

S A M E N V A T T I N G

Het doel van dit onderzoek was een bijdrage te leveren tot een beter begrip van de signaalverwerking op lagere niveaus in het auditieve systeem, daarbij gebruik makend van een breed stimulus repertoire en nieuwe analysemethoden.

Als objekt van studie werd de nucleus cochlearis bij de genarcotiseerde kat gekozen. In het eerste hoofdstuk wordt de afhankelijkheid van de responsies van nucleus cochlearis neuronen van de intensiteit en de frequentie (responsiegebieden) en van de tijd na aan- en uitschakelen van tonale stimuli beschreven. Er worden vier typen responsiegebieden beschreven: A, AS, S en A(S). De A type neuronen vertonen enkel activatie responsies op effectieve tonale stimulatie. De AS units vertonen activatie en suppressie responsies in verschillende delen van het responsiegebied terwijl S units alleen suppressie responsies vertonen. De groep A(S) neuronen heeft geen of zeer weinig spontane aktiviteit. Deze neuronen geven activatie responsies maar of ook suppressie-invloeden op het neuron kunnen worden uitgeoefend door de stimuli kan niet uit onze experimenten worden geconcludeerd.

Vier temporele responsiepatronen worden onderscheiden: transient, sustained, build up en complex. Er blijken bepaalde samenhangen te bestaan tussen eigenschappen van het responsiegebied en de tijdsafhankelijkheid van de responsie. Deze klassificaties hebben duidelijk gemaakt dat in de cochleaire kernen verscheidene typen neuronen worden aangetroffen met eigenschappen die niet voor gehoorzenuwvezels beschreven zijn. Anderzijds hebben de A neuronen eigenschappen die treffend lijken op die van gehoorzenuwvezels. Er zijn pogingen gedaan om een aantal van deze eigenschappen door parametrisatie te karakteriseren. Aanwijzingen voor overlapping van responsiegebieden van excitatoire en inhibitoire inputs bij een deel van de AS neuronen worden besproken. Na-effecten van tonale stimuli kunnen, als bepaalde veronderstellingen gemaakt worden o.a. dat off-suppressie het gevolg is van hyperpolarizaties veroorzaakt door aktivatie van het excitatoire mechanisme, ook uit overlapping van excitatoire en inhibitoire inputs worden begrepen. Verschillen in de tijdsafhankelijkheid van de responsie bij verschillende typen neuronen kunnen verklaard worden als excitatoire en inhibitoire inputs met overlappende responsiegebieden en geschikt gekozen latentietijden, afval tijdkonstanten en steady state sterkten worden aangenomen.

In het tweede hoofdstuk worden de responsies van nucleus cochlearis neuronen op ruisstimulatie besproken. Bij een aantal neuronen is de kruiskorrelatie functie berekend tussen witte Gaussische ruis en de daardoor opgewekte trein van actiepotentialen. Nucleus cochlearis neuronen vertonen aanzienlijke verschillen in de energie-inhoud van de kruiskorrelatie functies. Deze verschillen hangen samen met de responsies van deze neuronen op tonale stimuli. Kruiskorrelatie functies met een duidelijke oscillatie konden het gemakkelijkst verkregen worden van A type neuronen en primaire(?) vezels (die waarschijnlijk identiek zijn met gehoorzenuwvezels).

De kruiskorrelatie functies zijn vrij identiek van vorm en reflecteren de frequentie-selektiviteit van het neuron. Verschillen in het temporele patroon van de responsie op toonblokken van units met vergelijkbare CF worden niet weer-spiegeld in de kruiskorrelatie functies.

De analyse van de responsies van nucleus cochlearis neuronen op breedband ruisblok stimulatie laat verschillen zien in de aard (aktivatie of suppressie) en in het tijds-verloop van de responsie.

Het blijkt dat deze verschillen verband houden met de responsies van dezelfde neuronen op toonblokken van veel verschillende frequenties. Ook wordt in dit hoofdstuk onder-zocht in hoeverre het mogelijk is de responsie van een neuron op een amplitude gemoduleerde stimulus op te vatten als het resultaat van de werking van twee mechanismen: een bepaald door de carrier en de selektiviteit van het neuron bepalend, terwijl het tweede mechanisme de gevoeligheid van het neuron bepaalt en afhangt van het tijdsverloop van de amplitude van de stimulus. Het resultaat van deze analyse bij de meeste neuronen suggereert dat deze beschrijving adequaat is.

Naast verschillen in de aard en het tijdsverloop van de responsies op toon en ruisstimuli vertonen nucleus cochlearis neuronen ook verschillen in de regelmatigheid van vuren. In hoofdstuk 3 worden twee neuronmodellen uit de literatuur be-sproken die deze verschillen kunnen verklaren.

De konklusie wordt getrokken dat de statistische analyse van het begin van de responsie van nucleus cochlearis neuronen op geluidsblokken erg geschikt is om tussen deze modellen te kunnen onderscheiden.

Het begin van de responsie op toonblok stimulatie wordt gekarakteriseerd door berekening van de verdeling van de latentietijden van de eerste actiepotentiaal en van de duur

het eerste interval in het responsie-ensemble. De resultaten wijzen erop dat temporele integratie een belangrijke rol speelt in veel DCN neuronen. Neuronen van het A type (meestal in de VCN) en primaire(?) vezels hebben vuurpatronen die er op wijzen dat dit mechanisme bij deze units geen grote rol speelt.

In overeenstemming hiermee vertonen deze neuronen kleinere verschillen tussen de latentietijd bij toonblok stimulatie en de zuivere looptijd schatting uit de kruiskorrelatie functie dan andere neuronen.

In hoofdstuk 4 wordt geprobeerd neurofysiologische eigenschappen en anatomische lokatie van neuronen te korreleren. Verscheidene van de categorieën die in het in hoofdstuk 1 gepresenteerde klassifikatieschema zijn onderscheiden zijn ongelijk verdeeld over dorsale en ventrale nucleus cochlearis. Dit wijst erop dat de criteria die gebruikt werden bij het onderverdelen van units in verschillende categorieën relevant zijn, althans wat betreft het probleem van korrelatie van neurofysiologische en neuroanatomische eigenschappen.