Module
Anatomie en fysiologie

De CO_2-voetafdruk van dit drukwerk is berekend met ClimateCalc en gecompenseerd bij: treesforall.nl

www.climatecalc.eu
Cert. no. CC-000057/NL

Colofon

Auteurs
Esther van Schuur
Henriëtte van Grinsven
Marianne de Jonge
Marieke Poort

Redactie
Clazien Rodenburg, Tekstbureau RoMein

Beeldverwerking
ARKA media BV

Het Ontwikkelcentrum heeft ernaar gestreefd de auteursrechten te regelen volgens de wettelijke bepalingen. Bent u desondanks van mening dat we u hebben benadeeld, dan kunt u contact met ons opnemen.

Tweede herziene druk, 2018

© 2018 Ontwikkelcentrum, Nederland

Email: info@ontwikkelcentrum.nl
Internet: www.ontwikkelcentrum.nl

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opname of op enig andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van het Ontwikkelcentrum.

Inhoudsopgave

Inleiding 6

Hoofdstuk 1 De huid 9
- 1.1 Oriëntatie 9
- 1.2 Functies van de huid 10
- 1.3 Anatomie van de huid 11
- 1.4 Overige structuren 14
- 1.5 Klieren 17
- 1.6 Haren, schubben en veren 19
- 1.7 Afwijkingen 23
- 1.8 Samenvatting 25
- 1.9 Opdracht 26

Hoofdstuk 2 Het beweginsstelsel 29
- 2.1 Oriëntatie 29
- 2.2 Functies en opbouw bewegingsstelsel 30
- 2.3 Het skelet 31
- 2.4 Benige verbindingen 33
- 2.5 Spieren en pezen 36
- 2.6 De botten van het skelet 37
- 2.7 Anatomie van beenderen 40
- 2.8 De skeletspieren 43
- 2.9 Anatomie van skeletspieren 48
- 2.10 Afwijkingen 49
- 2.11 Samenvatting 51
- 2.12 Opdracht 52

Hoofdstuk 3 De bloedsomloop 57
- 3.1 Oriëntatie 57
- 3.2 Opbouw van de bloedsomloop 58
- 3.3 Anatomie van het hart 59
- 3.4 Fysiologie van het hart 62
- 3.5 Bloedvaten 64
- 3.6 De kleine en de grote bloedsomloop 67
- 3.7 Lymfevaten en lymfeknopen 69
- 3.8 Slagaders, haarvaten en aders 71
- 3.9 Afwijkingen 73
- 3.10 Samenvatting 75
- 3.11 Opdracht 75

Hoofdstuk 4 Bloed en bloedvormende organen **79**
4.1 Oriëntatie 79
4.2 Bloedvormende organen 80
4.3 Bloedcellen en bloedplasma 82
4.4 Soorten witte bloedcellen 84
4.5 Stolling 85
4.6 Transport 86
4.7 Signaalstoffen 88
4.8 Afwijkingen 89
4.9 Samenvatting 91
4.10 Opdracht 92

Hoofdstuk 5 Het ademhalingssetsel **95**
5.1 Oriëntatie 95
5.2 Opbouw en functie van het ademhalingsstelsel 96
5.3 De voorste luchtwegen: de neus- en keelholte 97
5.4 De voorste luchtwegen: het strottenhoofd en de luchtpijp 99
5.5 De diepe luchtwegen: de longen 100
5.6 Ademhalingsspieren 103
5.7 Vogels 107
5.8 Afwijkingen 108
5.9 Samenvatting 111
5.10 Opdracht 112

Hoofdstuk 6 Het spijsverteringskanaal **115**
6.1 Oriëntatie 115
6.2 Functie en bouw spijsverteringsstelsel 116
6.3 De mond en de mondholte 117
6.4 Het gebit 119
6.5 De keelholte 122
6.6 De slokdarm 124
6.7 De maag 125
6.8 De dunne darm 127
6.9 De dikke darm 129
6.10 De lever en de galblaas 131
6.11 De alvleesklier 134
6.12 Herkauwers 136
6.13 Haasachtigen en knaagdieren 139
6.14 Vogels 141
6.15 Afwijkingen 143
6.16 Samenvatting 147
6.17 Opdracht 149

Hoofdstuk 7 Nieren en urinewegen **155**
7.1 Oriëntatie 155
7.2 Opbouw en functies van het urinevormend apparaat 156
7.3 De nieren 157
7.4 De urineleiders en de blaas 158
7.5 Overige functies van de nieren 160
7.6 Afwijkingen 162
7.7 Samenvatting 164
7.8 Opdracht 165

Hoofdstuk 8 Het zenuwstelsel **167**
8.1 Oriëntatie 167
8.2 Opbouw en indeling 168
8.3 Het centrale zenuwstelsel 170
8.4 Het perifere zenuwstelsel 173
8.5 Het willekeurige en onwillekeurige zenuwstelsel 174
8.6 Afwijkingen 176
8.7 Kopzenuwen en grote perifere zenuwen 178
8.8 Samenvatting 179
8.9 Opdracht 180

Hoofdstuk 9 De zintuigen **183**
9.1 Oriëntatie 183
9.2 De ogen 184
9.3 De oren 187
9.4 De neus 190
9.5 De bek 191
9.6 Tastzintuigen 192
9.7 Afwijkingen 193
9.8 Het orgaan van Jacobson 194
9.9 Samenvatting 195
9.10 Opdracht 196

Hoofdstuk 10 De hormoonhuishouding **199**
10.1 Oriëntatie 199
10.2 Hormonen 200
10.3 De hypothalamus en de hypofyse 202
10.4 Schildklieren en bijschildklieren 204
10.5 Nieren en bijnieren 205
10.6 De alvleesklier 207
10.7 Geslachtsklieren 209
10.8 Weefselhormonen 210
10.9 Afwijkingen 211
10.10 Samenvatting 212
10.11 Opdracht 213

Inleiding

KWALIFICATIEDOSSIER DIERVERZORGING

De inhoud van de module Anatomie en fysiologie is onderdeel van een serie modulen voor het kwalificatiedossier Dierverzorging. Meer in het bijzonder sluit de inhoud van deze module aan bij het Basisdeel Kerntaak 1 Zorgdragen voor dieren van dit kwalificatiedossier.

ANATOMIE EN FYSIOLOGIE

Om dieren professioneel te kunnen verzorgen, is kennis van de anatomie en fysiologie van die dieren noodzakelijk. Anatomie is kort gezegd de bouw van het lichaam. In deze module dus de bouw van het dierlijk lichaam. Het gaat dan bijvoorbeeld om de bouw van het skelet, het ademhalingsstelsel en de nieren. De fysiologie houdt zich bezig met levensprocessen van mensen, dieren en planten. Zo bestudeert de fysiologie bijvoorbeeld de stofwisseling en werking van het spijsverteringsstelsel.

HOOFDSTUKKEN 1 TOT EN MET 5

De module Anatomie en fysiologie bestaat uit tien hoofdstukken die samen de anatomie en fysiologie van meerdere diersoorten behandelen met de nadruk op honden en katten. Hoofdstuk 1 gaat over de huid het grootste orgaan van het lichaam. De huid geeft vaak een duidelijke indicatie van de gezondheid van een dier. Om te kunnen bewegen hebben dieren een skelet en spieren nodig. Zij zijn belangrijke onderdelen van het bewegingsstelsel waarover hoofdstuk 2 gaat. De bloedsomloop en het bloed zijn van groot belang voor een gezond lichaam. Hierover gaat het in hoofdstuk 3 De bloedsomloop en hoofdstuk 4 Bloed en bloedvormende organen. Het ademhalingsstelsel, zorgt samen met de bloedsomloop voor transport van zuurstof en koolstofdioxide. Dit is nodig om het lichaam goed te laten werken. Zonder zuurstof zou er geen leven mogelijk zijn. In hoofdstuk 5 Het ademhalingsstelsel leer je alles over de ademhaling bij dieren en wat er direct mee te maken heeft. Elk lichaam heeft voedingstoffen en water nodig om te kunnen functioneren. Met deze voedingsstoffen wordt het lichaam op temperatuur gehouden, kunnen de hersenen werken en kan het hart bloed rondpompen.

HOOFDSTUKKEN 6 TOT EN MET 10

Hoe het spijsverteringsstelsel werkt leer je in hoofdstuk 6. Alle dieren en mensen moeten een paar keer per dag plassen. Soms is de urine donker gekleurd, soms lijkt het net water. Soms ruikt urine sterk of stinkt zelfs, soms ruik je nauwelijks iets. Hoe komt dat? Onder andere die vraag beantwoordt hoofdstuk 7 Nieren en urinewegen. Hoofdstuk 8 gaat over het zenuwstelsel, dat er bijvoorbeeld voor zorgt dat organen en orgaanstelsels goed op elkaar zijn afgestemd. Zintuigen, zoals ogen, neus en oren, bestaan uit cellen die prikkels omzetten in impulsen die naar het zenuwstelsel worden door gegeven. In hoofdstuk 9 staan de zintuigen van dieren centraal. Het laatste hoofdstuk is 10 Hormonen. Er zijn processen in het lichaam die niet vanuit de hersenen worden gestuurd. Signalen kunnen ook via het bloed worden doorgegeven met behulp van signaalstoffen. Deze signaalstoffen noemen we hormonen. De inhoud van deze module Anatomie en fysiologie vormt een belangrijke basis voor jouw kennis op het gebied van dierverzorging.

VERDIEPINGSSTOF

Sommige onderdelen in deze module hebben een oranje kopje en zijn voorzien van een plusteken. Is dat het geval dan is er sprake van plusstof voor leerlingen die onderwijs volgen op niveau 4. Deze lesstof is in principe alleen voor deze leerlingen bedoeld.
Veel leerplezier!
De auteurs



Leerdoelen

Aan het eind van dit hoofdstuk heb je de volgende leerdoelen behaald.

- Je kunt de functies van de huid noemen.
- Je kunt de lagen en cellen noemen waaruit de huid is opgebouwd.
- Je kunt vertellen welke lichaamsstructuren er tot het orgaan de huid behoren.
- Je kunt de klieren in de huid benoemen en vertellen wat hun functie is.
- Je kunt de verschillende soorten huidbedekking noemen en vertellen wat hun functie is.
- Je kunt vier belangrijke aandoeningen van de huid noemen.

HOOFDSTUK 1

De huid



1.1 ORIËNTATIE

De huid (cutis) is het grootste orgaan van het lichaam. De huid bestaat uit het vel, maar ook uit een aantal speciale structuren, zoals de nagels, de zoolkussens en de neusspiegel. De huid geeft een vrij belangrijke indicatie voor de gezondheid van een dier. Wanneer de huid afwijkingen vertoont, kan dit een aanwijzing zijn voor afwijkingen in het lichaam van het dier. De huid heeft veel functies.

1.2 FUNCTIES VAN DE HUID

BESCHERMING

Cutis

De huid (**cutis**) zorgt voor een scheiding tussen het lichaam en de buitenwereld. De huid zorgt dat er geen nuttige stoffen het lichaam verlaten. Zonder de huid zou het water in het lichaam snel verdampen. Ook biedt de huid bescherming tegen invloeden van buitenaf, zoals chemicaliën, bacteriën en zonlicht.

LICHAAMSTEMPERATUUR

De huid zorgt dat de lichaamstemperatuur gehandhaafd blijft. In koude omstandigheden houdt de huid warmte vast door isolatie. In de zomer en bij inspanning zorgt de huid van sommige diersoorten door zweten juist voor het afvoeren van overtollige warmte.

SIGNALEN

In de huid liggen veel zenuwen die druk, pijn en temperatuur kunnen waarnemen. Hierdoor waarschuwt de huid het dier bijvoorbeeld bij een knellende riem, een wondje of bij aanraking van heet asfalt.

VOEDING

Ten slotte gebruikt het lichaam de huid als opslagplaats van reservestoffen. Zo zit er vetweefsel onder de huid, dat onder andere een energievoorraad is voor het dier. Ook maakt de huid zelf voedingsstoffen aan. In de huid wordt bij veel dieren vitamine D aangemaakt, onder invloed van zonlicht. Vitamine D is onmisbaar voor het goed functioneren van het lichaam. De huid van onder andere honden en katten produceert nauwelijks vitamine D.

VRAGEN

1. Op welke twee manieren zorgt de huid voor bescherming?

2. Waarvoor heeft de huid een gevoelsfunctie?

A. druk
B. pijn
C. temperatuur
D. druk, pijn en temperatuur

3. Wat is geen functie van de huid?

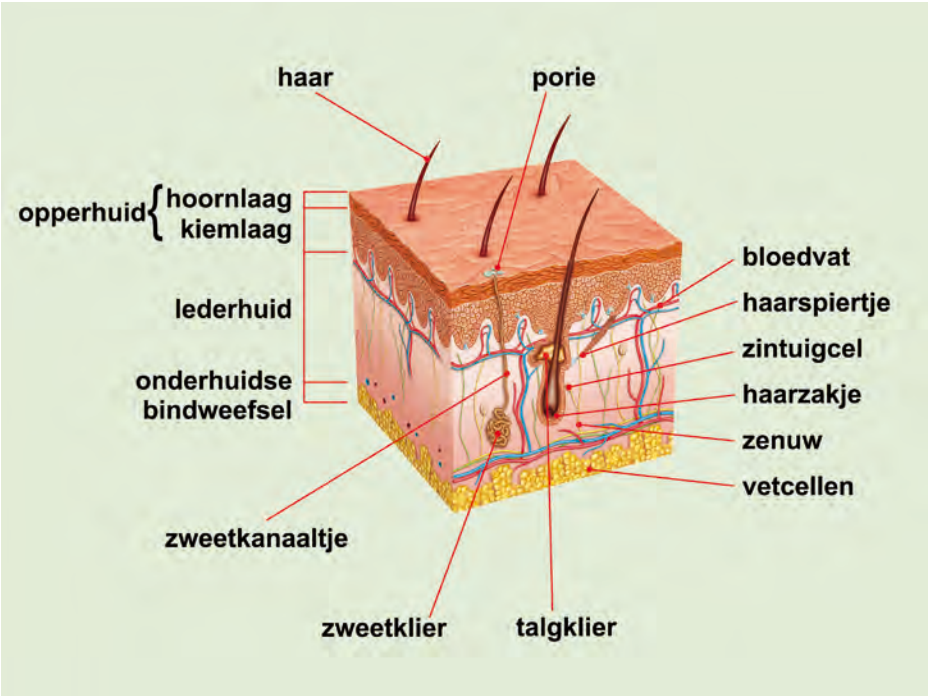
A. beschermen tegen bacteriën
B. handhaven lichaamstemperatuur
C. aanmaken van vitamine C
D. opslaan van reservestoffen

1.3 ANATOMIE VAN DE HUID

HUIDLAGEN

De huid bestaat uit meer dan alleen een dun velletje. De huid bestaat uit drie verschillende lagen:

- de opperhuid (epidermis);
- de lederhuid (dermisof corium);
- de onderhuid (hypodermis).

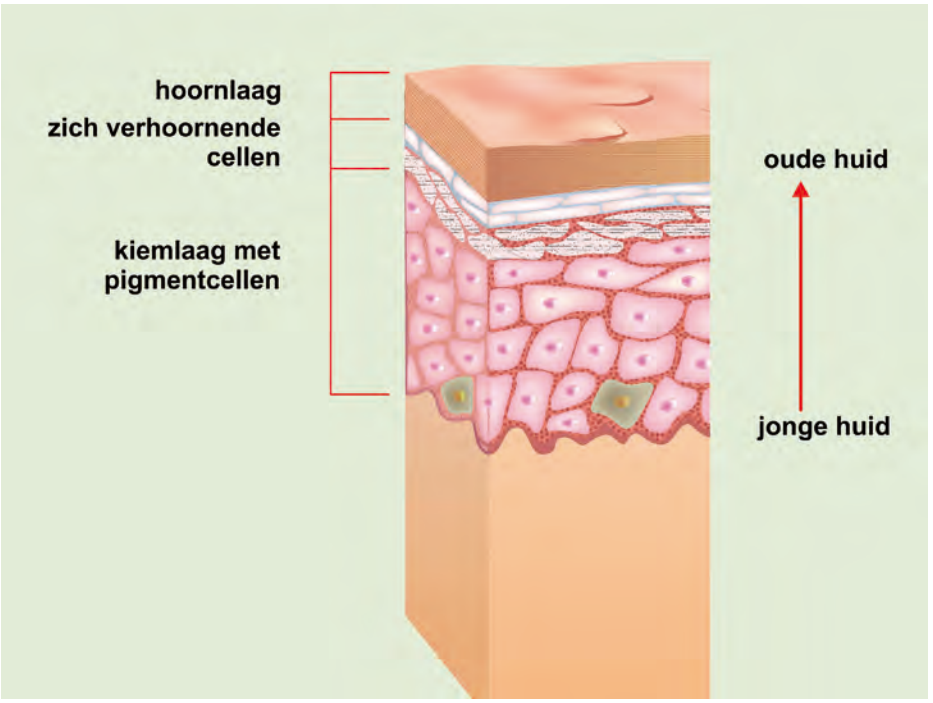


Afb. 1.3 De lagen van de huid

OPPERHUID

Opperhuid
Epidermis
Kiemlaag
Hoornlaag
Stratum basale
Stratum germinativum
Stratum corneum

De **opperhuid** (**epidermis**) bestaat uit een aantal laagjes platte cellen: de **kiemlaag** en de **hoornlaag**. De onderste laag is de kiemlaag (**stratum basale** of **stratum germinativum**). De kiemlaag bestaat uit snel delende cellen, die naar boven doorschuiven en zo de huid steeds vernieuwen. Deze cellen produceren een ondoordringbaar eiwit (keratine). Dit eiwit beschermt het dier tegen invloeden van buitenaf. In de kiemlaag liggen ook de pigmentcellen, die kleurstof afgeven aan de cellen en bepalen welke kleur de huid heeft. De buitenste laag is de hoornlaag (**stratum corneum**). De hoornlaag slijt af om schadelijke stoffen en ziektekiemen te verwijderen. Hierbij ontstaan huidschilfers. Wanneer cellen sneller gevormd worden dan ze afsterven, ontstaat er een dikkere hoornlaag: eelt. Bij honden duurt het ongeveer twintig dagen voordat een nieuwe cel uit de kiemlaag de hoornlaag bereikt en afsterft.



Afb. 1.4 De opbouw van de opperhuid

LEDERHUID

Lederhuid
Dermis
Corium
Bindweefsel

De **lederhuid** (**dermis** of **Corium**) ligt onder de kiemlaag van de opperhuid en bestaat uit vrij veel **bindweefsel**. Dit bindweefsel bevat veel vezels, die zorgen voor stevigheid. In de lederhuid liggen:

- bloedvaatjes;
- zintuigcellen;
- haarzakjes met haarspiertjes;
- zweetklieren;
- talgklieren.

De bloedvaatjes voeden de lederhuid en de opperhuid. Ook spelen ze een belangrijke rol bij de temperatuurregulatie. Als het dier het warm heeft, worden de bloedvaatjes in de huid wijder, waardoor er meer bloed door de huid stroomt. Hierdoor wordt de huid opgewarmd. De huid geeft deze warmte weer af aan de buitenlucht. Als het dier het koud heeft, worden de bloedvaatjes nauwer. Er stroomt dan minder bloed door de huid, waardoor ook minder warmte wordt afgegeven.

ONDERHUID

Onderhuid
Hypodermis
Subcutis

De **onderhuid** (**hypodermis** of **subcutis**) bestaat net als de lederhuid uit bindweefsel. Dit is vezelrijk weefsel dat zorgt voor stevigheid. Er is minder stevigheid dan bij de lederhuid, doordat de onderhuid veel elastisch weefsel bevat. De taak van de onderhuid is dan ook de huid elastisch te verbinden met de onderliggende structuren, zoals de spieren. Soms is die verbinding erg los, bijvoorbeeld in de nek van een dier. Een moederdier kan een jong probleemloos bij het nekvel pakken. In de onderhuid bevinden zich ook veel vetcellen.

Dat zijn bindweefselcellen die vet hebben opgeslagen. De vetcellen dienen als reservebron voor energie. Ze vormen een isolerende laag die warmte vasthoudt. Bovendien geeft dit vet extra bescherming tegen geweld en vangt het schokken op, als een soort stootkussen. De onderhuid is de laag van de huid die het meest het uiterlijk van het dier bepaalt. Zo ziet een magere hond er heel anders uit dan een te dikke rasgenoot.



Afb. 1.5 Een normale beagle en een te dikke beagle



Afb. 1.6 Een Jemen kameleon.

WIST JE DAT?

Kameleons hebben kleine kristallen onder hun huid. Als de huid uitrekt of inkrimpt, verandert de afstand tussen deze kristallen. Hierdoor wordt het licht anders gereflecteerd. De kameleon verandert dan van kleur.

ZO VERANDERT EEN KAMELEON VAN KLEUR.

VRAGEN

4. Uit welke drie lagen is de huid opgebouwd?

5. In welke huidlaag bevinden zich de volgende structuren?

A. haarzakjes: opperhuid / lederhuid / onderhuid
B. talgklieren: opperhuid / lederhuid / onderhuid
C. verhoornde cellen: opperhuid / lederhuid / onderhuid
D. vetcellen: opperhuid / lederhuid / onderhuid
E. zintuigcellen: opperhuid / lederhuid / onderhuid
F. zweetklieren: opperhuid / lederhuid / onderhuid

6. De huid zorgt dat er geen nuttige stoffen het lichaam verlaten én dat er geen schadelijke stoffen het lichaam binnen kunnen dringen.

A. Als het dier het warm heeft vernauwen de bloedvaten zich.
B. Als het dier het warm heeft verwijden de bloedvaten zich.

7. Waar bevinden de pigmentvormende cellen zich?

A. in het bindweefsel van de lederhuid
B. in de elastische vezels van de onderhuid
C. in de kiemlaag van de opperhuid
D. in de hoornlaag van de opperhuid

8. Welk weefsel zorgt voor stevigheid in de huid?

1.4 OVERIGE STRUCTUREN

MEER DAN ALLEEN HUID

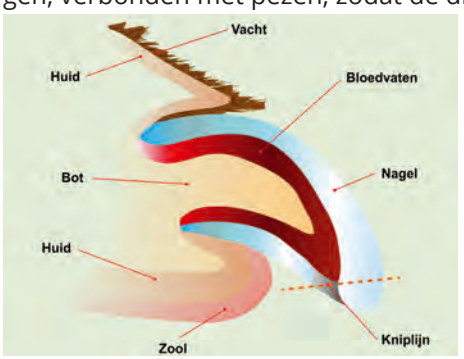
De huid bestaat niet alleen uit de huid als zodanig, maar ook uit een aantal speciale structuren, zoals de nagels, de zoolkussentjes aan de poten en de neusspiegel.

NAGELS

Keratine

De nagels bestaan voornamelijk uit opperhuid. De kiemlaag van de nagels deelt zich snel. Hierbij wordt zo veel ondoordringbaar eiwit (**keratine**) gevormd, dat de nagels hard worden. In de natuur groeien nagels even snel als ze afslijten. Nagels van veel dieren zijn rond van vorm, in tegenstelling tot de menselijke platte nagels. Nagels bevatten soms pigment, waardoor ze donker zijn. In de nagel loopt een bloedvaatje, het 'leven', dat bij donkere nagels moeilijk zichtbaar is. De huidranden rondom de nagel noem je het **nagelbed**. De buitenste laag van de nagel slijt bij veel dieren af. Als dit laagje loslaat, noem je dat een nagelhulsje. Nagels zijn bij een aantal dieren, zoals katachtigen, verbonden met pezen, zodat de dieren ze kunnen intrekken en uitslaan.

Nagelbed



Afb. 1.7 De nagel van een hond



Afb. 1.8 Een ingetrokken en een uitgeslagen nagel van een kat