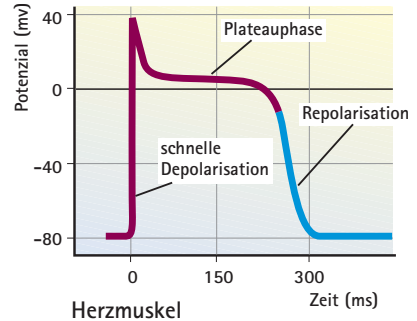
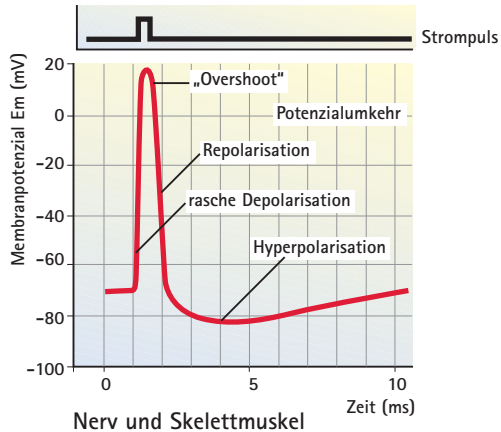


1	Grundlagen der Zell- und Neurophysiologie _____	1–15
2	Blut und Immunsystem _____	16–37
3	Herz _____	38–59
4	Kreislauf _____	60–83
5	Atmung _____	84–101
6	Energie- und Wärmehaushalt _____	102–115
7	Niere, Elektrolyte und Wasser, Säure-Basen-Haushalt _____	116–141
8	Ernährung und Verdauung _____	142–147

9	Endokrines System, Altern und Fortpflanzung _____	148–159
10	Muskel und Nerv _____	160–177
11	Vegetatives Nervensystem _____	178–187
12	Sensomotorik _____	188–195
13	Sehen _____	196–223
14	Hören _____	224–238
15	Sinnesphysiologie _____	239–252
16	Integrative Leistungen des zentralen Nervensystems _____	253–264

Zeichnen Sie den typischen Verlauf eines Aktionspotenzials von Nerv, Skelettmuskel und Herzmuskel und benennen Sie die wichtigsten Phasen.



Phasen:

- ▶ langsame Depolarisationsphase, bis eine bestimmte Schwelle erreicht ist
- ▶ sehr schnelle Depolarisationsphase mit einer kurzfristigen Umkehr des Membranpotenzials („Overshoot“)
- ▶ Sonderfall Herz: Plateauphase von variabler Dauer
- ▶ Repolarisationsphase, in deren Verlauf das Membranpotenzial sogar niedriger als der Ausgangswert werden kann (Hyperpolarisation)

Welche Besonderheiten weist der fetale Kreislauf gegenüber dem erwachsenen Kreislauf auf?

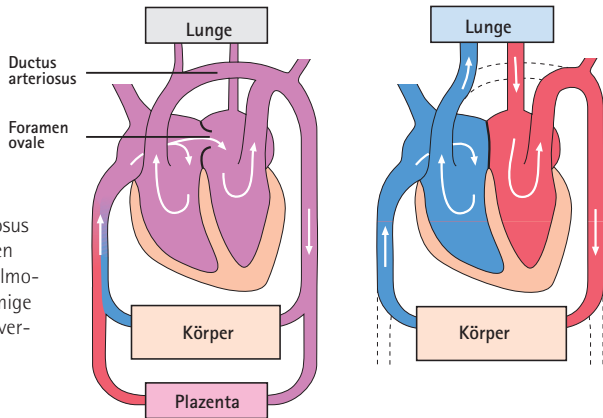
Beschreiben Sie die Veränderungen des fetalen Kreislaufs nach der Geburt.

Da die Funktion der Lungen (Gasaustausch für O_2 und CO_2) von der Plazenta übernommen wird, sind die Lungen nicht entfaltet. (Sie entfalten sich erst beim ersten Atemzug.) Dadurch ist der Gefäßwiderstand in den Lungen besonders hoch und es strömt nur wenig Blut durch die Lungengefäßbahnen.

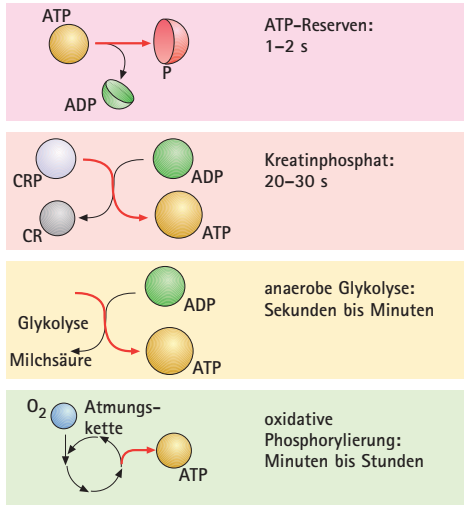
Da das Blut vom rechten Ventrikel trotzdem in die Pulmonalarterie gepumpt wird, muss ein Kurzschluss (Shunt) zwischen Lungen- und Körperkreislauf bestehen. Dies besteht aus (1) dem Ductus arteriosus (Botalli) zwischen Pulmonalarterie und Aorta und (2) dem Foramen ovale zwischen rechtem und linkem Vorhof.

Nach der Geburt sinkt der Lungengefäßwiderstand mit dem ersten Atemzug rapide ab. Dadurch verschließt sich das Foramen ovale zunächst funktionell durch die plötzlich veränderten Druckverhältnisse. Mit der Zeit verschließt es sich auch anatomisch, indem es zuwächst.

Außerdem verschließt sich der Ductus arteriosus (Botalli), indem es durch die Druckänderungen zu einer Flussumkehr zwischen Aorta und Pulmonalarterie kommt. Dadurch werden spiralförmige Muskeln aktiviert, die den Ductus arteriosus verschließen. Mit der Zeit verschließt sich der Durchgang auch anatomisch.



Wie kann der Muskel Energie gewinnen?



Kurzfristig kann der Muskel Energie aus ATP gewinnen. Die ATP-Speicher des Körpers reichen für ca. 1–2 Sekunden. Deshalb muss ATP durch Kreatinphosphat sofort regeneriert werden (Lohmann-Reaktion). Kreatinphosphat kann für ca. 20–30 Sekunden die Energiebereitstellung des Körpers gewährleisten. Dann muss durch die anaerobe Glykolyse neues ATP gewonnen werden.

Die Energiegewinnung durch die anaerobe Glykolyse kann erst nach ca. 60 Sekunden auf den aeroben Stoffwechsel umgestellt werden. Während einer Dauerbelastung wird Energie hauptsächlich aus dem aeroben Stoffwechsel bereitgestellt. Zusätzlich kann durch Oxidation von Fettsäuren Energie gewonnen werden.

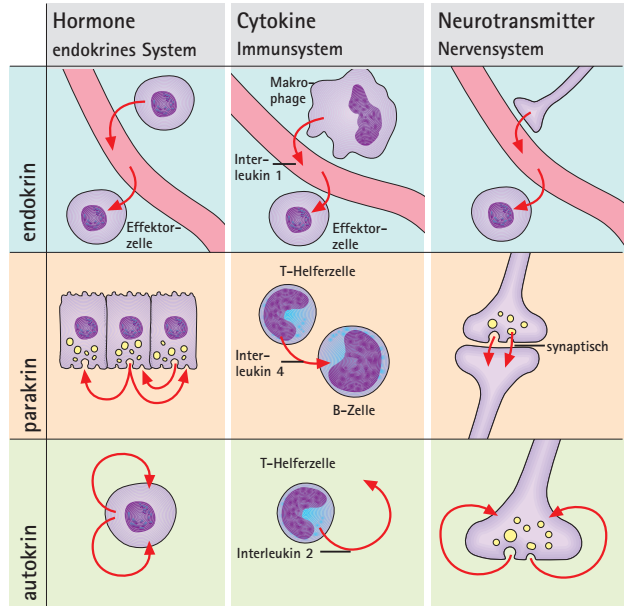
Welche Wege der Signalübermittlung im Körper kennen Sie?

Welches sind die jeweiligen Vor- und Nachteile?

Signale können im Körper übermittelt werden über:

- ▶ das Nervensystem: schnelle abgestufte Signale für sensomotorische (Muskulatur, Sinneszellen) und vegetative (Kreislauf, innere Organe, Sexualfunktionen) Informationsübertragung durch elektrische (Aktionspotenziale) und chemische (Neurotransmitter) Signale
- ▶ das endokrine System: langsame, lang anhaltende und kreislaufabhängige Informationsübertragung durch Hormone
- ▶ das Immunsystem: schnelle oder langsame Informationsübertragung durch Zytokine

Die Botenstoffe wirken entweder endokrin (über das Blut), parakrin (auf die Nachbarzelle) oder autokrin (auf die Ursprungszelle).



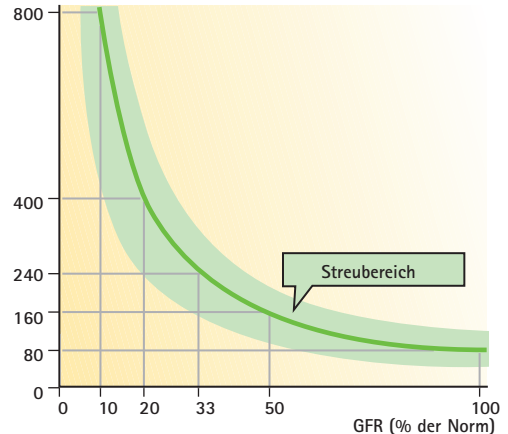
Wie können Sie die glomeruläre Filtrationsrate (GFR) messen?

Nr. 120

Die GFR kann mit Hilfe einer Clearance-Messung bestimmt werden. Die Substanz muss dafür

- ▶ frei filtrierbar (<5 nm, <30 kDa, positiv geladen oder neutral),
- ▶ nicht resorbiert,
- ▶ nicht sezerniert und
- ▶ leicht zu messen sein.

Ideal zur GFR-Messung ist das Inulin. Diese pflanzliche Substanz ist mit 5 kDa sehr klein, muss jedoch i.v. gegeben werden, da sie nicht oral resorbiert wird. Deshalb verwendet man heute das mit etwa 130 Da ebenfalls sehr kleine körpereigene Kreatinin. Kreatinin ist ein Abbauprodukt des Kreatins aus dem Muskelstoffwechsel. Leider wird es zusätzlich tubulär sezerniert (zu etwa 10–40 %). Trotzdem ist die GFR-Messung unter Standardbedingungen mit Kreatinin sehr zuverlässig.



$GFR = C_{\text{Inulin}} = \text{ca. } 125 \text{ ml/min} = 180 \text{ l/d}$, da Inulin weder resorbiert noch sezerniert wird.

Die GFR-Messung mit Kreatinin (Kreatinin-Clearance) ist nur ein Verlaufsparameter für das Nierenversagen, nicht aber zur Frühdiagnose geeignet, da die Kreatinin-Clearance wegen des großen Streubereichs der Normalwerte bis zum Verlust von etwa 50 % der Nephrone (eine Niere!) normal bleibt.

Wie können Reflexe verstärkt werden?

Erläutern Sie dies am Beispiel einer Querschnittlähmung.

Bei einer Querschnittlähmung werden inhibierende absteigende Bahnen im Rückenmark unterbrochen. Der typische Verlauf einer Querschnittlähmung ist zweiphasig:

1. In der ersten Phase, der Phase des „spinalen Schocks“, überwiegt eine schlaaffe Lähmung der Extremität. Diese Phase dauert ca. 4–6 Wochen.
2. Danach folgt das „Syndrom der spinalen Spastik“. In dieser Phase bilden sich Spasmen, Tonuserhöhung und Reflexsteigerung in der betroffenen abhängigen Muskulatur. Diese Symptomatik erklärt sich durch eine Disinhibition (Hemmung der Hemmung = Enthemmung) des Reflexbogens durch den Wegfall der supraspinalen hemmenden Kontrolle.

Auf einer ähnlichen Ursache basiert die Verstärkung eines schwachen Reflexes an der unteren Extremität durch kräftiges Ziehen an den verschränkten Händen, dem sog. Jendrassik-Handgriff. Hier bewirkt eine Inhibition der hemmenden absteigenden Bahnen eine Disinhibition und damit **Bahnung** des Reflexes: Es kommt zu einer verstärkten Reflexantwort.

