



1. Beschreibe den Aufbau und die Funktion der Zelle.



Eine Zelle ist eine funktionelle **Einheit** die aus einer **Zellmembran**, einem **Zellkern** und dem hochkomplex organisierten **Zytoplasma mit Organellen** besteht.

Folgende **Lebensprozesse** sind für menschliche Zellen typisch:

Stoffwechsel (Aufnahme / Umbau / Ausscheidung von Stoffen),

Wachstum,

Bewegung (Kontraktilität),

Differenzierung,

Kommunikation
(Aufnahme/Auswertung/Reaktion),

Fortpflanzung,

Vererbung.



2. Beschreibe den Bau und die Funktion der Zellmembran.



Die **Zellmembran** grenzt gegen die Umgebung ab, wobei einerseits der Durchtritt bestimmter Stoffe in beide Richtungen verhindert wird, andererseits Stoffe bevorzugt durchgelassen oder selektiv hindurch transportiert werden.

Sie besteht aus einer Doppelschicht aus polaren **Lipiden** mit eingelagerten **Proteinen**. **Cholesterin** (und Glykolipide) verstärkt die Festigkeit. An der Aussenseite befinden sich **Kohlenhydratketten** die so dicht sein können, dass diese eine geschlossene Schicht bilden (Glykokalyx). **Rezeptoren** und Gewebe - Verträglichkeit - Komplexe (**MHC**) sind in der Regel Glykoproteine.

Dynamisches Modell der Biomembran - fluid mosaic model:

Die Bauteile der Membran befinden sich in einem "flüssigkristallinen" Zustand. Sie sind nicht ortsfest verankert sondern ändern ständig ihre Positionen.



3. Beschreibe die Bedeutung der Osmose für die Zelle.



Unter Osmose versteht man einen Lösungsmitteltransport (im menschlichen Organismus immer Wasser) durch eine semipermeable Membran (halbdurchlässig - nur für das Lösungsmittel), die zwei Lösungen unterschiedlicher Teilchenkonzentration voneinander trennt.

Osmose findet solange statt, bis die **Konzentrationen ausgeglichen** sind.

Zellmembranen sind für kleinmolekulare Substanzen, z.B. für bestimmte Ionen, Harnstoff, sowie Glucose, mehr oder weniger durchgängig und stellen aus diesem Grunde keine ideale semipermeable Wand dar. Für Wasser allerdings besitzen sie eine noch höhere Permeabilität. Mit dem osmotisch bedingten Wasserstrom werden so Stoffe mittransportiert.

Je nach dem osmotischen Druck ausserhalb der Zelle (Interstitium und Blut) treten Wasserverschiebungen in oder aus der Zelle auf.



4. Beschreibe den passiven Stofftransport durch die Zellmembran. Teil 1: Freie Diffusion.



1. Freie Diffusion: Gase und andere **kleine Moleküle** wie Wasser, Harnstoff und Ammoniak können Membranen durch Diffusion passieren. Dieser passive Transport kann nur in der Richtung von hoher Konzentration zu niedriger Konzentration stattfinden.

Ursache ist die ununterbrochene Bewegung aller Moleküle über dem absoluten Nullpunkt = Brownsche Molekularbewegung.



5. Beschreibe den passiven Stofftransport durch die Zellmembran. Teil 2: Erleichterte Diffusion.



2. Erleichterte Diffusion:

Andere Moleküle wie Glucose und elektrisch geladene Verbindungen (Ionen) können die Membranen nur durch Transportproteine durchdringen.

Kanalproteine fördern den Durchtritt bestimmter Stoffe (hohe Selektivität), weil sie eine membrandurchspannende **Pore** besitzen (Wasser, Ionen).

Carrier sind Transportvermittler und können durch **Konformationsänderungen** gebundene Molekülen zum Membran-Durchtritt verhelfen (z. B. Glucose, Aminosäuren).

Auch innerhalb der Zellen gibt es bewegliche Transportvermittler, z.B. beschleunigt Hämoglobin den Sauerstofftransport in den Erythrozyten.

Dieser passive Prozess kann nur bei einem **Konzentrationsgradienten** oder einem **Ladungsgradienten** stattfinden.



6. Beschreibe den aktiven Stofftransport durch die Zellmembran.



Pumpen sind Kanalproteine die Stoffe auch **gegen einen Gradienten** transportieren. Dabei verbrauchen sie Energie (ATP, daher der Name ATPasen für Pumpen).

Die Na⁺/K⁺-ATPase transportiert 3 Na⁺ hinaus und 2 K⁺ hinein und erzeugt so das Membranpotential.

Bei einem Uniport werden einzelne Moleküle transportiert.

Symporter transportieren mehrere Teilchenarten in die gleiche Richtung.

Antiporter transportieren verschiedene Teilchenarten in jeweils entgegengesetzte Richtung.

Gemeinsame Merkmal aller Transportproteine:

1. **Transportspezifität** auf Substanzen oder Substanzgruppen.
2. **Aktivierbarkeit** durch Potialdifferenz oder Hormone.
3. **Selektive Hemmbarkeit** durch bestimmte Hemmstoffe.



7. Beschreibe den Transport in Vesikeln.



Stoffe, die nicht die Zellmembran passieren können, werden durch Einstülpungen der Membran in die Zelle ein- oder aus ihr ausgeschleust (Endo-, und Exozytose).

***Phagozytose** ist die Aufnahme von Bakterien und Zellbruchstücken, Pinozytose die Aufnahme flüssiger Bestandteile.*

***Transzytose** ist das unveränderte Durchschleusen von Proteinen in Vesikeln durch Epithelzellen (Kapillaren, Darmwand). Dadurch entgehen Hormone und Antikörper dem lysosomalen Abbau.*



8. Beschreibe die Rezeptorfunktion der Zellmembran.



Fettlösliche Hormone (Steroidhormone) können die Zellmembran problemlos durchdringen und gelangen mit ihrer Botschaft direkt zum Zellkern.

Proteohormone und Neurotransmitter binden spezifisch an Rezeptoren der Zellmembran nach dem Schlüssel-Schloss-Prinzip. Durch die Bindung wird der Rezeptor aktiviert (Rezeptor-Ligand-Bindung). Dies löst den Konzentrationsanstieg eines zweiten Botenstoffes innerhalb der Zelle aus (Second messenger) welcher die Zellreaktion steuert (z.B. Sekretion, Teilung, Kontraktion).



9. Beschreibe die Mitochondrien.

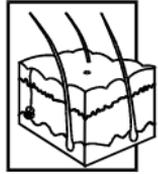
●

Die Mitochondrien sind die Kraftwerke der Zelle. In ihnen wird mit Hilfe von O_2 Glucose, Fettsäuren und Aminosäuren zu CO_2 und Wasser abgebaut. Die dabei entstehende Energie wird in ATP gespeichert (durch Verwandlung von ADP in ATP).

Mitochondrien sind von einer doppelten Membran umhüllt, wobei die stark gefaltete innere Membran die Mitochondrien-Matrix umschliesst.

Die Mitochondrien sind "Bakterien im Dienste der Zelle". Sie besitzen eigenes DNA.

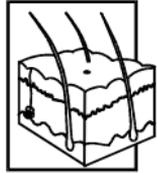
Zellen mit grossem Stoffwechsel besitzen viele Mitochondrien. 1g Leber besitzt $3,3 m^2$ Mitochondrienoberfläche.



52. Welche Funktion erfüllt die Haut im Wärmehaushalt?

●↕

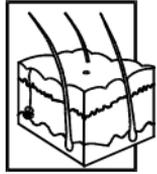
1. Fettpolster und Haare schützen vor Wärmeverlust.
2. Die Durchblutung des Coriums variiert in grossem Mass nach den Körperbedürfnissen (bis 10fache Durchblutung in Händen, Füssen und Gesicht).
3. Wärme kann sowohl abgegeben wie aufgenommen werden durch Strahlung (Emission, z.B. Infrarotstrahler, Sonnenstrahlung in kalter Bergluft), Leitung (*Konduktion*) und Luftbewegung (*Konvektion*). Leitung besonders in Wasser und im Kontakt mit gut leitender Oberfläche (Stein, Metall).
4. Durch Verdunstung (Schweiss und Diffusion) kann Wärme abgegeben werden.



53. Welche Funktion erfüllt die Haut im Wasserhaushalt?



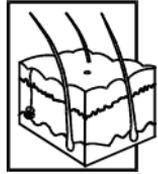
1. Die Haut gehört zu den vier Flüssigkeitsaustauschorganen: Niere, Lunge, Darm, Haut.
2. Durch Diffusion wird Wasser abgegeben (500 ml/24 h, Perspiratio insensibilis).
3. Durch die Schweißdrüsen wird bis zu 10 l Wasser pro Tag abgegeben (glanduläre Wasserabgabe).



**54. Beschreibe die Haut als
Ausscheidungsorgan.**



1. Wärme wird hauptsächlich über die Haut abgegeben.
2. Durch den Schweiß werden Wasser, Salze und Harnstoff in wesentlichen Mengen über die Haut ausgeschieden.
3. Stoffwechselprodukte werden wahrscheinlich hauptsächlich über Niere, Darm und Lunge ausgeschieden. Jedoch: Alkohol findet sich nach kurzer Zeit im Urin und im Schweiß in gleicher Konzentration!
4. Im Laufe des Lebens werden viele Kilogramm Talg, Schuppen, Haare, Nägel gebildet und abgestossen.



55. Beschreibe die Haut als Aufnahmeorgan.



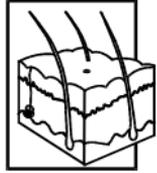
1. Die Hornbildungsschicht der Epidermis ist eine starke Barriere für die Aufnahme von Stoffen (besonders hochmolekulare Stoffe).
2. Durch die Talgdrüsen können Stoffe aufgenommen werden (besonders fettlösliche).

Anmerkung:

1. Wärme, Wasser, Sinnesempfindungen, Töne, Licht, elektromagnetische und radioaktive Strahlung werden sicher durch die Haut aufgenommen.

2. Ätherische Öle, organische Lösungsmittel, Hormone, Insektizide, gewisse Medikamente (Atropin, Salicylsäure, Kokain, Strychnin), Salze, Schwefel und Jod werden bedingt durch die Haut aufgenommen (die am Anfang genannten Substanzen werden gut aufgenommen).

3. Fette, Eiweiße und Kohlenhydrate werden nicht durch die Haut aufgenommen. Also auch keine Kollagene und Elastine. Diese Stoffe bleiben in der Hornschicht und den Talgdrüsen liegen, um von dort mit der Zeit ausgeschieden zu werden.



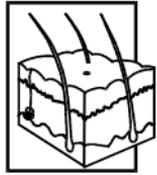
**56. Beschreibe die Haut als
Kommunikationsorgan.**

○↕

Je nach psychischer Stimmungslage kann über das vegetative Nervensystem (unbewusst) das Aussehen der Haut drastisch verändert werden:

1. Farbe (Durchblutung, Haaraufrichtemuskeln, Talgabsonderung)
2. Hautturgor (Durchblutung, Lymphabfluss)
3. Feuchtigkeit (Schweissdrüsen)
4. Spannung der darunterliegenden Muskulatur.

Verändert wird auch der Duft (Duftdrüsen, Schweiß) und der elektrische Widerstand.



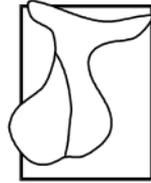
57. Beschreibe die Gefäße der Haut.

○↕

Arterien, Venen und Lymphgefäße bilden
Gefäßgeflechte.

Die **Kapillarschlingen** liegen in den Coriumpapillen besonders dicht. Bei äußerem Druck werden sie komprimiert (Bettlägrigkeit) und die Haut erleidet nach kurzer Zeit (20 Minuten!) Ernährungsstörungen, welche zu Geschwüren führen kann (Dekubitus).

Arteriovenöse Anastamosen und Knäuelanastamosen sind besonders häufig in den “Spitzen” des Körpers (Fingerspitzen, Hände, Nase, Gesicht).

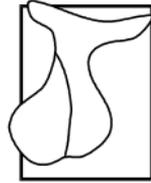


93. Nenne die wichtigsten Wirkungen der Glukokortikoide auf die Organe.

○↕

Wirkungen auf Organe:

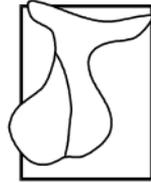
- im *Gehirn*: Steigerung der Erregbarkeit gegenüber sensorischen Reizen, euphorisierende (**Selbstsicherheit**) oder auch depressionsauslösende Wirkung, Senkung der Krampfschwelle.
- in der *Niere*: Zurückhalten von Wasser und Natrium.
- in der *Magenschleimhaut*: Hemmung der Schleimsekretion und der Prostaglandinbildung.
- in den *Gefäßen*: Verbessertes Ansprechen der Adrenorezeptoren der glatten Muskulatur auf Katecholamine.
- in der *fetalen Lunge*: Vermehrte Bildung von Surfactant.



94. Beschreibe die Regulation der Kortisolkonzentration.



1. Bei Abnahme der Kortisolkonzentration im Blut wird im *Hypothalamus* **CRH** (Kortikotropin-Releasing-Hormon) sezerniert. Die *Hypophyse* setzt daraufhin **ACTH (Kortikotropin)** frei. ACTH stimuliert die *Nebennierenrinde* zur Bildung und Freisetzung von **Kortisol**.
2. Die Kortisolkonzentration weist eine ausgeprägte circadiane Rhythmik auf: In den frühen Morgenstunden ein Maximalwert und am späten Abend einen Minimalwert. Zudem wird dieser Rhythmus von Ultradianen Rhythmen von ca. 90 Minuten moduliert.
3. Bei Belastung (Stress) steigt die Kortisolkonzentration an.



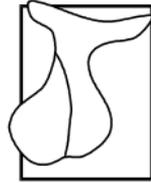
95. Beschreibe die Mineralkortikoide.



Der wichtigste Vertreter der Mineralkortikoide der Nebennierenrinde ist das **Aldosteron**.

Aldosteron ist an der Regulation des Elektrolyt- und Wasserhaushaltes beteiligt. Es bewirkt eine verstärkte **Natriumresorption** im distalen Tubulus und im Sammelrohr der Niere, womit — osmotisch bedingt — auch eine **Wasserresorption** verbunden ist. Gleichzeitig fördert es die Kaliumausscheidung (und H^+).

Im Kolon und in den Ausführungsgängen der Speichel- und Schweissdrüsen wirkt Aldosteron ähnlich.



96. Beschreibe den Regulationsmechanismus der Aldosteronkonzentration.

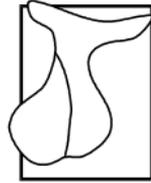


Die Freisetzung von Aldosteron erfolgt bei:

- **Abfall der Natriumkonzentration** (extrazellulär) z.B. bei starkem Schwitzen;
- **Abnahme des Blutvolumens** z.B. bei Blutverlusten;
- Anstieg der Kaliumkonzentration (extrazellulär).

Die Natrium- und Kaliumkonzentration beeinflusst direkt die Nebennierenrinde. Die Produktion und Abgabe von Aldosteron wird jedoch hauptsächlich durch Angiotensin II angeregt.

Bei Abnahme der Natriumkonzentration und bei Volumenmangel setzt die Niere das Hormon Renin frei. Dieses bewirkt die Bildung von Angiotensin I. Bei erhöhter Konzentration von Angiotensin I wird mehr Angiotensin II gebildet.



97. Beschreibe die Katecholamine.

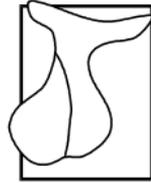


In dem Nebennierenmark werden die Katecholamine **Adrenalin** und **Noradrenalin** produziert und ans Blut abgegeben.

Wirkungen:

- Regulation der **Blutverteilung** und Förderung der **Herzleistung** - **Adrenalin**
- Steigerung des peripheren Gefäßwiderstand - **Noradrenalin (Blutdruckerhöhung)**
- Erweiterung der Bronchien - Adrenalin
- Hemmung der Magen-Darm- Motilität - Adrenalin
- allgemeine **Steigerung des Energieumsatzes** - **Adrenalin** und **Noradrenalin**
- Förderung des Glykogenabbau in Leber und Muskel - Adrenalin
- Steigerung der Aufmerksamkeit, **psychische Erregung** - **Adrenalin**

Die Regulation der Abgabe der Katecholamine steht unter Kontrolle der vegetativen Zentren im Hypothalamus und im Hirnstamm. Bei **körperlicher** und **psychischer Belastung** wird die **Aktivierung des Sympathikus** ausgelöst um die Leistung des Organismus anzupassen. Adrenalin und Noradrenalin sind dabei wichtige Informationsvermittler für die Kreislaufregulation.



98. Beschreibe das Hormon Atriopeptin.



Atriopeptin oder das natriuretische Herzhoron (ANF = atrialer natriuretischer Faktor) wird in den Vorhöfen des Herzens gebildet und gespeichert. Seine Freisetzung erfolgt bei Vorhofdehnung.

Wirkung:

Antagonist **von Aldosteron und ADH**

- Förderung der Natrium- und Wasserausscheidung
- Hemmung der ADH-Bildung
- Entspannung der glatten Muskulatur (Blutdruckabfall)
- Hemmung der Reninbildung
- Erhöhung der glomerulären Filtrationsrate.