

Mittleres Thrombozytenvolumen (MTV)

Ab sofort wird zusätzlich zum kleinen Blutbild der Analyt „Mittleres Thrombozytenvolumen“ (MTV) auf dem Befund mit angegeben (engl. MPV – mean platelet volume).

Das MTV fungiert als Messwert für das durchschnittliche (mittlere) Volumen der Thrombozyten. Zusammen mit der Thrombozytenzahl kann das MTV Aufschluss über bestimmte Funktionszustände der Thrombozyten geben, die beispielsweise ein erhöhtes Risiko für kardiovaskuläre Ereignisse bedeuten.

Die Messung erfolgt aus dem EDTA-Blut. EDTA entzieht durch Komplexbildung dem Blut Kalzium und unterbindet so die Blutgerinnung. Bei längerer Lagerzeit schwellen Thrombozyten allerdings im EDTA-Blut an. Daher sollte das Messen zeitnah – im günstigen Falle innerhalb von drei Stunden – erfolgen.

Messung des MTV

Die Einheit des MTV wird in Femtoliter [fl] angegeben. Der Referenzbereich liegt bei 7–12 fl. Im Vergleich dazu liegt das MCV (mittleres korpuskuläres Volumen) der Erythrozyten deutlich höher. Hier ist der Referenzbereich altersabhängig bei ca. 80–100 fl.

Das Messverfahren orientiert sich an einer Zählung der Partikel. Dies geschieht in unserem Labor nach dem Coulter-Prinzip (Impedanzmessung). Es werden Zahl und Größe von Erythrozyten, Thrombozyten und Leukozyten erfasst. Erythrozyten- und Thrombozytenzahlen werden nach hoher Verdünnung in einem Messbad gemessen, die Gesamtleukozytenzahl nach Lysierung der Erythrozyten in einem anderen Messbad.

Das verdünnte EDTA-Blut wird durch eine Kapillaröffnung gesogen. Die Zellen des Blutes müssen ein elektrisches Spannungsfeld passieren, wobei sie abhängig von ihrer Größe einen Impuls durch Erhöhung des elektrischen Widerstandes auslösen. So können große von kleinen Zellen differenziert und gezählt werden. Dabei werden die Zellen perlschnurartig (einzeln) durch eine Kapillaröffnung gesogen.

Pro Zelldurchtritt entsteht ein Impuls. Kleine Zellen, wie die Thrombozyten, lösen kleine Impulse aus, größere Zellen (Erythrozyten) lösen größere Impulse aus.

Aus dem Impulsbild wird eine Volumenverteilungskurve abgeleitet. Dieses Histogramm gibt Auskunft über die Menge und Größe der gemessenen Blutzellen und deren Verteilung um den Mittelwert.

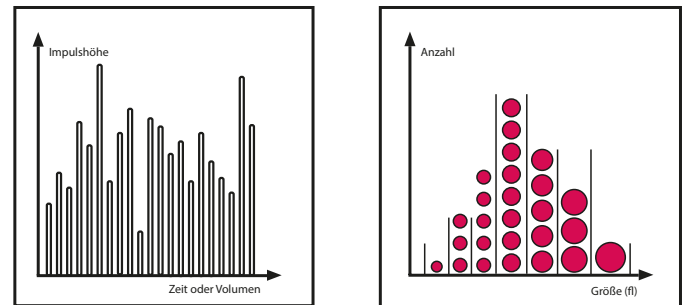


Abb. Histogramm (aus MQZH 2010)

Das MTV als Durchschnittsvolumen der Thrombozyten wird aus dem Thrombozyten-Histogramm abgeleitet.

Wenn Thrombozyten Aggregate bilden, kann dies anhand einer Volumen-Verteilungskurve aufgeschlüsselt werden.

Es gibt zwei Verteilungskurven, eine für Thrombozyten und eine für Erythrozyten. Eine Überlappung beider Kurven entsteht beim Vorkommen sehr kleiner Erythrozyten sowie sehr großer Thrombozyten. Eine Trennung beider Populationen geschieht bei einem Schwellenwert von 20 fl für Thrombozyten. Für das mittlere thrombozytäre Volumen wird die Kurve zwischen 2 und 20 fl erstellt sowie extrapoliert, auf diese Weise können noch Thrombozyten bis 70 fl mit einbezogen werden. Unsere Hämatologieautomaten erkennen in der Regel Interferenzen zwischen beiden Populationen und geben entsprechende Messergebnisse mit Warnhinweisen (Flag) heraus.

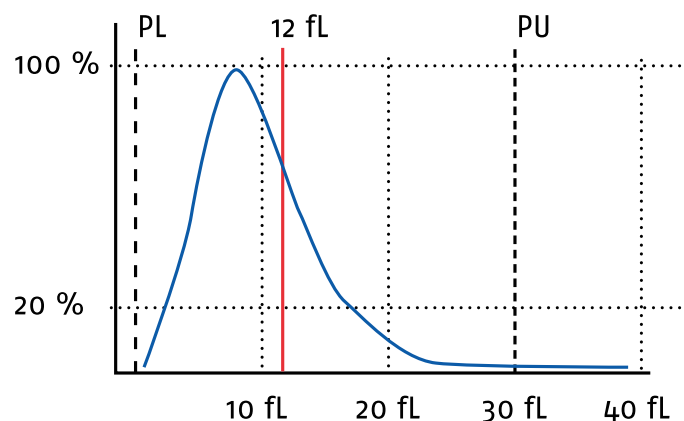


Abb. Schematische Darstellung der Thrombozytenverteilung (nach Fa. Sysmex)

Was sagt das MTV aus?

Das mittlere Thrombozytenvolumen ist abhängig vom Reifegrad der Megakaryozyten und vom Alter der Thrombozyten.

Bei einer Thrombozytopenie ist das Betrachten des MTV zwingend nötig, da „große“ Thrombozyten fälschlicherweise automatisch zu den Erythrozyten gezählt werden können.

Die Ursache einer Thrombozytopenie kann in einer verminderten Bildung oder aber in einem erhöhten Verbrauch begründet sein.

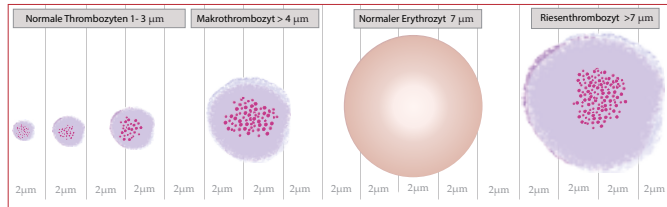


Abb. Darstellung unterschiedlicher Thrombozytenpopulationen (aus MQZH 2009)

Da Thrombozyten kleiner werden, wenn sie altern, kann eine Thrombozytopenie mit einem geringen MTV aussagen, dass eine Bildungsstörung vorliegt. Eine geringe Thrombozytenzahl, die mit einem hohen MTV vergesellschaftet ist, kann hingegen für einen gesteigerten Verbrauch sprechen.

Erhöhtes MTV, Stoffwechsel und ischämische Herzerkrankung

Thrombozyten mit einem größeren MTV haben eine höhere Stoffwechselaktivität sowie ein erhöhtes thrombotisches Potential. Das erhöhte MTV ist mit **Adipositas**, **Diabetes mellitus** sowie **ischämischen kardiovaskulären Ereignissen** assoziiert. Das erhöhte MTV ist ein unabhängiger Risikofaktor für einen Reinfarkt nach einem Myokardinfarkt (DART-Studie).

Weitere Ursachen für eine erhöhtes MTV

- Akute Blutung: deutliche Verminderung der Thrombozytenzahl bei Erhöhung des MTV
- Hämophilien
- chronische Hypoxie
- hereditäre Makrothrombozytosen (z.B. May-Hegglin-Anomalie, Alport-Syndrom, v.Willebrand TypIIb-Erkrankung, Bernard-Soulier-Syndrom)
- myeloproliferative Syndrome
- Splenektomie
- essentielle Thrombozythämie (ET)

Retikulierte Thrombozyten (große unreife Thrombozyten) können bei einem erhöhten Thrombozytenbedarf mit gesteigerter Neubildung entstehen. Diese Thrombozyten sind nur ein bis zwei Tage alt. Sie werden durch Abschnürung aus den Megakaryozyten gebildet und sind deutlich größer als reife Thrombozyten. Das vermehrte Auftreten von retikulierten Thrombozyten ist ein Anzeichen für ein aktives Knochenmark, welches vermehrt neue Thrombozyten bildet. Aufgrund des gesteigerten Bedarfes werden einfach größere Thrombozyten von den Megakaryozyten abgeschnürt.

Normales MTV

Unter reaktiven Bedingungen mit Erhöhung der Thrombozytenzahl kann das MTV normal sein (Beispiele: Infektionen, Tumoren, rheumatoide Arthritis, operative Eingriffe, Pankreatitis).

Ursachen für ein verringertes MTV

- chronische Nierenschäden
- HIV-Erkrankung
- Hereditäre X-chromosomal-rezessive vererbare Thrombozytopenien (Wiskott-Aldrich-Syndrom)

Literatur:

1. L. Thomas; Labor und Diagnose; Band 1; TH-Books Frankfurt 2012, 8. Auflage; S.891ff
2. N. Ostendorf; Mittleres Thrombozytenvolumen; Doc-Check-Flexikon
3. Thrombozytenverteilungskurven: Interpretationen, Möglichkeiten und Grenzen Xtra Vol. 17.2, 2013 Nr. 03
4. A. Steiger; Blickpunkt Hämatologie-Die automatisierte Analyse des roten Blutbildes; MQZH 2010-4
5. A. Steiger; Blickpunkt-Hämatologie-Thrombozytenmorphologie; MQZH 2009-3
6. M. Barthels; Gerinnungskompandium; S. 717f; Thieme-Verlag 2013