

**Aanteekeningen over de ontleedkunde van den carpus der zoogdieren :
academisch proefschrift ter verkrijging van den graad van Doctor in de
Wis- en Natuurkunde, aan de Hoogeschool te Leiden ... / door Willem
Theodoor Vrolik.**

Contributors

Vrolik, Willem Theodoor.
Royal College of Surgeons of England

Publication/Creation

Leiden : E.J. Brill, 1866.

Persistent URL

<https://wellcomecollection.org/works/b4bddqcu>

Provider

Royal College of Surgeons

License and attribution

This material has been provided by The Royal College of Surgeons of England. The original may be consulted at The Royal College of Surgeons of England.

This work has been identified as being free of known restrictions under copyright law, including all related and neighbouring rights and is being made available under the Creative Commons, Public Domain Mark.

You can copy, modify, distribute and perform the work, even for commercial purposes, without asking permission.



Wellcome Collection
183 Euston Road
London NW1 2BE UK
T +44 (0)20 7611 8722
E library@wellcomecollection.org
<https://wellcomecollection.org>

7

AANTEKENINGEN OVER DE ONTLEED-
KUNDE VAN DEN CARPUS DER
ZOOGDIEREN.

THE HISTORY OF THE
CITY OF BOSTON

BY
JOHN HUTCHINGS

IN TWO VOLUMES.
THE FIRST VOLUME.
CONTAINING THE HISTORY OF THE
CITY OF BOSTON, FROM THE
FIRST SETTLEMENT TO THE
PRESENT TIME.

AND
A HISTORY OF THE
COUNTY OF SUFFOLK, FROM
THE FIRST SETTLEMENT TO THE
PRESENT TIME.

BY
JOHN HUTCHINGS

IN TWO VOLUMES.

7

AANTEEKENINGEN OVER DE ONTLEED-
KUNDE VAN DEN CARPUS DER
ZOOGDIEREN.

ACADEMISCH PROEFSCHRIFT

TER VERKRIJGING VAN DEN GRAAD VAN

Doctor in de Wis- en Natuurkunde,

AAN DE HOOGESCHOOL TE LEIDEN,

OP GEZAG VAN DEN RECTOR MAGNIFICUS

Dr. J. J. PRINS,

HOOGLEERAAR IN DE FACULTEIT DER GODGELEERDHEID,

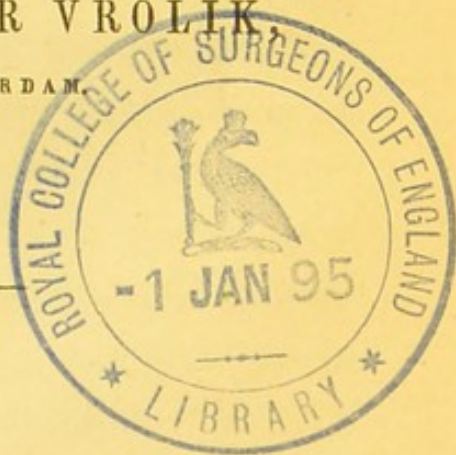
VOOR DE FACULTEIT TE VERDEDIGEN

OP ZATURDAG DEN 15den SEPTEMBER 1866, DES NAMIDDAGS TE 2 URE,

DOOR

WILLEM THEODOOR VROLIK,

GEBOREN TE AMSTERDAM



LEIDEN, E. J. BRILL.

1866.

THE UNIVERSITY OF CHICAGO
LIBRARY

THE UNIVERSITY OF CHICAGO
LIBRARY

THE UNIVERSITY OF CHICAGO
LIBRARY

THE UNIVERSITY OF CHICAGO
LIBRARY

THE UNIVERSITY OF CHICAGO
LIBRARY

THE UNIVERSITY OF CHICAGO
LIBRARY

I.

OVERZIGT OVER DE GESCHIEDENIS DER VERGELIJKENDE ONTLEEDKUNDE VAN DEN CARPUS.



Het onderwerp, dat ik mij ter behandeling heb voorgesteld, heeft de aandacht der meeste ontleedkundigen van het einde der vorige eeuw tot op den nieuweren tijd op zich gevestigd.

Voornamelijk door de lezing der verhandeling van Carl Gegenbaur: „Untersuchungen zur vergleichenden Anatomie der Wirbelthiere” ben ik tot deze onderzoeken aangespoord. Het is mijn doel niet om in deze bladzijden eene nieuwe wijze van beschouwing over deze vergelijkend-anatomische vraagpunten voor te dragen; er bestaat hierin reeds genoeg verschil van meening. Ik heb daarom alleen getracht de waarnemingen van anderen hier en daar aan te vullen en tot één geheel te vereenigen.

Elke schrijver heeft over deze ontleedkundige bijzonderheden zijne eigene wijze van opvatting; de uitkomsten van het onderzoek loopen daardoor dikwijls zeer uiteen. Ik geloof daarom dat het niet onbelangrijk is hier een historisch overzicht aan de behandeling van ons onderwerp te laten voorafgaan.

Bij de onderzoekingen over de structuur der ledematen van de gewervelde dieren is voornamelijk in twee hoofdrigtingen gearbeid. De eene rigting zoekt naar analogieën tusschen de voorste en de achterste ledematen. De andere rigting zoekt de structuur der ledematen van de gewervelde dieren in overeenstemming te brengen met die, welke in het menschelijk ligchaam gevonden wordt. Beide rigtingen hebben natuurlijk vele punten van aanraking, doch in de ontleedkundige geschriften wordt hetzij aan de eene rigting, hetzij aan de andere de voorrang toegekend.

Onder de schrijvers, die zich met het opsporen der analogieën tusschen de voorste en de achterste ledematen hebben bezig gehouden, moet in de eerste plaats Vicq-d'Azyr genoemd worden. Zijn onderzoek strekt zich uit over de ledematen van den mensch en van sommige zoogdieren.

Vicq-d'Azyr heeft in zijne verhandeling: „Mémoire sur les rapports qui se trouvent entre les usages et la structure des quatre extrémités

dans l'homme et dans les quadrupèdes" ¹⁾ den weg aangewezen dien men bij de onderzoekingen op dit gebied moet volgen. Schier in alle geschriften, welke op zijnen arbeid gevolgd zijn, worden de uitkomsten van zijn onderzoek besproken.

Condorcet zegt in zijne beoordeeling van deze verhandeling zeer te regt ¹⁾: „On entend ordinairement par Anatomie comparée, l'observation des rapports et des différences qui existent entre les parties analogues des hommes et des animaux, ou plus généralement des différentes espèces d'animaux. M. Vicq-d'Azyr donne ici un essai d'une autre espèce d'anatomie comparée, qui jusqu'ici a été peu cultivée, et sur laquelle on ne trouve dans les Anatomistes que quelques observations isolées: c'est l'examen des rapports qu'ont entr'elles les différentes parties d'un même individu. Ainsi dans cette nouvelle espèce d'anatomie comparée, on observe, dit M. Vicq-d'Azyr, comme dans l'Anatomie comparée ordinaire, ces deux caractères que la Nature paroît avoir imprimés à tous les êtres, *celui de la constance dans le type et de la variété dans les modifications.*”

Vicq-d'Azyr neemt de extremiteiten van den hond, de kat, het schaap en het paard als punten van vergelijking met de ledematen van den

1) Mémoires de l'Académie Royale des Sciences. Année 1774, p. 254. Paris 1778.

2) Histoire de l'Académie Royale des Sciences. Année 1774. p. 12. Paris 1778.

mensch. Het doel dat hij zich voorstelt is het opsporen der analogieën, die er bestaan tusschen de zamenstellende elementen van de voorste en van de achterste ledematen. Zijn onderzoek strekt zich niet enkel over de beenderen, maar ook over de spieren, de vaten en de zenuwen uit.

Hij begint met de beenderen en neemt vier hoofdzakelijke deelen in de beide stelsels van ledematen aan, welke op de volgende wijze aan elkander beantwoorden:

Voorste Ledematen.

scapula.

humerus.

radius en ulna.

hand.

Achterste Ledematen.

os ilei.

femur.

tibia en fibula.

voet.

Vicq-d'Azyr beschouwt de voorste extremitet van de regterzijde als homoloog met de achterste extremitet van de linkerzijde, en omgekeerd, zoowel bij den mensch als bij de zoogdieren. Om tot deze conclusie te geraken plaatst hij de voorste extremitet van de eene zijde naast de achterste extremitet van de andere zijde, en wel zoodanig dat de randen en oppervlakten van het *os ilei* met die van de *scapula*, het *os femoris* met den *humerus* en de benedenarm met den schenkel evenwijdig loopen. De hand is dan in rigting aan den voet tegengesteld. Deze tegenstelling zoude niet bestaan indien de hand niet geproneerd was; wanneer de toestand van pronatie waarin de hand verkeert, opgeheven was, dan

zoude de *proc. styloideus radii* zich naar buiten, en de „talon de la main” zich naar binnen be-
geven. „Il suit de là”, zegt onze schrijver, „qu’une extrémité antérieure répond et ressemble principalement à la postérieure du côté opposé dans les quadrupèdes, et l’extrémité supérieure à l’inférieure du côté opposé dans l’homme.”¹⁾

Wanneer men nu op de hierboven aangeduide wijze eene voorste extremiteit evenwijdig naast eene achterste extremiteit van de andere zijde geplaatst heeft, dan is de *cavitas glenoidalis* van het schouderblad naar beneden en naar achteren gerigt. De *cavitas glenoidalis* is het analogon van het *acetabulum*. De *proc. coracoideus* beantwoordt dan aan het *os ischii* en het acromion met de clavicula aan het *os pubis*. De bovenrand der scapula beantwoordt aan de *incisura ischiadica*; de *fossa subscapularis* aan de *fossa iliaca interna*; de *fossa supra-spinata* en *infra-spinata* aan de *fossa iliaca externa*, terwijl eindelijk de *spina scapulae* beantwoordt aan de *linea arcuata externa*.

De ruimte, welke tusschen het acromion en den *proc. coracoideus* overblijft, moet dan beantwoorden aan het *foramen obturatorium*; men moet

1) Vicq-d’Azyr geeft eigenlijk geene redenen op waarom hij de extremiteiten van tegenovergestelde zijden met elkander vergelijkt. Hij zegt ook zelve dat deze stelling eenigzins paradoxaal klinkt. — Zij steunt dan ook op zeer losse gronden. Flourens heeft, zoo als wij later zien zullen, de onjuistheid van dit beginsel aan het licht gebracht.

zich die ruimte door bandmassa begrensd denken. De *crista ossis ilei* beantwoordt aan den binnenrand der scapula.

| <i>Voorste Ledematen.</i> | <i>Achterste Ledematen.</i> |
|---------------------------|-----------------------------|
| Scapula. | Os ileum. |
| Cavitas glenoidalis. | Acetabulum. |
| Proc. coracoideus. | Os ischii. |
| Acromion en clavicula. | Os pubis. |
| Fossa subscapularis. | Fossa iliaca interna. |
| Fossa supraspinata. } | { Fossa iliaca externa. |
| Fossa infraspinata. } | |
| Spina scapulae. | Linea arcuata externa. |
| Binnenrand der scapula. | Crista ossis ilei. |
| Bovenrand der scapula. | Incisura ischiadica. |

In zijne vergelijking van den humerus met het os femoris beschouwt Vicq-d'Azyr de pees van het lange hoofd van *m. biceps brachii* als homolog met het *lig. teres* van het dijebeen.

De tibia wordt gelijkgesteld aan de ulna; de patella aan het olecranon. De fibula beantwoordt aan den radius, waarvan zij echter naauwelijks eenige verrigtingen heeft behouden. Aangezien in de geleding van den voet de stevigheid een hoofdvereischte is, terwijl in de hand voornamelijk beweeglijkheid gevorderd wordt, zoo is de voet verbonden met de tibia, het sterkste been van den schenkel; de hand daarentegen met den radius, het beweeglijkste been van den benedenarm. De verrigting van de fibula in de articulatio pedis bepaalt zich tot de vorming van eenen *malleolus internus*, die door zijn beweeglijk heen en weder

glijden de kracht der schokken breekt, waaraan die geleding dikwijls is blootgesteld, en daardoor het gevaar van fracturen der fibula voor een deel althans uit den weg ruimt.

Voor de beenderen van den *carpus* en den *tarsus* geeft Vicq-d'Azyr de volgende homologieën:

| <i>Carpus.</i> | <i>Tarsus.</i> |
|--|--------------------|
| os lunatum † hoofdje van os capitatum. | astragalus. |
| os triquetrum † os pisiforme. | calcaneus. |
| os scaphoideum. | os scaphoideum. |
| os multangulum majus. | os cuneiforme I. |
| os multangulum minus. | os cuneiforme II. |
| os capitatum (behalve het hoofdje). | os cuneiforme III. |
| os hamatum. | os cuboideum. |

De overeenkomst tusschen de ossa metacarpi en metatarsi, alsook tusschen de phalanges der vingers en der teenen, wordt door Vicq-d'Azyr als genoegzaam bewezen aangenomen en slechts even aangeroerd. Om de gelijkheid tusschen den voet en de hand volkomen te maken, wil hij de geleding van het os cuneiforme I meer binnenwaarts verplaatsen, het os metatarsi I op eene meer beweeglijke wijze daarmede verbonden hebben, en eindelijk de phalanges der teenen eenigzins verlengen. Zijne beschouwingen in de klasse der zoogdieren strekken zich voornamelijk uit over de „quadrupèdes à canon”. Kortelijk wordt aangetoond, dat de ulna en de fibula door korte apophyses styloideae worden voorgesteld, welke

aan de bovenste uiteinden van den radius en van de tibia geplaatst zijn. Met een enkel woord over den carpus en den tarsus van het paard wordt het osteologisch gedeelte dezer verhandeling besloten.

Wat de spieren der ledematen betreft zegt Vicq-d'Azyr ons hoofdzakelijk het volgende.

De spieren, die het schouderblad bewegen of aan den romp bevestigd houden, worden in den bekkengordel niet teruggevonden. De *m. rhomboïdeus* zou misschien overeenkomen met den *m. quadratus lumborum*, zegt Vicq-d'Azyr, ten minste, zoo vervolgt hij, de aanhechtingen zijn nagenoeg dezelfde ¹⁾.

1) Het is waar, de inplantingen komen eenigzins met elkander overeen, wanneer men namelijk in 't oog houdt dat de binnenrand der scapula homoloog is aan de crista ossis ilei; doch dit is ook het eenige punt van overeenkomst dat deze spieren aanbieden. — Het is eene moeilijke zaak de homologa der spieren, welke het schouderblad bewegen, in het bekken terug te vinden. Aangezien het bekken op bijna onbeweeglijke wijze met de wervelkolom verbonden is, zal men er de spieren, welke het schouderblad bewegen, niet in terug vinden. De overeenstemming in functie bestaat dus niet, en men zal zich moeten bepalen tot het opsporen van eenige analogieën in de wijze van oorsprong en insertie der verschillende spieren. Omtrent de homologa van *m. quadratus lumborum* heeft H. Meyer, professor der Anatomie te Zürich, eene opvatting voorgedragen, welke meer aannemelijk is dan die van Vicq-d'Azyr. Hij verdeelt den *m. quadratus lumborum* in twee deelen, namelijk een voorste gedeelte: *m. scalenus lumborum*, en een achterste gedeelte: *m. ileo-lumbalis*. De *m. scalenus lumborum* ontspringt van de processus transversi van den 2^{en}—4^{en} lendenwervel, en hecht zich aan den onderrand van de twaalfde rib. Eenige bundels ontspringen van de crista ossis ilei, vóór het buitenste gedeelte van den *m. ileo-lumbalis*, en hechten zich ook aan den onderrand van de twaalfde rib. — Het homoloog van deze spier is de *m. scalenus colli*.

Voor de spieren der ledematen geeft Vicq-d'Azyr de volgende homologieën :

Voorste Extremit.

Achterste Extremit.

| | |
|------------------------------------|--|
| m. deltoideus. | m. glutaeus magnus. |
| m. subscapularis. | m. ileo-psoas. |
| m. infraspinatus. | m. glutaeus medius en parvus. |
| m. supraspinatus. | m. quadratus femoris en m. m. gemelli. |
| m. pectoralis major. | m. m. adductores femoris. |
| m. pectoralis minor. | m. pectineus. |
| m. triceps (caput longum). | m. rectus cruris. |
| m. anconaeus internus et externus. | m. vastus internus et externus. |
| | m. sartorius. |
| m. biceps brachii. | { m. biceps femoris. |
| m. coraco-brachialis. | |
| m. brachialis internus. | { m. semi-tendinosus. |
| | m. cruralis (vastus medius). |
| | m. rectus internus. |
| | m. semi-membranosus. |
| m. anconaeus quartus. | m. popliteus. |
| m. ulnaris internus. | m. tibialis posticus. |
| m. ulnaris externus. | m. tibialis anticus. |
| m. m. radiales. | m. m. peronei. |
| m. palmaris longus. | m. plantaris. |
| m. m. supinatores. | |
| m. m. pronatores. | |
| | m. gastrocnemius. |
| | m. soleus. |

De m. ileo-lumbalis ontspringt van de processus transversi der vier bovenste lendenwervels, soms ook nog van den twaalfden borstwervel, en hecht zich aan het achterste gedeelte van het labium internum der crista ossi ilei. Deze spier zal of de wervelkolom zijdelings naar beneden, of het bekken zijdelings naar boven bewegen, al naar mate het bekken of de wervelkolom het vaste punt is waarop de beweging plaats heeft. — Deze spier wordt in den hals voorgesteld door de m. m. intertransversarii. (H. Meyer, Lehrbuch der Anatomie des Menschen. 1861).

De *m. tensor fasciae latae* wordt als eene voortzetting van *m. latissimus dorsi* beschouwd.

De *m. sartorius*, *rectus internus* en *semi-membranosus* zijn spieren, welke aan de achterste extremiteit zijn toegevoegd om de buiging daarvan te ondersteunen; evenzoo de *m. gastrocnemius* en *soleus* om aan de strekking van den voet meer kracht bij te zetten. In de voorste extremiteit daarentegen vindt men de *supinatores* en *pronatoren*, welke in de achterste ledematen niet teruggevonden worden ¹⁾.

De vergelijkend ontleedkundige beschouwingen welke *Vicq-d'Azyr* volgen laat, komen in de hoofdzaak hierop neêr.

Bij den hond, zegt hij, zijn de strekkers van den voorpoot en van den achterpoot in grooter

1) De homologieën, welke *Vicq-d'Azyr* voor de spieren voorstelt, zijn niet allen even juist. — De *m. supraspinatus* komt naar mij dunkt overeen met *m. gluteus medius*, en *m. infraspinatus* met *m. gluteus parvus*. De *m. pectineus* zoude ik beschouwen als het homologon van de *portio clavicularis* van *m. pectoralis major*. Van den *m. pectoralis minor* kan ik het homologon in de achterste extremiteit niet terugvinden. — De homologa van *m. biceps brachii* zijn niet zeer duidelijk uiteengezet, en daardoor is *Vicq-d'Azyr* er toe gekomen om den *m. brachialis internus* gelijk te stellen met *m. vastus medius*; tot verontschuldiging voor deze allezins twijfelachtige overeenkomst voegt hij er bij, dat de *m. brachialis internus* in de achterste extremiteit naar de strekzijde verplaatst is. Doch men kan deze homologieën eenvoudiger voorstellen wanneer men aanneemt dat het lange hoofd van *m. biceps brachii* overeenkomt met het lange hoofd van *m. biceps femoris*, en het korte hoofd van den *m. biceps brachii*, vereenigd met den *m. coraco-brachialis*, homoloog is aan *m. semi-tendinosus* en *m. semi-membranosus*, terwijl dan *m. brachialis internus* overeenkomt met het korte hoofd van *m. biceps femoris*. De *m. popliteus* komt wel, wat oorsprong en insertie aangaat, overeen met *m. anconeus quartus*, doch in functie komt *m. pronator*

aantal aanwezig dan bij den mensch. De biceps brachii en biceps femoris hebben elk slechts één hoofd. De m. omo-brachialis van het paard is analoog aan m. coraco-brachialis bij den mensch; de adductor humeri aan m. teres major, de flexor longus en brevis van den voorpoot komen overeen met m. biceps brachii. De m. biceps femoris of m. gracilis internus bij het paard komen overeen met de m. m. adductores femoris ¹⁾.

Het voornaamste onderscheid, zegt Vicq-d'Azyr verder, bestaat daarin dat bij het paard de strekkers van den radius en van de tibia in grooter aantal en sterker ontwikkeld gevonden worden dan bij den mensch. — De spieren, welke bestemd zijn om den hand- en den voetwortel, als ook de hand en den voet zelve te bewegen, zijn natuurlijk bij het paard in minder aantal aanwezig, doch zij beantwoorden altijd nog aan eenige der spieren, welke bij den mensch voor de bewegingen van die deelen bestemd zijn.

Ten slotte geeft Vicq-d'Azyr de homologieën

tor radii teres daar meer mede overeen. Vicq d'Azyr stelt de overeenkomst met m. anconaeus quartus slechts twijfelachtig voor, even als de homologieën van m. m. radiales en ulnares.

1) Deze overeenkomst komt mij wel wat vreemd voor. Een m. biceps femoris kan niet beantwoorden aan een m. adductor femoris. Daarenboven vindt men bij het paard eene spier, die beantwoordt aan den m. adductor magnus en brevis van den mensch, en eene andere spier, die beantwoordt aan den m. adductor longus van den mensch. Evenzoo vindt men bij het paard spieren, die beantwoorden aan m. gracilis en aan de twee hoofden van m. biceps femoris. De analoga dezer spieren liggen dus voor de hand, en behoeven niet in de m. m. adductores gezocht te worden.

op der vaten en zenuwen van de voorste met die van de achterste ledematen.

Flourens heeft in het jaar 1838 de onjuistheid der opvatting van Vicq-d'Azyr aangetoond, welke daarin bestaat, dat Vicq-d'Azyr de voorste extremitéit der regter zijde vergelijkt met de achterste extremitéit der linkerzijde, of omgekeerd. Flourens beweert zeer te regt dat men de extremitéiten van dezelfde zijde met elkander moet vergelijken, doch onder dien verstande, dat de voorste extremitéit in haren natuurlijken stand van pronatie geplaatst zij, dat wil zeggen in dien stand, waarin zij bij de viervoetige dieren altijd verkeert, namelijk zoodanig dat alleen de radius om de ulna, en niet de geheele extremitéit omhare as gedraaid is. In dezen laatsten toestand heeft Vicq-d'Azyr de voorste extremitéit gebragt om haar met de achterste extremitéit tekunnen vergelijken.

Wanneer men echter de voorste ledematen in de natuurlijke pronatie brengt, de eenige pronatie die in het levende ligchaam mogelijk is, en die bij viervoetige dieren den normalen stand der ledematen voorstelt, dan kan men ligtelijk de overeenkomst tusschen de voorste en de achterste ledematen doorzien. De radius beantwoordt dan ook niet aan de fibula, maar aan de tibia, en de ulna daarentegen aan de fibula ¹⁾.

1) Flourens, Nouvelles observations sur le parallèle des extrémités dans l'homme et les Quadrupèdes. — Ann. des Sc. nat., Sec. Série. Zoologie, Tom. X, p. 35.

Sedert het verschijnen van deze uitvoerige verhandeling van Vicq-d'Azyr hebben dergelijke onderzoeking in vele jaren geen voorstanders meer gevonden.

Het weinige dat men er over vindt bepaalt zich tot eene vergelijking der beenderen van de voorste met die van de achterste extremiteit.

Soemmerring stelt den humerus gelijk aan het os femoris, den radius aan de fibula en de ulna aan de tibia. In den tarsus herkent hij alleen de overeenkomst van het os scaphoideum met het os scaphoideum van den carpus, en van het os cuneiforme I en II met het os multangulum majus en minus ¹⁾.

Goethe maakt ook in zijne osteologische geschriften met een enkel woord melding van de overeenkomst, die er bestaat tusschen de beenderen van de voorste en die van de achterste extremiteit ²⁾.

In de werken van Meckel en de Blainville vindt men die homologieën ook opgegeven. Hunne meening komt met die van Soemmerring overeen.

In het jaar 1857 heeft Charles Martins, hoogleeraar bij de Medische faculteit te Montpellier, een geschrift over dit onderwerp in het licht

1) Soemmerring, Vom Baue des menschlichen Körpers 1800. — I. p. 540.

2) Goethe, Vergleichende Knochenlehre, 1824.

gegeven, onder den titel van „Nouvelle Comparaison des Membres pelviens et thoraciques chez l'homme et chez les Mammifères déduite de la torsion de l'Humérus" ¹⁾.

Het beginsel, waarop de beschouwingen van Martins gevestigd zijn, is dit: de humerus van den mensch is ter waarde van 180° om zijne as gedraaid. Het os femoris is niet gedraaid. De onmiddellijke gevolgtrekking, welke de schrijver daaruit laat voortvloeijen, is deze: de humerus is een gedraaide femur, dus om den humerus met het os femoris te vergelijken moet men eerst den humerus „detorderen." Het resultaat van deze operatie is dat de condylus internus naar de buitenzijde en de condylus externus naar de binnenzijde verplaatst wordt. De strekzijde van den benedenarm is daardoor naar voren verplaatst, de buigzijde naar achteren. — De radius is analoog aan de tibia, de ulna aan de fibula.

Ch. Martins zegt dat de torsie van den humerus een bekend feit is, doch dat er nooit door de ontleedkundigen toepassing aan gegeven is.

Het boveneinde van de tibia is volgens dezen schrijver ontstaan uit eene versmelting van het capitulum radii en het boveneinde der ulna, terwijl de patella beantwoordt aan het olecranon.

De fibula beantwoordt aan de diaphyse der ulna.

¹⁾ Mémoires de l'Académie des Sciences et lettres de Montpellier. Section de Médecine, Tom. II, 1857.

De homologieën van de hand en den voet, van het schouderblad en het os ilei komen overeen met die welke Vicq-d'Azyr gegeven heeft.

Martins volgt niet volkomen de methode van Vicq-d'Azyr. Hij vergelijkt het spiegelbeeld van eene bovenste extremiteit met eene onderste extremiteit van dezelfde zijde. Dit is eigenlijk een omweg nemen om tot hetzelfde doel te geraken.

De homologieën, welke Martins voor de spieren van de voorste en die van de achterste extremiteit opgeeft, komen op enkele wijzigingen na overeen met die, welke Vicq-d'Azyr gegeven heeft. Zijne vergelijking loopt ook over de spieren van de hand en den voet.*

De spieren, welke in oorsprong en inplanting overeenkomen, noemt Martins *homologa*. De spieren, waarvan b. v. alleen de oorsprong of alleen de inplanting overeenkomen, doch waarvan de verrigting gelijk staat, noemt hij *analogia*. De *homologa* zijn door hem met een * geteekend in deze lijst ¹⁾.

1) Ik kan mij met eenige der homologieën, welke Martins stelt, niet vereenigen. Zoo b. v. zie ik in *m. anconaeus quartus* geene overeenkomst met het *lig. patellae*; ik geloof niet dat het *lig. patellae* in de bovenste extremiteit kan teruggevonden worden.

De overeenkomst tusschen het inwendige hoofd van *m. gastrocnemius* en *m. supinator longus* wordt door Martins zelven voor twijfelachtig gehouden, en daarom met een vraagteeken gesteld.

Martins geeft aan den *m. adductor hallucis* den naam van „*calcaneo-phalangien*.” Deze benaming komt mij onjuist voor, want de *m. adductor hallucis* staat, zooverre mij bekend is, niet in verband met den calcaneus. Voorts noemt hij den *m. abductor brevis*

*Achterste Extremititeit.**Voorste Extremititeit.*

1. Dij.

m. glutaenus magnus.
 * m. glutaenus medius.
 * m. glutaenus parvus.
 m. pectineus.

* m. biceps femoris (caput longum).
 * m. quadriceps femoris.
 * m. biceps femoris (caput breve).
 m. semi-membranosus.
 m. semi-tendinosus.

1. Bovenarm.

m. deltoideus.
 * m. supraspinatus.
 * m. infraspinatus.
 portio clavicularis van m. pectoralis major.

* m. coraco-brachialis.
 * triceps brachii.
 * m. brachialis internus.
 { m. biceps brachii.

a. B U I G Z I J D E.

2. Onderbeen.

* m. popliteus.
 * m. gastrocnemius (caput externum).

2. Benedenarm.

* m. pronator teres.
 * m. flexor carpi ulnaris.

pollicis: „Scapho-phalangien.” Ook deze benaming is niet juist. Doch wanneer Martins den oorsprong en de inplanting van deze spieren zóó heeft waargenomen als zijne fransche benamingen aanwijzen, dan kan ik mij voorstellen, dat hij overeenkomst vindt tusschen m. adductor hallucis en m. abductor pollicis brevis.

De m. *abductor hallucis* heeft bij Martins den naam van: „metatarso-phalangien.” Deze spier zoude ik eer den naam geven van: „calcaneo-phalangien” en dan gelijkstellen aan m. *abductor pollicis brevis*, onder dien verstande, dat alleen de insertie en de functie van die beide spieren overeenkomen. De m. *adductor hallucis* en m. *adductor pollicis* komen in oorsprong, aanhechting en werking bijna geheel met elkander overeen.

Het is mij niet duidelijk hoe Martins er toe gekomen is om een *adductor* gelijk te stellen met een *abductor*. Men zoude meenen dat het eene drukfout was, doch dan zouden de bijgevoegde fransche benamingen ook door drukfouten hare verklaring moeten vinden. Bovendien komt Martins weinige regels verder met nadruk op die overeenkomst terug. De m. *adductor digiti minimi* (van de hand) wordt door Martins genoemd: „pisi-phalangien.” Eene spier, welke dergelijken oorsprong en insertie heeft, noemt men gewoonlijk m. *abductor digiti minimi*, en die spier komt dan overeen met m. *abductor digiti minimi* van den voet, wanneer men namelijk aanneemt, dat het analogon van het os pisiforme in den calcaneus besloten is.

| | |
|--------------------------------------|--------------------------------|
| ? m. gastrocnemius (caput internum). | ? m. supinator longus. |
| m. plantaris. | m. palmaris longus. |
| m. flexor longus digitorum. | m. flexor sublimis digitorum. |
| m. flexor hallucis longus. | m. flexor pollicis longus. |
| m. flexor brevis digitorum. | m. flexor profundus digitorum. |
| m. tibialis posticus. | m. flexor carpi radialis. |

b. STREK ZIJDE.

| | |
|---------------------------------|------------------------------------|
| Ligamentum patellae proprium. | m. anconaeus quartus. |
| m. extensor communis digitorum. | m. extensor communis digitorum. |
| * m. extensor hallucis longus. | * m. extensor pollicis longus. |
| * m. peronaeus brevis. | * m. extensor carpi ulnaris. |
| m. tibialis anticus. | m. extensor carpi radialis longus. |

3. Voet.

| |
|---------------------------------|
| m. adductor hallucis. |
| * m. abductor hallucis. |
| m. flexor brevis hallucis. |
| * m. abductor digiti minimi. |
| m. flexor brevis digiti minimi. |
| * m. m. lumbricales. |
| * m. m. interossei. |

3. Hand.

| |
|---------------------------------|
| m. abductor pollicis brevis. |
| m. adductor pollicis. |
| m. flexor brevis hallucis. |
| * m. adductor digiti minimi. |
| m. flexor brevis digiti minimi. |
| * m. m. lumbricales. |
| * m. m. interossei. |

Indien men punten van overeenkomst tusschen de voorste en achterste ledematen wil opsporen, dan neemt het beginsel, waarvan Martins uitgaat, namelijk dat het os humeri om zijne as gedraaid is, ontegenzeggelijk veel moeilijkheden uit den weg, en wanneer men zich de spiraal van den humerus ontwonden voorstelt, dan verkrijgt men een ruw beeld van de achterste extremiteit. Doch men kan zich ook in het opsporen van overeenkomsten te verre laten voeren, totdat men eindelijk van elke spier het homologon wil vinden.

Martins zegt ook, dat de draaijing van het os humeri nooit in eenig tijdperk der ontwikkeling op mechanische wijze plaats heeft, doch dat het eene „tortion virtuelle” is. In hoeverre hij gerechtigd is dit beginsel aan te nemen, wil ik den Engelschen ontleedkundige Humphry laten beslissen. — Humphry verklaart zich namelijk tegen het aannemen van eene draaijing van den humerus, zooals die door Martins wordt opgevat, en dat wel: 1°. omdat eene dergelijke draaijing in bijna alle lange beenderen van het geraamte wordt waargenomen, en dat deze draaijing eerst duidelijk wordt, wanneer het been volkomen tot ontwikkeling is gekomen. 2°. omdat deze draaijing niet ontstaat gedurende eenig tijdperk der ontwikkeling. 3°. omdat het onwaarschijnlijk is, dat eene dergelijke draaijing uitsluitend in den humerus, en niet in het os femoris zou plaats hebben ¹⁾.

In de verhandeling van Martins vindt men een overzicht van al hetgeen er door verschillende onderzoekers vóór Martins over dit onderwerp is bijeengebracht. Velen van die werken zijn echter niet ter mijner beschikking geweest, zoodat ik daarvoor moet verwijzen naar hetgeen men er in zijne verhandeling over vinden kan.

Weinige jaren later heeft George Murray Humphry zijne bovenvermelde verhandeling in

1) G. M. Humphry, Observations on the Limbs of Vertebrate Animals. Cambridge 1860.

het licht gegeven, welke insgelijks het opsporen der homologieën tusschen de voorste en achterste ledematen ten doel heeft. Hij strekt zijn onderzoek uit over de beenderen, de spieren, de banden, de vaten, en de zenuwen. Hij is de eerste schrijver, die ook de banden in de vergelijking opneemt.

Humphry verschilt in sommige opzigten van meening met Vicq-d'Azyr en met Martins. Hij beschouwt het os ischium als homoloog met de clavicula, en het os pubis als overeenkomstig met den proc. coracoideus. Hieruit volgt, dat de m. coraco-brachialis volgens Humphry homoloog is met m. adductor femoris longus, en m. pectoralis major en minor aan den m. adductor magnus en brevis en m. pectineus beantwoorden. Tot staving van zijn beweren voegt hij er bij dat m. coraco-brachialis den arm adduceert ¹⁾. Den radius stelt hij gelijk aan de tibia en de ulna aan de fibula.

Overigens komen de uitkomsten van zijn onderzoek nagenoeg overeen met hetgeen Vicq-d'Azyr en Martins gevonden hebben. Den m. pronator teres stelt hij gelijk aan den m. popliteus. Humphry tracht eene overeenkomst op te sporen tusschen m. latissimus dorsi en m. psoas

1) Volgens de meening der meeste ontleedkundigen bestaat de werking van m. coraco-brachialis minder in adductie dan wel in eene voorwaarts beweging van den humerus. — De homologie tusschen de proc. coracoideus en het os pubis komt mij ook vreemd voor.

major. De redenen, welke hij daarbij aanvoert, zijn de volgende. Hij zegt, dat de *m. latissimus dorsi* den arm naar achteren beweegt, en dus het schoudergewricht buigt, terwijl de *m. psoas major* de dij naar voren beweegt, en dus de heup buigt, terwijl tevens beide spieren van de wervelkolom ontspringen, en zich hechten, de eene aan den humerus en de andere aan het os femoris. Den *m. anconaeus* beschouwt hij niet als eene afzonderlijke spier, maar vereenigt dien met *m. triceps brachii*.

Aan het slot van zijne vergelijking der spieren zegt Humphry, dat de overeenkomst tusschen de spieren van de hand en den voet duidelijk in 't oog valt, en niet uitvoerig behoeft beschreven te worden. Het schijnt dus dat ook Humphry die overeenkomst eenvoudiger vindt dan Martins ze wil laten voorkomen.

Hyrtil spreekt ook met een enkel woord over de homologieën, die er bestaan tusschen de bovenste en de onderste ledematen van den mensch. Hij zegt, dat de onderste extremitéit naar denzelfden typus gevormd is als de bovenste, waarvan de onderdeelen er met enkele wijzingen in teruggevonden worden. De scapula beantwoordt aan het os innominatum. Om deze overeenkomst duidelijk in het oog te doen vallen, plaatst hij het schouderblad zoodanig dat de *cavitas glenoïdalis* naar beneden gekeerd is. Het os ischii beantwoordt dan aan den *proc. coracoideus*, en het os

pubis aan de clavicula. De humerus komt natuurlijk met het os femoris overeen. De fibula is alleen door hare ligging en door den malleolus externus, die beantwoordt aan den proc. styloideus radii, met den radius te vergelijken. De tibia schijnt de kenmerken van radius en ulna in zich te vereenigen. Het bovenste gedeelte der tibia beantwoordt dan aan de ulna, het onderste gedeelte aan den radius ¹⁾.

Owen beschouwt den radius als homoloog met de tibia, en de ulna met de fibula. — In het geraamte van *Phascolomys*, zegt hij, bezit de fibula aan haar boveneinde een afgescheiden sesambeen, 't geen homoloog is met het olekranon, zooals dit bij den vleermuis en de pinguin gevonden wordt. De fibula van *Ornithorhynchus* vertoont ook een uitsteeksel, dat met het olekranon te vergelijken is ²⁾.

Hiermede meen ik een kort overzicht gegeven te hebben van de meeningen, die zijn uitgesproken over het verschil en de overeenkomst tusschen de voorste en de achterste ledematen. Het blijkt duidelijk, dat op dit veld van onderzoek vele uiteenlopende meeningen bestaan. Ik geloof, dat vele schrijvers, door den lust gedreven om iets nieuws te leveren, iets anders ten minste als hunne

1) Hyrtl, Lehrbuch der Anatomie des Menschen, 8ste Aufl. 1863.

2) Owen, On the Archetype, p. 167.

voorgangers geleverd hadden, meeningen hebben voorgestaan van wier juistheid zij zich niet genoegzaam verzekerd hadden voordat zij ze openbaarden. Anderen hebben zich door hunne zucht om overeenkomst op te sporen te verre laten leiden. Men heeft soms van Cuvier gezegd, dat hij alleen naar verschil van structuur zocht, en niet genoeg acht sloeg op overeenkomst. Doch Cuvier zag het noodzakelijke niet in van overal en in alles homologieën te vinden, en wanneer deze niet duidelijk in het oog konden vallen, zocht hij ze niet verder. Zeer juist is zijne opmerking: *„Il ne s'agit donc nullement, dans les ressemblances des extrémités, d'une vaine loi de répétition que leurs différences réfutent suffisamment; c'est par cette facilité à généraliser sans examen des propositions qui ne sont vraies que dans un cercle étroit, que l'on est arrivé à l'établir. Ces ressemblances et ces différences sont également déterminées, non par la loi de répétition, mais par la grande et universelle loi des concordances physiologiques et de la convenance des moyens avec le but”* ¹⁾.

Thans ben ik dus genaderd tot de werken van die schrijvers, welke de structuur der ledematen van de gewervelde dieren in het algemeen en in 't bijzonder onderzocht hebben. De geschriften, welke daarover in het licht zijn gegeven, zijn zeer

1) Cuvier, *Leçons d'Anatomie comparée*, 2^e édit. I, p. 343.

talrijk. Vooreerst vindt men in ieder vergelijkend ontleedkundig handboek korte of uitvoerige beschouwingen hierover, zoo als in Meckel's *"System der vergleichenden Anatomie"* en Cuvier *"Leçons d'Anatomie comparée."* Cuvier is echter zeer kort in dit werk. Met meer vrucht raadpleegt men hierover zijn hoofdwerk: *"Ossements fossiles."*

Enkele schrijvers hebben over de homologieën der ledematen in de verschillende klassen van gewervelde dieren geschreven; zooals Owen: *"On the Archetype and Homologies of the Vertebrate Skeleton"* en *"On the Nature of Limbs"*; verder ook nog Bell *"On the hand"* en onlangs Lucae te Frankfort, in eene verhandeling welke tot titel voert: *"die Hand und der Fuss."* In deze verhandeling worden echter voornamelijk de verschillende afmetingen, die deze deelen in het geraamte hebben, tot grondslag der vergelijking gebezigd.

Eindelijk vindt men nog vele bijzonderheden over de ledematen der gewervelde dieren in de talrijke monographieën, welke over afdeelingen, of enkele geslachten daarvan, in het licht zijn gegeven.

Het is mijn voornemen niet hier eene beschouwing van al deze werken en monographieën te geven. Over sommige werken echter wenschte ik gaarne nog met een enkel woord te spreken.

Dugès heeft de meening geuit, dat de vingers der menschelijke hand kunnen beschouwd worden

als de vrije uiteinden van vijf paren ledematen, welke in hunne digter bij den romp gelegen deelen meer en meer met elkander versmelten: op de *vijf* vingers namelijk volgen *vijf* ossa metacarpi, welke reeds door een omhulsel van weeke deelen onderling vereenigd zijn; daarna eene rij van *vier* ossa carpi; en vervolgens *drie* ossa carpi (het os pisiforme wordt als os sesamoideum beschouwd, en niet onder de elementen van den carpus medege-rekend). Daarop volgt de benedenarm, die uit *twee* beenderen is zamengesteld, en ten slotte de bovenarm, die uit *één* been bestaat. — De benedenste extremiteiten zouden op dezelfde wijze uit vijf onderling vergroeide ledematen bestaan, welke slechts in de teenen van elkander zijn gescheiden gebleven ¹⁾.

Dit beginsel is door Gervais nader ontwikkeld en uitgebreid ²⁾. Hij zoekt de overblijfsels der vergroeide elementen van de beenderen der extremiteiten terug te vinden in de facetten der epiphysen, en in de uitsteeksels der beenderen, zooals in den proc. styloideus radii, in de trochanteren van het os femoris enz. De opening in het benedenste uiteinde van den humerus, tot doorlating van den n. medianus en de A. radialis, welke

1) A. Dugès, Mémoire sur la conformité organique dans l'échelle animale. Montpellier 1831.

2) P. Gervais, Mémoire sur la comparaison des membres chez les animaux vertébrés. Ann. des Sc. Nat. Zoologie III^e Série, Tome XX, 1853.

bij vele zoogdieren voorkomt, beschouwt Gervais als een duidelijk overblijfsel van de scheiding, die er tusschen de elementen van den humerus in het foetale leven zou bestaan hebben.

Eenige der grondstellingen, waarvan Gervais uitgaat, wil ik hier aanvoeren. Hij zegt: „Tous les auteurs, et Dugès avec eux, ont été d'accord sur ce point: qu'il n'y a qu'un seul humérus. Je le dis aussi, mais en faisant voir, j'espère, qu'il est unique à la manière du canon des Ruminants, des Gerboises ou des Oiseaux, et que, en réalité, il résulte comme eux de la fusion de plusieurs rayons élémentaires. Il en est de même du fémur.... On peut donc considérer les membres chez l'homme, les Quadrupèdes et les Oiseaux, comme résultant chacun de la coalescence plus ou moins complète de plusieurs appendices tous unidigités, et qui sont eux-mêmes composés de pièces aussi réellement homologues que le sont entre elles les trois phalanges d'un même doigt.

„L'analogie conduit à admettre que chaque membre d'un animal vertébré, au moins dans la classe des Mammifères et dans celle des Reptiles, répond à cinq appendices élémentaires, dont toutes les parties, pour chaque appendice, peuvent être supposées distinctes les unes des autres, comme elles le sont à la région digitale..... Les doigts, lorsqu'ils sont au nombre de cinq chez les animaux vertébrés, reproduisent, mais seulement pour la partie terminale de chaque membre, la

quintuple composition, qui est, au contraire, tellement dissimulée dans les parties qui précèdent, que les auteurs n'ont jamais songé à en rechercher les traces au delà du carpe ou du tarse."

De argumenten, welke Gervais aanvoert om deze "traces au delà du carpe ou du tarse" aan te wijzen, komen in de hoofdzaak op het volgende neder: "Tout os long, tel que l'anatomie physiologique nous le fait connaître, est ou peut être composé de trois parties, savoir: son corps, appelé aussi diaphyse, et ses épiphyses ou extrémités. Celles-ci sont, pendant un certain temps, soit dans la vie foetale, soit, plus fréquemment encore, dans le jeune âge, des pièces à part, facilement séparables de la diaphyse dont elles sont même isolées par une lame de périoste. Mais il n'y a pour chaque os qu'une épiphyse à chacune de ces extrémités, quelquefois même une seule des extrémités semble en présenter; aussi lorsqu'il y a deux épiphyses à l'un des sommets de l'os, comme au canon des Ruminants, est on conduit à supposer que la diaphyse n'est elle-même que la fusion de deux autres, ou bien encore que l'une de ces diaphyses a disparu, car la présence d'épiphyses supplémentaires doit faire soupçonner une multiple origine. On peut également admettre qu'ici comme au canon, l'épiphyse a échappé plus longtemps à la coalescence que les diaphyses ont déjà éprouvées. De même aussi, trois épiphyses à l'extrémité d'un os en

apparence unique doivent être regardées comme un indice de la triple composition originelle de cet os. C'est du moins une supposition que les trois épiphyses trochléennes du canon des oiseaux, seules traces ordinaires de la triple origine qu'on retrouve à la diaphyse par la suite du développement, nous autorisent à faire."

De waarheden, welke in deze regelen vervat zijn, zal een ieder erkennen; doch nu wordt uit de aanwezigheid van twee trochanteren en één geleedingshoofd in het bovineinde van den femur, en van twee tubercula en één geleedingshoofd in het bovineinde van den humerus de gevolgtrekking genomen dat femur en humerus, oorspronkelijk ook uit minstens drie beenderen bestaan hebben. De humerus vertoont daarenboven nog drie geleedingsfacetten in het benedeneinde, en dikwijls een foramen supracondyloideum. Daar zouden dus, altijd volgens Gervais, de sporen aanwezig zijn van eene versmelting uit vijf deelen.

Ik kan echter niet toegeven, dat hetgeen voor een os metacarpi der Ruminantia geldig is, ook op een os humeri of een femur van toepassing kan wezen. Daarenboven heeft men niet alleen uit de aanwezigheid van twee trochleae aan het uiteinde van het "os du canon" besloten dat het uit twee beenderen ontstaan is, maar ook uit de aanwezigheid van twee mergholten, welke bij de meeste Ruminantia in dit been voorkomen, uit de overlangsche groeven, welke aan de voor- en

achtervlakte van dit been de vroegere scheiding aanwijzen, en uit de aanwezigheid van twee volkomen vingers, welke door dit ééne os metacarpi gedragen worden.

De feiten, welke de ontwikkelingsgeschiedenis ons leert zijn ook volkomen in strijd met de leer van Gervais. De splitsing in vijf deelen bepaalt zich tot de vingers; de humerus bestaat in geene periode der ontwikkeling uit vijf deelen.

Ten slotte wil ik nog kortelijk de laatst verschenen verhandeling van Carl Gegenbaur in hare hoofdtrekken aanhalen. Later hoop ik op de bijzondere feiten en beschouwingen, welke in zijn werk vervat zijn, terug te komen. ¹⁾

In de eerste afdeeling van deze onderzoekingen behandelt Gegenbaur den carpus en den tarsus. Hij heeft hierin voortreffelijke waarnemingen over de ledematen der Vertebrata opgeteekend.

De Amphibia, de Reptilia, de Vogels en de Zoogdieren worden achtereenvolgens door hem behandeld, en de bijzonderheden beschreven, welke de structuur van den carpus en den tarsus in elk dezer klassen aanbiedt. Vooral de Amphibia en Reptilia zijn door hem zeer uitvoerig behandeld. De visschen worden niet in dit deel zijner onderzoekingen opgenomen. Hij beschouwt deze vier klassen in hun onderling verband, zonder

1) Carl Gegenbaur, Untersuchungen zur vergleichenden Anatomie der Wirbelthiere. 1^{es} Heft. Leipzig 1864.

bepaald de analogie met de structuur, zoo als die bij den mensch voorkomt, door te willen drijven.

Hij heeft voor de samenstellende deelen van den carpus en den tarsus zeer eenvoudige benamingen aangenomen, welke vroeger reeds gedeeltelijk door Cuvier zijn voorgesteld. De ossa carpi van de eerste rij noemt hij *radiale*, *intermedium* en *ulnare*; die der tweede rij noemt hij *carpalia*, en voegt daar als exponent het nummer bij van het os metacarpi of van den vinger, welke daarmede verbonden is. Een beenstuk, 't welk bij vele gewervelde dieren tusschen de twee rijen der ossa carpi gelegen is, noemt hij *os centrale*. De metacarpus-beenderen noemt hij *ossa metacarpalia*, eveneens genummerd volgens den vinger, waartoe zij behooren. Voor den tarsus geldt hetzelfde; daar heeft men dan het *os tibiale*, *os intermedium* en *os fibulare* voor de eerste rij; de *ossa tarsalia* in de tweede rij, en eveneens soms het *os centrale*; eindelijk de *ossa metatarsalia*.

Het os pisiforme wordt door Gegenbaur niet onder de eigenlijke carpus-beenderen medegerekend, maar als een been beschouwd, 't welk niet tot de oorspronkelijke samenstelling van den carpus medewerkt, en eerst later daarin ontstaat, even als andere meer of minder standvastig voorkomende ossa sesamoidea.

De zoogdieren zijn door Gegenbaur zeer kort behandeld, en daardoor ben ik aangespoord geworden dat gedeelte zijner verhandeling met

eenige bijzonderheden aan te vullen, hopende daardoor de kennis, die wij van de structuur der ledematen van de zoogdieren bezitten, althans eenigzins te zullen vermeerderen.

Aan het slot zijner verhandeling spreekt Gegenbaur over de vergelijking tusschen den carpus en den tarsus, en geeft daarbij tevens een geschiedkundig overzicht van hetgeen daarover geschreven is.

De astragalus beantwoordt volgens Gegenbaur aan het os scaphoideum en lunatum, de calcaneus aan het os triquetrum, en het os scaphoideum (tarsi) aan het os centrale.

II.

STRUCTUUR VAN DEN CARPUS BIJ EENIGE GESLACH- TEN UIT DE KLASSE DER ZOOGDIEREN.



§ 1. CARPUS DER QUADRUMANA.

De Carpus der Quadrumana bestaat in den regel uit negen beenderen, aangezien het *os centrale* aanwezig is. Bij sommige soorten vindt men bovendien nog bijkomende ossa sesamoidea in den carpus.

Het *os centrale* ontbreekt bij *Troglodytes niger* en bij *Troglodytes Gorilla*. Bij *Troglodytes Aubryi*, eene nieuwe soort onlangs door Gratiolet en Alix beschreven, ontbreekt het eveneens. In den carpus van *Trogl. Aubryi* vindt men geene bijkomende ossa sesamoidea ¹⁾.

1) Gratiolet et Alix, Recherches sur l'Anatomie du Troglodytes Aubryi. — Nouvelles Archives du Museum d'Histoire Naturelle. Tom. II. 1866.

De carpus van *Simia Satyrus* bestaat uit negen beenderen, en uit een bijkomend os sesamoideum ¹⁾.

In de eerste rij van den carpus liggen vier beenderen, namelijk het os scaphoideum, het os lunatum, het os triquetrum en het os pisiforme.

Het os scaphoideum en lunatum articuleren met den radius, het os triquetrum met de ulna.

Het os scaphoideum wordt aan de benedenzijde begrensd door het os centrale, het os multangulum minus, het os multangulum majus, en door het kleine os sesamoideum, 't welk tusschen het os scaphoideum en multangulum majus is gelegen.

Het os centrale wordt aan de bovenzijde en aan de radiale zijde begrensd door het os scaphoideum, aan de benedenzijde door het os multangulum minus, en aan de ulnaire zijde door het os capitatum ²⁾.

Het os capitatum wordt aan de bovenzijde begrensd door het os lunatum.

Naast het os capitatum ligt het os hamatum, 't welk aan de bovenzijde begrensd wordt door het os triquetrum.

1) Uit de pees van m. abductor longus pollicis.

2) Cuvier beschouwt het os centrale als een afzonderlijk stuk van het os capitatum: „il est situé entre le scaphoïde, le trapèze et le grand os et peut être considéré comme un démembrement de ce dernier”. — Cuvier spreekt echter over de *Quadrumana* in 't algemeen; vandaar ook dat hij het os multangulum minus niet onder de begrenzende deelen van het os centrale opneemt, 't geen bij de meer volkomen *Anthropomorphen* aan die begrenzing een grooter aandeel neemt dan bij de lagere apen. (Cuvier, *Leçons d'Anat. comp.* I. p. 425).

De geledingsoppervlakten van het os multangulum minus, capitatum en hamatum voor de bases der ossa metacarpi liggen nagenoeg op eene lijn. Het os multangulum majus ligt niet in de rigting dezer lijn, en vertoont eene zadelgewrichtoppervlakte voor het os metacarpi van den duim. De overige vier ossa metacarpi zijn ook, op dezelfde wijze als zulks in de menschelijke hand plaats vindt, met den carpus verbonden.

Bij *Hylobates leuciscus* zijn de ossa carpi van de eerste rij veel kleiner dan die van de tweede rij. De eerste rij bestaat uit het os scaphoideum, het os lunatum, welke beide met den radius articuleren, en het os triquetrum, 't welk met de ulna door geleding verbonden is. Het os pisiforme ligt aan de achtervlakte van het os triquetrum.

Het os centrale wordt aan de bovenzijde begrensd door het os scaphoideum, gedeeltelijk ook door het os lunatum, aan de ulnaire zijde door het os capitatum en aan de benedenzijde door het os multangulum minus.

Tusschen het os scaphoideum en het os multangulum majus ligt, evenals bij den Orang, een os sesamoideum.

De tweede rij der ossa carpi bestaat uit het os multangulum majus, waarmede het os metacarpi van den duim verbonden is, het os multangulum minus, 't welk den metacarpus van den tweeden vinger draagt, het os capitatum dat den metacarpus van den middelsten vinger, en het os

hamatum dat twee ossa metacarpi, die van den vierden en den vijfden vinger draagt. Het os hamatum is het grootste been van den carpus.

In een geraamte van *Hylobates syndactylus* en in twee geraamten van *Cercopithecus fuliginosus*, heb ik het bijkomend os sesamoideum ook waargenomen. Bij *Cercopithecus cynomolgus* is dit os sesamoideum, aan de radiale zijde van den carpus, ook aanwezig. Het ligt tusschen het os scaphoideum en multangulum majus.

In den carpus van *Semnopithecus* steekt het os pisiforme hielvormig naar achteren uit. Bij *Callithrix sciurea* vond ik ditzelfde.

§ 2. CARPUS DER LEMURIDAE.

De carpus van de Lemuridae bestaat gewoonlijk uit negen beenstukken; het os centrale is bij de Lemuridae aanwezig. In den carpus van *Lichanotus* echter en bij *Galeopithecus* ontbreekt het os centrale. ¹⁾

1) W. Vrolik, Leven en Maaksel der Dieren. I. bl. 162. — Meckel zegt dat bij *Lemur* het os centrale ontbreekt. (System der Vergl. Anatomie. II. 2. bl. 396). Fischer beschrijft het ook niet. (Anatomie der Maki. Frankfurt a/M. p. 140. pl. XV). Ik meen echter de opgave van Meckel, dat bij het geslacht *Lemur* het os centrale ontbreekt, in twijfel te moeten trekken. In de geraamten van *Lemur*, die op 's Rijks Museum aanwezig zijn, kon ik mij wel niet genoegzaam van het tegendeel overtuigen, doch, volgens de betrekkelijke ligging der beenderen in den carpus, en volgens hetgeen de gedroogde bandmassa liet doorschemeren, zou ik wel durven beweren, dat het os

Bij *Tarsius* bestaat de carpus uit negen beenderen. Tusschen het os scaphoideum en het os lunatum ligt het os centrale ingeschoven. Het os pisiforme is met het os triquetrum verbonden; het steekt in de palmaire vlakte van den carpus uit, en eindigt knopvormig. Het os hamatum is het grootste been van den carpus.¹⁾

De handwortel van den *Potto* van Bosman bestaat uit tien beentjes. Het os centrale is aanwezig. Tusschen het os scaphoideum en het os multangulum majus ligt een klein os sesamoideum. Als elfde been van den carpus wordt nog een beenplaatje genoemd, 't welk in het lig. carpi transversum gelegen is²⁾.

In een geraamte van *Lemur Macaco* en een van *Lemur Catta* vond ik ook een os sesamoideum aan de radiale zijde van den carpus, tusschen het os scaphoideum en het os multangulum majus.

§ 3. CARPUS VAN CHIROMYS MADAGASCARIENSIS (CUVIER).

Het inwendig maaksel van den Chiromys is door de onderzoekingen van Owen bekend ge-

centrale bij *Lemur* aanwezig is, en dat het tusschen het os scaphoideum en het os multangulum minus gelegen is.

1) H. Burmeister, Beiträge zur näheren Kenntniss der Gattung *Tarsius*, bl. 25, pl. 2. Berlin 1846.

2) Vergelijk de naauwkeurige beschrijving van den carpus bij

worden. Omtrent de plaats, welke dit afwijkend geslacht in de klasse der zoogdieren moet bekleeden, heerscht verschil van meening. Owen rekent het tot de Lemuriden, andere schrijvers tot de Rodentia. Ik wil mij daarmede echter hier niet bezig houden, en wensch alleen de beschrijving welke Owen van den carpus gegeven heeft, in hare hoofdtrekken op te geven.¹⁾

De carpus bestaat uit tien beentjes, waaronder een os sesamoideum begrepen is, 't welk aan de radiale zijde tusschen het os scaphoideum en multangulum majus ligt. Het os scaphoideum en lunatum articuleren met den radius, het os lunatum ook voor een deel met de ulna. Het os scaphoideum wordt aan de benedenzijde begrensd door het os centrale, het os multangulum majus en het bovengenoemde os sesamoideum. Het os triquetrum is door geleding met de ulna verbonden, en heeft eene platte geledingsvlakte voor de verbinding met het os pisiforme. Het os pisiforme is een vrij lang been; het articuleert ook met de ulna. Het os centrale wordt aan de benedenzijde begrensd door het os capitatum en hamatum; het os hamatum grenst daarenboven met eene groote geledingsoppervlakte aan het os triquetrum. Het os

den Potto door J. van der Hoeven en F. A. W. van Campen: „Ontleedkundig onderzoek van den Potto van Bosman”. bl. 16. Amsterdam 1859. (Uitg. door de Kon. Akad. v. Wet.)

1) Owen, Monograph on the Aye-Aye. — Trans. Zool. Soc. Vol. V. pl. 2. — bl. 21 en bl. 52.

hamatum is het grootste been van den carpus.

De verbinding der ossa metacarpi met den carpus heeft op de gewone wijze plaats.

In de structuur van den carpus, zegt Owen, nadert de Chiromys tot de Lemuridae, zoowel door de aanwezigheid van het os centrale, alsook door de aanwezigheid van een bijkomend os sesamoideum tusschen het os scaphoideum en het os multangulum majus. — De Sciuridae hebben wel het os centrale, en ook het bijkomend os sesamoideum in den carpus, doch bij de Sciuridae is het os scaphoideum met het os lunatum vergroeid. Bij de overige Rodentia verschilt de carpus nog meer van dien der Lemuridae, waarvan de Chiromys naar de meening van Owen, een voorbeeld geeft.

§ 4. CARPUS DER CHIROPTERA.

De carpus der Chiroptera is van eene zeer eenvoudige structuur. De eerste rij van den carpus bestaat slechts uit twee beenderen. Het eene been, 't welk met den radius articuleert, is breeder dan het andere en kleinere, 't welk aan de ulnaire zijne van dit carpus-been ligt. De tweede rij bestaat uit de vier gewoonlijk aanwezige beenderen.

De ossa metacarpi en de phalanges van de

vingers, uitgezonderd van den duim, zijn buitengewoon verlengd, en van een' tengeren bouw. Aan de articulationes metacarpo-phalangeae zijn zij eenigzins verbreed, doch overigens bijna geheel cylindrisch van vorm.

De homologieën, welke men voor de twee eerste beenderen van den carpus der Chiroptera heeft opgegeven, wil ik in 't kort nader onderzoeken.

Meckel beschouwt het groote been van de eerste rij als ontstaan uit de vergroeiing van het os scaphoideum, os lunatum en os triquetrum. Het kleinere been wil hij voor het os pisiforme aanzien. Dit kleinere been grenst aan het benedeneinde van den radius, aan het os hamatum en aan het os metacarpi van den vijfden vinger. Bovendien noemt hij nog een klein bijkomend beentje, 't welk aan de radiale zijde van het breede os carpi gelegen is ¹⁾.

Cuvier drukt zich omtrent de homologie der ossa carpi van de Chiroptera niet bepaald uit. Hij zegt dat er twee beenderen in de eerste rij van den carpus aanwezig zijn, waarvan het grootste aan de radiale zijde, en het andere, veel kleinere, aan de ulnaire zijde van den carpus ligt ²⁾.

Th. Bell heeft de meening van Meckel ook tot de zijne gemaakt. Hij zegt dat het grootste

1) Meckel, System der vergl. Anat. II. 2. p. 395.

2) Cuvier, Leçons d'Anatomie comparée. I. p. 425.

been in de eerste rij van den carpus waarschijnlijk gevormd is door het os scaphoideum, lunatum en triquetrum. Het andere kleinere, zegt hij, is ongetwijfeld het os pisiforme ¹⁾.

Owen spreekt in de „Comparative Anatomy of Vertebrates” met geen enkel woord over den Carpus der Chiroptera ²⁾. De meeste schrijvers hebben de zienswijze van Meckel en van Th. Bell omtrent de eerste rij van den carpus der Chiroptera overgenomen.

Gegenbaur heeft hierin wijziging gebragt. Hij beschouwt het grootste been als ontstaan uit de te zamengroeiing van het os scaphoideum en het os lunatum. Het kleinere been beantwoordt dan aan het os triquetrum, terwijl het os pisiforme in den carpus der Chiroptera ontbreekt. Uit de afbeelding, welke Gegenbaur van den carpus van een foetus van *Rhinolophus* geeft, blijkt de juistheid van zijne opvatting, want het kleinere been van de eerste rij, 't welk men vroeger voor het os pisiforme hield, grenst met zijne geheele benedenvlakte aan het os hamatum. Dit reeds komt mij voor aan te wijzen, dat het geen os pisiforme, maar een os triquetrum is, want er is mij geen geval bekend waar het os pisiforme zulk een groot aandeel aan de begrenzing van het os hamatum neemt. Het os naviculari-lunatum wordt in zijne afbeelding

1) Th. Bell, *Cheiroptera*. — *Todd's Cyclopaedia*, I. p. 598.

2) Owen, t. a. p. II. bl. 392.

aan de benedenzijde begrensd door de drie andere ossa carpi van de tweede rij ¹⁾).

De verhouding van den carpus der Chiroptera is daardoor tot klaarheid gebragt. De carpus in deze orde van zoogdieren bestaat dus uit zes beenderen, waarvan er twee in de eerste rij, en vier in de tweede rij liggen. Van de twee beenderen die in de eerste rij liggen, is het eene zeer breed; het neemt het benedeneinde van den radius geheel in. Dit been beantwoordt aan het os scaphoideum en het os lunatum. Het tweede been van de eerste rij is veel kleiner, en beantwoordt aan het os triquetrum. — De vier beenderen van de tweede rij beantwoorden aan het os multangulum majus en minus, os capitatum en os hamatum. De drie eerstgenoemde beenderen grenzen aan het os naviculari-lunatum, het laatste aan het os triquetrum.

§ 5. CARPUS DER INSECTIVORA.

In den carpus heerscht bij de Insectivora veel verschil van structuur, en men vindt in deze orde van zoogdieren zeer vreemde afwijkingen ²⁾).

1) Gegenbaur, Untersuchungen, I. bl. 44. — Taf. III, fig. 7.

2) Owen geeft van de normale structuur bij de Insectivora de volgende beschrijving: de carpus bestaat uit een os naviculari-lunatum, een os triquetrum en een groot os pisiforme, een os multangulum majus en minus, os capitatum en os hamatum. Aan de buitenzijde der

Bij *Erinaceus europaeus* bestaat de carpus uit zeven beenderen, en uit een os sesamoideum, 't welk aan de ulnaire zijde van den carpus gelegen is.

Het os naviculare is met het os lunatum vergroeid tot een vrij breed been, 't welk het geheele benedenste uiteinde van den radius inneemt. Het os triquetrum is insgelijks een breed been; het articuleert met het onderende der ulna, en steekt zelfs eenigzins daarbuiten uit. Aan de ulnaire zijde van het os triquetrum ligt het bovvermelde os sesamoideum. Het os pisiforme articuleert met het onderende van de ulna, en met het os triquetrum; het is een groot been, en strekt zich naar achteren hielvormig in den carpus uit.

De tweede rij van den carpus bestaat uit het os multangulum majus en minus, os capitatum en os hamatum. Het os hamatum is betrekkelijk klein, waarvan het gevolg is dat het os metacarpi

basis van het os metacarpi van den vijfden vinger is een os sesamoideum gelegen. (Owen, Vertebrates, II. p. 390).

Cuvier spreekt alleen over *Talpa* en *Chrysochloris*. (Leçons d'Anatomie comparée, I. p. 426).

Meckel handelt over *Erinaceus* en over *Talpa*. (System der vergl. Anatomie, II. 2, p. 393). — Meckel zegt over den carpus van *Erinaceus* het volgende: „Der Igel hat in der oberer, weit breiteren Ordnung vier Knochen. Kahn- und Mondbein sind zwar verwachsen, allein das grosse dreieckige Bein trägt aussen und vorn einen kleinen, runden Knochen eingelenkt, den man ein zweites Erbsenbein nennen kaun. Von den vier vorderen ist das Hakenbein weit kleiner als gewöhnlich, und das dreieckige stösst daher aussen beträchtlich weit an den fünften Mittelhandknochen.“

van den vijfden vinger niet met zijne geheele basis aan dit been grenst, maar ook voor een deel aan het os triquetrum, en aan het daarnaast gelegen os sesamoideum, verbonden is.

Het os multangulum majus strekt zich eenigzins naar beneden uit, en komt voor een klein gedeelte naast de basis van het os metacarpi van den tweeden vinger te liggen. De ossa metacarpi zijn betrekkelijk vrij lang, vooral die van den derden en den vierden vinger. Het os metacarpi van den vijfden vinger komt mij voor het breedste te wezen. De duim heeft twee phalanges, de overige vingers elk drie phalanges.

Van den carpus van *Solenodon* heeft W. Peters eene beschrijving gegeven, welke ik hier laat volgen ¹⁾.

„Die Handwurzelknochen der ersten Reihe, das Os naviculare, lunatum, triquetrum und das ausserordentlich entwickelte Os pisiforme stimmen in ihrer Bildung am meisten mit denen von *Centetes* überein; das Os intermedium [centrale van Gegenbaur], das multangulum majus und minus, so wie das Os capitatum und hamatum, welche letzteren beide durch ihre Länge ausgezeichnet sind, zeigen in ihren Proportionen am meisten Ähnlichkeit mit denen von *Centetes*, sind aber mehr entwickelt. Neben der inneren Seite

1) Wilhelm Peters, Die Säugethier-Gattung *Solenodon*. Abh. der Königl. Akad. der Wissenschaften. — Berlin 1863, p. 14.

der Handwurzel befindet sich ein platter griffelförmiger Sehnenknochen. In Bezug auf die Mittelhand- und Fingerglieder dürfte nur die den Krallen entsprechende starke Entwicklung und zusammengedrückte Gestalt der Krallenglieder hervorzuheben sein."

Bij *Solenodon* blijft dus het os naviculare gescheiden van het os lunatum, terwijl er een os centrale aanwezig is.

In den tarsus wordt ook een dergelijk os sesamoideum, aan de binnenzijde van os cuneiforme I, beschreven, evenals er een in den carpus voorkomt.

Uit de afbeelding welke Peters van het geraamte geeft, blijkt het duidelijk dat het os metacarpi van den vijfden vinger aan het os triquetrum, zoowel als aan het os hamatum grenst, evenals ik dit bij *Erinaceus* beschreven heb. Het os pisiforme strekt zich ook ver naar achteren uit bij *Solenodon*, evenals bij *Erinaceus*.

Peters geeft geen nadere verklaring van het os sesamoideum, 't welk aan de binnenzijde van den carpus en van den tarsus gelegen is.

De carpus van *Talpa europaea* is van een zeer bijzondere structuur. De carpus bestaat uit de negen ons bekende beenderen, en uit een tiende toegevoegd been, waarop ik later terugkom.

Het os scaphoideum vergroeit niet met het os lunatum. Deze beenderen zijn gezamenlijk met het breede benedeneinde van den radius verbonden. Het os triquetrum is een breed beenstuk,

dat zich met het geheele benedenst uiteinde van de ulna articuleert. Het os pisiforme is een vrij groot, langwerpig beenstuk; het ligt tegen het benedeneinde van de ulna, aan de achterzijde daarvan en van het os triquetrum.

Het os centrale wordt door vier beenderen begrensd, van boven door het os scaphoideum en lunatum, aan de onderzijde door het os multangulum minus en capitatum.

Het os multangulum majus, minus en capitatum vertoonen weinig bijzonders, en zijn op de normale wijze met de ossa metacarpi van de drie eerste vingers verbonden. Het os multangulum minus en capitatum zijn kleiner, en van eenen driehoekigen vorm. Het os metacarpi van den derden vinger grenst ook met een klein gedeelte zijner basis aan het os hamatum.

Het os hamatum is voor het grootste gedeelte verbonden met den metacarpus van den vierden vinger; het os metacarpi van den vijfden vinger is slechts met eene zeer kleine geleedingsvlakte aan het os hamatum verbonden. Het bovenste uiteinde der basis van dit os metacarpi grenst onmiddellijk aan het os triquetrum.

Het os centrale, lunatum en triquetrum articuleren zaagsgewijze met de ossa carpi van de tweede rij.

Behalve deze genoemde ossa carpi vindt men bij *Talpa* nog een sikkelvormig been, aan den radialen rand van den carpus gelegen. Dit been

strekt zich uit van het benedeneinde van den radius, tot aan de eerste phalanx van den eersten vinger. Het is nergens, hetzij met den radius, hetzij met een der ossa carpi door geleding verbonden, doch hangt alleen door middel van eene soort van beursband, met de beenderen van den voorarm en van den handwortel zamen. Dit been is dus een bijkomend been, waaraan men teregt den naam zou kunnen geven van „os hors du rang”, en 't welk geen enkele der verrigtingen, welke aan de overige ossa carpi toekomen, te vervullen heeft. Het schijnt alleen aan de radiale zijde van de hand geplaatst te zijn, om daaraan de noodwendige kracht bij het graven te kunnen geven¹⁾.

In den tarsus vindt men het analogon van dit been terug, ofschoon veel kleiner. Daar doet het door zijn vorm meer aan het rudiment van eene bijkomende zesde teen denken.

De ossa metacarpi van *Talpa* zijn zeer kort en ineengedrongen; zij zijn nagenoeg allen van de-

1) Meckel beschrijft, behalve de hier genoemde ossa carpi, nog een os sesamoideum aan de radiale zijde van het os multangulum majus. (System der vergl. Anat. II. 2, bl. 394). Ik heb dit os sesamoideum niet kunnen opsporen. Gegenbaur beeldt het ook niet af, (Untersuchungen. Taf. III. fig. 6).

Cuvier verwijst in de tweede uitgave der „Leçons d'Anatomie comparée” naar de bovenvermelde beschrijving van Meckel, en telt tien beenderen in den carpus van *Talpa*, behalve het sikkelvormige been. Het schijnt echter, volgens de woorden van Meckel te oordeelen, dat Cuvier, in de eerste uitgave zijner Leçons, ook slechts negen beenderen in den carpus van *Talpa* telde, en toen ook het bijkomende elfde been van Meckel niet gezien had. (Zie Meckel t. a. p. en Cuvier, Leçons d'Anat. comp. 2^e ed. I. p. 426.)

zelfde grootte; het os metacarpi van den duim is het breedst.

De carpus van *Talpa* is breed, doch evenals de metacarpus, kort en ineengedrongen, in verband met den vorm van de geheele hand, waarop alleen de laatste phalanges en de nagels der vingers, door hunne lengte, eene uitzondering maken.

De carpus van *Chrysochloris* vertoont nog meer afwijkingen. Doch, daar ik het geraamte van dit dier niet heb kunnen onderzoeken, wil ik mij bepalen met te verwijzen naar de beschrijvingen, welke daarvan door Cuvier ¹⁾ en door Owen ²⁾ gegeven zijn.

§ 6. CARPUS DER CARNIVORA.

De carpus der Carnivora levert weinig bijzonderheden op. Bij allen ontbreekt het os centrale, terwijl evenzeer als algemeene regel geldt, dat het os naviculare met het os lunatum vergroeid is. Bij vele geslachten vindt men een os sesamoideum aan de radiale zijde van den carpus, tusschen het os naviculari-lunatum en multangulum majus. Dit os sesamoideum komt voor bij *Lutra*, *Putorius*, *Arctictis*, *Nasua*, de meeste *Viverridae* en bij *Felis*. In den carpus van

1) Leçons d'Anatomie comparée. I. p. 426.

2) Vertebrates. II. p. 329.

de Canidae ontbreekt het. Wanneer het in den carpus voorkomt, wordt het analogon daarvan ook in den tarsus gevonden.

Het os multangulum majus is in den regel klein, zelfs zeer klein bij de geslachten, welke slechts vier vinges hebben, zoo als *Hyaena*.

Het os pisiforme is van eene vrij aanzienlijke grootte, en steekt naar achteren hielvormig uit. De Phocidae maken hierop eene uitzondering.

Bij de *Phocidae* doet de geheele vorm der voorste extremiteit aan die van de Cetacea denken. De radius en de ulna blijven echter door eene duidelijke tusschenruimte van elkander gescheiden, terwijl zij bij *Delphinus* vlak tegen elkander liggen.

Bij *Phoca* is het os naviculare met het os lunatum tot een zeer groot been vergroeid, 't welk met het breede benedeneinde van den radius articuleert. Het os triquetrum en pisiforme articuleren beide met de ulna; het os pisiforme is klein, en ligt niet aan de achtervlakte, maar aan de ulnaire zijde van het os triquetrum.

Het os multangulum majus, minus en capitatum worden aan de bovenzijde begrensd door het os naviculari-lunatum, en dragen de ossa metacarpi van de drie eerste vingers. Het os capitatum is zeer klein.

Het os hamatum is eenigzins tusschen het os naviculari-lunatum en triquetrum ingeschoven; het is een klein been, en draagt de beide ossa meta-

carpi van den vierden en vijfden vinger. Het os metacarpi van den vijfden vinger ligt geheel aan de ulaire zijde van het os hamatum, en grenst ook met een gedeelte zijner basis aan het os triquetrum.

De duim is de langste van de vingers, welke in regelmatigte orde van den eersten tot den vijfden in lengte afnemen. De duim heeft evenwel slechts twee phalanges, doch de eerste phalanx, gelijk ook het os metacarpi van den duim, is bijzonder lang. — De overige vingers hebben elk drie phalanges.

§ 7. CARPUS DER RODENTIA.

Onder de *Rodentia* vindt men bij *Lepus* negen ossa carpi. Het os scaphoideum en lunatum zijn niet met elkander vergroeid, en nemen het geheele benedeneinde van den radius in. Het os triquetrum is een zeer breed been, 't welk verre buiten den kleinen processus styloideus der ulna uitsteekt. Aan de achtervlakte van het os triquetrum is het os pisiforme gelegen, 't welk ook met de ulna articuleert; het is een vrij groot been, en strekt zich naar achteren hielvormig uit.

Het os centrale wordt bij *Lepus* in volwassen voorwerpen door vier beenderen begrensd, namelijk door het os scaphoideum en lunatum aan de

bovenzijde, en door het os multangulum minus en capitatum aan de benedenzijde.¹⁾

De tweede rij van den carpus bestaat uit de vier normaal aanwezige beenderen. Het os multangulum majus is niet aan zijne benedenvlakte, maar aan zijne radiale zijde met het metacarpus-been van den eersten vinger verbonden; dit os metacarpi is daardoor eenigzins naar boven verschoven. De overige ossa metacarpi zijn op de gewone wijze met den carpus verbonden.

Het os metacarpi van den eersten vinger is zeer kort, die der overige vingers daarentegen zeer lang, vooral dat van den derden vinger.

De duim heeft twee phalanges, welke zeer kort zijn. De nagel van den duim komt hieraan te gemoet door zijne meerdere lengte, vergeleken met die der andere nagels. De overige vier vingers hebben elk drie phalanges, waarvan de laatste met eenen tamelijk langen nagel bekleed is. De eerste phalanges dezer vier vingers zijn, even als de ossa metacarpi, vrij lang. De geheele hand verkrijgt daardoor eenen in de lengte gerekten en slanken vorm.

1) Gegenbaur zegt dat bij *Lepus* het os centrale door alle ossa carpi begrensd wordt. Zijne beschrijving en afbeelding zijn echter genomen naar een foetaal voorwerp, alwaar werkelijk het os centrale met alle carpus-beenderen in aanraking komt. Bij volwassen voorwerpen evenwel hebben alleen de vier door mij vermelde beenderen aandeel aan de begrenzing van het os centrale, terwijl de overige ossa carpi daarvan geheel zijn uitgesloten. (Zie Gegenbaur, Untersuchungen. bl. 50. Tafel III, fig. 4.)

Bij *Mus Rattus* is het os naviculare met het os lunatum tot één been vergroeid, 't welk met het benedeneinde van den radius articuleert; het os triquetrum articuleert met de ulna. De radius en de ulna zijn aan hun benedeneinde tot op de helft der lengte zamen vergroeid. Het os pisiforme ligt achter het os triquetrum, en is ook met de ulna verbonden.

Aan de achtervlakte van den carpus strekt zich een beentje uit van het os naviculari-lunatum tot aan het os pisiforme, hetgeen ik beschouw als eene ossificatie van het lig. carpi transversum, evenals zulks in den carpus van den Potto voorkomt. (Zie boven bl. 35).

Het os centrale wordt aan de bovenzijde begrensd door het os naviculari lunatum; aan de benedenzijde is het gedeeltelijk ingeschoven tusschen het os multangulum minus en het os capitatum.

Het os multangulum majus en minus zijn beiden zeer kleine beentjes. Het os metacarpi van den duim ligt, even als bij *Lepus*, eenigzins naar boven verschoven en tegen de radiale zijde van het os multangulum majus aan. Het os metacarpi van den tweeden vinger grenst ook met een zeer klein gedeelte zijner basis aan het os multangulum majus. De overige ossa metacarpi zijn op de normale wijze met den carpus verbonden. Het os metacarpi van den duim is zeer klein, en zou bijna voor een carpus-been kunnen worden aangezien.

De duim heeft twee zeer korte phalanges, de overige vier vingers elk drie phalanges, waarvan de eerste de beide andere verre in lengte overtreft.

Bij *Hydrochoerus Capybara* is het os naviculare met het os lunatum tot een zeer breed been vergroeid, 't welk met het breede benedeneinde van den radius articuleert. Daarnaast ligt het eveneens breede os triquetrum; aan de achtervlakte hiervan, en tevens ook grenzende aan de ulna, ligt het os pisiforme, 't welk hielvormig naar achteren in den carpus uitsteekt.

De eerste vinger ontbreekt, doch er ligt een klein beentje boven aan de basis van het os metacarpi van den tweeden vinger; dit beentje beschouw ik als een rudiment van den eersten vinger. De metacarpus van den tweeden vinger wordt gedragen door twee kleine ossa carpi. Het carpus-beentje, 't welk het meest aan de radiale zijde gelegen is, kan men beschouwen als os multangulum majus, het andere als os multangulum minus.

Het os centrale is aanwezig en wordt begrensd door het os naviculari-lunatum, door de twee bovenvermelde kleine ossa carpi en door het os capitatum. ¹⁾

1) De afbeelding welke Gegenbaur van den carpus van *Hydrochoerus* geeft (Taf. III. fig. 5) stemt hiermede niet overeen. Gegenbaur voegt er niet bij of zijne afbeelding naar een jong of een volwassen individu genomen is. — Mijne beschrijving is geno-

Het os capitatum draagt het os metacarpi van den derden vinger, terwijl het os hamatum verbonden is met de beide ossa metacarpi van den vierden en den vijfden vinger. Het metacarpus-been van den vijfden vinger is aanmerkelijk korter dan dat der overige vingers. Alle vier vingers hebben drie phalanges.

Bij *Coelogenys* vindt men dezelfde structuur van den carpus; doch bij dit geslacht is de eerste vinger meer tot ontwikkeling gekomen, ofschoon hij evenzoo slechts rudimentair aanwezig is. Dit rudiment van den eersten vinger bestaat bij *Coelogenys* uit een os metacarpi en eene phalanx, welke beiden zeer klein zijn.

§ 8. CARPUS DER EDENTATA (BRUTA. OWEN).

In deze orde heb ik geene onderzoekingen over de structuur van den carpus in het werk kunnen stellen, aangezien ik geene daartoe geschikte voorwerpen ter mijner beschikking had. Ik zal mij dus moeten bepalen tot eene korte opgaaf van hetgeen hierover door anderen is te boek gesteld.

men naar het geraamte van een tamelijk jong voorwerp, doch zij is volgens mijne onderzoekingen ook van toepassing op oude voorwerpen.

Gegenbaur zegt ook (op bl. 50) dat het os centrale bij *Hydrochoerus* alleen begrensd wordt door het os naviculari-lunatum, multangulum minus en capitatum.

Gegenbaur geeft als algemeenen regel op dat het os centrale bij de Edentata ontbreekt. — Verder zegt hij dat bij *Manis* en *Orycteropus* het os naviculare met het os lunatum vergroeid is, terwijl bij *Bradypus*, *Myrmecophaga* en *Dasypus* deze twee beenderen van elkander gescheiden blijven. ¹⁾

Owen deelt vrij volledige opgaven mede over de structuur van den carpus der Edentata. Ik laat zijne beschrijving bij de verschillende geslachten hier volgen. ²⁾

Bij *Dasypus gigas* bestaat de carpus uit de normale acht beenderen, in twee rijen geplaatst. Het os naviculare is het kleinste been van de eerste rij. Het os pisiforme articuleert met de ulna en met het os triquetrum; het strekt zich in de palmaire vlakte tot aan het os lunatum uit, en heeft eene geleedingsvlakte voor een, later te vermelden, os sesamoideum. Soms is het os multangulum minus met het os multangulum majus vergroeid. ³⁾

Het os capitatum is meestal vergroeid met het os metacarpi van den derden vinger. De buiten-

1) Gegenbaur, Untersuchungen. I. bl. 44, 45 en 50.

2) Owen, Vertebrates. I. p. 408 en volgende.

3) Bij *Dasypus sexcinctus* is het os multangulum majus met het os mult. minus vergroeid. Bij *Dasypus gigas* blijven deze twee beenderen gescheiden. (Meckel, System der vergl. Anatomie. II. 2. bl. 386). Bij *Dasypus gigas* grenst het os metacarpi van den vijfden vinger aan het os hamatum en aan het os triquetrum. Deze bijzonderheid vindt men ook in de hand van *Orycteropus*.

vlakke der basis van dit os metacarpi grenst ook aan het os hamatum. Het os hamatum draagt overigens het korte doch breede os metacarpi van den vierden vinger, en het rudimentaire metacarpus-been van den vijfden vinger. De derde en vierde vinger hebben elk slechts twee phalanges; de tweede vinger heeft het normale aantal van drie phalanges. De basis van het os metacarpi van den tweeden vinger is ingeschoven tusschen dat van den derden vinger, het os multangulum majus en het os multangulum minus. — In de peezen der m. m. flexores van de vingers vormt zich een groot os sesamoideum, 't welk de palmaire vlakke der hand inneemt; aan het bovenste uiteinde van dit sesambeen bevindt zich nog een tweede, 't welk door ligament daarmede verbonden is.

In den carpus van *Dasypus gigas* bevindt zich een bijkomend beentje, 't welk aan den ulnaren rand gelegen is.

Owen zegt, dat de carpus van *Orycteropus* overeenkomt met dien van *Dasypus*. — Dit is echter alleen in zooverre waar, wanneer hij daarbij had opgegeven, dat bij *Orycteropus* het os naviculare met het os lunatum vergroeid is, waarvan ik mij in het geraamte overtuigd heb ¹⁾.

Het os pisiforme is lang en stijlvormig bij *Orycteropus*.

1) Dit komt ook overeen met de opgaaf van Gegenbaur.

In den carpus van *Manis* wordt de versmelting van het os naviculare met het os lunatum door Owen vermeld.

Bij *Myrmecophaga* bestaat de carpus uit de bekende acht beenderen. Het os pisiforme steekt hielvormig uit. Het os multangulum majus draagt den duim; het os multangulum minus den tweeden vinger. De derde vinger wordt deels door het os capitatum, deels door het os hamatum gedragen. De vijfde vinger grenst meer aan het os metacarpi van den vierden vinger dan aan het os hamatum. De vijfde vinger heeft slechts twee phalanges en geen' nagel. De duim heeft drie phalanges.

In de hand van *Myrmecophaga didactyla* zijn de rudimenten der ossa metacarpi van den eersten en van den vijfden vinger onder de huid verborgen; het os metacarpi van den vierden vinger is verbonden met ééne phalanx zonder nagel. De twee zichtbare vingers beantwoorden aan den tweeden en derden.

De carpus van *Bradypus tridactylus* bestaat uit zes beenderen, daar het os naviculare vergroeid is met het os multangulum majus, en het os capitatum met het os multangulum minus.¹⁾

1) Meckel neemt deze versmelting van het os naviculare met het os mult. majus niet aan. Het os capitatum zoude echter volgens dezen schrijver met de beide ossa multangula vergroeid zijn. (Meckel. t. a. p. 387).

Het os pisiforme is bij *Bradypus* als een zeer klein been aanwe-

Het rudimentaire os metacarpi van den duim is vergroeid met den metacarpus van den tweeden vinger, en evenzoo het rudimentaire os metacarpi van den vijfden vinger met den metacarpus van den vierden vinger. In de drie ontwikkelde vingers is de eerste phalanx met de tweede vergroeid. De nagel-phalanges zijn van eene groote lengte.

Bij *Bradypus didactylus* beantwoorden de twee vingers aan den tweeden en derden. Van den eersten en den vierden zijn alleen de rudimentaire ossa metacarpi aanwezig. Het os naviculare is met het os multangulum majus vergroeid. Verder bestaat de carpus uit het os lunatum, triquetrum, multangulum minus, capitatum en hamatum. Het os multangulum minus draagt het metacarpaal been van den tweeden vinger, het os capitatum dat van den derden vinger, en het os hamatum het rudiment van het vierde os metacarpi.

§ 9. CARPUS DER RUMINANTIA.

Bij *Camelus* en bij *Auchenia* zijn radius en ulna geheel met elkander vergroeid. Slechts het olecranon aan het bovineinde, en de proc. styloideus

zig. (Gegenbaur t. a. pl. bl. 50). Meckel bevestigt dit. Cuvier echter ontkent de aanwezigheid van het os pisiforme in den carpus van *Bradypus tridactylus*. (Leçons d'Anatomie comp. I. p. 428).

aan het onderende, toonen de aanwezigheid der ulna aan. De proc. styloideus ulnae blijft bij *Auchenia* nog eenigermate van den radius gescheiden; bij *Camelus* evenzoo, doch de scheiding is minder duidelijk dan bij *Auchenia*.

Bij de Giraffe blijft de ulna aan het olecranon ook nog van den radius gescheiden, vergroeit verder bijna over hare geheele lengte met den radius, terwijl er aan den proc. styloideus wederom eene kleine tusschenruimte overblijft.

De carpus van *Camelus* bestaat uit zeven beenderen. De eerste rij bestaat uit vier beenderen: het os scaphoideum, lunatum, triquetrum en pisiforme. Het os pisiforme steekt vrij ver naar achteren uit. De tweede rij bestaat uit drie beenderen: het os multangulum minus is eenigzins naar de achtervlakte van den carpus verschoven. Het groote os metacarpi is met deze drie beenderen verbonden; het vertoont aan de voorzijde eene duidelijke groeve, als overblijfsel van de vergroeiing uit twee beenderen, en het benedeneinde loopt in twee hoofden uit, welke uit elkander wijken en de phalanges der twee vingers dragen. Aan iedere articulatio metacarpo-phalangea vindt men aan de achtervlakte twee ossa sesamoidea. Iedere vinger heeft drie phalanges; bijkomende vingers zijn niet aanwezig.

Auchenia komt, zoowel wat de structuur van den carpus als van den metacarpus aangaat, geheel met *Camelus* overeen.

De Giraffe heeft slechts twee beenderen in de tweede rij, welke beantwoorden aan het os multangulum minus vergroeid met het os capitatum, en aan het os hamatum. Het os pisiforme steekt minder ver naar achteren uit dan bij *Camelus*. Het os metacarpi verschilt in lengte weinig met den radius; het loopt ook in twee hoofden uit, welke echter niet uit elkander wijken, zoo als bij *Camelus*. Aan de voorvlakte vertoont het geene groeve. De twee vingers hebben elk drie phalanges; aan de achtervlakte van elke articulatio metacarpo-phalangea ligt één os sesamoideum. Bijkomende vingers of rudimenten daarvan zijn niet aanwezig.

In het geslacht *Cervus* is de ulna meer volkomen en ook voor eene grootere uitgestrektheid met den radius vergroeid dan bij *Antilope* en *Bos*.

Bij *Cervus* blijft echter de aanwijzing van eene scheiding tusschen radius en ulna vrij lang bestaan. Bij *Cervus Tarandus* schijnen deze beenderen eene grootere neiging tot volkomen versmelting te bezitten. In geraamten van oude voorwerpen vindt men alleen aan het bovineinde onder het olecranon, en aan het benedeneinde boven den proc. styloideus ulnae, eene kleine tusschenruimte; voor 't overige is de ulna volkomen met den radius vergroeid.

De ulna van *Antilope* is wel rudimentair ontwikkeld, doch in haar geheel aanwezig. De

scheiding tusschen radius en ulna blijft ook altijd bestaan, en de vergroeiing heeft alleen in het middelste dunnere gedeelte der ulna plaats. Er is een groot olecranon aanwezig en een duidelijke processus styloideus, die zich even ver als de radius tot aan den carpus uitstrekt. Ditzelfde geldt ook voor *Bos*.

De carpus van *Antilope* bestaat uit zes beenderen, waarvan er vier in de eerste rij en twee in de tweede rij liggen.

Het os pisiforme is enkel met het os triquetrum verbonden, en steekt hielvormig naar achteren uit.

De twee beenderen van de tweede rij beantwoorden aan het os capitatum en het os hamatum. Het os capitatum is het grootste van de twee, en is ineen gesmolten met het os multangulum minus. Behalve twee rudimentaire vingers, zijn er twee hoofdvingers aanwezig, welke aan den derden en vierden vinger beantwoorden. Zij bezitten gezamentlijk slechts één os metacarpi. Dit os metacarpi vertoont bij jeugdige voorwerpen eene groeve als aanduiding der versmelting uit twee beenderen; deze groeve verdwijnt in de geraamten van oudere voorwerpen; aan het benedeneinde loopt het os metacarpi in twee trochleae uit, waarmede de phalanges der vingers articuleren; zij wijken niet uit elkander zoo als bij *Camelus*. Aan de achterzijde van elke articulatio metacarpophalangea zijn twee ossa sesamoidea gelegen, en evenzoo één os sesamoideum in de geleding van

de tweede met de derde phalanx. Elke vinger heeft drie phalanges, waarvan de eerste de beide andere verre in lengte overtreft. De rudimenten van de twee bijkomende vingers zijn aan de achterzijde der articulatio metacarpo-phalangea geplaatst.

In een geraamte van *Antilope Goral* (Bouquetin du Nepaul) zag ik een dun stijlvormig beentje, dat aan de buitenzijde tegen het os metacarpi gelegen was; het reikt naar boven niet tot aan den carpus, en strekt zich naar beneden ook niet tot het uiteinde van den metacarpus uit. Het beantwoordt aan een rudimentair os metacarpi van een' vijfden vinger.

In het geraamte van een kleine soort van *Antilope* vond ik twee dergelijke rudimentaire ossa metacarpi, een aan de binnenzijde en een aan de buitenzijde naast den metacarpus gelegen.

De carpus van *Bos* komt in structuur en in het aantal beenderen overeen met dien van *Antilope*. Aan het benedeneinde van den metacarpus vindt men aan weêrszijden twee rudimentaire vingers, welke echter den grond niet bereiken.

De carpus van *Cervus* is ook van hetzelfde maaksel. De metacarpus vertoont aan de voorzijde eene duidelijke groeve, en heeft aan het benedeneinde twee trochleae, welke slechts weinig uit elkander wijken. Aan de achtervlakte van elke articulatio metacarpo-phalangea der ontwikkelde vingers zijn twee ossa sesamoidea gelegen.

Bij *Cervus Elaphus* vindt men aan het boven-einde van den metacarpus nog twee rudimentaire ossa metacarpi, welke zich echter niet verre naar beneden uitstrekken en stijlvormig eindigen. Aan het benedeneinde van den metacarpus vindt men aan de articulatio metacarpo-phalangea twee phalanges verbonden, welke met een' hoof bekleed zijn, doch den bodem niet bereiken. Hier is dus eene aanduiding van een' tweeden en van een' vijfden vinger, waarvan echter alleen het os metacarpi en de laatste phalanx tot rudimentaire ontwikkeling zijn gekomen.

Bij *Cervus Tarandus* vindt men naast het benedeneinde van het groote os metacarpi nog twee rudimentaire beenderen, welke zich tot ongeveer $\frac{1}{3}$ der lengte van den metacarpus naar boven uitstrekken, en aldaar spits toelooopen. Deze rudimentaire ossa metacarpi zijn elk met een bijkomenden vinger verbonden, welke drie phalanges heeft; de laatste phalanx is met eenen hoof bekleed. Deze bijkomende vingers van de rendieren raken den grond, en veroorzaken het klapperend geluid, dat men bij de bewegingen dezer dieren hoort.

Bij *Cervus Alces* vindt men dezelfde structuur in de voorste extremiteit.

§ 10. CARPUS DER SOLIDUNGULA.

Omtrent den carpus der Solidungula heb ik weinig bijzonders mede te deelen.

In het geslacht *Equus* bestaat de carpus uit zeven beenderen, waarvan er vier in de eerste rij, en drie in de tweede rij gelegen zijn.

De eerste rij bestaat uit het os scaphoideum, het os lunatum, triquetrum en pisiforme.

De beenderen van de eerste rij grenzen allen aan het benedeneinde van den radius. Het os pisiforme ligt achter het os triquetrum, en grenst met zijne bovenste geledingsvlakte ook aan den radius. De tweede rij bestaat uit het os multangulum minus, het os capitatum en het os hamatum. Het os multangulum minus is een zeer klein been, 't welk met eene kleine geledingsvlakte aan de benedenzijde van het os scaphoideum grenst. De ondervlakte wordt ingenomen door het rudimentaire os metacarpi van den tweeden vinger. De eerste vinger ontbreekt geheel.

Het os capitatum is het grootste been van de tweede rij; het wordt aan de bovenzijde begrensd door het os scaphoideum en door het os lunatum, en draagt het groote os metacarpi van den derden vinger, de eenige die bij *Equus* tot ontwikkeling komt.

Het os hamatum grenst aan de benedenzijde van het os triquetrum, voor een deel ook aan

het os lunatum, en aan de zijvlakte van het os capitatum. Het os hamatum is verbonden met het rudimentaire os metacarpi van den vierden vinger en met een gedeelte van het os metacarpi van den derden vinger. De vijfde vinger ontbreekt geheel.

De eenig ontwikkelde vinger heeft drie phalanges.

§ 11. CARPUS DER PACHYDERMATA.

Carpus van *Elephas*.

De carpus van *Elephas* bestaat uit acht beenderen, welke in twee rijen gelegen zijn; alleen het os multangulum majus ligt niet volkomen in het vlak der ossa carpi, doch steekt verder naar beneden uit in de rij der ossa metacarpi.

De eerste rij bestaat uit vier beenderen, namelijk het os scaphoideum, het os lunatum, het os triquetrum en het os pisiforme. Het os scaphoideum is het kleinste been van de eerste rij. Het os scaphoideum en het os lunatum zijn beiden door geleding met den radius verbonden; het os triquetrum is het grootste been van den carpus, het grenst aan de ulna, en neemt daarvan het geheele benedenste uiteinde in. Het os pisiforme ligt tegen de achtervlakte van het os triquetrum aan; met eene kleine geledingsvlakte

grenst het ook aan het benedeneinde van de ulna; het is een vrij groot been, en strekt zich in de palmaire oppervlakte van den carpus naar beneden uit.

De tweede rij van den carpus bestaat uit vier beenderen, namelijk het os multangulum majus en minus, het os capitatum en het os hamatum.

Aangezien het os scaphoideum in den carpus van Elephas een betrekkelijk klein been is, zoo ontstaat ook de mogelijkheid dat het os multangulum majus er slechts met een klein gedeelte zijner bovenvlakte mede verbonden is. Het os multangulum majus grenst echter met eene tamelijk groote geledingsvlakte aan het os scaphoideum, wanneer namelijk het geraamte goed is behandeld en de ossa carpi hunne natuurlijke ligging behouden hebben. Men kan echter, zelfs wanneer in het geraamte de beenderen van den carpus eenigzins uit hun verband zijn geraakt, toch duidelijk zien dat het os multangulum majus aan de bovenzijde eene geledingsvlakte heeft, waarmede het aan het os scaphoideum verbonden is, of althans gedurende het leven verbonden is geweest.

Het os multangulum majus is ter zijde door eene vrij groote geledingsvlakte met het os multangulum minus verbonden, en het grenst ook met eene kleine vlakte aan het os metacarpi van den tweeden vinger. Het strekt zich naar beneden uit, buiten de grenslijn van den carpus, en eenigzins

zijdelings in de rigting der as van de ossa metacarpi. In vorm vertoont het ook veel overeenkomst met een os metacarpi. Deze veranderde en abnormale ligging van het os multangulum majus heeft ten doel om aan de breede en uitgebreide voetzool van den olifant den noodigen steun te verschaffen. De duim bestaat namelijk uit het os metacarpi en uit twee kleine phalanges; wanneer nu het os multangulum majus deze buitengewone ontwikkeling en abnormale ligging niet had, dan zou de duim van den olifant nooit den grond kunnen bereiken, in aanmerking genomen de geringe grootte der phalanges; de voetzool zou de noodige oppervlakte niet kunnen beslaan, en het dier zou met onvasten tred voortwaggelen.

Dat overigens het os multangulum majus wel degelijk als zoodanig moet worden opgevat, en niet aan een os metacarpi beantwoordt, blijkt ook daaruit dat er geene epiphyse, geheel of gedeeltelijk vergroeid, aan gevonden kan worden¹⁾. Aan de hoofden van alle ossa metacarpi en aan de basis der phalangen van den olifant vindt men geheel of gedeeltelijk verbeende epiphysen. Deze epiphysen zijn echter zelden zoo geheel vergroeid of men kan ze gemakkelijk herkennen, en

1) Cuvier heeft aan dit been de juiste beteekenis van een os multangulum majus gegeven. (Cuvier, Oss. foss. I. p. 23). — Owen beschrijft het ook als trapezium. (Owen, Vertebrates. II. p. 442).

meestal zijn zij zelfs bij zeer volwassen en oude voorwerpen duidelijk te zien ¹⁾. In het os multangulum majus vindt men niet de minste aanwijzing, waaruit men tot het bestaan eener epiphyse zou kunnen besluiten.

Het os multangulum minus ligt tusschen het os multangulum majus en het os capitatum in; het draagt het os metacarpi van den tweeden vinger.

Het os capitatum ligt tusschen het os multangulum minus en het os hamatum; het is een vierkant been, 't welk het os metacarpi van den derden vinger draagt.

Het os hamatum is minder breed dan het daarboven gelegen os triquetrum; het is door geleding verbonden met de ossa metacarpi van den vierden en van den vijfden vinger. Het os metacarpi

1) Ik heb vier geraamten van *Elephas* onderzocht, welke te Leiden op 's Rijks Museum aanwezig zijn. Zij zijn alle vier afkomstig van volwassen, zelfs van oude voorwerpen. In alle deze geraamten zijn de epiphysen der vijf ossa metacarpi duidelijk te zien. Zij zijn wel allen geheel verbeend, maar niet volkomen met de diaphysen der metacarpus-beenderen vergroeid. In een geraamte van *Elephas africanus* vond ik zelfs in het os metacarpi van den duim twee epiphysen, namelijk eene in het capitulum en eene in de basis van dit metacarpus-been. Dit toont dus overeenkomst aan met de wijze waarop het os metacarpi van den duim bij den mensch tot ontwikkeling komt.

Tot mijn leedwezen kon ik de geraamten van jeugdige voorwerpen hiermede niet vergelijken. Bij enkelen was de carpus onvoltallig en het ontbrekende door kunstproducten aangevuld. Bij anderen was het kraakbeen van den carpus zoo zeer ingedroogd, dat men zich bij het onderzoek daarvan op het veld der hypothesen zoude moeten begeven.

van den vijfden vinger grenst aan de buitenzijde van het os hamatum, en heeft ook voor een klein gedeelte verbinding met het os triquetrum. De rigting van het os metacarpi van den vijfden vinger is eenigzins schuins naar buiten, alweder om aan de voetzool eene grootere oppervlakte te geven. Hieruit, en uit de geringere breedte van het os hamatum, laat zich de omstandigheid verklaren, dat dit os metacarpi tevens eene geledingsvlakte voor de verbinding met het os triquetrum vertoont. De geledingsvlakte, welke het os scaphoideum, lunatum en triquetrum te zamen voor de geleding met de tweede rij der ossa carpi vormen, is eene slechts weinig gebogen oppervlakte.

De ossa metacarpi zijn zeer stevig, vooral het os metacarpi van den derden vinger.

De duim heeft twee, de overige vingers drie phalanges.

Carpus van *Hyrax capensis*.

Bij *Hyrax* bestaat de carpus uit negen beenderen, in twee rijen gelegen. De eerste rij bestaat uit het os scaphoideum, os lunatum, os triquetrum en os pisiforme. De tweede rij bestaat uit het os multangulum majus en minus, os capitatum en os hamatum. Tusschen het os scaphoideum, multangulum minus en capitatum ligt een klein *os centrale* ¹⁾.

1) Cuvier is de eenige schrijver bij wien ik dit *os centrale* vermeld heb gevonden. (Oss. foss. II. 1 p. 1391).

Het os scaphoideum en het os lunatum articuleren met den radius, het os triquetrum neemt het geheele benedeneinde van de ulna in. Het os pisiforme is een klein beentje, aan de achterzijde van het os triquetrum gelegen.

Het os multangulum majus en minus grenzen beiden aan het os scaphoideum. Het os multangulum majus draagt een rudimentair os metacarpi van den eersten vinger, en het os multangulum minus draagt den metacarpus van den tweeden vinger. Het os capitatum wordt aan de bovenzijde begrensd door het os lunatum, en draagt het os metacarpi van den derden vinger. Het os hamatum is minder breed dan het os triquetrum, waardoor het van boven begrensd wordt; het draagt de beide ossa metacarpi van den vierden en vijfden vinger. Het os metacarpi van den vijfden vinger is geheel aan de ulnaire zijde van het os hamatum gelegen.

Carpus van *Rhinoceros*.

De carpus van *Rhinoceros* bestaat uit acht beenderen welke in twee rijen gelegen zijn.

De eerste rij bestaat uit het os scaphoideum, het os lunatum, het os triquetrum en het os pisiforme.

Het os scaphoideum articuleert met den radius, het os triquetrum met de ulna, terwijl het os lunatum aan beide voorarmsbeenderen grenst. Het os pisiforme ligt aan de achtervlakte van het os triquetrum, en grenst ook met eene kleine vlakte

aan de ulna; het steekt naar achteren in den carpus uit, in den vorm van een calcaneus.

De tweede rij bestaat uit het os multangulum majus en minus, capitatum en hamatum.

Het os multangulum majus is eenigzins naar de palmaire vlakte van den carpus verschoven. Het is met het os scaphoideum en met het os multangulum minus door twee geledingsvlakten verbonden, en draagt geen os metacarpi ¹⁾.

Het os multangulum minus wordt aan de bovenzijde begrensd door het os scaphoideum, en aan de ulnaire zijde door het os capitatum. Het draagt den metacarpus van den tweeden vinger.

Het os capitatum wordt aan de bovenzijde begrensd door het os scaphoideum, aan de radiale zijde door het os multangulum minus, en aan de ulnaire zijde door het os hamatum. Het draagt het breede os metacarpi van den derden vinger, 't welk met een gedeelte zijner basis ook aan het os hamatum grenst.

Het os hamatum is een breed been, 't welk

1) Cuvier zegt aangaande het os multangulum majus van Rhinoceros het volgende: "Le trapézoïde a ses facettes supérieure et inférieure concaves. La supérieure se recourbe en dehors pour en offrir une à un osselet conique qui s'appuie aussi sur le scaphoïde et tient lieu du trapèze et de tout le pouce." Hij erkent dus in dit been ook het os multangulum majus. (Cuvier, Oss. foss. II. 1. p. 17). — Gegenbaur is geneigd dit been voor een metacarpus-rudiment te houden. (Untersuchungen, p. 47). Meckel zegt omtrent dit been: "es ist entweder das Rudiment des ersten Mittelhandknochens oder des ersten Knochens der zweiten Ordnung." Hij geeft dus geene bepaalde beteekenis aan dit been (Meckel, System der vergl. Anat. II. 2. p. 383).

aan de bovenzijde begrensd wordt door het os lunatum en het os triquetrum; aan de radiale zijde grenst het aan het os capitatum. Het is verbonden met het os metacarpi van den vierden vinger, en draagt bovendien een rudimentair os metacarpi van den vijfden vinger. Dit rudimentaire os metacarpi ligt aan de ulnaire zijde van het os hamatum; het steekt eenigzins naar achteren en naar buiten uit, en is met eene platte geledingsvlakte aan het os hamatum verbonden ¹⁾).

De ossa metacarpi der drie volkomen vingers van *Rhinoceros* zijn breed en sterk ontwikkeld, vooral het os metacarpi van den derden vinger.

De drie vingers hebben elk drie phalanges; de laatste phalanx loopt breed uit voor de inplanting der nagels.

Carpus van *Tapirus* ²⁾).

De carpus van *Tapirus* heeft in structuur veel overeenkomst met dien van *Rhinoceros*; het voornaamste onderscheid bestaat daarin dat *Tapirus* vier ontwikkelde vingers heeft, en in eenig verschil der begrenzing van de ossa carpi ten opzichte van elkander.

1) Owen maakt geene melding van dit rudimentaire os metacarpi. (Owen, *Vertebrates* II. p. 454). Hij zegt omtrent den carpus van *Rhinoceros*: "The usual eight bones are present in the carpus but the trapezium does not support a digit, and the unciforme is small and has only the digit answering to the fourth."

2) Owen zegt hiervan het volgende: "The carpus resembles that in *Rhinoceros*; but the unciforme is rather longer, and supports the metacarpal of a fifth, as well as of a fourth digit. The first or trapezial digit is absent, and the one articulated to the magnum answering to the third, is the largest." (Owen, *ibid.* p. 455).

De carpus van *Tapirus* bestaat uit acht beenderen, namelijk vier beenderen in de eerste rij, en vier in de tweede rij.

De eerste rij bestaat uit het os scaphoideum, os lunatum, os triquetrum en os pisiforme. Het os scaphoideum en lunatum zijn met den radius, het os triquetrum met de ulna verbonden. Het os pisiforme is met de ulna en met het os triquetrum verbonden, en steekt in de palmaire vlakke van den carpus als een os calcanei uit.

De tweede rij bestaat uit het os multangulum majus en minus, capitatum en hamatum.

Het os multangulum majus heeft drie geleedingsfacetten: eene voor het os scaphoideum, eene voor het os multangulum minus, en eene kleine geleedingsvlakte aan de onderzijde, waaraan een gedeelte der basis van het os metacarpi van den tweeden vinger verbonden is. Het ligt even als bij *Rhinoceros* eenigzins naar de achterzijde van den carpus verschoven. — De eerste vinger ontbreekt geheel.

Het os multangulum minus en capitatum worden beiden van boven begrensd door het os scaphoideum. Het os multangulum minus draagt het os metacarpi van den tweeden vinger; het os capitatum draagt het os metacarpi van den derden vinger, 't welk met een gedeelte zijner breede basis ook aan het os hamatum grenst.

Het os hamatum wordt aan de bovenzijde begrensd door het os lunatum en het os triquetrum,

en draagt de beide ossa metacarpi van den vierden en van den vijfden vinger. — De vijfde vinger is volkomen ontwikkeld.

De vier ossa metacarpi zijn betrekkelijk langer en minder breed dan bij *Rhinoceros*. Het os metacarpi van den derden vinger is wederom het meest ontwikkeld.

De vier vingers hebben allen drie phalanges; de nagel-phalanges loopen breed uit.

Carpus van *Hippopotamus*.

De carpus van *Hippopotamus* heeft veel overeenkomst met dien van *Rhinoceros* en *Tapirus*, en bestaat evenzoo uit acht beenderen, welke in twee rijen gelegen zijn.

De eerste rij bestaat uit het os scaphoideum, os lunatum, triquetrum en pisiforme.

Het os scaphoideum en lunatum articuleren beide met den radius, het os triquetrum met de ulna. Het os pisiforme is een groot beenstuk, 't welk zich ver naar achteren buiten de palmaire vlakte van den carpus uitstrekt.

De tweede rij bestaat uit het os multangulum majus en minus, os capitatum en os hamatum.

Het os multangulum majus ligt bijna geheel naar de achtervlakte van den carpus verschoven. Het ligt achter het os multangulum minus, en is daarmee, als ook met het os scaphoideum, door eene geleidingsvlakte verbonden. Het is een hoekig been, door scherpe kanten begrensd, terwijl daarentegen bij *Rhinoceros* en *Tapirus* de grensvlakken van

dit been minder scherp uitgedrukt zijn ¹⁾). Het draagt geen os metacarpi, de eerste vinger ontbreekt bij Hippopotamus.

Het os multangulum minus grenst van boven aan het os scaphoideum, en aan de ulnaire zijde aan het os capitatum; het draagt het os metacarpi van den tweeden vinger.

Het os capitatum wordt van boven begrensd door het os scaphoideum en door het os lunatum; aan de radiale zijde grenst het aan het os hamatum. Het draagt den metacarpus van den derden vinger, welke ook met een gedeelte zijner breede basis aan het os hamatum grenst.

Het os hamatum wordt van boven begrensd door het os lunatum en het os triquetrum; het draagt de beide ossa metacarpi van den vierden en van den vijfden vinger.

De derde vinger is het sterkst ontwikkeld; de vier vingers hebben elk drie phalanges; de nagelphalanges loopen breed uit.

Carpus van *Sus Scrofa*.

De carpus van *Sus Scrofa* bestaat uit acht beenderen, in twee rijen gelegen ²⁾).

1) Cuvier zag van dit been bij Hippopotamus de juiste beteekenis in; zijne beschrijving is echter niet bepaald omschreven. Hij zegt: "Au second rang, un petit os pointu presque semblable à un pisi-forme, tient lieu de pouce et de trapèze." (Cuvier, Oss. foss. I. p. 295). — Owen erkent ook in dit been het os multangulum majus. Hij zegt namelijk: the *trapezium* does not support any digit: of the other four, the two middle ones, answering to the third and fourth, are most developed." (Owen, Vertebrates II, p. 480).

2) Owen en Gegenbaur ontkennen beiden het bestaan het os

De eerste rij bestaat uit vier beenderen: het os scaphoideum, het os lunatum, het os triquetrum en het os pisiforme. Het os scaphoideum en lunatum zijn met den radius verbonden, het os triquetrum met de ulna. Het os pisiforme ligt aan de achtervlakte van het os triquetrum; het steekt naar achteren als een calcaneus uit, en is niet met de ulna verbonden.

De tweede rij bestaat uit vier beenderen: os multangulum majus en minus, os capitatum en os hamatum. De eerste vinger ontbreekt. Het os multangulum majus ligt aan de palmaire vlakte van het os multangulum minus, 't welk daarvoor eene ronde geleedingsoppervlakte bezit. Het grenst ook aan het os scaphoideum.

Het os multangulum minus grenst van boven aan het os scaphoideum, en ter zijde aan het os capitatum. Het draagt het os metacarpi van den tweeden vinger.

Het os capitatum wordt van boven begrensd door het os scaphoideum en het os lunatum. Het draagt het breede os metacarpi van den derden vinger.

Het os hamatum wordt van boven begrensd door het os lunatum en het os triquetrum; het

multangulum majus in den carpus van het geslacht *Sus*. (Owen, *Vertebrates* II. p. 480. — Gegenbaur, *Untersuchungen* I. p. 46). Cuvier zegt dat het geslacht *Sus* acht beenderen in den carpus heeft; aan *Dicotyles* kent hij er slechts zeven toe, en aan *Phacochoerus* zes, zonder deze laatste bewering nader te omschrijven (*Leçons d'Anat. comp.* I. p. 429).

draagt de beide ossa metacarpi van den vierden en van den vijfden vinger. De tweede en de vijfde vinger zijn zwak gevormd, en raken den grond niet. De derde en de vierde vinger zijn vrij stevig gebouwd.

Alle vier de vingers hebben drie phalanges.

Bij *Dicotyles* zijn de ossa metacarpi van de twee ontwikkelde vingers onderling vergroeid. Bij de overige geslachten die met *Sus* verwant zijn liggen zij vlak tegen elkander aan. De metacarpus vertoont daardoor eene groote toenadering tot de structuur welke men bij de Ruminantia vindt. Inzonderheid is dit bij *Dicotyles* het geval. Zoo wel in de meer achterwaarts gelegen buitenste vingers, als in de vergroeiing der beide ossa metacarpi springt deze toenadering in het oog.

Deze beschouwingen over den carpus der Pachydermata zijn uitvoeriger geworden, dan ik oorspronkelijk dacht dat zij zouden wezen. Toch zijn er in mijnen arbeid nog vele leemten die door een nader onderzoek moeten aangevuld worden; men moet daartoe voornamelijk over jonge voorwerpen kunnen beschikken, welke van de meeste der hier beschreven geslachten zelden te verkrijgen zijn.

Ik geloof niet, dat er in eenig punt van vergelijkend ontleedkundig onderzoek zoo veel verschil van meening bestaat, als in de beschrijving, welke de hoofdschrijvers van den carpus der Pachydermata gegeven hebben. Het os multangulum ma-

jus is het voornaamste struikelblok. Door den een' wordt het bestaan daarvan erkend, door een' anderen wederom ontkend. Dan wordt er wederom een rudimentair os metacarpi als aanwezig genoemd, waarvan een ander geene melding maakt.

De woorden van Cuvier heb ik aangehaald, en ook die van Owen, waar het mij noodzakelijk voorkwam. Over die beide schrijvers zal ik dus niet verder uitweiden. Gegenbaur heeft de beschouwingen van Cuvier willen wederleggen, doch aangezien zijne aanhalingen der woorden van Cuvier niet altijd juist zijn, kan men die wederlegging ook als vervallen beschouwen.

Maar nu eindelijk de beschouwingen van Gegenbaur zelve. Gegenbaur ontkent het bestaan van het os multangulum majus in den carpus der Pachydermata, en wil het als zoodanig door Cuvier, Owen en door mij beschreven been voor het os metacarpi van den duim doen gelden. Doch de praemissen, waarop hij voortbouwt, zijn onjuist. Bij Elephas zegt hij: „Der von den genannten Anatomen (Cuvier en Meckel) als Trapezium erklärte Knochen articulirt nur mit dem Trapezoid, liegt weit entfernt vom Radiale, und ist, wie oben erwähnt, in gleicher Reihe mit dem Metacarpus.” Uit de geledingsvlakten van het os multangulum majus meen ik aangetoond te hebben, dat het wel met het *radiale* (scaphoideum) verbonden is, en uit de af-

wezigheid van alle spoor van epiphysen meen ik het bewijs te putten dat het geen os metacarpi kan wezen. Gegenbaur beschouwt het echter als een os metacarpi, maar dan schijnt hij het ware os metacarpi digiti primi van den Elephas over het hoofd te zien, want hij zegt verder: „Es wäre sonach beim Elephanten ein vollständiger *zweigliederiger*, nur an Volum reduzierter Daumen vorhanden, dessen Metacarpale mit dem des zweiten Fingers an ein und dasselbe Carpusstück angefügt ist.” — Indien hij toch het os multangulum majus als os metacarpi beschouwt, dan zou de duim bij Elephas noodzakelijk drie geledingen moeten hebben, 't geen volstrekt onaannemelijk is, aangezien de duim van Elephas twee phalanges en een os metacarpi bezit. — Hij veronderstelt dat het os multangulum majus in het os multangulum minus is opgenomen, of dat het ontbreekt: „Für solche Verbindungen von Carpal-knochen einer und derselben Reihe sind vielfache Belege von mir gegeben worden, und im Hamatum haben wir sogar einen für die Säuger durchgreifenden Fall.” — Wanneer wij dit toegeven, bewijst het alleen de mogelijkheid, maar geenszins de noodzakelijkheid eener hier bij uitzondering veronderstelde versmelting van het os multangulum majus en minus.

Op deze en nog eenige andere onjuiste praemissen steunt zijn betoog voor de beschrijving van den carpus der andere Pachydermata, waar-

omtrent ik niet verder zal uitweiden om niet in herhaling te vervallen van 't geen ik bij de beschrijving van ieder geslacht dezer dieren gezegd heb.

§ 12. CARPUS DER CETACEA.

Bij den *Hyperoodon* vindt men zeven beenderen in den handwortel, welke allen in eene kraakbeenige grondlaag bevat zijn. De eerste rij bestaat uit drie beenderen, beantwoordende aan het os naviculare, lunatum en triquetrum. Het os lunatum is het grootste van deze drie beenderen; het os triquetrum grenst onmiddellijk aan de ulnaire zijde van dit been, zonder kraakbeenige tusschenlaag. Aan den ulnairan rand van den carpus bevindt zich een kraakbeenig uitsteeksel, hetgeen waarschijnlijk de plaats inneemt van het os pisiforme. De vier beenderen van de tweede rij beantwoorden aan de ons bekende beenderen. Zij zijn zeer klein en onregelmatig van vorm; zij nemen van het os multangulum majus tot het os hamatum in grootte af.

Er zijn vijf ossa metacarpi aanwezig. Het os metacarpi van den vijfden vinger steekt eenigzins naar buiten uit, en is geheel aan den ulnairan rand van den carpus gelegen.

De duim heeft slechts ééne phalanx; de tweede en derde vinger hebben elk vijf phalanges. De

vierde vinger heeft drie, en de vijfde vinger twee phalanges. ¹⁾)

De carpus van *Balaena* bestaat uit zeven beenderen, waarvan er vier in de eerste en drie in de tweede rij gelegen zijn. Het os pisiforme steekt als een kegelvormig beentje aan den ulnairan rand van den carpus uit. In de tweede rij ontbreekt het os multangulum majus, of, zoo men wil, het os naviculare beantwoordt hier tevens aan. De ossa carpi zijn allen van eene onregelmatige gedaante en in eene kraakbeenige grondlaag gelegen. Er zijn vijf ossa metacarpi aanwezig.

Bij *Delphinus Phocaena* bestaat de carpus slechts uit vijf beenderen. In de eerste rij liggen drie beenderen welke beantwoorden aan het os scaphoideum, lunatum en triquetrum. Zij begrenzen de benedenste uiteinden van radius en ulna, welke beenderen van den voorarm over hunne geheele lengte vlak tegen elkander aan zijn gelegen, zonder eenig spatium interosseum over te laten. Men vindt ook een kraakbeenig os pisiforme, 't welk grenst aan de ulna en aan het os triquetrum en kegelvormig buiten den ulnairan rand van den carpus uitsteekt. In de tweede rij vindt men slechts twee ossa carpi. De beide metacarpus-beenderen van den eersten en den

1) W. Vrolik, Natuur- en ontleedkundige beschouwing van den Hyperoodon. bl. 50. pl. III. Natuurk. Verh. der Holl. Maatsch. v. Wet. te Haarlem. 2^e Verz. V^e deel 1^e stuk. 1848.

vijfden vinger liggen ongeveer op eene lijn met deze twee ossa carpi, welke beantwoorden aan het os capitatum en aan het os hamatum. De twee ossa multangula zijn in den carpus niet aanwezig. Het os metacarpi van den eersten vinger wordt gedragen door het os naviculare, waaraan tevens een gedeelte der basis van het os metacarpi indicis grenst. Het os capitatum wordt aan de bovenzijde begrensd door het os naviculare en het os lunatum; het ligt echter grootendeels onder dit laatste been; het draagt het overblijvende gedeelte der basis van den metacarpus indicis, de helft der basis van het os metacarpi digiti tertii, en de geheele basis van den metacarpus digiti quarti. De metacarpus van den vijfden vinger grenst aan het os triquetrum en aan het kraakbeenige os pisiforme¹⁾.

Zoo althans is de structuur bij jeugdige en versche voorwerpen. Door de welwillendheid van den hoogleeraar J. van der Hoeven, waarvan ik bij de bewerking van dit proefschrift zoo me-

1) Cuvier heeft in zijne „Ossements fossiles” de volgende beschrijving van den carpus van *Delphinus* gegeven: „Les os du carpe sont plats, anguleux, et forment ensemble comme une sorte de pavé. J'en trouve trois au premier rang, dont l'antérieur répond au radius, le postérieur au cubitus et l'intermédiaire à tous les deux; et quatre au second, dont l'antérieur est le plus petit. Sous cet os antérieur, que l'on pourrait aussi prendre pour un métacarpien, est un os pointu, seul vestige de pouce.” — Oss. foss. 4^e. 1823. Tome V. 1. p. 305. pl. XXIII. fig. 22. — De afbeelding strookt echter niet met de beschrijving; in de afbeelding kan men moeilijk meer dan vijf ossa carpi terugvinden. Het „os pointu” is daar ook duidelijk als metacarpus-been van den duim voorgesteld.

nigvuldige en onwaardeerbare blijken mogt ondervinden, werd ik in staat gesteld de extremiteiten van een' jeugdigen *Delphinus Phocaena*, welke in spiritus bewaard werden, af te beelden en te beschrijven. De ossa carpi zijn allen kraakbeenig, evenals de epiphysen der beenderen van den voorarm, der ossa metacarpi en der phalanges. De ossa carpi hebben eene beenkern in 't midden, behalve het os pisiforme, 't welk ook in oude voorwerpen kraakbeenig schijnt te blijven. Zij vormen bijna regelmatige veelhoeken met scherp afgeteekende begrenzingen. Overigens is de carpus meer breed dan lang, en, evenals de geheele extremiteit, plat zamengedrukt.

In de gedroogde geraamten der Cetacea is de structuur van den carpus veel minder duidelijk, zelfs bijna niet te herkennen. De phalanges heb ik niet met juistheid kunnen tellen, aangezien de

In de tweede uitgave der „Leçons d'Anatomie comparée” heeft Cuvier zijne beschrijving gewijzigd als volgt: „les dauphins ont trois os à la première rangée, et deux seulement à la seconde”. (Zie aldaar Tom. I. p. 429). Omtrent de beteekenis, welke aan deze vijf ossa carpi gegeven moet worden, laat Cuvier zijne lezers in het onzekere.

F. Cuvier heeft de beschrijving van den carpus van *Delphinus*, zoo als die in de „Ossemens fossiles” voorkomt, woordelijk overgenomen. Hij was dus zeker onbekend met de nieuwere inzichten, welke zijn beroemde broeder daaromtrent had opgevat. (F. Cuvier, Histoire naturelle des Cétacés. p. 142. Paris 1836).

Gegenbaur bespreekt met een enkel woord de beschrijving welke Cuvier in de „Ossemens fossiles” gegeven heeft, doch gewaagt ook niet van de wijziging, welke daarin in de tweede uitgave der „Leçons d'Anat. comp.” door Cuvier gebragt is. (Gegenbaur, Untersuchungen. I. p. 49).

laatste phalanges niet duidelijk van elkander te onderscheiden waren, en geene beenkern vertoonden. Ik meen echter bij benadering het aantal vingerleden te kunnen opgeven als volgt:

| | |
|----------------|-------------------------------|
| Eerste vinger. | éene phalanx. |
| Tweede vinger. | zes phalanges. |
| Derde vinger. | zes phalanges. |
| Vierde vinger. | drie phalanges. |
| Vijfde vinger. | twee phalanges. ¹⁾ |

De phalanges zijn plat, breed en kort. Zij zijn door het kraakbeen bijna onbeweeglijk met elkander verbonden.

Carpus der *Cetacea herbivora*.

Bij *Manatus americanus* zijn de beide beende-

1) Owen geeft voor *Delphinus Tursio* het aantal phalanges aldus op:

| | |
|----------------|--|
| Eerste vinger. | eene phalanx. |
| Tweede vinger. | zeven phalanges. |
| Derde vinger. | vijf phalanges. |
| Vierde vinger. | twee phalanges. |
| Vijfde vinger. | geene phalanx, enkel een rudimentair os metacarpi. |

(Dit laatste betwijfel ik zeer. Evenmin kan ik mij vereenigen met de beschrijving, welke Owen van den carpus dezer soort geeft. — Zie Owen, Vertebrates. I. p. 428.)

Camper geeft voor *Delphinus Phocaena* het volgende aantal:

| | |
|----------------|------------------|
| Eerste vinger. | eene phalanx. |
| Tweede vinger. | zeven phalanges. |
| Derde viuger. | zes phalanges. |
| Vierde vinger. | drie phalanges. |
| Vijfde vinger. | eene phalanx. |

(P. Camper, Observations anatomiques sur les Cétacés. 4^o. Paris 1820. Planche XLIV. fig. 4.) — Deze afbeelding der voorste extremititeit van *D. phocaena* wordt in den tekst niet geciteerd, doch beschreven in de daarachter voorkomende beschrijving der platen. Zij is de beste, welke tot heden gegeven is.

ren van den voorarm in eene lijn vlak voor elkander geplaatst, maar aan hun onderst uiteinde geheel ineen gesmolten, zoodat aldaar eene gemeenschappelijke beenmassa gevormd wordt, welke allengs schijnt te ontstaan. In jongere Manati toch zijn de beide beenderen van den voorarm gescheiden, maar hebben zij eene gemeenschappelijke gewrichts-oppervlakte. Zij laten tusschen zich eene langwerpige ronde ruimte over. De handwortel is uit twee rijen van beenderen zamengesteld. In den volwassen Manatus zijn er in de eerste rij slechts twee beenderen van vierkanten vorm, waarvan het een zich met den radius, het andere met de ulna geleedt. Door eene lijn van scheiding bij den volwassen Manatus en door de aanwezigheid van twee afzonderlijke beenderen bij jongere Manati, blijkt het dat het os naviculare en os lunatum, welke oorspronkelijk gescheiden zijn, later met elkander vergroeijen. Het breede os triquetrum articuleert met de ulna; aan de palmaire vlakte van dit been vindt men eenen vrij zwaren knobbel, als aanduiding van het os pisiforme. In de tweede rij vindt men vier beenderen: het os multangulum majus en minus, capitatum en hamatum. Het os hamatum is het grootste van deze vier beenderen.

Het os metacarpi van den duim grenst aan het os multangulum majus; dat van den tweeden vinger aan het os multangulum minus en aan het os capitatum. Het os metacarpi van den

derden vinger grenst aan het os capitatum en aan het os hamatum, terwijl eindelijk het os metacarpi van den vijfden vinger aan het os hamatum en aan het os triquetrum grenst.

De vijf metacarpale beenderen nemen van den eersten tot den vijfden vinger allengs in lengte toe.

Bij jeugdige voorwerpen valt, behalve de reeds opgegeven scheiding van het os naviculare en het os lunatum, op te merken, dat er in den eersten oogopslag slechts drie beenderen in de tweede rij van den handwortel schijnen te zijn, waarom dit getal door vele schrijvers wordt opgegeven ¹⁾. Het os multangulum majus is aanvankelijk slechts even aangeduid en grootendeels achter en boven het os multangulum minus verdrongen.

In den volwassen *Manatus* vindt men het volgende aantal vingerleden:

| | |
|----------------|-----------------|
| Eerste vinger. | eene phalanx. |
| Tweede vinger. | twee phalanges. |
| Derde vinger. | twee phalanges. |
| Vierde vinger. | drie phalanges. |
| Vijfde vinger. | twee phalanges. |

1) Cuvier zegt, dat de carpus van *Manatus* slechts zes beenderen heeft, omdat het os pisiforme ontbreekt, en het os multangulum majus en minus ineen gesmolten zijn. (*Ossemens fossiles*. V. 1. p. 251). Meckel zegt dat de carpus van *Manatus* zes beenderen heeft. Hij citeert daarbij eene beschrijving van Cuvier (*System der vergl. Anatomie*. II. 2. p. 380).

Gegenbaur insgelijks (*Untersuchungen*. I. p. 48). — Owen evenzoo (*Vertebrates*. I. p. 436). Aangezien echter al deze schrijvers in de eerste rij van den carpus drie beenderen aannemen, dus geene vergroeiing van os naviculare met lunatum, zoude ik besluiten dat hunne beschrijvingen naar jonge voorwerpen genomen zijn.

In jongere Manati heeft ook de derde vinger drie phalanges, zoodat in den volwassen Manatus de beide voorste leden van dien vinger blijken ineen gesmolten te zijn ¹⁾).

De carpus van den *Dugong* bestaat volgens Cuvier uit vier beenderen, waarvan er twee in de eerste, en twee in de tweede rij liggen. De vijfde vinger is, evenals bij Manatus, zoowel met het os hamatum als met het os triquetrum verbonden ²⁾).

Owen zegt dat de carpus van Dugong uit drie beenderen bestaat: het os naviculari-lunatum en triquetrum in de eerste rij, en één breed langwerpig been in de tweede rij. Het os metacarpi van den vijfden vinger articuleert grootendeels met het os triquetrum ³⁾. Ik meen de opgave van Owen in twijfel te moeten trekken; te oordeelen naar een geraamte, op 's Rijks Museum aanwezig, geloof ik dat er twee carpus-beenderen in de tweede rij bij dat geslacht gevonden worden.

§ 13. CARPUS DER MARSUPIALIA.

Bij deze orde en bij de volgende heb ik mij

1) W. Vrolik, Bijdrage tot de Natuur- en Ontleedkundige kennis van den Manatus americanus, bl. 69. pl. III. fig. 7 en 8. In de Bijdragen tot de Dierkunde, uitgegeven door het Kon. Zool. Genootschap *Natura Artis Magistra*. 1^e deel. Amst. 1848—1854.

2) Oss. foss. V. 1. p. 265.

3) Vertebrates. I. p. 436.

moeten bepalen tot het opgeven der beschrijvingen van Owen. Alleen bij *Macropus giganteus* heb ik die kunnen nagaan en bewaarheid gevonden.

In het geslacht *Phascalomys* bestaat de carpus uit zeven beenderen en een os sesamoideum. Het os naviculare is met het os lunatum tot één been vergroeid, 't welk met den radius articuleert; het os triquetrum en het os pisiforme geleden zich met de ulna. Het os pisiforme strekt zich naar achteren en naar beneden uit. De tweede rij bestaat uit de bekende vier beenderen en uit een os sesamoideum, 't welk aan de radiale zijde met het os multangulum majus verbonden is. De vijf ossa metacarpi zijn allen kort en stevig. De duim heeft twee, de overige vingers elk drie phalanges.

Bij *Macropus giganteus* bestaat de eerste rij van den carpus uit drie beenderen, evenals bij *Phascalomys*. Het os pisiforme articuleert niet met de ulna. In de tweede rij zijn vier beenderen aanwezig. Het os hamatum is het grootste been van den carpus. Het os multangulum minus is zeer klein.

In het geslacht *Hypsiprymnus* ontbreekt het os multangulum minus.

Bij *Perameles* zijn vier beenderen in de tweede rij van den carpus aanwezig, ofschoon de hand slechts drie volkomen vingers heeft. In den carpus van *Petaurus* is het os pisiforme bijzonder in de lengte ontwikkeld ¹⁾.

1) Owen, Vertebrates II. p. 354.

De carpus van *Dendrolagus* bestaat uit zeven beenderen; bovendien treft men een os sesamoideum aan de radiale zijde van den carpus aan.

In de eerste rij is het os naviculare met het os lunatum vergroeid. In de tweede rij liggen de vier bekende beenderen. Tusschen het os naviculari-lunatum en het os multangulum majus ligt het boven vermelde kleine os sesamoideum. De ossa metacarpi liggen in ééne rij, zoodat de duim niet tegenstelbaar is. De duim heeft twee phalanges, de overige vingers elk drie ¹⁾).

§ 14. CARPUS DER MONOTREMATA.

Bij *Echidna* is het os naviculare, even als bij de Buideldieren, met het os lunatum vergroeid; tusschen het os naviculari-lunatum en den radius ligt een os sesamoideum aan de radiale zijde van den carpus, 't welk zich vormt in de pees van m. flexor carpi radialis. De tweede rij van den carpus bestaat uit de bekende vier beenderen ²⁾).

In den carpus van *Ornithorhynchus* is het os naviculare met het os lunatum vergroeid. Het os pisiforme articuleert met de ulna en met het

1) W. Vrolik, Ontleedkundige nasporingen omtrent *Dendrolagus inustus*. — Wis- en Natuurk. Verh. der Kon. Akad. van Wetensch. Dl. V. Amsterdam 1857.

2) Owen, Vertebrates II. p. 325.

os triquetrum. Aan het benedeneinde van den radius ligt ook een langwerpig os sesamoideum. De tweede rij bestaat uit vier beenderen ¹⁾.

Wanneer wij, hetgeen er in deze bladzijden gezegd is, zamenvatten, dan blijkt daaruit dat de carpus der Zoogdieren in den regel uit acht of indien het os centrale aanwezig is, uit negen beenderen bestaat, wanneer men bijkomende ossa sesamoidea niet mederekent.

Dit aantal ondergaat echter wijzigingen:

1°. door versmelting van het os naviculare met het os lunatum. (Chiroptera, Erinaceus, Carnivora, Rodentia, alleen met uitzondering van *Lepus*, onder de Edentata *Manis* en *Orycteropus*, Cetacea herbivora, Marsupialia en Monotremata).

2°. bij de Chiroptera ontbreekt daarenboven het os pisiforme, hetgeen, behalve in deze orde, overal standvastig bij de zoogdieren gevonden wordt, hetzij volkomen ontwikkeld, hetzij kraakbeenig (Cetacea).

3°. door onderlinge versmelting of afwezigheid van ossa carpi der tweede rij (*Solidungula*, *Ruminantia*, *Delphinus*, *Halicore*)

4°. door versmelting van het os lunatum met het os multangulum majus (*Bradypus tridactylus*

1) J. F. Meckel, *Ornithorhynchi paradoxi descriptio anatomica* Lipsiae 1826, p. 18, Tab. IV.

en didactylus). Bij *B. tridactylus* is het aantal daarenboven nog met één verminderd door de vergroeiing van het os capitatum met het os multangulum minus.

Het os centrale komt voor bij de *Quadrumana* (behalve bij *Troglodytes*), bij de *Lemuridae* (behalve bij *Lichanotus* en *Galeopithecus*), bij *Chiro-mys*, bij de *Rodentia*, en onder de *Insectivora* bij *Talpa* en *Solenodon*.

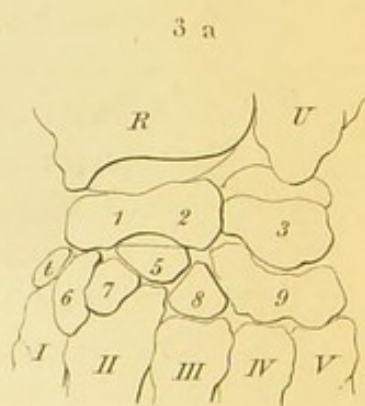
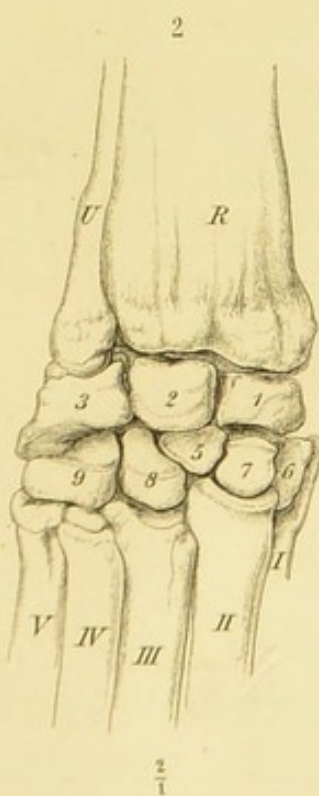
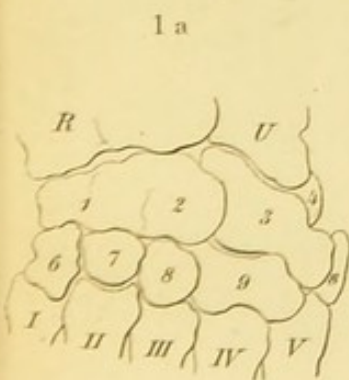
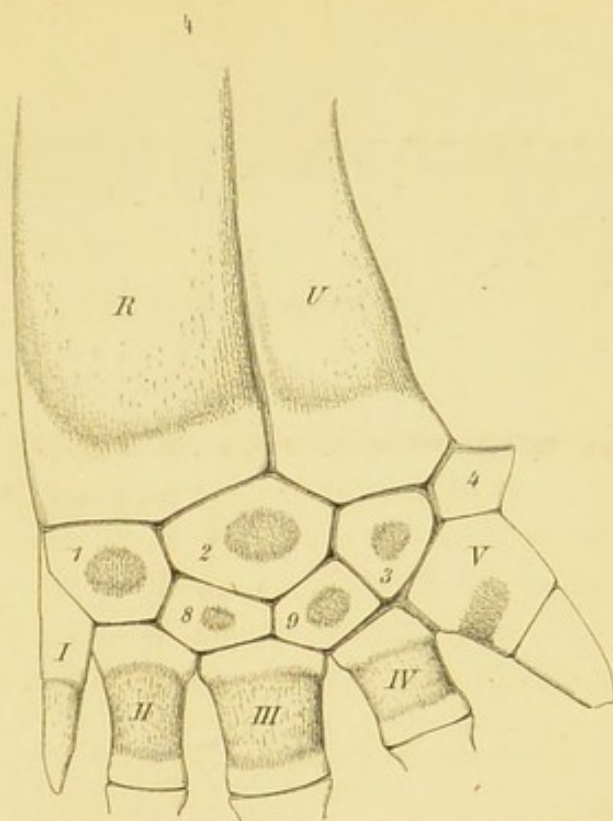
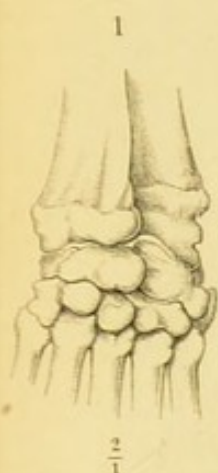
VERKLARING DER AFBEELDINGEN.

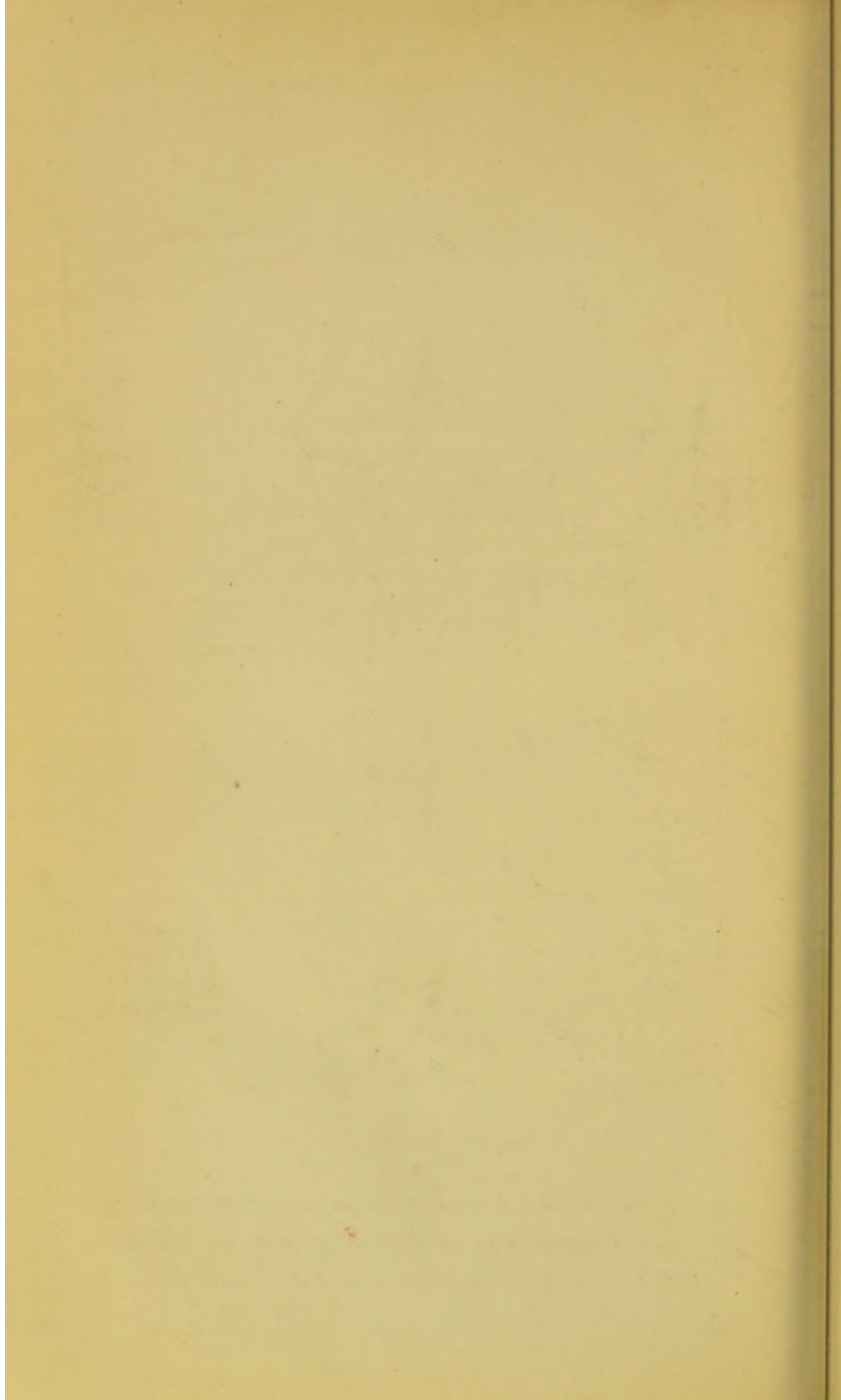


- Fig. 1.* Carpus van *Erinaceus europaeus* (twee malen vergroot).
Fig. 1 a. Schematische vergroote afbeelding daarvan.
Fig. 2. Carpus van *Lepus timidus* (twee malen vergroot).
Fig. 3. Carpus van *Mus Rattus* (drie malen vergroot).
Fig. 3 a. Schematische vergroote afbeelding daarvan).
Fig. 4. Carpus van *Delphinus Phocaena* (jong voorwerp, nat. grootte).

De volgende beteekenis der letters en cijfers geldt voor alle figuren :

- R. radius.
U. ulna.
1. os naviculare.
2. os lunatum.
3. os triquetrum.
4. os pisiforme.
5. os centrale;
6. os multangulum majus.
7. os multangulum minus.
8. os capitatum.
9. os hamatum.
s. os sesamoideum.
t. uiteinde van het beentje in het lig. carpi transversum.
I—V. ossa metacarpi.
-





STELLINGEN.

I.

Gegenbaur beweert te regt, dat het *os pisi-forme* niet onder de zamenstellende elementen van den carpus moet gerekend worden.

II.

De Pachydermata bezitten het *os multangulum majus* in den carpus.

III.

Het aantal der *ossa metacarpi* is niet altijd door dat der vingers bepaald. Nog minder is dit het geval met de *ossa carpi* van de tweede rij.

IV.

De theorie van Gervais over de morphologie der ledematen bij de gewervelde dieren is on-aannemelijk.

V.

De plaats, welke het geslacht *Chiromys* in de klasse der zoogdieren moet innemen, is nog niet onbetwistbaar bepaald.

VI.

De vogels bezitten een duidelijk diaphragma.

VII.

Het is waarschijnlijk, dat er door later onderzoek bij vele visschen eene onvolkomen *Heterocerkie* zal gevonden worden.

VIII.

Darwin zegt te regt: „No fallacy is more common with naturalists than that the numbers of an individual species depend on its powers of propagation.” (Naturalist's voyage round the World).

IX.

Bij het vormen van familiën en geslachten in het dierenrijk, moet men zich niet door den uitwendigen „habitus” laten leiden.

X.

Het is waarschijnlijk dat het aantal soorten, die men in het Dierenrijk heeft aangenomen, door latere onderzoekingen verminderen zal.

XI.

De *Enaliosauria* vormen geene natuurlijke groep.

XII.

De *Dodo* behoort in eene afdeeling geplaatst te worden, welke nabij de duiven komt.

XIII.

Zeer juist zegt Owen: „Whenever the antecedent forms of an extinct genus of any class are known, the characters of such genus should be compared with those of its predecessors in such class, rather than with its successors or with existing forms, in order to gain an insight into its true affinities.” (Palaeontology).

XIV.

Het bestaan der uitgestrekte wouden in het steenkolen-tijdvak had waarschijnlijk hoofdzakelijk ten doel om de absorptie van het groote gehalte koolzuur uit de dampkringslucht te bevorderen.

XV.

De samenstelling van het zeewater gedurende de palaeozoïsche tijden heeft vermoedelijk niet veel verschild van de samenstelling zoo als die thans gevonden wordt.

XVI.

De mogelijkheid bestaat, dat de scheikundige samenstelling der zoogenoemde extractief-stoffen van het bloed door nadere onderzoekingen bekend zal worden.

XVII.

De meening van Richardson omtrent de coagulatie van het bloed is onjuist.

XVIII.

Metapepton en Parapepton zijn overgangspducten.

XIX.

Er bestaat nog geene scherpe grenslijn tusschen het Dierenrijk en het Plantenrijk.

XX.

De afscheiding van intercellulaire stof is niet uitsluitend aan de dierlijke cel eigen.

XXI.

Zeer juist is de opmerking van Agassiz: "When geologists and zoologists are chemists and physicists, and *vice versâ*, then we shall learn more of the changes the world has undergone than is possible now that they are separately studied." (Geological sketches).

XIX
het Dierrijk en het Plantenrijk
XX
De afcheiding van intercellulaire stof is niet
DRUKFOUTEN.

Blz. 8. noot regel 12 v. o. staat: in de in de lees: in de.

" 9. noot regel 6 v. b. " ossi ilei " ossis ilei.

" 10. regel 6 v. b. " gastrocnemius " gastrocnemius.