

Mikrozirkulation und ihre Bedeutung in der Praxis

Die Makro- und Mikrozirkulation sind essenzielle Komponenten der hämodynamischen Regulation und der Organperfusion. Im klinischen Alltag fokussieren sich viele Therapieansätze auf makrozirkulatorische Parameter wie den mittleren arteriellen Blutdruck (MAP), etwa mit einem Zielwert von ≥ 65 mmHg. (1) Dabei wird häufig angenommen, dass eine adäquate Makrozirkulation automatisch eine suffiziente Mikrozirkulation und somit eine ausreichende Organperfusion garantiert. Diese Annahme greift jedoch insbesondere bei kritisch kranken Patient:innen nicht immer, es kann zur sogenannten hämodynamischen Inkohärenz kommen, bei der Makro- und Mikrozirkulation nicht mehr korrelieren. (1)

Die Mikrozirkulation umfasst die kleinsten Gefäße des Kreislaufsystems: Arteriolen, Kapillaren und Venolen. Sie ist nicht nur für die Sauerstoffversorgung zuständig, sondern auch für den Nährstofftransport, den Flüssigkeitshaushalt, den Abtransport zellulärer Stoffwechselprodukte und Immunologische Barrierefunktionen.

Die Mikrozirkulation wird durch verschiedene systemische und lokale Faktoren beeinflusst, u. a.:

- Herzzeitvolumen (HZV)
- Volumenstatus
- Blutviskosität

- Gefäßpermeabilität
 - Vasoaktive Mediatoren
 - Gefäßinnervation und pH-Wert
- Eine gestörte Mikrozirkulation kann schwerwiegende Folgen haben. Die extremste Form stellt der Schockzustand dar. Pathophysiologisch kann sie zum Beispiel aufgrund von Ödemen (Einschränkung der Diffusion), Anämie/Hypovolämie (reduzierte Sauerstoffträger), einer geringen Kapillardichte (reduzierte Perfusion) oder einer kardialen Dysfunktion (verminderte Durchblutung der Mikrovaskulatur) entstehen. (1)

Die Mikrozirkulation spielt eine zentrale Rolle in der Organperfusion und sollte insbesondere bei kritisch kranken Patient:innen stärker in den Fokus rücken. Ihre Störung kann trotz scheinbar stabiler Makrozirkulation bestehen und unbehandelt zur Organdysfunktion oder zum Multiorganversagen führen. Neben klinischen Zeichen wie Hautmarmorierung oder Diurese bieten Scores und Laborparameter eine wertvolle Orientierung für Diagnostik und Therapieentscheidung. (2)



Mögliche diagnostische Methoden zur Erfassung der Mikrozirkulation (2)

1. Kapilläre Wiederfüllungszeit (CRT)	Einfach, schnell, ohne technische Hilfsmittel durchführbar Frühindikator in der Volumentherapie (z. B. bei Sepsis) Untersucherabhängig
2. Diurese	Indirektes Zeichen für renale Perfusion Einfache Verlaufskontrolle
3. Hauttemperaturgradient	Differenz zwischen zentraler und peripherer Hauttemperatur Hinweis auf periphere Vasokonstriktion
4. Laktatmessung	Sensitiver, jedoch wenig spezifischer Marker Erhöhte Werte deuten auf eine manifeste Gewebhypoperfusion hin Zu beachten: Beeinflussung durch Leberfunktion und andere Faktoren
5. Sublinguale Videomikroskopie	Direkte Visualisierung der Mikrozirkulation Hoher apparativer Aufwand, derzeit nicht routinetauglich
7. Mottling Score	Beschreibt die Ausdehnung der Hautmarmorierung rund um das Knie 2011 von Ait-Oufella et al. als prognostischer Marker validiert Starke Korrelation mit dem 14-Tage-Überleben bei septischem Schock
Mottling Score – Klassifikation: (3)	0: keine Marmorierung 1: münzgroß, nur auf das Knie begrenzt 2: oberhalb der Kniescheibe 3: bis zur Mitte des Oberschenkels 4: bis zur Leiste 5: über die Leiste hinaus
Klinische Relevanz: (1)	Violette Hautflecke deuten auf gestörte Mikrozirkulation hin Leicht visuell erkennbar, insbesondere bei septischem Schock Spiegelt oft eine kutane Hypoperfusion wider, die mit einer systemischen Hypoperfusion korreliert

Quellen

1. Wollborn, J., Jung, C., Göbel, U. et al. Evaluation der Mikrozirkulation bei kritisch kranken Patienten. *Anaesthesist* 69, 753–757 (2020). <https://doi.org/10.1007/s00101-020-00832-4>
2. Ferraris, A., Bouisse, C., Thiollière, F., Piriou, V., Allaouchiche, B.: Mottling Incidence and Mottling Score According to Arterial Lactate Level in Septic Shock Patients. *Indian Journal of Critical Care Medicine* 24 (8), 672–676 (2020). <https://doi.org/10.17026/dans-za5-xs39>
3. Ait-Oufella, H., Lemoine, S., Boelle, P.-Y., Galbois, A., Baudel, J.L., Lemant, J., Joffre, J., Margetis, D., Guidet, B., Aury, E., Offenstadt, G.: Mottling score predicts survival in septic shock. *Intensive Care Medicine* 37, 801–807 (2011). DOI: 10.1007/s00134-011-2163-y

