FISIOLOGIE

AGB 278

52205 278

2021

UNIVERSITEIT
iYUNIVESITHI
STELLENBOSCH
UNIVERSITY

100
1918 · 2018

saam vorentoe · masiye phambili · forward together

FISIOLOGIE (AGB) 278
2021

1. ALGEMEEN

Die Fisiologie (AGB) 278 module is 'n dienskursus vir BSc Fisioterapie en BSc Dieetkunde studente in die tweede studie jaar, en word aangebied deur die Afdeling Geneeskundige Fisiologie. Die module dek al die fisiologiese sisteme in voldoende diepte om studente in staat te stel om:

a) die liggaam se diverse funksies te begryp;
b) die fisiologiese literatuur (handboeke ens.) sinvol te kan lees, en verstaan;
c) addisionele toegepaste fisiologiese inligting te begryp en in konteks te kan plaas.

2. VOORGESKREWE HANDBOEK

Silverthorn, DU (2019). Human Physiology: An integrated approach, 8th Edition. Pearson. ISBN-13 978-1292259543. Vroeër uitgawes mag ook gebruik word. Die IP-10-CD is veral handig, aangesien dit werkkaarte, animasies en vasvrae bevat wat relevant is vir die meeste fisiologiese stelsels.

3. MODULE SAMEROEPER

Dr. Shantal Windvogel
Afdeling Geneeskundige Fisiologie, 3042, 3de Vloer, Biomediese Navorsingsinstituut (BMNI), Fakulteit Geneeskunde en Gesondheidswetenskappe.
Tel: 021 9389613
E-pos: shantalw@sun.ac.za

4. INHOUD

Die volgende onderwerpe word gedek:

Onderwerp	Aantal Lesings
Selle en membrane	4
Spierfisiologie	9
Neurofisiologie	24
Respiratoriese sisteem	10
Kardiovaskulêre sisteem	10
Immunologie	6
Nierfisiologie	9
Endokrinologie	15
Reproduktiewe sisteem	5
Hematologie	10
Spysvertering sisteem	10
Totaal	**112**

5. LESINGLOKAAL

Lesings word aangebied in Lesinglokaal 4 (Onderwysgebou), of soos anders aangedui deur die module sameroeper.

6. KENNISGEWINGS EN ANDER INLIGTING

Inligting met betrekking tot die module sal op SUNLearn geplaas word.

7. KONTAK BESONDERHEDE VAN DOSENTE

Dosent	Kantoor (BMNI)	E-pos
Dr Gerald Maarman	3044	gmaarman@sun.ac.za
Dr. Erna Marais	3041	et4@sun.ac.za
Dr Lihle Qulu	3026	qulul@sun.ac.za
Ms. Bongekile Skosana	3024	bts@sun.ac.za
Prof. Hans Strijdom	3040	jgstr@sun.ac.za
Dr. Shantal Windvogel	3042	shantalw@sun.ac.za

8. ROOSTER

Die rooster sal op SUNLearn gepubliseer word. **Neem asseblief kennis van enige rooster aanpassings**.

a) **Lesings** word tussen 12h00-12h45, op Maandae, Dinsdae, Donderdae, en Vrydae aangebied in Lesinglokaal 4 (Onderwysgebou) vanaf:

25 Januarie – 1 April
12 April – 28 Mei
19 Julie – 17 September
27 September – 22 Oktober
Bywoning is verpligtend en studente word versoek om die klasregister te teken.

b) **Praktika** vind plaas op die volgende dae vanaf 14h00-16h00:
Vrydag 16 April
Vrydag 23 April
Vrydag 30 April
Bywoning is verpligtend en ʼn rooster sal nader aan die aanvang van die praktika gepubliseer word.

c) **Projek voorleggings** is op 10 Augustus en **voordragte** is geskeduleer vir 14 Oktober vanaf 11h00-14h00. Neem asseblief kennis van enige ander belangrike datums, soos aangedui op die AGB278 Fisiologie rooster en/of SUNLearn.

9. ASSESSERINGSGELEENTHEDE VIR DIE BEREKENING VAN DIE KLASPUNT

Klaspunt (uit 100) = Som van die assesserings, relatief tot die gewigsindeling, volgens tabel 1.

a) Klastoetse
Daar sal 5 klastoetse wees. Inligting oor die werk wat getoets word, lokale en ander relevante inligting sal op SUNLearn geplaas word.

b) Praktika
U bywoning van praktika, sowel as praktiese verslae, sal ʼn totaal van 10% bydrae tot die klaspunt.

c) Projek
Die projek opdrag sal wees om 'n literatuur oorsig te skep onder die algemene tema, "Fisiologie in die alledaagse lewe". Groepe se literatuur oorsigte moet teen 10 Augustus ingedien word, waarna dit deur projek studieleiers, sowel as portuurgroepe evalueer word. Groepe sal hul projekte dan op 14 Oktober voordra. Onderwerpe vir die projek, verdere inligting en groepverdelings, sal op SUNLearn geplaas word.

d) Assesseringsdatums en gewigsindelings

Tabel 1: Assesseringsgeleenthede vir berekening van die klaspunt.

Semester 1			
Assesserings geleentheid	**Datum**	**Tyd**	**Gewig (uit 100)**
1. Klastoets 1	Vrydag, 26 Maart	14h00-15h00	**12.5**
2. Praktikum 1	Vrydag, 16 April	14h00-16h00	**3.33**
3. Praktikum 2	Vrydag, 23 April	14h00-16h00	**3.33**
4. Klastoets 2	Vrydag, 21 Mei	14h00-15h00	**12.5**
5. Praktikum 3	Vrydag, 30 April	14h00-16h00	**3.33**
Semester 2			
6. Klastoets 3	Vrydag, 23 Julie	14h00-16h00	**25**
7. Klastoets 4	Vrydag, 13 Augustus	14h00-15h00	**12.5**
8. **Projek	Dinsdag, 10 Augustus (**datum vir indiening)	16h30	**15**
	Donderdag, 14 Oktober (groep voordragte)	11h00-14h00	
9. Klastoets 5	Vrydag, 1 Oktober	14h00-15h00	**12.5**

*** Let asseblief daarop dat klastoets 3 'n aansienlike bydrae tot die klaspunt lewer.**
**** Neem asseblief kennis van ander belangrike datums en inligting met betrekking tot die projek, soos op SUNLearn gepubliseer.**

10. TUTORIALE

Tutoriale is **verpligtend** vir studente wat 'n gemiddeld van <50% in hul klastoetse behaal.
Kontakpersoon: Dr Shantal Windvogel shantalw@sun.ac.za

11. TOELATING TOT DIE EKSAMEN EN EKSAMEN DATUMS

a) 'n Student sal nie toelating tot die eksamen kry, tensy hy of sy 'n klaspunt van minstens **40** verwerf het nie.

b) Om vir die hereksamen te kwalifiseer, moet kandidate nadat hulle die eerste eksamengeleentheid geskryf het, 'n prestasiepunt van **40 – 49%** verwerf het.

c) 'n Lys van studente wat vir die hereksamen kwalifiseer, sal op SUNLearn gepubliseer word.

Die **voorlopige** datums van die eksamens is:
Finale eksamen: **Maandag, 8 November**
Hereksamen: **Maandag, 29 November**

12. PRESTASIEPUNT

a) Prestasiepunt = (Klaspunt + Eksamenpunt)/2

b) Om die herevaluering te slaag moet 'n student nie minder as 50% in die herevaluering kry nie. Die enigste moontlike resultate na die herevaluering is 40%, 45% of 50%. Hierdie punt word die kandidaat se Prestasiepunt, maar sal nie laer wees as die Prestasiepunt wat in die eerste eksamen toegeken was nie (onderworpe aan par. 8.3.3.3 en par. 8.3.3.4 van die eksamen reëls in die 2020 Universiteit van Stellenbosch (SU) Jaarboek).

c) Die kandidaat **slaag** die module as die i) **Eksamenpunt 50% of meer is** of die ii) **Prestasiepunt 50% of meer is, mits die eksamenpunt nie minder as 40 is nie**.

Dr. Shantal Windvogel, 21 Desember 2020

AGB278 FISIOLOGIE MODULE UITKOMSTE

A. Die module uitkomste mag gebruik word om die bevoeghede van die student te bepaal na voltooiing van die volgende vakgebiede.
B. Dit moet saam met die lesing- en praktikanotas, sowel as ander hulpbronne soos die voorgeskrewe handboek gebruik word.
C. Die module uitkomste is net ŉ handleiding en addisionele uitkomste mag deur die dosent verskaf word.

SEMESTER 1

1. SELLE EN MEMBRANE

Na afloop van hierdie afdeling behoort jy die volgende te bemeester:

1. ŉ Basiese begrip hê van wat "Fisiologie" behels.
2. Die verskillende vlakke van organisasie ken en kan herken.
3. Kennis dra van die funksies van sellulêre membrane.
4. Kennis en insig toon aangaande die verskillende komponente van sellulêre membrane, asook hul belang en funksies in die bepaling van die kenmerke van sellulêre membrane.
5. Kennis en insig toon in die verskillende maniere waarop molekules deur ŉ membraan kan beweeg; insluitend diffusie, osmose, die verskillende vorme van gefasiliteerde diffusie en aktiewe transport, asook vesikulêre vervoer.
6. Verstaan wat bedoel word met die konsep tonisiteit.
7. Kennis dra van en insig toon vir wat bedoel word met "Membraan potensiaal"; insluitend wat dit is en die faktore wat dit bepaal.
8. Hierdie bostaande kennis moet toegepas kan word om die verloop van ŉ aksie potensiaal te ken en te verstaan.
9. Ken die verskillende tipes sel aansluitings, asook die belang van elk.

2. SPIERFISIOLOGIE

Na afloop van hierdie afdeling behoort jy die volgende te bemeester:

A. SKELETSPIERFISIOLOGIE

1. Kennis dra van die kontraktiele apparaat van skeletspier, met betrekking op veral die molekulêre struktuur, asook die meganisme van kontraksie (dit is die dwarsbrug-siklus en die glyende filament teorie).
2. Eksitasie-kontraksie koppeling ken en verstaan.
3. Die bostaande kennis moet in verband gebring kan word met die tydsverloop van ŉ spierruk, asook die meganisme van summasie.
4. Kan onderskei tussen die verskillende tipes kontraksie: isometries en isotonies (konsentries en eksentries).
5. Insig toon in die verwantskap tussen lading en konstraksie-snelheid.
6. Die kontraktiele eienskappe van heelspiere moet ook beskryf en verstaan word in terme van:
   a) motor eenhede;
   b) die verskillende tipes spiervesels;
   c) die beheer van spanning opwekking en verkortingsnelheid;
   d) antagonistiese spierpare.

B. GLADDESPIERFISIOLOGIE

1. Kan onderskei tussen die verskillende tipes gladdespier.
2. Verstaan hoe unitêre spiere as 'n eenheid kan funksioneer.
3. Die meganisme van kontraksie en ontspanning ken en verstaan.
4. Kennis dra van die verskillende stimuli wat 'n invloed op gladdespier kontraksie kan hê.

C. HARTSPIERFISIOLOGIE

1. Kennis dra van en kan onderskei tussen die verskillende tipes selle in die hart.
2. Weet wat 'n interkalêre skyf is en hoe dit aangepas is om sy funksie te vervul.
3. Weet en verstaan hoe aksie potensiale in hartspier opgewek word en hoe dit die kontraktiele aktiwiteit van die hart beïnvloed.
4. Weet en verstaan hoe eksitasie-kontraksie koppeling in hartspier plaasvind.
5. Kennis dra en insig toon in die meganisme waarmee die pasaangeër weefsel outomaties en ritmies 'n elektriese sein kan opwek.
6. Weet hoe die snelle en effektiewe geleiding van elektriese impulse in die hart plaasvind.

3. NEUROFISIOLOGIE

Na afloop van hierdie afdeling behoort jy die volgende te bemeester:

A. SELLULÊRE EN NETWERK EIENSKAPPE VAN NEURONE

Na afloop van hierdie afdeling behoort jy wat volgende te bemeester:

1. Definieer die begrippe fisiologiese kommunikasie- en beheersisteme, en verstaan hoekom die senuweesisteem beide 'n kommunikasie- en beheersisteem in die liggaam is.
2. Verduidelik die basiese struktuur en komponente van 'n tipiese neuron.
3. Beskryf die bron van miëlien in die senuweesisteem en die rol van die miëlienskede wat sommige neurone omring.
4. Verskaf 'n oorsig van die twee hoof kategorieë boodskappers wat in die senuweesisteem gevind word.
5. Definieer die term: Gegradeerde Potensiaal ("Graded Potential") en verduidelik kortliks die ooreenkomste en verskille tussen gegradeerde potensiale en aksiepotensiale in tabelvorm.
6. Verduidelik hoe 'n aksiepotensiaal in 'n neuron ontstaan.
7. Teken 'n grafiek met verklarende byskrifte om die vorm van 'n aksiepotensiaal in 'n neuron te beskryf en om die bewegings van ione wat vir hierdie veranderinge verantwoordelik is, aan te toon.
8. Maak 'n geannoteerde lyntekening van 'n akso-dendritiese sinaps en verduidelik hoe die boodskap van een neuron na die volgende oorgedra word.

B. FUNKSIONELE ORGANISASIE VAN DIE SENTRALE SENUWEESTELSEL

1. Beskryf kortliks die fisiese strukture wat bydra tot die beskerming en ondersteuning van die brein en spinaalkoord.
2. Noem die weefsel betrokke by die vorming van serebrospinale vog (SSV).
3. Beskryf hoe SSV gevorm word.
4. Beskryf die funksie van serebrospinale vog.
5. Beskryf die basiese komponente van die senuweesisteem: sentrale senuweesisteem (SSS) en perifere senuweesisteem (PSS), en verstaan hoe die SSS en PSS anatomies en funksioneel inmekaar skakel en om 'n eenheid te vorm.
6. Beskryf die hoofstrukture waaruit die sentrale senuwee sisteem (SSS) bestaan.
7. Noem die vier funksionele streke van die brein, en ontwikkel 'n goeie begrip van elk se anatomiese ligging, en gee 'n kort, bondige opsomming (in tabelvorm) van elk se funksie (serebrum, diënsefalon, serebellum en breinstam).
8. Gee 'n kort beskrywing van die serebrum se anatomie (m.b.t. die serebrale lobbe) en tref 'n verband tussen die benamings van die vernaamste serebrale lobbe en die skedelbeenstreke.

9. Wees bewus van die strukture wat waargeneem kan word indien 'n koronale seksie deur die serebrum gemaak sou word: serebrale korteks, grysstof, witstof, basale ganglia, corpus callosum, ventrikels.
10. Gee 'n kort, bondige definisie van die limbiese sisteem en wees bewus van die breinstrukture wat die limbiese sisteem opmaak. Ontwikkel 'n begrip van hoe die limbiese sisteem as 'n hipotetiese skakel tussen emosies en fisiologiese funksie kan dien.
11. Noem die 4 breinstrukture wat die diënsefalon vorm en gee 'n kort, bondige beskrywing van die funksie van elk van hierdie strukture.
12. Verduidelik die rol van die breinstam in die beheer van vitale funksies, nl. hart- en bloeddrukbeheer en asemhalingbeheer.
13. Verduidelik kortliks die stelling: "Die serebrale korteks integreer sensoriese insette en motoriese uitsette."
14. Ontwikkel 'n duidelike begrip van die volgende funksionele kortikale areas: sensoriese korteks (primêre somatosensoriese korteks; visuele korteks; gehoorkorteks; olfaktoriese korteks; smaakkorteks) en motoriese korteks (primêre somatomotoriese korteks).
15. Verstaan wat met kortikale assosiasie areas bedoel word m.b.t. tot die integrasie van sensoriese insette en motoriese uitsette.
16. Beskryf die primêre somatosensoriese korteks in terme van anatomiese ligging en van watter liggaamsdele sensoriese insette hier ontvang word.
17. Bespreek wat met die "sensoriese homunculus" bedoel word.
18. Om 'n goeie begrip te ontwikkel vir die anatomiese ligging en basiese rol van die volgende sentrale senuweesisteem komponente betrokke by die beheer en integrasie van beweging: Serebrale korteks; basale ganglia; breinstam; serebellum en spinaalkoord.
19. Gee 'n kort beskrywing van die serebrale korteks m.b.t. die motoriese korteks (primêre somatomotoriese korteks).
20. Beskryf kortliks die pad wat 'n sensoriese boodskap sal volg vanaf 'n sensoriese reseptor in die vel tot die primêre somatosensoriese korteks en uiteindelik die primêre somatomotoriese korteks.
21. Gee 'n definisie van die sg. "Motor Homunculus".
22. Verduidelik wat met die volgende bedoel word: "Daar bestaan 'n asimmetrie tussen die serebrale hemisfere m.b.t. die uitvoering van die volgende funksies: skryf, taal, spraak en wiskunde."

C. AFFERENTE AFDELING OF SENSORIESE SENUWEESISTEEM

1. Noem die sensoriese modaliteite wat deur die somatosensoriese stelsel waargeneem word.
2. Beskryf die eienskappe van neuronale reseptore en dus die funksie wat reseptore in die senuweestelsel vervul.
3. Maak 'n lyntekening om die dele van die brein wat betrokke is by die prosessering van sensoriese informasie te beskryf.
4. Verduidelik wat 'n ontvangsveld is.
5. Verduidelik die begrip "twee-punt diskriminasie".
6. Verduidelik hoe die aard van 'n prikkel deur die senuweestelsel identifiseer word.
7. Verduidelik hoe 'n prikkel lokaliseer word deur die senuweestelsel
8. Verduidelik hoe die intensiteit van 'n prikkel deur die senuweestelsel kodeer word.
9. Verduidelik wat adaptasie is en wat die implikasies hiervan vir reseptorwerking is.
10. Verduidelik wat die begrip "laterale inhibisie" beteken in die konteks van die sensoriese stelsel en wat die voordeel daarvan is.
11. Maak 'n lyntekening om die bane en dele van die korteks betrokke by die bewuswording van tas, druk, pyn en temperatuur te beskryf.
12. Verduidelik hoe die eienskappe van reseptore, verantwoordelik is vir die waarneming van meganiese energie, kan onderskei tussen ligte tas, druk en vibrasie.
13. Noem verskillende prikkels wat as pyn waargeneem kan word.
14. Vergelyk die prikkels wat pyn by die vel pynreseptore opwek met dié wat pyn by visserale pynreseptore opwek.

15. Verduidelik hoe die eienskappe van die senuwees wat afferente pyninligting dra die ervaring van pyn beïnvloed.
16. Maak ’n lyntekening om die senuweebane en dele van die brein betrokke by die bewuswording van pyn te beskryf.
17. Verduidelik hoe die ervaring van pyn onderdruk en vererger kan word.
18. Verduidelik die begrip “verwysde sensasie” en verduidelik hoe verwysde sensasies moontlik kan ontstaan.
19. Vergelyk die seintransduksie in odorant reseptore met tipe II en III smaak selle.
20. Maak ’n lyntekening van die eksterne, middel- en binne-oor en gebruik byskrifte om die funksie(s) van elk te beskryf.
21. Verduidelik hoe ’n klankgolf tot die opwekking van aksiepotensiale in neurone van die kogleêre senuwee aanleiding gee.
22. Verduidelik hoe verskillende toonhoogtes klank waargeneem word.
23. Maak ’n lyntekening om die dele van die brein betrokke by die waarneming van klank te beskryf.
24. Beskryf die verskillende sensors wat in die vestibulêre apparaat voorkom en ook hoe hul werk.
25. Verduidelik die verskil tussen outokinetiese en optokinetiese nistagmus.
26. Maak ’n lyntekening om die struktuur van die oog te beskryf.
27. Maak ’n lyntekening om die struktuur van die retina te beskryf.
28. Verduidelik hoe verskillende kleure lig waargeneem word.
29. Verduidelik fototransduksie in stafies. Begin met bleiking en eindig met die vrystelling van neuro-oordragstof.
30. Verduidelik die “on-center/off-surround” konsep van die ganglion visuele ontvangsveld van die retina.
31. Maak ’n lyntekening om die senuwee bane en dele van die brein betrokke by die waarneming van visuele beelde te beskryf.

D. EFFERENTE AFDELING VAN DIE SENUWEESISTEEM

1. Definieer die “Efferente Afdeling van die senuweesisteem“ in terme van die posisie wat dit in die senuweesisteem (beheersisteem vloeidiagram) inneem.
2. Vergelyk die EFFERENTE afdeling van die senuweesisteem met die AFFERENTE afdeling m.b.t. die tipe inligting wat voortgedra word, die rigting van seintransduksie, die eindbestemming van die boodskap wat voortgedra word, asook moontlike verskille / ooreenkomste m.b.t. die aantal neurone en sinapse wat in ’n enkele neuronale baan gevind word.
3. Verduidelik hoe die outonome senuwee stelsel homeostase handhaaf en vergelyk antagonistiese beheer met toniese beheer.
4. Vergelyk chemiese seine in die twee outonome vertakkings; sluit ganglioniese en postganglioniese sinapse, alle neurotransmitters, reseptore, teiken weefsel en hul respons in.
5. Gee ’n kort definisie vir die term: Somatomotor senuweesisteem.
6. Vergelyk die outonome en somatomotor senuweesisteme as volg: (i) diagrammaties, en (ii) in tabelvorm.
7. Verskaf ’n duidelike beskrywing van die volgende tipes sinapse: (i) neuro-effektor; en (ii) neuromuskulêr.

E. REFLEKSE EN DIE BEHEER VAN BEWEGING

1. Verduidelik die verskil tussen somatiese motor en outonomiese reflekse.
2. Beskryf kortliks hoe skeletspier saamtrek.
3. Verduidelik wat die term “alfa-gamma ko-aktivering” beteken.
4. Verduidelik hoe die fisiologie van die refleks verander tydens ’n boonste motor neuron letsel, bv. hoekom die spier spasties en die reflekse oordrewe is?
5. Maak ’n diagram om aan te toon hoe spierspoele en Golgi tendon reflekse help om skade aan die spier te voorkom.
6. Maak ’n skets om aan te toon hoe strek reflekse en resiproke inhibisie beweging rondom ’n gewrig beheer.

7. Teken ’n refleks pad om aan te toon hoe jy jou voet kan wegtrek van ’n pynlike prik en steeds jou balans kan behou.

4. DIE RESPIRATORIESE SISTEEM

Na afloop van hierdie afdeling behoort jy die volgende te bemeester:

1. Noem en beskryf die sleutelfunksies van die respiratoriese sisteem.
2. Verduidelik die rol van elke struktuur van die respiratoriese sisteem in eksterne respirasie.
3. Verstaan die verskillende gasformules sowel as hulle toepassing in respiratoriese fisiologie.
4. Gebruik hierdie formules om die respons van gasse en lugvloei in die respiratoriese sisteem te verduidelik.
5. Definieer en beskryf die longvolumes en kapasiteite en die verwantskap tussen mekaar.
6. Verduidelik alveolêre en intrapleurale drukke sowel as die veranderinge in hierdie drukke tydens inspirasie en ekspirasie.
7. Verduidelik pneumotoraks en die effek daarvan op intrapleurale druk.
8. Bespreek meegewendheid en elastisiteit in die konteks van die respiratoriese sisteem en gee voorbeelde van siektetoestande wat veranderinge hierin kan veroorsaak.
9. Verduidelik die rol van surfaktant in die long.
10. Noem die faktore wat lugwegweerstand kan beïnvloed.
11. Verduidelik wat bedoel word met ‘anatomiese dooieruimte’ asook hoe dit ventilasie beïnvloed.
12. Verduidelik wat bedoel word met “alveolêre en fisiologiese dooieruimte”.
13. Bespreek totale pulmonale ventilasie en alveolêre ventilasie.
14. Bespreek die uitleg en sleutelfunksies van die pulmonale sirkulasie.
15. Verduidelik ventilasie perfusie verhouding.
16. Lys die faktore wat diffusie van ’n gas oor die alveolêre membraan kan beïnvloed.
17. Verduidelik die verskil tussen konsentrasie van ’n gas in oplossing en parsiële druk van die gas in oplossing en identifiseer die faktore wat die beweging van ’n gas in oplossing beïnvloed.
18. Bespreek die oplosbaarheid van suurstof en koolstofdioksied in bloed.
19. Ken die normale fisiologiese drukke van suurstof en koolstofdioksied in die alveolus, arteriële bloed, veneuse bloed en rustende sel.
20. Gebruik drukgradiënte om die rigting van suurstof en koolstofdioksied beweging by die areas van gaswisseling te verduidelik.
21. Teken ’n oksihemoglobien dissosiasie kurwe (normale toestande) en verduidelik die fisiologiese belang van die kurwe se vorm.
22. Gebruik ’n diagram om die verskuiwing in die oksihemoglobien dissosiasiekurwe aan te toon as gevolg van pH, temperatuur en 2,3-DPG veranderinge.
23. Verduidelik die verskil tussen fetale en volwasse hemoglobine.
24. Stel die faktore wat totale suurstof inhoud van arteriële bloed beïnvloed diagrammaties voor. Begin met die vergelyking: totale arteriële suurstof inhoud = hoeveelheid opgelos in plasma + hoeveelheid gebonde aan hemoglobien. Werk vanaf hier en toon die faktore aan wat bydra tot die hoeveelheid suurstof opgelos in die plasma en die hoeveelheid gebonde aan hemoglobien.
25. Skryf neer en verstaan die chemiese reaksie vir die omskakeling van koolstofdioksied tot bikarbonaat ione.
26. Verduidelik die rol van die bikarbonaat buffer sisteem.
27. Gebruik ’n vloeidiagram en verduidelik in besonderhede die drie maniere hoe koolstofdioksied in bloed vervoer word.
28. Gebruik ’n vloeidiagram om aan te toon hoe koolstofdioksied uit bloed verwyder word.
29. Gebruik ’n vloeidiagram om die neurale beheer van asemhalingsbeheer te verduidelik.
30. Gebruik ’n vloeidiagram en verduidelik die meganismes betrokke by die monitering van koolstofdioksied, suurstof en pH deur die sentrale en perifere chemoreseptore vir die doel van regulering van ventilasie.

5. DIE KARDIOVASKULERE SISTEEM

Die hoof onderwerpe wat in hierdie afdeling gedek word sluit in:

A. Kort oorsig oor die kardiovaskulêre sisteem
B. Begrip van die volgende konsepte in die kardiovaskulêre sisteem: druk, volume, vloei en weerstand
C. Hartspier en die hart
D. Pomp aksie van die hart
E. Bloed vloei en bloeddruk

Na afloop van hierdie afdeling behoort jy die volgende te bemeester:

A. KORT OORSIG OOR DIE KARDIOVASKULÊRE SISTEEM

1. Beskryf die hoof funksies van die kardiovaskulêre stelsel.
2. Ken die basiese anatomie van die kardiovaskulêre stelsel en wees in staat om die vloei van bloed in die kardiovaskulêre stelsel te beskryf.

B. BEGRIP VAN WAT VOLGENDE KONSEPTE: DRUK, VOLUME, VLOEI EN WEERSTAND IN DIE KARDIOVASKULÊRE SISTEEM

1. Verstaan die terme: druk, vloei (tempo), snelheid, radius, area, deursnee- area en weerstand en weet wat die wiskundige verhoudings tussen hulle is en pas die beginsels in die kardiovaskulêre stelsel toe te pas.

C. HARTSPIER EN DIE HART

1. Ken die verskille tussen die twee tipes spiere in die hart, naamlik kontraktiele en outoritmiese selle.
2. Ken en wees in staat om te verduidelik hoe aksiepotensiale verskil tussen die twee tipes hartselle.
3. Verduidelik die proses van eksitasie-kontraksiekoppeling in die hartspier en vergelyk dit met die proses in ander spiere tipes.
4. Beskryf die strukturele en funksionele verhoudings van die hart kamers.
5. Ken die plekaanwysings van die hart kleppe, hul funksies en effekte van klep disfunksie.
6. Beskryf die elektriese geleiding stelsel in die hart.
7. Verduidelik die fisiologiese basis van die elektrokardiogram (EKG).
8. Verduidelik hoe aksiepotensiale in die kontraktiele en outoritmiese selle van die hart verskil.
9. Verduidelik hoe neurotransmitters en ander middele soos beta blokkers of kalsiumkanaalblokkeerders die hart beïnvloed.

D. POMP AKSIE VAN DIE HART

1. Gee 'n volledige uiteensetting van die gebeure wat plaasvind tydens die kardiale siklus.
2. In staat wees om die Wiggers diagram te interpreteer.
3. In staat wees om die faktore wat die kardiale omset beïnvloed te beskryf en in die vorm van ’n vloeidiagram te representeer.
4. Verduidelik lengte-spanning verhoudings in die hart.
5. Ken die Frank-Starling wet van die hart en die toepassing daarvan in die hart.

E. BLOED VLOEI EN BLOEDDRUK

1. Vergelyk en kontrasteer die volgende strukture: arterieë, arteriole, kapillêre, venules en venas.
2. Verduidelik en weet dat die formules vir: polsdruk; gemiddelde arteriële druk (as 'n funksie van die pols druk sowel as die verhouding daarvan tot kardiale omset).
3. Ken die verhoudings tussen druk, vloei en weerstand in die kardiovaskulêre stelsel.
4. verduidelik hoe die faktore hierbo bloeddruk en bloedverspreiding beïnvloed.

5. Verduidelik die beheer meganismes (intrinsieke en ekstrinsieke) wat arteriole weerstand beïnvloed.
6. Ken en verduidelik die effek van chemikalieë wat optree as vasokonstriktore of vasodilatore.
7. Verduidelik hoe vaskulêre gladdespier perifere weerstand reguleer.
8. Verduidelik hoe miogene outoregulering, parakrienes en die simpatiese tak vaskulêre gladdespier beïnvloed.
9. Beskryf die verspreiding van bloed in die liggaam.
10. Noem die kragte wat bloed vloei in die kapillêre (Starling se kragte) reguleer.
11. Verduidelik die verhouding tussen die limfatiese stelsel en die kardiovaskulêre stelsel.
12. Verduidelik en verteenwoordig deur 'n vloei diagram, die baroreseptorrefleks onder toestande van beide verhoogde en verlaagde bloeddruk.
13. Verduidelik en in staat wees om die vinnige en stadige reaksies bloeddruk te beheer tot diagram.
14. verduidelik en diagram al die faktore wat perifere bloedvloei beïnvloed.
15. Beskryf aterosklerose en hipertensie en hul rol in kardiovaskulêre siekte.

6. DIE IMMUUN SISTEEM

Na afloop van hierdie afdeling behoort jy die volgende te bemeester het:

1. Identifiseer die verskillende:
   a) verdedigingslyne van die immuunsisteem.
   b) die selle, chemikalieë en prosesse van die aangebore verdedigingslyn en beskryf die funksie van elk.
   c) tipe selle en prosesse van die verworwe verdedigingslyn en beskryf die funksie van elk.
   d) tipe limfweefsel, waar dit in die liggaam voorkom, sowel as die funksie van elk.

2. Skryf neer die ooreenkomste en verskille tussen B en T limfosiete m.b.t. hoe en waar hulle gevorm word, hoe hulle geaktiveer word en hoe hulle die liggaam beskerm.
3. Noem waar MHC I en II proteïne voorkom en verduidelik wat die belang van hierdie proteïen is.

SEMESTER 2

7. NIERFISIOLOGIE

Die belangrikste onderwerpe wat in hierdie afdeling gedek word sluit in:

A. Nierfunksie
B. Filtrasie
C. Herabsorpsie, Sekresie en Ekskresie
D. Mikturisie
E. Vloeistof en Elektrolietbalans
F. Suur-Basis Balans

Na afloop van hierdie afdeling behoort jy die volgende te bemeester:

A. NIERFUNKSIE

1. Beskryf die belangrikste funksies van die niere
2. Noem die komponente van die urinêre stelsel.
3. Beskryf die nefron en sy komponente.
4. Beskryf die prosesse van filtrasie, herabsorpsie en sekresie in die nier.
5. Verduidelik hoe vloeistof volume en osmolariteit verander langs die lengte van die nefron.
6. Verduidelik hoe die finale urine volume en konsentrasie aan die liggaam se behoeftes. verwant is.

B. FILTRASIE

1. Beskryf en wees in staat om die glomerulêre filtrasie membrane te skets en weet hoe elke deel bydra tot die samestelling van die filtraat.
2. Bespreek die faktore wat betrokke is in die bepaling van die netto filtrasiedruk, weet wat die tipiese waardes van elke van die drukke is en weet wat rigting van vloeistof beweging is.
3. Definieer glomerulêre filtrasie spoed (GFS) en weet wat die gemiddelde waarde is.
4. Bespreek die faktore en kragte wat die GFS beïnvloed.

C. HERABSORPSIE, SEKRESIE EN EKSKRESIE

1. Verduidelik die prosesse van herabsorpsie en sekresie langs die lengte van die nefron.
2. Hersien die prosesse van osmose, aktiewe transport, passiewe vervoer, vesikulêre transport, transsellulêre transport, parasellulêre transport.
3. Verduidelik hoe die filtraat verander langs die lengte van die proksimale kronkelbuis.
4. Verduidelik die spesifieke meganismes wat betrokke is in die vervoer van stowwe in die proksimale kronkelbuis.
5. Verduidelik hoe die vervoer van stowwe verskil in die dalende lus en die stygende lus van Henle.
6. Verduidelik hoe die filtraat langs die lus van Henle verander.
7. Verduidelik die spesifieke vervoer meganismes wat betrokke is in die vervoer van stowwe in die lus van Henle.
8. Verduidelik die prosesse van herabsorpsie en sekresie in die distale kronkelbuis en versamelbuise.
9. Verduidelik hoe glukose in die plasma en urine gebruik kan word om die herabsorpsie eienskappe van die nefrone te bepaal.
10. Definieer die volgende terme: transport maksimum, nierdrumpelwaarde, versadiging, osmotiese diurese, glukosurie en in staat wees om hierdie beginsels toe te pas in 'n diagram van glukose hantering deur die nefron.
11. Verduidelik die konsep van renale opruiming en gee die formule vir dit.
12. Verduidelik wat die funksionele betekenis is van die bepaling van die GFS.
13. Verduidelik die fisiologiese belang vir die gebruik van inulien en kreatien om GFS te meet.

14. Bepaal GFS, wanneer plasma inulien / kreatinien konsentrasie en tempo van inulien / kreatinien uitskeiding gegee word.
15. Ontleed renale hantering van 'n stof wanneer GFS, plasma konsentrasie, en die ekskresie tempo van die stof bekend is, sowel as deur vergelyking van die stof se opruiming met dit van inulien of kreatinien.

D. MIKTURISIE

1. Beskryf en verduidelik die mikturisie refleks.

E. VLOEISTOF EN ELEKTROLIETBALANS

1. Verduidelik hoe water in die liggaam verworwe en verlore word.
2. Noem die drie belangrikste hormone wat water balans in die liggaam reguleer.
3. Verduidelik die rol van ADH in die regulering van water balans.
4. Verduidelik die stimuli vir sekresie, transport in die bloed teikensel en plek, en die werking van ADH op sy teiken selle.
5. Verduidelik die beginsel van teenstroom uitruiling in die nefron en die fisiologiese belang daarvan.
6. Verduidelik die liggaam se reaksie op veranderinge in die bloed volume en veranderings in bloeddruk.
7. Weet wat die normale vlakke van natrium en kalium in die ekstrasellulêre vloeistof is.
8. Verduidelik die uitwerking van afwykings in natrium en kalium balans in die liggaam.
9. Verduidelik die liggaam se reaksie op die inname van sout.
10. Noem die faktore wat die afskeiding van aldosteroon veroorsaak en verduidelik die impak daarvan op die vervoer van natrium en kalium in die distale nefron.
11. Noem die faktore wat renien afskeiding stimuleer.
12. Noem die komponente van die Renien Angiotensien Aldosteroon Sisteem (RAAS) en die gevolge daarvan op die bloeddruk, bloed volume en osmolariteit.
13. Gee 'n gedetailleerde verduideliking van die effek van natriuretiese peptiede sout en water afskeiding.
14. Beskryf gedragsmeganismes wat betrokke is in sout en water balans.
15. Verduidelik die liggaam se respons om afwykings in sout en water balans reg te stel.
16. Verduidelik die homeostatiese reaksie van die liggaam tot erge ontwatering (dehidrasie).

F. SUUR-BASIS BALANS

1. Definieer: pH, sure, basisse, buffers, asidemie, alkalemie, asidose, alkalose.
2. Verduidelik hoe die liggaam veranderinge in pH hanteer.
3. Weet waar die verskillende buffer stelsels geleë is en verstaan hul meganismes van werking.
4. Gebruik die vergelyking $CO_2 + H_2O \leftrightarrow H_2CO_3 \leftrightarrow H^+ + HCO_3^-$ om te beskryf hoe buffers veranderinge in pH reguleer.
5. Verduidelik hoe die longe en niere help om suur-basis-balans te handhaaf deur hul kompensatoriese rolle tydens pH-veranderinge te beskryf.
6. Verduidelik die vervoer meganismes en transporters in die nier wat help om suur-basis-balans te handhaaf.
7. Identifiseer die oorsake en kompensasies van respiratoriese asidose, metaboliese asidose, respiratoriese alkalose, metaboliese alkalose, en dui aan hoe die vlakke van CO_2, H_2O, $H_2CO_3^-$, H^+, en HCO_3^- hierdeur verander word.

8. ENDOKRINOLOGIE

Endokrinologie kan verdeel word in 4 afdelings:

1. Die kontekstualisering van "Endokrinologie" binne-in die groter tema van homeostase.
2. Die bestudering van die ALGEMENE KENMERKE van die verskillende kategorieë hormone.
3. Toepassing van hierdie algemene kenmerke op die verskillende WATER-oplosbare hormone.
4. Toepassing van hierdie algemene kenmerke op die verskillende VET-oplosbare hormone.

Endokrinologie vereis twee "vlakke" van kennis:

a) Jy moet die FEITE ken wat verband hou met die verskillende hormone en hormoon-stelsels. Hierdie sal getoets word deur eenvoudige vrae; bv.: *Noem een veranderlike in bloedplasma wat insulien vlakke beïnvloed.*

b) Jy moet die verskillende implikasies en toepassings van hierdie verskillende FEITE VERSTAAN. Hierdie sal dus INSIG vereis; wat getoets sal word deur vrae wat fokus op toepassing; bv.: *'n Rot breek in jou koekieblik in en vreet homself dik aan Romany Creams. Wat sal na verwagting gebeur met sy insulien vlakke onmiddellik nadat hy al jou koekies opgeëet het?*

Na afloop van hierdie afdeling behoort jy die volgende te bemeester het:

A. BASIESE INLEIDING EN BEGINSELS

1. Deeglike kennis en begrip toon aangaande die konsep van homeostase; asook die belang en rol van kommunikasie, binne die liggaam, in die handhawing van homeostase.
2. Kennis dra van beheermeganismes en verstaan wat bedoel word met negatiewe- en positiewe terugkoppeling.
3. Verstaan dat die endokriene sisteem 'n kommunikasie sisteem is wat verskillende tipes boodskappe versend.
4. Insig toon in die faktore wat die boodskap, wat deur 'n hormoon gekommunikeer word, bepaal.
5. Kennis dra van die chemiese klassifikasie van hormone as wateroplosbaar, veroplosbaar of as amiene.
6. Insig toon oor hoe die chemiese eienskappe van 'n hormoon gekoppel is aan daardie hormoon se fisiese kenmerke en effekte in die liggaam.
7. Kennis dra van die siklisiteit van hormoon sekresie.

B. TOEPASSING: WATEROPLOSBARE HORMONE

1. Vir elk van die hormone wat behandel gaan word, is dit belangrik om die kennis verwerf tydens "Basiese inleiding en beginsels" toe te pas op daardie spesifieke hormoon.
2. Kennis dra van die verskillende groepe wateroplosbare hormone, asook watter tipe boodskap deur elk oorgedra word.
3. Vir elke hormoon behandel moet jy kennis dra van hul algemene funksies in die liggaam en hoe hulle bydra tot homeostase.
4. Insig toon in die konsep van "teuelbeheer" / "teenregulerende beheer".
5. Verstaan wat bedoel word met "ballistiese beheer" hormone.
6. Insig toon in die negatiewe terugkoppelings meganismes wat betrokke is by die sekresie en eind-effekte van die trofiese hormone.

C. TOEPASSING: VETOPLOSBARE HORMONE

1. Vir elk van die hormone wat behandel gaan word, is dit belangrik om die kennis verwerf tydens "Basiese inleiding en beginsels" toe te pas op daardie spesifieke hormoon.
2. Insig toon in die tipe boodskap en effekte wat onlok word deur die vetoplosbare hormone.
3. Die beheer meganismes wat betrokke is by die regulering van die vetoplosbare hormone begryp.
4. Vir elke hormoon behandel moet jy kennis dra van hul algemene funksies in die liggaam en hoe hulle bydra tot homeostase.

9. DIE REPRODUKTIEWE SISTEEM

Na afloop van hierdie afdeling behoort jy die volgende te bemeester het:

1. Wees in staat om die interne en eksterne anatomie van die manlike en vroulike geslagstelsels diagrammaties aan te toon.
2. Stel en bespreek die prosesse van geslagsdifferensiasies wat tydens manlike en vroulike embrionale ontwikkeling plaasvind voor.
3. Verstaan die verskille tussen mitose en meiose, haploïed en diploïed, en outosome en seks chromosome.
4. Beskryf die veranderinge wat plaasvind tydens puberteit in die reproduktiewe sisteem van mans en vrouens, asook tydens die menopouse en andropouse.
5. Stel die gemeenskaplike paaie betrokke by die beheermeganismes van beide die manlike en vroulike geslagstelsels voor. Sluit die terugvoerpaaie hierby in.
6. Verduidelik die pulsatiele sekresie van GnRH en die belang daarvan in reproduktiewe fisiologie.
7. Stel die proses van spermatogenese diagrammaties voor sowel as dit tydlyn waarbinne dit plaasvind.
8. Beskryf die ereksie refleks.
9. Identifiseer die anatomiese strukture en die rol van hormone daarby betrokke.
10. Beskryf oögenese en verduidelik die tydslyn waarbinne dit verloop.
11. Stel die menstruele siklus diagrammaties voor asook die komplekse hormonale beheer daarvan.
12. Bespreek die proses van bevrugting en embrionale implantasie in die endometrium.
13. Beskryf die rol van hormone wat deur die plasenta gesekreteer word tydens swangerskap.
14. Beskryf die maternale veranderinge wat plaasvind tydens swangerskap.
15. Beskryf wat huidiglik verstaan word onder die proses van kraam en parturisie.
16. Beskryf melk en kolostrum produksie deur die melkklier.
17. Stel die melk-sak (produksie) en melk-ejeksie reflekse diagrammaties voor.
18. Beskryf die metodes vir kontrasepsie wat tans beskikbaar is.

10. HEMATOLOGIE

Na afloop van hierdie afdeling behoort jy die volgende te bemeester het:

1. Bespreek die vernaamste funksies van bloed.
2. Bespreek die belangrikste komponente van die plasma.
3. Verduidelik die verskil tussen plasma en serum.
4. Bespreek die funksies van plasmaproteïene.
5. Gebruik 'n diagram om Hematopoiëse te bespreek.
6. Verduidelik die rol van sitokiene in Hematopoiëse.
7. Bespreek die strukturele -funksionele relevansie van die rooibloedsel, sowel as die eienskappe en rol van die ander sellulêre elemente in die bloed.
8. Bespreek die struktuur van hemoglobien.
9. Verduidelik die metabolisme en die rol van yster in hemoglobien.
10. Bespreek die lewensiklus van 'n rooibloedsel.
11. Verduidelik wat bedoel word met die term hematokrit.
12. Definieer anemie.
13. Onderskei tussen die verskillende tipes anemieë.
14. Gebruik 'n vloeidiagram om die prosesse van hemostase, die stollingskaskade, en fibrinolise te verduidelik.
15. Verduidelik wat bedoel word met " oortapping van onversoenbare bloed " en hoe dit vermy kan word.

11. DIE SPYSVERTERING SISTEEM

Na afloop van hierdie afdeling behoort jy die volgende te bemeester:

1. *Identifiseer die verskillende:*
   a) basiese funksies van die spysverteringsisteem.
   b) komponente van die gastro-intestinale kanaal.
   c) bykomende organe en kliere van die spysverteringsisteem.
   d) tipes sekresies wat betrokke is by voedselvertering, sê waar dit afgeskei word en watter stimuli dit ontlok, waaruit die sekresies bestaan en die funksies van die sekresies.
   e) vorms van motiliteit in die spysverteringskanaal, waar dit plaasvind en die funksie van elk, sowel as die stimuli wat dit reguleer.
   f) verteringshormone en die funksie van elk, van waar dit afskei word en watter stimuli dit ontlok.
   g) ensieme betrokke by die vertering van proteïne, koolhidrate en vette.
   h) plekke in die spysverteringsisteem waar die afbraakprodukte van proteïne, koolhidrate en vette geabsorbeer word, sowel as hoe absorpsie daarvan plaasvind.

2. Verduidelik die belang van water en soute in voedselvertering en die absorpsie van die afbraak materiaal.
3. Verduidelik die verskil tussen Tipe I en II Diabetes.

PRAKTIKA

Belangrik:

1. Bywoning van praktika sowel as die indiening van praktiese verslagte sal 10% in totaal tot die klaspunt bydrae.
2. Inligting rakend die praktika lokale, sal op die Fisiologie kennisgewingbord, buite die Hoofvoorlesingsaal in die Fisangebou geplaas word.
3. Jy sal net een geleentheid hê om ‘n spesifieke praktikum te doen.
4. Bring ‘n sakrekenaar, liniaal en ekstra papier saam vir elke praktikum.
5. Vrae oor hierdie praktika kan in die toets of eksamens gevra word.

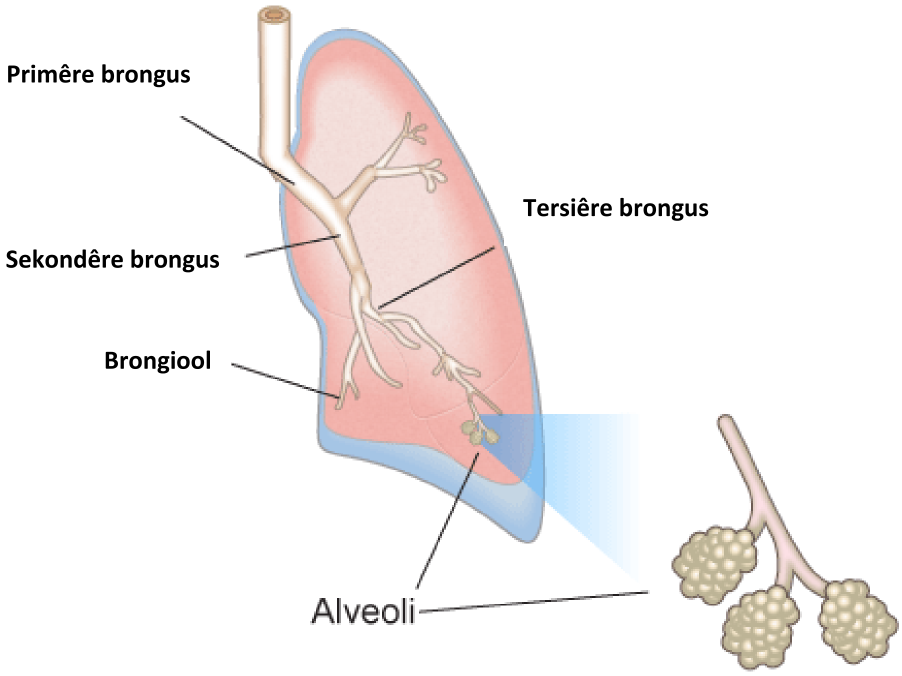
PRAKTIKUM 1: RESPIRATORIESE LUGVLOEI EN VOLUME

INLEIDING

In hierdie laboratorium sal jy bekend gestel word aan spirometrie as ŉ tegniek vir die registrasie van respiratoriese veranderlikes, en sal jy ŉ opname analiseer om respiratoriese veranderlikes af te lei. Jy sal long volumes en kapasiteite, sowel as basiese longfunksietoetse ondersoek, en lugwegvernouing simuleer.

AGTERGROND

Gasuitruiling tussen lug en bloed vind plaas in die alveolêre lugsakkies. Die doeltreffendheid van gasuitruiling is afhanklik van ventilasie. Sikliese asemhalingsbewegings laat die alveolêre lugsakkies alternatiewelik op- en afblaas (sien Figuur 1). Inspirasie verskaf die alveoli van gedeeltelike vars atmosferiese lug en ekspirasie verwyder van die verouderde lug gedeeltelik, wat minder suurstof en meer koolstofdioksied bevat.



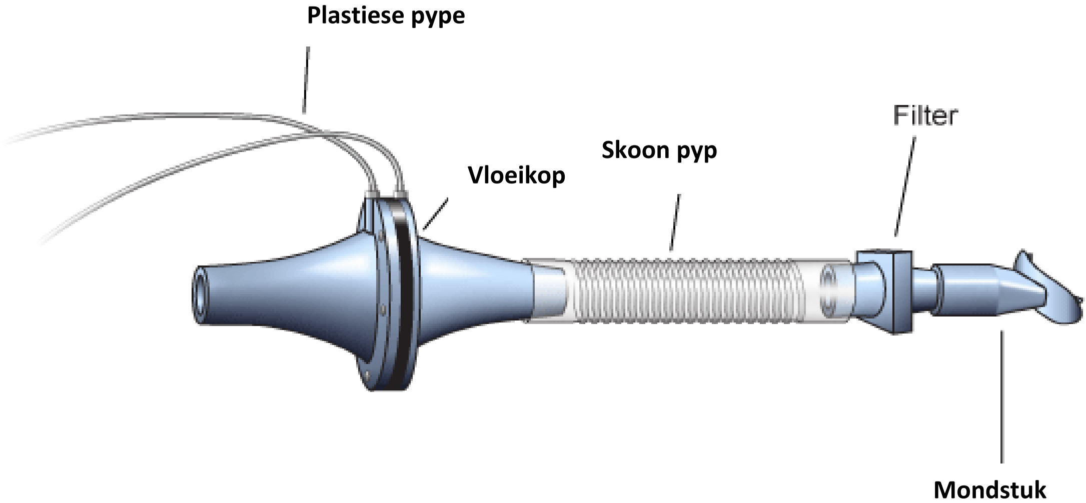
Figuur 1. ŉ Skematiese diagram van die menslike respiratoriese sisteem.

Spirometrie word meer en meer belangrik, soos respiratoriese siektes wêreldwyd toeneem. Spirometrie is die metode van keuse vir vinnige, betroubare sifting van pasiënte wat vermoedelik aan chroniese obstruktiewe pulmonêre siekte (COPS) lei. COPS is die 12de algemeenste oorsaak van wêreldwye sterftes en die 5de algemeenste oorsaak van sterftes in Westerse lande. Studies toon aan dat COPS kan styg tot die 3de grootse oorsaak van alle sterftes teen 2020. Meeste COPS gevalle kan voorkom word en omtrent 85-90% van gevalle word deur die gebruik en rook van tabak veroorsaak.

Heelwat belangrike aspekte van longfunksie kan bepaal word deur lugvloei en die ooreenstemmende veranderinge in longvolume te meet. In die verlede was dit normaalweg gedoen deur in ŉ spirometer asem te haal. Die vlak van ŉ drywende tenk het die mate van verandering in longvolume aangetoon. Vloei, F, was dan bereken vanaf die helling (tempo van verandering) van die volume, V:

$$F = \frac{dV}{dt}$$ *Vergelyking 1*

Lugvloei kan meer gerieflik, deur ŉ pneumotagometer (van Griekse afkoms, beteken "asemhalingsspoed berekenings toestel") bepaal word. Die samestelling van die PowerLab pneumotagometer word in Figuur 2 vertoon.



Figuur 2. Die PowerLab pneumotagometer.

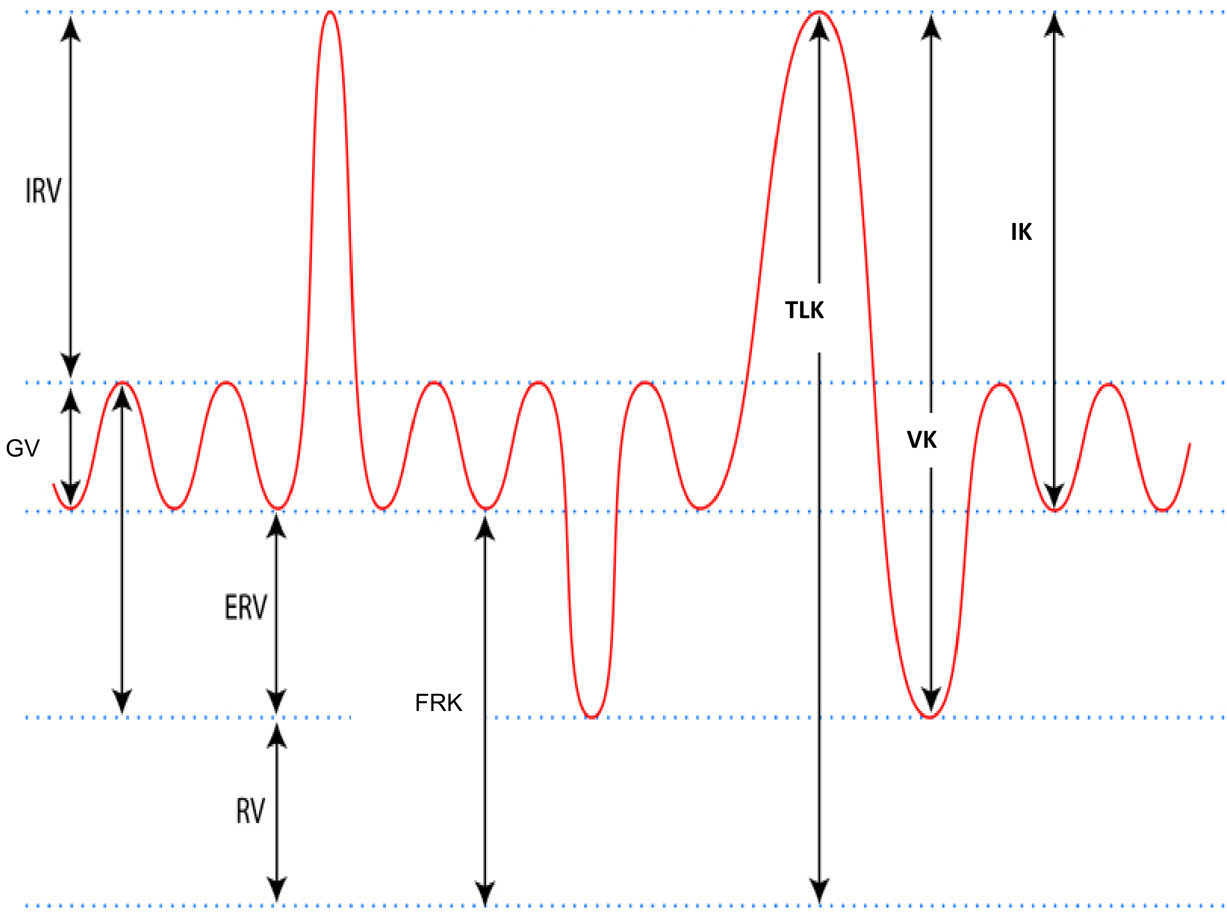
Verskeie tipes vloeimetende toestelle is beskikbaar en elke tipe het voordele en nadele. Die vloeikop wat jy vandag gaan gebruik is die "Lilly" tipe wat die verskil in druk aan beide kante van die gaasmembraan, met ŉ bekende weerstand, meet. Hierdie weerstand gee aanleiding tot ŉ klein verandering in druk wat proporsioneel tot die vloei tempo is. Die drukverskil word deur twee plastiese pype na die Spirometer Pod gelei, waar ŉ omsetter die druksein na ŉ veranderde spanning omskakel, waar dit deur die PowerLab registreer word en op die LabTutor vertoon word. Die volume, V, word dan bereken as die integraal van vloei:

$$V = \int F\, dt$$ Vergelyking 2

Hierdie integrasie verteenwoordig ŉ summasie oor tyd; die volume spoor wat gesien word in LabTutor gedurende die eksperiment, word verkry deur die agtereenvolgende verkrygde waardes van die vloeisein bymekaar te tel en die antwoord dienooreenkomstig te skaal. Elke keer wanneer ŉ nuwe opname begin, word die integraal tot zero geïinisialiseer.

ŉ Komplikasie in volumemeting word veroorsaak deur ŉ verskil in die lugtemperatuur tussen die Spirometer Pod (by omgewingstemperatuur) en die lug wat uit die longe uitgeasem word (teen liggaamstemperatuur). Die volume gas sit uit met verwarming, dus is die volume lug wat deur die longe uitgeasem word effens meer as dit wat ingeasem word. Dit veroorsaak dus dat die volume spoor dryf, soos bereken deur die integrasie van vloei, in die ekspiratoriese rigting. Om die dryf te verminder, moet die vloei tydens inspirasie en ekspirasie apart geïntegreer word, met die inspiratoriese volume gekorrigeer deur ŉ faktor gekoppel aan die BTPS faktor (*Engels*: body temperature, atmospheric pressure, saturated with water vapor). Die LabTutor sagteware maak hierdie korreksie.

Spirometrie maak dit moontlik dat verskeie komponente van longfunksie (sien Figuur 3, hieronder) gevisualiseer, gemeet en bereken kan word. Respirasie bestaan uit herhaalde siklusse van inspirasie, gevolg deur ekspirasie. Gedurende die respiratoriese siklus, word 'n spesifieke volume lug in die longe getrek, en daarna uitgeasem; hierdie volume is die getyvolume (GV). Tydens normale ventilasie is die respiratoriese tempo (RT) omtrent 15 respiratoriese siklusse per minuut. Hierdie waarde wissel met die vlak van aktiwiteit. Die produk van RT en GV is die Ekspiratoriese minuutvolume ($\dot{V}_E$), die hoeveelheid lug wat in een minuut van asemhaling uitgeasem is. Hierdie parameter verander ook volgens die vlak van aktiwiteit. Neem kennis dat die volume lug wat in die longe agterbly na 'n volle ekspirasie, residuele volume (RV), nie deur spirometrie gemeet kan word nie omdat 'n vrywilliger nie verder kan uitasem nie.



Figuur 3. Long volumes en kapasiteite.

Bewoording wat die student vertroud mee moet wees, *voordat* hy/sy klas toe kom.

Terminologie	Abbreviasie	Eenhede
Respiratoriese Tempo	RT	asemteue / min
Ekspiratoriese Minuut Volume	$\dot{V}_E$ =RT x GV	L/min
Long Volumes		
Getyvolume	GV	L
Inspiratoriese Reserwe Volume	IRV	L
Ekspiratoriese Reserwe Volume	ERV	L
Residuele Volume	RV (voorspelde)	L
Long Kapasiteite		
Inspiratoriese Kapasiteit	IK = GV + IRV	L
Ekspiratoriese Kapasiteit	EK = GV + ERV	L
Vitale Kapasiteit	VK = IRV + ERV + GV	L
Funksionele Residuele Kapasiteit	FRK = ERV + RV	L
Totale Long Kapasiteit	TLK = VK + RV	L
Long Funksie Toetse		
Piek Inspiratoriese Vloei	PIV	L/min
Piek Ekspiratoriese Vloei	PEV	L/min
Geforseerde Vitale Kapasiteit	FVK	L
Geforseerde Ekspiratoriese Volume	FEV_1	L
% FVK ekspireer in een sekonde	FEV_1/FVK x 100	

WAT JY IN DIE LABORATORIUM SAL DOEN
Daar is vyf oefeninge wat gedurende hierdie sessie voltooi moet word.

1. **Raak vertroud met die toerusting**. Tydens hierdie oefening, sal die student die beginsels van spirometrie leer, asook hoe integrasie van die vloeisein ŉ volume verskaf.

2. **Long volumes en kapasiteite**. Hier sal die student die respiratoriese siklus ondersoek en veranderinge in vloei en volume meet.

3. **Longfunksie toetse**. Hier sal die student parameters van geforseerde uitaseming meet wat gebruik word om longfunksie te evalueer

4. **Simulering van lugweg vernouing**. Tydens hierdie oefening sal die student ŉ lugwegvernouing simuleer.

5. **Veranderlikheid tussen groeplede.** Tydens hierdie oefening sal die student parameters van geforseerde ekspirasie vergelyk, wat by verskillende studente bepaal is.

PRAKTIKUM 2: DIE BEPALING VAN BLOEDDRUK

WAT OM VOOR DIE PRAKTIES TE DOEN

1. Lees die doelwitte deur.
2. Hersien die toepaslike teorie in jou kardiovaskulêre fisiologie notas of handboek.

WAT OM SAAM TE BRING

1. Sakrekenaar

DOELWITTE

Na hierdie praktikum behoort jy in staat te wees om:

1. die sfigmomanometer en stetoskoop te beskryf;
2. die sfigmomanometer te gebruik vir arteriële bloeddrukbepalings deur die betastingsmetode, die "narkotiseur"-metode, en met behulp van ‘n stetoskoop deur die beluisteringsmetode;
3. sistoliese en diastoliese bloeddruk te definieer;
4. die oorsaak van die Korotkov-klanke, en hulle nut in bloeddruk bepaling te verduidelik;
5. die polsdruk en gemiddelde arteriële bloeddruk te bereken;
6. die effek van oefening en liggaamsposisie op die bloeddruk te verduidelik;
7. te begryp hoe normale waardes (in hierdie geval van bloeddruk) bekom word;

INDIREKTE METING VAN DIE BLOEDDRUK

Om die bloeddruk m.b.v. die direkte metode te meet, word 'n kanule in 'n arterie geplaas. Dit is 'n moeisame, pynlike en potensiële gevaarlike prosedure. Dit word dus min gebruik.

Die indirekte metode is ’n nie-indringende, veilige, en relatief vinnige prosedure wat in die meeste gevalle geen pyn of ongerief veroorsaak nie. Die metode is dus geskik vir alledaagse gebruik. Dit gee egter vals hoë waardes in arms met 'n groot omtrek (a.g.v. spier of vet), en soms is dit, vir onbekende redes, moeilik om 'n lesing te kry.

Die apparaat wat gebruik word staan bekend as die sfigmomanometer en bestaan uit drie onderdele, nl. ’n gekalibreerde kwikmanometer, ’n plat rubbersak waaraan daar twee rubberbuise vas is, en 'n lugpompie. Die drie dele word d.m.v. die rubberbuisies verbind. Die handpomp blaas die rubbersak op, en die druk in die sak word dan m.b.v. die kwikmanometer vasgestel.

Die sak is in ’n materiaalomhulsel wat in die vorm van ’n lang verband is, en waarmee die rubbersak om die bo-arm van die pasiënt vasgedraai word. Dit word op so ’n wyse gedoen dat die rubbersak oor die mediale vlak van die bo-arm (oor die bragiale arterie) lê. Wanneer die sak opgepomp word, sal dit die bragiale arterie toedruk.

Drie metodes word beskryf:

a. **Die betastingsmetode**

Die proefpersoon sit of lê gemaklik. Die sfigmomanometer-band word so hoog op as moontlik om sy bo-arm gedraai en vasgeheg. Die band en die manometer word bymekaar aangesluit.

Terwyl die radiale pols deur die ondersoeker gelokaliseer word, word die klep op die handpompie toegedraai en lug in die sak ingepomp. Die druk word dan geleidelik verhoog, terwyl die pols noukeurig gevoel word en die manometer terselfdertyd dopgehou word. Wanneer die druk in die sakkie hoër as die maksimale druk in die arterie is, word die arterie afgesluit, en die radiale pols kan dan nie meer gevoel word nie. Dit gebeur in rustende jong mense by 'n druk van ongeveer 120-140 mm Hg. Verhoog die druk in die sak met 10 – 20 mmHg.

Terwyl die vinger steeds op die radiale pols gehou word, word die afblaasklep effens oopgedraai sodat lug **stadig** uit die band om die bo-arm ontsnap. Die druk daal nou en sodra die radiale pols weer gevoel word, word die druk afgelees en neergeskryf. Dit is die persoon se sistoliese bloeddruk. Rapporteer die resultaat tot die naaste 5 mm Hg. Meer "akkurate" metings het geen betekenis nie, want die druk in die arterie wissel meer as dit tydens asemhaling, en die metode self is nie akkuraat genoeg om meer presiese metings te bekom nie.

Herhaal hierdie prosedure 'n aantal kere en skryf die gemiddelde van die waardes neer (weer tot die naaste 5 mm Hg).

Let wel: slegs die sistoliese bloeddruk kan met behulp van die betastingsmetode bepaal word.

b. **Die "narkotiseur" metode**

Herhaal bogenoemde prosedure deur druk in die sak tot omtrent 10-20 mm Hg bo die sistoliese druk te verhoog. Verlaag die druk in die sak baie stadig.

In hierdie geval word die radiale pols nie betas nie. Hou egter die bokant van die kwikkolom dop. Wanneer die druk in die sakkie die sistoliese druk bereik, begin die kwikkolom te hop op en af. Skryf die druk in die sakkie neer wanneer dit begin plaasvind. Verlaag die druk verder, en meld die druk waar die hop bewegings ophou, of plotseling duidelik minder word. Dit is by benadering die diastoliese bloeddruk.

Hierdie is 'n gerieflike, maar nie 'n baie akkurate metode om die bloeddruk te meet nie. Nogtans is die metings in 'n persoon onder dieselfde omstandighede is vergelykbaar met mekaar. 'n Narkotiseur kan dus die veranderinge in 'n pasiënt se bloeddruk tydens 'n operasie maklik monitor. Hierdie metode word ook gebruik om die bloeddruk van persone wat gaan bloedskenk te meet.

c. **Die beluisteringsmetode**

Dieselfde apparaat as in (a) word gebruik. 'n Stetoskoop word egter addisioneel benodig. Die tutor sal die korrekte gebruik van hierdie instrument verduidelik.
Die betastingsmetode word eers uitgevoer om die benaderde sistoliese bloeddrukwaarde te bepaal. Die druk in die band word dan ongeveer 20 mmHg hoër gemaak en die diafragma van die stetoskoop word oor die mediale kant van die elmboogvou geplaas (net onderkant die armband, maar nie in aanraking daarmee nie). Die druk in die armband word dan geleidelik verminder, terwyl aandagtig geluister word. 'n Duidelike klopgeluid (Korotkov-klanke), wat die ritme (frekwensie) van die hart volg, word mettertyd gehoor. Hierdie klanke ontstaan wanneer die druk in die arterie net genoeg is om die arterie tydens sistolie vlugtig te open. Gedurende diastolie word die arterie egter weer, as gevolg van die hoë druk in die rubber sak, hard

gesluit. Die oomblik wanneer die Korotkov-klanke dus vir die eerste keer waargeneem word, is die sistoliese druk in die bragiale arterie.

Die Korotkov-klanke is eers sag, word dan harder, bereik 'n maksimum intensiteit en met verdere drukvermindering in die band, verdwyn dit skielik. Dit is die punt wanneer die diastoliese druk die druk in die band oorskry, en die arterie dus nie gedurende elke kardiale siklus toe geklap word nie. Die druk waar die klanke verdwyn verteenwoordig dus die "diastoliese" druk in die bragiale arterie (of laagste druk wat in die arterie voorkom, net voor die volgende polsslag dit weer omhoog stoot).

Notering van die resultate
Die bloeddruk word volgens internasionale gebruik as 'n breuk geskryf, met die sistoliese druk as "teller" en die diastoliese druk as "noemer". Die bloeddruk van 'n persoon wie se sistoliese bloeddruk 120 mm Hg is, en wie se diastoliese druk 80 mm Hg is, word dus as volg afgekort:

$$\frac{120}{80}\,mmHg$$

Hierdie is egter nie 'n werklike breuk nie, en mag nie vereenvoudig word nie. Dit is slegs 'n internasionaal aanvaarde afkorting vir bloeddrukwaardes.

Bloeddrukwaardes word altyd tot die naaste 5 mm Hg op- of afgerond.

Polsdruk is die verskil tussen die sistoliese en diastoliese drukke.

Die **gemiddelde arteriële bloeddruk** (d.w.s. die gemiddelde druk in die arterie tydens die kardiale siklus) kan sleg m.b.v. 'n kanule en gespesialiseerde toerusting wat die skommelinge in druk tydens die kardiale siklus demp, gemeet word. Die waarde kan egter in 'n rustende persoon geskat word, as die sistoliese en diastoliese drukke bekend is. Dit is nie die rekenkundige gemiddeld van die sistoliese en diastoliese drukke nie, omdat die druk tydens die kardiale siklus langer in die "diastoliese" gebied vertoef, as in die sistoliese gebied. Dit is by **benadering**:

(diastoliese druk) + [(polsdruk)/3]

OPDRAGTE

1. Skryf u bloeddruk neer in u notaboek deur gebruik te maak van ’n tabel, soortgelyk aan die een hieronder. Versamel al die waardes van die groep (of klas, indien beskikbaar) aan die einde van die praktikum. Hierdie waardes verteenwoordig die "normale"-waardes (gemiddeld en reikwydte) vir jong dames en/of mans. (Dit is hoe normaalwaardes verkry word!)

2. Meet bloeddruk wanneer die proefpersoon:
   a. in die liggende posisie is;
   b. in die staande posisie is;
   c. nadat oefening gedoen is (draf op en af 5 stelle trappe).

Herhaal die metings 3 keer in elke posisie en bereken die rekenkundige gemiddelde van die diastoliese en sistoliese waardes. Maak gebruik van die beluisteringsmetode om die sitoliese en diastoliese metings te voltooi.

	Liggend		**Staande**		**Na oefening**	
	Sistolies	*Diastolies*	*Sistolies*	*Diastolies*	*Sistolies*	*Diastolies*
Lesing 1						
Lesing 2						
Lesing 3						
Gemiddeld						
Polsdruk						

3. Verklaar die verskille tussen die resultate in die verskillende liggaamsposisies.
4. Verklaar die verandering in polsdruk na oefening.

PRAKTIKUM 3: NEUROLOGIESE TOETSE

WAT OM VOOR DIE PRAKTIES TE DOEN

1. Lees die doelwitte deur.
2. Hersien die volgende uit die neurofisiologie lesings:
   a. spierrekreflekse
   b. boonste en onderste motorneuronletsels
   c. nistagmus

3. Vind uit wat die sterkte (in diopters) van jou bril of kontaklense is.

WAT OM SAAM TE BRING

1. Sakrekenaar.
2. Trek kleurvolle klere vir die geleentheid aan!

DOELWITTE

Na hierdie praktikum behoort jy in staat te wees om:

1. ’n spierrekrefleks, ’n voetsoolrefleks en die pupilrefleks te kan beskryf en klinies te interpreteer;
2. gesigskerpte te meet;
3. die Ishihara-en Snellen kaarte te kan gebruik, en weet hoe hul werk;
4. die visuele- en gehoorreaksietye te bepaal, en die verskille in hul reaksietyd te kan verklaar;
5. optokinetiese en otokinetiese nistagmus op te wek;
6. geleidingsdoofheid en senuweedoofheid te onderskei;
7. die oftalmoskoop en otoskoop te gebruik.

REFLEKSE

Alle veranderlike aktiwiteite van en in die liggaam is response op een of meer prikkels. (Daar moet dus êrens 'n sensor bestaan wat die prikkel kan waarneem.) Wanneer 'n respons hoogs voorspelbaar en baie stereotipies is, word so 'n respons 'n "refleks" genoem. Reflekse is slegs die een uiteinde van 'n spektrum van response wat strek van baie stereotipiese reaksies (reflekse) tot die mees geïndividualiseerde en uiteenlopende response wat afhanklik is van die tyd van die dag, die gemoedsrus, aandagtigheid, en sosiale omstandighede, ens, ens.

Omdat 'n refleks, per definisie, hoogs voorspelbaar is, dui sy teenwoordigheid, aldan nie, die status aan van die senuweebane vanaf die sensor na die sentrale senuweestelsel en daarvandaan na die effektor orgaan (d.w.s. die refleksboog) nie. 'n Meer komplekse, voorwaardelike respons kan nie vir hierdie doeleinde gebruik word nie, want sy aanwesigheid word deur meer as net 'n intakte refleksboog bepaal.

a. **Die quadriceps-spierrekrefleks (sogenaamde "patellarefleks")**

Laat die proefpersoon gemaklik op ŉ stoel sit met die bo-bene gekruis, sodanig dat die spiere sowel as die patella-tendon ontspanne is. Tik met die reflekshamertjie op die patella-tendon.

OPDRAG:

1. Wat gebeur wanneer jy met die reflekshamertjie op die patellatendon tik?

2. Hoe verklaar jy hierdie reaksie, en waarom is dit so stereotipies?

3. Wat en waar is die sensors vir hierdie refleks?

4. Hoe loop die efferente baan na die quadricepsspier?

b. **Die pupilreflekse**

Die refleks word met behulp van ŉ flits in skemerlig ondersoek. Skerm die een oog af en skyn die skerp liggie van die flits vanaf die laterale kant in die pupil in. Let op hoe beide pupille reageer.

Skyn die lig in die oog vir net 1 sekonde, en vergelyk die reaksie met wat gebeur wanneer die lig vir 15 sekondes in die oog geskyn word.

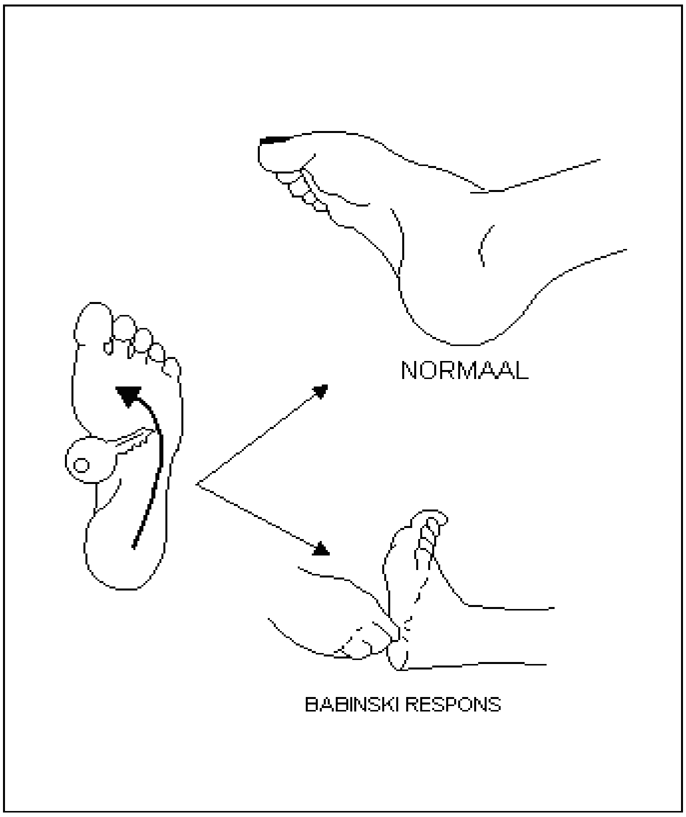
OPDRAG:

1. Wat gebeur wanneer jy ŉ flitsliggie in die regteroog skyn? Wat gebeur in die linker oog?

2. Wat en waar is die sensors vir hierdie refleks?

3. Wat is die efferente baan na die pupille?

c. **Voetsoolrefleks**
Stryk die voetsool soos in die skets aangedui.



OPDRAG:
1. Hoe reageer die tone wanneer die voetsool op hierdie wyse gestimuleer word?
2. Wat en waar is die sensors vir hierdie refleks?
3. Wat is die efferente baan wat verantwoordelik is vir die beweging van die tone?
4. Wat is ’n Babinski-respons, en wat beteken dit?

d. **Optokinetiese en otokinetiese nistagmus**
Die aanhoudende heen en weer bewegings van die oë, relatief stadig in die een rigting gevolg deur 'n rukbeweging in die teenoorgestelde rigting, word nistagmus genoem. Dit kan veroorsaak word deur beweging van 'n groot gedeelte van die gesigsveld oor die retina (optokinetiese nistagmus), soos wanneer die omgewing langs 'n spoorlyn vanuit 'n bewegende trein aanskou word. Dit kan ook veroorsaak word deur rotasie van die kop (of heel liggaam), soos wanneer 'n pirouette uitgevoer word, of wanneer 'n persoon op 'n draaistoel in die rondte gedraai word (otokinetiese nistagmus). Otokinetiese nistagmus ontstaan as gevolg van prikkeling van die vestibulêre apparaat (die sensors in die halfmaanvormige kanale).

Die doel van nistagmus is om op 'n bewegende voorwerp voor die oë te fikseer, en dit dan te volg vir so lank as wat dit voor die oë bly. Die blik word dan na 'n nuwe voorwerp (vorentoe in die rigting van die beweging) verskuif. Dit word dan gevolg totdat dit te ver in die teenoorgestelde rigting beweeg het. Op hierdie wyse bestaan die visie uit 'n reeks relatief stilstaande beelde in plaas van 'n smeer oor die retina. Laat die proefpersoon op ’n draaistoel posisie inneem. Draai die stoel vinnig in die rondte. Vier rotasies is voldoende.

Let op: 1. Die oogbewegings tydens die draaibewegings, wanneer die proefpersoon se oë oop is.
2. Kyk sorgvuldig na die bewegings van die oë onder die ooglede wanneer die prosedure herhaal word met die oë toe.
3. Kyk wat met die oë gebeur wanneer die draaistoel skielik gestop word (en die oë oop is).

Let wel: Rotasie veroorsaak o.a. nistagmus, en 'n gevoel van vertigo.

OPDRAG:
1. Waar en wat is die sensor vir optokinetiese nistagmus (d.w.s. wanneer die oë oop is)?
2. Waar en wat is die sensor vir otokinetiese nistagmus (d.w.s. wanneer die oë toe is)?
3. Wat is die efferente bane vir hierdie refleks?
4. Wat veroorsaak die nistagmus wanneer die tolbeweging skielik stop? Is dit 'n optokinetiese of 'n otokinetiese nistagmus?

GEHOORTOETSE
Hierdie toetse word uitgevoer om tussen geleidings- en senuweedoofheid te onderskei.
Geleidingsdoofheid verwys na ŉ blokkering van klankgolwe soos dit deur die eksterne en middeloor na die sensoriese areas van die binne-oor gelei word. Dit kan die gevolg wees van was, watte of benerige groeisels in die eksterne gehoorkanaal, of deur fibrose van die trommelvlies, vog in die middeloor, of artritis van die gehoorbeentjies.
Senuwee-doofheid verwys na verworwe of oorerflike skade aan die sensors in die koglea, of aan kraniaalsenuwee VIII.

<u>Rinne se toets</u>
Plaas die voetstuk van ŉ trillende stemvurk op die mastoïedbeen, agter die oor. Wag totdat die persoon die geluid nie meer kan hoor nie. Hou die trillende stemvurk nou regoor die oor. Kan die persoon dit weer hoor, aldan nie?

Normaalweg klink luggeleidingsklanke harder as dié wat met been gelei word. Indien die meatus, trommelvlies of middeloor aangetas is deur siekte, is luggeleiding swakker as beengeleiding. Wanneer die koglea of gehoorsenuwee defek is, sal luggeleiding beter as beengeleiding wees (beide word egter minder goed gehoor as normaal).

<u>Weber se toets</u>
Plaas die voetstuk van ŉ trillende stemvurk in die midlyn van die skedel (bv. op die voorkop of op die verteks). Vra die persoon aan watter kant, indien enige, hy/sy die klank die hardste hoor. Indien die geluid ewe hard in beide ore is, vra die persoon om 'n vinger in een oor te plaas, om sodoende 'n geleidingsdoofheid te skep. Aan watter kant is die klank nou die hardste?

Wat sal gebeur indien daar 'n eensydige senuweedoofheid bestaan?

OFTALMOSKOPIE
Indien u geen bril dra nie, stel die oftalmoskoop se groot rotor op 0-diopter. As u normaalweg ŉ bril dra, haal dit af en stel die rotor sodanig dat u brillens in die loergaatjie verskyn. Kyk deur die gaatjie om vas te stel dat die lens die regte een vir u oog is (alles in die lokaal is in fokus). As u kontaklense dra gaan voort soos normaal (d.w.s. geen lens in die loergaatjie nie).

Die ondersoek word in skemerlig of in die donkerte gedoen om maksimale pupilverwyding te bevorder.

Die proefpersoon sit of staan op 2 m afstand van die ondersoeker, met die oë op dieselfde vlak as dié van die ondersoeker. Vra dat die proefpersoon in die verte oor jou **regterskouer** kyk. Skakel die oftalmoskoop se ligbron aan. Kyk met jou **regteroog** deur die loergaatjie na die poefpersoon se gesig. Indien die oftalmoskooplig op die proefpersoon se gesig val, met die **regteroog in die middel van die kollig**, dan gloei die pupil helder rooi (soos 'n katoog!).

Nader die proefpersoon se **regteroog**, en maak seker dat die pupil sy helder rooi gloed behou. Die proefpersoon bly in die verte, oor jou regterskouer, kyk, en nie na die liggie nie.

Op ŉ afstand van omtrent 2 cm word die oogfundus duidelik gesien:

1. die optiese skyf – ŉ ovaalvormige, rooskleurige kol teen die dieprooi agtergrond van die retina.
2. Die retina bloedvate wat vanaf die skyf uitstraal; die arteries is helderder rooi van kleur met ŉ kleiner deursnit as die donkerblou venes.
3. Die fovea (wat geen groot bloedvate bevat nie) word gesien indien u die persoon vra om na die liggie te kyk. Dit lê ongeveer twee skyfwydtes horisontaal en lateraal vanaf die optiese skyf.

OPDRAG:
Ondersoek die fundus van minstens twee persone en maak ŉ skets van wat u gesien het.

GEBRUIK VAN DIE OTOSKOOP
Laat die proefpersoon op ŉ stoel sit. Steek die tregter van die otoskoop versigtig in die gehoorgang in, terwyl die pinna na agter en boontoe getrek word. Skakel die liggie aan en besigtig die styfgespanne, halfdeurskynende vlies noukeurig. Die umbo is effens ingetrek en die posisie van die malleus vertoon as ŉ riffie wat teen die rand van die membraan eindig (uitsteek). ŉ Ligkeël met die punt by die umbo strek gewoonlik na onder en na vore oor die onderste deel van die membraan.

DIE SNELLENKAART
Die Snellen-kaart bestaan uit 9 rye swart op wit gedrukte letters. Die ry met die grootste letters is heelbo en daarna word die letters geleidelik kleiner na onder. Die nommers (60, 36, 24, 18, 12, 6, en 4) onder elke lyn dui die afstand in meters aan waarvandaan die “gemiddelde” persoon daardie letters net duidelik kan lees. Die gaping in bv. die letter "C", wat hom van 'n "O" onderskei, maak dan ’n hoek van 1 minuut by die oog. Dit, op sy beurt, beteken dat die gaping in die beeld van die "C" op die retina groter as die deursnit van een keëltjie op die fovea is. (Daar moet minstens een ongestimuleerde keëltjie wees om die gaping in die sirkel van die letter "C" vas te kan tel.) Snellen se toets bepaal dus die "twee-punt diskriminasie vermoë" van die oë.

<u>Prosedure</u>
i. Hang die kaart teen ’n goed beligte muur.
ii. Staan op ’n afstand van presies 6 meter van die muur.
iii. Hou een oog toe met u hand.
iv. Lees die rye van bo af met die ander oog, totdat twee of meer foute begaan word in ’n bepaalde ry.
v. Noteer die ry net bokant (d.w.s. die laaste ry wat korrek gelees kon word).
vi. Toets die ander oog op dieselfde wyse (met en sonder bril).

<u>Notering van uitslae</u>:
Die visuele akuïteit, of gesigskerpte, word met twee syfers aangedui: die afstand vanaf die kaart waarop die toets gedoen is (m.a.w. 6 m), en die “naam” van die laaste ry wat die persoon met minder as 2 foute kon lees. Hierdie 2 syfers word, net soos die arteriële bloeddruk, deur middel van ’n “breuk” aangedui, hoewel dit in werklikheid nie ’n wiskundige breuk is nie. Die afstand vanaf die kaart is die "teller" van die "breuk" (altyd 6 in julle geval), en die naam van die ry is die "noemer". Dit mag dus nie ‘vereenvoudig’ word nie. 6/6 (d.w.s. gemiddelde visie) bly 6/6 en word nie tot 1.0 vereenvoudig nie. Indien die persoon slegs die boonste letter korrek kon identifiseer, dan is sy/haar visuele akuïteit 6/60. (Die Amerikaners doen dieselfde toets in "voet", met die gevolg dat 6/6 visie word 20/20 visie). Om 'n motor te mag bestuur, word 'n gesigskerpte (met bril) van minstens 6/12 vereis.

ROOI-GROEN KLEURBLINDHEID
Normale kleurvisie is trichromaties, d.w.s. in die retina kom 3 tipes keëltjies voor, elkeen maksimaal gevoelig vir 'n ander deel van die spektrum, nl. rooi, groen en blou. In omtrent 8% van mans is die rooi-gevoelige keëltjies se maksimum gevoeligheid na die rooi-oranje of oranje gedeelte van die spektrum verskuif (in "protanomalie"), of die groen-gevoelige keëltjies se maksimum gevoeligheid na die geel-groen of geel gedeelte van die spektrum verskuif (in "deuteranomalie"). Protanomalie en deuteranomalie gee aanleiding tot sogenaamde rooi-groen kleurblindheid. Dit is 'n verkeerde benaming, want hierdie persone kan rooi en groen voorwerpe amper net so goed as normale mense sien en onderskei. Meeste persone met rooi-groen kleurblindheid is, in der waarheid, onbewus van hul "gebrek", wat slegs d.m.v. spesiale toetse aan die lig kom. Die primêre defek is dat rooi vir hulle nie so opvallend is as wat dit vir normale persone is nie. Dit is die basis van die Ishihara toets.

Die Ishihara toets

Dit bestaan uit kaarte met veelkleurige kolle. Van die kolle (gerangskik in die vorm van 'n syfer) bevat klein hoeveelhede rooi kleurstof, terwyl die res van die kolle dit nie bevat nie (of andersom). Verberg in dieselfde kaart is 'n tweede syfer wat met kolle in bv. ligte kleure (teen 'n donkerder agtergrond) gevorm word. Normale persone sien onmiddellik die syfer wat deur die rooi-bevattende kolle gevorm word, terwyl die rooi-groen kleurblind persone die ander syfer sien. Dit is ondanks die feit dat die sogenaamde kleurblinde persone die kleur van die individuele kolle korrek as "pienk", "oranje", of "bruin" (ens) kan identifiseer.

Prosedure

1. Pak die Ishihara kaarte op 'n goed beligte tafel uit (verkieslik in direkte sonlig).
2. Laat die proefpersoon die kaarte opeenvolgens lees, op normale lees-afstand.
3. Merk die foute wat die proefpersoon maak op grond van die inligting wat in die kaartstel verskaf word.
4. Noteer die aantal kleurblinde persone, en hul geslag.
5. Ondersoek die kaarte met 'n rooi, groen en blou filter, om vas te stel hoe die kaarte gemaak is. Let op hoe rooi/pienk op die kaarte gebruik word.
6. Indien 'n rooi-groen kleurblinde persoon in die klas aanwesig is, toets hul vermoë om verskillende kleure in die omgewing te identifiseer.

Let wel: Die moeders en dogters van rooi-groen kleurblinde mans het, interessantheidshalwe, tetrachromatiese kleurvisie: rooi, geel (of geel-groen), groen en blou in die geval van deuteranomalie, en rooi, oranje (of rooi-oranje), groen en blou in die geval van protanomalie. Dit beteken hul kan kleure beter as normale trichromatiese persone onderskei!

OPDRAG:

1. Wat is die genetika van rooi-groen kleurblindheid, en waarom het vroulike draers van die aandoening tetrachromatiese kleurvisie?

2. Kan vroue rooi-groen kleurblind wees?