

Voorbeeldvragen FA105 Intercellulaire Communicatie

Vraag 1

Bij een actiepotentiaal spelen zich de volgende processen af. Door een prikkel wordt de negatieve rustpotentiaal (-70 mV) in de richting van 0mV verlaagd (depolarisatie). Gedurende de depolarisatiefase gaan de Na⁺ kanalen open maar blijven de K⁺ kanalen gesloten (membraanpotentiaal stijgt). Wordt de drempelwaarde van -55 mV overschreden dan ontstaat er een actiepotentiaal. De geleiding van Na⁺ neemt toe en nog meer Na⁺ kanalen gaan openen. De membraanpotentiaal wordt zeer snel minder negatief en bereikt op een bepaald moment zelfs een positieve waarde. Op de top van de potentiaal neemt de Na⁺ geleiding af en de Na⁺ kanalen gaan zich sluiten terwijl de geleiding van K⁺ toeneemt door het opengaan van de K⁺ kanalen. Dit leidt tot de wederopbouw van de rustpotentiaal (repolarisatie).

Het gif in de huid van pijlgifkikkers (batrachotoxine) en de bladeren van de rododendrons (grayanotoxine) bevatten neurotoxines die in staat zijn om Na⁺ kanalen open te houden. Het gevolg van het gebruik van deze toxines is dat een actiepotentiaal tot stand komt door het openen van Na⁺ kanalen en deze kanalen geopend te houden. Er treedt dus wel een depolarisatie op maar de repolarisatie wordt geremd door de toxinen. De membraanpotentiaal blijft hoog en kan dus niet terug naar de rustpotentiaal.

Vraag 2

(a) Een G-eiwit bestaat uit een α -, een β - en een γ -eiwit. De α -component is gebonden aan GDP (vandaar de naam G-eiwit). Receptoractivatie (door binding van een agonist aan de extracellulaire kant van de receptor) leidt tot een zodanige conformatieverandering van het receptormolecuul (aan de intracellulaire kant van de receptor), dat het G-eiwit daaraan bindt. Deze interactie leidt tot een zodanige conformatieverandering van de α -component, dat het hieraan gebonden GDP wordt uitgewisseld voor GTP. Hierdoor dissocieert het G-eiwit van de receptor en valt tegelijkertijd uiteen in α GTP en $\beta\gamma$. α GTP is in staat een effectorenzym te activeren. Bij de β -adrenerge receptor is dat het enzym adenylylcyclase (AC). AC zet vervolgens ATP om in cAMP, welke fungeert als second messenger (activeert PKA, leidend tot fosforylering van eiwitten). De activerende werking van α GTP op AC wordt beëindigd doordat α GTP zogenaamde GTPase activiteit bezit (resultierend in α GDP). α GDP dissocieert van het AC en combineert weer met het $\beta\gamma$ -eiwitcomplex. Het G-eiwit is nu weer beschikbaar voor binding aan een geactiveerde receptor.

(b) Het enzym fosfodiësterase breekt cAMP af tot AMP. Theofylline remt dit enzym en resulteert daardoor in een (langer aanhoudende) verhoging van cAMP en dus in een spierrelaxatie.

Vraag 3

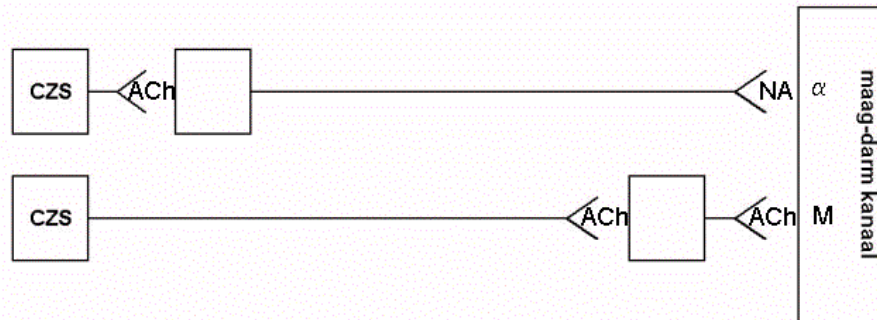
Een depolarisatieblok treedt op wanneer een nicotine agonist een sterke en langdurige werking heeft op de nicotine receptor. De depolarisatieblok berust op 2 fenomenen, t.w. het onwerkzaam worden van spanningsafhankelijke Na⁺ kanalen (fase I blok, de zenuw kan geen actiepotentiaal meer genereren) en desensitisatie van de nicotine receptor (fase II blok, de zenuw kan wel een actiepotentiaal genereren, maar niet via influx van Na⁺ ionen door de nicotine receptor).

Vraag 4

Referred pijn, gerefereerde pijn, weerpijn.

"Convergentie van somatische en viscerale nociceptieve input op projectieneuron"
oftewel: De sensorische prikkels uit de blindedarm en de huid komen samen op dezelfde hoogte in het ruggenmerg en delen dezelfde opstijgende zenuwbaan naar het brein.

Vraag 5



Vraag 6

Binding van een bittere stof aan de receptor leidt tot het uiteenvallen van het gustducine (een G-eiwit). (Een of meer van de subunits van het) *Gustducine* activeert waarschijnlijk een 'second messenger', die Ca^{++} -kanalen opent. Influx van Ca^{++} leidt tot *depolarisatie* van de celmembraan en tot afgifte van de transmitterstof. Het specifiek herkennen van de smaak "bitter" komt doordat de receptor blijkbaar alleen geactiveerd wordt door stoffen met een bepaalde chemische structuur.

Vraag 7

Het lichaam van een zwangere vrouw produceert zowel T4 voor haar eigen lichaam als voor haar baby. Zolang er voldoende jodium aanwezig is, is het geen probleem. Echter, zodra er een tekort is aan jodium, zal dit leiden tot een verhoging van de TSH. Constante verhoging van TSH in het bloed geeft aanleiding tot het ontstaan van struma doordat onder invloed van het TSH de follikelcellen in aantal toenemen.