

### 2.5.1 Kolloidosmotischer Druck

Kolloide sind in einer Flüssigkeit gelöste Teilchen. Alle gelösten Teilchen wirken osmotisch auf Wasser, d.h. sie üben osmotischen Druck aus, um Wasser in ihrer Umgebung zu halten. Da die Elektrolyte frei zwischen Plasma und Interstitium diffundieren können, sind ihre Konzentrationen im Wesentlichen gleich. Daher hängt der kolloidosmotische Druck von den im Blut und Interstitium gelösten **Eiweißen** (= können nicht zwischen Blut und Interstitium hin und her wandern) ab. Erhöhte Proteinkonzentrationen im Blut erhöhen daher den onkotischen Druck und verschieben so das Flüssigkeitsgleichgewicht in Richtung des Blutplasmas, was das intravaskuläre Flüssigkeitsvolumen erhöht.

**MERKE:**

Bei Proteinmangel kommt es zum Abfall des onkotischen Drucks im Plasma.

#### Übrigens...

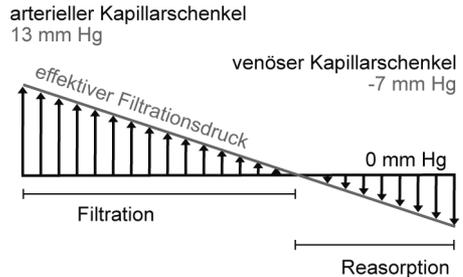
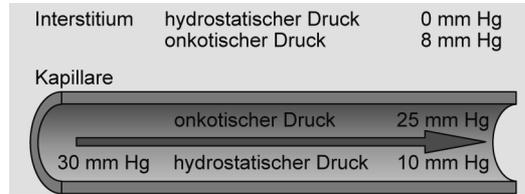
Bei Eiweißmangelernährung [= Kwashiorkor], wie sie häufig in den Ländern der dritten Welt auftritt, können von der Leber nicht ausreichend Plasmaeiweiße synthetisiert werden. Es kommt zum Abfall des onkotischen Drucks und dadurch zur Flüssigkeitsverschiebung in das Interstitium. So entstehen die typischen Hungerödeme (z.B. der „Wasserbauch“) mangelernährter Menschen.

### 2.5.2 Effektiver Filtrationsdruck

Der effektive Filtrationsdruck ist ein Maß dafür, wie viel Flüssigkeit aus dem Gefäß in das Interstitium gelangt. Er ergibt sich aus 4 Werten:

- 1 Dem hydrostatischen intravasalen Druck (=  $P_{\text{kapillär}}$ ),
- 2 dem hydrostatischen interstitiellen Druck (=  $P_{\text{interstitiell}}$ ),
- 3 dem onkotischen intravasalen Druck (=  $\pi_{\text{kapillär}}$ ) und
- 4 dem onkotischen interstitiellen Druck (=  $\pi_{\text{interstitiell}}$ ).

Dabei drücken der hydrostatische intravasale Druck und der onkotische interstitielle Druck Wasser ins Interstitium, der hydrostatische interstitielle Druck und der onkotische intravasale Druck halten Wasser im Gefäß.



**Abb. 35: Drücke und Wirkrichtung im kapillären Gefäßbett**

Den effektiven Filtrationsdruck erhält man, indem die nach innen gerichteten Drücke von den nach außen gerichteten subtrahiert werden:

$$P_{\text{effektiv}} = P_{\text{kapillär}} + \pi_{\text{interstitiell}} - P_{\text{interstitiell}} - \pi_{\text{kapillär}}$$

Der hydrostatische Druck in den Kapillaren lässt sich über Konstriktion und Vasodilatation der präkapillären Arteriolen regulieren. Da der Druck von der 4. Potenz des Gefäßradius abhängt (s. Hagen-Poiseuille-Gesetz im Skript Physik), ist die Gefäßweite der Arteriolen von besonderer Bedeutung. Bei **Dilatation der präkapillären Arteriolen** fällt der Blutdruck vor den Kapillaren weniger ab, so dass der Blutdruck in den Kapillaren höher ist. Dadurch steigt der effektive Filtrationsdruck an und es kommt zur **erhöhten Auswärtsfiltration** aus den Kapillaren ins Interstitium. Umgekehrt sinkt der effektive Filtrationsdruck bei Kontraktion der präkapillären Arteriolen ab.

Auch die Plasmaeiweißkonzentration beeinflusst den effektiven Filtrationsdruck. Sowohl bei proteinarmer Mangelernährung als auch bei Eiweißverlusten über die Niere sinkt die Proteinkonzentration im Plasma ab. Dadurch fällt auch der onkotische Druck des Plasmas, wodurch der effektive Filtrationsdruck steigt. Umgekehrt steigt also der onkotische Druck, wenn sich die Albumin-Konzentration im Plasma erhöht.

