

Leitfaden zur Gewinnung von Knochenmarkproben

Knochenmarkproben werden durch Aspiration (Knochenmarksausstrich) und/oder Biopsie (Knochenmarkstanze) gewonnen. Sie dienen der hämatologischen, immunphänotypischen und molekularen Diagnostik.

Typische Indikationen umfassen u. a. die Abklärung von:

- Zytopenien oder Zytosen unklarer Genese
- Leukämien, Lymphomen und myeloproliferativen Neoplasien
- Plasmazellerkrankungen (z. B. Multiples Myelom)
- Speicher- und Infiltrationserkrankungen

Die diagnostische Aussagekraft hängt wesentlich ab von:

- der korrekten Entnahmetechnik (Aspiration vs. Stanze)
- der Vermeidung von Verdünnung mit peripherem Blut („Blutverdünnungseffekt“)
- der raschen und zielgerichteten Weiterverarbeitung (v. a. für Zytologie und Durchflusszytometrie)
- der korrekten Aufteilung auf geeignete Probengefässe je nach Analytik

1. Benötigtes Probengefäss / Entnahmekit

Die Auswahl der Probengefässe richtet sich nach der geplanten Analytik (Morphologie, Immunphänotypisierung, Molekularbiologie, Mikrobiologie). Eine korrekte Vorbereitung ist entscheidend für die Probenqualität und diagnostische Aussagekraft.

- EDTA-Röhrchen (violett):
Für zytologische Untersuchungen und Ausstrichpräparationen
→ verhindert Gerinnung und erhält Zellmorphologie
Für Durchflusszytometrie, zyto genetische und molekulare Analysen
→ erhält Zellvitalität für funktionelle Untersuchungen
- Citrat Röhrchen (hellblau)
Für den kulturellen und molekularbiologischen Nachweis von Mykobakterien.
- Blutkultur-Flasche (pädiatrische Flasche, Pink-Verschlusskappe)
Für kulturellen Nachweis von Bakterien und Pilzen
- Objektträger (zusätzlich erforderlich):
Für die sofortige Herstellung von Knochenmarksausstrichen (essentiell für Morphologie)
- Entnahmeset:
 - spezielle Knochenmarkaspirations- und Biopsienadeln
 - sterile Spritzen
 - Lokalanästhetikum
 - steriles Abdeck- und Desinfektionsmaterial



Artikel-Nr.: 368856
BD Vacutainer EDTA 3ml



Artikel-Nr.: 363079
BD Vacutainer Natrium-Citrat 2.7ml



Artikel-Nr.: 04.1900.100
Sarstedt EDTA K2E/2.6ml



Artikel-Nr.: 04.1902.100
Sarstedt Citrate 2.9ml

2. Patienten-Vorbereitung und Timing

- Aufklärung:
Vor der Entnahme ist eine umfassende Patientenaufklärung über Ablauf, Risiken und mögliche Schmerzen erforderlich. → Einwilligung dokumentieren.
- Gerinnungsstatus:
Ein aktueller Gerinnungsstatus und Thrombozytenwert müssen vorliegen.
→ Blutungsrisiko beurteilen, ggf. Korrektur oder Anpassung vor der Punktion.
- Antikoagulation:
Bestehende Antikoagulation ist individuell zu beurteilen und ggf. anzupassen
→ nur nach ärztlicher Abwägung (Blutungs- vs. Thromboserisiko).
- Nüchternheit:
In der Regel nicht erforderlich
→ Ausnahme: bei geplanter Analgosedierung entsprechend anpassen.
- Schmerzmanagement:
Durchführung unter adäquater Lokalanästhesie, bei Bedarf Analgosedierung
→ erhöht Patientensicherheit und Kooperationsfähigkeit.
- Timing:
 - Entnahme möglichst vor Beginn einer systemischen Therapie
 - bei akuten hämatologischen Fragestellungen zeitnah nach Indikationsstellung

3. Durchführung der Entnahme

Die Entnahme erfolgt unter streng aseptischen Bedingungen, in der Regel an der Crista iliaca posterior (alternativ Sternum oder andere geeignete Lokalisationen).

- Aspirationsgewinnung:
 - Knochenmarkaspirat mittels steriler Spritze gewinnen
 - die ersten Tropfen („first pull“) sind zellreich und bevorzugt für die zytologische Diagnostik (Ausstriche) zu verwenden → minimiert den Blutverdünnungseffekt
- Sofortige Ausstriche:
 - Unmittelbar nach Aspiration sind Knochenmarkausstriche auf Objektträgern anzufertigen → entscheidend für die morphologische Beurteilung
- Weiterverteilung der Probe:

Nach den Ausstrichen erfolgt die Verteilung in die entsprechenden Röhrchen:

 - EDTA-Röhrchen (Zytologie, Durchflusszytometrie, Zytogenetik)
 - Citrat-Röhrchen, Blutkultur-Flasche (pädiatrische Flasche)
- „Dry Tap“:
 - Bei ausbleibender Aspiration ist zwingend eine Knochenmarkbiopsie (Stanze) durchzuführen → sichert die histologische Diagnostik
- Volumen und Qualität:
 - ausreichendes Probenvolumen sicherstellen
 - wiederholte Aspiration aus derselben Punktionsstelle vermeiden (→ zunehmende Blutverdünnung)

4. Probenaufbereitung vor Ort

- Keine Vorverarbeitung:

Knochenmarkproben dürfen nicht zentrifugiert und nicht gekühlt werden.
→ Zellintegrität und diagnostische Qualität müssen erhalten bleiben.
- EDTA-Material:
 - vorsichtig mehrfach kippen (nicht schütteln) → gleichmässige Antikoagulation, Vermeidung von Gerinnseln
- Biopsie (Stanze):
 - unmittelbar in ausreichend 10 % neutral gepuffertes Formalin einlegen
 - Fixativvolumen ausreichend wählen (ca. 10:1 Verhältnis)
→ gewährleistet vollständige Durchdringung und optimale Histologie
- Ausstrichpräparate:
 - sofort nach Entnahme herstellen
 - dünn und gleichmässig ausstreichen
 - lufttrocknen lassen
 - keine Fixation, sofern nicht explizit gefordert → entscheidend für die morphologische Beurteilung
- Mikrobiologische Proben:
 - strikt steril handhaben und verpacken → Kontamination vermeiden

- Probenzuordnung:
 - klare Trennung und Kennzeichnung von Aspirat vs. Biopsie
→ unterschiedliche diagnostische Verarbeitung im Labor
- Kennzeichnung:
Vollständige und eindeutige Beschriftung mit:
 - Patientenidentifikation
 - Entnahmezeitpunkt
 - Materialart (Aspirat / Biopsie)
 - klinische Fragestellung
 - Alternative: Order-Entry Etikette

5. Lagerung und Transport

- Transportzeit:
Unverzögerlicher Transport ins Labor, idealerweise innerhalb von 1–2 Stunden.
→ Verzögerungen führen zu Zellzerfall und eingeschränkter Auswertbarkeit (insb. für Morphologie und Durchflusszytometrie).
- Temperatur:
Lagerung und Transport bei Raumtemperatur (ca. 18–25 °C).
→ Keine Kühlung, da diese die Zellvitalität und Funktion beeinträchtigen kann.
- Aspirat (EDTA):
 - möglichst rasch weiterverarbeiten → zeitkritisch für Zytologie, Immunphänotypisierung und molekulare Analysen
- Mikrobiologische Proben:
 - sterile Bedingungen strikt einhalten
 - ebenfalls schnellstmöglich transportieren

6. Besondere Hinweise

- Zeitkritische Probe:
Knochenmark ist hochgradig zeitkritisch. → Verzögerungen führen zu Zellzerfall, verminderter Zellvitalität und eingeschränkter diagnostischer Aussagekraft (insb. Morphologie und Durchflusszytometrie).
- Kombination Aspirat + Biopsie:
Bei Verdacht auf hämatologische Neoplasien (z. B. Leukämie, MDS, Lymphom) sollten immer sowohl Aspirat als auch Biopsie eingesendet werden. → komplementäre Diagnostik (Zytologie vs. Histologie).

- Molekulare Analysen:
 - ausreichendes Probenvolumen sicherstellen (mind. 1–2 ml Aspirat)
→ notwendig für Zytogenetik und molekulare Untersuchungen
- Mikrobiologische Fragestellungen:
 - separate sterile Entnahme erforderlich
 - kein Kontakt mit Formalin → Formalin inaktiviert Erreger und macht mikrobiologische Diagnostik unmöglich
- Dokumentation / Begleitschein:

Vollständige Angaben sind essenziell:

 - klinische Fragestellung
 - Vortherapien (z. B. Chemotherapie, Steroide)
 - relevante Laborwerte → entscheidend für Interpretation und Auswahl der Analytik