

Punktion von  
Handrückenvenen

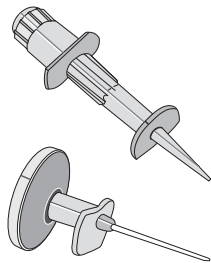
- Die Infusionsmenge liegt bei Schockzeichen bei 20 ml/kgKG. Wird eine Infusion nur zum Offenhalten des venösen Zugangs und als Träger-substanz für Medikamente benötigt, sollte sie möglichst langsam tropfen (< 1 Tr./s). Kleine Kinder tolerieren weder einen Volumenmangel noch eine Überinfusion.

## 2.3 Intraossärer Zugang

Wenn bei einem Kind der dringend benötigte intravenöse Zugang auch nach dreimaligem Versuch nicht gelingt (max. 90 s), ist die Applikation von Medikamenten und Volumen über das Knochenmark die erste Alternative. Die Punktion dauert beim Ungeübten weniger als 55 Sekunden.

- Aufgrund der reichen Gefäßversorgung sind intraossäre Injektion, Infusion und Blutabnahme (Kreuzblut!) der intravenösen absolut vergleichbar.

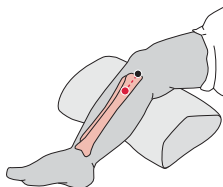
Die intraossäre Punktion wird am besten mit speziellen Knochenmarkpunktionkanülen (z. B. Cook-Nadel 14–18 G, Jamshidi-Nadel, EZ-IO-Bohrmaschine, Bone Injection Gun 15 und 18 G) durchgeführt.



Nadeln für den intraossären Zugang

### Punktionsstellen

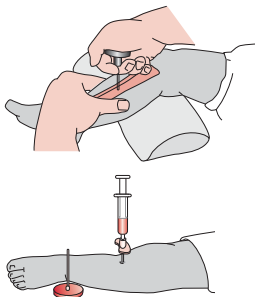
- Zugangsweg der 1. Wahl: proximale Tibiainnenfläche, je nach Alter ca. 1–3 cm unterhalb der Tuberositas tibiae bzw. 4–8 cm distal des medialen Gelenkspalts; Punktionsbereich ist die flache, kaum gewölbte Tibiainnenfläche (zwischen Vorder- und Hinterkante der Tibia)
- Zugangsweg der 2. Wahl: distale Tibia (medialer Malleolus)



## Technik

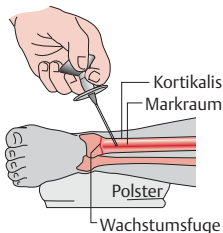
### **Kniernahe intraossärer Zugang (proximale Tibiainnenfläche)**

- Bein stabil lagern, am besten unter dem Knie unterpolstern. Punktionsstelle aufsuchen
- Haut gut desinfizieren, sterile Handschuhe anziehen. Bein zwischen Daumen und Zeigefinger der einen Hand fixieren
- Intraossärnadel in die Faust der anderen Hand nehmen. Haut und Knochenkortex mit sanftem Druck und leicht drehenden Bewegungen durchbohren. Stichrichtung senkrecht zur Hautoberfläche bzw. etwas nach distal (*weg von der Wachstumsfuge*)
- Unter Rechts-links-Drehbewegungen und konstant kräftigem Druck Kanüle durch den Knochenkortex bohren, bis nach 1–2 cm ein plötzlicher Widerstandsverlust auftritt.
- Dieser Widerstandsverlust ist der Indikator für das Erreichen des Markraums
- Kanüle mit der einen Hand festhalten, mit der anderen Trokar aus dem Schaftgewinde herausdrehen. Korrekte Lage der Kanüle durch festen Sitz im Knochen sowie durch die Aspiration von Mark oder Blut bestätigen.
- Probeinjektion von Kochsalzlösung (leicht) und Aspirationstest (Blut) zeigen die korrekte Lage.
- Nadel steril fixieren (z. B. bei Cook-Nadel an der verstellbaren Flügelplatte), Zwischenstück mit Dreiweghahn zum Zuspitzen und Infusion anschließen.



### **Distaler intraossärer Zugang (medialer Malleolus)**

- Bein stabil lagern, am besten unter dem Sprunggelenk unterpolstern
- Punktionsstelle aufsuchen
- Haut gut desinfizieren, sterile Handschuhe anziehen
- Bein zwischen Daumen und Zeigefinger der einen Hand fixieren
- Intraossärnadel in die Faust der anderen Hand nehmen und Haut und Knochenkortex mit sanftem Druck und leicht drehenden Bewegungen durchbohren. Stichrichtung in einem Neigungswinkel von ca. 70° von der Wachstumsfuge weg.
- übriges Vorgehen wie bei proximaler Punktion



### **Alternative Punktionsorte**

- Oberschenkelknochen (distale Femurepiphyse)
- Oberarmknochen (proximale Humerusepiphyse)
- Beckenkamm (Spina iliaca anterior superior)

## Komplikationen

---

- mögliche Akutkomplikationen
  - Paravasat, evtl. mit Ausbildung eines Kompartmentsyndroms
  - Embolien (klinische Relevanz fraglich)
  - Fraktur (→ Bein gut unterpolstern!)
- mögliche Spätkomplikation
  - Osteomyelitis (in ca. 0,6% der Fälle)

## Kontraindikationen für den intraossären Zugang

---

- Frakturen der unteren Extremitäten auf der Punktionsseite
- floride Osteomyelitis
- diverse kongenitale/hereditäre Knochenerkrankungen
- Vorpunktion am Knochen

## 2.4 Endobronchiale Medikamentengabe

Genau wie beim Erwachsenen können auch beim Kind Medikamente über den liegenden Endotrachealtubus verabreicht werden. In Betracht kommen in erster Linie Medikamente, die im Rahmen einer Reanimation erforderlich sind (Adrenalin, Lidocain, Atropin).



Die endobronchiale Medikamentengabe wird derzeit nur noch empfohlen, wenn weder eine intravenöse noch eine intraossäre Punktion möglich ist.

## 2.5 Beatmung

### Allgemeines

---

#### Indikation

Die Indikation zur Beatmung eines Notfallpatienten wird heute früh und relativ weit gestellt.



- Sobald eine suffiziente Atmung durch einfache Maßnahmen (Freimachen und Freihalten der Atemwege) nicht mehr gewährleistet ist, muss beatmet werden.

Die Indikationen für eine sofortige Beatmung sind:

- jede schwere respiratorische Störung
- Herz-Kreislauf-Stillstand (wenn Patient nach erfolgreicher Reanimation sofort wieder atmet, keine Beatmung)
- Komata (ab GCS  $\leq$  8)
- Schädel-Hirn-Trauma (ab GCS  $\leq$  8)