,4	6,7	1–14,1
3–4	140	9,3	9,0	1–18,3	133	9,2	7,5	1,7–16,7
4–5	151	9,7	7,9	1,8–17,6	160	10,3	8,9	1,4–19,2
5–6	254	9,8	7,7	2,1–17,5	243	12,2	8,8	3,4–21,0
6–8	597	10,2	8,0	2,2–18,2	541	11,4	8,5	2,9–19,9

Tabelle II.

Normalwert der Erythrozytensenkungsgeschwindigkeit (8–80 Lj.).

Alter Lj.	δ				♀			
	Fälle	Medianwert mm	Durchschnittliche Abweichung mm	Physiologische Schwankung mm	Fälle	Medianwert mm	Durchschnittliche Abweichung mm	Physiologische Schwankung mm
8–10	766	10,3	5,9	4,4–16,2	704	11,6	10,1	1,5–21,7
11–13	909	9	5,3	3,7–14,3	737	10	5,9	4,1–15,9
14–15	538	6,5	4,7	1,8–11,2	1853	9,2	6,6	2,6–15,8
16–18	1339	5,2	3,7	1,5–8,9	2231	10	6,5	3,5–16,5
19–20	942	4,7	3,4	1,3–8,1	1106	10,2	4,6	5,7–14,7
21–22	635	4	3,3	1–7,3	502	10	5,4	4,6–15,4
23–25	535	3,3	3,3	1–6,6	301	10,4	6,8	3,8–17,2
26–30	342	3,8	4	1–7,8	154	13,3	9	4,3–22,3
31–40	325	6	5,4	1–11,4	267	13,9	10,3	3,6–24,2
41–50	170	7,5	6,1	1,4–13,6	177	14,3	10,4	3,9–24,7
51–60	112	9,9	7,8	2,1–17,7	122	20,5	14,8	5,7–35,3
61→	82	14,7	12,3	2,4–27	70	26	14,6	11,4–40,6

dieselbe der männlichen, 7,5 mm Medianwert und 14,4 mm obere Grenze. Im Alter von 1–2 Jahren besteht eine Neigung zur Zunahme und im Alter von 2–3 Jahren betragen Medianwert 7,4 mm und obere Grenze 14,1 mm. Und mit der Alterszunahme dann, im Alter von 5–6 Jahren, erreichen sie den Höhepunkt—12,2 mm Medianwert und 21 mm obere Grenze. Das Nähere findet man in der Tabelle I zusammengestellt.

Bequemlichkeitshalber seien hier die von Akizuki und Hosi ermittelten Werte der Senkungsgeschwindigkeit im Alter von 8–80 Lebensjahren in der Tabelle II angeführt.

Es ist bemerkt worden, dass die Kinder einen deutlichen Unterschied der Blutsenkung nach dem Alter und den Geschlechtern zeigen, was sich aber bisher noch nicht sicher feststellen liess. Wenn man die von Akizuki und Hosi mitgeteilte Kurve des Normalwertes mit dem Normalwert der Senkungsgeschwindigkeit der Säuglinge und kleiner Kinder verbindet, bekommt man eine schöne Kurve, wie Abb. I und II zeigen.

Abb. I.
Normalwert der Erythrozytensenkungs-
geschwindigkeit (♂)

Abb. II.
Normalwert der Erythrozytensenkungs-
geschwindigkeit (♀)

Zusammenfassung.

- (1) Die Blutsenkungsgeschwindigkeit der Kinder in 2696 Fällen wurde untersucht und statistisch beobachtet.
- (2) Der Altersunterschied und der bisher noch nicht geklärt gewesene Unterschied zwischen den Geschlechtern bei den Kindern wurden konstatiert.
- (3) Ein Massstab für die Erythrozytensenkungsgeschwindigkeit nach Alter und Geschlecht vom Säugling bis zum Greisenalter wurde damit festgesetzt.

Literatur.

- (1) Akizuki und Hosi, Tohoku Journ. Exp. Med., 1938, 34, 465.
 - (2) Linzenmeier und Raunert, Zentralbl. f. Gynäkol., 1924, 786.
 - (3) Müller-Scheven, Dtsch. med. Wschr., 1926, 1896.
 - (4) Kowarski, Klin. Wschr., 1931, 1863.
 - (5) Landau, Acta praediatr., 1932, 12, 100.
 - (6) Rau, Dtsch. med. Wschr., 1931, 1410.
 - (7) Langer-Schmidt, Ztschr. f. Kinderheilk., 1926, 41, 72.
 - (8) Frimberger, Klin. Wschr., 1933, 1220.
 - (9) Kriele, Münch. med. Wschr., 1929, 922.
 - (10) Reichel, Blutkörperchensenkung, Wien 1936.
 - (11) Jo s i d a, Tohoku Journ. Exp. Med., 1936, 29, 400.
 - (12) Sato, Izi Koron, 1932, 1066.
 - (13) György, Münch. med. Wschr., 1921, 68, 808.
 - (14) Westergren, Ergebnisse der inneren Medizin und Kinderheilkunde, 1924, 26, 577.
 - (15) Katz u. Leffkowitz, Ergebnisse der inneren Medizin und Kinderheilkunde, 1928, 33, 266.
 - (16) Takenaka, Izi Koron, 1933, 1071.
 - (17) Schuricht, Zeitschr. f. Kinderheilk., 1934, 56, 272.
 - (18) Ishikawa, Okayama Igakkai Zassi, 1936, 48, 1482.
 - (19) Murakami, Zika Zassi, 1933, 44, 392.
 - (20) Dehoff, Dtsch. med. Wschr., 1923, 49, 578.
 - (21) Aizawa, Kekkaku, 1936, 5 u. 6.
 - (22) Takahashi, Zika Zassi, 1936, 433.
 - (23) Kiyono, Rinsyo Syonika Zassi, 1937, 11, 35.
 - (24) Aroni, ref. Zentralbl. f. d. ges. Kinderheilk., 1927, 21, 293.
 - (25) Siguma, Zika Zassi, 1933, 394.
 - (26) Okabe, Tohoku Igaku Zassi, 1934, 17, 142.
-