



# **KlinFor**

# **MPA-Kurs 2019**

## **Infusionen A – Z**

**19./20.9.2019**

Claudia Lehner, eidg. dipl. Apothekerin ETH,  
Leiterin Arzneimitteltherapiesicherheit



**Kantonsspital  
St.Gallen**

# Was erwartet Sie in den nächsten 30 Minuten



- ✓ **Allgemeines zur Infusionstherapie**
- ✓ **Kompatibilitätsprobleme bei der parenteralen  
Arzneimittelverabreichung**

# Infusionstherapien

## Allgemeines

# Infusionslösungen: welche Lösungen gibt es....



- **Kristalloide Lösungen**

- Ringerlösung / Ringerlactat / Ringerfundin®
- NaCl 0.9%
- Glucose 5%

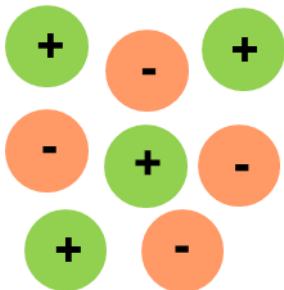
- **Kolloidale Lösungen**

- Stärkelösungen (z.B. Voluven®, Venofundin®)
- Gelatinelösungen (z.B. Physiogel®)
- (Dextrane)
- Albumin

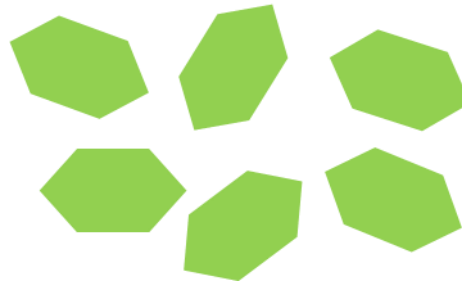
# Was sind kristalloide Lösungen...

- Ionen oder niedermolekulare Verbindungen
- sogenannte "echte" Lösungen
- Elektrolytlösungen verteilen sich anfangs im Extrazellulärraum
- Glucoselösung 5% verteilt sich im Gesamtkörperwasser

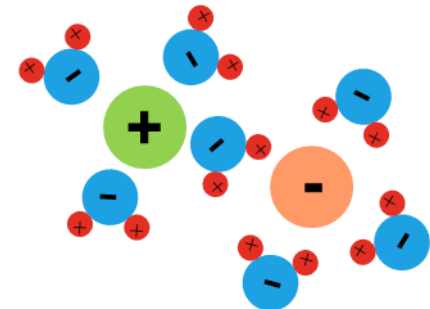
Ionen



Glucose



Lösung



# Kristalloide Infusionslösungen (I)

- **Natriumchlorid 0,9%**
  - enthält Natrium- und Chlorid-Ionen
  - bei kurzfristiger Gabe statt Ringerlösung, Ringerlactat oder Ringerfundin
- **Glucose 5%**



# Kristalloide Infusionslösungen (II)

## · Ringerlactat

- physiologische Ersatzlösung
- enthaltene Ionen: Natrium, Kalium, Calcium, Chlorid, Lactat
- bei leichter Azidose anstatt NaCl 0.9%



## · Ringerfundin

- physiologische Ersatzlösung, analog Ringerlactat
- Lactat ersetzt durch Malat und Acetat



# Alles Ringer oder was?



Ringerlösung



Ringerlactat



Ringerfundin



# Zusammensetzung verschiedener Trägerlösungen



	NaCl 0,9%	Glucose 5%	Glucosaline 1:1	Ringer	Ringerlactat	Ringerfundin
<b>Na+</b>	154 mmol		77 mmol	147.2 mmol	130.5 mmol	140 mmol
<b>K+</b>				4 mmol	5.36 mmol	4 mmol
<b>Ca<sup>++</sup></b>				2.2 mmol	1.84 mmol	2.5 mmol
<b>Mg<sup>++</sup></b>						1 mmol
<b>Cl<sup>-</sup></b>	154 mmol		77 mmol	155.7 mmol	111.7 mmol	127 mmol
<b>Phosphat</b>						
<b>Lactat</b>					27.8 mmol	
<b>Acetat</b>						24 mmol
<b>Malat</b>						5 mmol
<b>Glucose</b>		50 g	25 g			
<b>NaCl</b>	0.90%		0.45%			
<b>pH-Wert</b>	4.5 – 7.0	3.5 – 6.5	3.5 – 6.5	5 - 7	5 - 7	5.1 - 5.9
<b>theor. Osmolarität</b>	308 mOsm/l	278 mOsm/l	293 mOsm/l	309 mOsm/l	278 mOsm/l	304 mOsm/l
<b>Osmolalität</b>	286 mOsm/kg	297 mOsm/kg	298 mOsm/kg		257 mOsm/kg	286 mOsm/kg
<b>Energie</b>		840 kJ/l	420 kJ/l			

# Verteilung auf versch. Flüssigkeitsräume (EZR, IZR)

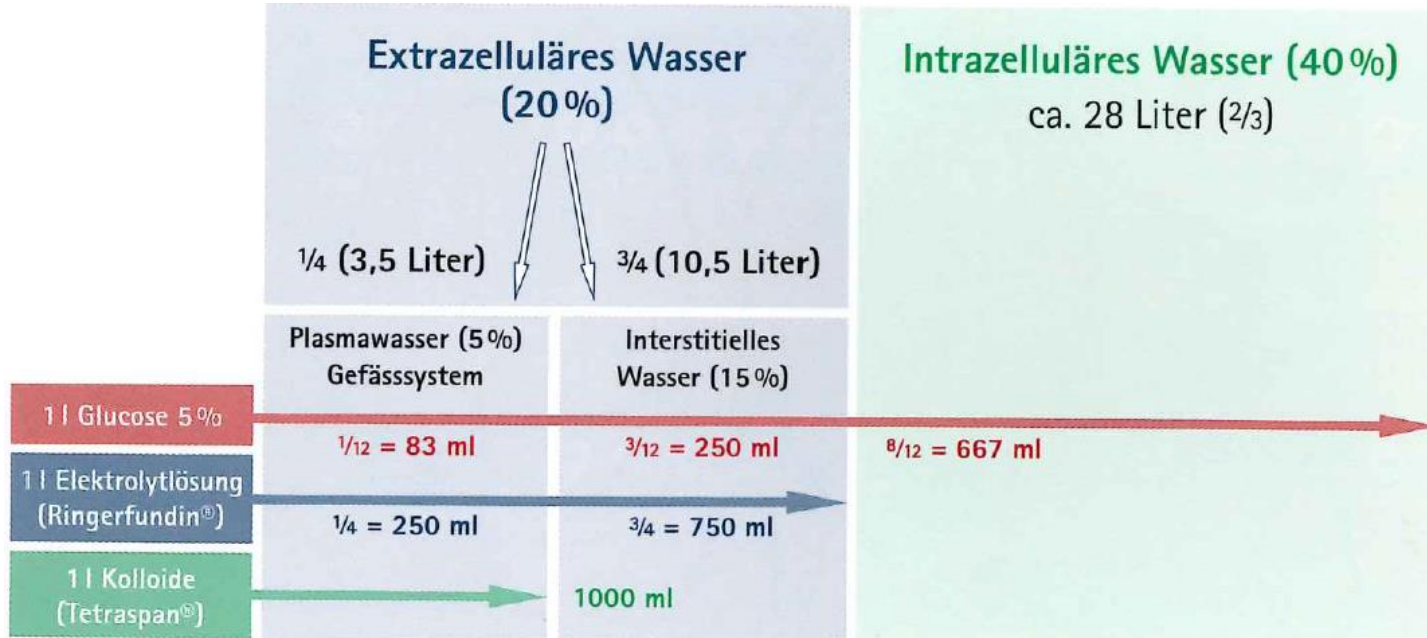


Abbildung aus: Grundlagen der Infusionstherapie, B. Braun Medical AG, 2012

# Anwendung kristalloider Lösungen...

- Dehydratationszustände
- Initialer Volumenersatz
- **Trägerlösungen für Arzneimittel**
- Offenhalten von Venenkathetern
- Volumenersatz: drei- bis vierfache Menge des tatsächlichen Blutverlustes muss verabreicht werden

# Kompatibilität / Inkompatibilität

# Inkompatibilität

- Sind Unverträglichkeitsreaktionen zwischen Arzneimitteln
- Laufen *in vitro* also **ausserhalb des Organismus** ab
- Physikalische-chemische Reaktionen verändern die Stabilität und die Eigenschaften von Arzneimitteln in unerwünschter Weise

# Inkompatibilität

- Sichtbar
  - Trübungen
  - Fällungen
  - Farbveränderungen
  - Brechen von Emulsionen
  - Gasentwicklung
  
- Visuell nicht erfassbar



# Inkompatibilität vs. Interaktion

Nicht zu verwechseln mit...

**Interaktionen** umfassen Wechselwirkungen zwischen Arznei- und anderen Stoffen **im Organismus** (*in vivo*).

# Wo finden Inkompatibilitätsreaktionen statt?



- im Infusionsbehälter
- im Infusionssystem



# Konsequenzen von Inkompatibilitäten

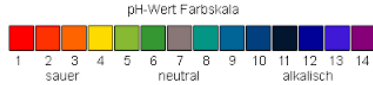
- Verstopfen des Venenkatheters
- Wirkungsverlust (verminderter Wirkstoffgehalt)
- Toxische Effekte durch toxische Abbauprodukte (z.B. Peroxide)
- Venenreizung/- entzündung
- Ablagerung von Feststoffen / Kristallen in Organen (renal, pulmonal etc.)
- Erhöhtes Risiko für Embolien

**→ Therapie- und Organversagen**

# Mögliche Inkompatibilitätspartner

- Verschiedene Wirkstoffe
- Wirkstoffe und Hilfsstoffe (Konservierungsstoffe, Stabilisatoren, Lösungsvermittler)
- Wirkstoff und ungeeignete Verdünnungs- bzw. Trägerlösung
- Wirkstoffe und Materialien (Infusionsbehältnis / Infusionsleitung)

# Wichtige Einflussfaktoren



pH-Wert: Arzneimittel,  
Trägerlösungen



Löslichkeit der  
Arzneistoffe



Galenik der  
Arzneimittellösung



Material:

- PVC
- Silikon
- etc.



Licht  
Temperatur

# Schwarze Schafe



Arzneimittel, die sehr anfällig für Inkompatibilitätsreaktionen sind...

# Ein paar Beispiele...

## **Ferinject<sup>®</sup>**

- separater Zugang

## **Blut- /Blutprodukte**

- separater Zugang

## **Phenhydantoin<sup>®</sup>**

- separater Zugang

## **Parenterale Ernährung**

- separater Zugang
- Kompatibilität prüfen (Merkblatt)

## **Paracetamol Sintetica<sup>®</sup>**

- Glucose 5%, NaCl 0.9%, RF

## **Co-Amoxi-Mepha<sup>®</sup>**

- NaCl 0.9%, RL

## **Valium<sup>®</sup>**

- Verdünnungsschema einhalten

## **Rivotril<sup>®</sup>**

- Verdünnungsschema einhalten

# Merkmale und Regeln



## Mischen possible...

- ☑ NaCl 0.9% ist als Trägerlösung für die parenterale Arzneimittelverabreichung besonders geeignet
- ☑ Glucoselösung ist wegen pH-Wert nicht erste Wahl
- ☑ Grundsätzlich soll nur ein Arzneimittel pro Trägerlösung verabreicht werden
- ☑ Es dürfen keine Arzneimittel mit stark gegensätzlichen pH-Werten zusammenkommen. Evtl. mehrlumige Venenkatheter verwenden.

# Merkmale und Regeln

- ☑ Arzneimittel mit Lösungsvermittler erfordern besondere Verdünnungsvorschriften
- ☑ Zur Verminderung der Kontaktzeit ist evtl. patientennahes Zuspritzen dem Zumischen vorzuziehen (spülen mit ca 20 ml geeigneter TL)
- ☑ Lichtempfindliche Arzneistoffe sind vor Licht zu schützen bzw. in kurzer Zeit zu verabreichen
- ☑ Stets das richtige Infusionsbesteck verwenden
- ☑ Vorsicht bei Emulsionen und Mischmizellen

# Zu Risiken und Nebenwirkungen fragen Sie Ihre Apothekerin oder Ihren Apotheker







Kompetent  
Umfassend  
Nah

**Herzlichen Dank  
für Ihr Interesse.**