

## Lösungshinweise zu Arbeitsblatt 7d: Apoptose

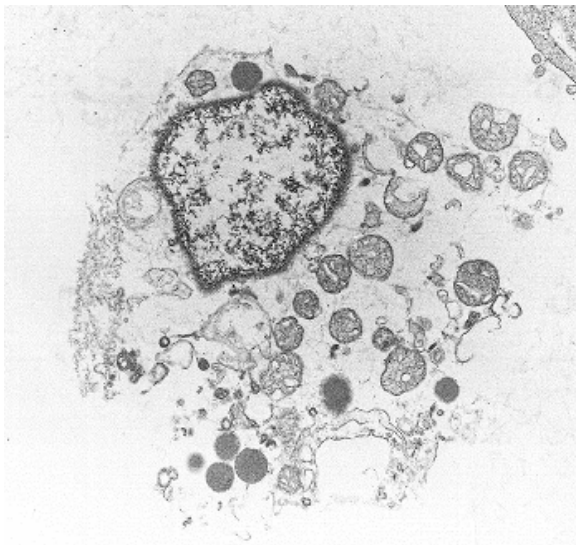
### Aufgaben:

1. Nennen Sie natürliche Vorgänge in vielzelligen Organismen, bei denen der programmierte Zellselbstmord (= Apoptose) von Bedeutung ist.

- Gleichgewicht zwischen Zuwachs und Verlust an Zellen bei Geweberegeneration (z.B. Erneuerung von Hautzellen etwa alle 20 Tage oder der Zellen von Darmzotten alle 3-5 Tage)
- Entfernung funktionsuntüchtiger Zellen, die durch äußere Einflüsse (z.B. Strahlung, Chemikalien) geschädigt wurden
- Aussortieren von Immunzellen, die für die Abwehr von Krankheitserregern untauglich sind oder wegen Autoaggressivität körpereigene Strukturen attackieren würden
- Vorgänge während der Embryonal- oder Larvalentwicklung (z.B. Trennung von Fingern und Zehen beim Mensch, 70% aller Neuroblasten während der Reifung des Nervensystems bei Säugern, Einschmelzen des Schwanzes bei Kaulquappen während der Metamorphose)

2. Welches Apoptose-Stadium hat die Zelle im rechten Bild erreicht? Begründen Sie kurz.

Zelle während der Apoptose  
(Elektronenmikroskop. Bild: 11.600x Vergrößerung)



- Zelle bereits geschrumpft (Bild rechts mit stärkerer Vergrößerung)
- Zellorganellen erscheinen dicht gepackt
- Chromatin bildet kondensierte Bereiche an der Innenseite der Kernmembran

3. Nennen Sie Folgen, wenn Zellen nicht mehr zur Apoptose fähig sind. Erläutern Sie mögliche Ursachen hierfür.

- Zehen oder Finger bleiben zusammengewachsen
- Entwicklung von Autoimmunerkrankungen
- Entwicklung eines gut- oder bösartigen Tumors

Die intra- oder extrazelluläre Initiation der Apoptose-Kaskade ist nicht mehr möglich, weil notwendige Elemente der Signalweitergabe nicht mehr funktionstüchtig sind (z.B. Zelloberflächenrezeptoren können Signalmoleküle wie den Tumor-Nekrose-Faktor nicht mehr binden).