

Lectine

1. Welche Pflanze (lateinischer Name, Familie) wird aufgrund ihres Lectingehaltes pharmazeutisch verwendet?
2. Beschreiben Sie die Pflanze!
3. Welches sind wesentliche Inhaltsstoffe der Mistel?
4. Was sind Viscotoxine, welche pharmakologischen Eigenschaften besitzen sie?
5. Wie sind die Mistelpolysaccharide aufgebaut, welche pharmakologischen Eigenschaften besitzen sie?
6. Welche pharmakologischen Eigenschaften besitzen die Mistellectine?
7. Wofür werden Mistelextrakte eingesetzt?
8. Wie werden Mistelextrakte in der anthroposophischen Medizin hergestellt?

Lectine

1. Mistel, *Viscum album*, Viscaceae (Wagner et al. 2007, ► Kap. 3.3.2)
2. Es handelt sich um einen kugeligen Strauch mit immergrünen, ledrigen, ganzrandigen Blättern, die Verzweigung ist dichasial, Früchte sind weiße, klebrige Beeren. (Wichtl 2009)
3. Die Mistel enthält Viscotoxine, Polysaccharide und Lectine (Mistlelectin-I). (Wagner et al. 2007, ► Kap. 3.3.2)
4. Es sind hochtoxische Polypeptide, die Tumorzellen im Wachstum hemmen und injiziert Nekrosen verursachen. (Wagner et al. 2007, ► Kap. 3.3.2)
5. Es sind saure Arabinogalactane und Galacturonane mit Wirkung auf das Komplementsystem. (Wagner et al. 2007, ► Kap. 3.3.2)
6. Die B-Kette bindet spezifisch an Galactose-Einheiten von Oberflächenrezeptoren, die A-Kette wirkt als ribosomeninaktivierendes Protein. Es kommt zur Stimulierung der Phagozytose, der Produktion bestimmter T-Lymphozyten und der Freisetzung von Zytokinen. In höheren Konzentrationen sind Mistlelectine durch Apoptoseauslösung zytotoxisch. (Wagner et al. 2007, ► Kap. 3.3.2)
7. Sie werden in der anthroposophischen Medizin als Adjuvanzen in der Krebstherapie eingesetzt. (Wagner et al. 2007, ► Kap. 3.3.2)
8. Misteln unterschiedlicher Wirtsbäume (Tanne, Apfel, Kiefer, Ulme) werden im Sommer oder Winter geerntet, mit Wasser durch Kaltmazeration extrahiert, einem Fermentationsprozess unterworfen und eventuell mit „potenzierenden Metallen“ (Quecksilber, Silber, Kupfer) versetzt. (Wagner et al. 2007, ► Kap. 3.3.2)

Polyketide / Flavonoide / Allgemeines

1. Welches sind die biogenetischen Bausteine der Flavonoide?
2. Welcher Ring entstammt dem Polyketidweg, woran wird dieses kenntlich?
3. Woher kommt der Name "Flavonoide"?
4. Welche Typen lassen sich bei den Flavonoiden abhängig von der Oxidation der Kohlenstoffatome im B-Ring unterscheiden?
5. Welche zusätzlichen Grundkörper können durch Arylwanderung entstehen?
6. Wie liegen Flavonoide in der Pflanze vor?
7. Was sind Leukoanthocyanidine?
8. Was sind Proanthocyanidine?
9. Was passiert bei der Anthocyanidinreaktion?

Polyketide / Flavonoide / Allgemeines

1. Als Starter fungiert ein Phenylacryloyl-CoA-Derivat, die Kettenverlängerung erfolgt mit drei Molekülen Malonyl-CoA. (Teuscher et al. 2004, ► Kap. 18.8.1)
2. Ring A entstammt dem Polyketidweg, dies ist erkennbar an den *meta*-ständigen Hydroxylgruppen. (Teuscher et al. 2004, ► Kap. 18.8.1)
3. Derivate mit einer Doppelbindung im Ring B sind gelb (flavus) gefärbt. (Teuscher et al. 2004, ► Kap. 18.8.1)
4. Es gibt eine Vielzahl unterschiedlicher Typen, wie Flavanone, Flavanonole, Flavone, Flavonole, Flavanole, Flavandiole und Flavylum-Salze. (Teuscher et al. 2004, ► Kap. 18.8.1)
5. Eine Arylwanderung führt zu Verbindungen aus den Reihen der Isoflavonoide oder der Neoflavonoide. (Teuscher et al. 2004, ► Kap. 18.8.1)
6. Flavonoide sind meist als Glykoside oder Sulfate im Zellsaft der Vakuole gelöst. (Teuscher et al. 2004, ► Kap. 18.8.1)
7. Leukoanthocyanidine sind Flavan-3,4-diole, sie neigen zur Polymerisation und sind Vorstufen kondensierter Gerbstoffe. (Teuscher et al. 2004, ► Kap. 18.8.1)
8. Es handelt sich um durch C-C-Bindungen (4,8 oder 4,6) verknüpfte Oligomere oder Polymere von Flavan-3-olen. (Teuscher et al. 2004, ► Kap. 18.8.1)
9. Beim Erhitzen mit verdünnten Säuren werden die C-C-Bindungen der Proanthocyanidine gelöst, im Fall von Dimeren entsteht ein gefärbtes Anthocyanidin-Molekül und ein Catechinderivat. (Teuscher et al. 2004, ► Kap. 18.8.1)

Antibiotika / Inhibitoren der Zellwandbiosynthese

1. Nennen Sie Antibiotika, die an der Zellwandbiosynthese angreifen!
2. Welches ist der Hauptbestandteil der Zellwand grampositiver Bakterien?
3. Wie ist die Mureinschicht aufgebaut?
4. Wie unterscheidet sich die Zellwand grampositiver von derjenigen gramnegativer Bakterien?
5. Beschreiben Sie kurz die Biosynthese des Mureins!
6. Nennen Sie Antibiotika, die die Mureinbiosynthese im Zytoplasma hemmen!
7. Welches sind die jeweiligen Angriffspunkte?
8. Welches sind die Produzenten der beiden Antibiotika?
9. Um was für Organismen handelt es sich bei der Gattung *Streptomyces*?
10. Für welche Indikationen wird Fosfomycin eingesetzt?

Antibiotika / Inhibitoren der Zellwandbiosynthese

1. Fosfomycin, Bacitracin, Vancomycin, β -Lactamantibiotika (Wagner et al. 2007, ► Kap. 5.1.2)
2. Die Zellwand grampositiver Bakterien besteht überwiegend aus einer dreidimensionalen Mureinschicht. (Wagner et al. 2007, ► Kap. 5.1.2)
3. Die Mureinschicht besteht aus Polysaccharidketten (N-Acetylmuraminsäure, N-Acetylglucosamin), die durch Peptidketten quervernetzt sind. Und zwar sind an die N-Acetylmuraminsäure Pentapeptide angeknüpft (L-Ala-D-Glu-L-Lys-D-Ala-D-Ala), die wiederum mittels Pentaglycinbrücken quervernetzt sind. (Wagner et al. 2007, ► Kap. 5.1.2)
4. Gramnegative Bakterien haben nur eine sehr dünne Mureinschicht, dafür aber mehr Lipopolysaccharide und Phospholipide, außerdem ist die Peptidkette der Mureinschicht aus unterschiedlichen Aminosäuren aufgebaut. (Wagner et al. 2007, ► Kap. 5.1.2)
5. Eine Vorstufe des Muramins, das Uridindiphosphat-N-Acetylmuramyl-Pentapeptid, wird im Zytoplasma gebildet, es wird mit N-Acetylglucosamin verknüpft und gleichzeitig durch die Zytoplasmamembran transportiert. An der Außenseite der Membran erfolgt Einbau in die wachsende Polysaccharidkette und Quervernetzung. (Wagner et al. 2007, ► Kap. 5.1.2)
6. Fosfomycin, D-Cycloserin (Wagner et al. 2007, ► Kap. 5.1.2)
7. Fosfomycin hemmt die Phosphoenolpyruvat-UDP-N-Acetylglucosamin-pyruvyltransferase und damit die Bildung von Muraminsäure. D-Cycloserin hemmt die Alaninracemase und die D-Ala-D-Ala-Synthese und somit die Bildung des Pentapeptids. (Wagner et al. 2007, ► Kap. 5.1.2)
8. Fosfomycin: *Streptomyces fradiae*, D-Cycloserin: *Streptomyces orchidaceus* (Wagner et al. 2007, ► Kap. 5.1.2)
9. Es sind grampositive, mycelbildende Bodenbakterien. (Wagner et al. 2007, ► Kap. 5.1.1)
10. Es ist ein Reserveantibiotikum bei Harnwegs- und Atemwegsinfektionen. (Wagner et al. 2007, ► Kap. 5.1.2)

Nicht-pflanzliche hochmolekulare Arzneistoffe / Wundbehandlungsmittel

1. Welche hochmolekularen Wirkstoffe können zur Wundbehandlung eingesetzt werden?
2. Was ist PDGF?
3. Wie wird PDGF gewonnen, wofür wird es eingesetzt?
4. Was ist Streptodornase, wofür wird sie eingesetzt?
5. Was ist Kollagen?
6. Wofür wird Kollagen eingesetzt, wie wird es gewonnen?
7. Welche weitere Anwendung von Kollagen sind bekannt?
8. Wie wird Gelatine gewonnen?
9. Für welche Indikation wird Alefacept eingesetzt, wie ist der Wirkmechanismus?
10. Wie wirkt Efalizumab?

Nicht-pflanzliche hochmolekulare Arzneistoffe / Wundbehandlungsmittel

1. PDGF, Streptodornase, Kollagen, Gelatine, Alefacept, Efalizumab (*Wagner et al. 2007, ► Kap. 6.15*)
2. PDGF oder Plättchenwachstumsfaktor ist ein Zytokin, das die Proliferation von Zellen, die an der Wundheilung beteiligt sind stimuliert. Es ist ein Peptid aus zwei Ketten, die über Disulfidbrücken verbunden sind.
(*Wagner et al. 2007, ► Kap. 6.15*)
3. PDGF wird durch Expression des entsprechenden Gens in Hefen hergestellt, es wird zur Behandlung von diabetischen Ulzera eingesetzt. (*Wagner et al. 2007, ► Kap. 6.15*)
4. Streptodornase ist ein Enzym (Desoxyribonuklease) aus *Streptococcus*-Arten und wird zur Beseitigung von Eiteransammlungen verwendet. (*Wagner et al. 2007, ► Kap. 6.15*)
5. Kollagen ist ein Faserprotein (Skleroprotein), das im Bindegewebe enthalten ist. Es besteht aus glykosidierten Peptidketten. (*Wagner et al. 2007, ► Kap. 6.15*)
6. Kollagen wird aus tierischen Häuten gewonnen, es fördert die Heilung nicht-infizierter Wunden.
(*Wagner et al. 2007, ► Kap. 6.15*)
7. Kollagen (aus der Darmwand von Säugetieren) dient zur Herstellung von Catgut, einem resorbierbaren Nahtmaterial.
(*Wagner et al. 2007, ► Kap. 6.15*)
8. Gelatine wird durch partielle saure oder alkalische Hydrolyse aus Kollagen gewonnen und zur Behandlung oberflächlicher Wunden eingesetzt. (*Wagner et al. 2007, ► Kap. 6.15*)
9. Alefacept wird bei Psoriasis eingesetzt. Es hemmt die gesteigerte Proliferation der Hautzellen durch Bindung an T-Lymphozyten in der Haut. (*Wagner et al. 2007, ► Kap. 6.15*)
10. Efalizumab bindet an T-Zellstrukturen und verhindert deren Reaktion mit ihrem Liganden ICAM-1. Dadurch wird ihr Übertritt in die Haut erschwert und die Ausschüttung proinflammatorischer Zytokine verringert, so dass Entzündungsreaktionen bei Psoriasis reduziert werden. (*Wagner et al. 2007, ► Kap. 6.15*)

Gentechnologie / Werkzeuge der Molekularbiologie

1. Welches sind die wesentlichen Werkzeuge in der Molekularbiologie?
2. Was sind Restriktionsendonukleasen?
3. Welche Bedeutung haben die Restriktionsendonucleasen für die Bakterien?
4. An welcher Stelle schneiden Restriktionsendonucleasen die DNA?
5. Welche Gruppen von Restriktionsendonucleasen kann man unterscheiden?
6. Was ist das wesentliche Merkmal der Gruppe-II-Endonucleasen?
7. Was sind Erkennungssequenzen?
8. Welche Schnittmodi lassen sich unterscheiden?
9. Was versteht man unter Sternaktivität?
10. Nennen Sie Anwendungsmöglichkeiten für Typ-II-Endonucleasen!

Gentechnologie / Werkzeuge der Molekularbiologie

1. Man unterscheidet zwei wesentliche Gruppen von Werkzeugen: Enzyme und DNA-Moleküle. (Wagner et al. 2007, ► Kap. 7.2)
2. Restriktionsendonukleasen sind bakterielle Enzyme, die DNA-Stränge hydrolysieren können. (Wagner et al. 2007, ► Kap. 7.2.1)
3. Die Enzyme zerstören virales Erbgut, das sich durch fehlende Methylierung vom bakteriellen Erbgut unterscheidet, und verhindern dadurch die Infektion durch Viren. (Wagner et al. 2007, ► Kap. 7.2.1)
4. Die Enzyme hydrolysieren die Bindung zwischen Zucker (3'-OH) und Phosphatresten im Rückgrat doppelsträngiger DNA. (Wagner et al. 2007, ► Kap. 7.2.1)
5. Man unterscheidet drei Gruppen, in der Gentechnologie werden Enzyme der Gruppe II verwendet. (Wagner et al. 2007, ► Kap. 7.2.1)
6. Diese Endonucleasen spalten die DNA innerhalb von spezifischen Erkennungssequenzen, während Enzyme der anderen Gruppen außerhalb der Erkennungssequenzen schneiden. (Wagner et al. 2007, ► Kap. 7.2.1)
7. Erkennungssequenzen bestehen aus 4-6(-8) Basen und sind meist palindromisch aufgebaut, d.h. die Sequenz auf einem DNA-Strang in 5'-3'-Richtung gelesen ist identisch mit der komplementären Sequenz auf dem Gegenstrang in 5'-3'-Richtung. (Wagner et al. 2007, ► Kap. 7.2.1)
8. Erfolgt der Schnitt exakt gegenüber, so entstehen stumpfe Enden (blunt ends), sind die Schnitte versetzt, entstehen kurze einzelsträngige Überhänge (sticky ends). (Wagner et al. 2007, ► Kap. 7.2.1)
9. Unter nicht optimalen Bedingungen (pH-Wert, Temperatur, Verhältnis Substrat/Enzym) schneiden viele Endonucleasen unerwünschterweise auch außerhalb der Erkennungssequenz. (Wagner et al. 2007, ► Kap. 7.2.1)
10. Wichtigste Anwendung ist die Klonierung, man kann aber auch DNA-Moleküle kartieren, also die nach Behandlung mit Endonucleasen entstandenen Fragmente elektrophoretisch auftrennen. (Wagner et al. 2007, ► Kap. 7.2.1)