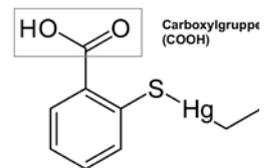


Musterlösung zu den Aufgaben 4–6, S. 19 (Allergien)

- (4) (a) Die Atemwegsverengung bei einem Asthmaanfall kann durch Relaxation (Entspannung) der glatten Muskulatur, welche sich um die luftführenden Gefäße (Bronchien/Bronchiolen) herum befindet, rückgängig gemacht werden. (*R*)-Salbutamol bindet also an Rezeptoren (β_2 -Adrenozeptoren) an der Oberfläche von Zellen glatter Muskulatur und bewirkt hier – wie der natürliche Ligand Adrenalin – die Relaxation der glatten Muskulatur und damit eine Erweiterung des Durchmessers der Atemwege (= Bronchiodilatation).
- (b) Beim (*S*)-Salbutamol sind bloss eine OH-Gruppe und ein H-Atom am Chiralitätszentrum räumlich anders als beim (*R*)-Salbutamol positioniert, was aber offenbar bereits genügt, dass das (*S*)-Enantiomer nicht (genügend gut) an den Adrenalin-Rezeptor binden kann, wodurch eine physiologische Wirkung ausbleibt. Beim (*R*)-Enantiomer sind die Oberflächen von Ligand ("Schlüssel") und Rezeptor ("Schloss") jedoch komplementär zueinander (Schlüssel-Schloss-Prinzip), wodurch der G-Protein-gekoppelte Rezeptor aktiviert wird (vgl. Skript "Hormone").
- (5) Die Allergene in Erlen- und Haselpollen, aber auch jene in rohen Äpfeln, müssen ähnliche Epitope aufweisen, wie sie auch Birkenpollen aufweisen, wodurch sie auch durch die gleichen (bereits in hoher Anzahl vorkommenden) Antikörper gebunden werden können.

- (6) (a) Ein Salz ist eine Ionenverbindung, besteht also aus geladenen Atomen oder geladenen Molekülen. Bei Thiomersal liegt als Kation Na^+ und als Anion der Säurerest ($\text{R}-\text{COO}^-$) einer organischen Säure ($\text{R}-\text{COOH}$) vor, vgl. Skelettformel rechts:



- (b) Die Salzform (Säurerest mit der negativ geladenen Carboxylatgruppe) ist besser wasserlöslich als die ungeladene Säureform, da über das negativ geladene O-Atom der COO^- -Gruppe eine zusätzliche zwischenmolekulare Kraft (Ion-Dipol-Wechselwirkung) zu einem positiv polarisierten H-Atom eines H_2O -Moleküls ausgebildet werden kann. Mit anderen Worten: Die zusätzliche Ion-Dipol-Wechselwirkung überwiegt den Verlust der Ausbildung einer aktiven H-Brücke infolge Abspaltung des H-Atoms von der COOH-Gruppe der Säureform.

Stoffe, die besser wasserlöslich sind, sind im Allgemeinen auch besser bioverfügbar, d.h., sie können besser in den Körper aufgenommen werden und dort ihre Wirkung entfalten.

- (c) In Thermometern mit silbriger Flüssigkeitssäule liegt das elementare Quecksilber (d.h. das Metall vor), während Thiomersal eine organische Quecksilberverbindung darstellt.
- (d) Organische Quecksilberverbindungen sind zwar stark giftig, allerdings ist die Menge der durch eine Impfung aufgenommenen Quecksilbermenge zu gering, um schädlich zu sein (Paracelsus: "Die Dosis macht das Gift."). Als Vergleich: Ein Europäer nimmt pro Woche (also fortwährend) mit der Nahrung (u.a. Fisch) rund 8-mal mehr Quecksilber auf als mit einer einmaligen Impfung!

Impfgegner behaupten immer noch, dass Hilfsstoffe (wie Thiomersal) in Impfstoffen Autismus bei Kindern auslösen können. Erstens gibt es dafür keine Belege, zweitens konnte in neuerer Zeit durch technische Fortschritte bei der Impfstoffproduktion bei vielen Impfstoffen auf quecksilberhaltige Konservierungsmittel wie Thiomersal verzichtet werden. Wäre Thiomersal wirklich für das Auftreten von Autismus verantwortlich, hätten die Autismusfälle in den letzten Jahren infolge der thiomersalfreien Impfstoffe abnehmen müssen, was jedoch nicht geschehen ist.

Impfgegner führen als Gründe gegen eine COVID-Impfung auf, dass die Langzeitfolgen für die weit verbreiteten und in kürzester Zeit entwickelten mRNA-basierten Impfstoffe unbekannt seien. Konsequenterweise müssten sich diese Personen dann mit einem konventionellen Impfstoff auf der Basis von abgeschwächten bzw. inaktivierten Viren impfen lassen. Diese benötigen jedoch oft wieder giftige Adjuvantien wie Aluminiumhydroxid, damit der Impfstoff besser in Zellen gelangen kann. Abgesehen davon, dass die mRNA-basierten Impfstoffe wirksamer sind, bieten diese auch den Vorteil, dass keine giftigen Impfhilfsstoffe benötigt werden.