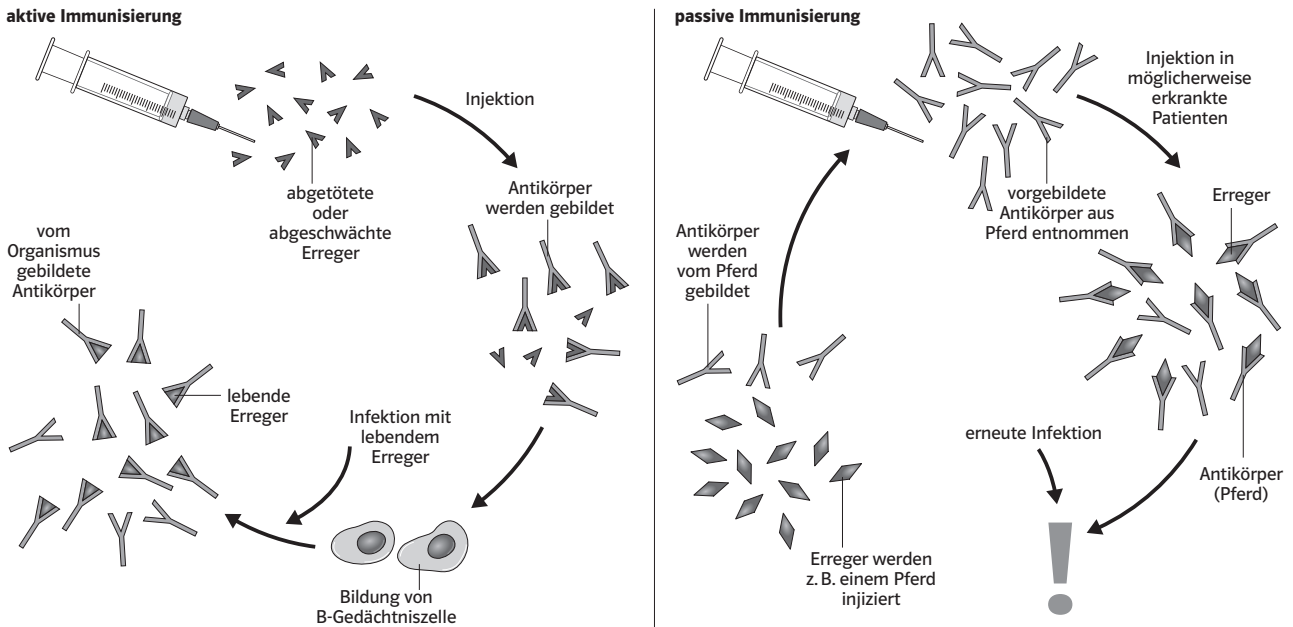


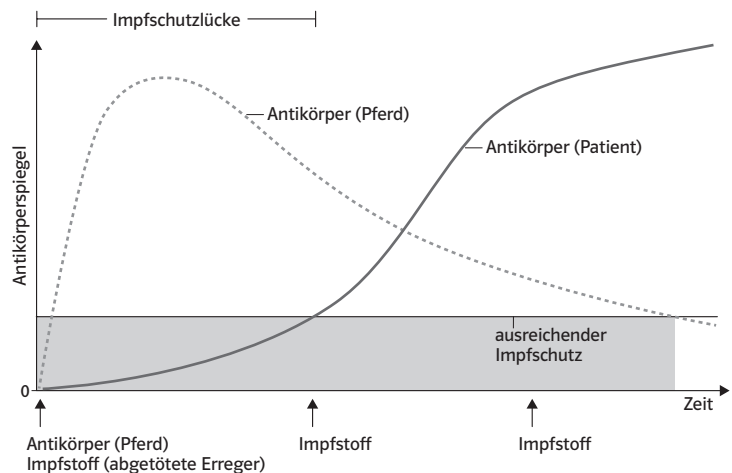
Impfung – wie funktionieren aktive und passive Immunisierung?



1 Aktive und passive Immunisierung

In Deutschland werden Kinder schon frühzeitig gegen die verschiedensten Krankheiten geimpft. Auch im Erwachsenenalter sollte man darauf achten, bestimmte Auffrischungsimpfungen durchführen zu lassen. Dazu gehört z. B. die Impfung gegen Tetanus.

Tetanus wird durch das Bakterium *Clostridium tetani* ausgelöst. Wir sind ihm quasi ständig ausgesetzt, da es überall in unserer Umwelt vorkommt. Wenn diese Bakterien in Wunden eindringen, sondern sie Giftstoffe ab, die vor allem schädigend auf Nervenzellen wirken und zu starken Krämpfen in der quergestreiften Muskulatur führen (daher auch der Name „Wundstarrkrampf“). Um sich vor solchen und anderen Krankheiten effizient schützen zu können, gibt es seit vielen Jahren die Möglichkeit der Impfung.



2 Impfstategie nach einer Tetanusinfizierung

Personen, die mit offener Wunde und potentieller Tetanusinfektion zum Arzt kommen und noch nie aktiv gegen Tetanus immunisiert wurden, erhalten eine „Kombiimpfung“ (Abb. 2). Diese besteht aus einer einmaligen passiven Immunisierung und mehreren aktiven Immunisierungen, welche in bestimmten Zeitabständen erfolgen.

- 1 Beschreiben Sie kurz die Abläufe bei aktiver und passiver Immunisierung in Abb. 1 und stellen Sie die wesentlichen Unterschiede heraus.
- 2 Erläutern Sie, welcher Nachteil durch das „!“ bei der passiven Immunisierung angedeutet wird, wenn man aktive und passive Immunisierung miteinander vergleicht.
- 3 Eine Person ohne vorherige aktive Tetanusimpfung kommt mit einer potentiellen Tetanusinfektion zum Arzt. Erläutern Sie anhand von Abb. 2, warum der Arzt in diesem Fall eine Kombiimpfung durchführt.

ARBEITSBLATT

Impfung — wie funktionieren aktive und passive Immunisierung?

Lösungen

1. Bei der aktiven Immunisierung werden dem Patienten abgeschwächte oder abgetötete Erreger verabreicht. Dadurch kommt es zur Bildung von B-Zellen, die Antikörper gegen Antigene dieses Erregers bilden können. Es werden anschließend B-Gedächtniszellen gebildet. Bei Kontakt mit dem intakten Erreger liegen bereits B-Gedächtniszellen vor, die sich rasch vermehren und so eine große Zahl von Antikörpern produzieren können. Bei der passiven Immunisierung werden abgeschwächte Erreger z. B. einem Pferd verabreicht. Das Pferd produziert daraufhin die zum Erreger passenden Antikörper. Diese Antikörper kann man aus dem Blut gewinnen und einem infizierten Patienten verabreichen. Im infizierten Patienten können die Antikörper den lebenden Erreger dann unschädlich machen.
2. Während man bei der aktiven Immunisierung einen Langzeitschutz durch Bildung von B-Gedächtniszellen erreicht, ist dies bei der passiven Immunisierung nicht der Fall. Bei der passiven Immunisierung wird akute Hilfe gegen einen Krankheitserreger geleistet, die zur Bildung von B-Gedächtniszellen erforderliche Kommunikation zwischen Makrophagen und T-Helferzellen wird weitestgehend umgangen.
3. Die passive Immunisierung bei der Kombiimpfung führt zu einem schnellen Antikörperanstieg im Blut des Patienten, wodurch eine rasche Bekämpfung des Tetanuserregers möglich wird. Mit der Zeit sinkt der Antikörperspiegel jedoch wieder ab, da die Antikörper nicht von B-Zellen des Patienten gebildet wurden, sondern von einem Spendertier. Diese Art der Impfung stellt also keinen dauerhaften Schutz dar, sondern dient der akuten Bekämpfung des Erregers. Durch gleichzeitige aktive Immunisierung mit abgeschwächten Erregern wird erreicht, dass sich körpereigene, spezifische B-Zellen bilden können, die nachfolgend selbst Antikörper gegen den Erreger produzieren können. Diese Art der Immunisierung führt ebenfalls zu einem Anstieg der Antikörpermenge im Blut, allerdings dauert es länger bis ein ausreichender Impfschutz gewährleistet ist. Die aktive Immunisierung gewährleistet aber einen langfristigen Schutz gegen Tetanus, weil der Organismus B-Gedächtniszellen produzieren kann.