

# Molbio III

## 1. Zellbiologie

### 1.1 Zelladhäsion

#### 1.1.1 Moleküle

- Cadherine
- Selektine
- IgCAMs
- Integrine

#### 1.1.2 extrazelluläre Matrix

#### 1.1.3 Bedeutung

- Proliferation
- Bewegung
- **Transendotheliale Migration**  
z.B. in Blutkapillaren: Andocken an Endothel, Abbremsen, durchwandern des Endothels ins Gewebe
- Differenzierung
- Apoptose
- Zell- und Gewebe-Architektur

#### 1.1.4 Mechanismus

- **Zell-Zell**  
Verbindung über homo- oder heterophile integrale Membranproteine
- **Zell-Matrix**  
heterophile Verbindung von integralen Membranproteinen mit Kollagen, Laminine oder Fibronectin

### 1.2 Zellzyklus

#### 1.2.1 Caspasen

enthalten Cystein im aktiven Zentrum, spalten Substrate nach Aspartat (DXXDcut)

in jeder Zelle vorhanden, erst durch Signale aktiv (limitierte Proteolyse)  
aktiviert bei Apoptose (?)

- **Gruppen**
- **Regulation inflammatorischer Prozesse**
- **Initiatorcaspasen**  
Weiterleitung apoptotischen Signals, Aktivierung "ausführender" Caspasen
- **Effektorcaspasen**  
Spaltung zellulärer Proteine => verantwortlich für morphologische Veränderungen beim apoptotischen Zelltod
- **Substrate**
- **DNA-Reparaturenzyme**
- **DNasen**
- **Kernhüllenproteine**
- **Cytoskelettproteine**

### 1.2.2 Phasen

bei frühen Zellen (Furchung): keine G1 und G2 Phase

- **M: 1h**  
Mitose: Kernteilung und Zellteilung
- **G1: 6-12h**  
RNA und Protein Synthese, DNA-Reparatur  
Dauer bei Leberzellen bis zu einem Jahr  
am Ende der Phase: Restriktionspunkt: nach Durchschreiten => zwangsläufig S-Phase
- **S: 6-8h**  
DNA-Verdopplung, RNA und Protein-Synthese
- **G2: 3-4h**  
RNA und Protein-Synthese

### **1.2.3 wichtige Wachstumsfaktoren**

- p16
- p21
- p27
- p53
- Rb

### **1.2.4 Cycline**

regulatorische Einheiten: nur in bestimmten Zellzyklus-Phasen vorhanden, schneller Abbau (<30 Minuten), sind entscheidend für den Übergang von Phasen (z.B. bei DNA-Schäden: p53 Aktivierung => p21 Translation => Inhibition Cyclin-Cdk-Komplex

## **1.3 Zelltod**

### **1.3.1 Apoptose**

- Induktion durch physiologische Signale
- Untergang einzelner Zellen
- kontrollierter Stoffwechselprozess
- energieabhängiger Prozess
- aktiver Prozess
- Zellmembran intakt
- Zellschrumpfung
- intakte Lysosomen
- keine inflammatorische Reaktion
- internukleosomale DNA-Fragmentierung

### **1.3.2 Nekrose**

- Induktion durch Noxen (Chemikalien)
- Untergang ganzer Zellgruppen
- Verlust der zellulären Homeostase
- energieunabhängiger Prozess
- passiver Prozess
- Zellmembran wird durchlässig
- Zellschwellung / Zellyse
- Freisetzung lysosomaler Enzyme
- starke inflammatorische Reaktion
- Phagozytose u.a. durch Entzündungszellen
- randomisierte DNA-Fragmentierung

## **2. Entwicklungsbiologie**

### **2.1 Neurulation**

Entwicklung des Nervensystems

#### **2.1.1 neuronale Platte**

#### **2.1.2 neuronales Rohr**

#### **2.1.3 neuronaler Kamm**

### **2.2 Keimblätter**

#### **2.2.1 Endoderm**

- Magen-Darm
- Lunge
- Leber

#### **2.2.2 Mesoderm**

- Muskel
- Knochen
- Bindegewebe
- Gefäße
- Urogenitalsystem

#### **2.2.3 Ectoderm**

- Haut
- Nervensystem

### **2.3 Koordinaten**

#### **2.3.1 Pole**

- animaler
- vegetativer

#### **2.3.2 Achsen**

- **dorsal - ventral**  
Rücken - Bauch
- **anterior - posterior**  
vorne, hinten
- **medial - lateral**  
links, bzw. rechts von der Mitte

### **3. Rekombinante Proteinexpression**

#### **3.1 Mechanismus**

über reverse Transkriptase cDNA aus mRNA (des gewünschten Produktes), in Plasmid-Vektor (mit Marker) in Zellkultur (E.coli z.B.), Selektion der Expressionsplasmide, in Wirtszellen, Lyse, Reinigung -> rekombinantes Protein

#### **3.2 Anwendung**

##### **3.2.1 Analyse inter- und intramolekularer Wechselwirkungen**

##### **3.2.2 Strukturanalyse**

##### **3.2.3 Aufklärung Reaktionsmechanismen**

##### **3.2.4 Analyse Proteinfaltungswege**

##### **3.2.5 Therapie**

- Vorteile
- Spezifität
- Selektivität
- Affinität
- Nachteile
- geringe Stabilität
- T
- pH
- Oxidation
- Abbau
- geringe Halbwertszeit
- Applikation
- Unfähigkeit der Membranpassage
- Immunogenität

### **4. Viren**

#### **4.1 Definition**

Protein/DNA/RNA, kein eigener Stoffwechsel, keine Zellstruktur, Replizierung lediglich durch lebende Zellen

#### **4.2 Therapie**

##### **4.2.1 Antibiotika unempfindlich**

##### **4.2.2 Interferone**

antiviral, zellteilungshemmend, immunmodulatorisch

- Leukozyten Interferon
- Fibroblasten Interferon
- Immuninterferon

#### **4.2.3 Chemotherapie**

#### **4.2.4 Körper-Abwehr (Prostaglandine)**

### **4.3 Morphologie**

#### **4.3.1 nackt**

- ikosaedrisch
- helikal

#### **4.3.2 behüllt**

- ikosaedrisch
- helikal

### **4.4 Replikation**

#### **4.4.1 Adsorption**

an spezifischen Rezeptoren  
Penetration

#### **4.4.2 Eindringen**

Freisetzung Nukleinsäuren

#### **4.4.3 Vermehrung**

viruskodierte Synthese: Kapsid-, Nichtkapsidproteine

#### **4.4.4 Replikation Nukleinsäuren**

Unterscheidung, ob RNA in + oder - Form vorliegt, bzw. einzel- oder doppelsträngig oder DNA

- normal
- Retroviren

#### **4.4.5 Zusammenbau**

Kapsidproteine und Nukleinsäuren

#### **4.4.6 Freisetzung**

Virenkinderchen aus der Zelle raus

## 4.5 Einteilung

### 4.5.1 DNA

- **kubisch**
- **nackt**
- **single strand**
- **double strand**
- **behüllt**
- ...
- **komplex**
- ...

### 4.5.2 RNA

- ...

## 5. Tumore

### 5.1 Oncogenese

#### 5.1.1 Ursachen

- **Punktmutationen**
- **Basentausch**
- **silent mutation**  
keine Wirkung
- **missense**  
andere As wird codiert
- **non sense**  
keine As wird codiert
- **Deletion/Insertion**
- **frameshift**  
Ableserahmen wird verändert
- **stop codon**  
entfernt oder früher taucht eines auf

- **Chromosomenanomalien**
- **Cancerogene**
- **chemisch**
- **physikalisch**  
(Strahlen)

- **oncogene Retroviren**

#### **5.1.2 Reparatursysteme**

- **direkte Revision**
- **Basenexzision**
- **Nukleotidexzision**
- **Tumorsuppresorgene**

### **5.2 Klassifizierung**

#### **5.2.1 nach Histogenese**

- **epitheliale Blastome**
- **mesenchymale Blastome**  
Bindegewebe
- **Melanome**  
des pigmentbildenden Gewebes
- **Teratome**  
Mischgeschwülste



### **5.2.2 Benennung**

### **5.2.3 benigne Tumore**

### **5.2.4 maligne Tumore**

## **5.3 Metastierung**

### **5.3.1 Lymphogene**

### **5.3.2 Hämatogene**

### **5.3.3 Kanikuläre**

### **5.3.4 Implatationsmetastierung (?)**

## **6. Immunologie**

### **6.1 Abwehr**

#### **6.1.1 Immunabwehr**

- **unspezifisch**
- **humorale Faktoren**
- **Komplementsystem**
- **Zytolyse**  
Membranattacke
  
- **Entzündung**
- **Opsonisation**  
Ummantelung
  
- **Inaktivierung Komplement**
- **Lysozym**  
kann Bakterienzellwände spalten

- Interferon
- Zell-vermittelte Abwehr
- Phagocyten
- NK-Zellen
- spezifisch
- humorale Faktoren
- Antikörper
- Zell-vermittelte Abwehr
- T-Lymphocyten
- Helferzellen
- zytotoxische Zellen

#### **6.1.2 physikalische Barrieren**

- Haut
- Blut-Hirn-Schranke
- Mukosa  
Auskleidung der Gastrointestinal-, Genitourinal- und  
Respirationstrakte

- **Spüleffekte**
- **Tränen**
- **Speichel, Schleim**
- **vaginale Sekretion**
- **Nasenhaare**
- **Husten / Niesen**

### **6.1.3 biochemische humorale Effekte**

- **Haut pH**
- **Ohrenschmalz (Fettsäure)**
- **Talgdrüsen (ungesättigte Fettsäuren)**
- **Schweiß (Milchsäure)**
- **Lysozym**  
» Siehe auch: : Lysozym
- **Gallensekret (bakterizid)**
- **Magensaft (saurer pH durch HCl)**

## **6.2 Grundlagen**

### **6.2.1 Leukozyten**

- **Lymphocyten**  
entstehen alle aus pluripotenten Stammzellen aus dem Knochenmark
- **B-Zelle**  
spez. B-Zell-Rezeptor
- **Aktivierung durch T-Lymphocyten**
- **T-Zelle**  
Reifung in Thymusdrüse  
TCR: T-Cell-Receptor

- klonale Selektionstheorie
- positive und negative Selektion
- Typen
- zytotoxische
- Helferzellen
- 1
- 2
- Thymocyten
- Phagocyten
- Helferzellen

#### **6.2.2 wichtige Rezeptoren/Antigene**

- MHC
- Class I
- Class II
- CD
- 4+
- 8+

### **6.3 Immunität**

#### **6.3.1 angeboren**

#### **6.3.2 erworben**

## **7. Analytik**

### **7.1 von Kohlenhydraten**

#### **7.1.1 Vorkommen**

- Glycolipide
- Proteoglycane
- Glycoproteine

#### **7.1.2 Klassifizierung**

- Monosaccharide
- Dionex-Methode
- Oligosaccharide
- Hydrolyse
- chemisch
- enzymatisch
- Methanolyse

#### **7.1.3 Nachweis**

- als Reduktionsmittel unter basischen Bedingungen
- Iodreaktion
- Tollens-Reagenz
- Fehlingsche Lösung
- colorimetrisch
- Morgan-Elson-Test
- Thiobarbitursäure-Test
- optisch  
gekoppelt und ungekoppelt; Nachweis von NADP/NADPH bei 340 nm
- HPLC  
für Sialinsäure
- Proteine
- Lektine
- Western-Blot
- FACS
- Selektine

#### 7.1.4 Modifizierung

- Inhibition Glycosyltransferasen
- Knock-Out-Mäusen der Glycosyltransferasen
- Inhibition N-Glycan-Biosynthese durch Substratanaloga
- Biochemical Engineering von Sialinsäuren

### 7.2 Proteomanalytik

#### 7.2.1 2D-Gelelektrophorese

#### 7.2.2 Fraktionierung

#### 7.2.3 MALDI-TOF-MS

#### 7.2.4 PSD

### 7.3 abstrakt

#### 7.3.1 Ziele

- molekulare Beschreibungen
- Identifizierung biologischer Funktionen

#### 7.3.2 Ausgangssituation

- biologisches Phänomen
- komplexe Gemische  
Lysate

- **vorliegende Hilfsmittel, Befunde**

#### **7.3.3 Resultat**

- **Identifizierung**
- **Dokumentation**

#### **7.3.4 Methodik**

- **Abbildung**
- **Fraktionierung**
- **Beschreibung**