

Allgemeine Pathologie

Kreislaufstörungen

1. Teil

Kreislaufstörungen

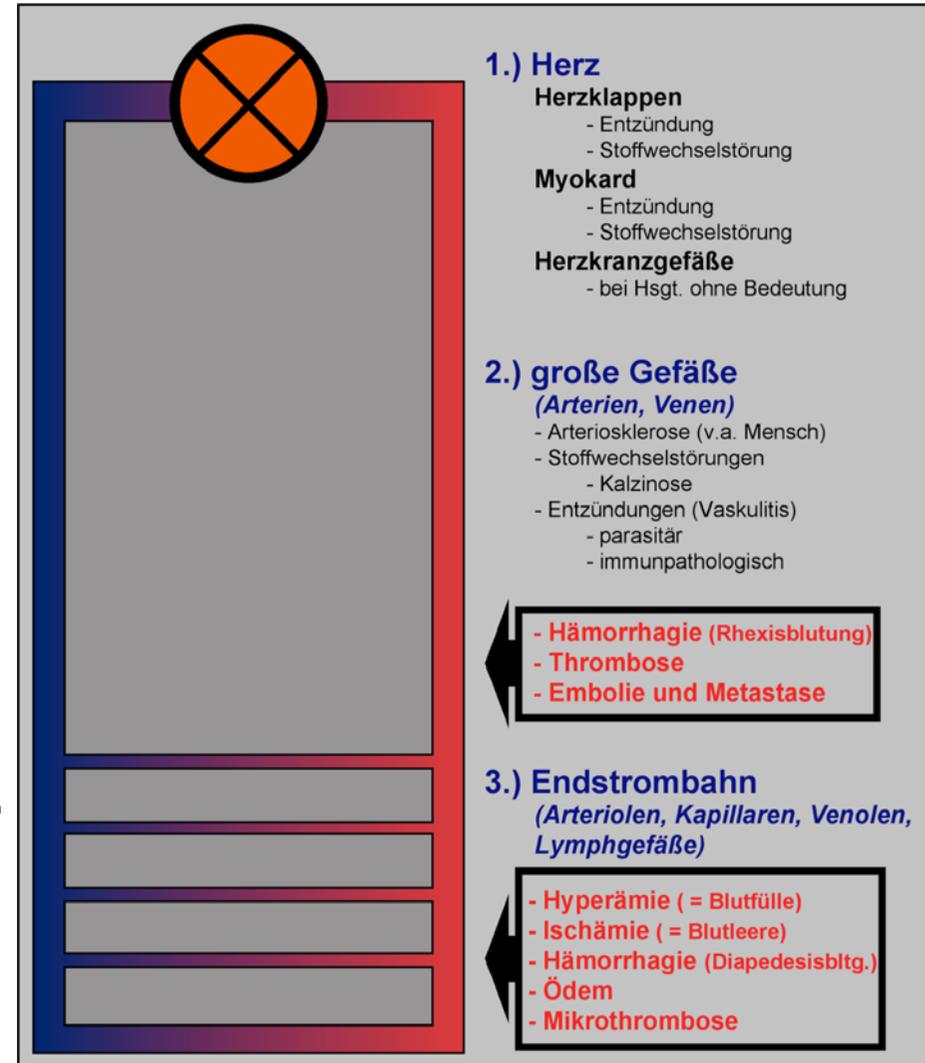
Allgemeine Einleitung

Anteile des Kreislaufapparates und seine Störungen:

- Herz
 - große Gefäße
- } Spez. Pathologie
- Endstrombahn = Mikrozirkulation
- = Arteriolen, Kapillaren, Venolen,
Lymphgefäße (s.u.)

Kreislaufstörungen in der Allg. Patho.

Veränderungen des Kreislaufs, die
Einfluß auf die Endstrombahn
haben; die Ursache der Verände-
rungen kann von allen drei o.g.
Anteilen ausgehen



Endstrombahn (1):

- **prinzipiell ist die Endstrombahn eng und gut an die Bedürfnisse der einzelnen Gewebe / Organe angepaßt**
- **diese Anpassung führt zu Unterschieden in:**
 - **Struktur des Gefäßnetzes (Kapillarnetz-Typen)**
 - **Kapillarwand-Typen**
 - **Permeabilität der Gefäße**

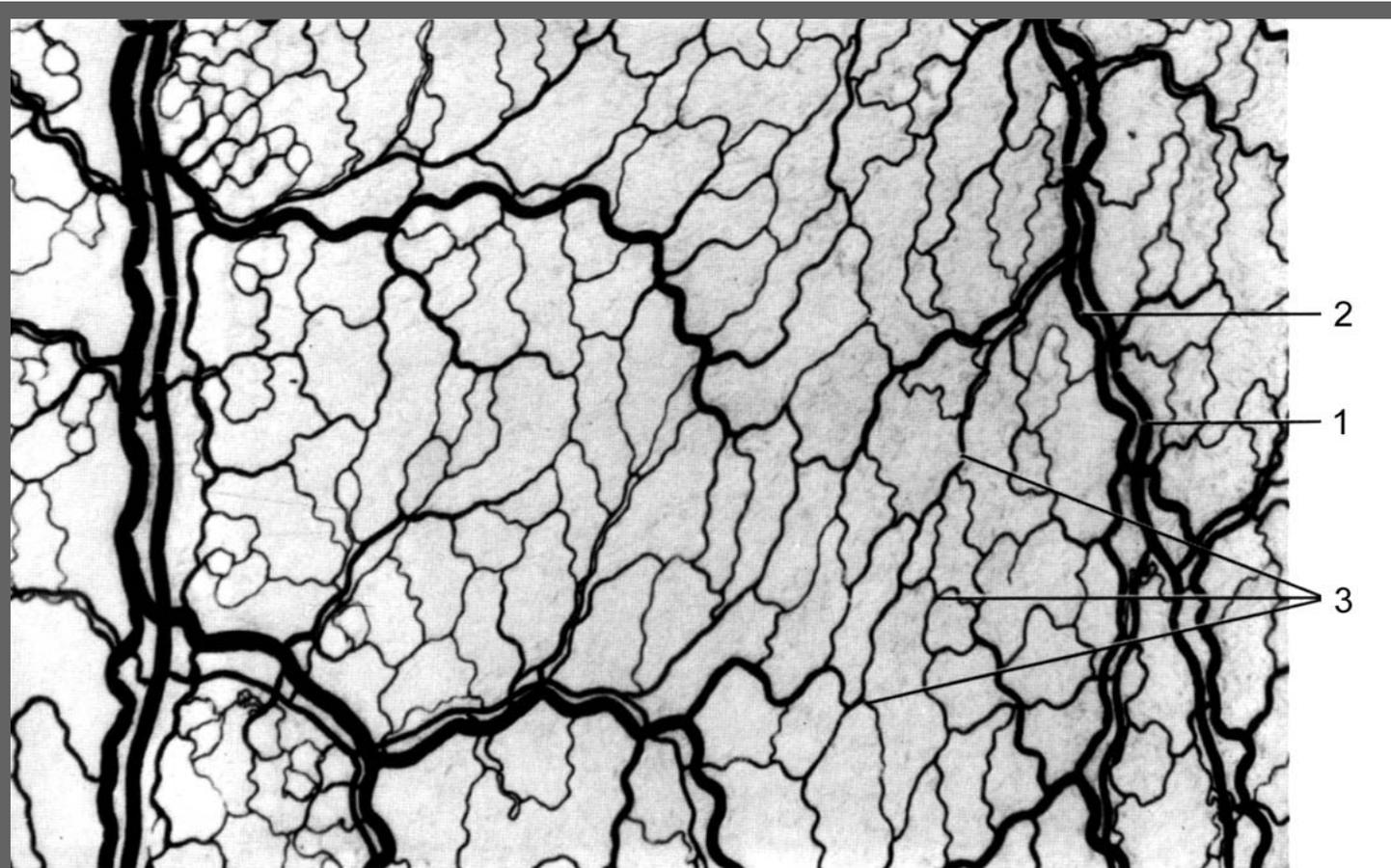
Endstrombahn (2):

Beispiele für Aufgaben von bestimmten Endstrombahnen:

Versorgung mit O₂, Nährstoffen	Skelettmuskel
große Transportleistung	Darmzotten Nieren-Interstitium
Produktion eines Ultrafiltrats	Nieren-Glomerulum Ziliarkörper Plexus chorioideus
Passage von Zellen	Knochenmark, Milz
Steuerung des Gewebemilieus	Gefäße im ZNS
extremer Stoffaustausch	Leber-Sinusoide

Endstrombahn (3):

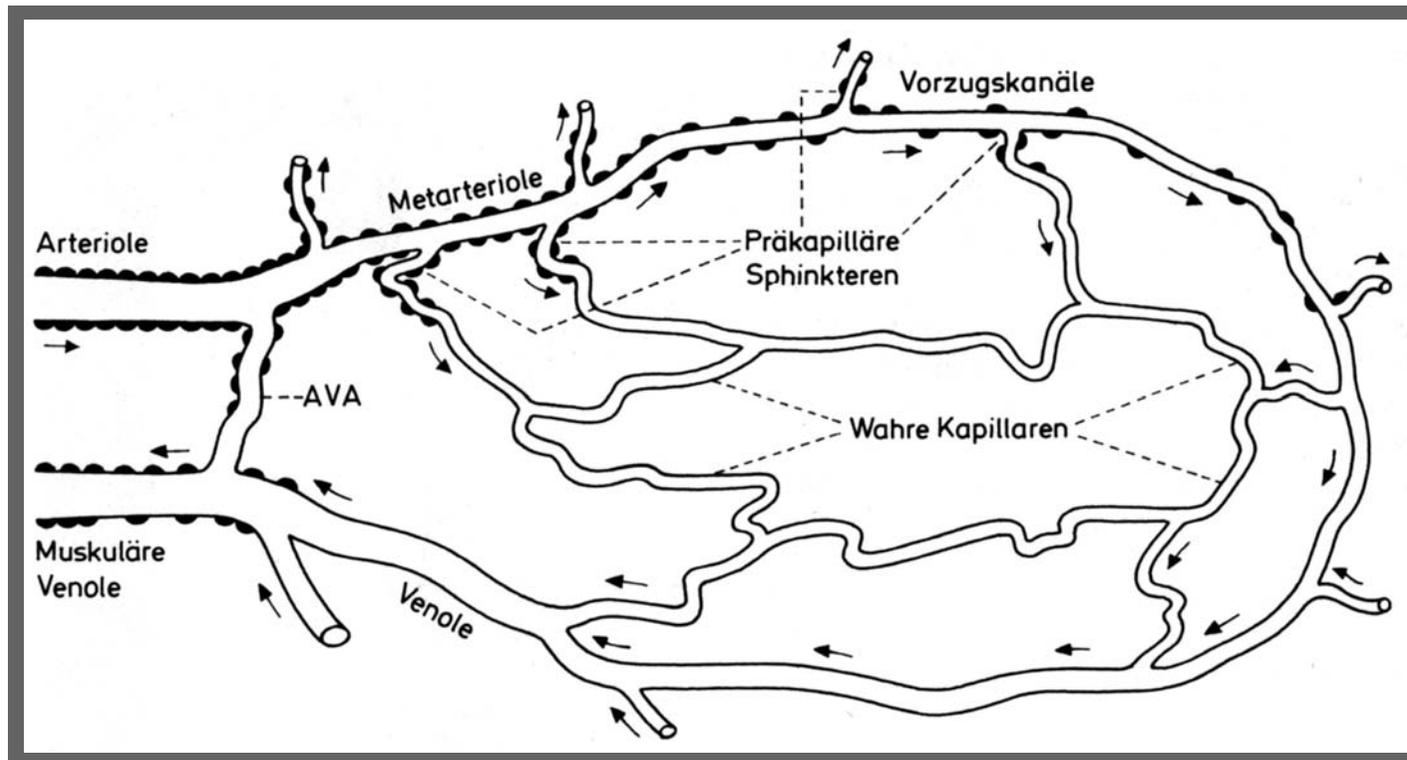
Kapillarnetz-Typen (1):



Netzkapillaren
großes Netz, Hund, 1. kleinste Arterie, 2. mukuläre Vene, 3. Kapillargebiet
aus: Lang (1977)

Endstrombahn (6):

Kapillarnetz-Typen (4): **allgemeines Schema**



Arteriolen, terminale Arteriolen (= Metarteriolen), Durchgangsgefäß (Vorzugskanal), präkapilläre Sphinkteren, Kapillaren, postkapilläre Venolen, muskuläre Venolen, arteriovenöse Anastomose

Endstrombahn (7):

Kapillarnetz-Typen (5)

sind den einzelnen Organen angepaßt

Netztyp (mit dichotomer Aufteilung)

vor allem O₂-, Nährstoffversorgung

z.B. in Muskulatur, Haut

Schlingentyp

vor allem Bildung eines Ultrafiltrats

z.B. Glomerulum (Ausscheidung), Synovialis (Ernährung)

Endstrombahn (8):

Steuerungsmöglichkeiten der Durchblutung:

- **Kurzschlußgefäße = arteriovenöse Anastomosen**
- **terminale Arteriolen, präkapilläre Sphinkter**

Endstrombahn (9):

Aufbau der Kapillarwand (1):

generell sind am Aufbau beteiligt

- Endothelzellen
 - Basalmembran
 - Perizyten
-
- die größte Variabilität findet sich beim Aufbau der **Endothelzellen** (kontinuierlich = nicht fenestriert, fenestriert mit Diaphragma, fenestriert = mit Poren, diskontinuierlich)
 - die **Basalmembran** kann kontinuierlich oder diskontinuierlich (Leber, Knochenmark) ausgebildet sein

Endstrombahn (10):

Aufbau der Kapillarwand (2):

Kapillaren mit

- geschlossenem Endothel
- fenestriertem Endothel
- Poren
- diskontinuierlichem Endothel und Basalmembran
- geschlossenem Endothel und fehlendem Interzellularraum (ZNS = Blut-Hirn-Schranke!)

	Endothel	Basalmembran	Beispiele
	geschlossen	+	Muskulatur Bindegewebe Lunge
	fenestriert (Diaphragma)	+	Darmzotten Niereninterstitium
	mit Poren	+	Glomerulum
	diskontinuierlich	diskontinuierlich	Sinusoide von: Leber Knochenmark Milz
	geschlossen	+ kein Interzellularraum, Astrozytenfortsätze	Gefäße im Zentralnervensystem

Endstrombahn (11):

Aufbau der Kapillarwand (3):

- die Gefäße im **ZNS (Gehirn, Rückenmark)** werden von Ausläufern der Astroglia umschlossen (Membrana limitans gliae perivascularis)
- der Stofftransport erfolgt ausschließlich über diese Zellen
- einen extrazellulären, extravasalen Raum gibt es nicht, damit auch kein perivaskuläres Bindegewebe (Wundheilung durch Glianarbe)

Endstrombahn (12):

Transportphänomene an Endothelzellen:

- lipophile Substanzen (u.a. Atemgase O₂, CO₂, N₂)

ungehinderte Diffusion durch die Plasmamembran

- hydrophile Substanzen

Poren (ø rd. 10 nm), transendotheliale Kanäle (= große Poren, rd. 30 nm?), Endozytose und Zytopenmpsis (werden neuerdings angezweifelt), Interzellularspalten

Durchtritt hydrophiler Stoffe bis Verhältnis Molekül- zu Porengröße von 1 : 10 ungehindert (Glukose z.B. 0,7 nm)

Durchtritt großer Moleküle ebenfalls möglich, aber entsprechend der Molekülgröße geringerer Anteil !!

>> also auch Fibrinogen, IgG und selbst IgM

Endstrombahn (13):

Steuerung der Durchblutung der Endstrombahn (1):

Voraussetzung: nicht alle Kapillargebiete eines Organismus bzw. Organs können gleichzeitig durchblutet werden!

d.h. es muß eine Steuerung der jeweiligen Durchblutung geben

- basale myogene Autoregulation

glatte Muskelzellen der dem Endstromgebiet vorgeschalteten terminalen Arteriolen weisen einen sog. Basistonus auf, der v.a. vom transmuralen Druck abhängig ist, steuert v.a. Gefäßsysteme mit gleichbleibendem Blutbedarf (Gehirn, Niere)

Endstrombahn (14):

Steuerung der Durchblutung der Endstrombahn (2):

- metabolische Durchblutungssteuerung

bei vermehrter metabolischer Leistung eines Organs > steigender Gehalt an CO₂, Laktat, Adenosin etc. > Dilatation der glatten Muskelzellen > passive Weitstellung der Arteriolen > vermehrte Durchblutung

- autakoide Durchblutungssteuerung

spielt v.a. unter pathischen Bedingungen eine Rolle (Bradykinin, Histamin, Serotonin, Thrombin, Vasopressin) aber auch NO, Endothelin, Prostaglandine (z.B. Magen, Nierenmark)

Endstrombahn (15):

Steuerung der Durchblutung der Endstrombahn (3):

- neurogene Durchblutungssteuerung

steht im Dienst der übergeordneten Kreislaufregulation, zusammen mit dem myogenen Basistonus (s.o.) wird so der Ruhtonus der Kreislaufperipherie erzeugt

die wichtigste Komponente sind postganglionäre, marklose, sympathisch-adrenerge Fasern, die vor allem Arterien und Arteriolen innervieren

Endstrombahn (16):

Steuerung der Durchblutung der Endstrombahn (4):

- hormonelle Durchblutungssteuerung

nimmt ebenfalls Einfluß auf den Gesamtkreislauf

v.a. vasokonstriktorisch

Adrenalin (Nebennierenmark) über die α_1 -Adrenorezeptoren (in Herz- und Skelettmuskulatur sowie der Leber kommt es wegen des Überwiegens von β -Adrenorezeptoren zur Vasodilatation)

das über das Renin-Angiotensin-System und das endotheliale Angiotensin converting enzyme (ACE) gebildete Angiotensin II

Vasopressin/Adiuretin (Hypophysenhinterlappen)