

Retikulozyten in der Anämiediagnostik

WOLF D. KUHLMANN

MVZ für Laboratoriumsmedizin Koblenz-Mittelrhein, 56068 Koblenz

Laboratory Diagnostics & Cell Science, 56112 Lahnstein

Anämien sind häufig Folgeerscheinungen von verschiedenen Erkrankungen und bedürfen der Abklärung. Eine Verminderung der Hämoglobinkonzentration unterhalb des Referenzwertes steht dabei im Vordergrund. Bei begründetem Verdacht auf eine Anämie wird eine leitlinienkonforme Stufendiagnostik empfohlen. Bereits wenige Laborparameter sind hilfreich. Erste Einschätzungen liefern die Erythrozyten-Indices **MCV**, **MCH** und **MCHC** im Rahmen des kleinen Blutbildes. Die gezielte Anforderung weiterer Messgrößen, speziell die Bestimmung der **Retikulozytenzahl**, gibt wichtige Informationen zur **Erythropoese** und hilft bei der Abklärung unklarer Blutbildbefunde.

Unter physiologischen Bedingungen beträgt der Anteil dieser unreifen Erythrozyten 0,5 – 2,5 % der gesamten Erythrozytenzahl (entspricht 50 – 100 Retikulozyten pro nL Gesamtblut). Der Normwert in der Größenordnung von ca. 1 % ergibt sich aus der durchschnittlichen Lebensdauer der Erythrozyten von etwa 120 Tagen und der durchschnittlichen Reifungsdauer der Retikulozyten von 1 Tag im peripheren Blut. Somit müssen immer ca. 1 % Retikulozyten vorhanden sein, um die reifen Erythrozyten planmässig zu ersetzen. Normalerweise dauert die Reifung ca. 4 Tage, davon drei Tage im Knochenmark und ein Tag im peripheren Blut.

Bei Anämie verhält sich die Reifungszeit im Knochenmark proportional zum Hämatokriten und fällt mit dem Hämatokriten ab. Eine gesteigerte Erythropoese führt zu einer vorzeitigen Ausschwemmung von Retikulozyten und zu einer Verlagerung der Retikulozytenreifung in das periphere Blut mit der Folge, dass in Relation zu den reifen Erythrozyten eine deutlich höhere Zahl an Retikulozyten resultiert. Die Frage, ob der Anstieg der Retikulozytenzahl adäquat ist, kann über die alleinige Zellzahlbestimmung nicht beantwortet werden.

Für eine zuverlässige Aussage über die Regenerationsfähigkeit der Erythropoese wird daher der **Retikulozyten-Produktions-Index (RPI)** ermittelt. Dieser lässt sich aus der Retikulozytenzahl und dem Hämatokriten berechnen. Bei Anämie repräsentiert der RPI die erythropoetische Aktivität genauer als die alleinige Bestimmung der Retikulozytenzahl.

Retikulozyten-Produktions-Index (RPI)

Unter physiologischen Bedingungen (normale Regeneration, keine Anämie) liegt der Referenzwert für den RPI bei 1 (**RPI = 1**). In der Anämiediagnostik gibt der RPI die Steigerung (oder Verminderung) der Erythrozytenproduktion als Vielfaches der Norm an und ist für die Unterscheidung von hypo- und hyperregeneratorischen Anämien ausschlaggebend. Der RPI drückt somit die zu erwartende EPO-gesteuerte Mehrproduktion von Erythrozyten aus. Für die standardisierte Angabe und Vergleichbarkeit der Regenerationsfähigkeit des Knochenmarks wird die Retikulozytenmenge ins Verhältnis zu einem Standard-Hämatokrit (sog. Ideal-Hkt = 45) gesetzt. Ausserdem wird zur Berechnung des RPI die Reifungszeit berücksichtigt.

Für die Berechnung des RPI kommt nachfolgende Formel zur Anwendung:

$$\text{RPI} = \frac{\text{Retikulozyten [\%]} \times \text{Hkt [L/L]}}{\text{Shift [Tage]} \times 0.45 [\text{Ideal Hkt}]}$$

Hkt (L/L)	Shift (Tage), Retikulozyten-Verweildauer im Blut
0.45 (= 45%)	1 Tag
0.35	1.5 Tage
0.25	2 Tage
0.15	2.5 Tage

Retikulozytenzahl und RPI sind für folgende Situationen wegweisend:

- Abklärung von Anämien (hypo-, normo- oder hyperregeneratorische Formen)
- Überwachung der Erythropoese unter bzw. nach einer Chemotherapie
- Kontrolle bei Therapie mit Erythropoetin
- Kontrolle nach Stammzelltransplantation

Folgende RPI-Bewertungen können bei **Anämie** vorgenommen werden:

- **RPI > 3** gilt als Hinweis für eine adäquate Erythropoese (hyperregenerativ)
- **RPI < 2** gilt als Hinweis für eine inadäquate Erythropoese (hyporegenerativ, ineffektiv)

Zusammenfassung: Retikulozyten-Produktions-Index (RPI) in der Diagnostik von Anämien

RPI	Erythropoese	Krankheitsbilder
< 2	Hyporegenerativ, inadäquate Regeneration	<ul style="list-style-type: none"> – Mangelanämien – Infektionen, chronische Entzündung – Malignome – Niereninsuffizienz – MDS
> 3	Hyperregenerativ, adäquate Regeneration	<ul style="list-style-type: none"> – Akute Blutungen – Hämolytische Anämien – Regeneration bei Eisenmangel-, Folsäure-/ Vitamin B12 Mangeltherapie – Erythropoetintherapie – Hypersplenismus