

## RDW/EVB

### Bezeichnung

RDW = **R**ed cell **D**istribustion **W**idth

### Synonym

EVB = **E**rythrozyten-**V**erteilungs-**B**reite

### Handelsname

Keiner

### Pathophysiologie

Das kleine Blutbild umfasst die Zählung der zellulären Blutbestandteile (Leukozyten, Erythrozyten und Thrombozyten), sowie eine Bestimmung der Hämoglobinkonzentration im Blut und die Bestimmung des MCV, eine Berechnung des Hämatokrit (HK) und der Erythrozyten-Indizes MCH und MCHC. Das große Blutbild enthält zusätzlich zum kleinen Blutbild eine Differenzierung der Leukozyten in ihre wichtigsten Untergruppen, ergänzend kann zum großen Blutbild noch eine Retikulozytenzählung durchgeführt werden.

Kleines und großes Blutbild (ggf. Retikulozyten) werden in der Regel zuerst maschinell gemessen, im Falle von Warn- oder Fehlerhinweisen bei der maschinellen Messung wird ggf. eine mikroskopische Beurteilung im Blutausstrich vorgenommen bzw. eine manuelle Retikulozytenzählung erstellt.

Veränderungen der Blutbildwerte können diagnostische Hinweise bei einer Vielzahl verschiedener Erkrankungen geben.

Die Störungen der Hämatopoese sind vielfältig. Grundlegend existieren:

- Primäre Störungen, bei welchen eine Erkrankung einer oder mehrerer hämatopoetischer Zelllinien vorliegt, z.B: bei Leukämien oder Thalassämien.
- Sekundäre Störungen, bei welchen die Hämatopoese kompromittiert wird (Eisenmangelanämie, immunvermittelte Neutropenie, u.a.) oder reaktiv antwortet (Polyglobulie in Höhnlagen über 2000m, neutrophile Granulozytose bei Infektionen, postoperative Thrombozytose, u. a.)

Die Zusammensetzung der zellulären Blutbildkomponenten und die Indizes erlauben Rückschlüsse auf den Gesundheitszustand des Gesamtorganismus sowie einzelner Organe. Das Blutbild steht daher oft als Eingangsuntersuchung am Beginn einer Diagnostik. Im Rahmen von Routineuntersuchungen kann die Überprüfungen des Blutbildes auch Veränderungen anzeigen, die zwar nicht mehr im Normbereich liegen, aber noch zu keinem Krankheitsausbruch geführt haben. So kommt dem Blutbild auch im Bereich der Vorsorge und Früherkennung von Krankheiten eine wichtige Rolle zu. Ferner dient es zur Kontrolle des Krankheitsverlaufs.

Der **Hämatokrit** ist das relative Volumen von gepackten Erythrozyten in Vollblut und wird nach der folgenden Formel errechnet:

$$\text{HKT}(\%) = (\text{ERY} \times \text{MCV}) / 10$$

Der **MCV** ist das Durchschnittsvolumen der Erythrozyten und wird aus dem ERY-Histogramm abgeleitet.

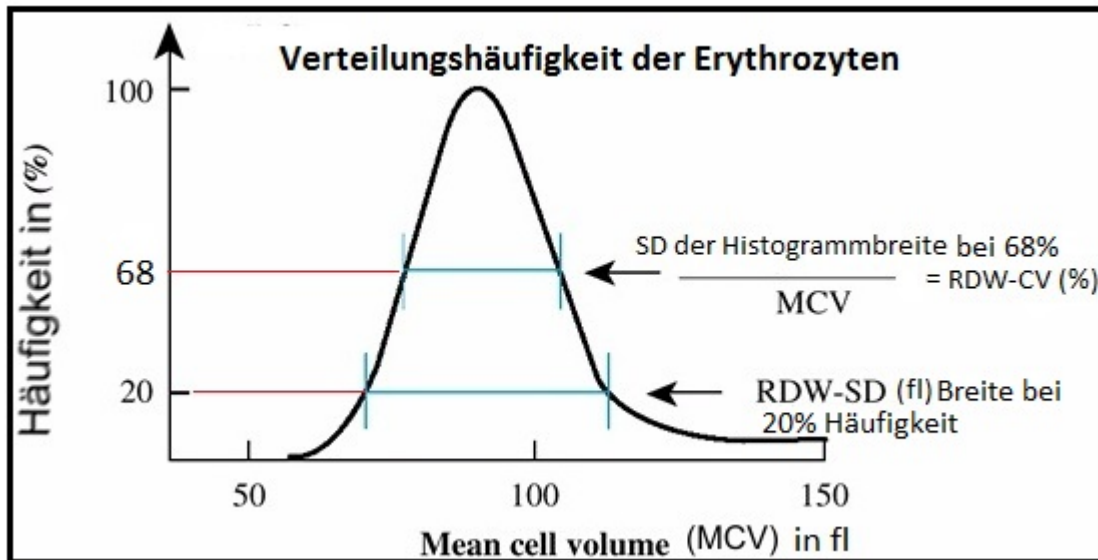
Der **MCH** ist die durchschnittliche Hämoglobinmenge im Erythrozyten und wird nach folgender Formel berechnet:

$$\text{MCH}(\text{pg}) = (\text{HGB} / \text{ERY}) \times 10$$

Der **MCHC** ist die durchschnittliche Hämoglobinkonzentration im Erythrozyten und wird wie folgt berechnet:

$$\text{MCHC}(\text{g/dl}) = \text{HGB} / \text{HKT} \times 100$$

Der **RDW/EVB** (SD in fl) ist die Verteilungsbreite der Erythrozyten gegen ihr Volumen (Siehe Kurven unten) in der Höhe von 20% der Verteilungskurve; bzw. die SD der Größenverteilung der Erythrozyten. Die RDW kann auch als VK (CV) der Verteilungskurve ausgedrückt werden (RDW-CV), hat dann aber die Einheit %. Siehe Erläuterungen auf der Graphik:



## Indikation

Abklärung Anämie. Besonders Unterscheidung Thalassaämie/Eisenmangelanämie: Bei Thalassaämien ist der RDW im Normbereich, bei Eisenmangel nicht.

Folgende 4 Kombinationen sind möglich:

1. **Normaler RDW und niedriges MCV**: Z.B. Anämie bei chronischer Entzündung (Eisenverwertungsstörung); **heterozygote Thalassaämie**, HB-E.
2. **Hoher RDW und niedriges MCV**: Z.B. Sichelzellanämie, **Eisenmangelanämie**.
3. Normaler RDW und hohes MCV: Z.B. (Problem der Zellproduktion) Aplastische Anämie, Lebererkrankung, Alkoholismus, Chemotherapie.
4. Hoher RDW und hohes MCV: Z.B. immun hämolytische Anämie, Myelodysplastische Syndrom, schwerer Folsäure/B12-Mangel, zytotoxische Chemotherapie und schwerer Leberschaden.

Ein normaler RDW und ein normales MCV heisst allerdings nicht automatisch, dass alles in Ordnung ist.....

## Präanalytik

Probentransport und Abnahme:

Siehe hierzu die [Informationen](#) auf der Homepage der Zentralen Einrichtung Klinische Chemie.

### Einflussfaktoren

- Schlechtes Vermischen der Probe mit EDTA führt zu Agglutination, daher Probe nach Entnahme sofort vorsichtig schwenken um Gerinnselbildung zu vermeiden.
- Stauzeit bei der Abnahme >2min (HB/HKT-Verhältnis).
- Für die maschinelle Differenzierung wird darum gebeten eine Diagnose oder Fragestellung bei der Anforderung anzugeben.

### Störfaktoren

Störfaktoren sind probenbedingte Störeinflüsse auf die maschinelle Zählung wie:

- NRBC, Microzyten, Fragmentozyten, Thrombozytenaggregate (z.B. EDTA-Unverträglichkeit), Riesenthrombozyten, Leukozytenfragmente
- Kälteagglutinine, Kryoglobuline, Autoantikörper
- Stauzeit bei der Abnahme >2min (HB/HKT-Verhältnis) siehe oben
- Unterfüllung der EDTA- Monovette
- Lipämie, Hämolyse, Ikterus, Altes Blut

## Einheit

% (RDW-CV). Die ZEKCh gibt RDW-CV aus.

fl (RDW-SD)

## Probenmaterial

**Im EDTA-Vollblut**, entnommen mit Standard-Probenentnahmeröhrchen:



Zur kapillaren Blutentnahme (bei Kindern) stehen auf den Stationen gesonderte Monovetten zur Verfügung:



**Sondermaterial** (z.B. Punktat) entnommen in EDTA- Probenentnahmeröhrchen:



## Referenzbereiche

Geschlechts- und altersunabhängig: < 15% (RDW-CV).  
Die ZEKCh gibt RDW-CV aus.

Informativ für RDW-SD:

Frauen von 0 bis 122 Jahren: 38,2- 49,2 fl.

Männer von 0 bis 122 Jahre: 37,1 bis 45,7 fl

## Methode/Meßverfahren/Gerät

Widerstandsmessprinzip (Impedanzmessung), photometrische Messung, optische Mehrkanal-Differenzierung mit Fluoreszenzfarbstoffen und Halbleiterlasertechnologie am Gerät XN der Firma Sysmex.

Alle Kern- bzw. RNA- haltigen Zellen wie Leukozyten (mit Differenzierung), Retikulozyten, optische Thrombozyten und kernhaltige Erythrozyten (NRBC) werden durch Flowzytometrie mit Halbleiterlaser- Technik durch unterschiedliche Fluoreszenz- und Seitwärtsstreulichter in verschiedenen Messkammern differenziert. Neben den Fluoreszenzunterschieden werden auch die unterschiedlichen Volumina berücksichtigt. Die Bestimmung **unreifer Thrombozyten (IPF)** und die fluoresszenzoptische Thrombozytenzählung erfolgt nur am OE; Proben werden gegebenenfalls laborintern versandt.

- Im Bereichslabor Oberer Eselsberg zusätzlich auch

Coulter DXH: Widerstandsmessprinzip (Impedanzmessung, Coulter-Messprinzip), photometrische Messung, Differenzierung in einer Durchflussszelle mittels Laser über VCS-Technologie (Volumen, Leitfähigkeit, Scatter). Die Differenzierung der fünf Subklassen reifer Leukozyten (Neutrophile, Lymphozyten, Monozyten, Eosinophile und Basophile) sowie der kernhaltigen Erythrozyten und der Retikulozyten erfolgt in einer Durchflussszelle mittels Laser, Coulter-Messprinzip und Hochfrequenzmessung über die VCS (Volumen, Leitfähigkeit, Scatter)-Technologie: Die Zellen werden über drei separate Sensoren (Gleichstrom, Hochfrequenzwechselstrom und Laser-Streulicht) gleichzeitig erfasst:

- das Zellvolumen wird mit Hilfe des Coulter-Messprinzips (CD = Gleichspannung),
- die interne Zellstruktur durch Hochfrequenzmessung (RF = Leitfähigkeit, Leitfähigkeit) und
- die äußere Zellstruktur durch Laserstreuungsmessung mit einem 655 nm HeNe-Laser erfasst (LS = Light Scatter)

## Analysenfrequenz

Routine: Täglich, innerhalb 4h

Eilfall: Innerhalb 1 h

Vitale Gefährdung (Nur Hb/HK): Innerhalb ca.5 min

**Die Bestimmung erfolgt in der ZEKCh ab dem:**

26.07.2016

## Literatur/Quelle der Referenzbereiche

L.Thomas, Labor und Diagnose, 8. Auflage, 2012 Seite 677.

J.M. Pekelharig et al. Hematology reference intervals for established and novel parameters in healthy adults. Diagnostic Perspectives Volume 1 Page 9.

Fernando Augusto Caporal<sup>1</sup>; Samuel Ricardo Comar. Evaluation of RDW-CV, RDW-SD, and MATH-1SD for the detection of erythrocyte anisocytosis observed by optical microscopy. J. Bras. Patol. Med. Lab. vol.49 no.5 Rio de Janeiro Oct. 2013

© 2017 Universitätsklinikum Ulm