















AB zum Film „Es war einmal... das Leben - Abwehr“





Lösungen

<http://www.youtube.com/watch?v=A6XEhx7GRmg>

Wer ist wer?

			
Bakterium (Staphylokokkus)	Virus	Staubpartikel	Tumorzelle bei der Zellteilung (Mitose)
			
B-Lymphozyt...	... mit Antikörpern	T-Lymphozyt...	... mit Zytokinen
			
Darmbakterium (E.coli)	Interferon	Neutrophiler Granulozyt	Basophile Granulozyten



			
Monozyten	Makrophage	Erythrozyt	Thrombozyten

Ergänzen Sie die Aussagen:

Das Immunsystem bietet Schutz vor allem, was fremd und schädlich ist. (03:36)

In der „Thymus-Schule“ lernen die jungen Leukozyten zu unterscheiden, wer unsere Freunde und wer unsere Feinde sind. (05:25)

Viren sind auf die Zellen des menschlichen Körpers angewiesen, um sich zu vermehren; zuerst dringen sie in sie ein und dann zerstören sie sie. (06:00; siehe auch 22:55)

Leukozyten können die Wände von Blutgefässen durchdringen, da sie anpassungsfähig, biegsam und dehnbar sind. Dabei schlüpfen sie durch Lücken zwischen den Endothelzellen hindurch. (08:00, 16:10, 18:25)

Fragen zum Film:

1. Welcher Teil des Immunsystems muss „genau wissen, wer der Angreifer ist“? (09:10)

Das spezifische Immunsystem

2. Welche „schlimmen Probleme“ entstehen für den Körper, wenn die Lymphozyten in der Thymus-Schule nicht aufpassen? (09:15)

Autoimmunkrankheiten



---

3. „Unsere Leute sind alle knallhart spezialisiert auf diesen Gegner“ – „Wieso denn nur auf diesen Gegner?“ – „Genau so ist es, mein Junge, wir haben unser Abwehrsystem auf diesen Gegner hin entwickelt. Bei anderen Gegnern wären sie leider wirkungslos.“ ... „Wir sind ausgebildet für die Abwehr der Virusgruppe Typ C. Aber wir haben natürlich auch Spezialisten für andere Bereiche.“

Was ist mit dieser Beschreibung gemeint? (10:30)

Die unterschiedlichen Sorten oder „Einheiten“ von B-Zellen, die jeweils ihr eigenes, ganz spezifisches Antigen haben, auf das sie reagieren und für das sie die passenden Antikörper bilden.

4. „Das ist doch nur eine kleine Einheit. Und was passiert, wenn es viele Feinde gibt?“ – „Eine sehr gute Frage. Wir kämpfen nie allein, die anderen Kameraden kommen uns immer zu Hilfe. Und dann haben wir noch einen Trick: Die Mitose. Wir können uns verdoppeln.“ Welche zwei Eigenschaften des Immunsystems werden hier angesprochen? (11:20)

1. die Tatsache, dass praktisch immer verschiedene Vertreter von spezifischem und unspezifischem Immunsystem zusammen arbeiten, 2. der Umstand, dass B-Lymphozyten sich zunächst mehrfach teilen (Mitose), bevor sie als Plasmazellen grosse Mengen an Antikörpern produzieren.

5. „Die Kämpfer der T-Zellen sind immer in vorderster Front.“

Auf welchen Unterschied zwischen B- und T-Lymphozyten weist dieser Satz hin? (11:55)

Während B-Zellen Antikörper freisetzen (= humoral), sind die Antigen-Erkennungsmoleküle der T-Lymphozyten membrangebunden → zelluläre Abwehr, direkter Kontakt mit dem Fremdartigen

6. „Und nicht vergessen: Alles muss der Zentrale gemeldet werden. Die entscheidet, welche Einheiten den Gegner am wirkungsvollsten erledigen können.“

Wer ist hier gemeint? (12:00; siehe auch 23:55)

Die T-Helferzellen: Entweder wird die spezifische Abwehr aktiviert und gleichzeitig die unspezifische supprimiert oder umgekehrt.



---

7. Zu welcher „Einheit“ gehören „Cop Dicky“ und seine Männer? Woran erkennt man das? (12:50)

Neutrophile Granulozyten: Fressen alles, bekommen davon aber „Bauchweh“ bzw. sterben ab (Eiterbildung).

8. Wofür steht die „E-Truppe“ bzw. „Elite-Hilfstruppe“? (13:40)

Das Monozyten-Makrophagen-System, also diverse Untergruppen von Phagozyten (Monozyten, Makrophagen, neutrophile Granulozyten)

9. Es heisst, die „Basophilen Schwestern“ bekämpfen Allergien. Das ist ein bisschen ungenau... Wie muss es richtiger heissen? (14:30)

Sie bekämpfen keine Allergien, sondern sie lösen eine allergische Reaktion auf ein Allergen aus.

Übrigens: Im Film sagen sie: „Basophy~~l~~e Schwestern“; richtig muss es jedoch „basophil“ heissen.

10. Welche Aufgaben hat das Interferon? (14:45)

Interferon wird von virusinfizierten Zellen freigesetzt, um andere, noch nicht befallene Zellen zu „warnen.“ Diese produzieren daraufhin antivirale Proteine und können sich so vor dem Angriff der Viren schützen.

11. Welche Zellen besitzen einen „gültigen“ HLA-Ausweis? Wie lautet ein anderer Begriff für „HLA“? (15:20)

Alle Zellen desselben Körpers besitzen dieselben HLA-Erkennungsmerkmale (= Oberflächenantigene). Körperfremde Zellen und auch krankhaft veränderte (Tumor, Viren) körpereigene Zellen haben eine veränderte HLA-Oberflächenstruktur. Ihr „HLA-Ausweis“ ist in diesem Körper „ungültig“; daran erkennt das Immunsystem fremde und fremd gewordene eigene Zellen. Diese werden angegriffen und abgetötet.

Ein alternativer Begriff für „HLA“ ist „MHC“.



---

**12.** Die T-Lymphozyten entdecken eine „verdächtige Zelle“. Was genau ist an dieser Zelle verdächtig? Welche Merkmale sind auffällig? (18:35)

Es könnte sich um eine Krebszelle handeln:

- Sie unterscheidet sich im Aussehen und Oberflächenbeschaffenheit von den umliegenden Zellen
- Sie zeigt viele Zellteilungen = Mitosen
- Vermutlich (im Film nicht sichtbar) sind auch die HLA-Oberflächenantigene verändert → T-Lymphozyten erkennen die Zelle als „fremd“ / „krank“ / „verdächtig“

**13.** Welcher Untergruppe gehören diese T-Lymphozyten an und mit welchem „Gift“ greifen sie die Tumorzellen an?

Es handelt sich um zytotoxische T-Zellen, die infizierte oder tumorös veränderte körpereigene Zellen bekämpfen, indem sie Perforine freisetzen. Diese lösen bei der angegriffenen Zelle die Apoptose aus.

**14.** Wieso wird die Bronchialschleimhaut als „besonders gefährlicher Abschnitt“ für die Lymphozyten-Patrouille bezeichnet? (21:55)

Schleimhäute haben eine direkte Verbindung zur Aussenwelt, und durch Nahrung oder Atemluft kommen sie permanent mit Krankheitserregern in Berührung. Schleimhäute sind dünner und weicher als die verhornte Aussenhaut und sind daher von Mikroorganismen leicht zu durchdringen. Ausserdem herrscht auf Schleimhäuten ein feucht-warmes Milieu, in dem sich Mikroorganismen besonders gut vermehren können.

(Wie leicht ein Virus in eine Schleimhautzelle eindringen kann, wird bei 22:40 dargestellt.)

Darum sind die unterschiedlichen Zellen des Immunsystems im Bereich von Schleimhäuten meist sehr stark vertreten; vor allem im Rachenbereich, in den Atemwegen und im Magen-Darm-Trakt finden sich grosse Ansammlungen von Abwehrzellen im sogenannten „lymphatischen Gewebe“ (Tonsillen, Appendix...), die den Körper vor eindringenden pathogenen Keimen schützen sollen.

**15.** Welcher klassische Übertragungsweg von Krankheiten wird hier dargestellt? (22:10)

Die Tröpfcheninfektion: Ein infektiöses Aerosol (kleinste Wassertröpfchen in der Luft versprüht) wird eingeatmet, und mit den Wassertröpfchen gelangen auch die darin enthaltenen Krankheitserreger in die Atemwege und auf die Bronchialschleimhaut.



**16.** Versuchen Sie, die Virusvermehrung in Stichworten nachzuvollziehen.  
(23:05)

Da Viren keinen eigenen Stoffwechsel haben, sind sie bei der Vermehrung auf lebende Zellen = Wirtszellen angewiesen:

- Eindringen in die Wirtszelle
- Einbau der eigenen Erbinformation in die DNA der Wirtszelle
  - veränderte Erbinformation
  - Produktion von Virus-Proteinen durch die „umprogrammierte“ Wirtszelle
- Freisetzung der neuen Viren, wobei die Wirtszelle meist zerstört wird

**17.** Welcher Untergruppe gehört der T-Lymphozyt an, der die Virusinfektion entdeckt und Verstärkung anfordert? Wie fordert er Verstärkung an? (23:55)

Es handelt sich um eine T-Helferzelle, die Zytokine ausschüttet und damit andere Leukozyten (verschiedene Sorten) anlockt. In diesem Fall wird das spezifische Immunsystem aktiviert (B-Lymphozyten → spezifische Antikörper) und das unspezifische supprimiert.