

TENTAMENBOEKJE

Neuroanatomie en Fysiologie (1008)

versie 1

Wacht tot u de instructie krijgt dat het tentamenboekje geopend mag worden.

**BIJ VOORTIJDIG OPENEN WORDT U VAN HET TENTAMEN
UITGESLOTEN**

INSTRUCTIES

Lees eerst rustig de instructies op het titelblad

- schrapkaart zorgvuldig en volledig **met potlood** invullen
- vul het **versienummer** en het **collegekaartnummer** goed in,
anders kan het tentamen niet worden beoordeeld
- vraag bij veel correcties een nieuw formulier
- het **eerste half uur** van het tentamen mag u niet weg

29 april 2011

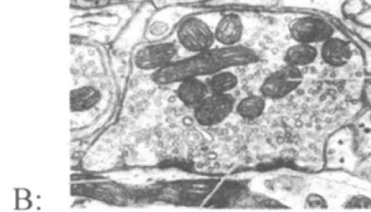
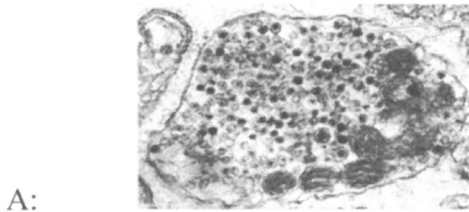
tentamen:

40 multiple choice vragen met vier keuze antwoorden

FNWI

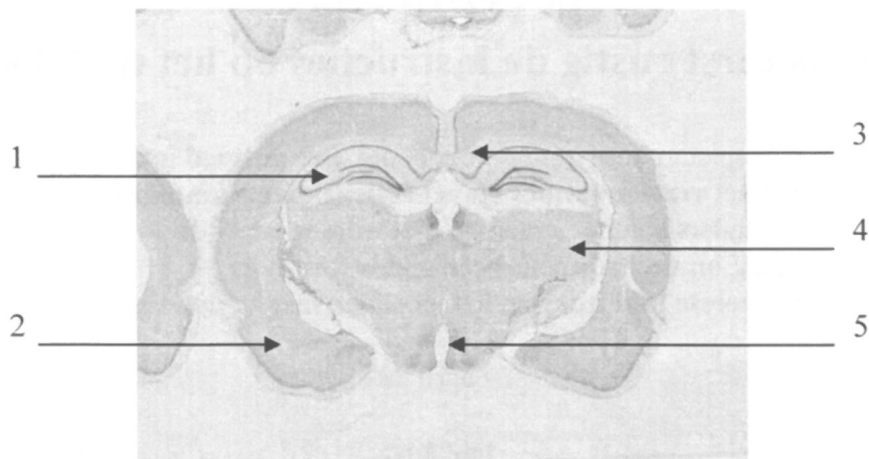
Universiteit van Amsterdam

1. Op een electronenmicroscopie plaatje zien we de volgende presynaptische structuren (A en B). Uit een functionele studie weten we dat activatie van de presynaps leidt tot potentiaalverandering in het postsynaptische neuron. Wat zien we op het linker plaatje en wat op het rechterplaatje?



- 1: A: synaps met neuropeptide als transmitter; B: elektrische synaps
 2: A: synaps met glutamaat als transmitter; B: elektrische synaps
 3: A: synaps met glutamaat als transmitter; B: synaps met neuropeptide als transmitter.
 4: A: synaps met neuropeptide als transmitter; B: synaps met glutamaat als transmitter.

2. Welke gebieden worden in onderstaande figuur met de nummers aangegeven?



1. 1=hippocampus, 2=amygdala, 4=thalamus, 5=4e ventrikel
 2. 2=neocortex, 3=corpus callosum, 4=hypothalamus, 5=3e ventrikel
 3. 1=hippocampus, 3=corpus callosum, 4=thalamus, 5=3e ventrikel
 4. 1=neocortex, 2=basale kernen, 3=dorsale commissuur, 4=thalamus

3. Welke stoffen kunnen de bloed-hersens barrière passeren?

1. glucose
2. geneesmiddelen
3. eiwitten en vetten
4. synthetische steroïden zoals dexamethason

4. Welke uitspraak over de humane hersenen is WAAR?

1. De archicortex is verdwenen.
2. Het tectum speelt geen rol meer bij het verwerken van visuele informatie.
3. De frontale cortex is in verhouding tot andere zoogdieren erg groot.
4. De vezelbanen in de neocortex liggen aan de buitenkant.

5. Stel, je wilt (veranderingen in de) vorm van een individueel neuron en de spines in groot detail in beeld brengen; welke techniek kies je dan ?

1. Nissl
2. Golgi impregnatie
3. in situ hybridisatie
4. autoradiografie

6. Als je wilt weten in welk type neuronen een nieuw ontdekte transmitter in de hersenen voorkomt; welke methode kies je ?

1. Western blot
2. immunocytochemie
3. in situ hybridisatie
4. MRI

7. Welke stelling is WAAR?

1. Het cerebellum is onderdeel van het myelencephalon.
2. De hippocampus ligt boven de hypothalamus.
3. De hypothalamus wordt geflankeerd door neocortex.
4. De substantia nigra grenst aan de bulbus olfactorius

8. Wat is waar;

- ~~1.~~ het corpus callosum, mediale septum en raphe zijn transmitter synthese gebieden
- ~~2.~~ de hypothalamus, capsula interna, amygdala en fornix zijn belangrijke vezelbanen
- ~~3.~~ de hippocampus, nucleus accumbens en pons zijn belangrijke transmitter synthese gebieden
- 4. de anterior commissuur en capsula interna zijn vezelbanen

9. Welke stelling is waar:

- ~~1.~~ Bij hogere evertibraten bestaat het ruggemerg uit een enkele streng die hol is en dorsaal gelegen
- 2. bij hogere evertibraten bestaat het ruggemerg uit 2 strengen die soms gefuseerd zijn
- ~~3.~~ bij vertebraten ligt het ruggemerg ventraal en bestaat uit axonen met ganglia
- ~~4.~~ bij vertebraten zijn de voorste ganglia zeer dominant

10. Het ventriculaire systeem:

- ~~1.~~ bestaat uit 6 verschillende onderdelen
- 2. is door het gehele brein gelateraliseerd en komt steeds symmetrisch aan beide kanten voor
- ~~3.~~ dient als buffer, afvaltransport en demping
- ~~4.~~ bestaat uit een apart immuunsysteem waaruit gliacellen worden gevormd

11. Glia in de hersenen;

- ~~1.~~ bestaat in 3 soorten; maxiglia, microglia en neuroglia
- 2. speelt een rol bij isolatie, littekenweefsel en afweer
- ~~3.~~ ontstaat selectief uit beenmerg en bot
- ~~4.~~ vormt een kleine minderheid in het brein tov het aantal neuronen

12. Wat wordt er uit het Telencephalon gevormd ?

- ~~1.~~ retina en oog zenuw
- ~~2.~~ dorsale thalamus en hypothalamus
- ~~3.~~ het prosencephalon
- 4. cerebrale cortex, olfactoire bulbus en corpus callosum

13. Welke functies heeft het mesencephalon ?

- 1. schakelgebied van sensore informatie, motor controle, synthese van neurotransmitters
- ~~2.~~ zien en horen
- ~~3.~~ planning van gedrag; oog-hand coordinatie
- 4. bloeddruk en ademhaling

14. De reticulaire formatie:

- ~~1.~~ speelt een rol bij de ziekte van Parkinson
- ~~2.~~ heeft beperkte aftakkingen, lange axonen en innerveert alleen direct aangrenzende neuronen
- 3. is een zeer uitgebreid coordinatie- en integratiecentrum en van belang bij houding en geheugen
- 4. is een zeer uitgebreid coordinatie- en integratiecentrum en van groot belang bij primitieve, autonome functies zoals bloeddruk en ademhaling.

15. Wat is waar;

- 1. het archicerebellum is betrokken bij evenwicht, het paleocerebellum bij spierspanning, het neocerebellum bij gerichte fijnmotoriek
- 2. het archicerebellum is betrokken bij het spierspanning, het paleocerebellum bij gerichte fijnmotoriek, het neocerebellum bij evenwicht
- 3. het archicerebellum is betrokken bij gerichte fijnmotoriek, het paleocerebellum bij evenwicht, het neocerebellum bij spierspanning
- 4. het archicerebellum is betrokken bij error monitoring, het paleocerebellum bij evenwicht, het neocerebellum bij spierspanning

16. Uit welke gebieden komt het tegmentum en het tectum voort ?

1. rhombencephalon
2. telencephalon
3. mesencephalon
4. myelencephalon

17. Welke uitspraak is waar;

1. acetylcholine wordt gemaakt in de diagonale band van Broca
- ~~2. Dopamine wordt afgegeven in de ventral tegmental area~~
- ~~3. serotonine wordt gesynthetiseerd in the locus ceruleus~~
- ~~4. noradrenaline wordt gemaakt in de raphe kernen~~

18. Als je veranderingen in de transmitter dopamine wilt localiseren;

- ~~1. dan doe je een Rontgen tomografie~~
2. dan doe je een immunocytochemische kleuring voor tyrosine hydroxylase
- ~~3. dan doe je een convergente Nissl kleuring~~
4. dan doe je immunocytochemie voor tryptofaan hydroxylase

19. Tot welk wervelniveau reikt het ruggenmerg in de volwassen situatie?

1. laag sacraal
2. hoog sacraal
3. laag lumbaal
4. hoog lumbaal

20. Welke primaire afferente modaliteit wordt geprojecteerd op de area striata?

1. reuk
2. visus
3. smaak
4. gehoor

21. Voor een zenuwcel is de concentratie van Ca^{2+} binnen gelijk aan 150 nM en buiten gelijk aan 1.5 mM. Wat is bij kamertemperatuur de waarde van de omkeerpotentiaal van de Calciumstroom?
- 1: -116 mV.
 - 2: +29 mV.
 - 3: +116 mV.
 - 4: -29 mV.
22. Tijdens een experiment worden de geleidbaarheden van een cel voor natrium en kalium veranderd. Ze waren oorspronkelijk $g_{\text{Na}} = 1$ en $g_{\text{K}} = 12$. De $V_m = -65$ mV. In de nieuwe evenwichtstoestand zijn deze waarden: $g_{\text{Na}} = 10$ nS en $g_{\text{K}} = 2$ nS
- Welke van onderstaande beweringen is WAAR:
1. De nieuwe rustmembraanpotentiaal is gehyperpolariseerd t.o.v. de vorige toestand
 2. De nieuwe rustmembraanpotentiaal is gedepolariseerd t.o.v. de vorige toestand
 3. De evenwichtspotentiaal voor natrium is sterker veranderd dan die voor kalium (vergeleken met de vorige toestand)
 4. De evenwichtspotentiaal voor kalium is sterker veranderd dan die voor natrium (vergeleken met de vorige toestand)
23. In de retina vinden we veel elektrische synapsen. Wat zijn de belangrijkste verschillen met de chemische synaps?
1. De elektrische synaps is sneller en heeft meer calcium kanalen in de pre synaps dan de chemische synaps.
 2. De elektrische synaps is sneller omdat pre- en postsynaptische cel versmolten zijn.
 3. De chemische synaps heeft synaptische blaasjes en heeft alleen metabotrope receptoren op de postsynaptische cel
 4. De chemische synaps is trager en heeft meer calcium kanalen in de presynaptische cel dan de elektrische synaps

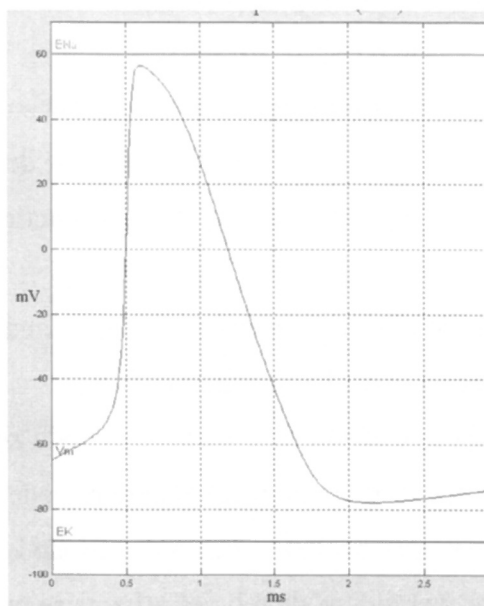
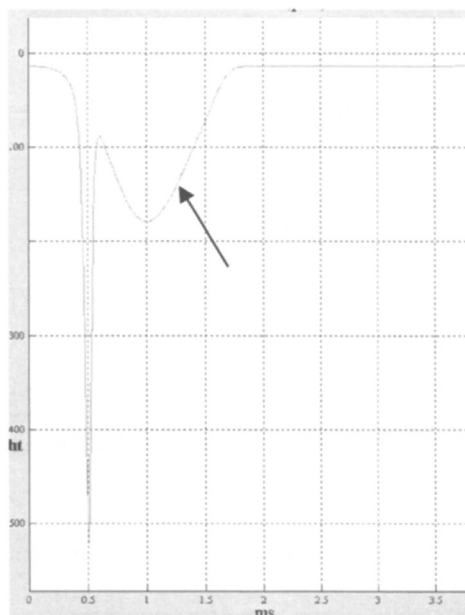
24. Informatie via klassieke actiepotentialen wordt gecodeerd door middel van?
- 1: De amplitude van de actiepotentialen.
 - 2: De frequentie en amplitude van de actiepotentialen.
 - 3: De frequentie en het vuurpatroon van de actiepotentialen
 - 4: Natrium kanalen.
25. In het soma van een zenuwcel wordt een Na stroom van 2 nA gemeten; de geleidbaarheid van het kanaal is 20 nS; Hoe groot is de drijvende kracht?
1. 40 mV
 2. 100 mV
 3. 10 mV
 4. 0.1 mV
- $g = \frac{1}{R}$
 $V = I \cdot R$
 $I = V \cdot g$
 $V = \frac{I}{g} = \frac{2}{20} = 0,1$
26. Met een stimulatie elektrode wordt een actiepotential opgewekt in een axon. Opvallend genoeg meten we na de repolarisatiefase geen "undershoot". Hoe kunnen we dit verklaren?
- ~~1:~~ Er is minder kalium aanwezig in de cel.
 - 2: De rustmembraanpotential ligt op de evenwichtspotential voor kalium
 - 3: De natrium kanalen zijn niet meer geïnactiveerd.
 - ~~4:~~ Er natrium/kalium pomp is sterk geactiveerd.
27. De myelineschedes op een axon leiden tot een snellere voortgeleiding van actiepotentialen. Hoe kunnen wij dit het beste verklaren?
- 1: De membraanweerstand is plaatselijk toegenomen
 - 2: De membraan capaciteit is plaatselijk toegenomen.
 - 3: De inwendige weerstand en de membraanweerstand zijn beide toegenomen.
 - 4: De inwendige weerstand en de membraan capaciteit zijn beide toegenomen.

28. In een pyramidecel worden met een scherpe electrode membraanpotentiaal responsies gemeten na het stimuleren van een aanvoerende vezelbaan. Het experiment wordt 2x uitgevoerd met 2 verschillende stimulatieprotocollen. In beide experimenten worden 2 pulsjes gegeven met gelijke stroomsterkte. Bij het eerste experiment experiment zijn beide responsies even groot. Bij het 2e is de eerste respons kleiner dan de 2e respons. Wat is de meest waarschijnlijke verklaring voor deze uitkomst?
- ~~1:~~ In het 1e experiment is het interstimulus interval korter dan in het 2e.
 - 2: In het 1e experiment is het interstimulus interval langer dan in het 2e.
 - ~~3:~~ Bij het 2e experiment waren de natriumkanalen nog geïnactiveerd.
 - 4: Bij het 2e experiment was minder neurotransmitter aanwezig.
29. Het spanningsafhankelijke kaliumkanaal zal op zijn minst bestaan uit:
- 1: vier eiwit subunits.
 - 2: een polypeptide met 6 domeinen.
 - ~~3:~~ een alpha subunit met vier alpha helixen per unit.
 - ~~4:~~ vier domeinen met in elk domein een voltage sensor
30. Een spannings afhankelijk ionkanaal:
- 1: zal altijd opengaan bij depolarisatie
 - 2: inactieveert altijd na verloop van tijd
 - 3: is gevoelig voor een verandering van de membraan potentiaal
 - 4: gaat open bij veel stress.
31. In een axon van een inktvis vinden we een evenwichtspotentiaal voor kalium van -70 mV en voor Natrium van +30 mV. Welk ion ondervindt de grootste drijvende kracht bij een membraanpotentiaal van -20 mV?
- 1: Natrium
 - 2: Kalium
 - 3: Allebei even groot
 - ~~4:~~ Er is geen drijvende kracht bij 0 mV.

32. Hoe zou je een neuron dat in depolarisatieblok verkeert weer aan het vuren kunnen krijgen?
- ~~1:~~ Door de voltage-afhankelijke Na kanalen te blokkeren
 - 2: Door de voltage-afhankelijke K kanalen te blokkeren
 - 3: Door de glutamaatreceptoren te activeren
 - ~~4:~~ Door de GABA_A receptoren te activeren
33. Behalve dat calcium belangrijk is voor botten en tanden is het ook essentieel voor:
1. De chemische neurotransmissie
 2. De inbouw van AMPA receptoren in de postsynapsche membraan
 3. Het vuurpatroon van een neuron
 4. Alle bovenstaande antwoorden
34. De K⁺- ionenconcentratie binnen de cel is groter dan buiten de cel. Toch heeft de cel een rustmembraanpotentiaal van -65 mV. Hoe verklaar je dat?
- 1: Er zijn nog meer natriumionen buiten de cel dan kaliumionen binnen de cel.
 - ~~2:~~ Er negatieve impermeabele anionen binnen de cel aanwezig zijn
 - ~~3:~~ Er is een sterke diffusiekracht voor kalium naar binnen gericht.
 - 4: Binnen de cel zijn veel meer permeabele chloride ionen.
35. Je voegt Acetylcholine toe om nicotine receptoren te activeren. De omkeerpotentiaal ligt bij 0 mV. In welke richting gaat de stroom door het receptor kanaal wanneer $V_m = -60$ mV? Door welk ion wordt de stroom gedragen?
- ~~1:~~ De stroom is uitwaarts, gedragen door kalium.
 - 2: De stroom is inwaarts gedragen door natrium
 - 3: De stroom is uitwaarts gedragen door natrium.
 - ~~4:~~ De stroom is inwaarts gedragen door kalium.

36. Waarom is een excitatoire synaps effectiever wanneer hij eindigt op het soma dan wanneer hij eindigt op de dendriet?
- 1: De passieve stroomverspreiding in het soma is effectiever.
 - 2: Er zijn meer receptoren op het soma dan op de dendriet.
 - 3: De membraanweerstand op de dendriet is veel lager dan op het soma.
 - 4: Depolarisatie neemt af als functie van de afstand naar de axonheuvel.
37. Over de absoluut refractaire periode en de relatief refractaire periode worden de volgende twee beweringen gedaan:
- I. Tijdens de absoluut refractaire periode zijn er meer Na kanalen in de inactieve toestand dan tijdens de relatief refractaire periode
 - II. Tijdens de absoluut refractaire periode kan er geen actiepotentiaal opgewekt worden, maar wel tijdens de relatief refractaire periode
- Wat kun je zeggen over deze beweringen?
1. Alleen bewering I is waar
 2. Alleen bewering II is waar
 3. Beide beweringen zijn niet waar
 4. Beide beweringen zijn waar
38. Waarom werkt een verhoging van de permeabiliteit van de membraan voor Ca^{2+} - ionen in een rustend neuron met een $V_m = -65 \text{ mV}$ depolariserend?
1. Positieve ionen depolariseren het membraan altijd
 2. De evenwichtspotentiaal voor Ca^{2+} ligt boven de 0 mV
 3. De membraan potentiaal wordt in rust bepaald door Ca^{2+}
 4. Omdat Ca^{2+} een second messenger is

39.



In bovenstaande figuur links zie je de inwaartse Na stroom die loopt tijdens een actiepotentiaal (rechts). De pijl wijst naar de amplitude van de Na stroom op het moment dat deze in amplitude gaat afnemen. Waarom wordt vanaf dat moment Na stroom kleiner?

- ~~1.~~ De meeste Na kanalen komen dan in de geïnactiveerde toestand
2. De voltage-afhankelijke K stroom begint dan te lopen
- ~~3.~~ De conductantie van het Na kanaal is dan maximaal
4. De drijvende kracht voor Na neemt dan af

40. Een neuron heeft een rustmembraanpotentiaal van -70 mV, welke wordt gemeten met een scherpe intracellulaire elektrode. Tijdens een experiment wordt muscimol (een stof die de $GABA_A$ receptor activeert) toegevoegd. Uit de meting blijkt dat deze toediening geen effect heeft op de membraanpotentiaal. Het blijkt echter dat in de aanwezigheid van muscimol het niet mogelijk is om met een depolariserende stroominjectie een actiepotentiaal op te wekken (terwijl dit wel mogelijk was in de afwezigheid van muscimol). Welke van de volgende beweringen is WAAR?
- ~~1.~~ Het neuron heeft geen $GABA_A$ receptoren
 - 2. Muscimol activeert een K-stroom wat leidt tot "shunting inhibition"
 - ~~3.~~ De meeste voltage-afhankelijk Na kanalen komen in de inactieve toestand als muscimol wordt toegediend wat leidt tot "shunting inhibition"
 - ~~4.~~ De evenwichtspotentiaal van chloride is ongeveer -70 mV

