



De ontwikkeling der Müllersche gang bij zoogdieren

<https://hdl.handle.net/1874/237097>

840102

Med. 19 Dec. 1895

M. J. VAN ERP TAALMAN KIP.

DE ONTWIKKELING

DER

MÜLLERSCHE GANG

BIJ

ZOOGDIEREN.

A. qu.
192

DE ONTWIKKELING
DER
MÜLLERSCHE GANG
BIJ
ZOOGDIEREN.

DE ONTWIKKELING
DER
MÜLLERSCHE GANG
BIJ
ZOOGDIEREN.

PROEFSCHRIFT

TER VERKRIJGING VAN DEN GRAAD VAN

DOCTOR IN DE GENEESKUNDE

AAN DE RIJKS-UNIVERSITEIT TE UTRECHT,

NA MACHTIGING VAN DEN RECTOR-MAGNIFICUS

MR. M. S. POLS,

Hoogleraar in de Faculteit der Rechtsgeleerdheid,

VOLGENS BESLUIT VAN DEN SENAAAT DER UNIVERSITEIT

TEGEN DE BEDENKINGEN VAN DE FACULTEIT DER GENEESKUNDE

TE VERDEDIGEN

op Dinsdag 19 December 1893, des namiddags te 4 uur,

DOOR

MARCUS JACOBUS VAN ERP TAALMAN KIP.

GEBOREN TE HARDERWIJK.



LEIDEN. — E. J. BRILL.
1893.

AAN MIJN VADER.

JAN 20 1901

Gaarne maak ik gebruik van deze gelegenheid, om U, Professo-
ren en Lectoren der Medische en Philosophische Faculteit, dank
te zeggen voor het van U genoten onderwijs.

U, Hooggeleerde ROSENBERG, die de goedheid hadt mijn Pro-
motor te willen zijn, geldt in de eerste plaats mijn dank voor
de bereidwilligheid, waarmee Gij mij niettegenstaande Uw drukke
bezigheden behulpzaam zijt geweest bij het gereed maken van
mijn dissertatie.

Hoe ik mij verplicht gevoel aan U, Hooggeleerde PEKELHARING
en ENGELMANN, voor al, wat ik van U mocht leeren gedurende
de jaren, waarin ik het voorrecht had in Uw laboratorium en
onder Uw leiding te werken, is moeilijk uit te drukken; die
jaren zullen bij mij altijd in dankbare en hoogst aangename
herinnering blijven.

Ook U, Hooggeleerde SPRONCK, ben ik veel verschuldigd. Nog
lang hoop ik in de gelegenheid te zijn op dezelfde wijze als tot
nu toe Uw welwillendheid te ondervinden.

En eindelijk een woord aan U, Hooggeleerde HUBRECHT! Van
het oogenblik af, dat ik Uw laboratorium betrad om mijn on-
derzoek te beginnen, tot het moment, waarop het resultaat van
dat onderzoek kon worden gepubliceerd, heb ik U altijd bereid

gevonden, alles op zijde te schuiven, om te helpen en raad te geven, waar dit werd gevraagd.

Aan de groote bereidwilligheid, waarmee Gij mij de beschikking gaaft, zoowel over het door U verzamelde materiaal als ook over alle hulpbronnen, in Uw uitstekend ingericht laboratorium aanwezig, dank ik voor een groot deel het resultaat van mijne onderzoekingen.

Voor al, wat Gij in het laatste jaar voor mij zijt geweest, mijn hartelijken dank!

INLEIDING.

Ieder, die op de hoogte is van de litteratuur, die op dit oogenblik over de ontwikkeling der Müllersche gang bestaat, zal inzien, hoe wenschelijk het was, dat die questie eens bij nog niet onderzochte dieren werd bestudeerd. Niettegenstaande toch het groot aantal onderzoekers, die zich reeds met die vraag hadden beziggehouden, was onze kennis niet zeer ver gevorderd, zoodat zelfs op de allervoornaamste punten de meeningen nog verdeeld waren.

Waar reeds zoo velen en daaronder onderzoekers van den eersten rang met allen ijver hadden gewerkt, zonder er in te slagen, resultaten te leveren, die genade vonden in de oogen der meesten, daar zou ik het zeker niet gewaagd hebben, een onderwerp, dat zoo moeielijk scheen, ter hand te nemen, wanneer mij niet materiaal ten dienste had gestaan, dat inderdaad bijzonder genoemd mocht worden.

Ik kon embryonen bestudeeren van een groep, die in het algemeen nog weinig onderzocht, voor dit onderwerp nog in 't geheel niet gebruikt was; een groep bovendien, die tot de meest primitieve onder de zoogdieren behoort te worden gerekend. Zoo ergens, dan moest hier de kans bestaan, primitieve verhoudingen aan te treffen.

Een groote hoeveelheid Insectivoren en wel *Tupaia javanica*, *Talpa europaea*, *Erinaceus europaeus* en *Sorex vulgaris*, door Prof. Hubrecht verzameld, werden mij door Z.H.G. met de grootste welwillendheid ter onderzoek afgestaan. Alle waren in picrine-zwavelzuur in utero geconserveerd, waren daarna in alcohol van stijgende sterkte gekomen en stonden nu in 90% alcohol voor me gereed, gerangschikt en gecatalogiseerd met een orde en regelmaat, die mij het vinden van elk gewenscht stadium buitengewoon gemakkelijk maakten. Ik had slechts vast te stellen, welke stadia noodig waren; ze uit te zoeken, te kleuren, te snijden en te onderzoeken.

Intusschen had ik mij in de litteratuur van mijn onderwerp verdiept, en bemerkte met verbazing, hoe groot het aantal onderzoekers was, die bij de meest verschillende Amnioten het mij zoo vreemd schijnende feit hadden vastgesteld, dat de Müllersche gang zich geheel en al zelfstandig, zonder eenig verband met de Wolffsche gang ontwikkelde.

Bornhaupt was begonnen¹⁾ met het loochenen van elken samenhang tusschen de beide gangen bij de kip, en tal van anderen hadden dezelfde resultaten verkregen bij de meest verschillende dieren.

Ik zal hier geen uitvoerige bespreking laten volgen van alle onderzoekingen, hierover gepubliceerd, liever wacht ik daarmee, tot ik mijn eigen resultaten heb meegedeeld, om dan tegelijk gelegenheid te hebben tot kritiek. Thans slechts een korte samenvatting.

Na Bornhaupt komt een reeks van onderzoekers, die voor één of meer genera, sommigen voor een geheele groep (Braun e. a.) twee zelfs voor alle Amnioten (Fürbringer, von Mihalkovicz) tot dezelfde conclusie komen. Eerst volgt Waldeyer, dan Gasser, Kapff, Romiti, Sernoff, Egli, Braun, Fürbringer, Kölliker, Siemerling, Renson, von Mihalkovicz, Janosik, Nagel, Hoffmann, Wiedersheim.

1) Ik zie af van de vroegere onderzoekers, omdat in dien tijd de onderzoekingsmethoden te gebrekkig waren, om betrouwbare resultaten te kunnen geven in een questie als deze.

Zoo schijnt het, dat v. Mihalkovicz gelijk heeft, als hij op grond van zijn onderzoekingen bij eenige representanten van elke klasse der Amnioten de gevonden feiten generaliseerend, de stelling uitspreekt: »Der Müller'sche Gang der Amnioten entwickelt sich ohne alles Zuthun von Seite des Urnierenganges." Wiedersheim gaat nog verder. Met Mihalkovicz aannemend, dat bij alle Amnioten de Müllersche gang zich zonder hulp van de Wolffsche gang ontwikkelt, concludeert hij op grond van het feit, dat bij Selachiërs en Amphibiën (nl. Urodelen) de Müllersche gang wel uit de Wolffsche gang ontstaat, dat de Müllersche gang der Amnioten niet homoloog is met die der Anamnia.

Tegenover al deze eenstemmige uitspraken staan slechts twee onderzoekers, die de tegengestelde opinie verdedigen, en deze twee, Balfour en Sedgwick, hebben samen onderzocht en kunnen dus eigenlijk slechts als één persoon gelden.

Toch blijft er altijd nog ruimte over voor twijfel, en het is merkwaardig, te zien, hoe, terwijl zij, die zelf deze questie nagingen, op één na het eens zijn omtrent het onafhankelijk ontstaan van de Müllersche gang, vele theoretici, gewapend met hun vergelijkend-anatomische en phylogenetische beschouwingen, partij kiezen vóór dat tweetal tegen alle anderen.

Reeds vóór Balfour en Sedgwick's publicatie is het Semper, die, nadat hij zelf heeft aangetoond, dat de Müllersche gang bij Selachiërs uit de voorniergang ontstaat, er niet aan twijfelt, of iets dergelijks moet ook bij Amnioten plaats vinden, en of nu Bornhaupt, Romiti, Waldeyer, Gasser, Kölliker en Sernoff op grond van waarnemingen het tegendeel beweren, Semper beproeft met zijn redeneering de door hen meegedeelde feiten te niet te doen. Het is de Phylogenie, die zich met Semper's woorden tegen de feiten verzet, en al zal de theorie ten slotte het hoofd moeten buigen voor wat waar is, toch blijft ze telkens weer verwachten, dat ten minste bij enkele vertegenwoordigers der Amnioten een herinnering gevonden zal worden aan den gemeenschappelijken oorsprong der beide gangen — een vingerwijzing naar een lang verloren gegaan hermaphroditisme.

Na Semper's verzet groeide het aantal der gelijklopende waarnemingen aan; in 1885 stelt v. Mihalkovicz de onafhankelijkheid der Müllersche gang vast voor alle Amnioten, en toch wil het geloof, dat het wezenlijk feiten zijn, er nog maar niet in.

Op grond van Gegenbaur's theorie en de waarneming van Semper, nog vermeerderd door die van Fürbringer bij Salamandra, acht Hertwig het in zijn »Lehrbuch der Entwicklungsgeschichte" van 1888 nog waarschijnlijk, dat zoo al de Müllersche gang bij Amnioten niet geheel op dezelfde wijze ontstaat als bij Selachiërs en Amphibiën, er toch hier of daar een tusschenvorm tusschen die en de Reptiliën, waar de onafhankelijkheid absoluut zeker is vastgesteld, zal worden gevonden. Na uitvoerig beschreven te hebben, hoe zich bij de Selachiërs de Müllersche gang afsplijt van de voorniergang; na vermeld te hebben, dat bij de Amphibiën (Fürbringer, Hoffmann) iets dergelijks plaats heeft, noemt hij eenvoudig de namen van vier onderzoekers: Waldeyer, Braun, Gasser, Janosik, die voor Amnioten elke deelneming van de Wolffsche gang aan de vorming der Müllersche, loochenen, om daarna weer zeer uitvoerig stil te staan bij de mededeeling van Balfour en Sedgwick, wier meening dan nog meer op den voorgrond wordt geplaatst door de reproductie van twee hunner afbeeldingen, die inderdaad bewijzen, dat de Müllersche gang bij de door hen onderzochte embryonen voor een deel haar cellen aan den wand van de Wolffsche gang ontleent. Men ziet: Hertwig kan niet gelooven aan het bestaan van een zoo groote kloof tusschen Anamnia en Amnioten, zonder dat de overgang van cellen van de eene gang in de andere tot brug dienen zou ¹⁾.

Een jaar later vindt men nog denzelfden twijfel bij van Wijhe (Arch. f. microsc. Anat. Bd 33). Hij beproeft niet, zooals Semper deed, elk auteur op zijn beurt te weerleggen, maar toch waagt

1) In zijn laatste uitgave (1893) moet Hertwig erkennen, dat het aantal onderzoekers, die de zelfstandigheid der M.g. verdedigen, is toegenomen; toch zet hij weer de resultaten van B. en S. voorop en neemt uit de overige litteratuur juist die afbeeldingen over (nl. van Nagel), die het minst van B. en S. afwijken. H. leeft dus nog altijd in de overtuiging, dat de onafhankelijkheid van de M.g. op zijn minst geen algemeene wet is.

hij het op bl. 503 de juistheid van Mihalkovicz' waarnemingen in twijfel te trekken op grond van de moeielijkheid om uit te maken, of altijd een fijne grenslijn tusschen de beide gangen bestaat. En waar die moeielijkheid de juistheid der waarneming zoo twijfelachtig maakt, de Phylogenie daarentegen zoo pleit voor de meening van Balfour en Sedgwick, daar schaart zich van Wijhe aan de zijde der twee, liever dan aan die der 14 anderen, zoolang niet meerdere onderzoekingen de resultaten van Mihalkovicz bevestigen.

Wat mij betreft, ik beken, dat al ben ik ook niet van meening, dat een wetenschappelijk vraagstuk bij meerderheid van stemmen kan worden uitgemaakt, ik toch, waar zooveel onderzoekers tot hetzelfde resultaat komen, geen moed heb tot wantrouwen aan de juistheid der door hen meegedeelde feiten en dat ik misschien aan de juistheid van Balfour en Sedgwick's waarnemingen zou zijn gaan twijfelen, wanneer niet een der eerste praeparaten van *Tupaia*, die ik onderzocht, mij de overtuiging had geschonken, dat althans bij dit dier de Müllersche gang niet zonder hulp van de Wolffsche ¹⁾, gevormd werd. Maar dit behoort eerst in het volgende hoofdstuk.

Vóór ik overga tot het meedeelen van mijn eigen onderzoekingen, moet ik met een enkel woord nog terugkomen op mijn materiaal en de gevolgde techniek. Mijn materiaal namelijk bestond niet uitsluitend uit Insectivoren, al vormden deze dan ook den hoofdschotel. Ik onderzocht bovendien nog enkele muizen en konijnen en, om sommige beelden, die ik verkreeg, te vergelijken met primitievere vormen, een paar *Pristiurus*-embryonen. Zoowel muizen als konijnen werden eerst in den allerlaatsten tijd onderzocht, zoodat ik hierover slechts enkele opmerkingen kan maken, zonder dat het mij daar gelukt is, me een helder oordeel te vormen over de ontwikkeling van de Müllersche gang in haar ge-

1) Hoewel ik, zoodra het is aangetoond, dat de W. g. deelneemt aan de vorming van de Müllersche, den naam „voorniergang” juister acht, althans vóór de M. g. gevormd is, zal ik toch den naam „Wolffsche gang” blijven gebruiken om redenen, die ik later zal uiteenzetten.

heel. Ten slotte werd ik verrast door één menschelijk embryo, dat toevallig prof. Hubrecht in handen kwam en mij met de meeste bereidwilligheid dadelijk werd afgestaan. Hoewel het me bleek, dat hier nog niets van de Müllersche gang aanwezig was, stel ik me toch voor, wegens de betrekkelijke zeldzaamheid van het object, het een en ander omtrent den vorm van het Wolffsche lichaam, voorzoover dit op mijn onderwerp betrekking heeft, mee te deelen.

Wat de techniek betreft, deze was uiterst éénvormig. Ik zeide reeds, dat alles in picrine-zwavelzuur was geconserveerd. Ook de muis- en konijnembryonen heb ik in dezelfde vloeistof gebracht, liet ze daar 4 of 24 uur in, al naarmate ik ze dadelijk uit den uterus te voorschijn haalde, of in utero conserveerde, bracht ze dan over in verdunde, later in sterkere alcohol (90 %). Alle embryonen werden in toto met Ranvier's picrocarmijn gekleurd, gedurende 4 dagen ¹⁾; daarna door tusschenkomst van terpentijn in paraffine ingesmolten en in doorsneden van 0.01 m.M. dikte verdeeld met een microtroom van de Groot. Alle werden gesneden van achteren naar voren in een richting, die de lengteas van het lichaam vlak boven de aanhechting der onderste extremiteiten loodrecht trof. De afbeeldingen zijn met de camera lucida in omtrek geteekend, alle met dezelfde vergrooting (objectief 6, oculair 1 van Leitz); daarna werden de finesses met dezelfde of zoo noodig sterkere vergrooting er in gebracht. Ik heb ze niet zelf vervaardigd, doch ben daarvoor den grootsten dank schuldig aan mijn aanstaande, mejuffrouw A. M. Vigelius, die gedurende langen tijd met zeer grooten ijver en zorg zich geheel daarvoor beschikbaar stelde. Daardoor ben ik in staat hierbij een reeks afbeeldingen te voegen, zoowel in quantiteit als qualiteit overtreffende, wat ik zelf had kunnen leveren.

1) De muis- en konijnembryonen, die slechts korten tijd in alcohol hadden gestaan, kleurden zich daardoor sneller en sterker en veel minder scherp; de meeste daarvan heb ik daarom slechts 3 dagen in de kleurstof gelaten.

HOOFDSTUK I.

Eigen onderzoekingen.

1. *Tupaia*.

Vóór ik overga tot de Müllersche gang zelve, moet ik eerst met een enkel woord over het proximale deel van het Wolffsche lichaam in het algemeen spreken. Wat ik hierover zeg, kan als voor alle onderzochte Insectivoren geldend worden beschouwd, daar zij slechts in zeer ondergeschikte punten onderling verschillen.

Gaan we uit van het bekende »Zwerchfellbändchen der Urniere», dan vinden we distaalwaarts gaande, zoodra dit op dwarse doorsnede zijn verbinding met den ventralen lichaamswand heeft opgegeven, het als een vrij lange streng, uit bindweefsel bestaande, vrij in de lichaamsholte hangen en alleen aan zijn dorsale uiteinde bevestigd aan den achtersten lichaamswand, juist op de plaats, waar de in jonge stadia zeer groote Vena cardinalis ligt. Gaan we nu voort in distale richting te onderzoeken, dan zien we die streng, korter en tegelijk breeder wordend, geleidelijk in het Wolffsche lichaam overgaan. De grootere breedte wordt namelijk daardoor veroorzaakt, dat de Vena cardinalis meer ventraalwaarts komt en eerst voor een deel, later geheel wordt opgenomen in het aldus gevormde op doorsnede driehoekige lichaam. Fig. 1 (ontleend aan een embryo, waar nog geen spoor van de Müllersche gang aanwezig was) doet den vorm kennen van genoemd lichaam. Men ziet, hoe het bijna geheel wordt ingenomen door het bloedvat, slechts door een weinig bindweefsel gescheiden van het epithelium. Dit lichaam heeft dus twee vrije zijden, één horizontale, die ventraal, één verticale, die lateraal gericht is, terwijl men zich de derde zou kunnen denken als raaklijn aan de mediaal en een weinig dorsaal gelegen aorta. Deze zeer eenvoudige vorm van het voorste uiteinde van het Wolffsche lichaam der Insectivoren — bij de meeste dieren, althans de overige door

mij onderzochte, is het meer gecompliceerd — berust alleen daarop, dat het »Zwerchfellbändchen" zich juist aanhecht aan den latero-ventraal gerichten scherpen kant van het Wolffsche lichaam. Begeeft men zich nog meer distaalwaarts, dan ziet men de V. cardinalis kleiner worden, het Wolffsche lichaam daarentegen groo-ter en meer en meer gevuld met een groot aantal, in allerlei richtingen doorsneden kanaaltjes. De plaats, waar het eerste kanaaltje verschijnt, varieert vrij sterk; nadat echter over eenige doorsneden hier en daar enkele verspreid zijn aangetroffen, ziet men er weldra een, dat juist in de laterale punt van het Wolffsche lichaam, vlak onder het peritoneaal-epithelium ligt. Dit is de Wolffsche gang, die vandaar af steeds op dezelfde plaats gevonden wordt, of, als in latere stadia door sterkere ontwikkeling van het Wolffsche lichaam die scherpe kant meer en meer afgerond en niet meer te herkennen is, aan de laterale zijde toch altijd op een daarmee overeenkomstige plaats aanwezig is.

Van groot belang is de verhouding van het epithelium, dat het Wolffsche lichaam bekleedt. Terwijl de geheele peritoneaalholte is voorzien van een plat epithelium en eveneens het grootste deel van het Wolffsche lichaam, vindt men (fig. 1) in het proximale deel van het Wolffsche lichaam, dat de latero-ventraal uitstekende punt en over zekere uitgestrektheid ook de aangrenzende zijden van een veel dikker epithelium zijn voorzien. Men ziet ook, dat dit verdikt epithelium aan de ventrale en aan de laterale zijde een verschillend karakter heeft. Aan de ventrale zijde toch bestaat het uit meerdere lagen van cellen, die ongeveer cubisch zijn en vrij veel kleurstof opnemen: daardoor herkent men ook bij zwakke vergrooting dit als een donkeren epitheliumband. Geheel anders ziet het epithelium aan de laterale zijde er uit (fig. 1). Het bestaat slechts uit één laag cellen, die echter zeer hoog zijn, en daar nu de kernen alle vlak bij het vrije oppervlak zijn gelegen en de cellen zoo goed als geen kleurstof opnemen, ziet men bij zwakke vergrooting niets van deze epitheliumverdikking, die bij sterke vergrooting alleen te constateeren is, doordat men een zeer fijne, doch scherpe grenslijn vindt tusschen

het epithelium en het onderliggend weefsel. Terwijl nu in het voorste deel van het Wolffsche lichaam deze twee soorten van verdikt epithelium, die ik gemakshalve »donker» en »bleek» epithelium noemen zal, vrij scherp van elkaar zijn gescheiden, waarbij de grens ongeveer op den kant van het Wolffsche lichaam valt, vindt men, dat in meer distaal gelegen doorsneden deze grens langzamerhand verloren gaat, tot die scherpe kant van het Wolffsche lichaam wordt ingenomen door een verdikt epithelium, dat in eigenschappen vrij wel een mengsel van het »donkere» en »bleeke» epithelium voorstelt. Zoowel de plaatsing der kernen als de affiniteit tot microcarmijn houden het midden tusschen die van de beide onderscheiden soorten (fig. 2).

Men ziet in fig. 2, dat de kant van het Wolffsche lichaam veel meer is afgerond, doch altijd nog duidelijk is te herkennen. Onmiddellijk tegen de epithelium-verdikking ligt de Wolffsche gang, die, zooals reeds gezegd is, ook in lagere doorsneden haar plaats in den kant van het Wolffsche lichaam blijft bewaren. Gaat men nu van de doorsnede, waaraan fig. 2 ontleend is, nog meer distaalwaarts, dan blijft de verdikking van het epithelium nog eenigen tijd op dezelfde wijze bestaan, om dan vrij plotseling over te gaan in een enkelvoudig cubisch epithelium. Dit cubisch epithelium, dat nog altijd veel hooger is dan het platte epithelium, dat de zijden van het Wolffsche lichaam bekleedt, is door zijn ligging, n.l. daar, waar de Wolffsche gang haar plaats heeft, als een voortzetting van dat van fig. 2 te beschouwen, doch moet mijns inziens wegens den plotselingen overgang van het »meerlagig» in het »enkelvoudig cubisch» epithelium als een vorming sui generis worden opgevat.

Ik heb wat lang bij deze verschillende vormen van epithelium stilgestaan, omdat reeds zooveel over verdikkingen van epithelium van het Wolffsche lichaam is gesproken en zeer verschillende meeningen omtrent hun beteekenis zijn gegeven, zonder dat men tot een vaste overtuiging is gekomen. En al ben ik hierin niet veel gelukkiger geweest, zoo meende ik toch, dat het wensche-lijk was, deze tot nog toe onbegrepen verhoudingen zoo nauw-

keurig mogelijk te beschrijven, vooral omdat men naar mijn overtuiging wel doet, deze soorten van verdikt epithelium — die trouwens bij de meeste andere dieren misschien niet zoo te onderscheiden zijn — scherp uiteen te houden, op grond van het groote verschil, dat bij dergelijke jonge embryonen, d.i. gedurende hun eerste optreden, tusschen hen bestaat. En als later door verschillende veranderingen, die zij ondergaan, de grenzen meer en meer onduidelijk worden en het niet meer mogelijk is, ze van elkaar te onderscheiden, dan kan ik hierin toch geen grond vinden, ze als één van oorsprong en beteekenis te erkennen.

Laat ik dus als samenvatting nog eens zeggen, dat er 3 soorten van verdikt epithelium moeten worden onderscheiden, nl.: *a.* het donkere, *b.* het bleeke epith. van fig. 1, *c.* het cubische epithelium in het distale gedeelte van het Wolffsche lichaam, daar, waar de Wolffsche gang is gelegen; terwijl het epithelium van fig. 2 als mengvorm van *a* en *b* moet worden beschouwd.

Wat nu hun beteekenis aangaat, zoo blijkt het, dat het donkere epithelium dient voor de vorming van het ostium abdominale van de Müllersche gang en het daarbij behorende proximale deel van die gang. Hiervoor wordt het grootste deel dier epithelium-verdikking gebruikt; wat daarna nog overblijft, verliest zijn eigenaardig karakter, begint meer en meer te gelijken op het lateraal daaraan grenzende »bleeke» epithelium en ondergaat dan ook ten slotte hetzelfde lot als dit. Men ziet n.l. in de afbeeldingen van embryo A (figg. 1 en 2) en ook nog in die van het volgende stadium, hoe het verdikte epithelium dorsaal van den kant van het Wolffsche lichaam — het »bleeke» epithelium dus — zich scherp laat begrenzen tegenover het onderliggend weefsel. Bij oudere embryonen b.v. D (figg. 11—15) is een dergelijke grens volstrekt niet meer te zien en wil men daar het epithelium beschrijven, dan moet men zeggen, dat het uit één laag cellen bestaat, of men moet, als men het ook nog dieper wil zoeken, erkennen, dat het zich onmerkbaar in het onderliggend weefsel verliest.

Ik aarzel dan ook niet aan te nemen, dat hier de epithelium-

cellen in het onderliggend weefsel overgaan en tot bindweefselcellen worden. Wel vindt men in ditzelfde stadium in lagere doorsneden nog een duidelijk, zeer verdikt epithelium aan den kant van het Wolffsche lichaam met het reeds beschreven gemengd karakter, doch ook hier bestaat geen scherpe grens meer, en alleen daarom is het hier nog als hoog, meerlagig epithelium te herkennen, omdat de oplossing in ander weefsel hier pas begonnen is.

Het is duidelijk, dat een dergelijk proces als het overgaan van epithelium in bindweefsel, niet volkomen regelmatig zal plaats vinden en dat dus dikwijls in op elkaar volgende doorsneden nu eens een meer, dan weer minder duidelijke grens tusschen het epithelium en het bindweefsel zal worden gevonden, en zoo ook nu eens een hooger, dan weer een lager epithelium; doch onderzoekt men vele embryonen en van elk een groot aantal op elkaar volgende doorsneden, dan is het zeer overtuigend, hoe van het oogenblik af, waarop de genoemde »bleeke" epithelium-verdikking haar toppunt van ontwikkeling bereikt heeft, men bij oudere embryonen minder scherpe grenzen en een minder hoog epithelium aantreft dan bij jongere en evenzoo bij één embryo dezelfde verschillen vindt, naarmate men van voren naar achteren gaat.

Wat er wordt van het cubisch epithelium, weet ik niet. Behalve echter de vraag, wat er van die verschillende epithelium-verdikkingen wordt, d. i. wat hun physiologische beteekenis is, moet ook die omtrent hun morphologische beteekenis worden gesteld. Hierop zal ik eerst in het tweede hoofdstuk ingaan.

Thans zal ik achtereenvolgens verschillende embryonen beschrijven, telkens met zulke tusschenruimten, dat de toestand bij het oudere gemakkelijk tot dien van het voorgaande is terug te brengen.

Embryo A.

Aan de extremiteiten is een geleding in tweeën nog niet waar te nemen. Het nierkanaal is aangelegd en over vele doorsneden te vervolgen, doch is nog niet in de nierstreek aangekomen. De

lens is vrij van het ectoderm; de cellen van den achterwand zijn slechts zeer weinig hooger dan die van den voorwand ¹⁾.

Ik beschreef reeds de verdikking van het epithelium aan de ventrale zijde van het voorste uiteinde van het Wolffsche lichaam, zooals fig. 1 die vertoont. Deze verdikking, die zich over een 15-tal doorsneden uitstrekt, doet zich over haar geheele lengte ongeveer hetzelfde voor.

Embryo B.

Aan de extremiteiten zijn 2 geledingen duidelijk, doch nog geen aanleg van vingers. Het nierkanaal is te vervolgen tot ongeveer op de plaats, waar de nier zal ontstaan. De achterwand van de lens is sterk verdikt; de cellen hebben reeds een staafjesvorm.

De verdikking van het epithelium — ik spreek nu altijd van die der ventrale zijde, d. i. het »donkere» epithelium — is sinds het vorige stadium veel sterker geworden; niet alleen is de dikte nog toegenomen, maar ook is zij meer uitgebreid; ze strekt zich over grootere lengte uit. Bovendien is ze niet overal meer hetzelfde. Dit verschilt echter aan de twee zijden, die ik afzonderlijk beschrijven zal, te beginnen met die, welke het minst ver is ontwikkeld.

Links.

Fig. 3 doet in de eerste plaats zien, hoe de epithelium-verdikking aan de ventrale zijde van het Wolffsche lichaam is toegenomen, terwijl men bovendien op die verdikking als basis nog een scherp omschreven woekering waarneemt, die diep in het onderliggend weefsel indringt. In fig. 4 is niet veel meer te zien dan de gemiddelde verdikking, terwijl fig. 5 een tweede scherp omschreven woekering bevat, waarvan fig. 6 de voortzetting vertoont, nu door een fijne grenslijn gescheiden van het overige

1) Omdat opgaven in lengte in het geheel geen vergelijking-toelaten voor embryonen van verschillend genus, heb ik verkozen: opgaven omtrent extremiteiten, nierkanaal en lens, waarvan de ontwikkelingstoestand zoo gemakkelijk is vast te stellen; dit alleen voor jongere stadia, voor de oudere bepaal ik me tot de ontwikkelingsphase van de M. g. zelve.

epithelium. Eindelijk ziet men in fig. 7 een derde celmassa in het bindweefsel promineeren.

Er bestaan dus op een plaatvormige, continue verdikking van het epithelium als basis, drie omschreven woekeringen, die in het onderliggend weefsel binnendringen en zooals de tusschenliggende figuren 4 en 6 aantonen, onafhankelijk van elkaar zijn.

Rechts.

In hoofdzaak is hier hetzelfde te zien, behalve dat hier slechts twee dergelijke woekeringen bestaan, die echter reeds iets vertoonen, wat aan de linkerzijde niet bestaat, n. l. het begin eener holtevorming, zooals in figg. 8 en 10 is voorgesteld. De geheele celmassa is ingezonken en aldus dringt in die massa een divertikel van de peritoneaal-holte in. De tusschenliggende fig. 9 bewijst ook hier weer, dat zoowel de naar binnen woekerende celmassa's als de in hen optredende lumina onderling niet samenhangen. De derde woekering ontbreekt hier. Ten slotte zij nog opgemerkt, dat aan beide zijden het voorste blinde uiteinde van de Wolffsche gang eerst distaal van het geheele systeem van woekeringen werd gevonden.

Embryo C.

Extremiteten als bij B. Nierbekken duidelijk zichtbaar; reeds zijn daarvan twee vertakkingen uitgegaan. Het lumen van de lens is kleiner dan bij het vorige embryo, doch is toch nog een vrij wijde spleet.

Bij dit embryo zijn de woekerende celmassa's veel dieper ingedrongen en ook de in hen optredende lumina zijn veel grooter geworden, zoodat we thans den algemeen gebruikelijken term »trechteropeningen" op hen mogen toepassen. De eerste inzinking is reeds over een reeks doorsneden te vervolgen, als een vlakke wijde boog beginnend, die zich langzamerhand tot een dieper en dieper wordende groeve vernauwt. Dit is te zien in fig. 27, een reconstructie van een 30-tal op elkaar volgende doorsneden, waarin elke m.M. lengte aan één doorsnede beantwoordt. Men ziet het langzamerhand dieper worden der inzinking van *a* tot *b*; men

ziet ook, dat het epithelium op den bodem der eerste trechteropening reeds naar beneden begint te woekeren, en dus op dwarse doorsnede vlak onder *b*, dorsaal van het peritoneaal-epithelium een celmassa zal worden aangetroffen, als voortzetting dier woekering. Dan volgt de tweede inzinking, even diep maar minder lang, niet naar beneden, doch zuiver dorsaalwaarts gericht, terwijl men eindelijk distaal van dat alles de Wolffsche gang aantreft, dicht bij het peritoneaal-epithelium gelegen. Of de onder *d* zich bevindende kleine groeve als het rudiment van een derde trechteropening moet worden opgevat, weet ik niet, doch ik acht het niet waarschijnlijk; waar in dit stadium nog iets van een derde inzinking te zien was (twee maal waargenomen), bevond zij zich onmiddellijk onder de tweede. In het vorige stadium was de eerste inzinking op twee achtereenvolgende doorsneden te zien; bij dit embryo vindt men haar over veel grootere uitgestrektheid, zooals uit de reconstructie blijkt. Zij is dus niet alleen dieper geworden, maar ook langer. Daar nu bij het vorig embryo tusschen de beide inzinkingen slechts één doorsnede lag, moet deze uitbreiding in de lengte naar voren (proximaalwaarts) hebben plaats gehad.

Vatten we het tot nu toe beschrevene samen, dan komen we tot de volgende resulaten:

Stadium A. Continue verdikking van het epithelium aan de ventrale zijde van het voorste deel van het Wolffsche lichaam.

Stadium B. Van die continue verdikking gaan 2 of 3 (meestal 3) circumscripte celwoekeringen uit, die in het onderliggend weefsel binnendringen en van de peritoneaal-holte uit, een lumen beginnen te verkrijgen.

Stadium C. De twee voorste epithelium-woekeringen ontwikkelen zich verder, de eerste naar beneden en een weinig dorsaalwaarts, de tweede alleen dorsaalwaarts; de derde, zoo ze is aangelegd, verdwijnt meestal, waarschijnlijk door snelle versmelting met de tweede, misschien echter ook door eenvoudige reductie.

Deze samenvatting is echter het gemiddelde van een reeks waarnemingen en deze gang van zaken, speciaal wat betreft het aantal ostia, die worden aangelegd en die zich verder ontwikkelen, kan hoogstens als het »meest voorkomende" worden opgevat. Niet zelden is het anders. Dat slechts 2 ostia werden aangelegd, heb ik beschreven in het eenige geval, waarin ik het waarnam (embryo B rechts). Dat daarentegen de 3 aangelegde alle tot ontwikkeling komen, heb ik een paar maal gezien en ik kies voor het volgende stadium een embryo, waar dit aan de eene zijde plaats vond, terwijl aan de andere zijde een andere afwijking voorkwam.

Embryo D.

Extremiteten en lens als bij C. Nierbekken met twee vertakkingen, aan elk waarvan weer de aanduiding eener volgende deeling is. Dit embryo is dus slechts zeer weinig ouder dan C.

Links.

Begint men het onderzoek proximaal van de verdikking van het epithelium, dan ziet men weer, hoe het epithelium eerst een wijden boog vormt, om dan een steeds diepere en nauwere opening te omsluiten. Fig. 11 stelt deze opening voor, waar zij haar grootste diepte heeft. Op deze afbeelding kan men nog twee andere feiten opmerken. Terwijl in vroegere stadia de Wolffsche gang distaal van het geheele systeem van inzinkingen en woe-keringen voor het eerst te zien kwam, wordt zij nu reeds op dezelfde doorsnede als de eerste inzinking gevonden; er heeft dus met betrekking tot de Wolffsche gang een vrij belangrijke achterwaartsche verschuiving der ostia plaats gehad. Het tweede feit is in het algemeen reeds besproken en ik vestig er dan nu ook nog slechts even de aandacht op. Dit is n.l. dat de vroeger zoo scherpe grens tusschen de bleeke epithelium-verdikking en het onderliggend weefsel thans niet meer bestaat, m. a. w. de verdikking van het epithelium is verloren gegaan. Waar die verdikking aan de laterale zijde van het Wolffsche lichaam gebleven is, is juist in deze serie figuren (figg. 11—15) zoo duidelijk na te

gaan. Men ziet n.l., hoe in het weefsel onder het epithelium des te meer kernen liggen, naarmate men meer de oppervlakte nadert.

Keeren we thans weer tot de trechteropening van fig. 11 terug, dan zien we, hoe de spleet, die hier van uit de peritoneaal-holte naar binnen dringt, in fig. 12 wordt teruggevonden, gedeeltelijk als het lumen van een buis, gedeeltelijk als een veel kleinere inzinking. Die inzinking wordt omgeven door een celmassa, die samenhangt met het epithelium, dat genoemde buis bekleedt. In fig. 13 ziet men die buis vervangen door twee kleinere, die vrij innig met elkaar zijn verbonden, terwijl daarnaast nog twee andere buizen liggen, onderling samenhangend, doch los van de eerstgenoemde. Deze twee mediaal gelegen buizen vormen de voortzetting van de celmassa, die in fig. 12 de inzinking omgaf. In fig. 14 ziet men de vier buizen tot één groote celmassa vereenigd, die allengs kleiner wordend, (figg. 15, 16, 17) dichter en dichter bij de Wolffsche gang komt te liggen en eindelijk in den wand daarvan eindigt als een locale woekering harer cellen.

Wanneer we ons de hier als afwijking bestaande complicatie voorloopig wegdenken, de vier buizen van fig. 13 twee aan twee als één beschouwen en datzelfde doen met de beide in de reconstructie van dit stadium (fig. 28) tusschen *a'* en *b'* gelegen divertikels, dan wordt het zeer gemakkelijk, vooral door vergelijking der reconstructies van C en D, (figg. 27 en 28) de opgetreden veranderingen te begrijpen.

We kunnen die aldus samenvatten:

1. De twee naar binnen gewoekerde celmassa's hebben zich, de eerste distaalwaarts, de tweede meer dorsaalwaarts, verlengd en ten gevolge dezer convergentie met elkander vereenigd, en zijn van dit vereenigingspunt uit, gemeenschappelijk voortgegaan, tot ze zich met hun spits toeloopend einde tegen de Wolffsche gang hebben aangelegd, met wier wand ze zijn versmolten.
2. De holte der trechteropeningen heeft zich voortgezet in de van hen uitgaande celstrengen.

3. De beide oorspronkelijke openingen zijn met elkaar versmolten, welke versmelting zich van het ostium uit reeds heeft voortgezet op het proximale deel der beide celstrengen, resp. buizen. En eindelijk, wat we eerst eenvoudigheidshalve buiten beschouwing lieten:
4. Elk der 2 buizen vertoont over eenige doorsneden een deeling in tweeën, waarschijnlijk het overblijfsel van een oorspronkelijken aanleg van 4 ostia, die zeer spoedig na hun optreden twee aan twee zijn versmolten.

Over één punt echter moet ik nog enkele opmerkingen maken. Men zou geneigd zijn te denken, dat het gemeenschappelijk deel der trechteropeningen van fig. 28 ontstaan was door een intrekking van het geheel, zoodat de punten *a'*, *b'*, *c'*, *d'* overeenkwamen met *a*, *b*, *c*, *d*, van fig. 27. Dit is echter niet het geval, want dan zou elk der inzinkingen van fig. 27 kleiner geworden zijn. De gemeenschappelijke uitmonding moet dus zijn ontstaan door versmelting der twee vroeger gescheiden inzinkingen, d. i. door verdwijnen of uiteendringen van het tusschenliggend weefsel. Inderdaad komt dan ook de afstand der punten *a* en *d* van stad. C bijna volkomen overeen met den afstand der randen van het ostium van stad. D. Deze laatste is slechts iets korter; er heeft dus een zekere samendrukking in de lengterichting plaats gehad en deze was het ook, die de ligging der tweede inzinking, die eerst dorsaal gericht was, aldus veranderde, dat haar blinde uiteinde naar beneden werd gekeerd.

Rechts.

Behalve de twee gewoonlijk tot ontwikkeling komende celstrengen, was hier ook van uit een derde inzinking een celmassa naar binnen gewoekerd, die echter toch door haar geringen omvang en doordat zij geen lumen had, haar rudimentair karakter verraadde. Deze derde celstreng stond in verband met het peritoneaal-epithelium in een doorsnede, lager dan die, waarin ze met de tweede celstreng samenhing, waaruit dus bleek, dat deze dorsaal- maar tegelijk ook proximaalwaarts was gewoekerd. We hadden hier dus drie celstrengen, waarvan de middelste recht naar achteren

(dorsaalwaarts), de bovenste naar beneden, de onderste naar boven woekerend, aldus convergeerden naar één punt.

Bij een ander embryo van hetzelfde stadium werden eveneens aan een der zijden drie celstrengen gevonden, waarvan ook weer de derde zich naar boven en dorsaalwaarts had ontwikkeld; ook in dit geval had die derde woekering geen lumen verkregen en was dus hierdoor als een minder ontwikkelde op te vatten. Als tegenhanger tegen deze ontwikkeling van drie celstrengen, wil ik nog meedeelen, dat ik eens vond, dat de tweede celstreng niet ver genoeg dorsaalwaarts woekerde, om zich met de eerste te vereenigen. We vinden dus vooral in dit stadium allerlei variaties, bestaande in een meerdere of mindere ontwikkeling der twee laatste inzinkingen en daarvan uitgaande celstrengen; de eerste celstreng echter wordt altijd hetzelfde gevonden en neemt dan ook altijd het grootste aandeel aan de vorming van het proximale deel van de Müllersche gang.

Embryo E.

Aan de voorste extremiteiten is de aanleg der vingers zichtbaar, aan de achterste nog niet. De nier vormt reeds een duidelijk omschreven orgaan, gelegen dorsaal van het distale deel van het Wolffsche lichaam; in zijn grootste doorsnede ziet men 6 à 7 kanaaltjes in een boog om den ureter, resp. het nierbekken gerangschikt. De achterwand van de lens heeft zich tegen den voorwand aangelegd.

Links.

Evenals in het vorige stadium begint de inzinking als een zeer vlakke groeve, die dan nauwer en dieper wordend, overgaat in den vorm, die in fig. 18 is afgebeeld. In de volgende doorsnede is het lumen der Müllersche gang van de peritoneaal-holte gescheiden. De Müllersche gang is hier reeds een vrij groote buis met wijd lumen en dikken wand. Eenige doorsneden verder ziet men het lumen van de Müllersche gang in tweeën verdeeld, wat in fig. 19 is voorgesteld, terwijl in fig. 20 weer een enkelvoudig lumen aanwezig is. Van hier af is de Müllersche gang over 22

doorsneden te vervolgen, zonder dat ergens meer een spoor eener vroegere deeling is te vinden. Het laatste stuk van de gang heeft geen lumen, is dus een soliede celmassa, die spits toeloopt, evenals bij het vorige embryo, in den wand van de Wolffsche gang eindigt.

Uit dit alles blijkt, vooral weer te zien door een vergelijking van reconstructie E met die van D, (figg. 28 en 29) dat de versmelting, die in het vorige stadium reeds aan de ostia begonnen was, naar beneden is voortgeschreden en bijna haar eindpunt bereikt heeft, nl. het punt, waar de twee celstrengen door hun convergentie het eerst samenkwamen. Dit punt is in dit stadium nog precies aan te geven; het is daar, waar de beide deelen van de Müllersche gang, na over een kleine uitgestrektheid gescheiden te zijn door tusschenliggend weefsel (zie reconstructie bw.), weer samenkomen; het is dus de eerste doorsnede, waar weer één lumen voorkomt (fig. 20).

Maar behalve deze vereenvoudiging van het ostium en wat daar onmiddellijk bij behoort, is de Müllersche gang zelf veel langer geworden, en de vraag is, hoe die groei heeft plaats gehad. We zagen reeds in het vorige stadium, hoe het distale deel van de naar beneden gewoekerde celmassa zich tegen de Wolffsche gang had aangelegd en in haar wand overging. Slechts in één figuur, nl. de laatste van serie D (fig. 17) was die versmelting duidelijk en ik besloot dan ook niet daaruit, dat hier reeds een afsplijting van cellen uit den wand van de Wolffsche gang had plaats gehad, doch wel, dat alle gegevens voorhanden waren, om aan te nemen, dat van nu af de groei van de Müllersche gang op die wijze zou plaats vinden. Inderdaad blijkt dan ook bij onderzoek van oudere stadia dan D, dat dit aldus geschiedt. Een afbeelding van dit proces komt bij de beschrijving van het volgende stadium.

Rechts.

Hier is aan de Müllersche gang en haar ostium zelf niets bijzonders te zien, doch de serie figuren 21—26, dient om de aandacht te vestigen op iets, wat ik meermalen waarnam en hier

voor *Tupaia* aan één geval wil demonstreeren. Figg. 21, 22, 23 doen zien, hoe een celstreng of een kanaaltje van het peritoneaal-epithelium uitgaat naar beneden en dorsaalwaarts, om blind te eindigen. Men ziet het beginnen als een verdikking van het epithelium, uitpuilend in het onderliggend weefsel, zelfs met een zeer klein spleetvormig lumen (fig. 21), dat echter niet ver indringt. In fig. 24 ziet men ventraal van het blinde uiteinde van dit kanaaltje een tweede dergelijke woekering van het epithelium naar binnen dringen; dit blijkt in de volgende doorsnede te zijn, de wand van het eerste ostium van de Müllersche gang. Vergelijkt men deze beelden (figg. 21, 22, 23) met wat ons jongere stadia te zien gaven, dan is de overeenkomst tusschen dit kanaaltje of deze celstreng en den eersten aanleg van een der ostia van de Müllersche gang zoo groot, dat men deze streng niet anders kan opvatten, dan als het rudiment van een dier woekeringen, die het proximale deel van de Müllersche gang gaan vormen. De figg. 24 en 26, die zeven sneden uit elkaar liggen, toonen aan, hoe, zooals reeds meermalen is gezegd, de trechteropening begint als een vlakke en breede groeve (fig. 25) en distaalwaarts slechts langzaam dieper en nauwer wordt. Fig. 26 toont het ostium drie sneden, voordat de Müllersche gang is afgesnoerd. Men ziet hier tegelijk een kanaaltje, dat een directe verbinding vormt tusschen Wolffsche gang (niet afgebeeld) en trechteropening.

Wat verder de Müllersche gang aangaat, deze vertoont geen spoor meer van een vroegere deeling, dus heeft hier de versmelting wat sneller plaats gehad dan aan de linkerkzijde, zooals bij de jonge stadia van *Tupaia* gewoonlijk de rechterzijde wat verder ontwikkeld is dan de linker.

Embryo F.

Dit embryo is belangrijk ouder dan het vorige. Zoowel aan de voorste als achterste extremiteiten waren reeds vrij lange vingers aanwezig. In de nier ziet men reeds de vorming van Malpighi'sche lichaampjes. Het einde van de Müllersche gang bevindt zich in het onderste derde deel van het Wolffsche lichaam.

Het versmeltingsproces aan het proximale deel van de Müllersche gang heeft nu natuurlijk aan beide zijden volledig plaats gehad. Begint men zijn onderzoek weer aan het proximale einde van het Wolffsche lichaam, dan ziet men, dat zeer spoedig na het optreden van een concaviteit in het epithelium, de Müllersche gang reeds afgesloten is. De bij het vorige embryo nog bestaande groeve vóór het eigenlijk ostium is verdwenen, doordat zich de randen van het ostium tegen elkaar legden en van achteren naar voren met elkaar versmolten. Zoo heeft zich dus het ostium in zijn geheel naar voren verplaatst, en is dus vóór dat deel der Müllersche gang, dat door instulping van uit het peritoneaal-epithelium ontstond, nog een ander deel gevormd, evenzeer uit het peritoneaal-epithelium, doch op andere wijze. Dat stuk kan echter niet groot zijn, wanneer men bedenkt, dat de bij embryo E bestaande groeve slechts over 9 à 10 doorsneden te vervolgen was.

Tot nog toe heb ik met opzet de wijze van voortgroeiing van het einde der Müllersche gang slechts met een enkel woord vermeld, om meer achter elkaar de verschillende phasen, die het ostium abdominale te doorloopen heeft, om zijn definitieven vorm te bereiken, te kunnen beschrijven. Nu dit geheel is afgehandeld, zal ik dit tweede punt eveneens in samenhang bespreken.

Ik zeide reeds, hoe bij embryo D het einde van de Müllersche gang deel uitmaakt van den wand van de Wolffsche gang, en men kan zich gemakkelijk overtuigen, dat, zoodra deze vergroeiing heeft plaats gehad, in den wand van de Wolffsche gang een woekering optreedt, die aanleiding geeft tot de afsplijting van een soliede celstreng, waarvan de elementen zich slechts hebben te rangschikken om een in hen optredend lumen, om de Müllersche gang te leveren, zooals die bij embryo F over groote uitgestrektheid reeds aanwezig is. In lagere doorsneden gaat dan het lumen verloren en eindelijk vindt men bij dit embryo, zooals reeds is gezegd, in het onderste derde deel van het Wolffsche lichaam de Müllersche gang eindigen, zooals in fig. 30 is aangegeven. Men vindt hier de Müllersche en Wolffsche gang overlans getroffen. Aan de buitenzijde ziet men het peritoneaal-epi-

thelium en door een dunne weefsellaag daarvan gescheiden, de beide gangen. Het blinde uiteinde van de Müllersche gang ligt niet alleen tegen de Wolffsche aan, maar men zou haast zeggen, dat het er in ligt. Het lumen van de Wolffsche gang is daar, waar de Müllersche gang reeds aanwezig is, nog slechts spleetvormig, terwijl lateraal daarvan één groote celmassa ligt. Wanneer men let op den aard der cellen, die den wand van de Wolffsche gang vormen, dan zou men zeggen, dat de laterale wand van het genoemde bovenste spleetvormige deel ontbreekt, tenzij men de geheele celmassa als den lateralen wand van het vernauwde deel van de Wolffsche gang wil opvatten. Dat hier de Müllersche gang ten koste van de Wolffsche groeit, is zeker niet twijfelachtig.

Embryo G.

Hier is de Müllersche gang aanwezig tot vlak boven den sinus urogenitalis.

Wat de tusschenliggende stadia betreft, slechts een enkel woord over de ligging der beide gangen ten opzichte van elkaar. Ik kan hierover kort zijn, omdat dit bij alle dieren hetzelfde schijnt te zijn. Bij het verlaten van het Wolffsche lichaam ligt de Müllersche gang een weinig beneden en ventraal van de Wolffsche. Van hier verloopende de beide gangen mediaalwaarts en naar beneden, en het is gemakkelijk in te zien, hoe de Müllersche gang, die altijd het dichtst aan de oppervlakte blijft, hier boven en mediaal van de Wolffsche komt te liggen. Nog lager wordt de richting der beide gangen een bijna zuiver mediale; ze verloopende nu vlak onder het epithelium, dat den bekkenbodem bekleedt, en dus ligt de Müllersche gang boven de Wolffsche, tot eindelijk deze mediale richting door een vrij scherpe ombuiging vlak bij de mediaanlijn verandert in een zuiver ventrale. De gangen be-geven zich hier recht naar den sinus urogenitalis en de beide Müllersche gangen liggen mediaal van de Wolffsche.

De afbeeldingen van dit stadium toonen, hoe links (figg. 31 en 32) het einde van de Müllersche gang zich bevindt vlak voor

de plaats, waar de mediale richting voor de ventrale zal worden verwisseld; terwijl rechts (fig. 33) de gang weer iets verder is, n.l. voorbij dit punt en nog slechts enkele doorsneden boven de uitmonding in den sinus urogenitalis. Beginnen we met fig. 32, dan vinden we daar het einde van de Müllersche gang geheel vrij, zonder enig verband met de Wolffsche. Gaan we nu naar fig. 31 (één doorsnede hooger) dan blijkt, dat de Müllersche gang hier niet geheel vrij ligt. De vraag is hier al dadelijk: waar is hier eigenlijk de grens tusschen beide gangen? Men ziet boven de Wolffsche gang een langwerpige spleet, waar geen kernen liggen en men zou misschien geneigd zijn deze als de grens op te vatten, die slechts aan de beide uiteinden is afgebroken door enkele kernen, die de Wolffsche en Müllersche gang met elkaar verbinden. Ik ben echter door vergelijking van vele dergelijke beelden, zoowel van *Tupaia* als van de andere Insectivoren, tot een geheel andere interpretatie gekomen. Die spleet van fig. 31 — een eigenlijke spleet is het niet, het is slechts een smalle strook, waar geen kernen liggen — is het begin van het lumen van de Müllersche gang. Wat onmiddellijk ventraal daarvan ligt — die lange volkomen regelmatige rij kernen — vormt dus den gemeenschappelijken wand der beide gangen, die dan ook aan beide zijden onafgebroken te vervolgen is in de aanliggende wanden dier twee. Keeren we thans tot fig. 32 terug, dan wordt het ons duidelijk, dat die enkele cellen van de Müllersche gang, die daar nog te zien zijn, niet met de Wolffsche, samenhangen. Ze zijn de voortzetting van die, welke in fig. 31 den naar het peritoneaal-epithelium gekeerden wand van de Müllersche gang vormden, ze zijn zelfstandig door deeling dier cellen naar beneden gewoekerd, om eerst daarna met behulp van cellen, die nu verder door de Wolffsche gang zullen worden geleverd, de Müllersche gang samen te stellen. In fig. 33, aan de rechterzijde ontleend, is de Müllersche gang voorgesteld, enkele doorsneden boven haar einde. Men ziet hier reeds duidelijk den aanleg van het lumen, niet zoo zeer als opening, dan wel door de rangschikking der cellen; men ziet verder, hoe de mediale wand van de Mül-

lersche gang (de van de Wolffsche gang afgekeerde) uit één dicht aaneengesloten celreeks bestaat, de laterale daarentegen hier en daar een defect vertoont. De Wolffsche gang heeft een wand, die overal één cellaag dik is, behalve daar, waar de Müllersche gang er tegenaan ligt; daar bestaat een ophooping van cellen, die zoowel in de hogere doorsneden (waar de Müllersche gang geheel gereed is) als in de lagere (waar men beelden te zien krijgt als fig. 32 der linkerzijde) geheel ontbreekt. Daar dus die celwoekering eerst optreedt, als reeds een kleine celmassa op dezelfde hoogte tegen de Wolffsche gang aanligt, kan zij niet aan de vorming dier celmassa hebben meegewerkt. Toch moet die woekering van den medialen wand van de Wolffsche gang, die zoo constant te vinden is, beteekenis hebben, en waar die nu juist tegenover den nog slechts gedeeltelijk aanwezigen lateralen wand van de Müllersche gang zich bevindt, daar ligt het wel voor de hand, aan te nemen, dat deze alleen door cellen uit de Wolffsche gang afkomstig, wordt gevormd. We komen dus tot de conclusie, dat het distale deel van de Müllersche gang nog slechts voor een deel groeit ten koste van de Wolffsche gang, voor een ander deel door woekering harer eigen cellen. Bij een embryo, dat tusschen de stadia F en G stond, werden beelden gevonden, die inderdaad ook aldus moesten worden geïnterpreteerd, dat het aandeel, dat de Wolffsche gang hier nam aan de vorming van de Müllersche, kleiner was dan bij F, grooter dan bij G; zoodat dit aandeel van proximaal naar distaal gaande, geleidelijk kleiner wordt, de onafhankelijkheid van [de Müllersche gang grooter.

Vatten we ten slotte alle voor *Tupaia* verkregen resultaten nog eens samen, dan moeten we in de eerste plaats opmerken, dat de Müllersche gang bestaat uit 2 gedeelten, die van verschillende afkomst zijn.

1. Uit het peritoneaal-epithelium.

Van 3 circumscripte verdikkingen van het peritoneaal-epithelium op een continue, plaatvormige verdikking aan de ventrale zijde van het voorste deel van het Wolffsche

lichaam als basis, woekeren soliede celmassa's in het onderliggend weefsel. De onderste blijft spoedig in ontwikkeling achter en verdwijnt meestal zonder een spoor na te laten. De beide bovenste vereenigen zich met elkaar en groeien gezamenlijk voort, tot ze zich tegen de Wolffsche gang aanleggen. Intusschen is in elk der celwoekeringen van uit de peritoneaal-holte een lumen opgetreden; dit gaat vandaar voort tot in de celstrengen en eindelijk in het door versmelting der twee ontstane gemeenschappelijke stuk. Vervolgens versmelten de beide ostia en vandaar uit, ook de beide celstrengen, zoodat dan één buis met één ostium is ontstaan. Hierna verplaatst zich het ostium naar voren, doordat de randen der groeve, die van het ostium proximaalwaarts gaat, zich van achteren naar voren tegen elkaar leggen en met elkaar versmelten.

2. Uit de Wolffsche gang.

Dit tweede stuk ontstaat echter niet geheel uit de Wolffsche gang, nl. van boven naar beneden wordt het aandeel, dat de Wolffsche gang aan de vorming van de Müllersche neemt, steeds kleiner, zoodat het bovenste stuk geheel, het onderste slechts voor een betrekkelijk klein deel daarvan moet worden afgeleid; echter kan men toch niet op grond daarvan een tweede verdeeling gaan maken, want er is geen scherpe grens tusschen twee stukken, die op geheel verschillende wijze ontstaan, maar het aandeel, dat de Wolffsche gang heeft aan de vorming der Müllersche wordt »geleidelijk» kleiner.

Na aldus Tupaia uitvoerig beschreven te hebben, zal ik niet op dezelfde wijze te werk gaan voor de overige genera. In hoofdzaak is hier hetzelfde te vinden. Ik bepaal me dus tot het beschrijven der verschillen. Ik zal ook hierbij het stadium aanduiden met dezelfde letters als bij Tupaia, zoodat Tupaia B en Talpa B overeenkomstige ontwikkelingsstadia van de Müllersche gang representeren.

2. *Talpa*.

Embryo B.

Geen aanleg van vingers te zien. Het blinde uiteinde van het nierkanaal vertoont reeds het begin eener verwijding als aanleg van het nierbekken. Lens afgesnoerd van het ectoderm; wand overal even dik.

In hoofdzaak alles als bij *Tupaia*, slechts met de volgende verschillen:

1. De continue verdikking van het epithelium in het proximale deel van het Wolffsche lichaam is veel sterker dan bij *Tupaia* en is meer lateraal gelegen, zoodat ze ook de punt van het Wolffsche lichaam inneemt en zelfs een weinig dorsaal daarvan reikt.

2. De eerste aanleg der ostia, bestaande in 2 soliede celwoekeringen, is ook meer lateraal gelegen, zoodat hij zich juist op de punt van het Wolffsche lichaam bevindt. Bovendien liggen die twee celwoekeringen dichter bij elkaar.

Ook hier vond ik iets dergelijks, als ik bij *Tupaia* E beschreef, nl. een conische celmassa met het verdikte epithelium samenhangend en uitpuilend in het onderliggend weefsel, terwijl enkele doorsneden verder, precies op dezelfde plaats, een in vorm en gedaante gelijke, doch veel sterkere celwoekering werd gevonden — de aanleg van de eerste trechteropening. De eerstgenoemde conische celmassa is dus geheel te vergelijken met wat in figg. 21, 22 en 23 voor *Tupaia* werd afgebeeld, d. i. het rudiment van een dergelijke woekering als die, welke het proximale deel van de Müllersche gang gaan vormen.

Embryo C.

Nog geen vingers te zien. Het nierkanaal heeft enkele vertakkingen. Wand der lens nog overal even dik.

In dit stadium treedt het voornaamste verschil op tusschen *Talpa* en *Tupaia*.

Begon men bij een iets jonger embryo zijn onderzoek aan het proximale uiteinde van het Wolffsche lichaam, dan kwam men weldra aan een doorsnede, waar een sterke woekering naar binnen drong — deze woekering bevond zich als in het vorige stadium op de punt van het Wolffsche lichaam. Op de volgende doorsnede echter zag men een inzinking van het verdikte epithelium — het zich vormende lumen — meer mediaal gelegen. Vervolgens de tweede woekering weer op de punt, de daarbij behorende concaviteit van het epithelium weer meer mediaal. De twee inzinkingen liggen hier dus schuin, nl. van boven lateraal, naar beneden mediaal verloopend. Het gevolg hiervan ziet men in de figg. 34, 35 en 36. De beide trechteropeningen zijn grooter geworden, doch daar hun lengteassen niet meer in elkaars verlengde vallen, zijn ze bij die vergroting gedeeltelijk naast elkaar komen te liggen, zooals fig. 34 doet zien. Men ziet hier twee trechteropeningen, waaraan door vergelijking met de volgende doorsneden duidelijk te zien is, welke oorspronkelijk de proximale geweest is. In fig. 35 toch is het lumen van de mediale al niet meer getroffen, terwijl dat van de laterale nog dieper is dan in fig. 34. De laterale is dus de oorspronkelijke tweede, wat ook zoo zijn moest, volgens de richting hunner lengteassen. In fig. 36 vindt men als voortzetting der eerste (mediale) nog slechts een kleine celgroep, terwijl de tweede door een veel grootere wordt gerepresenteerd, die echter nu ook reeds door een vrij scherpe grenslijn van het onderliggend epithelium wordt gescheiden.

Deze gewijzigde ligging der beide ostia ten opzichte van elkaar heeft ten gevolge, dat de versmelting veel vroeger tot stand komt dan bij *Tupaia*, zoodat men bij weinig oudere embryonen reeds geen spoor meer van 2 ostia vindt. Echter komen ook hier variaties voor. Bij één van twee embryonen van volkomen dezelfde ontwikkeling vond ik aan beide zijden, wat ik hier beschreef, bij het andere vond ik dit alleen links (hiernaar is geteekend), terwijl rechts de beide ostia nog onder elkaar lagen. Een dergelijke afwijking geeft natuurlijk aanleiding tot een later versmelten der ostia, en hieruit meen ik te moeten verklaren, dat ik eens bij

een vrij veel ouder embryo nog duidelijk een overblijfsel van 2 ostia aantrof, zooals de volgende beschrijving doet zien.

Embryo E.

Aan voorste extremiteiten is de aanleg van vingers zichtbaar. De nier is reeds als een goed omschreven orgaan te herkennen met verscheiden kanaaltjes in elke doorsnede; zij ligt reeds geheel dorsaal van het distale deel van het Wolffsche lichaam. De lens heeft nog slechts een klein lumen. Müllersche gang aanwezig tot ongeveer de helft van het Wolffsche lichaam.

Terwijl men hier, zooals andere embryonen van hetzelfde stadium leerden, moest verwachten één ostium te vinden, zonder eenig spoor van een ontstaan uit twee deelen, deed zich links een geheel ander beeld voor, zooals de serie teekeningen (figg. 37—43) doet zien.

In fig. 37 ziet men in de eerste plaats, dat het epithelium van *Talpa* zich wat anders voordoet dan dat van *Tupaia*, nl. veel donkerder; de kernen schijnen kleiner, de grens tusschen epithelium en onderliggend weefsel is veel scherper¹⁾.

Wat nu het ostium betreft, zoo ziet men, dat de hier zeer schuin van mediaal en beneden naar lateraal en boven gerichte holte reeds voor een deel van de peritoneaal-holte is afgesloten. Het nog niet afgesloten deel laat bovendien nog het spoor van een tweede deeling herkennen. Behalve nl. de recht naar de buis gerichte holte, ziet men nog een klein lateraal gericht divertikel. Of dit misschien het rudiment van een derde ostium is, weet ik niet. In elk geval is hiervan in de volgende doorsneden niets meer te vinden.

In fig. 38 is ook het ventrale deel der trechteropening afgesloten en men vindt dus twee buizen. Ook hier herkent men weer de zijdelingsche verplaatsing; terwijl toch bij *Tupaia* altijd de

1) Op het eerste gezicht zal het velen toeschijnen, dat deze verschillen onbetekenend zijn. Ik weet ook niet, of men er eenige waarde aan hechten moet. Alleen zij opgemerkt, dat deze verschillen groot genoeg zijn, om zonder zich ooit te vergissen, een praeparaat van *Tupaia* of *Talpa* onmiddellijk te herkennen als behoorend tot dit of dat genus, zonder dat men verder ergens naar kijkt.

eerste celstreng bijna volmaakt dorsaal van de tweede lag, ziet men hier de buis, die het meest proximaal uitmondt, d. i. dus de eerste, bijna geheel lateraal van de tweede gelegen. In de volgende doorsneden komen de twee buizen dicht en dicht bij elkaar, tot ze eindelijk met elkaar versmelten (fig. 39). Hier ziet men nu ook de Wolffsche gang vlak tegen de Müllersche gang gelegen. Wel is de grens tusschen de beide gangen nog volmaakt scherp, doch wanneer men let op de holte, die door retractie van het omliggende weefsel om de beide gangen is ontstaan, dan blijkt toch uit dit onmiddellijk tegen elkaar liggen reeds iets van den samenhang, die in de volgende doorsneden nog duidelijker wordt. Men ziet daar namelijk de cellen, die het uiteinde van de Müllersche gang vormen, meestal van de Wolffsche gang, waartegen zij lagen, losgescheurd, zoodat daardoor een defect in den wand van de Wolffsche gang is ontstaan. Fig. 40 toont daardoor duidelijk, hoe minstens één der cellen van het ventrale deel van de Müllersche gang tot den wand der Wolffsche behoorde. En in alle volgende figuren dezer serie is op dezelfde manier te zien, hoe men hier niet meer spreken kan van twee gangen, doch beter van een Wolffsche gang, wier wand locale verdikkingen vertoont, die voor een deel reeds bezig zijn, zich los te maken, om de Müllersche gang te gaan vormen. Figg. 42 en 43 toonen dit wel het duidelijkst van alle. Bezien we figg. 39—43 in verband met elkaar, dan is het ook niet moeielijk zich een idee te vormen omtrent de grootte van het aandeel, dat de Wolffsche gang heeft aan de vorming der Müllersche. In fig. 43 wordt de Müllersche gang gerepresenteerd door twee cellen, die wel losgescheurd zijn van de Wolffsche gang, doch die door hun ligging juist tegenover een defect in den wand van de Wolffsche gang hun afkomst op het duidelijkst bewijzen. In fig. 42 vindt men op dezelfde plaats drie cellen gelegen en weer ziet men tegenover hen iets ontbreken aan de Wolffsche gang. In diezelfde teekening vindt men wat hooger een locale woekering in den wand van de Wolffsche gang, blijkbaar het einde van de meest dorsaal gelegen celgroep van figg. 41 en 40. Men ziet dus uit deze beschouwing, dat de

Müllersche gang, zooals die in fig. 39 aanwezig is, geheel uit de Wolffsche gang is ontstaan.

We kunnen dit proces geheel gelijk stellen met de wijze, waarop hetzelfde bij *Salamandra* plaats vindt. behalve dat het hier (nl. bij *Talpa*) meer onregelmatig schijnt te gebeuren, zooals de afscheiding van 2 afzonderlijke celgroepjes op 2 verschillende plaatsen aanduidt.

Deze onregelmatigheid is echter volstrekt niet altijd aanwezig. Aan de andere zijde vinden we haar niet. Hier zien we beelden, zooals de figg. 44—47 bewijzen, die zeer sterk doen denken aan wat *Selachiërs* te zien geven. Wanneer men n.l. let op de rangschikking der kernen in figg. 45 en 46, dan is het duidelijk, dat in deze figuren de scheiding tusschen Wolffsche gang en Müllersche gang een kunstproduct is. Verbeterd men dit in gedachte, dan gelijken inderdaad de beelden, die men krijgt, zeer sterk op wat eenige op elkaar volgende doorsneden van een *Pristiurus*-embryo, dat ik onderzocht, te zien gaven. Het groote verschil tusschen *Pristiurus* en *Talpa* bestaat alleen daarin, dat bij de eerste het geheele proces veel sneller afloopt, zoodat men hier in 5 doorsneden te zien krijgt, wat bij *Talpa* over 25 à 30 doorsneden is verdeeld.

Vatten we nu nog eens samen, wat dit embryo te zien gaf.

1. Een ostium, dat zonder twijfel ontstaan was uit de versmelting van 2 vroeger geheel gescheiden ostia; bovendien nog den rudimentairen aanleg van een derde (ventro-lateraal gericht divertikel in fig. 37), dat zich echter niet voortzette in een celstreng en dus geen aandeel heeft genomen aan de vorming van de Müllersche gang. In aansluiting aan die 2 gedeeltelijk versmolten ostia, bestond het proximale deel van de Müllersche gang ook uit 2 deelen. Deze verdeeling moest worden opgevat als een te laat opgetreden vergroeiing, waarschijnlijk daarop berustend, dat de ostia op grooter afstand lagen dan gewoonlijk en zich minder dan anders in zijdelingsche richting hadden verplaatst.
2. Het einde van de Müllersche gang aan de Wolffsche gang verbonden op een wijze, waaruit met zekerheid is af te

leiden, dat zij in haar geheel uit de Wolffsche gang ontstaat.

Een weinig oudere embryonen geven in hoofdzaak hetzelfde te zien. Het ostium wordt naar voren verplaatst, juist als bij *Tupaia*.

Embryo G.

Het einde van de Müllersche gang bevindt zich hier vlak boven den sinus urogenitalis.

Fig. 48 duidt de ligging der Wolffsche en Müllersche gangen voldoende aan. Men ziet, hoe de Wolffsche gangen ventraalwaarts gericht zijn naar den sinus urogenitalis. Aan de mediale zijde van de linker Wolffsche gang ziet men een groep cellen: het uiteinde van de Müllersche gang; deze groep is door een fijne spleet bijna over haar geheele lengte van de Wolffsche gang gescheiden en men zou dit zeker beschouwen als een bewijs, dat de Müllersche gang hier zelfstandig voortgroeit, wanneer niet de tegenover haar liggende wand van de Wolffsche gang een verdunning en hier en daar zelfs een defect vertoonde, een duidelijk bewijs, dat cellen van de Wolffsche gang gediend hebben, om die tegen haar aanliggende celgroep op te bouwen. Dat echter het aandeel van de Wolffsche gang aan die opbouwning slechts gering is, blijkt uit een vergelijking met hogere en lagere doorsneden, die slechts zeer weinig van een samenhang tusschen beide gangen vertoonen. Dit is aan de rechter Müllersche gang te zien, waarvan het einde in fig. 49 als een klein groepje cellen wel zeer dicht tegen de Wolffsche gang aanligt, doch volkomen scherp van haar is gescheiden. Hier is het zeker, dat deze cellen door zelfstandigen groei van de Müllersche gang zich hier bevinden. Enkele doorsneden verder van het einde is er wel verband, zooals in fig. 48 rechts is te zien, doch ook zeer weinig. Het bovenste deel van de Müllersche gang ligt ook hier geheel vrij van de Wolffsche gang en alleen de onderste punt vereenigt zich met den wand der Wolffsche gang. Hier heeft dus in hoofdzaak hetzelfde plaats als bij *Tupaia*; een groot deel der cellen, die de Müllersche gang gaan vormen, wordt geleverd door deeling der eigen elementen,

die zich onderscheiden door hun grootte en vooral den medialen wand vormen; een ander deel, dat over het geheel uit kleinere cellen bestaat, wordt geleverd door de Wolffsche gang en bevindt zich natuurlijk dus vooral aan de naar haar toegekeerde zijde. Hiermee stemt overeen, dat men in de laatste doorsnede, waar iets van de Müllersche gang te vinden is (n.l. fig. 49 rechts), alleen grootere kernen vindt in genoemde gang.

Een samenvatting der resultaten voor Talpa geeft bijna volkomen hetzelfde als voor Tupaia.

De Müllersche gang moet weer in twee deelen verdeeld worden, die op een geheel verschillende wijze ontstaan.

1. Uit het peritoneaal-epithelium.

Er worden 2 ostia gevormd, die vroeger dan bij Tupaia en op eenigszins andere wijze, door een zijdelingsche verplaatsing versmelten. De uit die inzinkingen gewoekerde celstrengen vereenigen zich en leggen zich tegen de Wolffsche gang aan. De plaats, waar dit geschiedt, is de onderste greus van het eerste stuk. Dit stuk is bij Talpa ongeveer even lang als bij Tupaia, want ook hier wordt het proximale einde van de Wolffsche gang in de vroegere stadia achter de tweede inzinking gevonden.

2. Uit de Wolffsche gang.

Hiervan geldt volkomen wat voor Tupaia is gezegd, d. i. naarmate men van voren naar achteren gaat, wordt de zelfstandigheid van de Müllersche gang, die in haar voorste uiteinde geheel uit de Wolffsche ontstond, steeds grooter.

Ik kan niet nalaten nog met een enkel woord terug te komen op het onder 2 genoemde feit, dat ik nu reeds voor Tupaia en Talpa constateerde. Men moet in de wetenschap skeptisch zijn. Ik ben het geweest, vóór ik dit feit, als zeker vaststaand, neerschreef; mijn lezers zullen het zeker zijn bij de beoordeeling van de betrouwbaarheid van elk feit en vooral van een, dat zooals dit, nieuw is.

Het zij me dus vergeven, wanneer ik te veel woorden gebruik voor hen, die reeds uit de vorige beschouwingen de overtuiging hebben geput, dat mijn interpretatie der figuren juist is; doch ook voor meer skeptische beoordeelaars wil ik overtuigend zijn en het schijnt mij juist van zeer veel belang, dat deze eigenaardigheid, nl. het naar beneden meer en meer onafhankelijk worden van de Müllersche gang, als bewezen wordt erkend.

Vergelijkt men de linker Müllersche gang en Wolffsche gang van fig. 48 met fig. 46, dan zou men bij oppervlakkige beschouwing geneigd zijn te zeggen, dat juist bij de laatste, d. i. het jongere embryo, het verband minder innig was. In de eerste plaats wijs ik dan nog eens op de holte om de beide gangen in fig. 46, waaruit losscheuring blijkt, terwijl in fig. 48 van een dergelijke kunstmatige verwijdering niets is te herkennen. Ten tweede wijs ik er nog eens op, dat in figg. 44—47 de cellen van de Müllersche gang alle onderling even groot zijn en ook even groot als die van de Wolffsche gang (zie de grootte der kernen), terwijl in figg. 48 en 49 duidelijk te zien is, hoe de cellen, die den van de Wolffsche gang afgekeerden wand der Müllersche gang samenstellen, veel grooter zijn dan die van den tegen de Wolffsche gang aangelegen wand. Dit verschil wijst op verschillende oorsprong. Ten derde blijkt bij de oudere embryonen, (zie fig. 49) dat juist in de doorsnede, waar het laatst iets van de Müllersche gang is te vinden, er een scherpe grens tusschen de beide gangen bestaat; dat dus deze cellen onmogelijk door de Wolffsche gang kunnen zijn geleverd; terwijl daarentegen bij de jongere embryonen het einde van de Müllersche gang bestaat uit één of meer cellen behorende tot den wand der Wolffsche gang. (zie fig. 43) Ten vierde, en dit is wel het krachtigst argument, vindt men bij de oudere embryonen slechts in 2 of 3 op elkaar volgende doorsneden eenig verband tusschen de beide gangen, terwijl bij de jongere dit verband zich over een twintigtal doorsneden uitstrekt (figg. 48 en 49 liggen drie doorsneden uit elkaar, figg. 44 en 47, twintig).

3. *Erinaceus*.

Deze is het moeilijkst te begrijpen en het was dan ook slechts door het onderzoek van zeer vele embryonen, dat het me gelukte, uit de zoo veelvuldig voorkomende afwijkingen, het gewone te herkennen, dat ten slotte vrij gemakkelijk teruggebracht kon worden tot de zooveel eenvoudiger verhoudingen van *Tupaia* en *Talpa*.

Ook hier worden twee ostia aangelegd, die evenals bij *Talpa* in zijdelingsche richting ten opzichte van elkaar zijn verplaatst, maar nog spoediger met elkaar versmelten. Ik heb zoowel de twee ostia naast elkaar aangetroffen als ook het door versmelting ontstane definitieve ostium gevonden in een vorm, die nog duidelijk de wijze van ontstaan liet herkennen. Eerst als die versmelting is tot stand gekomen, komt een merkwaardig verschil voor den dag met *Tupaia* en *Talpa*.

Embryo B.

Geen aanleg van vingers. Het nierkanaal heeft reeds twee vertakkingen, waarvan elk weer het begin van een volgende deeling vertoont. De achterste lenswand is wel reeds verdikt, doch puilt nog niet in het lumen uit.

In fig. 50 ziet men tusschen Wolffsche gang en peritoneaal-epithelium een celmassa liggen als voortzetting van het twee doorsneden hooger gelegen ostium abdominale van de Müllersche gang. Deze celgroep is dus de aanleg van de gang, echter nog zonder lumen. Men ziet reeds hier een spleet, die een gedeeltelijke scheiding in twee deelen, een lateraal, en een mediaal, teweegbrengt. In fig. 51 ziet men slechts twee veel kleinere en geheel van elkaar gescheiden groepjes, elk van 3 of 4 cellen, die echter door hun plaats blijken de voortzettingen te zijn van de in fig. 50 reeds herkenbare twee deelen. Deze celgroepjes zijn nog door eenige doorsneden te vervolgen, terwijl ze steeds dichterbij de Wolffsche gang komen te liggen, waarmee ze eindelijk versmelten, zoodat men dan de Wolffsche gang ziet, wier wand op twee plaatsen een goed omschreven verdikking vertoont.

Wat beteekent dit?

Eén ostium met één daarvan uitgaande celmassa, zich voortzettende in twee afzonderlijke strengen, vonden we reeds meermalen en dit beduidt niets anders, dan dat de versmelting, bij het ostium begonnen, nog niet haar eindpunt heeft bereikt. Maar dat die celstrengen zich elk op zich zelf tegen de Wolffsche gang aanleggen, is iets nieuws. Dit is echter zeer eenvoudig te verklaren. Bij Tupaia vonden we bij embryo D over vrij grooten afstand twee celstrengen, die eerst vele doorsneden lager door hunne convergentie samenkwamen en dan gezamenlijk verder groeiden, tot ze de Wolffsche gang hadden bereikt. Bij Tupaia had dat samentreffen der twee celstrengen altijd plaats, vóór de Wolffsche gang bereikt was, omdat daar de Wolffsche gang eerst vrij ver distaal van de beide ostia begon. Bij Erinaceus echter begint de Wolffsche gang veel hooger; men vindt reeds in stadium B de Wolffsche gang in dezelfde doorsnede als den aanleg van het ostium en zoo is het duidelijk, hoe de beide celstrengen, die hier door de zijdelingsche verplaatsing der ostia naast elkaar liggen, zoodra ze slechts over een kleinen afstand zijn voortgegroeid, de dicht dorsaal van hen liggende Wolffsche gang bereiken en elk op een verschillend punt met haren wand versmelten. Deze versmelting van elke celstreng op zich zelf heeft dus als 't ware plaats, vóór ze tijd hebben gehad, zich met elkaar te vereenigen. Aldus ontstaat dan ook het proximale deel van de Müllersche gang door afsplijting van twee celstrengen uit den wand van de Wolffsche gang, nl. één uit den lateralen, één uit den ventralen wand. Deze vorming van de Müllersche gang in twee gedeelten strekt zich over vrij groote lengte uit, zooals de volgende beschrijving bewijst, ontleend aan een embryo, dat slechts weinig ouder was.

Embryo D.

Geen vingers. Nier reeds als vrij goed begrensde orgaan te herkennen. Elk der vertakkingen van het nierkanaal heeft reeds een volgende verdeeling ondergaan. Achterwand van de lens vormt

een pyramidale uitpuiling naar voren, doch is nog door een vrij wijde spleet van den voorwand gescheiden.

Fig. 57 vertoont de Müllersche gang als een soliede celmassa, gelegen tusschen de Wolffsche gang en het verdikte peritoneaal-epithelium. De doorsnede, waarnaar deze teekening gemaakt is, lag 10 sneden beneden het ostium. Hier is geen spoor meer te zien van een ontstaan van de Müllersche gang door een versmelting van twee deelen.

In de nu volgende doorsneden wordt de grens tusschen de wordende Müllersche en Wolffsche gang minder scherp, tot men eindelijk 8 doorsneden lager (fig. 58) slechts nog een Wolffsche gang vindt, wier wand op twee plaatsen een scherp omschreven verdikking vertoont, weer lateraal en ventraal, juist zooals in fig. 51 de twee celgroepjes tegen de Wolffsche gang aanlagen. Nog een doorsnede verder is de ventrale, en op de daarop volgende ook de laterale verdikking opgehouden en de wand van de Wolffsche gang bestaat thans uit een volmaakt regelmatig cylinder-epithelium — één rij kernen.

Ook hier eindigt dus de Müllersche gang in den wand der Wolffsche gang, juist als bij de jongere embryonen van *Tupaia* en *Talpa*. Het verschil met *Tupaia* en *Talpa* bestaat alleen in de afsplijting van twee celstrengen, die zich met elkaar moeten gaan vereenigen, om de definitieve Müllersche gang te leveren. Deze vereeniging heeft echter in de meeste gevallen zeer langzaam plaats, zoodat men nog bij veel oudere embryonen de restes vindt van twee deelen; ook geschiedt die versmelting niet regelmatig van voren naar achteren, doch zeer onregelmatig, zoodat men in op elkaar volgende doorsneden nu eens twee geheel gescheiden buizen of strengen, dan weer een enkele buis met slechts zeer geringe aanduiding eener deeling in tweeën aantreft.

Embryo E.

Aan de voorste extremiteiten zijn vingers te zien, aan de achterste nog niet. De nier ligt nog distaal van het Wolffsche lichaam. De achterwand van de lens heeft zich tegen den voorwand aan-

gelegd. Het einde van de Müllersche gang bevindt zich ongeveer op de halve hoogte van het Wolffsche lichaam.

De afbeeldingen, aan dit embryo ontleend, stellen voor, hoe zich bij *Erinaceus* in dit en in jongere stadia het proximale deel van de Müllersche gang gewoonlijk verhoudt, en doen zien, dat de toestand van het embryo D, waar het proximale deel van de Müllersche gang reeds één goed begrensde geheel vormt, niet als het gewone mag worden beschouwd.

Wanneer men van het ostium abdominale distaalwaarts gaat, dan ziet men spoedig de eerst zeer scherp omschreven Müllersche gang wat minder duidelijke grenzen krijgen, n.l. aan de dorso-laterale zijde. In vele doorsneden ziet men een ronde Müllersche gang (zie fig. 60) en dorso-lateraal daarvan een celgroep, waarvan men niet zou weten te zeggen, of die er al of niet bij behoorde, wanneer men alleen dit beeld bekeek. Vervolgt men nu echter naar boven, dan ziet men die celgroep nu eens meer dan minder innig samenhangen met de buis, tot ten slotte beide zich voor goed met elkaar vereenigen en dan gezamenlijk overgaan in het epithelium, dat het ostium abdominale omgeeft. Hetzelfde, wanneer men distaalwaarts gaat, zooals fig. 61 doet zien. De Müllersche gang is hier natuurlijk veel kleiner en duidelijk één geheel. Toch ziet men nog een aanduiding eener vroegere deeling in de rangschikking der kernen om het excentrische lumen, en de beide deelen van fig. 60 zijn hier nog terug te vinden.

In de lagere doorsneden vindt men voortdurend slechts één buis, waaraan niets te zien is, dat wijst op een vroegere deeling, zoodat we veilig mogen besluiten, dat het stuk, dat distaal is gelegen van de doorsnede, waaraan fig. 61 is ontleend, zich als één celmassa van de Wolffsche gang heeft afgescheiden. Daar bij alle embryonen een overblijfsel eener vroegere deeling slechts werd gevonden in het bovenste deel van het Wolffsche lichaam, moeten we aannemen, dat de twee celstrengen, in het bovenste deel van het Wolffsche lichaam onafhankelijk van elkaar, zich hier of daar aaneenlegden en van hier af de groei gemeenschappelijk plaats had. Waar die vereeniging precies plaats vond, zal wel van het

toeval afhangen; ik kan ten minste geen reden vinden, waarom een bepaald punt de voorkeur zou verdienen.

Doch ik heb nog niet beschreven, hoe bij dit embryo de Müllersche gang eindigt. Rechts ligt ze tegen de Wolffsche gang aan en gaat zonder scherpe grens daarin over; echter is het verband hier volstrekt niet zoo innig als bij embryo D en het is zeker, dat hier de Müllersche gang slechts voor een klein deel ten koste van de Wolffsche groeit. Links daarentegen werd het einde van de Müllersche gang zonder eenig verband met de Wolffsche gevonden.

Dit feit, dat me eerst zeer vreemd voorkwam, gaf me aanleiding, om meerdere embryonen van dit stadium te onderzoeken. Bij één daarvan vond ik aan beide zijden de Müllersche gang zeer duidelijk met de Wolffsche samenhangend, ongeveer als bij het beschreven embryo rechts werd gevonden. Bij twee andere, die beide iets ouder waren, vond ik het twijfelachtig, of er verband tusschen beide gangen bestond of niet; uitsluiten kon ik het hier niet, doch zeker was het, dat, zoo de Wolffsche gang hier nog aandeel had aan de vorming der Müllersche, dit aandeel uiterst gering moest zijn.

Ik ga thans dadelijk over tot de beschrijving van een veel ouder embryo, na nog even opgemerkt te hebben, dat ook bij *Erinaceus* eene geringe verplaatsing van het ostium abdominale naar voren, zooals bij *Tupaia* en *Talpa*, plaats vond.

Embryo G.

Het einde van de Müllersche gang bevindt zich hier dicht bij den Sinus urogenitalis.

De afbeelding (fig. 62), die het einde van de Müllersche gang aan de rechterzijde voorstelt, even boven de plaats, waar de Wolffsche gangen zich mediaalwaarts wenden, om dan naast elkaar in ventrale richting naar den Sinus urogenitalis zich te begeven, doet zien, hoe het einde van de Müllersche gang, spits toeloopend, ligt ingeklemd tusschen het peritoneaal-epithelium en de Wolffsche gang. De soliede celstreng, die het einde van de

Müllersche gang is, is volkomen scherp begrensd tegenover de Wolffsche gang en niet alleen in deze doorsnede, maar ook in de hoogere, waaruit dus blijkt, dat hier de Müllersche gang zelfstandig voortgroeit ¹⁾).

We constateeren hier dus hetzelfde, wat we bij Tupaia en Talpa vonden, n.l. dat de zelfstandigheid van de Müllersche gang van boven naar beneden regelmatig toeneemt; alleen is hier die zelfstandigheid verder voortgeschreden, zoodat de Wolffsche gang in het geheel geen aandeel meer heeft aan haar vorming.

Thans is het ook duidelijk, wat de verschillende wijzen van eindiging van de Müllersche gang, die we in het stadium E vonden, beteekenen. Het is volstrekt niet vreemd, dat, waar zich de Müllersche gang in haar bovenste en benedenste deel op verschillende wijze ontwikkelt, de overgang van bijna geheele tot geheele zelfstandigheid niet altijd op precies dezelfde plaats wordt gevonden. Het is duidelijk, dat men niet kan verwachten bij het onderzoek van een reeks embryonen, die telkens slechts zeer weinig ouder zijn dan het vorige, ook een regelmatig afnemend verband tusschen de Wolffsche en Müllersche gangen te vinden, en waar dit bij Tupaia en Talpa wel het geval was, moet ik dit toevallig noemen. Vergelijkt men echter embryonen die wat meer verschillen, bijv. een, waar het einde van de Müllersche gang zich in het bovenste deel van het Wolffsche lichaam bevindt, met een, waar het op het midden is, of dit laatste met een, waar de Müllersche gang zich reeds beneden het Wolffsche lichaam bevindt, dan is het verschil constant en ziet men de reeds geformuleerde conclusie volkomen gerechtvaardigd.

Echter is hiermede Erinaceus nog niet afgedaan. Wat ik tot nog toe beschreef als de wijze, waarop de beide oorspronkelijke

1) Dit verschil in de wijze, waarop het bovenste en onderste deel van de Müllersche gang worden gevormd, was de reden, waarom ik van „Wolffsche gang” bleef spreken, in plaats van „voorniergang”. Wilde men precies zijn, dan zou men dezelfde gang in het bovenste deel „voorniergang”, in het onderste deel „Wolffsche gang” moeten noemen; om deze moeielijkheden te ontgaan, volgde ik eenvoudig het spraakgebruik.

ostia zich tot één verbinden, meende ik als het gewone te moeten beschouwen, doch is zeker niet het eenig mogelijke. Een afwijking daarvan wil ik thans nog vermelden en daartoe gebruiken een embryo, uit denzelfden uterus afkomstig als het reeds beschreven embryo C. (figg. 52—56).

Uitgaande van het ostium abdominale vindt men twee doorsneden verder als voortzetting daarvan (zie fig. 52) een soliede celgroep, ventro-lateraal van de Wolffsche gang. Deze celgroep wordt in de volgende doorsneden snel kleiner, komt daarbij steeds dicht bij de Wolffsche gang, en drie doorsneden lager dan fig. 52 vindt men nog slechts één cel, half tot de Wolffsche gang behoorend, half zelfstandig. In fig. 54 ziet men lateraal van de Wolffsche gang nog een klein groepje cellen, dat in fig. 55 tegen de Wolffsche gang aanligt en in fig. 56 geheel tot haar behoort.

We vinden dus hier, zooals bij het eerste embryo C, twee celstrengen tegen de Wolffsche gang gelegen, en, daar zij bij beide embryonen op volkomen dezelfde plaatsen zich bevinden, mag men gerust aannemen, dat ze met elkaar vergelijkbaar zijn. Het verschil bestaat daarin, dat bij het eerste embryo de beide celstrengen zich naar voren vereenigden, om gezamenlijk over te gaan in den wand van het ostium; terwijl hier alleen de mediale daarin overgaat, de laterale daarentegen, naar voren blind eindigt, zonder dat men precies kan zeggen, hoe en waar. Er zijn slechts twee verklaringen mogelijk. Of de laterale celstreng is afkomstig uit een tweede ostium, dat zich niet met het eerste vereenigde, doch spoedig werd gereduceerd, of deze celstreng is door afsplijting uit de Wolffsche gang ontstaan, zonder dat een woekering van uit het peritoneaal-epithelium zich daartegen had gelegd en aldus den aanstoot tot die afsplijting had gegeven.

De eerste verklaring is zonder meer aannemelijk, omdat we reeds bij *Tupaia* en *Talpa* voorbeelden vonden van de groote variatie, die in het aantal en de ontwikkeling der ostia heerscht en het dus bij *Erinaceus* volkomen te verklaren zou zijn, hoe, in verband met de groote nabijheid van Wolffsche gang en ostia, een rudimentair ostium toch aanleiding kan geven tot de ver-

binding van de daaruit ontwikkelde rudimentaire celstreng met de Wolffsche gang; is toch deze verbinding eenmaal tot stand gekomen, dan is het begrijpelijk, dat de Wolffsche gang op de gewone wijze daarop reageert en een celstreng uit haar wand gaat afsplijten, zonder er zich om te bekommeren, of het proximale uiteinde daarvan nog wel in verband is met de peritoneaalholte. De tweede verklaring veronderstelt daarentegen een geheel op zich zelf staand feit, dat ik niet heb kunnen constateeren, hoeveel moeite ik me ook daartoe gaf; bij alle embryonen, waar de celstreng, van uit het peritoneaal-epithelium ontstaan, nog niet in verband was getreden met de Wolffsche gang, heb ik over grooten afstand den wand van de Wolffsche gang, onderzocht, of daar soms reeds een begin van woekering was te constateeren; dit is echter zeker niet het geval.

De zelfstandigheid der beide celstrengen in hun voorste uiteinde berust dus op de reductie van het laterale (tweede) ostium. Deze vroege reductie schijnt niet zeer zelden te zijn, want bij oudere embryonen vond ik eenige malen een afwijking, die ik meen, dat hierop berust. Deze afwijking bestaat daarin, dat eenige doorsneden beneden het ostium abdominale, een grootere of kleinere celstreng naast de Müllersche gang ligt en wel aan haar laterale zijde. Eerst veel lager versmelten deze samen. Er bestaat hier dus een verdubbeling van het proximale deel van de Müllersche gang. De twee deelen liggen altijd (ik heb dit tweemaal waargenomen) op dezelfde wijze ten opzichte van elkaar; nl. dat deel, dat met het ostium in verbinding staat, mediaal, het andere blind eindigende deel, lateraal. Ik meen, dat deze partieele verdubbeling eenvoudig het gevolg is van de vroege reductie van het 2^e ostium. Nu worden wel op de gewone wijze twee celstrengen door de Wolffsche gang afgescheiden, doch, daar de laterale door gebrek aan uitmonding toch niet functioneeren kan, heeft de versmelting met het andere deel niet of slechts gedeeltelijk plaats.

De resultaten bij *Erinaceus* verkregen, kunnen als volgt, worden samengevat:

1. Er worden 2 ostia aangelegd, die òf zeer spoedig met elkaar versmelten, òf waarvan het 2^e, dat door een zijdeling-sche verplaatsing meer lateraal is komen te liggen, wordt gereduceerd.
2. Van uit elk dier ostia gaat een celstreng uit en legt zich, elk op zich zelf, tegen den wand van de Wolffsche gang aan, de eerste ventraal, de tweede lateraal.
3. De Wolffsche gang splijt nu uit haar wand twee celstrengen af als verlengden van die, welke met haar versmolten. De 2 overlangsche lijnen, volgens welke die afsplijting plaats heeft, schijnen altijd distaalwaarts te convergeeren, zoodat alleen in het bovenste derde deel van het Wolffsche lichaam de Müllersche gang ontstaat door vereeniging van 2 onafhankelijk van elkaar gevormde deelen, terwijl zij distaal daarvan als één geheel voortgroeit. De versmelting van die 2 deelen in het bovenste deel van het Wolffsche lichaam, geschiedt zeer langzaam en onregelmatig.
4. Ook hier wordt het aandeel van de Wolffsche gang aan de vorming der Müllersche, van voren naar achteren kleiner; deze meerdere zelfstandigheid van de Müllersche gang is hier echter veel vroeger duidelijk dan bij *Tupaia* en *Talpa*, zoodat dan ook hier die zelfstandigheid veel verder gaat, nl. het laatste stuk geheel onafhankelijk van de Wolffsche gang is geworden.

4. *Sorex*.

Daar mij van dit genus de jongste stadia ontbraken, kan ik niets meedeelen omtrent de wijze, waarop zich het ostium abdominale en het zich daaraan aansluitend proximale deel van de Müllersche gang vormt. Slechts zij opgemerkt, dat het ostium van de Müllersche gang zich op dezelfde plaats bevond, als bij de reeds beschreven genera; dat ook vorm en ligging van het Wolffsche lichaam overeenstemden. Nooit vond ik een verdubbeling van het proximale deel van de Müllersche gang, zooals bij *Erinaceus* werd beschreven, zoodat men veilig mag aannemen,

dat bij *Sorex* òf altijd slechts één ostium wordt aangelegd, òf anders de meerdere ostia regelmatig zich met elkaar vereenigen. Voor het overige moet ik me bepalen tot de wijze, waarop de eenmaal aangelegde Müllersche gang verder gaat.

Embryo E.

Aan voorste extremiteiten begin van vingers. De nier is reeds een vrij groot orgaan, dat niet meer zoo ver distaal reikt als het Wolffsche lichaam. Echter nog geen aanleg van Malpighische lichaampjes duidelijk. De achterwand der lens promineert reeds sterk, doch er is toch nog een vrij groote holte. Het einde der Müllersche gang bevindt zich ongeveer op de halve hoogte van het Wolffsche lichaam.

In figg. 63 en 64 is het einde van de Müllersche gang voorgesteld. Fig. 63 is slechts geteekend om fig. 64 te doen begrijpen. Men ziet hier (fig. 63) de Müllersche gang tusschen Wolffsche gang en peritoneaal-epithelium gelegen en het eenige opmerkenwaardige is, dat de cellen van de wanden der beide gangen, die naar elkaar toe gekeerd zijn, zonder uitzondering kleiner zijn dan die, welke de van elkaar afgekeerde wanden samenstellen. In fig. 64 ziet men de Wolffsche gang en lateraal daarvan een celboog, die boven tegen de Wolffsche gang rustend, aan de onderzijde vrij daarvan blijft en zich verliest in een celmassa, waarin ook het onderste einde van de Wolffsche gang zonder scherpe grens overgaat. Men zou misschien geneigd zijn, dien celboog als den aanleg van de Müllersche gang op te vatten en te zeggen, dat deze van de Wolffsche gang door een spleet is gescheiden. Een vergelijking der beide figuren, ontleend aan twee op elkaar volgende doorsneden, doet echter duidelijk zien, dat die ruimte, waarheen de inktlijn is doorgetrokken, moet worden opgevat als het lumen van de zich ontwikkelende Müllersche gang, die dus met de Wolffsche gang één wand gemeen heeft.

Ik heb niet genoeg *Sorex*-embryonen onderzocht, om me een juist denkbeeld te vormen aangaande de grootte van het aandeel, dat de Wolffsche gang neemt aan de vorming der Müllersche,

doch dat dit aandeel in elk geval niet onbelangrijk is, volgt uit een dergelijk beeld onmiddellijk.

Embryo G.

De bijbehorende fig. 65 stelt het einde van de Müllersche gang der linkerzijde voor, dat zich daar bevindt, waar de Wolffsche gang uit haar volkomen mediale richting begint ventraalwaarts om te buigen, om die van de andere zijde te naderen; dus zeer dicht bij den sinus urogenitalis. De Müllersche gang is hier een soliede celstreng zonder eenig spoor van een lumen — tenzij men de kleine ruimte in het linker (proximale) deel van de Müllersche gang als zoodanig wil opvatten — en door een spleet van de Wolffsche gang gescheiden. Deze spleet is een kunstproduct en we mogen gerust aannemen, dat de Müllersche gang onmiddellijk tegen de Wolffsche gang heeft aangeleggen. Toch ziet men dadelijk, dat er hier geen sprake van zijn kan, dat het materiaal voor de Müllersche gang hier voor een eenigszins belangrijk deel door de Wolffsche gang zou worden geleverd. Dat echter ook hier de Müllersche gang niet geheel zelfstandig groeit, schijnt te volgen uit de ligging van een kern, tot de Müllersche gang behorend, die naar beneden uitpuilt en juist gelegen is tegenover een daarmee overeenkomstige verdieping in den wand van de Wolffsche gang.

Ook voor Sorex stellen we dus het feit vast, dat van voren naar achteren de samenhang tusschen de beide gangen afneemt ¹⁾.

5. *Homo*.

Dit embryo stond tusschen n^o. 11 en n^o. 12 uit His' »Anatomie menschlicher Embryonen». Het geleek echter het meest op n^o. 12 en was slechts weinig jonger dan dit.

Zooals ik reeds zeide in mijn Inleiding, was bij dit embryo nog niets van de Müllersche gang te vinden. Het is dan ook

1) Opvallend is nog het verschil in grootte der kernen bij deze twee Sorex-embryonen. Bij het oudere zijn de kernen gemiddeld ongeveer twee maal zoo groot.

alleen over den vorm van het Wolffsche lichaam, dat ik het een en ander wensch op te merken, daar in dit opzicht de mensch een zeer goede overgang is van Insectivoren naar muis en eindelijk konijn.

Het proximale deel van het Wolffsche lichaam is hier op doorsnede niet driehoekig met ventro-lateraal gerichte punt, doch afgerond. De Wolffsche gang ligt aan de laterale zijde, dus meer dorsaal dan bij de Insectivoren. Ook werd aan de laterale zijde proximaal van het blinde einde der Wolffsche gang een zeer sterke epithelium-verdikking gevonden; zonder twijfel de aanleg van het ostium abdominale van de Müllersche gang, zoodat ook dit meer dorsaal ligt dan dat der Insectivoren.

Deze andere ligging nu van Wolffsche gang en ostium kan op twee wijzen zijn ontstaan. Het zou mogelijk zijn, dat zij zelf zich hadden verplaatst, maar ook was het denkbaar, dat zij hun plaats in het Wolffsche lichaam hadden behouden, doch dit lichaam in zijn geheel in latero-dorsale richting was gedraaid.

Welk dezer beide mogelijkheden verwezenlijkt is, zal besproken worden na de beschrijving der konijn-embryonen, waar deze verplaatsing in nog veel sterkere mate is te vinden.

6. *Lepus cuniculus*.

Hiervan had ik slechts 4 stadia, n.l. van 12, 13, 14 en 15 dagen. Wel heb ik van elk meerdere embryonen onderzocht, doch door de slechte kleuring dezer praeparaten, welke ik toeschrijf aan het kort verblijf der embryonen in alcohol, heb ik helaas op vele punten geen vaste overtuiging kunnen verkrijgen.

Bovendien is een dag verschil bij het konijn te veel, om te kunnen aangeven, hoe bijv. de toestand van den 15^{den} dag uit dien van den 14^{den} is ontstaan; in deze periode toch valt het voornaamste der ontwikkeling van het ostium, zooals de beschrijving zal doen zien.

Embryo van 12 dagen.

Dit embryo vertoonde in gedaante en ontwikkeling groote

overeenkomst met het stadium B der Insectivoren, zooals ook blijkt uit de volgende opgaven:

Van vingers is nog geen spoor te zien. Nierkanaal tot in de nierstreek aanwezig; het nierbekken is reeds te herkennen, doch er zijn nog geen vertakkingen van uitgegaan ¹⁾.

Het Wolffsche lichaam heeft op doorsnede denzelfden vorm als bij de Insectivoren, n.l. driehoekig met een ventro-lateraal gerichte uitstekende punt. Het proximale deel wordt grootendeels ingenomen door de ventraalwaarts uitpuilende Vena cardinalis.

Van de Müllersche gang is nog geen spoor te vinden, zelfs is nergens een verdikking van het epithelium te zien, die als de aanleg van het ostium zou kunnen gelden.

Slechts één feit moet gereleveerd worden, n.l. de aanhechting van het »Zwerchfellbändchen". Dit is niet bevestigd aan den scherpen kant van het Wolffsche lichaam (zooals bij de Insectivoren), doch mediaal daarvan aan de ventrale zijde.

Embryo van 13 dagen.

Dit embryo was slechts een weinig verder ontwikkeld dan het vorige en moet gelijk gesteld worden met het stadium C der Insectivoren: Geen vingers. Van het nierbekken gaan enkele vertakkingen uit.

De vorm van het Wolffsche lichaam is nog als bij het vorige embryo. Aan de ventrale zijde van het proximale deel van het Wolffsche lichaam bestaat een geringe verdikking van het epithelium, die door haar plaats dadelijk herinnert aan de epitheliumverdikking, die bij de Insectivoren den eersten aanleg vormt van het ostium abdominale van de Müllersche gang.

Eens zag ik bovendien het verdikte epithelium een inzinking vormen, die over drie doorsneden te vervolgen was en in haar vorm volkomen geleek op de inzinkingen, die in het stadium B der Insectivoren werden gevonden.

1) De lens werd bij konijn- en muis-embryonen niet onderzocht.

Embryo van 14 dagen.

Dit embryo stemt in lichaamsvorm en ontwikkeling van extremiteiten en nier overeen met het stadium E der Insectivoren:

Aan de voorste extremiteiten is de aanleg van vingers duidelijk, aan de achterste nog niet. De nier is een reeds vrij goed af te grenzen orgaan, dat op zijn grootste doorsnede 5 à 6 buisjes te zien geeft.

Hier is voor het eerst een geheel andere vorm van het Wolffsche lichaam te zien en in aansluiting daaraan zijn verschillende andere veranderingen opgetreden, die het Wolffsche lichaam van het konijn geheel onvergelykbaar zouden maken met dat der Insectivoren, wanneer niet de jongere stadia als verbinding aanwezig waren.

De vorm van het Wolffsche lichaam van het konijn van 14 dagen en ouder is voldoende bekend uit Kolliker's fig. 594 in zijn »Handb. d. Entw.gesch. d. Menschen u. d. höheren Thiere 1879". Men ziet daar het op doorsnede ronde Wolffsche lichaam, dat alleen aan zijn mediale zijde is bevestigd, maar overigens geheel vrij in de peritoneaal-holte hangt; volkomen hetzelfde vond ik ook bij mijn embryonen. De vena cardinalis, die in lagere doorsneden in het Wolffsche lichaam ligt, wordt in hogere doorsneden mediaal daarvan gevonden, dus geheel anders dan bij Insectivoren, waar de vena cardinalis in of boven het Wolffsche lichaam lag. De Wolffsche gang ligt aan de laterale zijde van het Wolffsche lichaam, weer tegen een verdikking van het epithelium.

Onderzoekt men lagere doorsneden, dan ziet men, hoe de Wolffsche gang meer en meer dorsaalwaarts gaat en zich eindelijk aan het meest dorsaal uitstekende deel van het Wolffsche lichaam bevindt. Dit vooral is een groot verschil met de ligging van de Wolffsche gang, die we bij de Insectivoren vonden.

Men ziet dus, dat de vorm van het Wolffsche lichaam en de ligging van de Wolffsche gang bij het konijn, van den toestand der Insectivoren op dezelfde wijze afwijkt, als dit reeds voor het

menschelijk embryo werd geconstateerd. Die verandering is bij het konijn echter veel verder gegaan.

Stellen we dan nu de vraag, die reeds bij de beschrijving van het menschelijk embryo werd gedaan: »is het Wolffsche lichaam van plaats veranderd en daarmee ook de Wolffsche gang, of heeft het Wolffsche lichaam slechts zijn vorm veranderd, doch zijn plaats behouden en is de Wolffsche gang verschoven?»

Het antwoord op deze vraag lijkt me van groot gewicht in verband met een andere questie, die later ter sprake zal komen.

Het antwoord is trouwens zeer gemakkelijk te geven. Bij de Insectivoren vonden we altijd het proximale deel van het Wolffsche lichaam ventro-lateraal van de Vena cardinalis, bij het konijn ligt dezelfde Vena mediaal van het Wolffsche lichaam en dringt van de mediale zijde het Wolffsche lichaam binnen. De aanhechting dus van het Wolffsche lichaam aan den wand der peritoneaalholte bevindt zich bij de Insectivoren dorso-mediaal, bij het konijn mediaal.

Nu ligt bij de Insectivoren (zie bijv. *Tupaia* A fig. 2) de Wolffsche gang in dat deel van het Wolffsche lichaam, dat juist tegenover de aanhechting van het Wolffsche lichaam aan den lichaamswand is gelegen. Dit geldt ook voor het konijn; de aanhechting van het Wolffsche lichaam bevindt zich mediaal — de Wolffsche gang ligt in het meest laterale deel van het Wolffsche lichaam.

Het blijkt dus, dat niet de Wolffsche gang van plaats is veranderd, doch dat het Wolffsche lichaam in zijn geheel is verschoven, en daardoor lateraal kwam te liggen, wat vroeger ventraal lag.

Behalve echter die verplaatsing van het Wolffsche lichaam, is ook de vorm veranderd. Terwijl bij het embryo van 13 dagen op doorsnede een ventro-lateraal gerichte punt te zien was, juist zooals bij de Insectivoren, is deze thans geheel verdwenen. Dit moet berusten op de wijze, waarop het »Zwerchfellbändchen» is aangehecht.

Bij de Insectivoren zette dit zich vast, juist aan den kant van het Wolffsche lichaam. Als nu in latere stadia het Wolffsche

lichaam grooter wordt door toename van het aantal oernierkanaaltjes, dan kan door die uitzetting van het Wolffsche lichaam wel de kant wat stomper worden, maar toch moet in hoofdzaak de oorspronkelijke vorm behouden blijven, daar het »Zwerchfellbändchen» de punt naar voren en ventraalwaarts blijft trekken.

Bij konijn, mensch en zooals nog blijken zal, ook bij de muis, is dit geheel anders.

Hier zet zich het »Zwerchfellbändchen» vast, zooals voor het konijn-embryo van 12 dagen reeds werd opgemerkt, aan de ventrale zijde van het in dit stadium op doorsnede nog driehoekige Wolffsche lichaam; dus mediaal van den kant.

Het gevolg hiervan is, dat, wanneer nu het Wolffsche lichaam grooter wordt, de driehoekige vorm geheel verdwijnt, en wanneer dan door mediale verplaatsing der Vena cardinalis het Wolffsche lichaam gelegenheid krijgt nog meer dorsaalwaarts te draaien, dan ziet men ten slotte een volmaakt rond lichaam voor den dag komen, dat alleen aan zijn mediale zijde is bevestigd en dat in het meest dorso-lateraal gelegen gedeelte de Wolffsche gang te zien geeft. Hoezeer die ligging nu ook schijnt af te wijken van die, welke bij Insectivoren werd waargenomen, de voorafgaande beschouwing toont zeer overtuigend aan, dat de Wolffsche gang zelf haar plaats niet heeft veranderd, dat dus haar plaats bij het konijn overeenkomt met den kant van het Wolffsche lichaam der Insectivoren.

Wanneer we nu nog bedenken, hoe weer het peritoneaal-epithelium juist daar een verdikking vertoont, waar de Wolffsche gang er tegen aan ligt, en wanneer we nu, even vooruitgrijpend op het volgende stadium, er bijvoegen, dat tusschen die verdikking van het epithelium en de Wolffsche gang weer de Müllersche gang zal worden gevonden, dan hebben we bij het konijn een zoo groote overeenkomst met de Insectivoren, dat we naar analogie ook het overblijvende op een overeenkomstige plaats gaan zoeken.

Bij de Insectivoren vonden we het ostium abdominale van de Müllersche gang altijd aan de ventrale zijde van het Wolffsche lichaam, slechts weinig mediaal van den kant.

Daar nu de plaats, waar de Wolffsche gang ligt bij het konijn, overeenkomt met den kant van het Wolffsche lichaam der Insectivoren, zullen we het ostium abdominale bij het konijn-embryo te zoeken hebben aan de laterale zijde van het Wolffsche lichaam en wel een weinig ventraal van de plaats, waar de Wolffsche gang ligt.

En te meer hebben we het recht het ostium daar te verwachten, omdat bij een embryo van 13 dagen een inzinking van het epithelium werd gevonden op dezelfde plaats, waar zich bij de Insectivoren het ostium vormt; deze inziinking moet dus thans door de draaiing van het Wolffsche lichaam aan de laterale zijde zijn gekomen.

Met de meeste nauwkeurigheid onderzocht ik bij meerdere embryonen van dit stadium het oppervlak van het Wolffsche lichaam aan de laterale zijde, zonder echter ooit iets te vinden, wat op den aanleg van een ostium geleek.

Vervolgens werd de mediale zijde onderzocht, waar Kölliker reeds op den 13^{en} dag het ostium had gezien. Hier vond ik een zeer groote, wijde bocht, tusschen het Wolffsche lichaam en het mesenterium indringend. Tegen den bodem dier wijde baai lag de mediale wand van het zeer sterk verwijde, proximale uiteinde van de Wolffsche gang, die hier het Wolffsche lichaam bijna geheel opvulde.

Of deze groote inham iets te maken heeft met het ontstaan van de Müllersche gang, weet ik niet. Ik geloof het echter niet, daar de vorm volstrekt niet overeenstemt met den lateren vorm van het ostium abdominale van het konijn noch met den eersten aanleg van het ostium bij Insectivoren of eenig ander dier, waarvan in de litteratuur wordt melding gemaakt.

Eerder nog zou ik dit willen aannemen van een der vele inzinkingen, die nog meer naar voren, proximaal van het voorste einde van de Wolffsche gang in het epithelium worden gevonden, doch daar het epithelium hier allerlei onregelmatigheden vertoont, zonder dat het mogelijk is, uit te maken, wat toevallig is en wat beteekenis heeft, ben ik hieromtrent niet tot een resultaat kunnen komen.

Ik kan dus slechts zeggen, dat ik bij embryonen van 14 dagen niets vond, wat ik met zekerheid als de beginnende ontwikkeling van de Müllersche gang kon opvatten.

Nog eens echter wil ik op den voorgrond zetten, dat ik bij een embryo van 13 dagen eens den duidelijken aanleg van een ostium aantrof, dat zich dus niet verder schijnt te ontwikkelen.

Embryo van 15 dagen.

Dit embryo geleek in uiterlijk het meest op het stadium F van *Tupaia*, doch was toch duidelijk iets minder ver ontwikkeld. Zoowel aan voorste als achterste extremiteiten zijn vingers te zien. Nier reeds zeer groot; het distale einde lag veel hoger dan het distale einde van het Wolffsche lichaam. Van de vorming van Malpighische lichaampjes was nog niets waar te nemen.

Het ostium abdominale, zooals het thans aanwezig is, behoef ik niet uitvoerig te beschrijven, doch kan eenvoudig weer verwijzen naar fig. 594 van Kölliker's »Handb. d. Entw.gesch. 1879." Deze afbeelding geeft precies weer, wat ik bij alle embryonen van dit stadium zag.

Tusschen den medialen wand van het Wolffsche lichaam en het mesenterium bevindt zich een diep dorsaalwaarts indringende spleet, die zich voortzet in de Müllersche gang. Deze loopt van de mediale zijde van het Wolffsche lichaam in een vrij grooten boog dorsaal- en lateraalwaarts. Dit stuk van de Müllersche gang, dat van het ostium naar de laterale zijde van het Wolffsche lichaam voert, loopt bijna volkomen horizontaal en buigt, aan de laterale zijde van het Wolffsche lichaam aangekomen, bijna rechthoekig om en gaat over in een verticaal verloopende gang, die tusschen Wolffsche gang en de reeds beschreven verdikking van het peritoneaal-epithelium is gelegen.

Hoe nu dit alles ontstaan is, daarvan weet ik niets. Zooals ik reeds zeide: de tusschenstadia ontbraken me.

Wat de wijze betreft, waarop de eenmaal aangelegde Müllersche gang verder groeit, hierover kan ik stelliger spreken.

Bij deze embryonen van 15 dagen vond ik de Müllersche gang

aanwezig in het bovenste derde deel ongeveer van het Wolffsche lichaam. De wijze, waarop het einde van de Müllersche gang zich voordoet, is verschillend.

Enkele malen kon ik me stellig overtuigen, dat de Müllersche gang zelfstandig voortgroeide (zie fig. 67); het einde lag vrij tusschen Wolffsche gang en het peritoneaal-epithelium en de wand van de Wolffsche gang vertoonde niets bijzonders. Eéns daarentegen vond ik een beeld, dat zeer duidelijk aantoonde, dat de Müllersche gang ook nog materiaal van de Wolffsche gang ontving, zij het ook weinig (zie fig. 66).

Meestal echter was het twijfelachtig, of er al of niet verband tusschen beide gangen bestond; bepaald aantoonen kon ik het niet, doch uitsluiten evenmin.

Samenvatting der resultaten bij het konijn verkregen:

1. Er wordt een rudimentair ostium aangelegd, dat zich echter niet verder ontwikkelt en spoedig verdwijnt. Deze aanleg heeft plaats ongeveer in hetzelfde stadium als bij de Insectivoren en op dezelfde plaats.
2. De Müllersche gang bestaat uit een horizontaal en een verticaal stuk; het horizontale verbindt het verticale met het ostium.
3. Het verticale stuk ligt in het Wolffsche lichaam op volkomen dezelfde plaats als de geheele Müllersche gang bij de Insectivoren.
4. Het ostium abdominale van het konijn ligt geheel anders dan bij de Insectivoren.
5. De Müllersche gang van het konijn wordt veel later gevormd dan bij de Insectivoren, zooals blijkt uit de opgaven, met welk stadium der Insectivoren elk konijn-embryo overeenstemde.
6. De Müllersche gang groeit nu eens geheel zelfstandig, dan weer voor een deel ten koste van de Wolffsche gang. In het laatste geval echter is het deel, dat de Wolffsche gang neemt aan de vorming der Müllersche gang altijd zeer gering.

7. *Mus musculus*.

(Var. albus).

Ook hiervan kan ik weer geen samenhangende beschrijving geven, daar mij de jongste stadia ontbraken. Ik kan dus ook slechts enkele feiten meedeelen.

Om de verschillende stadia aan te duiden, zal ik hier niet dezelfde letters gebruiken als bij de Insectivoren, daar, zooals de volgende beschrijving duidelijk maakt, de ontwikkeling van de Müllersche gang bij de witte muis op eenigszins andere wijze plaats vindt dan bij de Insectivoren, zoodat het zeer moeilijk zou zijn uit te maken, wat bij beide de overeenkomstige stadia waren.

Ik gebruik voor opvolgende embryonen eenvoudig de letters *a* en *b*.

Embryo *a*.

Aan de voorste extremiteiten is de aanleg van vingers zichtbaar, aan de achterste nog niet. Het nierkanaal heeft vier vertakkingen; de nier ligt nog geheel distaal van het Wolffsche lichaam. Het einde van de Müllersche gang bevindt zich in het bovenste derde deel van het Wolffsche lichaam.

De vorm van het Wolffsche lichaam is hier ongeveer dezelfde als bij de konijn-embryonen van 14 en 15 dagen. De afronding van den vroegeren scherpen kant is alleen iets minder sterk. De Wolffsche gang ligt ook weer aan de laterale zijde, doch in het voorste deel van het Wolffsche lichaam wat minder dorsaal dan bij het konijn; in lagere doorsneden echter ligt de Wolffsche gang op dezelfde plaats als bij het konijn.

Gaan we nu weer van het voorste einde van het Wolffsche lichaam naar achteren, dan ziet men al spoedig aan de ventrale zijde van het Wolffsche lichaam het ostium abdominale. In de volgende doorsnede ligt een groote celmassa dorsaal van het peritoneaal-epithelium met zeer onduidelijke grenzen. Dan ziet men in verscheidene op elkaar volgende doorsneden niets, dat als Müllersche gang zou kunnen worden beschouwd, tot men ein-

delijk opmerkt, dat ver lateraal van de plaats, waar men de Müllersche gang zoekt, tusschen Wolffsche gang en de verdikking van het peritoneaal-epithelium een celstreng ligt, met of zonder lumen, die door haar plaats dadelijk als de Müllersche gang is te herkennen.

Deze celstreng is als Müllersche gang te herkennen door de ligging tusschen Wolffsche gang en de genoemde verdikking op dezelfde plaats als de Müllersche gang van het konijn, doch verschilt van elke tot nog toe beschreven Müllersche gang, doordat zij niet samenhangt met het ostium.

Ik beschreef thans precies, wat mij overkwam, toen ik het eerste muis-embryo onderzocht. Na het ostium gezien te hebben, om dan reeds twee doorsneden verder op dezelfde plaats geen Müllersche gang meer te kunnen ontdekken, denkt men natuurlijk, dat de aanleg pas begonnen is en alleen uit voorzichtigheid zoekt men dan nog wat verder. Daarbij lette ik niet op de laterale zijde van het Wolffsche lichaam, tot ik toevallig opmerkte, dat tusschen Wolffsche gang en peritoneaal-epithelium reeds een Müllersche gang aanwezig was. En toen teruggaande vond ik tot mijn verbazing, dat die Müllersche gang nog vrij ver naar voren was te vervolgen, zelfs eenige doorsneden proximaal van het ostium en daar blind scheen te eindigen, altijd nog gelegen op dezelfde plaats, n.l. tegen het peritoneaal-epithelium aan de laterale zijde van het Wolffsche lichaam. (De Wolffsche gang had reeds vroeger opgehouden).

We vonden dus — het gezegde nog eens resumeerend — op de plaats, waar de Müllersche gang behoort te liggen, een buis, die van voren blind eindigde, terwijl iets distaal van dat voorste uiteinde een ostium abdominale werd gevonden, dat echter niet in verband stond met die buis, zoodat dus hier de Müllersche gang zelve en het ostium abdominale onafhankelijk van elkaar moeten zijn ontstaan.

Hoe het achtereinde dezer buis zich verhiel, zal ik bij het volgende embryo beschrijven.

Embryo b.

Zoowel aan de voorste als aan de achterste extremiteiten is de aanleg van vingers te zien. De nier is slechts weinig verder ontwikkeld dan bij het vorige embryo; men ziet op doorsnede 3 à 4 buisjes. Het einde van de Müllersche gang bevindt zich slechts iets lager dan bij het vorige embryo.

Fig. 68 toont het ostium abdominale, op dezelfde plaats als bij het vorig embryo gelegen. Men ziet, hoe de vorm van het ostium nog al verschillend is van dien van het ostium der Insectivoren. De beide randen der inzinking, die ventraalwaarts uitsteken, leggen zich in de volgende doorsnede aaneen en sluiten aldus de Müllersche gang af van de peritoneaal-holte. De Müllersche gang is dan, zooals de vorm van het ostium ook doet verwachten, een zeer groote angwerpige buis, waarvan de lange as dwars staat.

In de daarop volgende doorsneden blijkt, dat deze langwerpige vorm berust op de schuine richting, waarin de Müllersche gang is getroffen. Naarmate men lager komt, gaat de Müllersche gang meer en meer lateraalwaarts en niettegenstaande het Wolffsche lichaam in lager gelegen doorsneden bijna uitsluitend in laterale richting grooter wordt, komt de Müllersche gang eindelijk in het meest laterale deel van het Wolffsche lichaam te liggen.

Reeds één of twee doorsneden beneden die, waar het ostium zich bevindt, ligt aan de laterale zijde van het Wolffsche lichaam een celmassa, die scherp begrensd is, onmiddellijk tegen het peritoneaal-epithelium aan en wel juist daar, waar het epithelium verdikt is. Met deze celmassa gaat zich de Müllersche gang vereenigen.

De verschuiving van dat schuin-horizontaal loopend stuk van de Müllersche gang lateraalwaarts, en de vereeniging daarvan met genoemde celmassa, is voorgesteld in de figg. 69—75. In fig. 72 is aan de rangschikking der cellen van de Müllersche gang nog iets te zien van het ontstaan uit twee deelen; in de volgende doorsneden heeft ook dit opgehouden en men vindt thans de Mül-

lersche gang op de gewone plaats tusschen Wolffsche gang en het verdikte peritoneaal-epithelium.

Vergelijken we nu het hier gevondene met den toestand van het vorige embryo, dan blijkt, dat de bij embryo *a* tegen het verdikte epithelium aangelegen celstreng thans met het ostium verbonden is door een horizontale celstreng (buis), terwijl het proximale stuk van de tegen het epithelium gelegen celstreng korter is geworden. Dit blijkt daaruit, dat deze celstreng bij embryo *a* reeds proximaal van het ostium, bij embryo *b* eerst distaal daarvan begon.

Ook bij de muis kunnen we dus weer onderscheiden een verticale en een horizontaal deel van de Müllersche gang. Het horizontale deel ontstaat van uit het ostium, het verticale deel onafhankelijk daarvan.

Vanwaar dit laatste zijn oorsprong neemt, heb ik niet kunnen nagaan, daar de jongere stadia niet voorhanden waren. Echter kan men daaromtrent een vermoeden uitspreken, dat zeer veel grond heeft. De ligging vlak tegen het verdikte epithelium pleit er voor, dat het vandaar uit is ontstaan. En vooral wordt dit waarschijnlijk naar analogie van wat *Erinaceus* een paar malen te zien gaf, n.l. een celstreng van uit het peritoneaal-epithelium ontstaan en naar beneden woekerend tot ze in verband trad met de Wolffsche gang, doch haar verband met het peritoneaal-epithelium niet bewarend. Wanneer we bedenken, dat het verticale stuk van de Müllersche gang der muis volgens de vergelijking van het Wolffsche lichaam der verschillende dieren op dezelfde plaats ligt als die der Insectivoren; dat verder dit verticale stuk op denzelfden tijd moet zijn ontstaan als het ostium der Insectivoren — zooals blijkt uit de opgaven omtrent de overige organen — dan wordt men wel gedwongen aan te nemen, dat de ontwikkeling van dit verticale deel is uitgegaan van een rudimentair ostium. Het eenig andere denkbare zou trouwens zijn, dat de eerste aanleg was uitgegaan van de Wolffsche gang. Hiervoor pleit geen enkele analogie en bovendien ligt het blinde voorste uiteinde van de Wolffsche gang veel meer distaal.

Met zekerheid kunnen we dus bij de witte muis vaststellen:

1. Dat het ostium abdominale (met het zich daaraan aansluitend horizontale stuk van de Müllersche gang) en de geheele overige Müllersche gang zich geheel onafhankelijk van elkaar ontwikkelen.
2. Dat het verticale stuk van de Müllersche gang bij de witte muis ongeveer in denzelfden tijd wordt aangelegd als het ostium abdominale van de Müllersche gang der Insectivoren.
3. Dat het ostium abdominale der witte muis veel later wordt aangelegd dan dat der Insectivoren ¹⁾.

Verder volgt uit die feiten nog met waarschijnlijkheid:

4. Dat het verticale stuk van de Müllersche gang bij de witte muis ontstaat van uit het peritoneaal-epithelium, zonder daarmee in verband te blijven, dus uit een rudimentair ostium, zooals dit bij *Erinaceus* werd gevonden.

De vraag blijft nu nog over, hoe het verticale stuk van de Müllersche gang verder groeit.

Dit is te zien in de figg. 73, 74 en 75. In fig. 73 zien we, hoe de mediale wand van de Müllersche gang schijnt te ontbreken, of ten minste niet zoo volledig is gevormd als de laterale, die reeds een vrij aanzienlijke dikte heeft. Dergelijke beelden ziet men op verschillende doorsneden achter elkaar.

Het is dus duidelijk, dat de mediale wand later wordt gevormd dan de laterale en dit feit moet zonder twijfel worden verklaard door de verschillende wijze, waarop zij ontstaan. Ook hier moet men weer aannemen, dat uit het onderste deel der reeds gevormde Müllersche gang cellen naar beneden woekeren langs de Wolffsche gang en dat daarna uit den wand der Wolffsche gang het nog ontbrekende deel wordt geleverd; aldus ontstaat de laterale wand van de Müllersche gang in hoofdzaak weer door woekering harer eigen cellen, de mediale wand uit de Wolffsche gang.

¹⁾ Dit is weer afgeleid uit een vergelijking van de Müllersche gang en haar ostium bij embryonen van Insectivoren en witte muis, bij wie de lichaamsvorm, extremiteiten en nier ongeveer gelijke ontwikkelingsstadia representeren. De opgaven omtrent vingers en nier bewijzen dit ook.

Uit het aantal doorsneden, waar het verband tusschen Wolffsche gang en Müllersche gang duidelijk is (figg. 73 en 75 liggen 8 doorsneden uit elkaar) kan men ongeveer opmaken, hoe groot het aandeel is, dat bij de vorming van de Müllersche gang, aan de Wolffsche gang moet worden toegekend.

Men kan zeker zeggen, dat niet de geheele Müllersche gang uit de Wolffsche ontstaat, maar even zeker ook, dat de Müllersche gang hier meer materiaal aan de Wolffsche gang ontleent dan bij de stadia G van *Tupaia*, *Talpa* en *Sorex* het geval was.

Of ook bij de muis het distale deel van de Müllersche gang meer zelfstandig wordt, weet ik niet; de stadia *a* en *b* verschilden te weinig om dit feit, zoo het bestaat, voor den dag te doen komen.

8. *Mus musculus*.

(Gewone grijze muis).

Hiervan onderzocht ik vier stadia (van elk meerdere exemplaren); daarvan zal ik alleen het oudste beschrijven.

De Müllersche gang eindigde hier iets beneden de helft van het Wolffsche lichaam.

Fig. 76 toont, hoe het ostium abdominale ver mediaal is gelegen en voert in een horizontale buis, die lateraalwaarts gericht is. Dorsaal van deze horizontale gang liggen twee andere kanalen, dwars doorgesneden en zeer onduidelijk begrensd. Deze kanalen schijnen naar voren blind te eindigen, althans eenige doorsneden hooger verdwijnen ze spoorloos. In fig. 77 zijn die twee dorsaal gelegen buizen vereenigd en thans vlak tegen de nu afgesloten Müllersche gang gelegen. In fig. 78 begint deze met de dorsale buis te versmelten en eenige doorsneden lager zijn ze tot één geheel vereenigd. In fig. 79, ontleend aan een veel lagere doorsnede, ziet men geen spoor meer van twee deelen. Deze figuur geeft echter een ander merkwaardig feit te zien.

De vorm van het Wolffsche lichaam komt hier bijna volmaakt overeen met dien der Insectivoren en verschilt zeer sterk van dien, welke bij de witte muizen werd gevonden. Overeenkomstig

daarmee ligt ook de Müllersche gang niet ver dorsaal, zooals bij de witte muizen, doch precies als bij de Insectivoren in de ventro-laterale punt van het Wolffsche lichaam. Dit is geen abnormaliteit, doch het is een constant verschil. Ik heb zoowel van witte als van grijze muizen meerdere exemplaren onderzocht en vond altijd bij de witte een rond Wolffsch lichaam, als dat van mensch en konijn, bij de grijze, een driehoekig als bij Insectivoren; bij de witte, de Müllersche gang ver dorsaal, bij de grijze, aan de ventro-laterale punt van het Wolffsche lichaam gelegen.

De wijze, waarop de Müllersche gang eindigde, was bij het embryo, waaraan de figg. 76—79 zijn ontleend, niet vast te stellen, daar de plaats, waar de Wolffsche gang en Müllersche gang tegen elkaar lagen, juist tangentiaal was getroffen. Op het eerste gezicht kreeg ik daardoor den indruk, alsof de Müllersche gang geheel in de Wolffsche gang overging en eerst meende ik dan ook, dat hier de Müllersche gang in haar geheel uit de Wolffsche, ontstond. Een vergelijking met andere embryonen leerde me echter, dat er slechts een zeer gering verband is tusschen Müllersche gang en Wolffsche gang, geringer dan bij de witte muizen.

De beteekenis van de in fig. 76 dwars getroffen buizen kan ik weer niet zeker meedeelen, doch slechts vermoeden. Evenals bij de witte muis op de verbindingsplaats van verticaal en horizontaal stuk van de Müllersche gang een blind eindigend aangesel werd gevonden, is dit ook hier het geval, doch hier is dit bovendien nog in twee deelen verdeeld. Daarom moet ik hier aannemen, dat zij ontstaan zijn uit twee rudimentaire ostia. De grijze muis geeft dus hetzelfde te zien als de witte, behoudens den anderen vorm van het Wolffsche lichaam, die meer nadert tot dien der Insectivoren, terwijl bovendien het verband tusschen Müllersche gang en Wolffsche gang minder innig is dan bij de witte muis. (Dit natuurlijk door vergelijking van embryonen van witte en grijze muis van gelijke ontwikkeling vastgesteld).

HOOFDSTUK II.

Theoretisch Gedeelte.

Beteekenis der meerdere Ostia.

Wanneer men zich de vraag stelt, wat de beteekenis der meerdere ostia is, dan is er niet heel veel keus.

Of het zijn onregelmatigheden; òf het proximale deel der Müllersche gang moet als voornier worden opgevat; òf men moet erkennen, dat men het niet weet. Onregelmatigheden komen misschien in grooten getale voor, doch de drie ostia der kip-embryonen van Balfour en Sedgwick en de twee of drie van Tupaia, door mij beschreven, behooren daartoe niet.

Balfour en Sedgwick (3) waren de eersten, die bij de zich ontwikkelende Müllersche gang meer dan één ostium vonden en zij gaven er dadelijk de verklaring aan, dat deze drie samen het rudiment der voornier voorstelden, dat zich overeenkomstig haar gewijzigde functie naar achteren had verplaatst. Hun voornaamste argument was het feit, dat bij de Selachiërs de trechteropening van de voorniergang tot ostium abdominale van de Müllersche gang werd en in aansluiting daaraan het proximale stuk van de voorniergang ongedeeld in de Müllersche gang overging.

Deze theorie is door de meeste onderzoekers weinig gewaardeerd. Hertwig en van Wijhe betoonen weer hun ingenomenheid, zij het ook met reserve; doch de meeste anderen vinden die verklaring niet zeer waarschijnlijk, omdat bij andere kip-embryonen één, twee of een nog ander aantal ostia werden gevonden. Daarmee echter wordt het feit, door de beide Engelschen meegedeeld, niet omgestooten.

Is hun opvatting juist, zijn die meerdere ostia inderdaad homoloog met de trechteropeningen van de voornier, dan is het a priori waarschijnlijk, dat het aantal dier ostia, die toch bestemd zijn met elkaar te versmelten, in de phylogenie langzamerhand

kleiner wordt en eindelijk er slechts één wordt gevormd. In elk geval staan de beide Engelschen niet alleen in hun waarneming van meerdere inzinkingen.

Gasser (11) beschrijft bij kip-embryonen blinde aanhangsels of een verdubbeling van het proximale deel van de Müllersche gang.

Mihalkovicz (25) geeft in figg. 82 en 83 op Taf. V, een afbeelding van twee ostia of liever van één ostium en het rudiment van een tweede, zoo duidelijk, dat ik me verwonder, dat hij het niet als zoodanig heeft herkend; of ziet misschien hierop zijn zeggen, dat hij wel meerdere inzinkingen van het epithelium heeft gezien, die voor rudimentaire ostia konden worden gehouden, doch dat die waarschijnlijk slechts onregelmatigheden van het epithelium waren, vergroot door de inwerking van het chroom-zuur? (bl. 297).

Siemerling (36) zegt, dat de Müllersche gang ontstaat door één of meer inzinkingen van het peritoneaal-epithelium. Kollmann (23) deelt zeer kort mee, dat er zelfs meer dan drie kunnen zijn, doch beschrijft niets.

Bedenken we daarbij nu nog, dat Balfour en Sedgwick bij hun kip-embryonen de drie ostia als regel vonden, dat bij drie genera van Insectivoren als regel twee of drie ostia voorkomen, dat ook bij de grijze muis duidelijk een dergelijk verschijnsel werd gevonden, dan blijkt wel, dat de meerdere ostia te veel voorkomen en in de wijze, waarop ze zich verder verhouden, te constant zijn, om als toevallige onregelmatigheden te worden opgevat.

En eindelijk, als we bij Wiedersheim (38) een afbeelding vinden van het ostium abdominale van *Chelonia midas*, waar ook het rudiment van een tweede ostium is te herkennen (houtsnode op bl. 459), dan hebben we wel het recht de oorzaak dier complicatie te zoeken in de homologie van het proximale deel der Müllersche gang bij de Amnioten met een orgaan of deel daarvan, dat oorspronkelijk meerdere trechteropeningen bezat.

Welk dat orgaan dan geweest kan zijn? Ik weet geen ander

dan de voornier. Behalve echter dien negatieven grond vormt de ontwikkeling van het ostium abdominale en het proximale deel van de Müllersche gang der Insectivoren, door haar gelijkheid met die van de voornier bij Selachiërs en Amphibiën, een sterk positief argument vóór deze homologie. Wanneer men de beschrijving van de ontwikkeling der voornier volgens Rückert (32) van Wijhe (39) en Mollier (27) slechts verandert in dien zin, dat de ontwikkeling veel later plaats vindt; dat zij niet uitgaat van de somatopleura, doch van het peritoneaal-epithelium, dan zijn de woorden, waarmee die onderzoekers de ontwikkeling van de voornier beschrijven, afgezien van enkele kleinigheden, volkomen van toepassing op de ontwikkeling van het proximale deel van de Müllersche gang bij Tupaia.

Geldt deze gelijkheid nu ook voor de ontwikkeling van de Müllersche gang bij de kip, zooals Balfour en Sedgwick drie beschrijven? Er is één verschil. Zij spreken nl. niet van drie geheel gescheiden woekeringen van het epithelium, doch van drie inzinkingen, verbonden door een »ridge-like'' verdikking van het epithelium. Ik geloof echter niet, dat dit verschil veel beteekent.

Op bl. 2 toch (l. c.) vinden we: »In the earliest condition of the Müllerian duct which we have been able to observe, it consists of three successive open involutions of the peritoneal-epithelium, connected together by more or less well-defined ridge-like thickenings of the epithelium''. We zien dus, dat Balfour en Sedgwick het eerste ontstaan niet gezien hebben en dat dus de toestand, dien zij het eerst beschrijven, moet vergeleken worden met een stadium ouder dan Tupaia B.

We mogen aannemen, dat van uit de beide voorste inzinkingen reeds celstrengen naar beneden gewoekerd waren en met de daaronder liggende inzinking zich hadden verbonden. Het eenige verschil blijft dan, dat deze celstrengen bij Tupaia dorsaal van het epithelium kwamen te liggen, terwijl ze hier er mee schijnen samen te hangen. Bezie men nu serie A van Balfour en Sedgwick's afbeeldingen, dan is dit niet vreemd; de Wolffsche gang

ligt zoo dicht tegen het peritoneaal-epithelium, dat er geen plaats is voor een uitbreiding in dorsale richting.

De ontwikkeling van het proximale deel van de Müllersche gang, zoowel bij *Tupaia* — en natuurlijk geldt dit ook voor *Talpa* en *Erinaceus*, al zijn daar dan ook eenige wijzigingen opgetreden — als bij Balfour's kippen, stemt dus geheel overeen met de ontwikkeling van de voornier bij lagere vormen.

Een tweede argument voor de homologie dezer twee wordt geleverd door de proximaal van de ostia soms voorkomende, kleinere epithelium-woekeringen, (*Tupaia* E figg. 21—23 en *Talpa* B, beschreven doch niet geteekend) die ten eerste door hun plaats en vorm veel overeenkomst vertoonen met de woekeringen, die tot trechter zullen worden, (behalve dat ze wat kleiner zijn) en ten tweede oogenblikkelijk als voornierkanaaltjes — namelijk door hun samenhang met het peritoneaal-epithelium, soms zelfs door de aanduiding van een lumen, dat met de peritoneaal-holte communiceert — moeten worden opgevat. Zetten we daarbij nog eens op den voorgrond, dat ik dergelijke rudimentaire kanaaltjes nooit aantrof, vóórdát de ostia van de Müllersche gang duidelijk waren, dat ze dus, wanneer ze voorkomen, tegelijk met deze ontstaan, dan is dit zeker een tweede argument, niet minder sterk dan het eerste, vóór de meening der beide Engelsche onderzoekers.

Dezelfde beteekenis moet ik toekennen aan het kanaaltje, dat in fig. 26 van *Tupaia* E een verbinding vormt tusschen het ostium van de Müllersche gang en de Wolffsche gang. Het is waar, ik vond dergelijke kanaaltjes of rudimenten er van slechts enkele malen, doch, wanneer men bedenkt, dat, wanneer een dergelijk kanaaltje aanwezig was, het zich altijd juist daar bevond, waar zich uit het verdikte epithelium het ostium der Müllersche gang ging vormen, dan krijgen die enkele waarnemingen toch beteekenis.

Laten we thans zien, of er bezwaren tegen deze homologie bestaan.

De meeste onderzoekers voeren als bezwaar tegen de hypothese

van Balfour en Sedgwick aan, dat het aantal ostia zoo verschillend is. Ik heb reeds opgemerkt, dat dit geen bezwaar is, daar men van een rudiment a priori verwachten kan, dat het varieert. Was het aantal ostia overal hetzelfde, dan zou dat juist een argument moeten zijn tegen hun opvatting als primitief orgaan, dat door zijn gewijzigde functie zijn oorspronkelijken vorm meer en meer moet gaan verliezen.

Een tweede bezwaar is, dat op andere plaatsen duidelijk voornierkanaaltjes zijn aan te toonen, en hetzelfde orgaan kan niet op twee plaatsen tegelijk zijn. Aldus b.v. Siemerling (36). Ook dit is geen bezwaar, wanneer men aanneemt, dat niet de geheele voornier, doch slechts een deel met de Müllersche gang in verband is getreden. Zoo wordt het ook mogelijk, dat Felix (9) de ontwikkeling van de voornier beschrijft voor kip-embryonen op dezelfde wijze als die der Amphibiën (Mollier l. c.).

Een derde bezwaar wordt gevonden in de plaats, waar die voornier ontstaat. (afgezien van de vraag, of ergens anders ook nog iets van de voornier is te vinden). Men zegt, dat de voornier zooveel meer naar voren behoorde te liggen en begrijpt niet, dat ze zich zooveel naar achteren zou hebben verplaatst.

Echter kan men aantonen, dat de epithelium-verdikking, die het proximale stuk van de Müllersche gang levert, zich nog gedurende haar ontwikkeling naar achteren verplaatst, wat dan toch waarschijnlijk maakt, dat het een overblijfsel is van een orgaan, dat vroeger meer naar voren lag. Ik heb er toch de aandacht op gevestigd, hoe altijd bij *Tupaia* en *Talpa* in jonge stadia de Wolffsche gang eerst begint vrij ver achter de laatste inzinking, terwijl later de Wolffsche gang op gelijke hoogte met het blijvende ostium wordt gevonden. Daar men nu moeilijk kan aannemen, dat het proximale uiteinde van de Wolffsche gang in dit stadium nog groeit, volgt daaruit een achterwaartsche verplaatsing van den aanleg der Müllersche gang. Bovendien was het gemakkelijk te constateeren, hoe de lengte van het Wolffsche lichaam bij de jongste stadia, die ik onderzocht, betrekkelijk het grootst was. Het voorste einde daarvan gaat dus steeds meer naar

achteren en daarmee het ostium abdominale van de Müllersche gang; want men vindt dit altijd ongeveer even ver van het voorste uiteinde van het Wolffsche lichaam.

Ook de plaats is dus geen bezwaar; integendeel de aantoonbare verplaatsing naar achteren kan juist als argument vóór de homologie worden aangevoerd.

Voor zoover ik kan nagaan, bestaat er slechts één zwak punt.

Al werd ook een deel van de voornier, na zijn vroegere functie te hebben verloren, als deel van de Müllersche gang gebruikt, dan zou men toch verwachten, dat het eerste optreden zichtbaar werd ongeveer in hetzelfde stadium; waarin het optrad, toen het nog geheel als voornier dienst deed. Dat die ontwikkeling, in aanpassing aan de gewijzigde functie, langzamerhand later plaats zal hebben, is a priori wel waarschijnlijk, doch een zoo groot verschil als er bestaat tusschen de stadia, waarin de eigenlijke voornier ontstaat, (Felix) en, waarin de Müllersche gang verschijnt, is wel wat vreemd.

Ik verwachtte dan ook, dat de zaak zich een weinig anders zou toedragen en meende, dat bij de ontwikkeling van de voornier uit de Somatopleura een deel, b.v. het distale deel der optredende verdikking, zich eenvoudig niet verder zou ontwikkelen en langen tijd als verdikking der Somatopleura, later van het coeloom-epithelium zou blijven bestaan, om eerst in veel later stadium verder te gaan.

Tot mijn spijt moet ik echter meedeelen, dat deze onderstelling onjuist is gebleken.

Ik beschreef bij *Tupaia A*, hoe daar aan de ventrale zijde van het Wolffsche lichaam nog slechts een zeer geringe verdikking van het epithelium te zien was en ik kan daar nog bijvoegen, dat ik bij *Erinaceus* nog verder terug ben gegaan en daar bij een slechts weinig jonger embryo niet in staat was, aan te geven, waar het ostium abdominale van de Müllersche gang zou ontstaan, m. a. w. er bevond zich daar nog geen spoor van een verdikking van het epithelium. Echter kan dit ééne feit, slechts bij één enkel embryo geconstateerd, natuurlijk niet opwegen tegen al het reeds

gezegde; al het overige wijst zonder uitzondering in ééne richting — de homologie van voornier der Selachiërs met het proximale stuk van de Müllersche gang van Insectivoren, Balfour's kippen en misschien van alle Amnioten.

Of nu echter ook het ostium abdominale der Amphibiën met een of meer voorniertrechters homoloog is, moet betwijfeld worden.

Eén groot bezwaar bestaat daartegen. We zagen namelijk, hoe bij Selachiërs en de meeste Amnioten het ostium abdominale zich ontwikkelt van uit het peritoneaal-epithelium.

Omtrent een groot deel der Amphibiën echter zijn Fürbringer (10) en Hoffmann (15) het eens, dat de ontwikkeling van de Müllersche gang begint met de afsplijting van een soliede celstreng uit den wand van de Wolffsche gang; dat vervolgens die celstreng zich omvormt tot een buis, wier voorste uiteinde zich tegen het peritoneaal-epithelium aanlegt en in de peritoneaal-holte doorbreekt. Dit feit, door den een voor Urodelen, door den ander voor Urodelen en Anuren vastgesteld, maakt het moeielijk, het ostium abdominale dezer Amphibiën met dat van Selachiërs en Amnioten te vergelijken.

Wel is de juistheid der waarneming van Fürbringer in twijfel getrokken door Kollmann (23), doch alleen, om een theorie te kunnen handhaven; dit is dus een persoonlijke opvatting, die ik niet zal trachten te weerleggen.

De waarnemingen van Hoffmann daarentegen zijn tegengesproken door Macbride (24) op grond van eigen onderzoek bij *Rana*. Macbride zegt echter zelf, dat hij als het eerste stadium der ontwikkeling van de Müllersche gang vond: een ostium abdominale, dat zich naar voren in een groeve en naar achteren in een soliede celstreng voortzette, die reeds over eenige doorsneden was te vervolgen. Dat hij nu daaruit met zekerheid kan concludeeren, dat de vorming van dat ostium en die celstreng van het peritoneaal-epithelium is uitgegaan, zie ik niet in ¹⁾.

Er is dus geen enkele waarneming bekend, die strijdt met de

1) De overige verschillen tusschen Hoffmann en Macbride doen hier niets ter zake en zullen later worden besproken.

resultaten van Fürbringer en Hoffmann, en, waar nu deze twee uitstekende onderzoekers geheel onafhankelijk van elkaar, bij een groot aantal representanten van twee dicht bij elkaar staande groepen hetzelfde feit constateerden, dat zonder twijfel beiden vreemd moet hebben toegeschenen, daar mag men zeker nog meer dan anders vertrouwen hebben in de juistheid hunner waarnemingen.

Voegen we daarbij nu nog, dat Semon (33) voor Coeciliën (*Ichthyophis glutinosus*) zeer stellig elk verband tusschen Müllersche gang en voornier uitsluit, dan komen we tot het resultaat, dat bij Selachiërs en Amnioten het proximale deel van de Müllersche gang wordt geleverd door de voornier; bij Amphibiën niet.

Wanneer we nu bedenken, dat bij Selachiërs en Amnioten de voornier nooit functioneert, bij de Amphibiën echter wel, dan schijnt het, dat de voornier alleen daar met de Müllersche gang zich verbonden heeft, waar zij haar oorspronkelijke functie had verloren.

Er is bij verschillende lagere Vertebrata nog veel te weinig bekend van de vorming van voornier en Müllersche gang, om thans reeds te kunnen beslissen, wat primitief en wat caenogenetisch is.

Maar toch geloof ik, dat men wel doet, op grond van het feit, dat de meest primitieve voornieren, die thans onderzocht zijn, geen aandeel schijnen te nemen aan de vorming van het ostium abdominale van de Müllersche gang, niet al te vast te vertrouwen op de primitiviteit der Selachiërs en ten minste de »mogelijkheid" niet voorbij te zien, dat de samenhang van voornier en Müllersche gang der Selachiërs niet de primitieve toestand is; maar, oorspronkelijk na de deeling van de voorniergang in Wolffsche en Müllersche gang, de laatste een geheel nieuw gevormde opening kreeg.

Semon (33) gelooft wel, dat de Selachiërs den primitieven toestand hebben bewaard en geeft een zeer eenvoudige en aantrekkelijke verklaring van de wijze, waarop zich de Müllersche gang uit dat oorspronkelijk verband met de voornier zou hebben losgemaakt.

Echter is de toestand der Urodelen en Anuren met die hypothese moeilijk overeen te brengen en bovendien zijn er tegen Semon's voorstelling nog eenige andere, theoretische bezwaren aan te voeren.

Daarop zal ik echter niet ingaan; men moet meerdere onderzoekingen afwachten van lagere Vertebrata, om hierover te kunnen oordeelen.

Ostium abdominale en proximaal deel van de Müllersche gang bij muis en konijn.

Daar het ostium abdominale der Insectivoren van een deel van de voornier afkomstig bleek te zijn, moet men zich afvragen, of dit ook geldt voor het ostium abdominale van muis en konijn. Een vergelijking der Rodentia en Insectivoren op dit punt moet hier uitspraak doen. De grootere zelfstandigheid van de Müllersche gang bij de onderzochte Rodentia, en de vorm van het Wolffsche lichaam, die zonder eenigen twijfel bij konijn en witte muis secundair is veranderd, — zooals bleek uit het feit, dat in de vroegere stadia (konijn-embryonen van 12 en 13 dagen) de vorm overeenstemde met dien der Insectivoren — wijzen op minder primitieve verhoudingen. En al sluit dit niet de noodzakelijkheid in, dat in alle opzichten de Müllersche gang dezer Rodentia minder primitief zijn zal, toch kunnen we gerust beginnen met deze onderstelling, om dan de daarop gebaseerde gevolgtrekkingen te gaan toetsen aan eenige andere verschillen, die tusschen Insectivoren en Rodentia werden opgemerkt, doch nog niet zijn verklaard.

Het eerste, wat nu noodig is, om de Müllersche gang der Rodentia te vergelijken met die der Insectivoren, is, dat we beginnen met ter zijde te laten die verschillen, die muis en konijn onderling vertoonen. Aldus zullen we zonder twijfel slechts die verschillen overhouden, die van grootere beteekenis zijn en die moeten natuurlijk het uitgangspunt onzer redeneering vormen.

Voorloopig zal ik alleen spreken over konijn en witte muis, terwijl ik de grijze muis eerst later in mijn beschouwing opneem. Waarom ik dit doe, zal later worden uiteengezet (Zie de volgende afdeeling: »Eenige beschouwingen over huisdieren”).

De witte muis en het konijn dan vertoonen in de eerste plaats een Wolffsch lichaam, dat een anderen vorm bezit en een andere plaats inneemt, dan dat der Insectivoren. Dit werd reeds uitvoerig besproken en ik herhaal alleen nog de gemaakte gevolgtrekking, dat de plaats der Müllersche gang bij konijn en witte muis en bij de Insectivoren dezelfde was. Daarom moest men verwachten, dat het ostium abdominale van witte muis en konijn zich bevond aan de laterale zijde van het Wolffsche lichaam. Deze verwachting werd niet bevestigd: het ostium abdominale der witte muis was veel meer mediaal gelegen, dat van het konijn nog meer mediaal dan dat der witte muis.

Behalve dit ostium aan de mediale zijde van het Wolffsche lichaam, bestaat in zeker stadium bij het konijn (embryo van 13 dagen) nog een rudimentair ostium. Dit rudimentaire ostium lag op dezelfde plaats als het blijvende ostium der Insectivoren.

Bij de witte muis kon door niet voorhanden zijn der jongere stadia, niet zeker worden aangetoond, dat behalve het ostium, dat in het meest mediale deel der ventrale zijde van het Wolffsche lichaam werd gevonden, nog een rudimentair ostium werd aangelegd. Echter werd ik toch gedwongen op grond van de daar geconstateerde feiten aan te nemen, dat de eerste aanleg van het verticale stuk van de Müllersche gang ontstond van uit het peritoneaal-epithelium, zooals dat bij *Erinaceus* was gedemonstreerd.

We vinden dus zoowel bij witte muis als konijn behalve het definitieve ostium nog het rudiment van een tweede, en de vraag is nu slechts of er verband bestaat, en zoo ja, welk, tusschen deze twee en de twee (of drie) trechters van *Tupaia*, *Talpa* en *Erinaceus*.

Dat het rudimentaire ostium, zoowel van konijn als van witte muis, homoloog is met een of meer trechters van de Insectivoren, moet worden aangenomen. Dit is duidelijk na al het reeds ge-

zegde omtrent denzelfden tijd van ontstaan en hun gelijke ligging, in verband met de vorm- en plaatsverandering, die het Wolffsche lichaam bij konijn en muis heeft ondergaan.

De vraag kan dus alleen zijn, welke de beteekenis is van het definitieve ostium der beide Rodentia. A priori zijn hier twee mogelijkheden denkbaar, nl.: of dit ostium is ook ontstaan uit een deel van de voornier of het is een geheel nieuw gevormde communicatie tusschen Müllersche gang en peritoneaal-holte. Tegen de eerste opvatting pleit, dat dit ostium zooveel later ontstaat dan het ostium der Insectivoren en het daarmee homologe rudimentaire ostium van witte muis en konijn en dat dit ostium en het overige deel der Müllersche gang zich onafhankelijk van elkaar ontwikkelen. Tegen de tweede opvatting bestaat echter een principieel bezwaar, daar het in het algemeen veel waarschijnlijker is, dat een orgaan, dat bij verschillende dieren dezelfde functie vervult, ook bij al die dieren dezelfde morphologische beteekenis heeft, dan dat op eens hier of daar een geheel nieuw orgaan optreedt en het primitieve zich reduceert.

Ik zal niet beproeven in deze zaak uitspraak te doen; men moet een meer volledig onderzoek afwachten van het ostium abdominale der witte muis, voor dit beslist kan worden. Echter meen ik, dat de genoemde verschillen tusschen het ostium van muis en konijn en dat der Insectivoren belangrijk genoeg zijn, om ons te noodzaken de mogelijkheid, dat het ostium van muis en konijn inderdaad iets nieuws is, niet geheel over het hoofd te zien.

Een andere questie is mij thans van meer belang. Het onbeslist latende, of het ostium van muis en konijn al of niet uit een voorniertrechter ontstaat, meen ik, dat het in geen geval ontstaan kan uit een der voorniertrechters, die bij de Insectivoren het ostium leveren en in zooverre moet ik het ostium van muis en konijn voor niet homoloog houden met dat der Insectivoren. Daar de voornier oorspronkelijk zeer veel trechters moet hebben bezeten, zooals het duidelijkst blijkt uit de onderzoekingen van Semon (33), sprak ik reeds het vermoeden uit, dat slechts een

deel dier voornier het ostium der Müllersche gang leveren zou. Die trechters, die bij de Insectivoren daartoe bijdragen, moeten bij witte muis en konijn, zooals reeds is gezegd, aan de laterale zijde van het Wolffsche lichaam gezocht worden en dus moet men aannemen, dat het zooveel meer mediaal gelegen definitieve ostium van muis en konijn of uit een anderen trechter der voornier ontstaat, of een nieuwe vorming is, doch niet homoloog kan zijn aan dat der Insectivoren. Het ostium en het horizontale stuk der Müllersche gang van muis en konijn is dus iets, waarvoor het homologon in de Müllersche gang der Insectivoren ontbreekt.

Willen we nu toch het ostium van muis en konijn voor een gewijzigden voorniertrechter houden, dan moeten we aannemen, dat dit er een is, die bij de Insectivoren of andere primitieve vormen rudimentair en zonder functie voorkwam, doch later weer in gebruik werd genomen. Aldus zouden we dan misschien kunnen verklaren, dat de Müllersche gang der witte muis niet in verband met het definitieve ostium wordt aangelegd, omdat dit ostium dan toch »betrekkelijk" iets nieuws is. Bij het konijn schijnt echter wel de vorming van het blijvende ostium het uitgangspunt te zijn voor de ontwikkeling der geheele Müllersche gang; althans door geen der vroegere onderzoekers is het tegendeel beweerd. Dat dit echter geen bezwaar is tegen de hier verdedigde meening, wensch ik uiteen te zetten op grond van:

Eenige beschouwingen over huisdieren.

Reeds in mijn inleiding vermeldde ik met een enkel woord, hoe Balfour en Sedgwick (3) bij kip-embryonen vonden, dat de Müllersche gang (afgezien van het bovenste deel) uit de Wolffsche gang ontstond, dat daarentegen alle andere onderzoekers bij hetzelfde object de Müllersche gang zonder eenig verband met de Wolffsche gang aantreffen. Wie heeft hier gelijk?

Beziet men de afbeeldingen van Balfour en Sedgwick, dan treft ons de duidelijkheid daarvan en men moet erkennen, dat er geen questie zijn kan omtrent de juistheid hunner interpretatie. Men zou dus alleen nog kunnen aannemen, dat zij, vast

overtuigd van het bestaan van een dergelijk verband, gezien hadden, wat ze meenden, dat er zijn moest. Doch hiervan kan geen sprake zijn, zooals blijkt uit de wijze, waarop zij beschrijven en afbeelden, hoe het onderste deel der Müllersche gang zich verhoudt. Zij nemen ook voor dit deel aan, dat het uit de Wolffsche gang ontstaat, doch erkennen, dat ze de beelden, die hier te zien waren, niet geheel begrepen.

Wie iets beschrijft, wat hij niet begrijpt, beschrijft zeker nauwkeurig. Het gaat inderdaad niet aan, te twijfelen aan de juistheid van Balfour en Sedgwick's waarnemingen.

Maar nu de andere schrijvers, die eveneens kip-embryonen onderzochten?

Zouden Bornhaupt, Gasser, Siemerling, Renson, von Mihalkovicz, Janosik — zouden die allen zich vergist hebben? Ik wil Bornhaupt en Gasser ter zijde laten, die in 1867 en 1874 hun onderzoekingen publiceerden en die door de groote dikte hunner doorsneden, die uit hun figuren blijkt, een verband tusschen de beide gangen over het hoofd zouden hebben kunnen zien. Er blijven er nog vier over. Ja zelfs wil ik onderstellen, dat zij allen wat meer eischten, om verband tusschen de beide gangen aan te nemen dan ik; dan nog is het onmogelijk, dat zij de zelfstandigheid der Müllersche gang zouden hebben volgehouden, als hun praeparaten zóó waren geweest als die van Balfour en Sedgwick.

Men moet dus wel tot de conclusie komen, dat bij verschillende kippen de Müllersche gang zich op verschillende manier ontwikkelt, of dat ten minste het aandeel, dat de Wolffsche gang heeft aan de vorming der Müllersche, bij verschillende kippen verschillend groot is.

Een tweede feit:

In een noot op bl. 302 laat Mihalkovicz (25) zich aldus uit:
 »Bei dieser Gelegenheit muss ich ein Versehen Kölliker's berichtigen, nach dessen Angabe (l. c. S. 978 Fig. 594) der Müllersche Trichter bei 14 Tage alten Kaninchenembryonen an der *medialen* Seite der Urniere entsteht. Ich fand dessen Bildung auch bei Säugetierembryonen (Kaninchen, Rind) immer von der *lateralen*

»Seite ausgehen, wie das ja schon aus der späteren Lage des »Ganges zu schliessen ist».

Men zou deze tegenspraak misschien willen verklaren door aan te nemen, dat het ostium aan de ééne zijde ontstaat en later zich naar de andere zijde verplaatst, doch dan zouden Kölliker (22) en Mihalkovicz wel zeer oppervlakkig moeten hebben onderzocht. Bovendien beschrijft Janosik (18) op bl. 142 zeer duidelijk, dat de eerste aanleg uitgaat van de mediale zijde, terwijl Egli (8) reeds vroeger hetzelfde aan de laterale zijde had gezien.

Ik erken, dat men niet een feit, dat door den een of ander wordt meegedeeld zoo maar als bewezen behoort aan te nemen, en vooral niet, wanneer het strijdt met de opgaven van een ander. Maar aan den anderen kant gaat het ook niet aan, dadelijk aan slechte waarneming te denken, wanneer twee onderzoekers tot verschillend resultaat komen. En waar het nu hier betreft een zoo eenvoudige zaak als de ligging van het ostium abdominale van de Müllersche gang, waar Kölliker een zeer duidelijke teekening geeft van wat hij beschrijft, terwijl aan de andere zijde Mihalkovicz toch wel zeker van zijn zaak moet zijn geweest, om in een noot met kleine letters iemand als Kölliker met een paar woorden te willen afmaken, daar wordt men wel gedwongen tot de conclusie, dat er verschil is bij verschillende konijnen en dit nog te meer, wanneer elk kiezen tusschen beide meeningen meerdere personen in het ongelijk zou stellen, daar Egli het met Mihalkovicz, Janosik het met Kölliker eens is, terwijl ook ik hetzelfde waarnam als de beide laatsten.

Men moet dus weer aannemen, dat bij verschillende konijnen het ostium abdominale van de Müllersche gang op een geheel verschillende plaats ligt.

Nog een paar voorbeelden:

In de aangehaalde woorden zegt Mihalkovicz, dat ook bij het rund het ostium aan de laterale zijde van het Wolffsche lichaam wordt aangelegd. Janosik (l. c. bl. 142) vindt het daarentegen aan de mediale zijde, zoowel bij het rund als bij het schaap. En voor het schaap geeft Amann (1) weer aan, dat de Müllersche

gang aan de laterale zijde van het Wolffsche lichaam ontstaat.

Ook bij het rund en het schaap ligt dus het ostium abdominale niet altijd op dezelfde plaats.

Verder wil ik even herinneren aan het aantal inzinkingen, die den eersten aanleg van de Müllersche gang vormen bij kip-embryonen. Dit aantal wordt zeer verschillend opgegeven; het varieert zelfs tusschen één en acht.

En nu tot de andere groepen overgaand:

Omtrent Selachiërs zijn Semper (34) en Balfour (2) het eens. Wat Amphibiëen aangaat, zijn de resultaten van Fürbringer (10) bij Urodelen, en die van Hoffmann (15) bij Anuren nooit tegengesproken ¹⁾. Bij Reptiliëen vinden Braun (6), Hoffmann (16), von Mihalovicz (25) en Wiedersheim (38) bijna volkomen hetzelfde.

Maar vogels en zoogdieren, daar is de bron van oneenigheid. Op geen enkel punt, zelfs niet in de allergrootste hoofdzaken is men het eens, zooals werd aangetoond.

De groote verschillen, die tusschen representanten der zelfde species bij vogels en zoogdieren voorkomen, schijnen in de overige groepen in het geheel niet te bestaan.

Ik kan dit slechts verklaren door het feit, dat voor het onderzoek van vogels en zoogdieren bijna uitsluitend huisdieren worden gebruikt.

Wij weten nu eenmaal, hoe oneindig de variatie van bijna alle eigenschappen onzer huisdieren is, en men moet a priori de mogelijkheid toegeven, dat er bij de verschillende variëteiten derzelfde soort van huisdier ook verschillen bestaan zullen in de ontwikkeling van het een of ander orgaan. En waar we nu de verschillende onderzoekers tot afwijkende resultaten zien komen, zelfs op punten als het ontstaan van het ostium abdominale van de Müllersche gang aan de mediale of aan de laterale zijde van het Wolffsche lichaam; punten dus, die de mogelijkheid eener verkeerde waarneming bijna volkomen uitsluiten; waar wij verder

1) De verschillen tusschen Hoffmann en Macbride zullen later worden besproken. Deze betreffen echter volstrekt niet zulke voorname punten als de reeds genoemde.

zien, dat die tegenspraak der onderzoekers alleen gevonden wordt omtrent vogels en zoogdieren, waarvan men bijna alleen huisdieren — speciaal kip en konijn — pleegt te onderzoeken; terwijl die tegenspraak omtrent alle andere diergroepen in het geheel niet bestaat, of slechts op zeer ondergeschikte punten; daar schijnt mij geen andere verklaring aannemelijk, dan dat de groote variabiliteit der huisdieren de voornaamste bron der oneenigheid is — een verklaring, die volstrekt geen hypothese in zich sluit, doch niet anders is dan een samenvatting van bekende feiten.

Reeds anderen hebben aan iets dergelijks gedacht. Bij Renson (29) vindt men op bl. 37 onderaan: »Gasser fait la même remarque et attribue ces variations à des différences dans la race des Poulets dont on a fait couvrir les oeufs”. Dit ziet namelijk op het voorkomen van een verschillend aantal trechters, die door hunne versmelting het ostium abdominale van de Müllersche gang vormen. Waar Gasser dit zegt, heb ik niet kunnen vinden en dus moet ik mij vergenoegen met deze aanhaling van Renson.

Hoffmann (17a) schrijft op bl. 1: »Das Hühnchen ist auf den Ursprung des mittleren Keimblattes schon so oft untersucht, auf die Entwicklung der Chorda dorsalis schon so wiederholt geprüft, die dabei erhaltenen Resultate aber sind so widersprechende, dass ich mich nach anderem Material umgesehen habe”. Op bl. 2 gaat hij voort: »Das Hauptresultat, welches aus den gleich mitzutheilenden Untersuchungen hervorgegangen, ist wohl dieses: von allen untersuchten Vogelarten sind besonders die Sumpfvögel, dann die Schwimmvögel die günstigsten Objecte, indem sie als die niedrigst entwickelten sich zeigen; viel weniger günstig sind die Oscines, und das Hühnchen ist wohl das am meisten ungünstige Object, welches man für das Studium der Entwicklungsgeschichte der Vögel benutzen kann.” En dan nog eenige regels verder: »Ob das fortwährende Domesticiren des Haushuhns vielleicht auch schon auf die embryologische Entwicklung seine Nachwirkung ausübt und hierin die Ursache zu suchen ist, dass die Processe der Chordaanlage z. B. hier so äusserst schwierig zu verfolgen sind, wage ich nicht zu entschei-

»den. Die Grundursache aber is wohl hierin gelegen, dass die
 »Oscines und Rasores, als höher ontwikkelte Ordnungen wie die
 »der Natatores und Grallatores, die ersten Entwicklungsvor-
 »gänge auf einem viel schwieriger zu enträthselnden Wege durch-
 »laufen und bestimmte Stadien, welke gerade von der grössten
 »Bedeutung sind, indem sie uns die Fingerzeige für eine richtige
 »Erklärung geben und welke die Grallatores und Natato-
 »res noch zeigen, nicht mehr zur Entwicklung bringen”.

In hoeverre dus de moeilijkheden bij de kip, en het verschil-
 lend resultaat der onderzoekers daaraan moeten worden toege-
 schreven, dat de kip tot een hooger ontwikkelde orde behoort,
 in hoeverre ook daaraan, dat zij een huisdier is, hierover laat
 Hoffmann zich niet uit, doch denkt in elk geval aan beide
 mogelijkheden. In zijn laatste onderzoekingen (17) zegt hij over
 dit punt slechts (bl. 1): »J'ai bientôt compris, qu'il fallait pré-
 »férer les embryons des Grallatoires et des Natatoires à ceux du
 »Poulet”.

Prof. Hubrecht had dezelfde voorstelling, toen hij Insectivoren-
 embryonen begon te verzamelen en toen ik hem onlangs mijn
 vermoeden meedeelde, dat vele tegenstrijdigheden in de litteratuur
 verklaard moesten worden, doordat bij het onderzoek gebruik
 was gemaakt van embryonen van huisdieren, bleek het mij, dat
 hij zich tot de Insectivoren had gewend, ook omdat hij meende,
 dat zij als wilde dieren de voorkeur verdienden.

Vragen we ons dan af, wat de huisdier-eigenaardigheden zijn
 zullen in de embryologie, dan kunnen we ten eerste verwachten,
 dat zij in het algemeen minder primitief zullen zijn dan de wilde
 dieren derzelfde groep, maar bovendien ook, dat de verschillende
 variëteiten eener zelfde huisdiersoort onderling niet onbelangrijke
 verschillen zullen vertoonen in de wijze, waarop zich een zelfde
 orgaan ontwikkelt. Dit laatste toond ik reeds aan door te wijzen
 op het feit, dat juist in de huisdier-litteratuur een tegenspraak
 bestaat, die tusschen de onderzoekers, welke wilde dieren onder-
 zochten, niet te vinden is. Wij zien dat ook uit een vergelijking van
 kippen en Insectivoren. Het aantal inzinkingen, die bij de kip-

pen het ostium abdominale leveren, varieert tusschen één en acht; tegenover dit groote verschil tusschen representanten eener zelfde species, varieert het aantal inzinkingen bij de door mij onderzochte drie genera van Insectivoren slechts tusschen twee en vier.

Hoe ver de verschillen tusschen variëteiten eener zelfde species gaan kunnen, bewijzen de kippen van Balfour, vergeleken met die van alle overige onderzoekers. En het is merkwaardig, dat juist het ontstaan van de Müllersche gang uit de Wolffsche gang, zoowel als die drie afzonderlijk aangelegde ostia waren te vinden bij de kippen van het zoo geïsoleerde Engeland: deze zijn dus blijkbaar primitiever gebleven dan die van het geheele vasteland.

Hieruit blijkt, dunkt mij, hoe ongeschikt huisdieren zijn voor embryologisch onderzoek; want wij kunnen niet weten, hoever de variatie zich kan uitstrekken en zullen dus bijna nooit eenig feit, door een ander bij een huisdier geconstateerd, kunnen controleren, daar altijd de kans bestaat, dat er tusschen twee huisdieren dergelijke verschillen voorkomen als tusschen de konijnen van Würzburg en Buda-Pest. (Köl liker en von Mihalkovicz).

We worden helaas gedwongen te erkennen, dat we bijna nooit een feit, bij een huisdier geconstateerd, met redelijken grond zullen kunnen betwijfelen, en al behoeft het geloof aan de variabiliteit onzer huisdieren ook niet zoover te gaan, dat wij de vergissing van Kollmann (23) uit zijn fig. 3¹) willen wegedeneeren door aan te nemen, dat zij aan een witte muis — die dan toch als een huisdier moet worden opgevat — ontleend is, wij mogen zeker niet met Mihalkovicz meegaan en Köl liker verdenken van iets af te beelden, wat niet bestaat.

Dat bij huisdieren bij voorkeur de primitieve eigenschappen verdwijnen, is algemeen bekend, zooals ik reeds opmerkte.

1) In deze figuur zien we nl. de Wolffsche gang tusschen Müllersche gang en peritoneaal-epithelium gelegen, dus juist omgekeerd als door alle mogelijke onderzoekers voor alle mogelijke dieren is aangegeven. Ik vermoed, dat de letters verkeerd geplaatst zijn, doch bovendien moet dan nog dezelfde fout in de verklaring der platen gemaakt zijn.

Ik geloof echter niet, dat er op embryologisch gebied één voorbeeld daarvan bekend is, want de eenige manier, om dit direct te bewijzen, is, een tamme en een wilde varieteit derzelfde species met elkaar te vergelijken. Het materiaal hiervoor is in het algemeen uiterst moeilijk te verkrijgen en slechts bij één dier zeer gemakkelijk, nl. de muis. Ik zei reeds, dat de witte als huisdier moet worden beschouwd. Nu heb ik tusschen de witte en de gewone grijze muis één groot verschil gevonden, dat constant tusschen beide bestaat. Ik vermeldde het reeds, doch zei er toen niet bij, welke beteekenis ik aan dat verschil hechtte.

Bij de witte muis vertoont het Wolffsche lichaam op doorsnede bijna volmaakt denzelfden ronden vorm als bij het konijn te vinden is; een uitstekende punt van het Wolffsche lichaam bestaat niet en de Müllersche gang ligt tusschen Wolffsche gang en het verdikte peritoneaal-epithelium op precies dezelfde plaats als bij het konijn, n.l. aan de dorso-laterale zijde.

Bij de grijze muis daarentegen is de vorm van het Wolffsche lichaam gelijk aan dien der Insectivoren; het is op doorsnede driehoekig met een lateraal uitstekende punt; onmiddellijk tegen het epithelium, dat de punt bekleedt, ligt de Müllersche gang.

Het verschil is zeer groot, zooals een vergelijking der figuren 68—75 met figg. 76—79 leert; de eerste behooren aan de witte, de laatste aan de grijze muis. Het wilde dier sluit zich dus aan bij de Insectivoren, het tamme bij konijn en mensch. Ik herhaal hier nog eens, dat in jongere stadia (12 en 13 dagen) de vorm van het Wolffsche lichaam bij het konijn overeenstemt met dien der Insectivoren; dat eerst later de ronde vorm ontstaat, zoodat er hier geen twijfel aan is, of de primitieve toestand wordt door het wilde, de secundaire door het tamme dier gerepresenteerd.

Had men nu alleen konijn en witte muis onderzocht, dan zou men het waarschijnlijk vinden, dat die ronde vorm van het Wolffsche lichaam en de dorso-laterale ligging van de Müllersche gang een algemeen kenmerk waren der Rodentia, terwijl het toch zeer goed mogelijk is, dat bij de meeste Rodentia te dien opzichte dezelfde toestand bestaat als bij de Insectivoren, en

alleen bij de huisdieren een groote verandering is opgetreden, die trouwens in haar allereerste begin ook reeds bij het in het wild levende dier was te constateeren. Er is n.l. bij de grijze muis reeds een geringe verandering in die richting op te merken; doch moest ik de onderzochte dieren in twee groepen verdeelen naar den vorm van het Wolffsche lichaam, dan zou er slechts één verdeling mogelijk zijn n.l.:

1°. Insectivoren en grijze muis.

2°. Mensch, witte muis en konijn.

Het ostium abdominale van de Müllersche gang bij zoogdieren.

Wanneer we nu deze principes voorop zettend, beproeven de feiten, die door vroegere onderzoekers zijn vastgesteld, en die, welke door mij bij Insectivoren, en muis en konijn konden worden geconstateerd, onder één gezichtspunt te brengen, dan zien we, dat elke tegenspraak kan worden verklaard en dat men zich een zeer helder beeld vormen kan van de veranderingen, die het ostium abdominale met het proximale deel van de Müllersche gang heeft doorloopen, om van den toestand, die bij Insectivoren werd gevonden, over te gaan in dien, welke bij de konijnen van Kölliker, Janosik en mij bestond; deze dieren toch schijnen mij toe het verst verwijderd te zijn van het oorspronkelijke type.

We moeten dan de volgende phylogenetische trappen onderscheiden:

1. De primitiefste toestand, waarin zich het ostium abdominale bevindt, voor zoover dit voor zoogdieren bekend is, wordt zonder twijfel voorgesteld door het ostium der Insectivoren, dat ontstaat door versmelting van twee of drie inzinkingen van het epithelium; welk ostium gelegen is aan de ventrale zijde van het op doorsnede driehoekige Wolffsche lichaam vlak bij den kant.
2. Daaruit ontstaat de toestand, gerepresenteerd door den mensch (Nagel) en de konijnen van Egli en Mihalkovicz. Het Wolff-

sche lichaam heeft zoowel zijn vorm als zijn plaats veranderd, waarschijnlijk ten gevolge van een andere aanhechting van het »Zwerchfellbändchen der Urniere''. Deze plaatsverandering, bestaande in een draaiing, die van ventraal, latero-dorsaalwaarts plaats heeft, heeft ten gevolge, dat de geheele Müllersche gang met haar ostium aan de laterale zijde van het Wolffsche lichaam komt te liggen. Van daaruit ontwikkelt zich nu het proximale deel der Müllersche gang in hoofdzaak als bij de Insectivoren, n.l. door instulping van het verdikte peritoneaal-epithelium. Of hierbij ook meerdere inzinkingen ontstaan, weet ik niet; het schijnt echter van niet.

3. Een derde phylogenetische ontwikkelingsperiode vinden we bij de witte muis. Wel ontstaat hier nog de Müllersche gang op dezelfde wijze als bij de vorige groepen, n.l. van uit het peritoneaal-epithelium aan de laterale zijde van het Wolffsche lichaam, doch hier wordt geen ostium of slechts een rudimentair ostium gevormd, terwijl meer distaal aan de mediale zijde van het Wolffsche lichaam een ander ostium ontstaat, dat zich door middel van een horizontale gang met de reeds gevormde Müllersche gang verbindt. Of dit ostium een nieuwvorming is of homoloog met een der inzinkingen bij Insectivoren, doet hier niets ter zake.
4. Den vierden toestand eindelijk vindt men bij de konijnen van Kölliker, Janosik en de door mij onderzochte. Het eindresultaat der ontwikkeling is bij deze konijnen volkomen hetzelfde als bij de witte muis, doch hier is die ontwikkeling verkort, en hetzelfde resultaat wordt verkregen op eenvoudiger manier. De Müllersche gang ontstaat niet meer van uit het rudimentaire ostium, al is dit ook nu en dan nog te vinden, doch de verbinding tusschen Müllersche gang en definitief ostium komt hier in de ontogenie veel vroeger tot stand dan men zou verwachten op grond van het nog zoo jonge phylogenetisch verband tusschen die twee. Dit kan ons echter niet verwonderen; men vindt in de

ontogenie van allerlei organen voorbeelden van een dergelijke verkorting der phylogenie.

Dat men op dezelfde wijze verklaren kan de verschillende opgaven van Janosik en Mihalkovicz omtrent de ligging van het ostium abdominale bij het rund, en van Janosik en Amann omtrent hetzelfde bij het schaap, is duidelijk. Echter is het hier door gebrek aan tusschenvormen nog niet te zeggen, welk der beide toestanden de primitieve is en hoe die in den lateren is overgegaan. Misschien bestaat hier hetzelfde verband, zoodat dan weer het rund en het varken van Mihalkovicz met het lateraal gelegen ostium abdominale primitiever zouden zijn, dan die van Janosik met hun mediaal ostium.

Beteekenis der Epithelium-verdikking.

We zagen, hoe bij de Insectivoren twee soorten van verdikt epithelium waren te onderscheiden, die aan de punt van het Wolffsche lichaam samenkwamen.

Het donkere epithelium ging den aanleg vormen van het ostium abdominale van de Müllersche gang; het bleeke epithelium ging op in het onderliggend weefsel.

Waarom echter worden hier uit een verdikking van het epithelium, die altijd op dezelfde plaats wordt gevonden, bindweefsel-elementen gevormd? Als die noodig zijn, waarom geschiedt dit dan niet gelijkmatig over de geheele oppervlakte van het epithelium?

Ik toonde aan, hoe de bleeke epithelium-verdikking gelijktijdig met de donkere ontstaat; hoe die twee ook ongeveer gelijktijdig verdwijnen.

Bij *Erinaceus*, waar het donkere epithelium de geringste uitbreiding vertoont, geldt ditzelfde ook voor het bleeke; bij *Talpa* zijn beide soorten van epithelium sterker ontwikkeld dan bij *Tupaia* en *Erinaceus*.

Deze evenwijdigheid tusschen de uitbreiding der beide soorten epithelium, hun gelijk ontstaan en hun gelijk verdwijnen pleiten

er voor, dat zij ondanks het physiologische verschil, ondanks het verschil in aanzien, toch als een morphologisch geheel moeten worden opgevat, en het schijnt me toe, dat dat bleeke epithelium een overblijfsel is van een vroeger grootere uitbreiding der epithelium-verdikking, die hetzelfde te doen had, nl. den aanleg van de voornier te leveren, wat thans slechts aan een deel daarvan is opgedragen.

Ook dit zou ik dus willen opvatten als een bewijs, dat het gevormd wordende proximale deel van de Müllersche gang slechts het rudiment voorstelt van een orgaan, dat vroeger grootere afmetingen vertoonde.

Het overige deel der Müllersche gang.

In de eerste plaats stelde ik vast, dat bij alle onderzochte dieren de Wolffsche gang deel nam aan de vorming der Müllersche, zij het dan ook, dat dit verband tusschen de beide gangen bij het eene genus veel duidelijker voor den dag kwam dan bij het andere, zoodat zelfs voor het konijn slechts ééns en dan nog wel een zeer gering verband kon worden aangetoond.

Laten we nu eens zien, wat de litteratuur hieromtrent oplevert.

Bij Selachiërs ontstaat dit deel van de Müllersche gang geheel uit de voorniergang (Semper, Balfour, Hoffmann).

Bij Amphibiën is het verschillend.

De Müllersche gang der Urodelen (*Salamandra*) wordt als een soliede celstreng over haar geheele lengte uit de voorniergang afgescheiden (Fürbringer, Hoffmann).

Voor eenige Anuren toonde Hoffmann (15) aan, hoe het voorste deel van de Müllersche gang (uitgezonderd dat deel, dat na de vorming van het ostium nog uit het peritoneaal-epithelium ontstaat; dit is afgehandeld) werd afgespleten uit de Wolffsche gang, terwijl het veel grootere achterste deel geen verband met de Wolffsche gang vertoonde, doch zelfstandig distaalwaarts groeide.

Wel is deze bewering door Macbride tegengesproken, doch

deze heeft, zooals ik reeds opmerkte, den eersten aanleg van de Müllersche gang niet gezien en kan dus hoogstens beweren, dat het stuk Müllersche gang, dat uit de Wolffsche gang ontstaat, slechts zeer klein is. Ook Hoffmann noemt dit klein. Toch is het duidelijk, dat Macbride dit stuk nog kleiner vond dan Hoffmann. Nu blijkt echter volstrekt niet dat beiden bij dezelfde species hebben onderzocht; Hoffmann spreekt van »Rana», Macbride van »Frog». De een kan dus *Rana esculenta* de ander *R. temporaria* gebruikt hebben. Het staat dus vast, dat 1^o. bij eenige Anuren alleen het bovenste stuk van de Müllersche gang uit de Wolffsche gang ontstaat, 2^o. dat dit stuk niet bij alle Anuren even groot is, zoodat het misschien bij sommige geheel ontbreekt (Macbride's Frog?).

Bij Coeciliën eindelijk vindt Semon, dat de Wolffsche gang in 't geheel geen aandeel neemt aan de vorming der Müllersche gang.

Gaan we over naar de Reptiliën, dan zien we, hoe Braun (6), Mihalkovicz (25), Hoffmann (16) en Wiedersheim (38) bij verschillende representanten dier groep, allen constateeren, dat de Müllersche gang onafhankelijk van de Wolffsche gang ontstaat.

Eén blik op de afbeeldingen dier onderzoekers is voldoende, om ieder te overtuigen, dat hier niet de minste twijfel bestaan kan: het blinde einde van de Müllersche gang is meestal door een duidelijk zichtbare bindweefselstrook van de Wolffsche gang gescheiden, zooals bijv. in fig. 70 van Mihalkovicz. Dit geldt alleen niet voor de door Wiedersheim onderzochte *Chelonia* en *Crocodylia*, waar de Müllersche gang wel tegen den wand der Wolffsche gang aanligt; doch ook hier is de onafhankelijkheid van de Müllersche gang wel als zeker aan te nemen op grond van het verschillend karakter der cellen van de beide gangen.

De litteratuur der vogels heb ik reeds besproken, namelijk voor zoover het betrof de kippen. Hier werd geconstateerd, dat meestal de Müllersche gang zelfstandig groeide, terwijl slechts bij één variëteit, nl. de door Balfour en Sedgwick onderzochte, werd gevonden, dat de Müllersche gang geheel of voor het grootste deel uit de Wolffsche gang ontstond.

Ik ken slechts vier onderzoekers, die bij andere vogels de kwestie hebben bestudeerd, nl. Mihalkovicz (25), Janosik (18), Hoffmann (17) en Burger (7). De eerste vindt bij de eend, de tweede bij de duif, de derde bij twaalf verschillende species, zoowel van Grallatoren als Natatoren hetzelfde, wat de meeste andere onderzoekers voor de kip aantoonde, nl. dat de Müllersche gang nergens met de Wolffsche gang samenhangt. Hoffmann's figg. 1 en 2 op Plaat VII zijn zoo overtuigend mogelijk: Het einde van de Müllersche gang is scherp van de Wolffsche gang te scheiden, terwijl bovendien de cellen der Müllersche gang zooveel grooter zijn dan die der Wolffsche gang, dat men niet denken kan aan een ontstaan van de eerste uit de laatste.

Burger vindt bij de eend en de bergeend (Tadorna) nu eens een zeer gering verband tusschen de beide gangen, zoodat de samenhang zich nog niet door de geheele dikte van een doorsnede van 15 mikra uitstrekt, dan weer een zeer duidelijk, over vele achtereenvolgende doorsneden aantoonbaar verband.

Bij zoogdieren wordt ook door de meesten het verband ontkend, en al willen we nu weer trachten, het getal der ontkenneren te verminderen, door er op te wijzen, dat de groote dikte van Egli's (8) doorsneden, die gemiddeld niet minder dan 80 mikra bedroeg, zijn resultaat onbetrouwbaar maakt; dat verder in fig. 596 van Kölliker (22) een zoo groote ruimte om de Müllersche gang bestaat, dat die zich blijkbaar sterk heeft teruggetrokken en dus kan zijn losgescheurd van haar eventueele verbinding met de Wolffsche gang, welke juist op die plaats een wand vertoont, welks dikte varieert tusschen 4 en 18 mikra, dan houden we toch nog zooveel onderzoekers over, nl. Renson, Mihalkovicz, Janosik, Nagel, dat men in elk geval moet erkennen, dat zoo er al verband tusschen de beide gangen bestaat, dit uiterst gering moet zijn.

Hiervan ben ik dan ook overtuigd. Dat echter alle verband ontbroken zou hebben, bij de door hen onderzochte dieren, komt mij onwaarschijnlijk voor.

Het minst van alle geloof ik dit van de praeparaten, die Nagel

(28) afbeeldt van menschelijke embryonen. Hij ontkent, dat de Wolffsche gang materiaal zou leveren voor de Müllersche, voornamelijk op grond daarvan, dat de cellen der laatste zooveel grooter zijn dan die der eerste. Echter is in fig. 25 van Nagel volstrekt geen doorgaand verschil in grootte tusschen de cellen van Wolffsche en Müllersche gang te zien; speciaal die cellen van de Müllersche gang, die het dichtst tegen de Wolffsche gang aanliggen, zijn zeker niet grooter. Nu is in deze doorsnede (de meest proximale der reeks) nog een scherpe grens tusschen de beide gangen aanwezig. In fig. 26 (meer distaal) overwegen de grootere cellen; doch alweer: onmiddellijk tegen de Wolffsche gang liggen ook veel kleinere; nog altijd echter is hier een scherpe grenslijn. Deze nu ontbreekt totaal in fig. 27 en als nu Nagel hier opmerkt, dat het blinde uiteinde van de Müllersche gang uitsluitend uit grootere cellen bestaat, dan blijkt hieruit, dat hij zich de grens tusschen Wolffsche en Müllersche gang geheel willekeurig denkt, zóó, dat de groote cellen tot de Müllersche gang, de kleine tot de Wolffsche gang behooren. Echter moet ik dan toch wijzen op het feit, dat juist dat deel van de Wolffsche gang, waar het uiteinde van de Müllersche gang tegenaan ligt, een verdikking harer wand vertoont.

In tegenstelling met Nagel ben ik dus van meening, dat bij den mensch de Wolffsche gang wel haar aandeel heeft aan de vorming der Müllersche gang, zij het ook, dat dit aandeel zeer gering is.

De laatste, die bij zoogdieren onderzocht, was Amann (1); hij gebruikte uitsluitend schaap-embryonen en neemt aan, dat de Müllersche gang voor een groot deel groeit door de vermeerdering harer eigen cellen, doch bovendien ten koste van de Wolffsche gang en misschien ook van het peritoneaal-epithelium.

Het resultaat is dus:

dat bij Reptiliën de Müllersche gang altijd zelfstandig groeit;

dat bij vogels dit meestal plaats heeft, terwijl soms een gering verband tusschen beide gangen bestaat (Burger), soms de Müllersche gang geheel of voor een groot deel uit de Wolffsche gang ontstaat (kippen van Balfour);

dat bij zoogdieren in de meeste gevallen door de Wolffsche gang weinig of geen aandeel wordt genomen aan de vorming der Müllersche gang, terwijl slechts enkele vormen bekend zijn, waar dit aandeel zeer groot is (Insectivoren).

Daar we nu zien, dat bij Selachiërs en Urodelen de Müllersche gang geheel, bij Anuren voor een deel uit de Wolffsche gang ontstaat, terwijl daarentegen weer bij Coeciliën de gangen nooit samenhangen, is de vraag: »Wat is de primitieve toestand?»

Deze vraag schijnt misschien velen overbodig en toch blijken er sommigen te zijn, die het ontstaan van de Müllersche gang uit de Wolffsche als een later verkregen eigenschap van Selachiërs beschouwen.

Minot (26) schrijft op bl. 246 van zijn handboek over menschelijke embryologie:

»In Elasmobranchs the Müllerian and Wolffian ducts are united
»in one, as first shown by Semper and consequently the former
»appears to be split off from the ventral side of the Wolffian or
»segmental duct. Semper's observations have since been amply confirmed by several observers: Balfour, van Wijhe, Rückert and
»others. Spengel has asserted that the duct arises in the same
»way in certain Amphibians. Since this discovery there has been
»a strong tendency to accept the theory first advanced by Gegen-
»baur in his »Handbuch der vergleich-Anatomie" that there was
»primitively a single urogenital duct which splits into two. This
»theory is open to obvious objections; the facts upon which it
»rests, are derived chiefly from the embryology of Elasmobranchs,
»a type far removed from the direct line of Vertebrate-evolution
»and presenting many secondary modifications; the origin of the
»Müllerian duct in Elasmobranchs has not been shown to agree
»with that in any other type and is known to differ from it essentially in the type, in which the development of the Müllerian
»duct has been accurately worked out and finely even in the Elasmobranchs the Müllerian funnel arises from the splanchnocoelic
»mesothelium. Now as we see that in all Vertebrates the Müllerian
»duct lies close to the Wolffian and as the former is known to

»arise in part or wholly from the mesothelium that the two ducts
 »are primitively distinct and that their temporary union in Elas-
 »mobranchs is a secondary modification, which recurs perhaps in
 »no other Vertebrate. The view here advocated has been suggested
 »by Jungersen, a pupil of Semper's and is favored by Wiedersheim."

We zien al dadelijk, dat Minot zelf niets nieuws brengt. Hij heeft blijkbaar de overtuiging, dat de Selachiërs niet, zooals tot nog toe meestal werd aangenomen, een der grondvormen van het Vertebraten-type representeeren, doch dat men dit lager zoeken moet in een vorm, waaruit zich Amphibiën en Selachiërs divergeerend hebben ontwikkeld.

Dit is dus in hoofdzaak de hypothese, die het duidelijkst, en, voor zoover me bekend is, ook het eerst, door Beard is ontwikkeld. Beard (4) voert zonder twijfel voor zijn meening zeer belangrijke feiten aan en het is best mogelijk, dat meerdere kennis hem in 't gelijk zal stellen. Echter blijft het voorloopig een hypothese, die op dit oogenblik, naar het mij voorkomt, niet beter en handiger is dan de oude.

Doch dit heeft met de geheele questie van de Müllersche gang niets te maken. Ik wil even toegeven, dat de Selachiërs als niet primitief buiten rekening moeten blijven, dan nog hebben we de feiten door Balfour bij kippen, door Fürbringer en Hoffmann bij Urodelen geconstateerd, en als Minot zegt: »their temporary union (n. l. die van de Wolffsche en Müllersche gang) in Elasmobranchs is a secondary modification which recurs perhaps in no other Vertebrate", dan had hij ten eerste moeten bewijzen, dat de Selachiërs niet primitief zijn en ziet ten tweede Balfour en Sedgwick's onderzoekingen bij kippen, en die van Fürbringer en Hoffmann bij Urodelen en Anuren over het hoofd. Minot maakt zich schuldig aan één groote fout: het verwaarloozen van feiten.

Men mag geen resultaat van eenig onderzoeker wantrouwen, zoolang men niet de bron der fout kan aanwijzen.

Zoodra er voor één der Amnioten verband tusschen Wolffsche gang en Müllersche gang is aangetoond, heeft Minot ook voor dien vorm weer aan te nemen een afwijking van primitieve ka-

rakters, tenzij hij Reptiliën als de meest, Amphibiën en Selachiërs als de minst primitieve vormen wil beschouwen met vogels en zoogdieren daartusschen.

Echter beroept zich Minot ook op het gezag van twee onderzoekers n.l. Jungersen en Wiedersheim, die voor Teleostiërs, respect. Chelonia, het zelfstandig voortgroeien van de Müllersche gang aantoonde.

Dat aanhalen van Teleostiërs begrijp ik niet.

Zijn dat dan de meest primitieve Vertebrata?

Jungersen (20) bespreekt de kwestie van de Müllersche gang, terwijl hij de homologie van het oviduct der Teleostiërs en de Müllersche gang der overige Vertebrata als van zelf sprekend beschouwt.

Echter bestaan hiertegen groote bezwaren:

1. Het oviduct der Teleostiërs ontwikkelt zich na de differentiatie der genitaal-organen en wel uitsluitend bij het vrouwelijk geslacht.
2. De ontwikkeling van oviduct en vas deferens der Teleostiërs geschiedt op volkomen dezelfde wijze, de een uitsluitend bij het vrouwelijk, de ander uitsluitend bij het mannelijk geslacht.

Hieruit is dunkt mij af te leiden, dat het oviduct en vas deferens der Teleostiërs homoloog zijn, terwijl het oviduct der Teleostiërs en de Müllersche gang der overige Vertebrata alleen analoog zijn.

Daarmee valt echter elke grond voor Jungersen's beschouwingen omtrent de wijze, waarop zich de Müllersche gang oorspronkelijk zou hebben ontwikkeld.

Wat Wiedersheim (38) aangaat, deze vat het resultaat zijner onderzoekingen bij Chelonia en dat van de meeste andere onderzoekers omtrent de ontwikkeling van de Müllersche gang samen door te zeggen, dat de Müllersche gang der Amnioten zich altijd onafhankelijk van de Wolffsche gang ontwikkelt.

De kippen van Balfour worden weer vergeten!

Vervolgens besluit hij uit die samenvatting van »niet alle" feiten, dat de Müllersche gang der Amnioten niet homoloog is met die der Ichthyopsida.

Dat het uitgangspunt verkeerd zijnde, ook de conclusie niet goed zijn kan, spreekt van zelf.

We zien dus, dat niemand een steekhoudend argument aanvoert tegen de oude theorie van Gegenbaur. Integendeel, het feit staat vast, dat in het algemeen bij Selachiërs en Amphibiën het verband tusschen de beide gangen veel grooter is dan bij Amnioten, en dus behoeven we niet te twifelen aan de juistheid der oude opvatting, dat Müllersche gang en Wolffsche gang slechts deelen zijn van een vroeger geheel.

En nu mogen Selachiërs, wat de meeste hunner eigenschappen betreft, zoo ver mogelijk verwijderd zijn van het primitieve Vertebraten-type, daarom is er toch volstrekt geen bezwaar, om aan te nemen, dat het ontstaan van de Müllersche gang bij hen de meest oorspronkelijke wijze van ontstaan is.

We zien nu dadelijk, hoe van Selachiërs naar Amphibiën en Amnioten het verband tusschen de beide gangen steeds kleiner wordt — en wel treedt die zelfstandigheid van de Müllersche gang op een zeer eigenaardige wijze op.

Ik toonde bij alle onderzochte Insectivoren aan, dat het bovenste deel van de Müllersche gang geheel, het onderste slechts voor een deel of in het geheel niet uit de Wolffsche gang ontstond.

Dit verschil tusschen 't onderste en 't bovenste deel van de Müllersche gang schijnt bij alle dieren, waar de Wolffsche gang nog eenig aandeel aan de vorming der Müllersche gang neemt, te bestaan.

Hoffmann (15) toonde voor Anuren aan, dat het bovenste deel van de Müllersche gang geheel uit de Wolffsche gang ontstond, het onderste deel zelfstandig groeide.

En 't zijn alweer Balfour en Sedgwick (3) die voor kip-embryonen een dergelijk feit afbeelden. Zij deelen mede, hoe het bovenste deel van de Müllersche gang uit de Wolffsche gang ontstaat en uit de figg. 10 en 11 van serie D blijkt overtuigend, dat hier de geheele Müllersche gang uit de Wolffsche wordt gevormd. Wat het onderste deel van de Müllersche gang betreft, ook hier is het duidelijk, dat de beide gangen samenhangen,

doch de beide onderzoekers zien hier toch eenigszins andere beelden, die zij niet geheel begrijpen. Bezien we nu echter de figg. der serie I, na onze kennis bij Insectivoren te hebben opgedaan, dan kan er geen twijfel zijn of de Wolffsche gang staat hier wel cellen aan de Müllersche gang af, doch de Müllersche gang groeit niet meer geheel ten koste van de Wolffsche; dus bij de kippen van Balfour hetzelfde als bij de onderzochte Insectivoren.

Nemen wij nu alle feiten bij elkaar, dan blijkt het, dat er dieren zijn, bij wie de Müllersche gang geheel uit de Wolffsche ontstaat; andere, bij wie de Müllersche gang in 't geheel geen verband met de Wolffsche gang vertoont en daartusschen een derde groep, bij wie òf alleen het bovenste deel van de Müllersche gang uit de Wolffsche gang wordt gevormd, òf het bovenste deel geheel, het onderste slechts nog voor een deel uit de Wolffsche gang ontstaat.

Deze samenvatting doet ons zien, langs welken weg de Müllersche gang, zooals die bijv. bij Reptiliën wordt gevonden, ontstaan is uit die der Selachiërs en we kunnen op grond daarvan de volgende phylogenetische stadia der Müllersche gang vaststellen.

1. De Müllersche gang ontstaat in haar geheel uit de voor-niergang (Selachiërs, Urodelen).
2. Het achterste deel van de Müllersche gang begint neiging te toonen tot zelfstandigheid, doch ontleent toch altijd nog voor een deel zijn cellen aan de Wolffsche gang, terwijl het voorste deel der Müllersche gang nog in zijn geheel uit de Wolffsche wordt afgescheiden (Tupaia, Talpa, kippen van Balfour en Sedgwick).
3. Het achterste deel van de Müllersche gang is geheel zelfstandig geworden, terwijl het voorste deel nog geheel of gedeeltelijk uit de Wolffsche gang ontstaat (Sorex, Erinaceus, Anuren van Hoffmann).
4. Het achterste deel is zelfstandig, het voorste deel ontleent nog slechts een klein deel zijner cellen aan de Wolffsche gang (muis?)
5. De geheele Müllersche gang ontwikkelt zich zelfstandig (Coeciliën, Reptiliën, meeste vogels en zoogdieren).

Het spreekt van zelf: zooals elke indeeling is ook deze schematisch. Evenmin als er een scherpe grens bestaat tusschen het voorste deel van de Müllersche gang, dat geheel, en het achterste deel, dat voor een gedeelte uit de Wolffsche gang ontstaat; of tusschen het voorste deel, dat gedeeltelijk uit de Wolffsche gang ontstaat en het achterste deel, dat zelfstandig groeit; evenmin kunnen er ook scherpe grenzen bestaan tusschen deze vijf phylogenetische stadia.

Men zou er evengoed meer kunnen onderscheiden. Zoo kan de diergroep, die het eerste stadium voorstelt, weer verdeeld worden in: *a.* Selachiërs, *b.* Urodelen, daar het duidelijk is, dat de verdeeling van de voorniergang in twee buizen, (zoodat de Müllersche gang als 't ware dadelijk gereed is), een grootere celafscheiding eischt dan de afsplijting van een soliede celmassa, die bij de Urodelen plaats vindt.

In de derde groep zijn *Sorex* en *Erinaceus* volstrekt niet gelijk te stellen: bij *Erinaceus* wordt de Müllersche gang reeds veel hooger zelfstandig dan bij *Sorex* en zelfs kan *Sorex* volgens de hier gemaakte verdeeling eigenlijk in geen enkele groep worden ondergebracht.

Hier toch ontstaat de Müllersche gang over haar geheele lengte slechts gedeeltelijk uit de Wolffsche gang; het onderste deel echter ontvangt veel minder cellen van de Wolffsche gang dan het bovenste deel.

Ook de vijfde groep is voor een onderverdeeling vatbaar. Het is toch waarschijnlijk, dat bij de kippen (der meeste onderzoekers) en bij de chelonia, waar de Müllersche gang, hoewel zij onafhankelijk van de Wolffsche gang voortgroeit, toch nog onmiddellijk tegen deze aanligt, die onafhankelijkheid van de Müllersche gang van jongeren datum is dan bij alle overige Reptiliën en de Coeciliën, waar reeds de beide gangen door een meer of minder breede bindweefselstrook van elkaar zijn gescheiden.

Thans nog enkele opmerkingen!

Ik besprak reeds de figg. 25, 26 en 27 van Nagel (28) en toonde aan, dat hij niet het recht had op grond van die afbeel-

dingen het zelfstandig groeien van de Müllersche gang aan te nemen.

Vlak daarnaast nu staat fig. 28, waarmee Nagel hetzelfde wil bewijzen. Hier is het inderdaad zeer overtuigend; er is een scherpe grenslijn tusschen de beide gangen en bovendien zijn de cellen der Müllersche gang zonder uitzondering grooter dan die der Wolffsche.

Het blijkt dus, dat bij den mensch de Wolffsche gang soms wel, soms geen aandeel heeft aan de vorming der Müllersche.

Nu geef ik graag toe, dat het hier alleen toeval is, dat het zoo duidelijke verschil voor den dag komt bij embryonen van 21 en 22 m.M. lengte, zoodat juist bij het zoo uiterst weinig oudere embryo de Müllersche gang zelfstandig groeit — het verschil blijft toch bestaan en waar dit verschil in de wijze, waarop de Müllersche gang wordt gevormd, bij drie dieren van één groep op de duidelijkste wijze parallel ging aan het stadium van ontwikkeling van het geheele embryo; waar dat zelfde verschil bij de kippen van Balfour en Anuren bestond, daar ligt het voor de hand, aan te nemen, dat een dergelijk verschil bij den mensch op dezelfde wijze moet worden verklaard.

Ik weet wel, dat men dergelijke verschillen, die reeds vroeger waren waargenomen, ook aan andere oorzaken heeft willen toeschrijven.

Janosik (19) heeft soms bij de kip de scherpe grens tusschen Wolffsche gang en het einde der Müllersche gang gemist, die hij meestal wel aantrof, en hij vermoedt, dat dit zou berusten op verschil van geslacht.

Waarschijnlijk zal hij dan geneigd zijn, aan te nemen, dat de Wolffsche gang bij het vrouwelijk geslacht wel, bij het mannelijk geslacht geen aandeel neemt aan de vorming der Müllersche gang.

Nu schijnen Nagel's afbeeldingen overeen te stemmen met Janosik's vermoedens. Inderdaad zijn de figg. 25, 26 en 27 aan een vrouwelijk, fig. 28 (scherpe grens der beide gangen) aan een mannelijk embryo ontleend.

Echter verwerp ik deze verklaring, omdat het toch niet denk-

baar is, dat al de door mij onderzochte jongere embryonen tot het vrouwelijk, al de oudere tot het mannelijk geslacht zouden hebben behoord; en het ontbreken van een scherpe overgang maakt deze verklaring geheel en al onmogelijk.

Ik geef echter toe, dat ik niet speciaal op het geslacht gelet heb, zoodat ik niet de mogelijkheid wil bestrijden, dat er ook nog een dergelijke factor in 't spel is; deze moet dan echter uiterst onbeteekenend zijn, daar anders 't verwaarloozen daarvan het onmogelijk zou hebben gemaakt, de andere te vinden.

Ik moet nu nog om niet den schijn op mij te laden, dat ik dezelfde fout bega, die ik anderen verweet, nl. »het verwaarloozen van feiten" het resultaat van sommige onderzoekers bespreken, die ik tot nog toe met stilzwijgen voorbijging, nl. van Hensen en Waldeyer.

Elk dezer twee beschrijft een geheel verschillende wijze van ontstaan der Müllersche gang en ook deze feiten moeten in verband te brengen zijn met mijn voorstelling, tenzij kan worden aangetoond, dat de onderzoekers zich vergisten.

Dat die twee tot een resultaat komen, geheel afwijkend van dat van alle anderen, is voor mij niet de minste reden, aan de juistheid hunner mededeelingen te twijfelen, zooals ik reeds bij de huisdierquestie betoogde.

Hensen (12) dan geeft aan, dat de Müllersche gang bij het konijn uit het ectoderm ontstaat. Op bl. 371 leest men als grond voor die bewering het volgende: »Kurze Zeit nach diesem Stadium (nl. na de afsnoering van de Wolffsche gang uit het ectoderm) folgt wiederum eine Ablösung von der Epidermis, die man »Fig. 50 sieht. Zu der Zeit, wo ich jene Untersuchung machte »hielt ich diese strangförmige Ablösung unbedenklich für den »Müllerschen gang. Spätere Untersucher beschreiben sie als Vena »Cardinalis. Ich muss sagen, dass ich durchaus nicht glauben »kann ein Gefäss vor mir gehabt zu haben".

Wij zien dus, dat het ontstaan van de Müllersche gang uit het ectoderm niet is waargenomen, daar Hensen de mogelijkheid

dat hij hier met een bloedvat te doen had, niet zeker durft uitsluiten. Dit mogen wij dus ter zijde laten.

Waldeyer (37) beschrijft bij de kip, hoe de Müllersche gang over haar geheele lengte uit het peritoneaal-epithelium wordt gevormd en — geeft een zeer duidelijke afbeelding. Deze bewering is door niemand bevestigd, en als op zich zelf staand schijnt zij meer en meer vergeten te worden; de een meent dit, de ander dat, doch ik heb nergens een goede verklaring gevonden van de wijze, waarop het z.g. kunstproduct, dat in deze afbeelding te zien is, moet zijn ontstaan. Ook ik weet dat niet aan te geven en geloof dus, ook met deze afbeelding rekening te moeten houden.

Bovendien, is die waarneming wel zoo alleenstaand als het schijnt?

Het resultaat van Balfour en Sedgwick was ook afwijkend van dat van alle andere onderzoekers en bleek ten slotte toch zeer betrouwbaar en merkwaardig en was niet meer alleenstaand, zoo dra men wat verder keek dan bij de kip alleen.

Bij verschillende dieren heeft men dergelijke verhoudingen beschreven als Waldeyer bij de kip.

Hoffmann ziet bij Anuren het onderste deel van de Müllersche gang, dat geen verband meer vertoont met de Wolffsche gang, zeer dicht tegen het peritoneaal-epithelium aanliggen en meent ook, dat het daaruit ontstaat; durft het echter niet zeker te beslissen.

Macbride (24) laat zich stellig uit en beschrijft hoe bij de »Frog» de geheele Müllersche gang uit het peritoneaal-epithelium wordt gevormd.

Amann (1) neemt ook voor het schaap aan, dat ten minste hier en daar het peritoneaal-epithelium deel heeft aan de vorming der Müllersche gang.

Wiedersheim (38) schrijft op bl. 463: »Während sein caudales Wachsthum auf eine Zellproliferation zurück zu führen ist, welche bei Cheloniern (ausschliesslich?) von dem peritonealen Epithel der Tubenfalte ausgeht.»

Zien we nu echter naar fig. 33, dan blijkt, dat dit voort-

groeien van de Müllersche gang ten koste van het peritoneaal-epithelium niet direct waargenomen is, doch hoogstens als waarschijnlijk vermoed kan worden.

De overige genoemde onderzoekers beschrijven zoo precies, wat zij zagen, dat men wel mag aannemen, dat hier en daar het peritoneaal-epithelium deelneemt aan de vorming der Müllersche gang.

Wat Macbride betreft, deze geeft een zoo duidelijke afbeelding van de wijze, waarop de Müllersche gang in het peritoneaal-epithelium eindigt, dat ik het voor zijn »Frog'' als bewezen moet beschouwen, dat het grootste deel der Müllersche gang uit het peritoneaal-epithelium wordt gevormd. Of echter de eerste aanleg daarvan uitgaat, hieromtrent gaf ik reeds vroeger mijn twijfel te kennen, daar hij dit niet gezien heeft.

Wat de Insectivoren aangaat, zoo kan ik voor *Tupaia* en *Talpa* met de grootste zekerheid beweren, dat (afgezien van het ostium) de Müllersche gang nooit met het peritoneaal-epithelium in verbinding treedt. Bij *Erinaceus* echter vond ik de Müllersche gang zeer dicht tegen het epithelium liggen en soms zelfs zoo, dat ik het verband tusschen beide niet zeker kon uitsluiten.

Daar echter bij één dier, »*Rana*'' is aangetoond, dat de geheele of althans het grootste deel van de Müllersche gang uit het peritoneaal-epithelium ontstaat; daar dit evenzeer een enkele maal bij de kip zou zijn gezien; daar verder bij verschillende dieren het peritoneaal-epithelium een kleiner of grooter aandeel neemt aan de vorming der Müllersche gang, zullen wij ook deze waarnemingen in onze beschouwingen moeten opnemen.

Wij mogen gerust aannemen, dat dit verband tusschen Müllersche gang en peritoneaal-epithelium een caenogenetisch is, en ik zou geneigd zijn, het ontstaan van de Müllersche gang uit het peritoneaal-epithelium als zesde phylogenetisch stadium aan de vijf reeds genoemde toe te voegen.

Dat nu deze verschillende fasen in de phylogenie der Müllersche gang bij verschillende dieren met ongelijke snelheid zullen worden doorloopen, kan men zich gemakkelijk denken en dat dus

bij het eene dier het uit de Wolffsche gang ontstaande deel vrij plotseling overgaat in het van het peritoneaal-epithelium afkomstige (Hoffmann's Anuren), terwijl bij andere dieren de onafhankelijke ontwikkeling der Müllersche gang lang blijft bestaan (Reptiliën) kan geen bezwaar tegen deze voorstelling zijn.

Er is in dit laatste nog veel onzekers en misschien zal het later blijken, eenigszins anders te zijn, dan ik het mij voorstelde.

Gebruikte ik voor mijn beschouwingen over andere punten alleen vaststaande feiten, hier moest ik me tevreden stellen met de halve waarnemingen van Wiedersheim en Amann, om daaraan een overgang te ontleenen van de zelfstandig groeiende Müllersche gang naar die, welke geheel uit het peritoneaal-epithelium ontstaat (Macbride).

Doch al moge het ook blijken, dat in deze hypothese een wijziging zal moeten worden gebracht, het kan toch nooit kwaad, dat ieder onderzoeker neerschrijft, wat hem waarschijnlijk of zelfs maar mogelijk toeschijnt, mits hij »waarneming" en »verklaring", »feiten" en »theorieën" scherp uiteenhoudt, zooals ik gepoogd heb te doen.

Het gelukt toch vooral dan, nieuwe feiten te vinden, wanneer men die op grond van een theorie, gebaseerd op reeds bekende feiten, heeft verwacht.

Ik zelf heb dit ondervonden en zou veel over het hoofd hebben gezien, als ik het niet van te voren waarschijnlijk had geacht en er dus in een bepaalde richting naar had gezocht. Dit is juist, wat ik een geleerde eens hoorde zeggen:

»Man sieht nur das, was man zuvor mit seinem geistigen Auge »gesehen" hat."

NASCHRIFT.

Deze verhandeling werd oorspronkelijk geschreven als antwoord op een door de Faculteit der Geneeskunde te Groningen uitge-

schreven prijsvraag. Het was mij een groote voldoening in Juni 1893 te vernemen, dat dit antwoord door genoemde Faculteit der bekroning was waardig gekeurd.

Mijn proefschrift is in inhoud volkomen hetzelfde gebleven; in den vorm heb ik vele veranderingen gebracht, die mij verbeteringen toeschijnen en die, naar het mij voorkomt, ook kunnen bijdragen tot het aannemelijk maken van sommige mijner theoretische beschouwingen, die ik in het antwoord op de prijsvraag misschien niet in gelukkigen vorm gegoten heb.

Aldus hoop ik, dat het mij gelukt zijn zal, overal duidelijk te zijn, wat ik blijkens het »oordeel" der Groningsche Faculteit in mijn oorspronkelijk stuk niet altijd schijn te zijn geweest. Het zij mij daarom vergund omtrent enkele bezwaren, die de Faculteit tegen sommige mijner beschouwingen maakte, een enkel woord ter opheldering hieraan toe te voegen.

Het zou kunnen schijnen, dat ik te ver ga, wanneer ik de stelling uitspreek: »men mag geen resultaat van eenig onderzoeker wantrouwen, zoolang men niet de bron der fout kan aanwijzen." Ik meen intusschen, dat deze stelling, op p. 87 afgedrukt, wel te verdedigen is in het verband, waarin zij staat. De uitdrukking komt mij zelf thans minder gelukkig voor, doch de bedoeling (nl. dat men geen waarneming mag wantrouwen, tenzij in de wijze, waarop die waarneming wordt meegedeeld, een reden voor dat wantrouwen is aan te wijzen, m. a. w. dat het niet geoorloofd is, aan de juistheid van een waarneming te twifelen, alleen, omdat zij niet overeen te brengen schijnt met een bepaalde theorie) is, dunkt mij, wel duidelijk, wanneer ik die woorden met eenigen nadruk voorhoud aan Minot, die bij het maken zijner gevolgtrekkingen de uitkomsten van Balfour en Sedgwick, Fürbringer en Hoffmann over het hoofd ziet, zonder daarvoor reden te geven. Hier worden dus waarnemingen van vier onderzoekers, die hun sporen als »waarnemer" hebben verdiend en die als steun voor de door hen medegedeelde feiten bovendien zeer duidelijke teekeningen geven, als niet bestaande (of als den schrijver onbekend?) ter zijde gelaten. In deze wijze van handelen staat Minot niet alleen; ik

zou nog meer sterke voorbeelden uit de litteratuur over de Müllersche gang kunnen aanhalen.

Men mag het niet overeenkomen eener waarneming met eene theorie misschien dan als grond tegen de betrouwbaarheid der waarneming aanvoeren, wanneer het een bacteriologisch of chemisch onderzoek betreft, waar het onmogelijk is alle factoren, die in het spel kunnen komen, te overzien; dat men echter deze wijze van handelen niet mag gebruiken bij dergelijke eenvoudige, topographische zaken, als de ligging van twee gangen ten opzichte van elkaar, zal wel ieder mij toegeven. Hier moet elk medegedeeld feit op zich zelf worden beoordeeld, onafhankelijk van elke theorie. Kan men dan in de wijze, waarop een waarneming wordt medegedeeld, in het onduidelijke der teekeningen of meer nog in de afwezigheid daarvan, of in de methode van onderzoek geen grond vinden aan de juistheid dier waarneming te twijfelen, dan meen ik, dat met die waarneming ook rekening dient te worden gehouden.

Als conclusie van deze (in het antwoord op de prijsvraag niet neergeschreven) redeneering, formuleer ik dan den reeds aangehaalden volzin: »men mag geen resultaat van eenig onderzoeker wantrouwen, zoolang men niet de bron der fout kan aanwijzen". Ik geloof niet, dat ik thans nog den indruk zal hebben achtergelaten, alsof ik alles wil aannemen, wat als een feit wordt voorgesteld.

De reden, dat ik er zooveel aan hecht, om de juistheid dezer stelling te verdedigen, is deze, dat ik met deze stelling als grondslag elk in de litteratuur medegedeelde waarneming op zich zelf aan kritiek heb onderworpen en aldus meende gerechtigd te zijn tot mijné conclusie, dat bij verschillende dieren de Müllersche gang zich op verschillende wijze ontwikkelt. Nu ik genoemde stelling als »grond mijner beschouwingen" beter in het licht heb gesteld, zal men misschien ook meer geneigd zijn, de daarop gebaseerde conclusie aan te nemen.

Zelfs meende ik verder te moeten gaan en sprak, al weer dezelfde stelling als uitgangspunt nemende, de overtuiging uit,

dat de Müllersche gang zich zelfs op verschillende wijze ontwikkelt bij variëteiten eener zelfde species en schreef dit toe aan den invloed van het domesticeeren.

Tegen deze conclusie heeft de Faculteit groote bezwaren. Zij meent, dat dezelfde waarnemingen ook nog op andere wijze zouden kunnen worden verklaard.

Hierdoor heb ik mij genoodzaakt gezien, mijne beschouwingen over huisdieren wat uitvoeriger te geven, te meer daar het mij thans eerst bleek, dat reeds meerdere anderen vóór mij aan een dergelijken invloed hadden gedacht als oorzaak van de tegenstrijdige resultaten van verschillende onderzoekers bij representanten derzelfde species en ik deze dus meende te moeten citeeren. Dat ik vóór het schrijven dezer uitbreiding ook zeer ernstig de door de Faculteit te Groningen aangeduide hypothese heb overdacht, en overwogen, of er iets voor en wat er tegen pleitte, behoeft nauwelijks gezegd te worden.

AANGEHAALDE LITTERATUUR.

1. Amann. — Beiträge zur Morphogenese der Müller'schen Gänge und über accessorische Tubenostiën. Arch. f. Gynaekologie. Bd. 42. 1892.
2. Balfour. — Elasmobranch fishes 1878.
3. Balfour and Sedgwick. — On the existence of a head-kidney in the embryo chick and certain points in the development of the Müllerian duct. Quart. journ. of microsc. science. 1879.
4. Beard. — The inter-relationships of the Ichthyopsida. A contribution to the Morphology of Vertebrata. Anatom. Anzeiger. 1890 S. 146—159 und 179—188.
5. Bornhaupt. — Untersuchungen über die Entwicklung des Urogenitalsystems beim Hühnchen. Dissertatio. Dorpat. 1867.
6. Braun. — Das Urogenitalsystem der einheimischen Reptiliën. Arb. a. d. Zool. Zoot. Instit. z. Würzburg 1877—78.
7. Burger. — De ontwikkeling van de Müllersche gang bij vogels. Tijdschrift der Nederlandsche dierkundige vereeniging. October 1892.
8. Egli. — Zur Entwicklung des Urogenitalsystems beim Kaninchen. Dissertatio. Basel 1876.
9. Felix. — Die erste Anlage des Excretionssystems des Hühnchens. Festschrift. Zürich 1891.
10. Fürbringer. — Zur vergleichenden Anatomie und Entwicklungsgeschichte der Excretionsorgane der Vertebraten. Morphol. Jahrb. Bd. IV. 1878.
11. Gasser. — Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Allantois der Müller'schen Gänge und des Afters. Habilitationsschrift 1874.
12. Hensen. — Beobachtungen über die Befruchtung und Entwicklung des Meerschweinchens. Zeitschr. f. Anatomie und Entw. gesch. v. Hs u. Braune. Bd. I. 1876.
13. Hertwig. — Lehrbuch der Entwicklungsgeschichte des Menschen und der Wirbeltiere. Jena 1888.
14. Hertwig. — Idem 1893.
15. Hoffmann. — Zur Entwicklungsgeschichte der Urogenitalorgane bei den Anamnia. Zeitschr. f. Wissensch. Zool. Bd. 44. 1886.
16. Hoffmann. — Zur Entwicklungsgeschichte der Urogenitalorgane bei den Reptiliën. Zeitschr. f. Wissensch. Zool. Bd. 48. 1889.

17. Hoffmann. — Etude sur le développement de l'appareil urogénital des Oiseaux. Verhandelingen der koninklijke Akad. v. Wetensch. te Amsterdam. Tweede sectie. Deel I, n^o 4. 1892.
- 17a. Hoffmann. — Die Bildung des Mesoderms, die Anlage der Chorda dorsalis und die Entw. des Canalis Neurentericus bei Vogelembryonen. Veröffentl. d. d. Königl. Akad. der Wissensch. zu Amsterdam 1883.
18. Janosik. — Histologisch-embryologische Untersuchungen über das Urogenit. Syst. Sitz. ber. d. kaiserl. Akad. v. Wissensch. in Wien. Mathem. naturw. kl. Bd. 91. 3e Abtheilung 1885.
19. Janosik. — Bemerkungen über die Entwicklung des Genitalsystems. Idem. Bd. 94. 3e Abtheilung 1890.
20. Jungersen. — Beiträge zur Kenntniss der Entw. d. Geschlechtsorg. b. d. Knochenfischen. Arb. a. d. Zool. Zoot. Instit. z. Würzburg. Bd. 9. 1889—90.
21. Kapff. — Untersuchung über das Ovarium und dessen Beziehungen zum Peritoneum. Arch. für Anat. und Physiol. von Reichert und du Bois-Reymond 1872.
22. Kölliker. — Entwickl. gesch. des Menschen u. der höheren Thiere 1879.
23. Kollmann. — Ueber Verbindungen zwischen Coelom u. Nephridium. Festschrift. Basel 1882.
24. Macbride. — The development of the Oviduct in the Frog. Quart. journal of microsc. science 1892.
25. Von Mihalkovics. — Untersuchung über die Entw. des Harn- und Geschlechtsapparates bei den Amnioten. Internat. Monatsschrift für Anat. und Histologie. Bd II. 1885.
26. Minot. — Human Embryology. New-York 1892.
27. Mollier. — Ueber die Entwicklung des Vornierensystems b. d. Amphibien. Arch. f. Anat. u. Physiol. 1890.
28. Nagel. — Ueber die Entw. des Urogenitalsystems des Menschen. Arch. f. microsc. Anat. Bd. 34.
29. Renson. — Contribution à l'embryologie des organes d'excrétion des oiseaux et des mammifères. Bruxelles 1883.
30. Renson. — Recherches sur le rein céphalique et le corps de Wolff chez les oiseaux et les mammifères. Arch. f. microsc. Anat. Bd 22. 1883.
31. Romiti. — Ueber den Bau des Eierstockes und des Wolffschen Ganges. Arch. f. microsc. Anat. Bd. 10. 1874.
32. Rückert. — Ueber die Entstehung der Excretionsorgane bei Selachiern. Arch. f. Anat. u. Physiol. 1888.
33. Semon. — Studien über den Bauplan des Urogenitalsystems der Wirbelthiere. Jenaische Zeitschr. f. Naturw. 1892.
34. Semper. — Das Urogenitalsystem der Plagiostomen und seine Bedeutung für das der übrigen Wirbelthiere. Arb. a. d. Zool. Zoot. Instit. zu Würzburg. Bd. II. 1875.
35. Sernoff. — Zur Frage über die Entwicklung der Samenröhrchen des Hodens und des Müller'schen Ganges. Centr. bl. für medic. Wissensch. 1874.

36. Siemerling. — Beiträge zur Embryologie der Excretionsorgane des Vogels.
Dissertatio. Marburg 1882.
37. Waldeyer. — Eierstock und Ei. 1870.
38. Wiedersheim. — Ueber die Entwicklung des Urogenital-apparates bei
Krokodilen und Schildkröten. Arch. f. microsc. Anat. Bd. 36. 1890.
39. Van Wijhe. — Ueber die Mesodermsegmenten des Rumpfes und die Ent-
wicklung des Excretionssystems bei Selachiern. Arch. f. microsc. Anat.
Bd. 33. 1889.

VERKLARING DER PLATEN.

- V. card. = Vena cardinalis.
M. g. = Müllersche gang.
W. g. = Wolffsche gang.
p. ep. = peritoneaal-epithelium.
bw. = bindweefsel.

Daar alle embryonen werden gesneden in eene richting, die de wervelkolom loodrecht trof vlak boven de aanhechting der achterste extremiteiten, is het proximale deel van de Müllersche gang altijd dwars, het distale min of meer schuin getroffen.

Tupaia.

(Plaat I; Plaat II figg. 27—33).

- Fig. 1. Dwarse doorsnede van het proximale deel van het Wolffsche lichaam van Tupaia A.
- » 2. Meer distaal gelegen doorsnede van het Wolffsche lichaam van hetzelfde embryo.
- » 3—7. Op elkaar volgende doorsneden van het proximale deel van het linker Wolffsche lichaam van Tupaia B. (Eerste aanleg van het ostium abdominale der Müllersche gang).
- » 8—10. Op elkaar volgende doorsneden der rechterzijde van hetzelfde embryo.
- » 11—17. Serie doorsneden met den aanleg van het ostium abdominale van de Müllersche gang en het proximale deel dier gang van Tupaia D.
- » 18—26. Seriën doorsneden der beide zijden van Tupaia E. Links (figg. 18—20) van af het ostium distaalwaarts; rechts (figg. 21—26) meer proximaal beginnend tot daar, waar het ostium zijn grootste diepte heeft.
- » 27. Reconstructie van den eersten aanleg van het ostium abdominale der Müllersche gang van Tupaia C.
- » 28. Reconstructie van het ostium van Tupaia D.
- » 29. Reconstructie van het ostium en het proximale deel der Müllersche gang van Tupaia E.
- » 30. Einde der rechter Müllersche gang van Tupaia F.
- » 31 en 32. Op elkaar volgende doorsneden met het einde der linker Müllersche gang van Tupaia G, dicht bij den sinus urogenitalis.
- » 33. Einde der rechter Müllersche gang van hetzelfde embryo.

Talpa.

(Plaat II figg. 34—49).

- Fig. 34—36. Drie op elkaar volgende doorsneden door den aanleg van het ostium der Müllersche gang van Talpa C.
- » 37—43. Serie doorsneden van het linker ostium abdominale tot aan het einde der Müllersche gang van Talpa E.
 - » 44—47. Müllersche gang der rechter zijde van hetzelfde embryo.
 - » 48 en 49. Doorsneden door de beide Wolffsche gangen en het einde der Müllersche gangen vlak boven den sinus urogenitalis; ontleend aan Talpa G.

Erinaceus.

(Plaat II figg. 50—53; Plaat III figg. 54—62).

- » 50 en 51. Doorsneden door het linker Wolffsche lichaam met den aanleg der Müllersche gang, vlak beneden het ostium abdominale; ontleend aan Erinaceus C.
- » 52—56. Een dergelijke serie der rechter zijde van een ander embryo van hetzelfde stadium.
- » 57—59. Doorsneden door het Wolffsche lichaam met de Müllersche gang en haar einde, van Erinaceus D.
- » 60. Müllersche gang, eenige doorsneden distaal van het ostium, van Erinaceus E.
- » 61. Müllersche gang van hetzelfde embryo in een lager gedeelte.
- » 62. Einde der rechter Müllersche gang van Erinaceus G.

Sorex.

(Plaat III figg. 63—65).

- » 63 en 64. Op elkaar volgende doorsneden door het einde der Müllersche gang van Sorex E.
- » 65. Einde der Müllersche gang van Sorex G.

Lepus cuniculus.

- » 66 en 67. Einde der linker en rechter Müllersche gang van een konijn-embryo van 15 dagen.

Mus musculus.

- » 68—75. Doorsneden door het Wolffsche lichaam van af het ostium abdominale tot aan het einde der Müllersche gang; ontleend aan embryo b der witte muis.
 - » 76—79. Doorsneden door het Wolffsche lichaam met ostium abdominale en Müllersche gang van een embryo der grijze muis.
-

E R R A T U M.

Bl. 36, reg. 11 staat: fig. 58; lees: figg. 58 en 59.

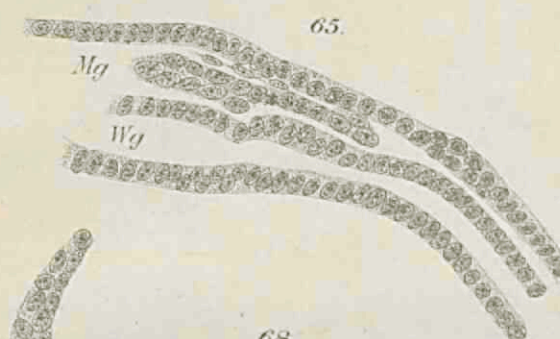
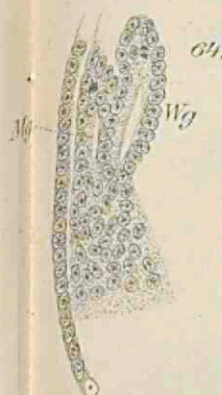
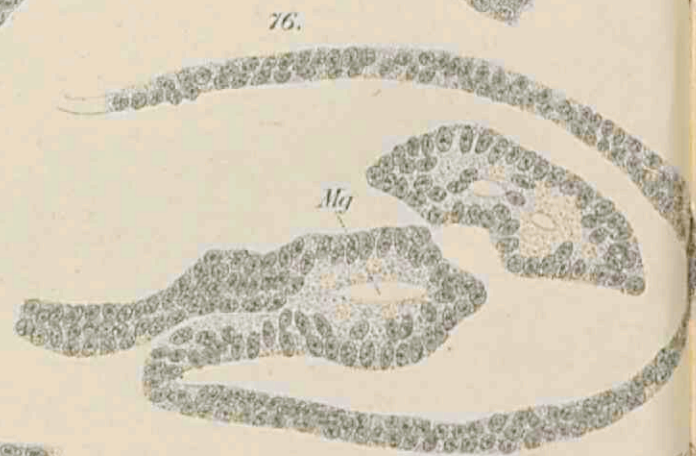
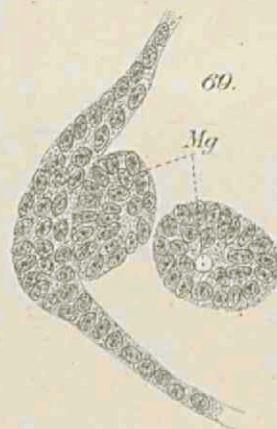
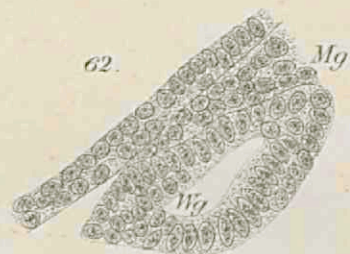
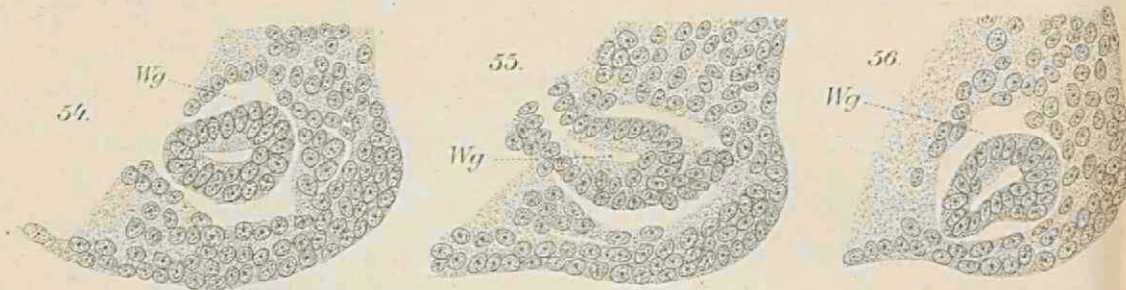




A. M. Vigeliuss del.

P.W.M. Trap impr.

A.J.J. Wendel lith.



STELLINGEN.

STELLINGEN.

I.

Huisdieren zijn geen geschikt materiaal voor embryologisch onderzoek.

II.

Men mag niet twijfelen aan de juistheid eener waarneming, tenzij in de wijze, waarop het op grond van die waarneming geconstateerde feit wordt medegedeeld, reden voor dien twijfel is aan te wijzen.

III.

De bekende uitspraak »Eine falsche Hypothese ist immer besser als gar keine» geldt alleen voor hen, die het in stelling II uitgedrukte principe consequent toepassen.

IV.

Het onderscheiden van Venae centrales en Venae sublobulares in de lever heeft geen grond; de naam »sublobulares» is bovendien verkeerd.

V.

Het is wenschelijk, dat de scheiding tusschen endothelium en epithelium streng worde gehandhaafd.

VI.

De voorniergang der Vertebrata moet worden afgeleid uit de peribranchiale ruimte van Amphioxus.

VII.

De Selachiërs zijn minder primitief dan tot nog toe door velen (b. v. Rabl) werd aangenomen.

VIII.

De contractie-golf in het hart gaat zonder tusschenkomst van zenuwvezelen (van spiervezel op spiervezel) van de voorkamer op de kamer over.

IX.

Voor den medicus is kennis van Zoölogie van meer belang dan kennis van Botanie.

X.

L'élément essentiel et primordial d'une inflammation typique consiste en une réaction des phagocytes contre l'agent nuisible (Metschnikoff).

XI.

Immunitet voor infectieziekten berust deels op phagocytose, deels op bactericide werking van het bloedplasma.

XII.

Thoma's opvatting der arteriosclerose is niet in staat de daarbij voorkomende anatomische afwijkingen te verklaren.

XIII.

Korotneff heeft ongelijk, wanneer hij meent, dat het thans bekende omtrent het voorkomen van op parasieten gelijkende lichaampjes in carcinomen reeds het recht geeft, de maligniteit van het carcinoom als door parasieten veroorzaakt te beschouwen.

XIV.

Inspuitingen volgens Brown-Séguard verdienen ruime toepassing.

XV.

Bij acute Morbus Brightii beproeve men in de eerste plaats methyleenblauw.

XVI.

Transfusie volgens de methode van von Ziemssen verdient aanbeveling.

XVII.

In alle gevallen van tumor cerebri beproeve men den tumor te verwijderen, tenzij een tuberkel, gumma, glioom of een metastatisch gezwel moet worden aangenomen.

XVIII.

Het voordeelig effect der laparotomie bij peritonitis tuberculosa berust op de inwerking der zuurstof op tuberkelbacillen.

XIX.

Bij eclampsie verdient, wanneer het supravaginale deel van de cervix reeds is verwijld, extractie na diepe cervix-incisies volgens Dührssen de voorkeur boven sectio caesarea.

XX.

Bij myopie van hoogen graad verwijdere men de lens.

XXI.

Het is wenschelijk, dat in alle rechtbanken minstens één persoon zitting heeft, die kennis heeft van Psychiatrie.

XXII.

Water uit Norton-pompen verdient in het algemeen de voorkeur boven gefiltreerd rivierwater, tenzij de Staat de zorg voor het laatste op zich neemt.

XXIII.

Een belangrijke vermindering van het aantal lijders aan tuberculose en myopie kan slechts op één wijze worden verkregen: »beperking van het aantal schooluren der kinderen.”

