
DE ONTWIKKELING

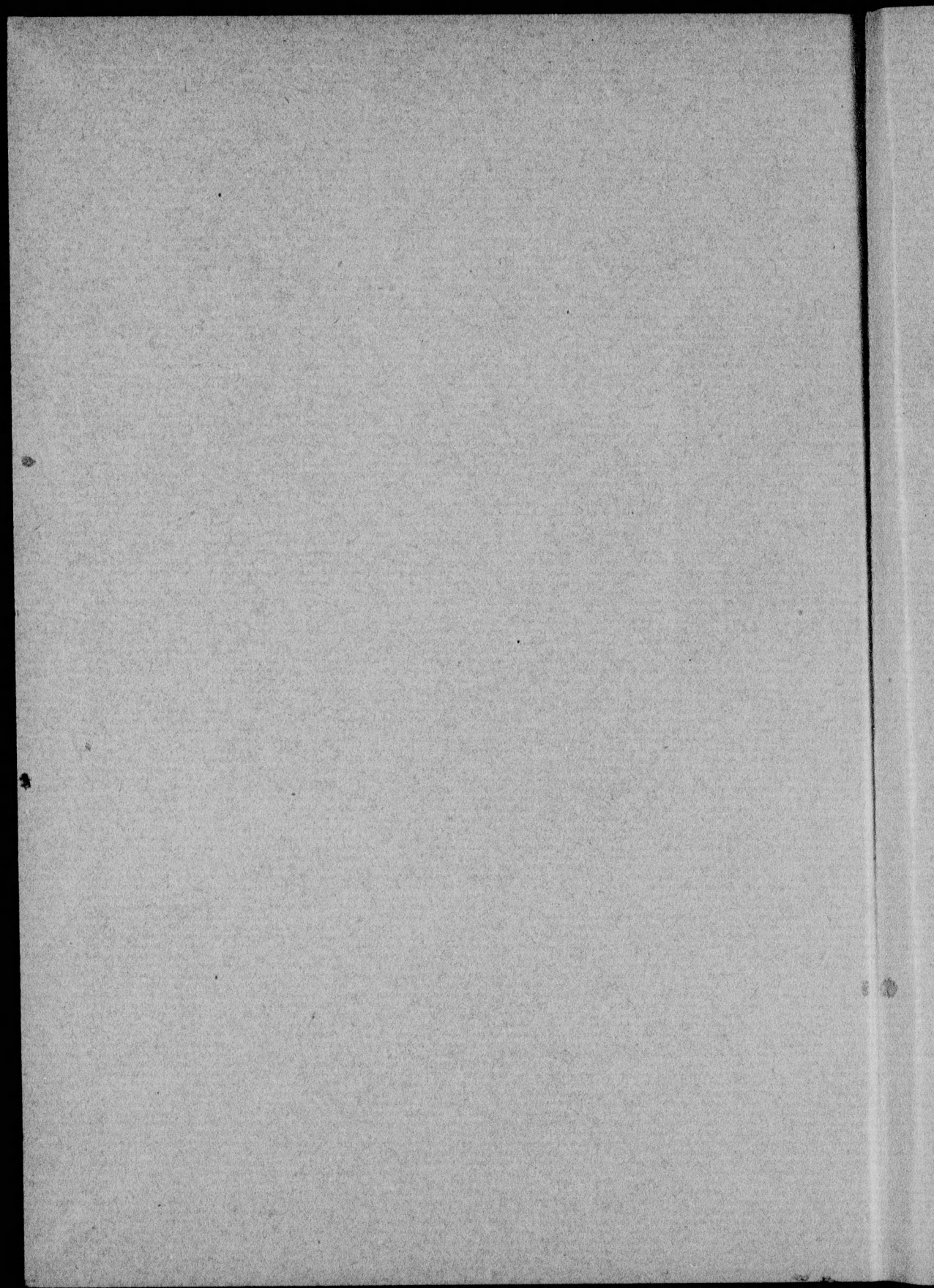
VAN DE

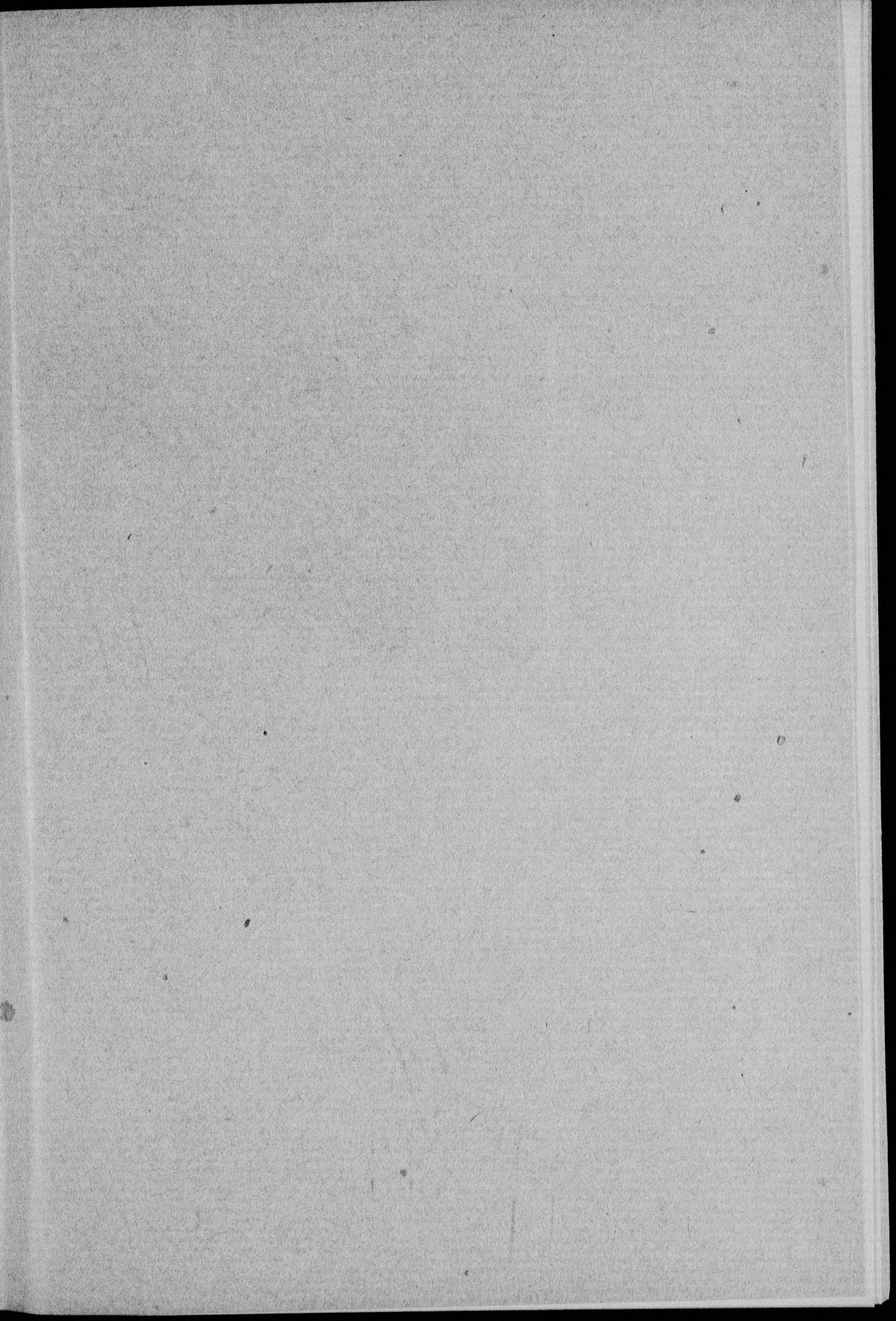
MÜLLERSCHE GANG

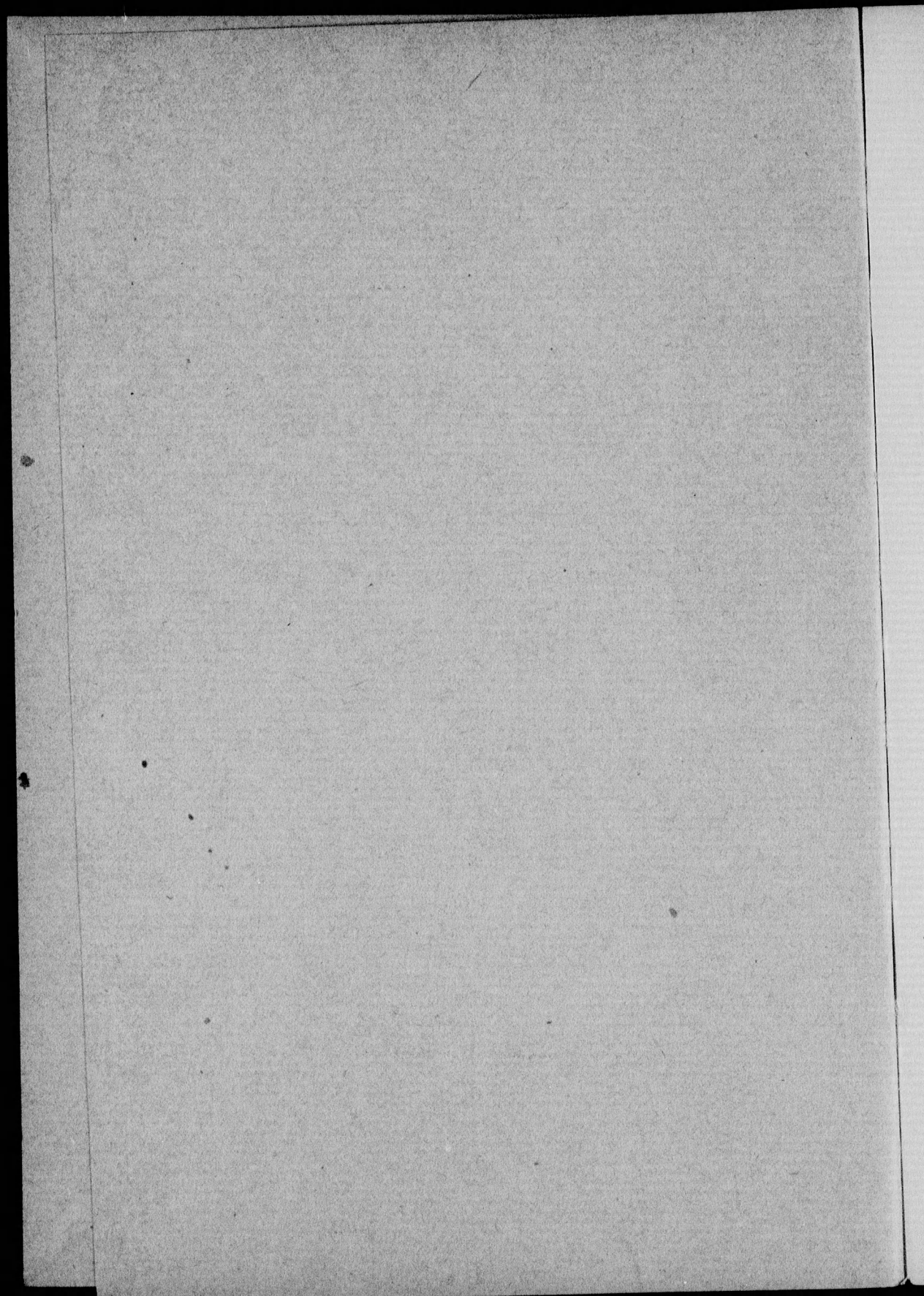
BIJ DE

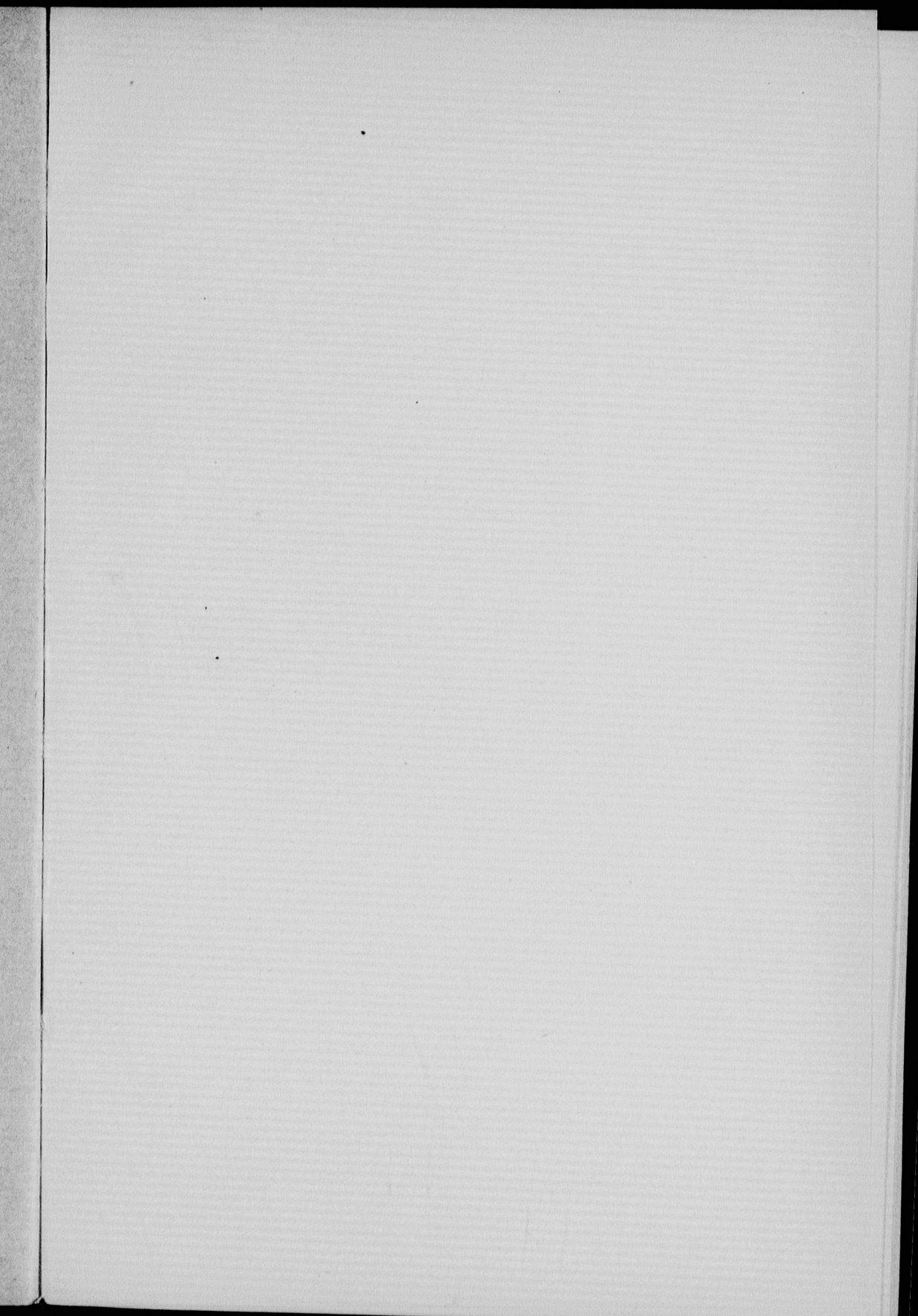
EEND EN DE BERGEEND,

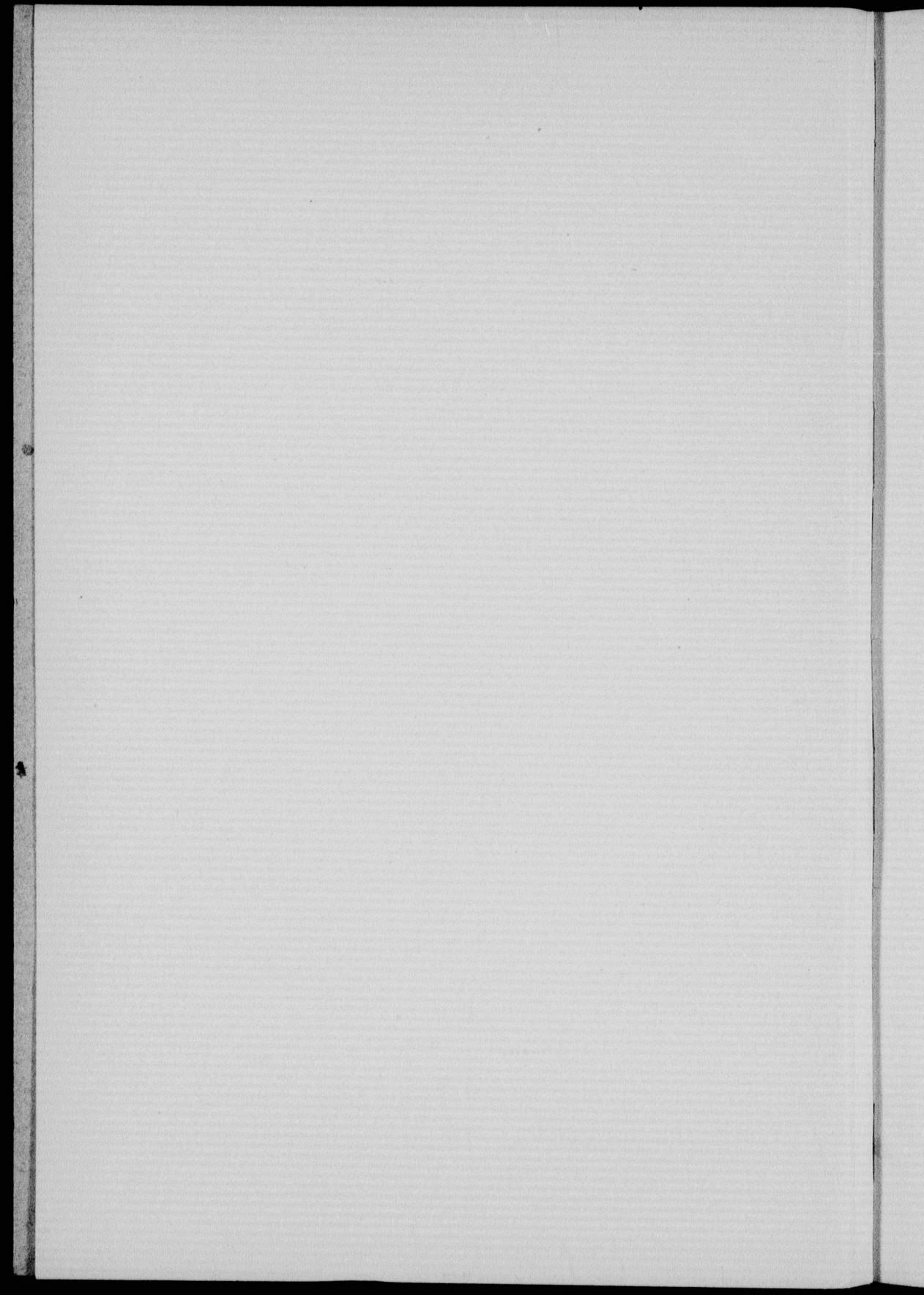
VERGELEKEN MET DE WAARNEMINGEN VAN ANDERE ONDER-
ZOEKERS BIJ VERSCHILLENDE AMNIOTEN.





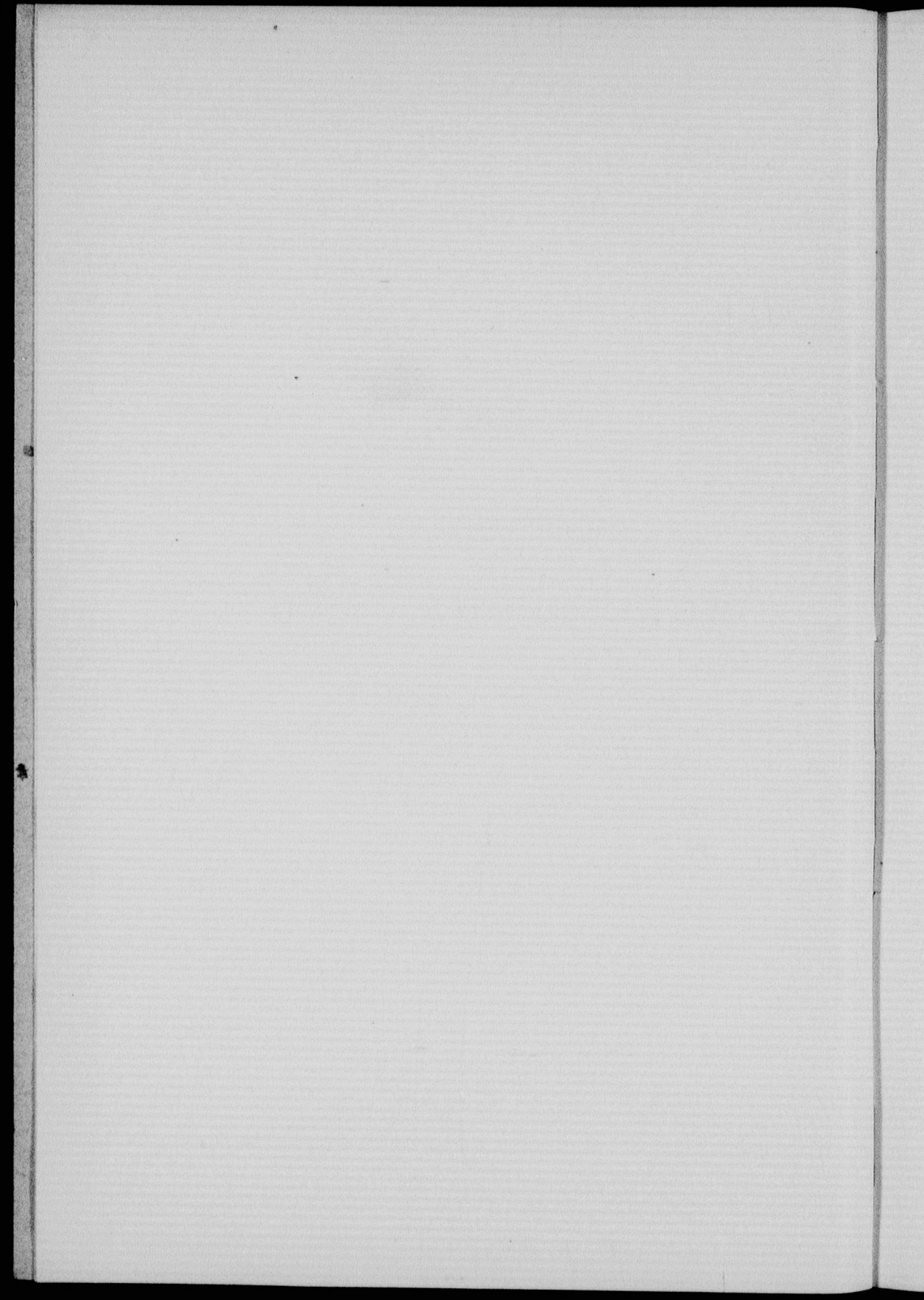






DE ONTWIKKELING
VAN DE
MÜLLERSCHE GANG

BIJ DE
EEND EN DE BERGEEND,
VERGELEKEN MET DE WAARNEMINGEN VAN ANDERE ONDERZOEKERS
BIJ VERSCHILLENDE AMNIOTEN.



Wiss Leiden 1894

DE ONTWIKKELING
VAN DE
MÜLLERSCHE GANG
BIJ DE
EEND EN DE BERGEEND,

VERGELEKEN MET DE WAARNEMINGEN VAN ANDERE ONDERZOEKERS
BIJ VERSCHILLENDE AMNIOTEN.

ACADEMISCH PROEFSCHRIFT,
TER VERKRIJGING VAN DEN GRAAD VAN
DOCTOR IN DE PLANT- EN DIERKUNDE,
AAN DE RIJKS-UNIVERSITEIT TE LEIDEN,

OP GEZAG VAN DEN RECTOR-MAGNIFICUS

Mr. S. J. FOCKEMA ANDREAE,
Hoogleeraar in de Faculteit der Rechtsgeleerdheid,

VOOR DE FACULTEIT TE VERDEDIGEN

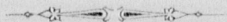
op Zaterdag den 23 Juni 1894

des namiddags te 3 uren,

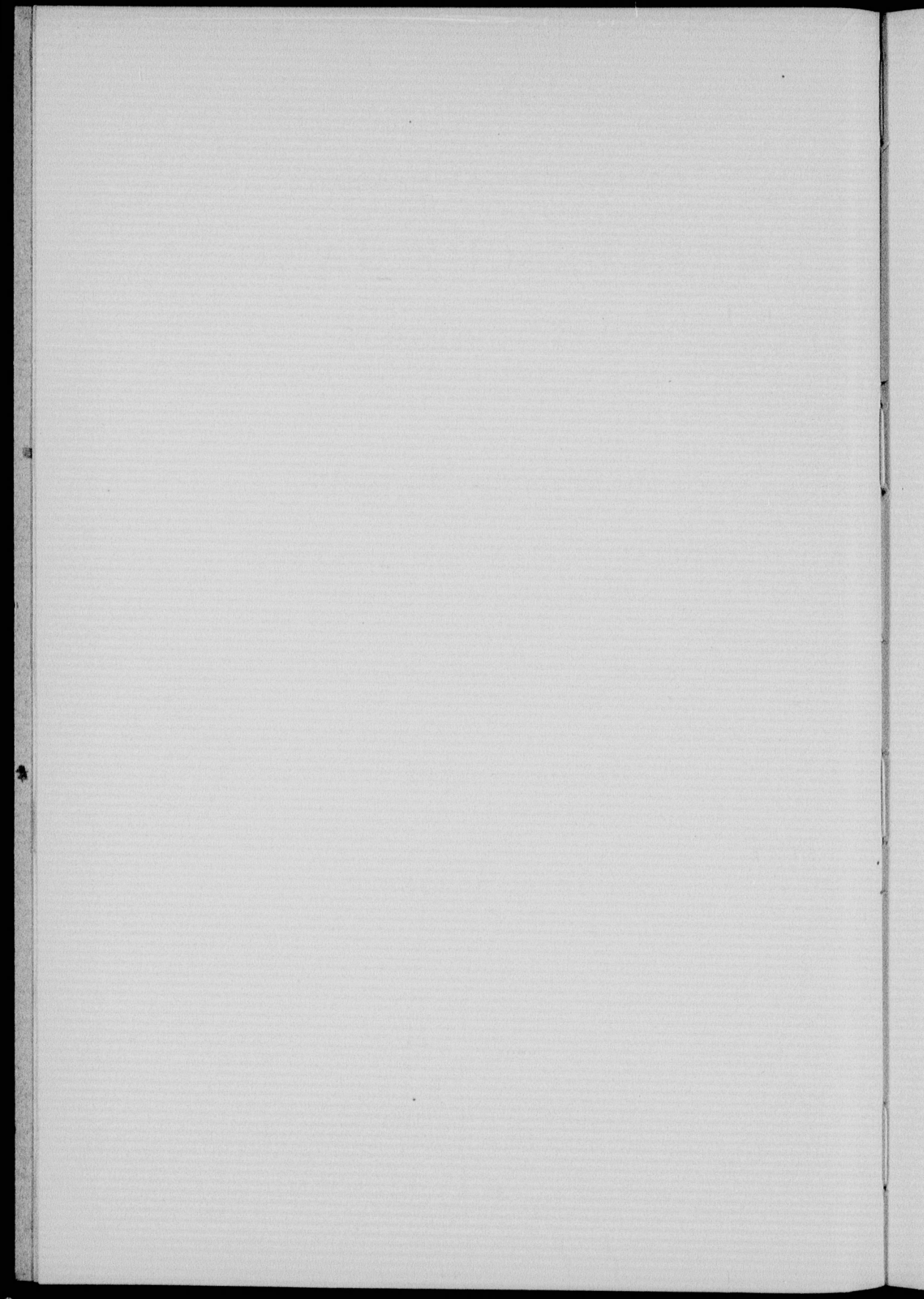
DOOR

HUIBERT BURGER,

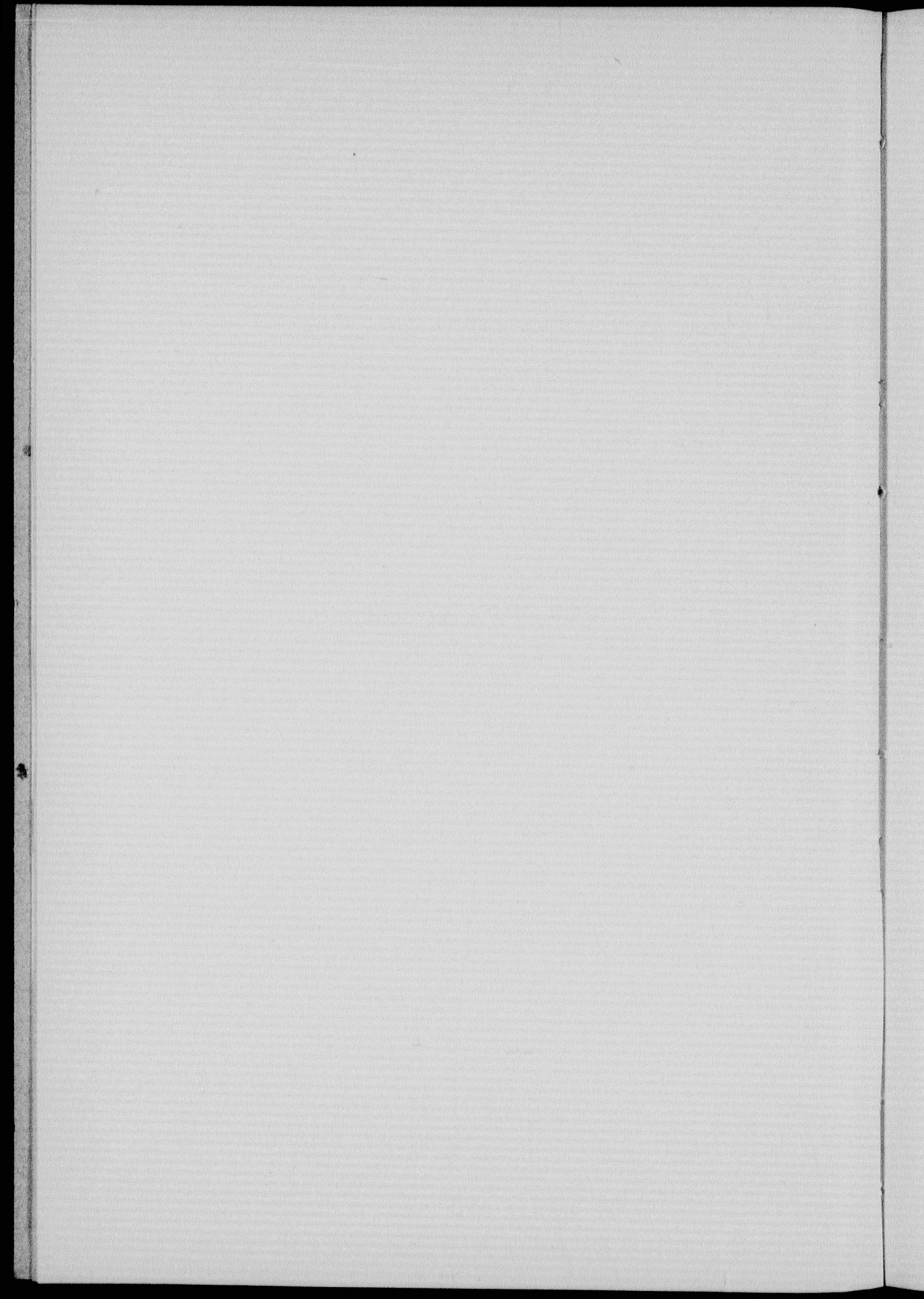
GEBOREN TE GOUDA.



LEIDEN. — E. J. BRILL.
1894.

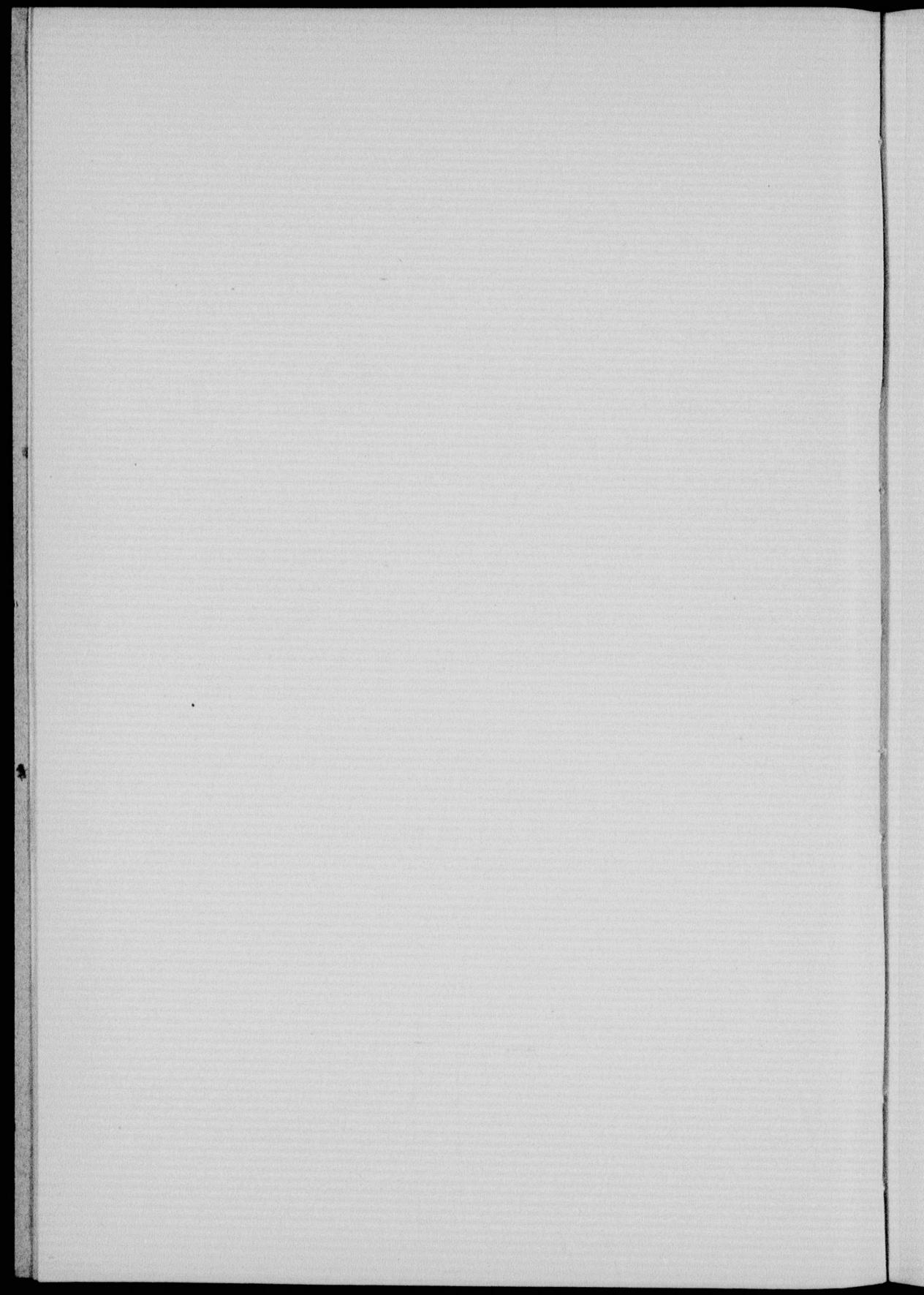


AAN MIJN VADER.



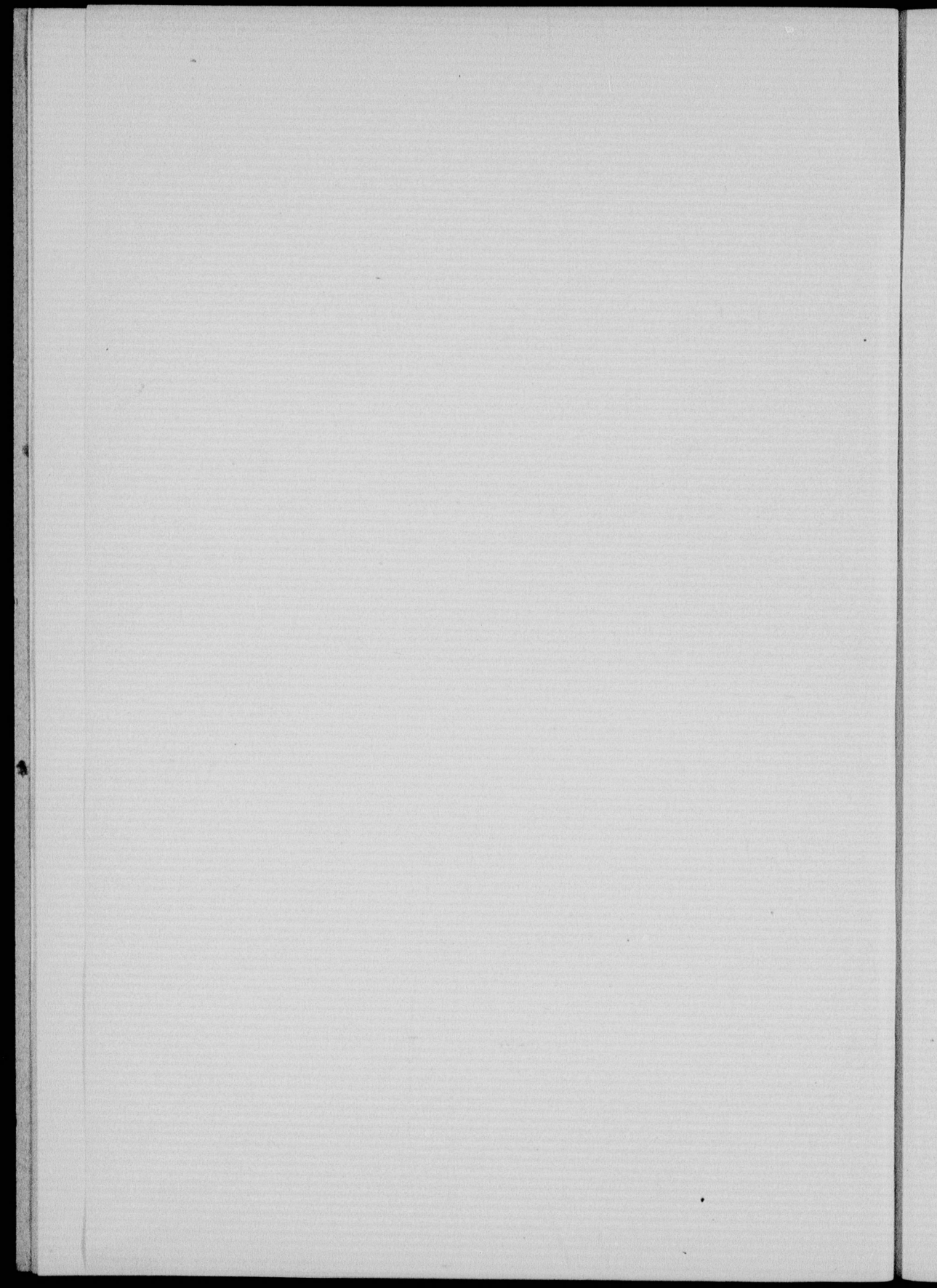
In het voorjaar 1891 vestigde Prof. Dr. J. W. VAN WIJHE mijne aandacht op de onzekerheid, die er nog steeds heerscht omtrent de wijze, waarop bij de amniote gewervelde dieren de Müllersche gang ontstaat, en stelde hij mij voor door een vernieuwd onderzoek de oplossing van deze vraag tot onderwerp voor mijn Proefschrift te kiezen. Tevens bood hij mij de gelegenheid aan, *op het laboratorium voor Anatomie van de Rijks-Universiteit te Groningen* mijne onderzoekingen te doen, waarbij ik voor zoover noodig van zijn steun kon verzekerd zijn.

Dankbaar aanvaardde ik zijn aanbod, en ik kan niet nalaten hier openlijk nogmaals mijn hartelijken dank uit te spreken, niet alleen voor de onbekrompen mildheid, waarmee hij alle hulpmiddelen te mijner beschikking stelde, maar vooral ook voor de onafgebroken door Z. H. G. betoonde vriendschappelijke belangstelling in mijn geheele onderzoek.



INHOUD.

	Bladz.
Inleiding	1.
I. Over de wijze, waarop de Müllersche gang voortgroeit, nadat het eerste gedeelte gevormd is	9.
II. Over de wijze, waarop de abdominale opening van de Müllersche gang gevormd wordt	29.
III. Over de beteekenis van de epitheelverdikking aan de oppervlakte der oernier, ter plaatse waar de Müllersche gang voortgroeit . .	43.
IV. Vergelijking met vroegere waarnemingen bij Amnioten, en gevolgtrekkingen uit het beschrevene af te leiden	50.
Naschrift	63.
Literatuur	70.
Verklaring der figuren op Plaat I—III	72.



INLEIDING.

De Müllersche gang, de latere eileider, komt bij de meeste gewervelde dieren in den embryonalen toestand bij beide sexen voor, als eene buis, die dicht naast en evenwijdig aan de oerniergang (= segmentaalgang of Wolffsche gang) voortloopt. Het kop-uiteinde mondt met eene trechtervormige opening in de lichaamsholte, terwijl het staart-uiteinde met den einddarm in gemeenschap staat.

De wijze nu, waarop zich deze Müllersche gang bij de verschillende gewervelde dieren vormt, is nog niet met voldoende zekerheid bekend. Hierop wordt met nadruk gewezen in den derden druk van het leerboek der ontwikkelings-geschiedenis van O. HERTWIG 1890 ¹⁾ pp. 310—314, ongeveer in deze woorden:

»Terwijl de lagere gewervelde dieren, meer bepaaldelijk de *Selachiërs*, dienaangaande na de onderzoekingen van SEMPER, BALFOUR en HOFFMANN geen twijfel meer overlaten, zijn de onderzoekers van *Kruipende dieren*, *Vogels* en *Zoogdieren* niet tot overeenstemmende resultaten gekomen.

1) Dr. OSCAR HERTWIG, Lehrbuch der Entwicklungsgeschichte des Menschen und der Wirbelthiere. Dritte Auflage. Jena, 1890. Ook in den intusschen verschenen *vierden* druk, drukt hij zich ongeveer op gelijke wijze uit.

»Bij de *Selachiërs* ontstaat de Müllersche gang uit de oerniergang. Deze namelijk verwijdt zich, krijgt op de doorsnede een ovalen vorm en vertoont dan in hare dorsale en ventrale helft een verschillend maaksel. In de dorsale helft monden de oernierbuisjes uit; terwijl van de ventrale helft, die onmiddellijk aan het peritoneaal-epitheel grenst, de wand sterk in dikte toeneemt. Daarop ontstaat tusschen beide deelen eene afscheiding, die op geringen afstand van het kopuiteinde begint en zich staartwaarts voortzet tot aan de uitmonding in den einddarm. Het dorsale produkt van deze splitsing is de blijvende oerniergang; deze is aanvankelijk wijder en blijft de urinebuisjes opnemen. Ventraal tusschen deze en het epitheel der lichaamsholte ligt de Müllersche gang, die eerst slechts eene geringe holte vertoont, maar later veel wijder wordt. Bij de splitsing behoudt deze laatste het voorste gedeelte van de oorspronkelijke gang geheel; welk gedeelte als voornier beschreven, door een wimpertrechter in de lichaamsholte uitmondt. Deze trechter wordt het ostium abdominale tubae.

»Van de *Kruipende dieren*, *Vogels* en *Zoogdieren* geven de meeste onderzoekers aan, dat ze eene dergelijke splitsing niet hebben waargenomen. Naar hunne voorstelling ontstaat hier de Müllersche gang door instulping van het peritoneaal-epitheel geheel zelfstandig, onafhankelijk van de oerniergang.

»Onder deze gegevens zouden de Müllersche gangen van Anamniën en Amnioten, hoewel ligging, vorm en functie dezelfde zijn, toch geen homologe organen voorstellen, daar zij een verschillenden ontwikkelingsgang volgen.

»Nu zijn echter enkele onderzoekers (BALFOUR en SEDGWICK) tot een resultaat gekomen, meer overeenstemmend met hetgeen van de *Selachiërs* bekend is. Zij onderscheiden aan de Müllersche gang bij de *Vogels* eveneens eene voorste afdeeling, die door instulping van het peritoneaal-epitheel ontstaat en die zij als »voornier'' beschouwen, en een veel langer achterst gedeelte, dat door splitsing van den wand van de segmentaalgang gevormd wordt.

»Doch deze waarnemingen hebben latere onderzoekers niet kun-

nen bevestigen. Evenwel zijn zij onderling ook niet geheel eenstemmig, daar enkelen (WIEDERSHEIM, 1890) aan het daar ter plaatse sterk verdikte peritoneaal-epitheel eene meer belangrijke rol in de vorming van de Müllersche gang meenen te moeten toekennen."

Een herhaald onderzoek kan dus nog geenszins overbodig worden geacht. Om verschillende redenen komt het mij daarbij wenschelijk voor de vraag te splitsen, en te trachten achtereenvolgens de volgende onderdeelen er van te beantwoorden:

1°. *Op welke wijze groeit de Müllersche gang voort, nadat een gedeelte ervan is gevormd?*

2°. *Welke verschijnselen doen zich voor bij de vorming van het ostium abdominale tubae?*

3°. *Zoo het epitheel der lichaamsholte bij dezen groei niet werkzaam is, wat is dan de beteekenis van de bekende epitheel-verdikking?*

4°. *Welke gevolgtrekkingen zijn er uit het voorgaande af te leiden omtrent de betrekking tusschen het ostium tubae en de voornier?*

Om deze vragen eenigszins volledig te kunnen beantwoorden, ware het noodig een aantal verschillende soorten van *Kruipende dieren*, *Vogels* en *Zoogdieren* te onderzoeken en met elkaar te vergelijken. Om verschillende redenen heb ik mij echter voorloopig beperkt tot een paar soorten van *Vogels*, en wel tot de *Eend* en de *Bergeend* (*Tadorna*).

De eerste reden, die mij tot deze beperking noopte, was dat de van het eiland Rottum ontvangen eieren van verschillende zeevogels, met uitzondering van die van de *Bergeend*, bijna alle niet tot ontwikkeling kwamen. Misschien was de verzending bij de toenmalige groote hitte daaraan schuld. Maar later, bij mijn onderzoek, bleek mij alras, dat ook uit anderen hoofde dergelijke beperking zeer wenschelijk was. Vooral in het tweede Hoofdstuk zal namelijk blijken, dat slechts eene uiterst nauwkeurige vergelijking van minutieuse details in kort opeenvolgende ontwikkelingsstadiën in staat is een goed inzicht te verschaffen in de veranderingen, die er bij de ontwikkeling van het ostium abdominale

plaats grijpen. Hierdoor is eene onderlinge vergelijking van verschillende diersoorten op goeden grondslag eerst dan mogelijk, wanneer ten minste van ééne soort de geheele ontwikkelingsgeschiedenis van het bedoelde orgaan vrij nauwkeurig bekend is. Ik vertrouw, dat de resultaten, die ik bij het onderzoek van de *Eend* heb verkregen, mij hierin rechtvaardigen. Van de *Bergeend* kan ik hier alvast getuigen, dat er tusschen deze en de *Eend* in de ontwikkelingswijze van de Müllersche gang weinig of geen noemenswaard verschil bestaat; waarom ik ter wille van eene zuiverdere voorstelling geene afbeeldingen van deze diersoort heb opgenomen, zoodat alle figuren alleen op de gewone *Eend* betrekking hebben.

Al mijne eieren werden door kippen bebroed. Vooreerst had ik niet de beschikking over eene broedmachine; en ten andere zijn er in het voorjaar zeer gemakkelijk broedsche kippen te krijgen, terwijl er herhaaldelijk verzekerd is, dat het kunstmatig broeden dikwijls abnormiteiten levert, o. a. laatstelijk weder door HOFFMANN (1892) l. c. p. 3, zoodat het broeden door kippen werkelijk veel voor heeft. Neemt men daarentegen alleen de gedurende den broedtijd gevonden eieren zoo als ze zijn, dan mist men daardoor elke aanwijzing omtrent het ontwikkelingsstadium waarin ze verkeerden, en heeft men dus om een bepaald stadium te vinden, zoo niet het toeval bijzonder gunstig is, eene overgrootte hoeveelheid materiaal te verwerken.

Wanneer men eenige eieren gedurende denzelfden tijd heeft laten bebroeden, zijn toch de embryo's gewoonlijk niet even groot. Misschien heeft het eene iets warmer gelegen dan het andere en is daardoor de ontwikkeling wat sneller gegaan, of misschien zijn er andere redenen die dezelfde uitwerking hebben. Hoe dit ook zij, om hieraan tegemoet te komen nam ik in het begin, om ze beter onderling te kunnen vergelijken, van elk groepje embryo's van gelijken broedtijd voor mijn onderzoek telkens het grootste, krachtigst ontwikkelde het eerst, en teekende zoo nauwkeurig mogelijk de lengte op van den kop en van de voorste en achterste ledematen. Hierbij bleek echter zeer groote

afwisseling te bestaan, en wel zoo, dat het verschil in deze drie maten noch onderling, noch met het verschil in broedtijd overeenstemt. Een (betrekkelijk) langdurig bebroed embryo kan een (betrekkelijk) kleinen kop hebben en middelmatige ledematen, enz. Toen ik nu, uit het aantal dwarssneden berekend, de lengte van de Müllersche gang ook aantekende, bleek mij deze laatste reeks getallen veel nauwkeuriger met den broedtijd overeen te komen, gelijk blijkt uit het volgende lijstje:

N ^o .	Lengte Müll. gang in millimeters		Broedtijd	Lengte kop	Lengte ledematen	
	links ¹⁾	rechts ¹⁾			voorste	achterste
1	2,3	2,4	8 dag. 3 $\frac{1}{2}$ u.	6,7	3,4	4,0
2	2,2	2,4	8 d. 3 $\frac{1}{2}$ u.	7,3	4,0	4,9
3	1,8	1,8	8 d. 3 $\frac{1}{2}$ u.	6,6	2,9	3,6
4	2,0	2,9	7 d. 21 u.	7,9	4,0	3,6
5	1,8	1,8	7 d. 14 u.	6,5	3,5	4,2
6	1,5	1,5	7 d. 8 u.	7,4	3,3	3,8
7	1,3	1,4	7 d. 4 u.	7,1	2,9	3,3
8	0,9	1,0	7 d. 0 u.	6,0	2,4	2,8
9	0,9	0,8	6 d. 16 u.	6,6	2,3	2,8
10	?	0,2	6 d. 3 u.	5,9	—	2,1
11	0,1	0,1	6 d. 0 u.	6,1	2,4	2,5

Hieruit maakte ik op, dat de broedtijd in ieder geval een veel nauwkeuriger maat is voor het stadium van ontwikkeling waarin de hier onderzochte organen verkeerden, dan de lengte van kop of ledematen. Om deze reden heb ik het meten verder maar achterwege gelaten, ook voor de jongere stadiën, waar de lengte van de Müllersche gang nog niet in aanmerking kan komen. Om dezelfde reden heb ik ook in de beschrijvingen en figuren wel den broedtijd maar geen maten aangegeven.

1) N.B. Links en rechts stellen hier niet altijd linker- en rechterzijde van het embryo voor.

Eene enkele maal kwam het voor, dat er onder een aantal even lang bebroede eieren één embryo vrij wat grooter was, dan de overigen, klaarblijkelijk een paar dagen in ontwikkeling vooruit. Zulk een embryo heb ik dan niet in rekening gebracht, daar ik moest aannemen, dat het van te voren reeds bebroed was geweest, en dus de ontwikkeling bij het begin van mijne tijdrekening al een eind op gang was. Het is mij namelijk bij onderzinking gebleken, dat zelfs bij vrij vergevorderde embryo's, waar het hart reeds klopt, het ei, uitwendig althans, geruimen tijd afgekoeld kan zijn, zonder dat het daardoor dood is gegaan. Eenmaal had eene kip, die slecht broedde, eenige eieren (van de *Bergeend*) gedurende ongeveer 5 dagen gehad, toen ik op een morgen bemerkte, dat ze er in 't geheel niet meer op wilde zitten. Ik nam de eieren, die geheel koud aanvoelden, weg en legde ze voorloopig terzijde, in de veronderstelling, dat ze toch verloren waren. Toen ik er echter in den namiddag, om mij te overtuigen, een van opende, vond ik er tot mijne verbazing een levend embryo in, hoewel naar den broedtijd veel te weinig gevorderd. Daarop legde ik de overige eieren onder eene andere kip, en vond na eenige dagen twee ervan met een levend embryo, maar zeer van elkaar verschillend, wat de mate van ontwikkeling betreft.

Er bestaat een groot verschil tusschen mijne waarnemingen omtrent den tijd, waarin de ontwikkeling van de Müllersche gang bij de *Eend* plaats heeft, en de eenige opgaaf, die mij daaromtrent uit de bestaande literatuur is bekend geworden, te weten van v. MIHÁLKOVICS (1885). Terwijl ik steeds gevonden heb, dat de vorming eerst met het *eind van den zesden* broeddag begint, beschrijft hij (l. c. pp. 293, 294) een eenden-embryo van »den *vijfden* dag» (of gelijk in de figuurverklaring l. c. p. 383 staat opgegeven »vijf dagen bebroed»), waarin de Müllersche gang reeds zoo ver ontwikkeld is als mijne embryo's eerst zijn *in de tweede helft van den zevenden* broeddag. Of dit verschil er aan moet geweten worden, dat het bedoelde embryo van v. MIHÁLKOVICS toevallig in het bovenbesproken geval verkeerde, of dat

bij hem de ontwikkeling sneller ging door eene andere broedmethode, omtrent welke ik geene opgaaf bij hem heb gevonden¹⁾ durf ik niet beslissen.

De verkregen embryo's werden op de volgende wijze behandeld. Ze werden gefixeerd in verzadigde *sublimaat*-oplossing, vervolgens behandeld met *alcohol* van toenemende sterkte; daarna met *jodium* het overtollige sublimaat uitgetrokken en eindelijk bewaard in *alcohol* van 60 à 70 $\frac{1}{10}$. Later *in toto* gekleurd, verder ontwaterd en na uittrekken van den *alcohol* door *xylool*, in *paraffine* ingesmolten. Ten laatste met een microtoom van JUNG transversaal in volgreksen gesneden, en de doorsneden met *kruidnagelolie-collodium* in rijen opgeplakt en in *canadabalsem* bewaard. Aanvankelijk maakte ik de doorsneden van 15 μ . dikte (eene geheele omdraaiing van de micrometerschroef); later, toen het mij wenschelijk bleek ze dunner te hebben, eerst van $7\frac{1}{2}$ μ . en ten slotte van 5 μ . ($\frac{1}{3}$ omdraaiing).

Als kleurmiddel gebruikte ik in het begin uitsluitend GRENACHER's *borax-karmijn*, later ook *aluin-karmijn*. Ook heb ik eene dubbele kleuring beproefd op de wijze als WIEDERSHEIM (1890) l. c. p. 425 aangeeft, door eerst *pikrine-zuur* en daarna *aluin-karmijn* te laten inwerken. In plaats van *aluin-karmijn* heb ik hierbij ook *borax-karmijn* en *pikro-karmijn* toegepast. Tot mijn leedwezen geeft WIEDERSHEIM echter noch het gehalte, noch de duur van inwerking van het *pikrine-zuur* aan; en misschien is het hieraan toe te schrijven, dat ik er geene noemenswaarde resultaten mede heb verkregen. De uitslag scheen mij ook te weinig zeker, daar door de latere behandeling met *alcohol* nu eens meer, dan eens minder van het *pikrine-zuur* weder wordt uitgetrokken. Ook zelfs de *xylool* loste het *pikrine-zuur* op, waaraan ik tegemoet kwam door de met *karmijn* gekleurde embryo's later in *pikrine-zuur* houdende *xylool* te leggen vóór het insluiten in *paraffine*. Toch is het mij niet gelukt het kleuringsresultaat van WIEDERSHEIM

1) Misschien is eene dergelijke opgaaf te vinden in zijn oorspronkelijk, voor mij niet toegankelijk werk, daar het aangehaalde, schoon op zichzelf tamelijk lang, als „Auszug“ is aangeduid.

te verkrijgen. Trouwens later, pp. 16 en 24, zal men zien om welke reden ik dat resultaat toch ook van minder belang acht, ja zelfs vrees, dat genoemde onderzoeker er door op een dwaalweg is geraakt.

Wat vroegere onderzoekingen over dit onderwerp betreft, moge voorloopig de volgende korte opmerking volstaan:

In 1867 toonde BORNHAUPT het eerst aan, dat bij het *Hoën* de Müllersche gang aanvankelijk ontstaat door ingroeien van het plaatselijk verdikte epitheel van de oppervlakte der oernier, en dat, terwijl deze epitheelverdikking zich over de geheele lengte van de oernier voortzet, de Müllersche gang zich tusschen dit verdikt epitheel en de Wolffsche gang verder ontwikkelt als een staartwaarts gericht verlengsel van de zooëven genoemde ingroeijing; waarbij de ingroeijing zelf tot ostium abdominale tubae wordt.

Deze waarnemingen zijn door geen der latere onderzoekers bij *Reptielen*, *Vogels* of *Zoogdieren* weersproken; en hoewel de uitkomsten van mijn onderzoek hiermede niet geheel overeenstemmen, acht ik het toch niet noodig of zelfs wenschelijk de vroegere afwijkende meeningen omtrent de ontwikkeling van de Müllersche gang te bespreken. Men vindt ze o. a. uitvoerig aangehaald bij GASSER (1874).

De literatuur na 1867 wil ik echter, om de verschilpunten duidelijk te doen uitkomen, bij de bespreking van elk der bovengenoemde vragen afzonderlijk in het kort nagaan.

Voorloopig dus slechts een chronologisch overzicht van de autoren die de ontwikkeling van de Müllersche gang bij Amnioten hebben nagegaan; voor zoover ze mij, van 1867 af zijn bekend geworden, met de door hen onderzochte diersoorten:

- 1867. Bornhaupt *Hoën*.
- 1870. Waldeyer »
- 1872. Kapff »
- 1872, 1874. Gasser »
- 1874. Sernoff »

1876. Egli Konijn.
 1877, 1879. Braun. Hagedissen, Slangen.
 1878, 1879. Balfour en Sedgwick . Hoen.
 1879. Kölliker Konijn.
 1879, 1882. Siemerling Hoen.
 1882. Kollmann Zoogdieren.
 1883. Renson. Hoen.
 1885. Janošík. Duif, Zoogdieren, Mensch.
 1885. v. Miháľkovics. Slang, Hagedis, Eend, Hoen.
 1889. Nagel Mensch.
 1889. Hoffmann Hagedis.
 1890. Wiedersheim. Krokodil, Schildpad.
 1891, 1893. Burger Eend, Bergeend.
 1892. Hoffmann Steltloopers, Zwemvogels.
 1892. Amann. Schaap.
 1893. v. Erp Taalman Kip . . . Insectivoren, Muis, Konijn.

I. Over de wijze, waarop de Müllersche gang voortgroeit, nadat het eerste gedeelte gevormd is.

Volgens BORNHAUPT (1867) wordt bij het *Hoen* het zelfstandig voortgroeïende, massieve uiteinde van de Müllersche gang met kracht ingedrongen tusschen de Wolffsche gang en het peritoneaal-epitheel, waardoor deze beide uiteenwijken, terwijl de holte van de gang langzamer volgt (l. c. p. 38).

WALDEYER (1870), de eerste die na BORNHAUPT zijne waarnemingen omtrent dit punt beschrijft, kwam tot een geheel ander besluit. Hij vond namelijk de massieve spits van de Müllersche gang nabij het uiteinde in verbinding met het verdikte epitheel van de oernier en beschouwt diensengevolge haar voortgroeien als een staartwaarts verplaatsen van eene ingroeïing van het peritoneaal-epitheel (l. c. pp. 125, 126).

KAPFF (1872) schijnt deze waarneming te bevestigen, waar hij opmerkt, l. c. p. 550:

»An verschiedenen Embryonen konnte ich mich von der WALDEYER'schen Angabe überzeugen, dass die Einstülpung des obigen Ganges nicht in der ganzen Länge zugleich geschieht, sondern dass dieselbe oben beginnend nach unten langsam vorschreitet».

Het blijkt echter uit deze opmerking niet ten volle of hij de voortgaande instulping werkelijk verder gevolgd heeft, of wel dat hij zich alleen heeft overtuigd, dat na instulping van het begin, het verdere gedeelte nog niet is gevormd.

Aan latere onderzoekers gelukte het namelijk niet de opvatting van WALDEYER te bevestigen. Zoo vinden we bij SERNOFF (1874) l. c. p. 483:

»Was die Einstülpung des Epithels zur Bildung des Müller'schen Ganges der ganzen Länge des Wolff'schen Körpers nach betrifft, wie sie Waldeyer beschrieben und abgebildet hat, so habe ich in mehreren Hunderten vollkommen gelungener Präparate aus den verschiedensten Entwicklungsstufen niemals etwas seiner Beschreibung Aehnliches gesehen».

Ook GASSER (1874) merkt op, l. c. p. 47: »....ich habe.... kein Stadium getroffen, wie es WALDEYER Fig. 50 seines citirten Werkes abbildet» en bestrijdt verder uitvoerig WALDEYER's opvatting (l. c. pp. 57, 58).

Beiden bevestigen daarentegen ten volle de waarneming van BORNHAUPT. En ook onderzoekers van andere dieren laten zich in dezen zin uit. Zoo geeft EGLI (1876) l. c. p. 45 voor het *Konijn* aan:

»Ich kann mit aller Bestimmtheit mich dahin aussprechen, dass die Angabe WALDEYER's von einer Bildung des Müller'schen Ganges durch von vorn nach hinten fortlaufende Einstülpung und Abschnürung des lateralen Oberflächenepithels am Kaninchenembryo sich nicht bestätigt».

MAX BRAUN (1877) merkt bij *Reptielen* op, l. c. p. 181:

»Auf das Ende des Tubenzellstranges habe ich mein besonderes Augenmerk gerichtet, um hier die WALDEYER'sche Ansicht von der Tubenentstehung bestätigt zu finden oder nicht,

ich sah nie eine Verbindung zwischen Peritonealepithel und der wachsenden Tube",

en hij veronderstelt zelfs verder, dat WALDEYER misschien een scheef gesneden of door druk vervormd praeparaat heeft beschreven.

Beiden EGLI en BRAUN, evenals KÖLLIKER (1870) voor het *Konijn* denken zich het voortgroeien van de Müllersche gang op de wijze door BORNHAUPT, SERNOFF en GASSER voor het *Hoen* aangegeven.

In tegenstelling met al dezen geven BALFOUR en SEDGWICK (1879), die wederom het *Hoen* onderzochten, eene geheel afwijkende voorstelling. Zij beschrijven namelijk een samenhang met den wand van de Wolffsche gang, en niet met het peritoneaal-epitheel. Hierop zullen wij straks echter moeten terugkomen, daar mijne eigene waarnemingen zich er geheel bij aansluiten.

Van de nieuwere onderzoekers staan JANOŠÍK (1885) voor de *Duif*, v. MIHÁLKOVICS (1885) voor *Hagedis*, Eend en *Hoen* en NAGEL (1889) voor den *Mensch* een zelfstandigen groei van de Müllersche gang voor.

Daarentegen verklaart zich WIEDERSHEIM (1890) voor *Schildpadden* weder voor eene wijze van groei, die eenigszins aan de waarneming van WALDEYER voor het *Hoen* doet denken, l. c. p. 460:

»Bei der Schildkröte — das kann ich mit voller Bestimmtheit behaupten — handelt es sich dabei um eine von der freien epithelialen Oberfläche der Tubenfalte ausgehende Zellproliferation, also nicht nur um ein appositionelles Wachstum, wie ein solches als von den eingestülpten Zellen des hinteren soliden Gang-Endes ausgehend, von den obgenannten Autoren bei *Sauropsiden*, *Säugetern* und *Mensch* beschrieben worden ist".

Bij *Krokodillen* heeft WIEDERSHEIM echter dien samenhang van het voortgroeïend einde van de Müllersche gang met cellen van het peritoneaal-epitheel niet aangetroffen.

HOFMANN (1889) laat voor *Hagedissen* de vraag onbeslist, l. c. p. 279:

»Das hintere Ende des Müller'schen Ganges rückt so dicht an das an seinem ventralen Rande gelegene hohe Peritonealepithel, dass ich auch an den feinsten Schnitten nicht habe feststellen können, ob der Gang selbständig weiter wächst, oder unter directer Betheiligung des gesagten hohen Peritonealepithels sich weiter ausbildet''.

Daarentegen loochent hij (1892) den bedoelden samenhang bij verschillende *Steltloopers* en *Zwemvogels*; maar acht toch de bewering van WIEDERSHEIM uiterst belangrijk, l. c. p. 48:

»D'une très grande importance est le fait que, selon WIEDERSHEIM, chez les Tortues, l'épithélium péritonéal stratifié du rein primitif (Tubenfalte) prend aussi part au développement du canal de Müller''.

Volgens AMANN (1892) eindelijk zouden bij het *Schaap* Wolffsche gang en peritoneaal-epitheel beide aan den groei van de Müllersche gang meewerken, l. c. p. 155:

»Aus den geschilderten Thatsachen glaube ich schliessen zu dürfen, dass das Weiterwachsen des Müller'schen Ganges zwar zum grössten Theile durch Proliferation seiner eigenen Zellen geschieht, dass aber auch eine Betheiligung von Seiten des Wolffschen Ganges und des Coelomepithels nicht auszuschliessen ist''.

Keeren wij nu terug tot BALFOUR en SEDGWICK (1879), van wie wij reeds boven gezien hebben dat zij bij het *Hoen* een samenhang deden kennen tusschen het voortgroeïend uiteinde van de Müllersche gang en den wand van de Wolffsche gang. Zij onderscheiden in den groei van de Müllersche gang drie tijdperken.

In het *eerste* van deze is de groei zelfstandig, als voortzetting van de peritoneaal-instulping, die zij, gelijk wij later nog verder zullen moeten nagaan, als voornier (*head-kidney*) beschouwen, tot dat de vereeniging met de Wolffsche gang plaats heeft.

In het *tweede* tijdperk is het uiteinde van de Müllersche gang als het ware één met den plaatselijk verdikten wand van de Wolffsche gang. Dit tijdperk is slechts van korten duur.

In het *derde* eindelijk is het uiteinde van de Müllersche gang wel weer meer gescheiden van de Wolffsche gang, maar ontvangt toch hoogst waarschijnlijk cellen van deze, l. c. p. 12:

».... the peculiarities of the cells of both Müllerian and Wolffian ducts, and the indistinctness of the outline between them, appear to indicate that the Müllerian duct grows by cells passing from the Wolffian duct to it”.

Gelijk wij reeds gezien hebben, konden latere waarnemers zich met bovenstaande beschouwing niet vereenigen. Terwijl echter JANOŠIK (1885) l. c. p. 139 en 141 eenvoudig zegt geene verbinding tusschen Müllersche en Wolffsche gang te hebben waargenomen,

» wie BALFOUR angibt, indem er den Müller'schen Gang aus dem Wolf'schen entstehen lässt”,

trekt v. MIHÁLKOVICS (1885) letterlijk tegen BALFOUR en SEDGWICK te velde, en beweert kortweg, dat dezen uit scheefgevoerde doorsneden verkeerde gevolgtrekkingen hebben afgeleid, l. c. p. 298:

»Noch weiterhin ist in der Fortsetzung des Ganges ein aus polygonalen Epithelzellen bestehender Epithelzapfen vorhanden, der so nahe am Cylinderepithel der Tubenleiste und dem Wolff'schen Gange liegt, dass man an etwas schräg geführten Schnitten, wo sich die Ränder beiderlei Epithelien decken, manchmal keine scharfen Grenzen sieht, ein Zustand, den BALFOUR und SEDGWICK in dem Sinne verwertheten, dass die vorwachsende Spitze des Müller'schen Ganges sich vom Epithel des Wolff'schen Ganges abspaltet”.

Ieder zal het zeker wel met mij eens zijn, dat wij niet veel waarde kunnen hechten aan eene dergelijke bewering, die in werkelijkheid niet meer is dan eene bloote veronderstelling; maar die gegeven wordt in een vorm, alsof het eene zekerheid geldt. Men zou haast denken dat v. MIHÁLKOVICS de doorsneden van BALFOUR en SEDGWICK zelf heeft gezien.

Ook zelfs de door BALFOUR en SEDGWICK beschreven indeuking (»bay” zie aanhaling p. 20) in den wand van de Wolffsche gang, waarin het uiteinde van de Müllersche gang ligt, zou volgens

v. MIHÁLKOVICS slechts een kunstprodukt zijn, daar hijzelf zulks slechts eenmaal gezien heeft en geneigd is het aan te lange inwerking van Chroomzuur toe te schrijven. Intusschen vinden wij het verschijnsel reeds vermeld voor het *Hoën* bij GASSER (1874), l. c. p. 46:

»...er verfolgt genau den Verlauf des Wolff'schen Ganges, dessen äussere Wand er etwas einzudrücken pflegt...."

en bijna met dezelfde woorden voor het *Konijn* bij EGLI (1876), l. c. p. 45:

»Der Gang hält sich immer genau an dem Verlauf des Wolff'schen Ganges und drückt sogar die laterale Wand desselben etwas nach innen".

Uit de figuren op Pl. I blijkt, dat het bij de *Eend* wel geen algemeene regel is, maar toch ook geen uitzondering, terwijl er in geen geval reden bestaat het als kunstprodukt op te vatten.

HOFFMANN (1889 en 1892) is overtuigd dat de Müllersche gang onafhankelijk groeit van de Wolffsche, zoowel bij *Hagedissen* als bij *Vogels*; doch laat zich omtrent de laatsten over zijne waarnemingen dienaangaande soms minder beslist uit, l. c. p. 42, 43:

»Je n'ai pu constater si la partie postérieure du conduit de Müller se confond ou s'unit avec le canal excréteur du rein primitif et voilà pourquoi j'en conclus que le conduit de Müller, dans les oiseaux naît indépendamment du canal de Wolff".

NAGEL (1889) neemt te dezen opzichte eene eigenaardige stelling in. Hoewel hij zelf de afkomst van de Müllersche gang uit de Wolffsche loochent, zou men geneigd zijn uit zijne figuren op te maken, dat de eerste bij den *Mensch* toch ook groeit op de wijze als door BALFOUR en SEDGWICK voor het *Hoën* wordt aangegeven. O. HERTWIG (1890) geeft ook deze opvatting in den derden druk van zijn leerboek, p. 314, aldus weer:

»Noch verdient besonders erwähnt zu werden, dass auch bei menschlichen Embryonen die Müller'schen Gänge, während sie sich bilden, mit ihrem hinteren Ende eine kurze Strecke mit dem Urnierengang verschmolzen sind. Zwar spricht sich NAGEL, dem wir diese schöne Beobachtung verdanken, gegen eine Abspaltung aus, doch ist die Aehnlichkeit mit den beim

Hühnchen und den amnionlosen Wirbelthieren erhaltenen Befunden wohl nicht in Abrede zu stellen und auch von NAGEL hervorgehoben worden."

NAGEL grondt zijne opvatting hoofdzakelijk op een verschil in grootte, vorm en reactie op kleurstof tusschen de cellen van de Müllersche en die van de Wolffsche gang, welk verschil tot in de uiterste spits van de eerstgenoemde is waar te nemen. Hij komt dus tot het besluit, l. c. p. 350:

»dass der Müller'sche Gang bald nach seiner Entstehung sich dem Wolff'schen dicht anlegt und diesem entlang abwärts wächst. Es würde also das Ergebniss meiner Untersuchungen demjenigen von BALFOUR und SEDGWICK am nächsten kommen. Es findet beim Menschen gewissermaassen eine innige Vereinigung zwischen Müller'schem und Wolff'schem Gange statt; bis zur äussersten (distalen) Spitze des Müller'schen Ganges kann man aber die Zellen desselben deutlich von denjenigen des Wolff'schen unterscheiden.»

Wat hij l. c. p. 345 nog nauwkeuriger aangeeft:

»In der soliden Endspitze des Müller'schen Ganges sind die Zellen gross, eckig; ihr Protoplasma hat sich (mit Haematoxylin) gefärbt, während das Protoplasma der zierlichen cylindrischen Zellen des Wolff'schen Ganges ganz hell ist und also keinen Farbstoff angenommen hat.»

Doch eenigszins zonderling klinkt het, wat NAGEL l. c. p. 351 zegt van de Müllersche gang:

»er benutzt so zu sagen den Wolff'schen Gang als Leiter um den Sinus urogenitalis zu erreichen. Nur in diesem Sinne ist die Vereinigung mit dem Wolff'schen Gange aufzufassen.»

Dit schijnt trouwens slechts eene variatie op de rol van »wegwijzer'', die v. MIHÁLKOVICS (1885) aan het verdikte peritoneaal-epitheel toekent (verg. beneden p. 46).

Ongeveer op dezelfde verschilpunten als NAGEL, tusschen Müllersche en Wolffsche gang, beroept zich WIEDERSHEIM (1890), om het denkbeeld eener samenhang tusschen beide te verwerpen, l. c. p. 457:

»Dagegen sprechen auch die grossen Differenzen, welke in der epithelialen Auskleidung beider Canäle bestehen, und welke ich getreu der Natur entsprechend, durch die unter dem Einfluss der Doppeltinctioⁿ ¹⁾ entstandenen verschiedenen Farbentöne auf Fig. 32 *a—k* zur Anschauung gebracht habe. Abgesehen aber von dem durchaus verschiedenen chromophilen Verhalten der Epithelien handelt es sich, wie man sieht, auch formell um einen gänzlich verschiedenen Zellecharacter.»

en l. c. p. 463:

»Der Müllersche Gang der *Crocodile* und *Schildkröten* hat in seiner Anlage so wenig als bei irgend einem andern amnioten Wirbelthier, mit dem Vornierengang irgend etwas zu schaffen. Abgesehen von den ganz klar liegenden Entwicklungsverhältnissen, wird dies auch durch die formellen und chromophilen Differenzen der epithelialen Gebilde beider Gänge bewiesen».

Ook HOFFMANN (1892) sluit zich voor *Vogels* hierbij aan, en beroept zich (l. c. p. 43) op de meerdere grootte en het geringere kleuringsvermogen van de kernen in het uiteinde van de Müllersche gang, vergeleken met die van de oerniergang.

Trouwens ook reeds BORNHAUPT (1867) wijst er op (l. c. p. 39), dat de cellen van de Müllersche gang veel lichter gekleurd zijn, dan die van de Wolffsche.

Het komt mij echter voor, dat de laatstgenoemde onderzoekers hier op een dwaalweg zijn. Denken wij ons een oogenblik de mogelijkheid, dat werkelijk de cellen die de Müllersche gang helpen samenstellen, uit den wand van de Wolffsche gang naar buiten treden, dan kan dit niet anders geschieden, dan tengevolge van werkingen in de cellen van de Wolffsche gang, plaatselijk verschillend van andere. En het is dan ook niet te verwonderen, indien de cellen, die als het ware uit het gelid treden, en reeds daardoor te kennen geven, dat zij van de overige afwijken, ook in andere opzichten verschil vertoonen. Maar ook aan het ontbreken van overgangen mag men niet te veel gewicht

1) Vergelijk Inleiding, p. 7.

hechten. Wie zoo gelukkig is in een dergelijk geval een overgangsstadium te vinden, heeft hierin natuurlijk een onschatbaar bewijs; maar wie dat geluk niet heeft gehad, kan daaraan geenszins het recht ontleenen, er het bestaan van te ontkennen, zoolang hij niet weet hoe uiterst kort het overgangstijdperk misschien telkens slechts duurt, en hoe licht het daardoor aan de waarneming ontsnapt. Overigens zal ik hierop bij het bespreken van hetgeen ik zelf heb waargenomen nog moeten terugkomen (zie p. 24).

Wat zich uit mijne eigene praeparaten omtrent den groei van de Müllersche gang laat afleiden, staat in hoofdzaak reeds beschreven in mijne eerste voorloopige mededeeling (Nov. 1891), waarvan het begin aldus luidt:

»Bij de *Eend* en de *Bergeend* (*Tadorna*) groeit de Müllersche gang, in tegenstelling met hetgeen alle latere onderzoekers van verschillende Amnioten hebben beweerd, op dezelfde wijze als door BALFOUR en SEDGWICK in 1879 voor het *Hoen* is beschreven, d. w. z. met behulp van cellen die van de Wolffsche gang afkomstig zijn.»

Nu laten wel is waar van verscheidene embryo's de gemaakte doorsneden niet toe, met zekerheid te onderkennen of er tusschen het uiteinde van de Müllersche gang en den wand van de Wolffsche gang al dan niet eene afscheiding aanwezig is; maar daar staat tegenover, dat er bij een groot aantal andere dienaangaande geen twijfel mogelijk is. Het massieve uiteinde van de Müllersche gang hangt altijd samen met den wand van de Wolffsche; de wijze van samenhang is echter uiteenlopend.

»Soms» zeide ik in mijne voorloopige mededeeling, »is de verbinding uiterst kort, zoo zelfs, dat men in eene doorsnede van 15 μ . dikte, bij geleidelijk veranderde instelling van het mikroskoop den gewonen wand van de Wolffsche gang langzamerhand dikker ziet worden, en eindelijk gescheiden in een ééncelligen wand en daarbuiten eene celgroep, die in de volgende sneden blijkt het massieve uiteinde te zijn van de Müllersche gang».

Van een dergelijk geval geeft fig. 3b op Pl. I, bij gemiddelde instelling geteekend, eene voorstelling. De wand van de Wolffsche gang is er, naar de zijde van het peritoneaal-epitheel toegekeerd, plaatselijk sterk verdikt. In deze verdikking liggen een groot aantal kernen, maar niet gelijkmatig verspreid; in de figuur vormen ze in hoofdzaak een boog, waarvan de bolle zijde naar het lumen van de Wolffsche gang is gekeerd, terwijl slechts enkele, meereendeels iets grootere en minder sterk gekleurde meer verspreid liggen naar de zijde van het peritoneaal-epitheel. Bij dieper instelling worden deze laatste geringer in aantal, en de genoemde boog plat zich af, terwijl tevens de geheele verdikking sterk vermindert; zoodat bij de diepste instelling, evenals in de staartwaarts volgende snede, het geheele verschijnsel niet meer is waar te nemen. Bij hooger instelling ziet men het tegenovergestelde: de boog wordt meer gekromd, een grooter aantal kernen verschijnen naar de zijde van het epitheel, en gedeeltelijk althans ziet men bij de hoogste instelling zelfs eene scherpe grenslijn gevormd langs de holle zijde der boog, ter plaatse dus waar in de kopwaarts volgende snede (fig. 3a) de grensscheiding is tusschen de hier nog massieve Müllersche gang en den naar binnen ingebogen wand van de Wolffsche gang.

In de voorloopige mededeeling wees ik er reeds op, dat in een dergelijk geval de afscheiding over een gedeelte van de dikte der snede in den wand aanwezig, allicht twijfel kan veroorzaken, of de waargenomen samenhang wel werkelijk bestaat, of misschien slechts een gevolg is van plaatselijk scheeve doorsnede, en dat daarom dunnere sneden ter controle noodzakelijk zijn.

Ook maakte ik toen de opmerking, dat dit geval overeenkomt met hetgeen BALFOUR en SEDGWICK (1879) als *tweede stadium* hebben beschreven, l. c. p. 10:

»In the last section in which any trace of the Müllerian duct can be made out, it has no longer an oval well defined contour, but appears to have completely fused with the wall of the Wolfian duct, which is accordingly very thick, and occupies the space which in the previous section was filled by

its own wall and the Müllerian duct. In the following section the thickening in the wall of the Wolffian duct has disappeared, and every trace of the Müllerian duct has vanished from view. The Wolffian duct is on one side in contact with the germinal epithelium".

Nu heeft mij echter een nauwkeurig onderzoek, ook van dunnere sneden, tot 5 μ ., geleerd, dat het hier beschreven geval zich slechts hoogst zelden, misschien nooit, geheel zuiver voordoet. Gewoonlijk, misschien wel altijd, blijft er nog in een kleiner of grooter aantal kopwaarts volgende doorsneden eene meer of minder duidelijke verbinding bestaan. Ook de doorsnede in de zoo-even genoemde fig. 3a afgebeeld, laat twijfel over of er wel eene geheele scheiding tusschen Wolffsche en Müllersche gang aanwezig is. Dat wij deze scheiding meenen te zien, berust nl. voor een deel op de tegenstelling tusschen de sterker getinte rij kernen en het lichtere protoplasma, welke tegenstelling echter niet in rekening mag worden gebracht, daar wij anders ook verplicht zouden zijn aan de andere zijde der kernenrij, dus naar het inwendige van de Wolffsche gang gekeerd, evenzeer eene scheiding aan te nemen, welke daar echter onmogelijk aanwezig kan zijn.

Aldus hebben we in den regel te doen met meer of minder volledige overgangen tot die andere gevallen, die we nu zullen moeten nagaan, waarin zich de verbinding over eene, soms aanmerkelijk grootere lengte uitstrekt, zoodat ze op een grooter aantal sneden zichtbaar is, maar waar de samenhang dan ook gewoonlijk minder innig is, dan in het eerste geval. In mijne voorloopige mededeeling (1891) zeide ik reeds dat deze gevallen vrij wel overeenkomen met het *derde stadium* van BALFOUR en SEDGWICK, welk stadium wij door dezen, l. c. p. 11, aldus beschreven vinden:

»A few sections before its termination the Müllerian duct appears as a well defined oval duct lying in contact with the wall of the Wolffian duct on the one hand, and the germinal epithelium on the other. Gradually however, as we pass back-

wards, the Müllerian duct dilates, the external wall of the Wolffian duct adjoining it becomes greatly thickened and pushed in in its middle part, so as almost to touch the opposite wall of the duct, and so form a bay in which the Müllerian duct lies. As soon as the Müllerian duct has come to lie in this bay its walls lose their previous distinctness of outline, and the cells composing them assume a curious vacuolated appearance. No well-defined line of separation can any longer be traced between the walls of the Wolffian duct and those of the Müllerian, but between the two is a narrow clear space traversed by an irregular network of fibres, in some of the meshes of which nuclei are present.

The Müllerian duct may be traced in this condition for a considerable number of sections, the peculiar features above described becoming more and more marked as its termination is approached. It continues to dilate and attains a maximum size in the section or so before it disappears. A lumen may be observed in it up to its very end, but is usually irregular in outline and frequently traversed by strands of protoplasm. The Müllerian duct finally terminates quite suddenly, and in the section immediately behind its termination the Wolffian duct assumes its normal appearance, and the part of its outer wall on the level of the Müllerian duct comes in contact with the germinal epithelium".

Maar zelfs afgezien van het feit, dat de bijzonderheden in bovenstaande beschrijving niet volkomen op mijn embryo's van toepassing zijn, en dat deze te dien opzichte ook onderling vrij wat verschillen, moet ik dadelijk de opmerking maken, dat ook deze wijze van samenhang bij de door mij onderzochte vogels misschien nooit geheel zuiver voorkomt. Bijna altijd is nl. het uiterste einde van de Müllersche gang duidelijk in veel inniger samenhang met den wand van de Wolffsche. »Dicht bij het uiteinde nog zeer duidelijk waar te nemen, wordt de verbinding verder kopwaarts meer en meer twijfelachtig, is dikwijls over eenige sneden geheel afgebroken om zich telkens, zij het

dan ook slechts door enkele cellen, toch weder te vertoonen".

Eene korte bespreking van een paar voorbeelden moge een en ander nog nader toelichten.

Letten we hiertoe het eerst op fig. 4 *b*, die eene doorsnede voorstelt door de Müllersche gang met het daaraangrenzend gedeelte van de Wolffsche gang, 27 sneden van 5 μ . vóór het staart-uiteinde van gene, in een eenden-embryo tegen het einde van den achtsten broeddag (7 dagen 21 uur).

De Müllersche gang vertoont zich, gelijk steeds in de nabijheid van haar voortgroeïend uiteinde, zonder lumen, dus in zoverre verschillend van hetgeen door BALFOUR en SEDGWICK bij het *Hoën* is beschreven. Ook is ze duidelijk van het verdikte peritoneaal-epitheel, dat in de figuur niet verder is uitgewerkt, door eenig bindweefsel gescheiden. Overigens merkt men in haar protoplasma die eigenaardige kleinere en grootere tusschenruimten op, door B. en S. als „*vacuolated appearance*” aangeduid.

Hoewel op het eerste gezicht de Müllersche gang van den wand van de Wolffsche gang geheel gescheiden is, blijkt zulks bij nauwkeuriger beschouwing minstens twijfelachtig; en wel zijn er drie plekken in de figuur, die onzen twijfel opwekken; met name: 1^e de als 't ware langs den wand van de Wolffsche gang uitgetrokken spits aan de dorsale zijde (in de figuur bovenzijde) van de Müllersche gang; 2^e de enkele kern, iets boven 't midden van de gemeenschappelijke grens, schijnbaar in de grensspleet gelegen, in de figuur met *k* aangeduid, en 3^e een paar uitgroeiingen *m*, aan den wand van de Wolffsche gang, waaromtrent we twijfelen of ze misschien met de ventrale zijde van de Müllersche gang samenhangen. In de kopwaarts volgende snede, fig. 4 *a*, blijkt dit laatste werkelijk het geval te wezen. Deze snede vertoont overigens een veel scherper scheiding tusschen de Müllersche en Wolffsche gangen en in de verder kopwaarts gemaakte sneden is dit in nog sterker mate het geval.

Staartwaarts daarentegen blijft over een groot aantal doorsneden het karakter van fig. 4 *b* in hoofdzaak bewaard. Alleen ziet men

de kernen in den wand van de Wolffsche gang, die daar nog grootendeels op ééne rij lagen, nu in twee à drie rijen, gelijk fig. 4 *c* aantoont.

Dicht naar het uiteinde van de Müllersche gang is dit echter niet meer zoo. Fig. 4 *d* vertoont den wand van de Wolffsche gang weer slechts één kern dik, en de Müllersche gang veel inniger er mede vereenigd. In fig. 4 *e* zijn ze reeds bijna geheel samengesmolten, en er is geen verschil meer te zien tusschen de kernen der Müllersche en die in de Wolffsche gang. Deze samensmelting blijkt in de drie volgende sneden in nog sterker mate; het geheel is nu niet meer dan eene verdikking in den wand van de Wolffsche gang, die nóg eene snede verder geheel is geëffend.

Trachten we ons uit de beschreven doorsneden eene voorstelling te vormen omtrent de wijze waarop de Müllersche gang voortgroeit, dan moeten we ons vooreerst herinneren, dat deze groei gelijkmatig plaats heeft aan het staartwaarts gerichte uiteinde, en dat dus nabij dat groeipunt de opeenvolgende doorsneden in hoofdtrekken evenzoovele opeenvolgende tijdstippen vertegenwoordigen. Elke snede wijst hier als het ware aan, hoe de meer kopwaarts gelegen deelen geweest zijn en hoe de meer staartwaarts gelegene hadden moeten worden ¹⁾.

We willen dus de reeks van doorsneden met het oog hierop nog eens opnieuw, maar nu in omgekeerde richting nagaan, en komen dan tot het volgende resultaat:

Een zeker deel van den wand van de Wolffsche gang, in aansluiting met het voorafgaande, dat reeds dezelfde verandering ondergaan heeft, begint plaatselijk dikker te worden door ver-

1) Deze beschouwing zou misschien niet geheel juist zijn, indien de veronderstelling van v. MINÁLKOVICS, dat het voortgroeien van de Müllersche gang kon geschieden „auch durch Vermehrung der Zellen in der ganzen Länge des Ganges, also durch interstitielles Wachsthum,” met de werkelijkheid overeenstemde. Deze veronderstelling komt mij echter zoo ongerijmd voor, dat ik het bijna onnoodig acht er nog iets over te zeggen. Van eene dergelijke wijze van groei zou toch wel het gevolg zijn, dat de gang, in plaats van het uiteinde geregeld voort te schuiven, zich in kronkels ging leggen. Natuurlijk is echter een dergelijke groei *van het geheele embryo*, en dus ook van de Müllersche gang *met alle omliggende deelen* hierbij niet uitgesloten.

meerdering zijner cellen; deze verdikking neemt toe (zie fig. 4 *e*), terwijl er hier en daar tusschenruimten in ontstaan. De kernen, die in dit verdikt gedeelte het meest naar het lumen van de Wolffsche gang toe gelegen zijn, sluiten zich bij voortgaande vermeerdering enger tot eene doorlopende rij aaneen; de andere, met het bijbehorende protoplasma, beginnen zich van deze min of meer af te scheiden (zie fig. 4 *d*) en vormen een begin van Müllersche gang, waarin echter vooreerst nog geen lumen ontstaat. Door voortgaande vermeerdering van cellen wordt de wand van de Wolffsche gang opnieuw dikker (zie fig. 4 *c*); nu en dan splitsen zich echter enkele cellen, of groepjes van cellen van dezen wand af, en voegen zich bij de Müllersche gang. Langzamerhand houdt de vermeerdering van cellen in de Wolffsche gang op; het afsplitsen blijft echter voortgaan, totdat de wand (zie fig. 4 *b*) zijn gewone dikte heeft herkreten. Dan wordt de scheiding meer volkomen (zie fig. 4 *a*) en de aanleg van de Müllersche gang is zoover geheel gevormd.

Wij zien dus, dat in dit embryo de wijze van samenhang, en dus ook de wijze van groei, niet veel verschilt van hetgeen we uit fig. 3 *a* en *b* konden afleiden. Alleen is hier de volkomen verbinding van Müllersche en Wolffsche gang iets langer en de verdere, minder innige samenhang iets duidelijker dan daar.

De reeks, voorgesteld in fig. 2 *a—d*, aan een embryo van het midden van den zevenden broeddag (6 dagen, 16 uur) ontleend, vertoont in zooverre verschil, dat de celwoekering in de Wolffsche gang zich aanvankelijk over eene grootere breedte vertoont (zie fig. 2 *d*), en dat de kernen die tot de Wolffsche gang blijven behoren zich niet dadelijk in eene doorlopende rij enger aaneensluiten. Daarentegen ontstaat er spoedig eene vrij scherpe afscheiding (zie fig. 2 *a*), hoewel de cellen van de Wolffsche gang nog over een aantal verdere sneden blijven voortwoekeren en blijkens de telkens voorkomende uitpuilende kernen zich blijven afsplitsen.

Bijzonder duidelijk treden de beschreven verschijnselen aan het licht in de reeks fig. 7 *a—f*, behoorende tot een embryo in het

begin van den negenden broeddag. Reeds in de meest staartwaarts gelegen snede, waarin iets is waar te nemen, dat op de Müllersche gang betrekking heeft, vertoonen de uit de rij tredende kernen een uiterlijk, geheel verschillend van die van de Wolffsche gang. In de 3^e snede (fig. 7 *e*) is reeds eene aanduiding van afscheiding te zien; en in de 5^e (fig. 7 *d*) zou men meenen, dat de afscheiding, zoo al niet compleet, dan toch ten naastenbij volledig was. Niets is echter minder waar: de celwoekering in den wand van de Wolffsche gang is hier pas in haar begin. In de 20^e snede (fig. 7 *c*) is deze wand nog tweemaal zoo dik, en vertoont eene viervoudige rij kernen, en is de Müllersche gang er volstrekt niet door eene scherpe grens van afgescheiden. Eerst veel verder kopwaarts herneemt de wand zijne gewone dikte (verg. fig. 7 *b*) en eerst in de 44^e snede van achteren (fig. 7 *a*) schijnt een normale toestand te zijn ingetreden, hoewel ik volstrekt niet met zekerheid zou durven beweren, dat er nog verder kopwaarts nergens meer eenige samenhang bestaat.

Van overwegend belang voor de juiste beoordeeling der waargenomen toestanden acht ik het verschijnsel, in deze reeks in fig. 7 *f* op te merken, dat bij de eerste woekering in den wand van de Wolffsche gang niet alleen naar buiten, d. i. naar de zijde van het peritoneaal-epitheel eenige kernen uit de rij zijn getreden, maar ook enkele naar binnen, dus naar de zijde van het lumen van de Wolffsche gang zelf, en vooral ook, dat *dezen* met de gewone kernen van de Wolffsche gang hetzelfde verschil in uiterlijk vertoonen, waardoor *genen* zich onderscheiden.

Hierdoor wordt namelijk het boven, p. 17, aangevoerde bevestigd, dat het verschillend uiterlijk der kernen geen argument is tegen haren gemeenschappelijken oorsprong. Tevens willen we er bij deze gelegenheid opmerkzaam op maken, dat bij eene nauwkeurige beschouwing der verschillende doorsneden, zoowel de kernen van de Wolffsche als die van de Müllersche gang ook onderling veel verschil in grootte en kleuring vertoonen; en dat, hoewel in het algemeen die van de Müllersche gang veel

van die van de Wolffsche verschillen, dit volstrekt niet geldt voor iedere kern afzonderlijk. Verscheidene kernen van de Wolffsche gang zien er uit gelijk over het algemeen die van de Müllersche, en omgekeerd verscheidene kernen van de laatste komen met die van de eerste overeen. Wij hebben dus niet het recht te beweren, gelijk sommige schrijvers hebben gedaan, dat hier de overgangen ontbreken.

Dat niet altijd juist de *uiterste* snede, waarin de Müllersche gang te zien is, eene verbinding met de Wolffsche gang behoeft aan te wijzen, gelijk trouwens ook wel te verwachten was, blijkt ons duidelijk uit de reeks fig. 6 *a—d*. We vinden hier als uiterste spits van de Müllersche gang in fig. 6 *d* een rondom scherp begrensde protoplasma, hoewel zonder kernen. De volgende sneden, figg. 6 *c* en *b*, vertoonen in het middelste gedeelte der grensscheiding den samenhang echter ontwijfelbaar. En ook verder kopwaarts heeft hier in zeer sterke mate de voortgaande celwoeking plaats in den wand van de Wolffsche gang, en blijft de (minder innige) verbinding met de Müllersche gang bestaan, waarvan ons fig. 6 *a* een voorbeeld geeft.

De reeks fig. 1 *a—c* mag als voorbeeld strekken van een zeer jong embryo (van het begin van den 7^{en} broeddag, 6 dagen 3 uur), waarin ter nauwernood eerst eene uiterst korte Müllersche gang, nog geheel zonder lumen, is gevormd. Hierin valt bijzonder op te merken, dat de woeking in den wand van de Wolffsche gang op verschillende plaatsen min of meer zelfstandig schijnt te geschieden (zie fig. 1 *b*) en dat dienovereenkomstig de Müllersche gang, na afscheiding van de Wolffsche uit eenige meer of minder op zichzelf staande strengen schijnt te bestaan (zie fig. 1 *a*). Hierop zullen we moeten terugkomen, wanneer we in het volgende Hoofdstuk het ontstaan van het abdominaal gedeelte van de Müllersche gang bespreken (verg. p. 38).

Trachten we uit de bovenstaande beschrijving van een aantal eenden-embryo's van zeer verschillende broedtijd, afwisselend

van het begin van den zevenden tot het begin van den negenden dag, opnieuw het resultaat op te maken.

We bemerken dan, gelijk reeds vroeger beweerd, dat de Müllersche gang bij allen, hoe verschillend ook in bijzonderheden, aanvankelijk eene massieve celstreng vormt, waarin eerst veel later een lumen ontstaat; en dat deze streng voortgroeit met behulp van cellen, afkomstig van den wand van de Wolffsche gang.

Van verschillende tijdperken in den groei, in den zin door BALFOUR en SEDGWICK bedoeld, bemerken we echter geen spoor. De oudere embryo's vertoonen zich te dien opzichte niet anders dan de jongere. En toch hebben we waargenomen, dat de toevoeging van cellen van de Wolffsche aan de Müllersche gang als het ware geschiedt naar twee verschillende typen, die in het wezen der zaak met de door BALFOUR en SEDGWICK beschreven 2^e en 3^e stadiën overeenkomen. Maar deze beide typen komen telkens gelijktijdig bij een en hetzelfde embryo voor. De uiterste, jongste spits van de Müllersche gang verlengt zich namelijk door het opnemen van eene verdikking, die zich van den wand van de Wolffsche gang afscheidt, dus overeenkomstig het 2^e stadium van BALFOUR en SEDGWICK; terwijl iets verder kopwaarts de Müllersche van de opnieuw verdikte Wolffsche gang over zekeren afstand nog cellen blijft opnemen naar de type van het 3^e stadium.

Nu kan echter elk dezer beide typen op den achtergrond treden, en het is volstrekt niet onmogelijk of zelfs onwaarschijnlijk, dat bij het *Hoen*, overeenkomstig de beschrijving van BALFOUR en SEDGWICK aanvankelijk de eene, later de andere type in hoofdzaak gevolgd wordt. Maar toch moeten we ook bedacht zijn op de mogelijkheid, dat de een of andere verbinding over het hoofd is gezien. Beide typen geven daar licht aanleiding toe. Gelijk reeds vroeger is opgemerkt, strekt zich de ééne (»2^e stadium») gewoonlijk slechts over een zeer korten afstand uit, zoodat hetzij te dikke doorsneden, of het een of ander toeval deze verbinding licht onzeker of onkenbaar maken. De andere (»3^e stadium») is wel gewoonlijk veel langer; maar er is eene, dikwijls slechts zoo

weinig innige, herhaaldelijk afgebroken verbinding, dat ze, vooral bij niet zeer sterke vergrooting, zeer licht onopgemerkt blijft, of vooral bij te dikke doorsneden (als twijfelachtig) niet in rekening wordt gebracht. Zoo is het mij in het begin herhaaldelijk gebeurd, dat ik een of ander embryo, na voorloopig onderzoek der doorsneden met zwakke vergrooting, noteerde met »geen verbinding zichtbaar», en dat mij later bleek, dat juist dat embryo de verbinding duidelijk deed zien. Zelfs met sterke vergrooting blijft soms de verbinding naar deze type twijfelachtig; maar doet ons de plaatselijke sterke verdikking in den wand van de Wolffsche gang in overeenstemming met andere embryo's tot hare aanwezigheid besluiten.

Een voorbeeld moge het bovenstaande duidelijk maken. In de reeks fig. 5 *a—d* schijnt de Müllersche gang tot aan fig. 5 *b* geheel vrij. In de volgende doorsnede is door een ongelukkig toeval een stofdeeltje zoo op het praeparaat gekomen, dat alleen bij diepe instelling op deze snede van $7\frac{1}{2}$ μ . dikte, het beeld volkomen zuiver is; en dan is de Wolffsche gang bijna normaal, terwijl de Müllersche niet meer aanwezig is (zie fig. 5 *d*). Er schijnt dus geen samenhang te bestaan. Doch bij nader onderzoek blijkt, dat naarmate men hooger instelt, de Wolffsche gang plaatselijk gelijkmatig dikker van wand wordt, zoodat bij de hoogste instelling het beeld zich goed bij de zooeven genoemde voorafgaande snede (fig. 5 *b*) aansluit. Fig. 5 *c* tracht dit beeld weer te geven; zij kon echter door de aanwezigheid van bovengenoemd stofdeeltje niet geheel nauwkeurig worden geteekend. Het geval vertoont eenige overeenkomst met dat van fig. 3 *a* en *b*, waarvan de beschrijving boven, p. 18. Wij hebben hier dus ongetwijfeld, zij het dan ook niet *volkomen* zeker, eene verbinding naar het »2^e stadium», maar die eene toevallige omstandigheid ons deed overzien.

En wanneer we nu ook kopwaarts de reeks van doorsneden nog eens volgen, dan zien we spoedig den wand van de Wolffsche gang opnieuw plaatselijk in dikte toegenomen, en de afscheiding van de Müllersche gang telkens meer of minder

onduidelijk (zie fig. 5 a), zoodat we ten slotte tot de overtuiging geraken, dat ook de verbinding naar het »3^e stadium» hier eveneens aanwezig is.

Bovenstaande overwegingen geven mij tevens aan de hand eene veronderstelling te wagen omtrent de oorzaken, die bewerkt hebben, dat behalve BALFOUR en SEDGWICK geene andere onderzoekers den samenhang tusschen Müllersche en Wolffsche gang hebben opgemerkt. Als zoodanig kunnen hebben samengewerkt:

- a. het maken van te dikke doorsneden,
- b. het gebruik van te zwakke vergrootingen,
- c. toevallige omstandigheden, waaronder misschien zelfs bij minder volmaakte methode het verloren gaan van één of meer sneden, en
- d. bovendien waarschijnlijk de toepassing van reagentiën, die de celgrenzen sterk op den voorgrond doen treden; waardoor eene gewone celgrens licht voor eene scheidingslijn wordt gezien.

Terwijl we nu gezien hebben, dat de door mij onderzochte embryo's allen meer of minder duidelijk een samenhang vertoonen tusschen het voortgroeïend uiteinde van de Müllersche en den wand van de Wolffsche gang, moet ik er dadelijk tegenoverstellen, dat ik van een samenhang met het peritoneaal-epitheel, gelijk WIEDERSHEIM (1890) bij een *Schildpad* beweert te hebben waargenomen (zie boven p. 11), nergens iets heb kunnen ontdekken. In de meeste gevallen ligt er zelfs duidelijk mesenchym tusschen het uiteinde van de Müllersche gang en het verdikte epitheel; maar ook waar dit niet het geval is, zijn beide toch altijd scherp van elkander gescheiden. Slechts zeer enkele malen in minder goed gelukte praeparaten, zou men een samenhang met het tusschenliggende mesenchym hoogstens twijfelachtig kunnen noemen. Trouwens bij *Vogels* heeft nog geen enkel onderzoeker, uitgezonderd WALDEYER (1870) een samenhang met het epitheel meenen te vinden. De verbinding die WALDEYER beschrijft (zie boven p. 9) en in fig. 50 van zijn werk afbeeldt, is

echter van een geheel anderen aard, dan de samenhang, dien WIEDERSHEIM beweert te hebben waargenomen. Boven hebben wij reeds gezien, hoe latere onderzoekers WALDEYER bestrijden en de veronderstelling uiten, dat hij een abnormaal geval of een vervormd praeparaat voor zich heeft gehad. Ik moet hierbij nog op eene andere mogelijkheid wijzen, en wel die van eene verwisseling van sneden. De in WALDEYER's fig. 50 afgebeelde doorsnede stemt namelijk volmaakt overeen met sommige van mijne sneden door de later nog te bespreken verbinding tusschen het peritoneaal-epitheel en het *begin* van de Müllersche gang (verg. het volgende Hoofdstuk). Dit schijnt ook de opvatting te zijn van O. HERTWIG (1890), daar hij in zijn leerboek fig. 210 dezelfde fig. 50 van WALDEYER afdruckt om de *eerste vorming* van de Müllersche gang te verduidelijken.

Trouwens reeds BALFOUR en SEDGWICK hebben over de bedoelde figuur van WALDEYER dezelfde opmerking gemaakt, l. c. p. 7:

»In this figure a connection between the germinal epithelium and the Müllerian duct is drawn, which is probably part of the head-kidney,»

Op WIEDERHEIM's bewering zullen wij in het derde Hoofdstuk nog moeten terugkomen (zie p. 48).

II. Over de wijze, waarop de abdominale opening van de Müllersche gang gevormd wordt.

In de Inleiding hebben wij reeds gezien dat BORNHAUPT (1867) uit zijne waarnemingen afleidde, dat het *eerste begin* van de Müllersche gang bij het *Hoen* ontstaat als eene plaatselijke ingroeijing van het verdikte peritoneaal-epitheel op de oppervlakte van het voorste gedeelte der oornier, en dat van hier uit de Müllersche gang langzamerhand staartwaarts voortgroeit, terwijl de genoemde ingroeijing zelf als abdominale opening blijft bestaan. Wij merkten toen tevens op, dat geen der latere onderzoekers hem hierin heeft bestreden. Veeleer is voor verschillende

andere Amnioten hetzelfde gevonden, en het mocht dus bijna overbodig schijnen een afzonderlijk hoofdstuk hieraan te wijden, indien niet door enkelen bij het ontstaan dezer ingroeijing eigenaardige verschijnselen waren opgemerkt, die, door sommigen ontkend of van geringe beteekenis geacht, door anderen integendeel als hoogst belangrijk werden beschouwd in verband met hetgeen zich bij amnionlooze gewervelde dieren voordoet.

BORNHAUPT beschrijft het verschijnsel aldus, l. c. p. 38:

»Bevor die Verwachsung mit dem Zwergfelle stattgefunden hat, bildet das verdickte Peritonealepithel, einwärts von dem sich entwickelnden Zwergfellbände an der unteren Fläche des Wolff'schen Körpers eine tiefe Falte, welche sich eine gute Strecke nach hinten fortsetzt. Die durch diese Falte gebildete Rinne läuft nach hinten in eine trichterförmige, sehr enge Höhle aus, deren Wandungen mit dem die Falte bildenden Theile des Peritonealüberzuges innig zusammenhängt. Die Rinne führt demnach nach hinten in die Lichtung eines blind endenden Canals.»

GASSER (1874) voegt er nog bij, dat (l. c. p. 46) de gleuf, die den ingang van den trechter vormt, aanvankelijk door twee walvormige verhevenheden van het epitheel is ingesloten.

Terwijl nu de meeste onderzoekers voor *Vogels*, *Reptielen* en *Zoogdieren* volkomen hetzelfde vinden, vertoonen zich volgens BALFOUR en SEDGWICK (1879) bij het *Hoen* (l. c. p. 2 en 3) aanvankelijk drie opeenvolgende sleufvormige instulpingen, waar er soms nog 1 à 2 rudimentaire bij schijnen voor te komen (l. c. p. 4). De wand van elk dezer instulpingen is met dien van de volgende verbonden door eene *massieve walgvormige ingroeijing* van het epitheel. In elk van deze beide wallen ontstaat dan eene buisvormige holte, die de voor en achter gelegen sleuf verbindt, terwijl tevens de wand rondom deze holten, van het verdikte epitheel loslaat. Van de laatste sleuf zet zich deze holte als begin van de Müllersche gang voort. Later sluiten zich de beide achterste verbindingen tusschen Müllersche gang en lichaamsholte; de voorste wordt waarschijnlijk de blijvende abdominaal-

trechter (l. c. p. 5). Met het einde van den vijfden broeddag is deze ontwikkeling, die tegen het einde van den vierden begon, geheel afgelopen.

Het groote belang van deze eigenaardige vorming ligt volgens beide onderzoekers hierin, dat ze vergeleken kan worden met de voornier der *Amphibiën*, op welke beschouwing wij echter eerst in het vierde Hoofdstuk zullen terugkomen.

Na 1879 namen nog eenige andere onderzoekers iets dergelijks waar, maar zoo verschillend, dat v. MIHÁLKOVICS (1885) kon schrijven, l. c. p. 295:

»Die Zahl der Einsenkungen an der Tubenleiste ist beim Vogel variabel; ich sah zwei, BALFOUR und SEDGWICK halten drei für die Regel, KOLLMANN sah noch mehr, — andere Autoren leugnen ihre Gegenwart (RENSON).»

Deze laatste bewering schijnt echter op eene vergissing te berusten, want RENSON (1883) zegt niet dat hij de instulpingen niet gezien heeft; maar alleen, dat hij ze niet met de voornier in verband heeft kunnen brengen, l. c. p. 604:

»Nous n'avons pas pu vérifier l'existence des relations admises par BALFOUR et SEDGWICK entre le rein céphalique et les orifices péritonéaux du canal de Müller....»

HOFFMANN (1892) heeft bij de door hem onderzochte vogels dergelijke instulpingen niet gevonden. Alleen heeft hij somtijds opgemerkt, dat de gleuf, die staartwaarts in de abdominaaltrechter uitloopt, ook iets meer kopwaarts door het aaneensluiten harer wanden plaatselijk reeds kan zijn afgesloten. Hij meent uit zijne waarnemingen het besluit te kunnen trekken, dat deze instulpingen bij *Steltloopers* en *Zwemvogels* niet voorkomen, l. c. p. 48:

»La partie antérieure du conduit de Müller montre dans le Poulet des particularités, qui pour aussi loin que j'ai pu pousser mes recherches ne se rencontrent pas dans les Grallatoires et les Natatoires, je veux dire l'existence de plusieurs invaginations de l'épithélium péritonéal stratifié, au côté latéral du rein primitif, au moment où le pavillon vient à s'ébaucher.»

Komen we nu tot mijne eigene waarnemingen omtrent dit gedeelte, dan wil ik beginnen met er aan te herinneren, dat ik in mijne voorloopige mededeeling (1891) reeds aangaf, dat bij de *Eend* en de *Bergeend* »niet alleen de *groei* van de Müllersche gang, maar ook de *vorming van de abdominale opening* in hoofdzaak plaats heeft op de wijze door BALFOUR en SEDGWICK voor het *Hoën* beschreven". Maar tevens wees ik toen ook reeds op enkele punten, waarin mijne waarnemingen afwijken van die van de bovengenoemde onderzoekers.

Het jongste toenmaals door mij onderzochte stadium vertoont »eenige opeenvolgende diepere inzinkingen op den bodem van eene overlangs loopende groeve in het verdikte epitheel op de laterale oppervlakte der oernier. Een massieve celstreng zet zich telkens van den wand dezer inzinkingen achterwaarts voort, om zich al dan niet duidelijk te vereenigen met de celstreng, die van de volgende inzinking uitgroeit".

Eene schematische overlangs-doorsnede van een embryo, slechts zeer weinig jonger dan het bovenbedoelde stadium, vindt men in fig. 16 Pl. III. Deze afbeelding is geconstrueerd uit de geheele reeks van dwarssneden van een eenden-embryo van zes dagen broedens. Evenals in de overige figuren op Pl. III zijn ook hier in de richting van de hoogte der figuur de verhoudingen niet in aanmerking genomen, wel daarentegen in de lengterichting. Het weefsel van de oernier is getint, terwijl het coeloom wit is gelaten. Met zwart is het peritoneaal-epitheel aangegeven, benevens de daarvan uitgaande celstrengen. Deze laatsten strekken zich in dorsale en staartwaartsche richting uit langs de laterale zijde van de Wolffsche gang, zoodat deze niet in de figuur kon worden aangebracht. Hiervan is het gevolg dat eene hoogst belangrijke bijzonderheid, waarop ik in mijne voorloopige mededeeling reeds doelde, maar die toen nog niet voldoende door mij was nagegaan, uit de figuur niet kan blijken. Al de bovenbedoelde celstrengen hangen namelijk aan hun staartwaarts gericht versmald uiteinde over eene grootere of kleinere lengte samen met den wand van de Wolffsche gang, en wel in het hier afgebeelde embryo duidelijker dan in

andere, die een weinig ouder zijn. Door een groot aantal embryo's van ongeveer denzelfden of weinig verschillende broedtijd nauwkeurig te onderzoeken, is mij nu dan ook tot zekerheid geworden, wat ik toen reeds vermoedde, dat namelijk »het achterwaarts voortgroeien van deze celstrengen, even als later van het uiteinde van de Müllersche gang, althans voor een deel reeds geschiedt ten koste van cellen van de Wolffsche gang».

De beschouwing van eenige dwarsdoorsneden moge nog strekken om het bovenstaande te verduidelijken. Zij zijn genomen uit de reeks, waaruit de bovengenoemde fig. 16 is geconstrueerd.

Fig. 8 a op Pl. II vertoont het diepste gedeelte van de *vijfde* instulping i_5 , die hier ongeveer tot op het midden reikt van den lateralen wand van de Wolffsche gang. Hoewel de wand van de instulping hier niet samenhangt met dien van de gang, ligt hij er tegenaan; terwijl de laatste eene plaatselijke opeenhooping van kernen te zien geeft, die ons toch op eenig verband tusschen beiden wijst. Iets meer dorsaal ligt, eveneens stijf tegen den wand van de Wolffsche gang aangedrukt, eene celgroep s_4 , die naar de zijde van de bovengenoemde instulping voor 't oog niet scherp is begrensd, maar ervan gescheiden door eene smalle strook, waarin geen duidelijke kernen te zien zijn. In het midden ongeveer van deze celgroep is een open plek, waarschijnlijk echter ontstaan doordat er bij het snijden een kern is uitgelicht. In de meer kopwaarts gemaakte doorsneden blijkt dat deze celgroep de doorsnede is van eene streng, die naar voren samenhangt met den wand van de voorafgaande (*vierde*) instulping. Wij willen nu echter liever eenige meer staartwaarts gemaakte sneden ter vergelijking beschouwen.

In de eerstvolgende doorsnede (fig. 8 b) is de instulping reeds veel minder diep, doch haar wand zet zich als eene massieve celgroep s_5 , in dorsale richting tot op gelijke diepte als in de vorige figuur voort. Straks, bij het beschouwen van verdere sneden zal blijken, dat dit reeds het begin is van eene volgende staartwaarts gerichte celstreng. Iets meer dorsaal, en nu scherper begrensd, bemerken wij nog dezelfde celstreng s_4 , die we ook

reeds in de voorafgaande snede tegen de Wolffsche gang hebben aangetroffen, en waaromtrent ik toen opmerkte, dat ze verder kopwaarts met den wand van de *vierde* instulping in verband staat. Nu schijnt ze met den wand van de Wolffsche gang iets inniger samen te hangen.

Dit laatste is verder staartwaarts in nog sterker mate het geval, waarbij ze zich dan tevens veel dunner voordoet, gelijk blijkt uit fig. 8 *c*, vier sneden verder voorstellende. Haar plaats is grootendeels reeds ingenomen door de celstreng van de *vijfde* instulping, die hier nu geheel vrij is van het peritoneaal-epitheel; terwijl de instulping zelf op eene ondiepe gleuf *R* na geheel is verdwenen.

Nog vier sneden verder (fig. 8 *d*) is de streng van de *vierde* instulping niet meer aanwezig. Alleen eene geringe verdikking met kernvermeerdering s_4 , in den wand van de Wolffsche gang is als 't ware de voortzetting ervan. De streng van de *vijfde* instulping s_5 daarentegen is nog duidelijk zichtbaar, nu met de Wolffsche gang in verbinding, en als 't ware dorsaal opgedrongen door eene sterk ingroeiende celgroep i_6 , die met het peritoneaal-epitheel samenhangt.

Deze celgroep blijkt in de eerstvolgende sneden de wand te zijn van de *zesde* instulping, terwijl de celstreng van de *vijfde* daar af en toe nog inniger met den wand van de Wolffsche gang verbonden is (zie fig. 8 *e*, alweer 3 sneden verder staartwaarts voorstellende).

In de boven beschreven doorsneden is de *vijfde* instulping met de daarmee verbonden celstreng bijna in haar geheel te volgen. In hoofdzaak op dezelfde wijze doen zich nu ook de overigen voor. De strengen reiken langs elkaar heen en zijn hier en daar niet scherp van elkaar afgescheiden. Op elke doorsnede is het meest dorsaal gelegen de streng, die het verst kopwaarts met het epitheel samenhangt. Tusschen de afzonderlijke instulpingen blijft het peritoneaal-epitheel eenigszins ingebogen, zoodat de achtereenvolgende instulpingen door eene doorlopende groeve

vereenigd zijn. Voorbij de *achtste* instulping is dit in het bedoelde embryo echter niet meer zoo, gelijk blijkt uit de figg. 9 *a—d*, die de *tiende* instulping i_{10} met de daarvan uitgaande celstreng s_{10} weergeven. Deze vier figuren stellen bijna opeenvolgende doorsneden voor; alleen tusschen de derde en vierde (9*c* en 9*d*) zijn twee sneden ingeleg. In de drie eerste ziet men nog een spoor s_9 van de voorafgaande (*negende*) celstreng. Toch zijn de strengen in dit gedeelte merkbaar korter en tevens dunner dan in het begin.

Nog verder staartwaarts is zulks in nog sterker mate het geval, zoo dat de strengen niet meer langs elkaar heenreiken. Bovendien wordt hier dan geen instulping meer waargenomen, en hangen dus de celstrengen direct samen met het bijna geheel vlakke epitheel. Voor de laatste (*veertiende*) streng is dit te zien uit de figg. 10 *a—f*. In de eerste (fig. 10 *a*) van deze zes opeenvolgende doorsneden is het epitheel, dat vooral in dit gedeelte van het embryo nog slechts weinig verdikt is, nog bijna geheel effen; alleen eene kleine inbuiging i_{14} van de kernrij maakt ons opmerkzaam op hetgeen de volgende sneden zullen te zien geven. De eerstvolgende (fig. 10 *b*) vertoont eene niet zeer sterke ingroeiing s_{14} van het epitheel, waarvan in de derde snede (fig. 10 *c*) reeds eene kleine celgroep is afgescheiden. Deze celgroep is in de vierde en vijfde (figg. 10 *d* en *e*) duidelijker zelfstandig en meer bij de Wolffsche gang aangesloten, terwijl ze in de zesde (fig. 10 *f*) geheel met deze samenhangt, om er in de dan nog volgende sneden als het ware mede te versmelten.

Nu door bovenstaande uitvoerige bespreking van fig. 16 de beteekenis van de schematische figuren op Pl. III duidelijk is geworden, kunnen we over de overigen veel korter zijn. Door onderlinge vergelijking kunnen uit deze figuren de veranderingen blijken, die er in den boven besproken aanleg van de Müllersche gang plaats grijpen, waardoor er ten slotte eene werkelijke buis met ostium uit voortkomt.

Allereerst vermindert het aantal strengen, waarbij dezen tevens meer met elkaar samenvloeien. Het wordt dan veel moeilijker om bij onderlinge vergelijking der sneden de afzonderlijke strengen met zekerheid te volgen. Mij is zulks bij voorbeeld in het embryo, waaraan de figg. 11 *a—g* zijn ontleend, in het voorste gedeelte niet mogen gelukken. De hier afgebeelde sneden betreffen echter het achterste gedeelte. Fig. 11 *g* stelt de meest staartwaarts gelegen snede voor, waarin nog eenig spoor is te zien van den aanleg van de Müllersche gang. Deze doet zich hier voor als ééne enkele cel *s*, tegen de Wolffsche gang aan gelegen, maar er schijnbaar niet mee samenhangend. In de kopwaarts volgende snede sluiten zich hier een drietal cellen bij aan. Daaropvolgend heeft dezelfde celstreng duidelijk 7 kernen, dan 12, en blijft nu verder ongeveer even dik; maar treedt spoedig in verbinding met het epitheel fig. 11 *e*, dat zich vervolgens duidelijk ingestulpt toont (*i*_s in fig. 11 *d*). Men zou dus kunnen meenen, dat dit van de Müllersche gang de geheele aanleg was, geheel onafhankelijk van de Wolffsche gang. Een verder onderzoek, ook van de verder kopwaarts volgende sneden, overtuigt ons van het tegendeel. Reeds in fig. 11 *f* wijst ons eene eenigszins verbrede, minder scherp begrensde doffe plek *q* in den wand van de Wolffsche gang, een eind dorsaal ten opzichte van de zoo even genoemde celstreng, het uiterste einde aan van eene volgende streng. Doch laten we liever trachten de reeks in staartwaartsche richting te volgen, te beginnen met fig. 11 *a*, die van het kop-einde van den geheelen aanleg af gerekend, de 80^e snede weergeeft. In deze figuur merken wij eene met de Wolffsche gang samenhangende doorgesneden celstreng op, die we met eene letter, *p* zullen aanduiden, daar ik niet nauwkeurig kan aangeven de hoeveelste streng het voorstelt; eene tweede meer ventraal gelegen streng, *q* zien we hier in verbinding met eene peritoneaal-instulping *i*_r. Ik wil er nog bijvoegen, dat *p* en *q* ook in de (kopwaarts) voorafgaande sneden doorloopen, *i*_r echter niet. In de (staartwaarts) eerstvolgende sneden sluit zich de instulping, en zet zij zich eveneens in eene celstreng *r* voort. In de 83^e snede,

fig. 11 *b* hangt *q* niet meer met *r* samen, maar met *p*; alle drie zijn met de Wolffsche gang verbonden; terwijl in de volgende snede, fig. 11 *c*, *r* weer vrij van de Wolffsche gang, maar nu met *q* verbonden voorkomt; *q* en *p* hangen ook nog onderling en met de Wolffsche gang samen. In de nu volgende sneden smelten *p* en *q* geheel ineen, zoodat ze niet meer afzonderlijk zijn na te gaan; terwijl *r* meer op zichzelf blijft en spoedig versmalt. Fig. 11 *d*, de 88^e snede, vertoont van *r* nog een laatste spoor in de gedaante van ééne cel, in samenhang met eene nieuwe instulping *is*, dezelfde die we boven reeds als de laatste van dit embryo hebben leeren kennen. De saamgesmolten strengen *p* en *q*, in de figuur met *q* aangewezen, blijven in verbinding met de Wolffsche gang en doen nog een laatste spoor van zich zien in de bovengenoemde doffe plek *q* in fig. 11 *f*, die de 92^e snede voorstelt, zoodat ze nog vier sneden verder staartwaarts reiken dan de streng *r* hoewel ze veel verder kopwaarts dan deze met het peritoneaal-epitheel verbonden zijn. Trouwens ook de laatste streng *s*, ofschoon nog 5 sneden verder reikende dan *q*, is veel minder ontwikkeld. Dit komt overeen met hetgeen ons de reeks fig. 16 heeft geleerd, waar eveneens de laatste strengen meer rudimentair zijn. Waarschijnlijk staat het met dit minder voortgroeien in verband, dat de laatste streng *s* in het geheel niet, de voorlaatste *r* slechts zeer weinig duidelijk met de Wolffsche gang samenhangt.

Wij zien dus dat de aanleg van de Müllersche gang zich in dit embryo veel verder uitstrekt, dan we aanvankelijk konden meenen, en tevens dat ook hier de Wolffsche gang er levendig aan deelneemt.

Ik zou niet kunnen aangeven of het samensmelten van de strengen moet worden beschouwd als de oorzaak van het verminderen in aantal. Daar de lengte waarover het peritoneaal-epitheel met den aanleg van de Müllersche gang samenhangt, tegelijkertijd afneemt, acht ik het mogelijk, dat de meest staartwaarts gelegen celstrengen, die we ook boven reeds veel minder ontwikkeld hebben aangetroffen, hetzij eenvoudig oblitereeren, of misschien

zich bij de andere aansluiten onder verlies van hare verbinding met het epitheel. In alle geval ziet men spoedig, dat eenige strengen, min of meer tot een bundel vereenigd, zich nog voorbij de achterste verbinding met het epitheel over een korten afstand langs de Wolffsche gang voortzetten, waarbij ze aan hun voortgroeïenden top steeds met deze gang verbonden blijven. Zij vormen dus een begin van Müllersche gang, waarvan we den verderen groei in het eerste Hoofdstuk uitvoerig hebben nagegaan. Toen we daarbij vroeger (p. 25) naar aanleiding van figg. 1 a—c opmerkten, dat de Müllersche gang aanvankelijk dikwijls uit verschillende onafhankelijk van elkaar langs de Wolffsche gang heengroeïende strengen schijnt te bestaan, konden we daar nog geen verklaring van geven. Nu echter schijnt die verklaring overbodig, daar ze in het besprokene vanzelf reeds gegeven is.

Uit het bovenstaande blijkt, dat bij de *Eend* het »eerste stadium», door BALFOUR en SEDGWICK in den groei van de Müllersche gang onderscheiden, niet voorkomt. In dit stadium zou namelijk de Müllersche gang als voortzetting van de peritoneaal-instulping nog onafhankelijk voortgroeïen, om zich eerst later met de Wolffsche gang te vereenigen (verg. p. 12).

Intusschen begint zich hier en daar een lumen te vormen; voor een deel als directe voortzetting van de instulpingen van het peritoneaal-epitheel, voor een deel naar het schijnt geheel onafhankelijk van deze instulpingen. Dikwijls vindt men hier of daar het lumen bijna opgevuld door eene cel, of door eene enkele kern bijna zonder protoplasma, of een groepje van eenige kernen, of zelfs door sterk gekleurde schijnbare overblijfsels van kernen. Hierdoor krijgt men den indruk, alsof bij de vorming van het lumen (dikwijls) cellen worden geresorbeerd.

Waar er meer celstrengen evenwijdig loopen, kan elk van een eigen lumen zijn voorzien, ja zelfs wanneer de streng uitwendig een geheel schijnt, kunnen de afzonderlijke lumina nog aanwijzen, dat het oorspronkelijk een bundel van verscheidene strengen is geweest. Zoo toont fig. 12 Pl. II zelfs 5 afzonderlijke lumina

naast elkaar in een zelfde streng. Dat dit geen toevallige openingen zijn blijkt, behalve bij het vergelijken met volgende doorsneden, ook in de figuur zelve, uit de straalsgewijze rangschikking van de cellen rondom iedere opening afzonderlijk.

Terwijl nu de strengen door de voortgaande lumenvorming tot buizen worden, gaat ook het samensmelten van dezen voort. Hierin heerscht echter geen bepaalde regel. Soms heeft het den schijn alsof de lumina samenvloeien tot één aanvankelijk spleetvormig lumen; soms alsof één lumen wijder wordt ten koste van de overigen. Ook zou ik niet zeker durven beslissen, of in dit laatste geval de cellen, die de overige strengen samenstellen te niet gaan, of in den wand van de blijvende buis worden opgenomen, hoewel ik meer den indruk gekregen heb, dat het laatste geschiedt. Verder is het onwaarschijnlijk, dat altijd, gelijk vroegere schrijvers verondersteld hebben (zie boven p. 30) juist de voorste (d. i. meest dorsaal gelegen) buis overblijft. Onder de figuren op Pl. III zijn er verscheidene bij welke deze volstrekt niet meer¹⁾, of zelfs veel minder ontwikkeld is²⁾, dan een of meer van de verdere buizen. De geheele gang dezer ontwikkeling maakt den indruk, alsof de verschillende strengen onderling een hevigen strijd om het bestaan hebben te voeren, en het slechts van bijkomende omstandigheden afhangt, welke ten slotte zal overwinnen.

Het schijnt mij niet van belang ontbloot te dezer plaatse er op te wijzen, dat men daar, waar twee of meer buisjes achtereenvolgens in de lichaamsholte uitmonden, doorsneden verkrijgt, die levendig herinneren aan fig. 83 Tab. V van v. MIHÁLKOVICS (1885) en aan de houtsneden *d* en *e* p. 459 van WIEDERSHEIM (1890), bij welke de zijwanden van de gleuf die het ostium abdominale vormt op de halve diepte vereenigd zijn, zoo dat er een buisje is afgescheiden, en toch nog een gleuf overblijft (verg. p. 52).

1) Gelijk figg. 19 *l*, 19 *r*, 22 *r*, 23 *r*, 24 *l*.

2) Gelijk figg. 20 *l*, 20 *r*, 23 *l*, 24 *r*.

Zoo vindt men in het embryo, waarnaar fig. 24 l op Pl. III is geconstrueerd, dat aan het einde van eene lange staartwaarts dieper wordende gleuf, de zijwanden van deze zich ter halver diepte vereenigen (Pl. II fig. 13 a). In de volgende sneden is het daardoor afgesnoerde lumen eenigszins opzij gedrongen, terwijl de overgebleven gleuf weer in diepte toeneemt (fig. 13 b). In de achtste snede (fig. 13 c) zijn opnieuw de zijwanden van de gleuf ter halver diepte vereenigd en is dus een tweede buisje afgescheiden; terwijl er nog altijd eene gleuf overblijft. Drie sneden verder echter sluiten zich de randen van deze voorgoed aan-een, en zijn er dus drie buisjes, die spoedig van het nu verder vlakke peritoneaal-epitheel loslaten. Het middelste van deze drie buisjes wordt spoedig verdrongen, en smelt met den wand van het eerste samen, het derde blijft daarentegen over grooten afstand parallel met het eerste voortloopen, waarbij hun lumen eindelijk ineenvloeit en ze dus ééne buis vormen. In de genoemde figg. 13 a en b merkt men tevens op, gelijk altijd in embryo's waar de Müllersche gang eene zekere lengte heeft verkregen, dat gleuf en buisjes tamelijk ver van de Wolffsche gang zijn verwijderd en door eene groote massa mesenchymcellen er van gescheiden (verg. p. 48).

Met de tot nu toe besproken veranderingen gaan bij de *Eend* de zevende en achtste broeddag heen, hoewel onder dien verstande, dat we somtijds bij een embryo even over het midden van den achtsten broeddag (7 d. 14 u.) het aantal buisjes reeds tot één enkel geslonken vinden, terwijl een ander embryo in het begin van den negenden broeddag (8 d. 3½ u.) misschien nog twee buisjes of zelfs nog sporen van een derde en vierde vertoont¹⁾. Oudere embryo's heb ik niet onderzocht, en ik kan dus niet aangeven, wanneer er in het algemeen nog slechts ééne buis over is.

Ik moet er hier aan herinneren, dat BALFOUR en SEDGWICK niet de eersten zijn geweest, die de staartwaarts zich tot Müller-

1) Vergelijk het in de Inleiding gezegde op pp. 4 en 6.

sche gang vereenigende buisjes hebben waargenomen. Bij GASSER (1874) vinden we namelijk reeds, l. c. p. 58:

»In dem oberen Abschnitte des Müller'schen Ganges habe ich, besonders in den späteren stadiën, beim Huhn nicht selten kleine Canäle gefunden, die als eine Art Verdoppelung des Ganges erschienen, eine Zeit lang neben dem Müller'schen Gange in derselben Richtung verliefen, dan aber früher als der Hauptkanal in die Bauchhöhle ausmundeten».

BALFOUR en SEDGWICK meenen nu wel, l. c. p. 7 uit de opmerking van GASSER, dat hij deze buisjes vooral in latere stadiën heeft waargenomen, te moeten opmaken, dat het iets anders moet geweest zijn. Maar bij de *Eend* althans kunnen ze tot in vrij late stadiën blijven bestaan, en zijn somtijds zelfs juist dan, doordat hun lumen wijder is, minder licht voorbij te zien.

Daar we in het voorafgaande vrij nauwkeurig hebben kunnen nagaan, hoe de Müllersche gang met het ostium abdominale wordt gevormd uit den pp. 32—35 beschreven en in fig. 16 Pl. III geschetsten aanleg, blijft ons nog over te onderzoeken op welke wijze de genoemde aanleg zelf is ontstaan. Eerst na vrij lang zoeken is het mij gelukt een stadium aan te treffen dat mij nader bracht tot de oplossing dezer vraag, en wel in eene richting, die ik niet had verwacht; maar die, gelijk we in het vierde Hoofdstuk zullen zien, hoogst bevredigend mag worden genoemd.

In een embryo van het laatst van den zesden broeddag (5 d. 21 u.), waar het peritoneaal-epitheel reeds sterk verdikt is en hier en daar een spoor van gleufvormige plooïing vertoont, vond ik namelijk den lateralen wand van de Wolffsche gang, die grootendeels met eene afgeplatte zijde stijf tegen het peritoneaal-epitheel aangedrukt ligt, hier en daar duidelijk met dat epitheel samenhangelend (zie fig. 14 a—c). Bij voortgezet onderzoek bleek mij, dat deze verbindingspunten niet op zichzelf staan; maar dat een groot aantal sneden in welke een samenhang tusschen de beide epitheliën ontwijfelbaar of hoogst waarschijnlijk is, afwisselen met

andere, waar zulk een samenhang niet is waar te nemen, of ten minste twijfelachtig moet worden genoemd. Bovendien vertoonen vele van deze doorsneden eene meer of minder sterke plaatselijke celwoekering in den wand van de Wolffsche gang (zie fig. 14 a). En eindelijk treft men hier en daar een groep van cellen aan, die als het ware tusschen de beide epitheliën ligt ingeschoven en soms met beide of met een van beide in verbinding staat (*S* in fig. 14 c). Al deze eigenaardigheden zijn in bedoeld embryo, in staartwaartsche richting van het punt af waar de Wolffsche gang het peritoneaal-epitheel het eerst aanraakt, waar te nemen over een afstand van 110 doorsneden van $5\ \mu$. dikte.

In andere embryo's van denzelfden leeftijd of iets ouder (5 d. 22 u.) vindt men nog meer algemeen tusschen het peritoneaal-epitheel en den wand van de Wolffsche gang groepen van cellen, die dan gewoonlijk dorsaal aan de Wolffsche gang zijn verbonden of ventraal aan het peritoneaal-epitheel of ook, maar minder vaak, in dezelfde doorsnede aan beide tegelijk (zie fig. 15).

In iets jongere embryo's (5 d., 14 u. en 5 d., 17 u.) daarentegen, waar het peritoneaal-epitheel nog geheel vlak, d. i. niet geplooid en nog slechts zeer weinig verdikt is, heb ik een samenhang tusschen dat epitheel en de Wolffsche gang niet met volkomen zekerheid kunnen aanwijzen. Toch liggen ze ook hier, met uitzondering van het kopuiteinde van de Wolffsche gang, onmiddellijk tegen elkaar aan, en komen er in het eerste gedeelte waar ze elkaar aanraken verscheidene sneden voor, waar een onderlinge samenhang ten minste mogelijk is.

Het is mij niet gelukt aan te wijzen, dat de punten van samenhang met het peritoneaal-epitheel op geregelde onderlinge afstanden voorkomen; maar toch aarzel ik niet de hierbedoelde stadiën te beschouwen als de onmiddellijke voorgangers van het stadium fig. 16 Pl. III, dat we vroeger in dit Hoofdstuk (p. 32) als uitgangspunt hebben gekozen. We komen dus tot het verrassend resultaat, reeds vermeld in mijne tweede mededeeling (April 1893), dat de celstrengen van fig. 16 volstrekt niet mogen worden opgevat als oorspronkelijk vrije, secundair met de Wolffsche gang verbonden

ingroeiingen van de epitheel-instulpingen. Het blijkt integendeel,

dat ze ontstaan uit aanvankelijk onduidelijke, dan duidelijker wordende verbindingen tusschen de onmiddellijk tegen elkaar aan liggende epitheliën van Coeloom en Wolffsche gang;

dat deze verbindingen, terwijl ze met de Wolffsche gang in samenhang blijven, langs deze heen groeien, waarschijnlijk dus door er cellen uit op te nemen,

en dat daarentegen eerst secundair de plooiing van het peritoneaal-epitheel met de daarvan uitgaande instulpingen zich vormt, en wel nadat het epitheel de bekende verdikking heeft ondergaan.

Daar nu verder de strengen van fig. 16 op dezelfde wijze verder voortgroeïende, terwijl ze zich onderling vereenigen, de Müllersche gang vormen, volgt uit het voorafgaande, dat er van de heerschende beschouwing omtrent de ontwikkelingswijze van deze gang eigenlijk niets overblijft. *Geen enkel deel van de Müllersche gang ontstaat namelijk bij de Eend door instulping van het peritoneaal-epitheel.* Natuurlijk zijn hiervan de randen van het ostium abdominale en de gleufvormige kopwaartsche verlening van dit ostium, zoo men die er onder wil rekenen, uitgezonderd; doch dan vormen dezen toch niet het uitgangspunt van den geheelen aanleg; maar ontstaan ze eerst secundair.

III. Over de beteekenis van de epitheelverdikking aan de oppervlakte der oernier, ter plaatse waar de Müllersche gang voortgroeit.

De bekende eigenaardige verdikking van het peritoneaal-epitheel op de oernier, die korten tijd vóór de vorming van de Müllersche gang ontstaat, en korten tijd nadat deze gevormd is reeds weder verdwijnt, is zoozeer in het oog vallend, dat bijna geen onderzoeker het nalaat, de aandacht er op te vestigen.

Zoo zegt reeds BORNHAUPT (1867) l. c. p. 39:

»Eine auffallende Erscheinung ist jedenfalls die auf jene Leiste beschränkte Peritoneal-verdickung, wodurch unwillkürlich dem

Gedanken Raum gegeben wird, dass sie in irgend welcher genetischen Beziehung zum Müller'schen Gange stehe. Noch mehr wird diese Auffassung durch die Thatsache ondersteut, dass die Peritonealverdickung verschwindet, nachdem der Müller'sche Gang angelegt ist".

WALDEYER (1870) merkt zelfs op, l. c. p. 123:

»Dieselbe ist ausserordentlich frappant und war das erste, was mir, als ich vor zwei Jahren den ersten 6tägigen Hühnerembryo auf die Entwicklung der Sexualorgane untersuchte, auffiel".

Overigens geeft WALDEYER over het epitheel zelf eene uitvoerige beschouwing. Het maakt oorspronkelijk met het verdikte epitheel aan de mediane zijde der oornier één geheel uit, het »*Keimepithel*", dat dan den geheelen »*Mittelwall oder Geschlechtswall*" bekleedt, maar later door den groei van het Wolffsche lichaam in zijn middelgedeelte atrophieert. Naar voren aan het Wolffsch lichaam staan de twee zijdelingsche deelen nog met elkaar in verband. Terwijl nu van deze beide deelen het mediaan gelegene den oorsprong der geslachtsklier bevat, levert het laterale deel volgens WALDEYER, naar wij gezien hebben, de geheele Müllersche gang.

Opmerkelijk is in dit verband hetgeen NAGEL (1889) heeft waargenomen. Hier en daar vindt hij in het verdikte epitheel boven de Müllersche gang groote cellen, die geheel overeenkomen met de geslachtscellen (*mannelijke of vrouwelijke*) van *hetzelfde embryo*. Hij beschouwt dit als een mogelijk bewijs, dat het werkelijk een deel is van hetzelfde *kiempitheel*, waaruit de geslachtsklier zich vormt. Ik heb niet kunnen nalaten op deze waarneming de aandacht te vestigen, hoewel ze met ons eigenlijk onderwerp weinig verband houdt; maar wij zullen er verder dan ook niet op terug komen. Bovendien bestrijdt reeds KAPFF (1872) de opvatting van WALDEYER als zou het »*kiempitheel*" geheel iets anders wezen dan de verdere (*endotheel*) bekleeding van de pleuro-peritoneale holte.

Maar terwijl WALDEYER eene werkelijke betrekking tot de voort-

groeïende Müllersche gang aanneemt, trachten de meeste overige onderzoekers het tegendeel aan te toonen.

Zelfs KAPFF (1872), die zich, gelijk we boven (p. 9) gezien hebben, min of meer bij WALDEYER schijnt aan te sluiten, beschouwt de verdikking, l. c. p. 43:

».... als eine Ansammlung epithelialen Materials, dazu bestimmt in späterer Zeit die Ausbreitung des Epithels auf die im Wachsthum begriffenen Fläche zu ermöglichen”.

en dus in ieder geval niet uitsluitend tot vorming van de Müllersche gang. Verder vergelijkt hij ze met de ektoderm-verdikking bij den groei der extremiteiten, en haalt REMAK aan, die dezelfde meening voorstaat.

BORNHAUPT (1867) wijst er op (l. c. p. 39) dat het peritoneaal-epitheel tijdens de ontwikkeling ook op andere plaatsen dergelijke woekeringen vertoont, zonder duidelijke betrekking tot de vorming van eenig orgaan.

GASSER (1874) merkt bovendien op, l. c. p. 47:

».... dass das Epithel nicht wieder sofort schwindet, nachdem unter ihm der Müller'sche Gang erschienen ist, sondern im Gegentheil, dass das Epithel erst seine höchste Entwicklung erreicht, nachdem der Müller'sche Gang unter ihm sich bereits deutlich isolirt mit einem Lumen versehen vorfindet.”

Nog later ziet hij eene scheiding ontstaan tusschen de buitenste laag cellen en de daar binnen gelegene, zoo dat, l. c. p. 54:

».... nur die oberste Zellenlage desselben den Character des Epithels behält; was aus den darunter liegenden Schichten desselben wird, ist noch nicht genügend eruirt.”

BRAUN (1877) haalt deze waarneming van GASSER aan, maar kan niet gelooven, l. c. p. 209:

».... dass von Zellen, die morphologisch ganz gleichwerthig sind, die aus demselben Substrat, an derselben Stelle entstehen, die einen Peritonealzellen, die andern etwas anders werden, wenn sie nicht zu Grunde gehen oder weitere Umbildungen, wie z. B. die Ureier erfahren.”

Tegenwoordig zal echter wel niemand dit bezwaar meer deelen;

en wij zullen straks dan ook op GASSER's waarneming terug moeten komen.

Voor het overige herhaalt BRAUN l. c. p. 208 de zoo even genoemde beschouwingen van BORNHAUPT en KAPFF.

Terwijl we verder nog bij JANOŠÍK (1885) lezen, l. c. p. 143:

».... und es liegt der Möglichkeit nichts entgegen, dass von diesem Epithel die Musculatur des Eileiters und des Uterus den Ursprung nimmt.»

heeft v. MIHÁLKOVICS (1885) eene nieuwe en eigenaardige beteekening voor het verdikte epitheel gevonden, l. c. p. 301:

».... es entsteht erst mit der Entwicklung der Tubenfalte, in proximal-distaler Richtung dem fortwachsenden Müller'schen Gange voraneilend, man könnte also dem Epithelstreifen die Aufgabe zumuten, dass er als Wegweiser für den fortwachsenden Müller'schen Gang dient.»

Boven (p. 15) zagen we reeds dat NAGEL (1889) deze zelfde rol van »Wegweiser'' of »Leiter'' liever aan de Wolffsche gang wil toekennen, waarschijnlijk om de Müllersche gang ook op het laatste oogenblik, bij het verlaten van het peritoneaal-epitheel om de cloaca op te zoeken, niet van zijn gids te berooven!

Trouwens v. MIHÁLKOVICS erkent zelf:

»Wir sind in dieser Beziehung (also) bloss auf Vermutungen angewiesen, thun aber besser offen zu gestehen, dass die Aufgabe des Epithels ebensowenig klar ist, wie z. B. jene der starken Epithelleiste an der Spitze der Extremitäten, oder an manchen Stellen des Coelom junger Embryonen, wo das Cy linderepithel überhaupt keine Aufgabe zu haben scheint.»

Dat WIEDERSHEIM (1890) bij *Schildpadden* en AMANN (1892) bij het *Schaap* aan het verdikte peritoneaal-epitheel een werkzaam aandeel toekennen in den groei van de Müllersche gang, hebben we in het eerste Hoofdstuk reeds besproken (pp. 11 en 12). Evenzeer hebben we daar, p. 28, gezien, dat zulk een samenhang tusschen dit epitheel en de Müllersche gang bij de door mij onderzochte vogels nergens voorkomt, en dat ook geen der andere onderzoekers bij eenige diersoort iets dergelijks heeft waargenomen. Maar terwijl alle onderzoekers het

er tot nu toe over eens zijn, dat ten minste het voorste gedeelte van de Müllersche gang met het ostium abdominale ontstaat door directe instulping van het verdikte epitheel, is het ons in het voorgaande Hoofdstuk gebleken, dat zelfs ook bij de vorming van dat gedeelte bij de *Eend* dit epitheel niet werkzaam is. Hoogstens kunnen de directe verbindingen tusschen dit epitheel en dat van de Wolffsche gang van het eerste uit zijn ontstaan; maar dan toch waarschijnlijk reeds in een vroeger tijdperk, voordat de bekende verdikking optreedt.

Terwijl wij dus aan het verdikte peritoneaal-epitheel hoege-naamd geen aandeel toekennen in de eerste vorming en groei van de Müllersche gang, doet zich opnieuw en in versterkte mate de vraag voor, wat dan toch wel de beteekenis zijn mag van de bedoelde eigenaardige verdikking? Zijn wij hieromtrent werkelijk in overeenstemming met het gevoelen van v. MIHÁLKOVICS »bloss auf Vermuthungen angewiesen?»

Wanneer we in verband met de bovengenoemde waarnemingen van GASSER (1874) en de overweging van JANOŠÍK (1885), de verschillende doorsneden zorgvuldig beschouwen, dan kan dunkt mij het antwoord niet twijfelachtig wezen. Slechts het al te zeer, misschien onbewust vasthouden aan dergelijke verouderde bezwaren als we boven van BRAUN (1877) aanhaalden, kan naar mijne meening de reden zijn, dat de nieuwere onderzoekers hierin het ware niet hebben erkend.

Overal blijkt, dat in de geheele oernier het mesenchym slechts zeer spaarzaam voorhanden is; de verschillende oernierbuisjes en bloedvaatjes zijn bijna onmiddellijk tegen elkaar en tegen het peritoneaal-epitheel aan gelegen. Dit is onder anderen duidelijk te zien in fig. 1, Pl. I van HOFFMANN (1892). Slechts daar, waar de Müllersche gang zal moeten komen of bezig is te groeien, is het mesenchym een weinig sterker vertegenwoordigd. Maar tevens zien we op die plaatsen dit mesenchym dikwijls niet scherp van het epitheel gescheiden. In de nabijheid van het zich vormende ostium tubae, ziet men dikwijls, zoowel dorsaal als ventraal van de epitheel-instulping, dit epitheel zoover de verdikking

zich uitstrekt zonder scherpe grens in het mesenchym overgaan, terwijl zoowel de instulping zelf als de verderop gelegen deelen van het epitheel scherp zijn begrensd (verg. o. a. figg. 8 *a*, *b* en 13 *a*, *b* en *c* op Pl. II).

Ook meer staartwaarts langs de Müllersche gang, vooral in de nabijheid van haar voortgroeienden spits, ziet men dikwijls eene sterke woekering in het verdikte epitheel, en schijnen er zich somtijds geheele drommen van cellen van af te splitsen (zie vooral figg. 3 *a* en *b*, 6 *a* en 7 *c* op Pl. I). Daar deze echter, voorloopig althans, nergens met de Müllersche gang in verbinding treden, kunnen zij uitsluitend strekken om *daar ter plaatse het mesenchym te vermeerderen*. Als zoodanig kunnen ze dan aan de *latere bekleeding* van de Müllersche gang behulpzaam zijn, wat echter geheel iets anders is, dan hetgeen door WIEDERSHEIM is bedoeld. Wij zouden het dus zoo kunnen uitdrukken, dat de verdikking van het peritoneaal-epitheel *slechts indirect iets met de vorming van de Müllersche gang te maken heeft*, namelijk alleen in zooverre als er in hare nabijheid een overvloed van mesenchymcellen noodig is.

Al geeft het bovenstaande mij nog geen recht tot het bestrijden van WIEDERSHEIM's bewering ten opzichte van *Schildpadden*, dat de Müllersche gang zich zou verlengen door opnemen van cellen uit het peritoneaal-epitheel, toch doet het mij in sterke mate de gegrondheid dier bewering betwijfelen, en ik kan dan ook niet nalaten op te merken, dat WIEDERSHEIM zelf in gebreke blijft ze met bewijzen te staven. De eenige figuur, die hij naar het schijnt daartoe geeft, doet wel eene geringe woekering van het epitheel zien, maar er blijkt volstrekt niet uit, dat die in betrekking staat tot den groei van de Müllersche gang, en ook de beschrijving geeft niet aan op welke wijze men zich die betrekking heeft voor te stellen.

Veeleer zou men uit WIEDERSHEIM's beschrijving bijna hetzelfde kunnen afleiden, wat wij boven hebben gevonden. Na de eenvoudige bewering namelijk, dat de bedoelde woekering plaats heeft, wordt kortweg opgemerkt, dat deze ten zeerste herinnert

aan hetgeen bij de vorming van het ostium abdominale geschiedt. Dit laatste echter wordt l. c. p. 458 uitvoerig beschreven als volgt, waarbij ik de vrijheid zal nemen te cursiveeren wat hier bijzonder van belang is:

»An der Stelle, wo sich später das Ostium tubae befindet, d. h. an der lateralen Seite des vordersten Urnierenabschnittes, zeigt sich eine sehr starke Proliferation des Peritonealepithels und diese zieht sich auch noch dorsalwärts in die Umschlagsfalte des visceralen ins parietale Bauchfell hinauf". — »Das Coelomepithel verdickt sich nicht nur an den betreffenden Stellen, d. h. es wird nicht nur mehrschichtig, sondern die einzelnen Zellen gewinnen auch an Ausdehnung und strecken sich in die Länge; zugleich wird die zuvor glatte epitheliale Fläche rauh, uneben und *an zahlreichen Stellen sieht man das Epithel einsinken und in die Tiefe wuchern*. Solche *nesterartigen Wucherungszonen* des Epithels finden sich übrigens auch an ganz glatten Bezirken des Epithels. Bei 21 mm. langen Thieren sind jene Unebenheiten zum grossen Theile wieder verschwunden und *an ihrer Stelle hängt nun eine rasch an Ausdehnung zunehmende Falte in den Bauchraum herein*. Sie steht anfangs weit lateralwärts ab und *birgt in ihrem Innern zahlreiche dicht gedrängt liegende Mesodermzellen*, auf deren Bedeutung ich beim Krokodil schon hingewiesen habe".

Deze »Bedeutung" wordt bij den Krokodil l. c. p. 457 aldus omschreven:

».... *reichliches mesodermales Gewebe, das Bildungsmaterial für die später erst zur Differenzierung kommenden muskulösen und fibrösen Schichten des Oviductes*".

Ter wille van de volledigheid moet ik hier nog opmerken, dat reeds volgens BORNHAUPT (1867), wanneer de peritoneaal-verdikking verdwijnt nadat de Müllersche gang is gevormd, l. c. p. 39:

».... gleichzeitig das Epithelialrohr desselben eine dicke Hülle erhält, in der man auf Querschnitten concentrische das Lumen des Ganges umgebende Kreise bemerkt".

Over de afkomst van deze »Hülle" laat hij zich echter niet uit.

Eindelijk zegt ook AMANN (1892), l. c. p. 155:

»Nach genauer Betrachtung der einschlägigen Präparate neige ich zu der Annahme hin, dass die rundlichen Zellen, die in grosser Menge ohne Intercellularsubstanz den Müller'schen Gang umgeben, zum grössten Theile von Coelomepithel geliefert werden; inwieweit hierbei auch das Epithel des Wolff'schen Ganges betheiligt ist, kann ich nicht entscheiden».

We zagen echter reeds boven, p. 12, dat volgens dezen onderzoeker ook de eerstgevormde Müllersche gang zelf groeit met behulp van cellen van het coelomepithel en van de Wolffsche gang.

IV. Vergelijking met vroegere waarnemingen bij Amnioten, en gevolgtrekkingen uit het beschrevene af te leiden.

Nadat we in de drie voorafgaande Hoofdstukken de ontwikkelingswijze van de Müllersche gang bij de *Eend* hebben leeren kennen, doen zich een paar belangrijke vragen voor, die we nu hebben te bespreken. Zoo allereerst:

In hoeverre is het waarschijnlijk, dat die ontwikkeling bij andere diersoorten op dezelfde wijze plaats grijpt?

Reeds in de Inleiding, p. 4, heb ik verklaard, dat bij de *Bergeend* de Müllersche gang zich geheel op dezelfde wijze vormt als bij de *Eend*. Wel heb ik er niet alle stadiën zoo volledig van onderzocht als van deze; maar de overeenkomst, zoowel wat den lateren groei als de eerste vorming betreft, is in de onderzochte stadiën zoo volkomen, dat ik het niet noodig oordeelde ze afzonderlijk te bespreken of af te beelden.

Verder heb ik er reeds herhaaldelijk op gewezen, dat de beschrijving door BALFOUR en SEDGWICK aangaande het *Hoën* gegeven, in weerwil van de belangrijke punten van verschil, toch eene zoo groote mate van overeenkomst biedt, dat we veilig kunnen aannemen, dat hier althans geen werkelijk verschil bestaat; vooral indien we in aanmerking nemen, dat bij het *Hoën* de ontwikkeling veel sneller gaat dan bij de *Eend*, en dat dien-

tengevolge de eerste stadiën waarschijnlijk in nog korter opeenvolging verlopen en zich nog bezwaarlijker laten ontcijferen. De waarschijnlijkheid wordt nog grooter door een paar opmerkingen van BALFOUR en SEDGWICK, die we bij de bespreking van hunne waarnemingen op p. 30 niet hebben aangehaald, daar zij er zelf geene nadere verklaring voor konden geven; maar die nu in het licht van de verschijnselen bij de *Eend* op te merken gemakkelijk zijn te begrijpen. Vooreerst zien zij de beide walvormige ingroeijingen (»ridges») van het epitheel ieder afzonderlijk in haar achtereind zeer aan de Wolffsche gang genaderd (l. c. p. 2); en ten andere vinden zij soms verbindende celstrengen tusschen de instulping en den wand van de Wolffsche gang, waaromtrent zij bijvoegen, l. c. p. 12: »We have quite failed to make out the meaning, if any, of them».

Deze groote overeenkomst in de vorming van de Müllersche gang bij *Eend* en *Hoën* doen het mij zeer waarschijnlijk voorkomen, dat ook andere vogels dezelfde verschijnselen opleveren. JANOŠÍK (1885) beschrijft ook voor de *Duif* drie achter elkaar gelegen diepere instulpingen in eene gleufvormige inzinking van het verdikte epitheel.

Wel meent HOFFMANN (1892) voor *Stellloopers* het bestaan van achter elkaar gelegen instulpingen van het peritoneaal-epitheel te moeten betwijfelen, maar — hij doet dit eveneens voor *Zwemvogels* (l. c. p. 48); en bovendien zou het mij zeer verwonderen indien niet het door hem beschreven sluiten en verder staartwaarts weder openen van de gleuf, die toegang geeft tot het ostium abdominale ¹⁾, op eene gelijke vorming betrekking had. Eindelijk betreffende het voortgroeien van de Müllersche gang, merkt hij op, dat het uiteinde van deze altijd onmiddellijk tegen de Wolffsche gang aansluit ²⁾, hoewel hij ze steeds scherp van elkaar heeft kunnen onderscheiden, l. c. p. 42:

1) l. c. p. 49: »Il arrive quelquefois, que sous la région, où les bords de cette invagination s'appliquent étroitement l'un sur l'autre, se montre encore une autre partie, dont les lèvres s'écartent de nouveau et un peu plus en arrière s'effectuent la fermeture définitive et la séparation du canal ébauché de l'épithélium péritonéal».

2) Wat men echter uit zijne fig. 2 op Pl. VII niet zou afleiden.

»J'ai toujours trouvé — il est vrai — que le canal de Müller se met ici immédiatement en contact avec le conduit de Wolff; cependant tous les deux restent jusqu'à la partie terminale du canal de Müller, distinctement isolés l'un de l'autre.»

Daar hij zich echter over eene scherpe afscheiding tusschen de beide gangen niet overal zoo beslist uitdrukt (verg. boven p. 14); terwijl hij veel gewicht hecht aan het argument ontleend aan het verschil in de kernen van de beide gangen, waarvan wij vroeger (p. 16) hebben gezien, dat we er geen bewijskracht aan kunnen toekennen, zou ik de veronderstelling willen wagen, dat hier misschien de p. 28 sub *d* genoemde oorzaak de verbinding heeft doen voorbijzien.

Houd ik mij dus overtuigd, dat bij de *Vogels* de ontwikkeling van de Müllersche gang algemeen op de aangegeven wijze plaats grijpt; minder aanknoopingspunten geven in dezen de *Reptielen*.

Toch levert mijns inziens de fig. 32 *i* op Taf. XVIII van WIEDERSHEIM (1890), in verband met het p. 16 gezegde over de kleurreactie, zoo al geen bewijs *vóór*, toch zeker niet *tegen* een samenhang tusschen Müllersche en Wolffsche gangen. Verder heb ik er reeds boven, p. 39, op gewezen, dat de houtsneden *d* en *e* van WIEDERSHEIM, l. c. p. 459, evenals de op de *Eend* betrekking hebbende fig. 83 Tab. V van v. MIHÁLKOVICS (1885), volmaakt overeenstemmen met een aantal van mijne sneden, zoo dat ik geneigd ben te veronderstellen, dat toch ook bij *Reptielen* opeenvolgende instulpingen van het peritoneaal-epitheel voorkomen.

Maar gaan we nog iets nauwkeuriger na op welke waarnemingen de nieuwste onderzoekers van *Reptielen* hunne voorstelling omtrent de vorming van het ostium abdominale gronden. Dan vinden wij in de eerste plaats bij v. MIHÁLKOVICS (1885) beschreven, l. c. pp. 290—292:

Slangen-embryo's van 15—18 mm. Op de oernier is eene staartwaarts spits toeloopende epitheelverdikking aanwezig.

Een *Slangen*-embryo van 25 mm. Het verdikte epitheel is in 't midden een weinig ingebogen en strekt zich iets verder

staartwaarts uit. Het ligt in zijn geheel nog ventraal van de Wolffsche gang eenigszins verwijderd.

N.B. bij beide is nog niets van de Müllersche gang gevormd.

Hagedis-embryo's van 14—16 mm. Toestanden als boven.
en eindelijk:

Een *Hagedis*-embryo van 19 mm. Een Müllersche gang is gevormd met langgerekte trechter, l. c. p. 292:

»Als abgeschnürter Kanal war der Müller'sche Gang an 8 Schnitten, als solider Epithelstrang an 30 Präparaten vorhanden».

Wanneer we hierbij in aanmerking nemen, dat de sneden 10 à 11 μ . dik waren (zie noot, l. c. p. 290), dan blijkt dat de lengte van de Müllersche gang, voor zoover vrij van het epitheel, minstens bedroeg $38 \times 0,010 = 0,38$ mm. Uit deze gegevens nu leidt v. MIHÁLKOVICS eene uitvoerige beschrijving af van de wijze, waarop de trechter wordt gevormd, l. c. p. 292:

»Wollen wir jetzt auf Grund der geschilderten Präparate uns eine Vorstellung von der Entwicklung des Müller'schen Ganges bei den Reptiliën machen, so wird diese dahin lauten, dass zuerst am proximalen Ende des Wolff'schen Körpers, an dessen lateraler Seite das Coelomepithel in einem dreieckigen Felde, dessen langgezogene Spitze distalwärts gerichtet ist, cylindrisch wird; am distalen Ende des dreieckigen Feldes erheben sich dann die Ränder des Cylinderepithels faltenförmig, neigen sich gegeneinander (resp. die dorsale Falte gegen die ventrale), vereinigen sich, und es schnürt sich die eingefasste Rinne zu einem von Cylinderepithel gebildeten kurzen Trichter ab, der oben (proximalwärts) mit dem Coelom in offener Verbindung steht, distalwärts aber enger wird und nagelförmig zugespitzt aufhört. Das ist der *Müllersche Trichter*, die Abdominalöffnung der werdenden Tube».

Het is zeer te betreuren, dat v. MIHÁLKOVICS geen ontwikkelingstoestand heeft beschreven tusschen dien van het *Slangen*-embryo van 25 mm. (met hetwelk de *Hagedis*-embryo's van 14—16 mm. moeten overeenkomen), waar nog niets van eene Müllersche gang gevormd is, en het *Hagedis*-embryo van 19 mm., waar de Mül-

lersche gang al eene tamelijke lengte heeft; vooral daar hijzelf op deze leemte niet opmerkzaam maakt. Want hetgeen ons nu wordt voorgesteld als *geschiedenis van de vorming* van het ostium abdominale, is in werkelijkheid slechts eene *beschrijving van den oogenblikkelijken toestand* kort nadat het gevormd is. Wij hebben hier namelijk te doen met een geheel ander geval dan bij het voortgroeien van het jongste uiteinde van de Müllersche gang. Want *daar* kan ons doordat het geregeld op dezelfde wijze blijft (verg. p. 22) geschieden, eene reeks van doorsneden, van achteren naar voren gevolgd, een vrij nauwkeurig beeld geven van wat er op eenzelfde gedeelte in verloop van tijd plaats heeft. *Hier* gaat die methode echter niet op.

Misschien zouden we bij kennismaking met de boven gewenschte tusschentoestanden o. a. vernomen hebben, dat ook bij *Reptielen* tijdens de eerste vorming van de Müllersche gang het verdikte epitheel ligt in de onmiddellijke nabijheid van de Wolffsche gang; eene mogelijkheid die ons, in verband met hetgeen we boven bij *Vogels* gezien hebben, niet vreemd kan voorkomen, wanneer wij opmerken, dat in het slangen-embryo van 25 mm. de verwijdering van de Wolffsche gang reeds geringer is dan in gelijksoortige embryo's van 15—18 mm., en dat ze omgekeerd later weer grooter is, dan in het hagedis-embryo van 19 mm.; eene mogelijkheid echter, waaraan v. MIHÁLKOVICS zelf niet schijnt gedacht te hebben.

Maar zelfs indien het bleek, dat zulks niet het geval is, dan moeten we nog bedenken, dat bij de *Eend* het verdikte epitheel niet direct met de vorming van het ostium in verband staat; en het zou zeer goed mogelijk wezen, dat bij de *Reptielen*, terwijl de epitheelverdikking ventraal van de Wolffsche gang is verwijderd, in de onmiddellijke nabijheid van deze reeds een begin van Müllersche gang werd gevormd. In ieder geval blijkt uit de figg. 61—65 op Tab. V van v. MIHÁLKOVICS, dat ook bij de *Reptielen* de Wolffsche gang vóór het ontstaan van de Müllersche gang onmiddellijk met het peritoneaal-epitheel in aanraking is.

Over het verschil tusschen de vorming van de Müllersche

gang bij *Vogels* en *Reptielen* zegt v. MIHÁLKOVICS het volgende:
l. c. p. 295:

»Der Hauptunterschied liegt aber darin, dass *beim Reptil die Einsenkung stets scharf ausgeschnittene Ränder hat, während dort beim Vogel Unebenheiten vorhanden sind*, die von manchen Autoren eine eigenthümliche Deutung erhielten».

Naar het voorafgaande is echter de mogelijkheid niet uitgesloten, dat dergelijke »*Unebenheiten*» bij *Reptielen* toch ook voorkomen, zij het dan ook, dat ze in dat geval daar van nog korter duur zijn, en misschien niet met de epitheelverdikking samenhangen.

WIEDERSHEIM (1890) heeft dienaangaande bij *Crocodylus biporcatus* niets kunnen waarnemen; bij het jongste Krokodil-embryo (van 12 mm. lengte) had het afgesloten deel van de Müllersche gang reeds eene lengte van 27 sneden (l. c. p. 457). Bij een *Schildpad*-embryo van 13 mm. nam hij ter plaatse waar het ostium zich zal vormen, eene sterke proliferatie waar van het peritoneaal-epitheel, met talrijke ingroeijingen (l. c. p. 458). In zijne houtsnee a op p. 459 is deze »Proliferationszone» aangegeven, *juist tegenover de Wolffsche gang*. De ingroeijingen zelf zijn er echter niet aangegeven; daardoor ben ik niet in de gelegenheid na te gaan of deze ingroeijingen alleen met de in het derde Hoofdstuk beschrevene¹⁾ overeenkomen en dus slechts mesenchym leveren, of dat ze misschien tevens de in Hoofdstuk II, pp. 32—35 beschreven en fig. 16 Pl. III afgebeelde celstrengen vertegenwoordigen, waaruit later de Müllersche gang ontstaat. In ieder geval geeft de beschrijving van WIEDERSHEIM, aangehaald op p. 48, geen reden om het laatste te betwijfelen. Het volgende *Schildpad*-embryo, van 21 mm. heeft reeds eene Müllersche gang gevormd (l. c. pp. 459, 460), en komt dus niet meer in aanmerking. Naar het bovenstaande is het wel geheel onbegrijpelijk hoe WIEDERSHEIM l. c. p. 457 bij de bespreking van genoemd Krokodil-embryo kan zeggen:

1) Verg. p. 48.

»Von einer Betheiligung des Vornieren- oder Urnierenganges an der Bildung des Ostium tubae kann also (?) keine Rede sein". terwijl hij op de volgende bladzijde zegt, dat het hem »beim Krokodil nicht geglückt ist, die erste Anlage des Ostium tubae nachzuweisen".

We hebben dus uit de beschreven waarnemingen van v. MIHALKOVICS en WIEDERSHEIM niets kunnen vinden wat strijdt tegen de veronderstelling, dat ook bij *Reptielen* de Müllersche gang zich ontwikkelt op dezelfde wijze als bij de *Eend* en waarschijnlijk bij alle *Vogels*.

Eindelijk wat de *Zoogdieren* aangaat ontbreken bijna geheel waarnemingen omtrent de eerste vorming van het ostium abdominale. Alleen AMANN (1892) beschrijft bij het *Schaap* eenige parallel loopende buisjes, waarvan het voorste, dat in hoofdzaak de Müllersche gang levert, aanvankelijk hier en daar samenghangt met de Wolffsche gang, in welks wand zich eene duidelijke proliferatie vertoont. Zijne beschrijving, evenals zijne figuren, laten echter aan duidelijkheid veel te wenschen over.

Bij EGLI (1876) had in het jongste *Konijnen*-embryo, waar hij eene Müllersche gang aantrof (14^e dag) deze reeds eene lengte van 0,5 tot 0,7 mm. (l. c. pp. 32—34); terwijl dat van den vorigen dag nog geen spoor van Müllersche gang vertoonde. Wij moeten hierbij echter bedenken, dat hij sneden maakte uit de vrije hand, en de sneden afzonderlijk kleurde (l. c. p. 19).

JANOŠÍK (1885) merkt op, dat bij *Hoefdieren* (*Varken*, *Paard*, *Schaap*, *Rund*) het ostium *mediaan* (en niet lateraal) aan de oernier ontstaat, *overeenkomstig de ligging van de Wolffsche gang*. De ventrale lip van de gleuf (trouwens overeenkomende met de dorsale bij laterale ligging) is hier de meest uitspringende. Bij *Konijn*, *Kat* en *Mensch* is de ligging van beide lateraal.

Van NAGEL (1889) vertoont het jongst waargenomen *Menschen*-embryo F. van 12 mm. de Müllersche gang reeds langs de halve lengte van de oernier. Aangaande het voortgroeien van de Müllersche gang van den *Mensch* langs de Wolffsche gang hebben we

zijne waarnemingen vroeger reeds besproken (verg. pp. 14—17).

Alles te zaam genomen blijkt, dat *geene waarnemingen bepaald beletten aan te nemen, dat bij alle Amnioten de Müllersche gang op gelijke wijze ontstaat*, en wel uit eenige opeenvolgende verbindingen tusschen Wolffsche gang en peritoneaal-epitheel, die, terwijl ze zich meer en meer onderling vereenigen, met het eene uiteinde staartwaarts langs de Wolffsche gang heengroeien door er cellen uit op te nemen, terwijl het andere uiteinde met het peritoneaal-epitheel in verbinding blijft en het ostium abdominale vormt. Althans voor de *Vogels* acht ik het zoo goed als zeker; voor *Kruipende dieren* en *Zoogdieren* waarschijnlijk. Maar natuurlijk zal het bij sommigen slechts zeer moeilijk, bij anderen daarentegen misschien nog duidelijker dan bij de *Eend* zijn aan te toonen.

Vroeger, pp. 12 en 31, bij mededeeling van de waarnemingen van BALFOUR en SEDGWICK heb ik er tegelijk op gewezen, hoe dezen er uit afleidden, dat de eerste aanleg van de Müllersche gang bij het *Hoen* homoloog is met de voornier der *Amphibiën* (verg. Inleiding pp. 1 en 2).

Daar we nu aangetoond hebben, dat bij de *Eend* en de *Bergeend*, en waarschijnlijk bij alle *Amnioten*, de ontwikkeling van de Müllersche gang op gelijke wijze plaats heeft, in de meeste hoofdpunten overeenstemmende met de beschrijving van BALFOUR en SEDGWICK, zullen we in de tweede plaats hebben te onderzoeken of we nu ook hunne gevolgtrekking moeten overnemen:

Moet het samenstel van buisjes, waaruit zich het ostium abdominale tubae vormt, als eene rudimentaire voornier worden beschouwd?

v. MIHÁLKOVICS (1885) oppert tegen deze opvatting verschillende bezwaren, die we voor een deel reeds hebben besproken, l. c. p. 296:

»Die unbeständige Zahl und Regellosigkeit der Einsenkungen, ihre Entfernung von dem freien Gefässknäuel der Vorniere erregen Bedenken gegen jene ihre Deutung als Vorniere, den Hauptbeweis liefern aber die *Reptiliën*, wo *Einsenkungen an der*

Epithelleiste des Müller'schen Ganges überhaupt nicht vorkommen, sondern eine glatte schüsselförmige Vertiefung zum Vorschein kommt".

En uit deze overwegingen trekt hij de volgende conclusie:

»Man ist also berechtigt zu sagen, dass die Einsenkungen beim Vogel bloss auf zufällige Unregelmässigkeiten zu beziehen sind, bedingt durch die schnelle Vermehrung des Epithels in der Breite und Dicke, wodurch unregelmässige Falten entstehen, die dann vielleicht durch die Anwendung der Härtungsflüssigkeiten (besonders der Chromsäure) noch erhöht werden; regelmässige Bildungen könnten nicht von so wechselnder Form und kurzem Bestande sein".

In de voorafgaande Hoofdstukken is het voldoende gebleken, dat bij de *Eend* althans de bedoelde instulpingen niet zoo onregelmatig zijn als v. MIHÁLKOVICS meent, en dat ze in geen geval kunnen worden beschouwd als kunstprodukten, door inwerking der reagentiën gevormd. »Zufällige Unregelmässigkeiten" kunnen het dus niet zijn. Wel zijn ze »von wechselnder Form und kurzem Bestande"; maar juist daardoor maken ze geheel den indruk van rudimentaire vormen. Dat nu de verwijdering van den glomus een beletsel zou zijn om ze als rudimentaire voornierbuisjes te beschouwen, zou ik niet gaarne onderschrijven. Tijdens den groei van het embryo hebben er zoo dikwijls verschuivingen plaats, dat men vooral van een niet functionneerend orgaan niet kan verwachten, dat het zijne juiste ligging zou blijven behouden. En wat eindelijk het »Hauptbeweis" van v. MIHÁLKOVICS betreft, hebben wij boven reeds gezien, dat eene dergelijke vorming bij *Reptielen* geenszins ontwijfelbaar afwezig is; veeleer, zij het ook in eenigszins gewijzigde gedaante, waarschijnlijk ook daar zal worden aangetroffen.

We zien dus dat wij niet veel waarde kunnen hechten aan de bezwaren van v. MIHÁLKOVICS, om den eersten aanleg van het ostium abdominale van de Müllersche gang als rudimentaire voornier te beschouwen. Bedenkelijker schijnt het, wanneer hij zich, l. c. p. 60, beroept op SEDGWICK zelf, als zou deze zijne oor-

spronkelijk met BALFOUR gedeelde meening hebben opgegeven, toen hij in een veel jonger ontwikkelingsstadium in verband met het eerste ontstaan van de Wolffsche gang het homologon van de voornierbuisjes ontdekte.

Slaan we echter het aangehaalde artikel ¹⁾ op, dan zien we dat v. MIHÁLKOVICS zich hierin heeft vergist, daar SEDGWICK integendeel uitdrukkelijk aangeeft aan zijne meening dienaangaande te blijven vasthouden, l. c. p. 468:

»I still adhere to the view expressed in the paper on the »Rudimentary Head-Kidney of the Chick" as to the meaning of the peculiar structures at the anterior end of the Müllerian duct, and I think that there are grounds, which it is not necessary to enter into here, for supposing, that the abdominal opening or openings of the Müllerian duct have been derived from the anterior part of the excretory system after its modification to form the pronephros".

Nu is het zeer te betreuren dat SEDGWICK de gronden niet nader aangeeft, waarop deze zijne meening berust. Vergelijken wij namelijk de boven p. 30 uitvoerig besproken beschrijving, door hem te zamen met BALFOUR van het eerste ontstaan van de Müllersche gang gegeven, met de door hem ontdekte voornierbuisjes aan den aanvang van de Wolffsche gang, dan laat het zich moeilijk begrijpen, hoe hij zich het verband tusschen die beide vormen voorstelde.

Allereerst toch ontstaan de voornierbuisjes als een doorlopend geheel met het zich vormend kopuiteinde van de Wolffsche gang. Deze geheele vorming atrophieert reeds na korten tijd weder, terwijl de gang intusschen staartwaarts tot aan de cloaca is voortgegroeid (SEDGWICK 1881).

In een veel later stadium van ontwikkeling zou dan deze voornier zich veel verder staartwaarts onafhankelijk van de Wolffsche gang opnieuw moeten vormen als eene ingroeiing van het perito-

1) ADAM SEDGWICK, On the early development of the anterior part of the Wolffian Duct and Body in the Chick, together with some remarks on the Excretory System of the Vertebrata. Quart. journ. of microsc. science v. XXI N. S. 1881.

neaal-epitheel, die zich eerst secundair opnieuw met de Wolffsche gang zou vereenigen (BALFOUR en SEDGWICK 1878 en 1879).

Nu echter bij mijn onderzoek van jongere ontwikkelingsstadiën bij de *Eend* is gebleken, dat ook deze latere verbinding met de Wolffsche gang geene secundaire is, heeft de veronderstelling van SEDGWICK (1881) veel aan waarschijnlijkheid gewonnen, dat namelijk de buisjes aan het begin van de Müllersche gang dezelfde zijn, die met het kopeinde van de Wolffsche gang ontstonden en later (schijnbaar) atrophieëden.

Toch is er nog een belangrijk bezwaar tegen deze opvatting overgebleven. We zouden daartoe moeten aannemen, dat bij het staartwaarts terugtrekken van het kopeinde van de lichaamsholte, de peritoneaalverbindingen van de Wolffsche gang zich mede staartwaarts langs de gang verplaatsen, daar zij zich later op een betrekkelijk grooten afstand van haar meer of minder geatrophieërd kopuiteinde openbaren.

Deze veronderstelling nu is geenszins bewezen. *Derhalve is ook de vraag nog niet te beslissen, of het ostium tubae bij de Amnioten als voornier moet worden beschouwd.* Hieromtrent blijft van kracht, hetgeen Oscar Hertwig in zijn Leerboek, 3e druk p. 313 zegt: »So lange diese Lageveränderung durch das Studium von Zwischenstadien nicht erwiesen ist, entbehrt die Deutung, so wahrscheinlich sie uns auch zu sein dünkt, noch der thatsächlichen Begründung". Ik hoop dat het voortgezet onderzoek van nog jongere stadiën in staat zal zijn de al of niet juistheid van de veronderstelling aan te toonen.

Overzicht van de Resultaten.

1. Bij de *Eend* ligt in den loop van den zesden broeddag ¹⁾ de Wolffsche gang, met uitzondering van haar meest kopwaarts gelegen deel, lateraal in onmiddellijke aanraking met het peritoneaal-epitheel.

¹⁾ Jongere stadiën heb ik niet onderzocht.

2. Van het begin dezer aanraking in staartwaartsche richting bestaan er over een afstand van ruim 0,5 mm. een aantal directe verbindingen tusschen beide epitheliën.

3. *Deze aanvankelijk onduidelijke, later duidelijker wordende verbindingen tusschen Wolffsche gang en peritoneaal-epitheel verlen- gen zich tot verbindende celstrengen, doordat zij met haar ééne uit- einde in staartwaartsche richting langs de Wolffsche gang heengroeien.*

4. *Hierbij nemen ze cellen op uit den wand van de Wolffsche gang, en blijven steeds met deze in samenhang.*

5. Het inmiddels plaatselijk sterk verdikte peritoneaal-epitheel vormt door plooiing eene gleuf, in welker diepste gedeelte de verbindingspunten met de bedoelde strengen gelegen zijn.

6. Tevens ontstaat er in het begin van elk dezer strengen eene afzonderlijke diepere instulping van de lichaamsholte.

7. Eenige van de meest staartwaarts gelegen strengen, die zich trouwens reeds spoedig minder ontwikkeld toonen, gaan waar- schijnlijk te niet.

8. *De overigen smelten meer en meer samen, en haar vereenigd staarteinde vormt het begin van de Müllersche gang.*

9. Het »eerste Stadium» van BALFOUR en SEDGWICK, waarin de Müllersche gang als voortzetting van eene peritoneaal-instul- ping onafhankelijk zou voortgroeien om zich eerst later met de Wolffsche gang te vereenigen, komt dus bij de *Eend* niet voor.

10. In de celstrengen vormt zich een lumen, voor een deel als directe voortzetting van de peritoneaal-instulpingen, voor een deel onafhankelijk van deze.

11. De strengen, hierdoor tot buisjes geworden, blijven zich meer en meer vereenigen.

12. Het is onwaarschijnlijk, dat hierbij als regel alleen de eerste als doorlopende buis zou blijven bestaan.

13. Het lumen der buisjes zet zich langzamerhand verder staartwaarts voort in de enkelvoudige Müllersche gang.

14. Deze blijft echter aan haar staartwaarts voortgroeïend uit- einde over eene groote lengte massief.

15. *Het voortgroeïend uiteinde van de Müllersche gang blijft*

steeds in samenhang met het epitheel van de Wolffsche gang, waaruit het bij voortduring cellen opneemt.

16. Zulks geschiedt in de eerste plaats aan de uiterste spits, doordat zich een gedeelte van den plaatselijk verdikten wand van de Wolffsche gang afsplitst (overeenkomstig BALFOUR's »tweede Stadium”).

17. Bovendien blijven zich over een grooteren of kleineren afstand cellen van den opnieuw verdikten wand van de Wolffsche gang afsplitsen en bij de Müllersche gang voegen (ongeveer het »derde Stadium” van BALFOUR en SEDGWICK).

18. *Het verdikte peritoneaal-epitheel heeft aan de vorming en den groei van de Müllersche gang hoegenaamd geen deel.*

19. Zelfs de gleufvormige plooïing en de tot abdominaal-trechter samenvloeiende uitstulpingen van de lichaamsholte ontstaan slechts secundair, nadat de Müllersche gang reeds is aangelegd.

20. *De plaatselijke epitheelverdikking dient slechts tot vorming van mesenchym*, dat in de nabijheid van de pas gevormde Müllersche gang in overvloed noodig is.

21. De hier beschrevene ontwikkelingswijze van de Müllersche gang geldt in hoofdtrekken waarschijnlijk voor alle *Vogels*.

22. Ook van de overige *Amnioten* zijn de tot nu toe beschreven waarnemingen niet in strijd met de veronderstelling, dat ook bij hen de ontwikkeling van de gang op overeenkomstige wijze plaats vindt.

23. De veronderstelling van BALFOUR en SEDGWICK, dat de eerste aanleg van de Müllersche gang, gelijk bij de *Selachiërs*, de voornier der *Amphibiën* zou vertegenwoordigen, wordt door de uitkomsten van mijn onderzoek geenszins bewezen, maar evenmin teniet gedaan.

24. Toch is de hier beschreven ontwikkelingswijze beter met die veronderstelling te rijmen, dan de door BALFOUR en SEDGWICK zelf voor het *Hoën* beschrevene.

N A S C H R I F T.

De uitkomsten van de hoogst belangrijke onderzoekingen van VAN ERP TAALMAN KIP (1893) omtrent de Müllersche gang bij *Zoogdieren* kon ik niet meer in deze verhandeling zelf bespreken, daar deze reeds geheel afgewerkt voor den druk gereed lag. Liever willen we ze thans afzonderlijk nagaan.

Bij verschillende *Insectivore zoogdieren* (*Tupaja*, *Mol*, *Egel*, *Spitsmuis*) en *Knaagdieren* (*Konijn*, *Muis*, *Witte muis*) vindt hij het voortgroeiend uiteinde van de Müllersche gang in verbinding met den wand van de Wolffsche. Alleen bij het *Konijn* is deze samenhang echter gewoonlijk niet met zekerheid vast te stellen, en soms in 't geheel niet aanwezig. Bij den *Egel* is in 't laatste stadium, waar de Müllersche gang de cloaca nadert, geen samenhang meer waar te nemen, en ook in 't voorafgaande stadium kan deze soms ontbreken. Bij *Tupaja*, *Mol* en *Spitsmuis* is in 't laatste stadium de samenhang, hoewel duidelijk aanwezig, toch minder innig, en strekt zich over eene geringere lengte uit, dan in jongere stadiën 't geval is.

Uit deze waarnemingen meent de schrijver de gevolgtrekking te moeten maken, dat het aandeel dat de Wolffsche gang heeft aan 't voortgroeien van de Müllersche gaandeweg geringer wordt. Vooral meent hij uit het beeld, dat oudere stadiën opleveren, te moeten afleiden dat dikwijls alleen nog de naar de Wolffsche gang toegekeerde wand van de Müllersche ten koste van de eerste voortgroeit, terwijl de tegenoverliggende wand zich door vermeerdering van eigen cellen zou verlengen. En hij meent in dit langzamerhand meer zelfstandig worden, hetgeen bij sommige dieren later, bij andere vroeger kan plaats grijpen, althans voor een

groot deel de verklaring te vinden voor de afwijkende waarnemingen van andere schrijvers, die voor verschillende dieren allen samenhang ontkennen. Geschiedt namelijk het voortgroeien bij sommige dieren minder, bij andere meer zelfstandig, dan is er werkelijk ook geen reden om aan te nemen, dat het niet ook wel eens *geheel* zelfstandig kan plaats grijpen. Toch kan ik hierin met den schrijver niet meegaan, daar ik van dit langzamerhand meer zelfstandig voortgroeien bij de door hem onderzochte dieren nog niet overtuigd ben ¹⁾).

In de eerste plaats dienen we ons eene voorstelling te vormen omtrent de wijze, waarop in het onderhavige geval uit de waargenomen doorsneden de wijze van voortgroeien kan worden afgeleid. Het waar te nemen beeld komt in hoofdzaak altijd op hetzelfde neer: de beide gangen onmiddellijk tegen elkaar aangelegen. Het komt er dus vooreerst op aan te bepalen of ze meer of minder met elkaar samenhangen, of wel min of meer scherp van elkaar zijn gescheiden. Hierbij moet worden gelet, zoowel op iedere snede afzonderlijk, ter bepaling van de breedte van het samenhangelend gedeelte, als op het aantal sneden waar een samenhang te zien is, ter bepaling van de lengte. Daarbij zullen dikwijls een groot aantal sneden twijfel overlaten, of er al dan niet eene

1) Ik aarzel bijna dit neer te schrijven, daar ik niet gaarne den schijn van mindere waardeering op mij wil laden, vooral tegenover dezen schrijver, die zelf als hoofdginsel vooropstelt, in de waarnemingen van andere onderzoekers vertrouwen te stellen. Doch het komt mij voor, dat mij hierin niets te verwijten zal zijn. Ik wil er vooraf op wijzen, dat het in vragen als die het hier geldt, uiterst moeilijk, zoo niet onmogelijk is, waarneming en conclusie van elkaar te scheiden. Eene bepaalde doorsnede te teekenen, of zelfs in woorden te beschrijven, kan nog volkomen objectief geschieden. Moeilijker wordt het reeds, bij het combineeren der afzonderlijke doorsneden tot een lichamenlijk beeld de fantasie geheel te laten rusten. Maar geheel onmogelijk is dit, waar het geldt, uit hetgeen men ziet, dat zijn toestanden (van rust), zich voor te stellen wat er geschiedt (d. i. beweging). De schrijver wil dit denkbeeld trouwens zelf niet geheel verwerpen, daar hij l. c. pag. 72 wel wil onderstellen dat sommigen „wat meer eischten, om verband tusschen de beide gangen aan te nemen” dan anderen. Beiden zien hetzelfde; maar naar aanleiding van het waargenomene verklaart A de eene gang van de andere afhankelijk, B acht haar zelfstandig. Men zou hier alliecht zeggen: één van beiden moet onjuist hebben waargenomen. Toch sluit het naar het bovenstaande eigenlijk geen *wantrouwen* in aangaande de juistheid der *waarneming*, wanneer men *twijfelt* aan de juistheid der *conclusie*.

afscheiding aanwezig is. Hoewel dezen den onderzoeker soms kunnen bevestigen in zijne overtuiging uit andere waarnemingen en theoretische beschouwingen geput, kunnen ze natuurlijk op zichzelf niets bewijzen. Is de grootte van het oppervlak van samenhang hierdoor dikwijls al zeer onzeker, die onzekerheid neemt nog toe, waar het geldt, hieruit verder te besluiten omtrent de wijze van groei. Nu komt het mij voor, dat de schrijver der hier besproken verhandeling te ver gaat, wanneer hij telkens uit de mate van samenhang het bedrag meent te mogen afleiden van het aandeel, dat de Wolffsche gang heeft aan den groei van de Müllersche. Want stellen we dat er cellen van den wand van de Wolffsche aan 't voortgroeïend uiteinde van de Müllersche gang worden toegevoegd, dan ligt daarin geenszins opgesloten dat dit onophoudelijk geschiedt, zoodat men ook niet kan verwachten zonder uitzondering aan het uiteinde een samenhang te zien. Dus zelfs bij een gelijkmatig op dezelfde wijze voortgroeïen kan men mogelijk nu eens een zeer innigen, dan weer een zeer geringen en eindelijk in 't geheel geen samenhang aantreffen¹⁾. Temeer wanneer, gelijk in de nabijheid van de cloaca, de groei langzamer wordt en eindelijk geheel ophoudt, totdat de Müllersche gang ten slotte in de cloaca doorbreekt; hier kan men verwachten zeer vaak geen samenhang met de Wolffsche gang meer te vinden. Of zulks bij de *Eend* ook het geval is, heb ik niet nagegaan, daar het mij toen niet belangrijk voorkwam. In elk geval zal het uit de bovenstaande redeneering wel duidelijk zijn, waarom ik meen een gaandeweg meer zelfstandig worden van de Müllersche gang nog niet te moeten aannemen. Ziet men dan ook af van de waarnemingen in het »stadium G'', waar de Müllersche gang tot bij de cloaca is genaderd, dan laat zich, het-

1) Wanneer wij bij het licht van eene electrische vonk enige springende kikvorschen waarnamen, van welke de een juist was neergekomen, de tweede zijn sprong was begonnen, en de derde midden in den sprong verkeerde, dan zouden *wij* daaruit niet afleiden: de eerste kruipt, de tweede loopt, de derde vliegt. Maar misschien waren we wel geneigd geweest in die fout te vervallen, indien we geen kikvorschen en in 't algemeen geen springende dieren hadden gekend, en we niet in de gelegenheid waren, ze op eene andere wijze te leeren kennen.

geen er van een schijnbaar toenemen in zelfstandigheid overblijft, voldoende als toevallige afwijkingen verklaren.

Ook de beelden, waaruit de schrijver afleidt, dat de van de Wolffsche gang afgekeerde wand van de Müllersche gang meer zelfstandig groeit, vermag ik niet aldus te verklaren. Bij de *Eend* vond ik in de streek, waar beide gangen samenhangen, herhaaldelijk mitosen, zoowel in den wand van de Wolffsche, als in de Müllersche gang. Hieruit blijkt dat aldaar de cellen van de Wolffsche gang zich vermeerderen, waarna er eenige worden uitgestooten; maar tevens, dat dezen dan nog voortgaan met zich te vermeerderen. In zekeren zin groeit dus wel is waar de Müllersche gang ook daar door vermeerdering van eigen materiaal; maar dit materiaal zelf is toch onmiddellijk van de Wolffsche gang afkomstig. En het is dunkt mij een verschil van zeer geringe beteekenis, of bij voorbeeld eene cel van de Wolffsche gang zich één of meer malen deelt, en daarna dan de nakomelingen worden uitgestooten, of dat de bedoelde cel zelf wordt uitgestooten en daarna zich een of meer malen deelt. Toch zal waarschijnlijk in het laatste geval het verband tusschen beide gangen minder innig schijnen. Nu spreekt het vanzelf, dat de cellen die op dit oogenblik bezig zijn uit den wand van de Wolffsche in de Müllersche gang over te gaan, dichter naar de Wolffsche gang toe liggen dan degenen, die er even te voren zijn uitgetreden, of die in de Müllersche gang zelf door deeling zijn gevormd; en het kan dus licht den schijn hebben alsof de laatst uitgetreden juist dien wand van de Müllersche gang zullen vormen, die naar de Wolffsche toegekeerd is.

De *eerste aanleg* van de Müllersche gang is door VAN ERP TAALMAN KIP alleen bij *Tupaja*, *Mol* en *Egel* beschreven en bestaat daar in drie, soms ook twee of vier instulpingen van het peritoneaal-epitheel, die tot strengen, later buisjes wordend uitgroeien. Dezen vereenigen zich en vloeien meer en meer samen, terwijl soms ook enkele atrophieëren. Onderwijl treedt het uiteinde in verbinding met de Wolffsche gang, en blijft dan langs deze voortgroeien om de Müllersche gang te vormen. Bij *Mol*

en *Egel* zijn de strengen, evenals door mij bij de *Eend* is gevonden, reeds voordat ze geheel vereenigd zijn, elk afzonderlijk met de Wolffsche gang verbonden. Van *Spitsmuis*, *Konijn* en *Muis* ontbraken de stadiën waarin de eerste aanleg van de Müllersche gang plaats heeft; doch de schrijver heeft reden om te veronderstellen, dat ook bij al deze dieren de aanleg van 't peritoneaal-epitheel uitgaat, dat daartoe met de Wolffsche gang in verbinding treedt.

Tot zoover zien we dus in de wijze van vorming en groei van de Müllersche gang bij deze *Zoogdieren* eene treffende overeenkomst met hetgeen door mij bij *Eend* en *Bergeend* is gevonden; en waarvan ik reeds in mijne tweede mededeeling (1893) heb aangegeven, en boven pp. 56 en 57 nader uitgewerkt, waarom ik het waarschijnlijk acht, dat het ook bij Zoogdieren in hoofdzaak op dezelfde wijze geschiedt. Deze veronderstelling heeft door de uitkomsten van het onderzoek van VAN ERP TAALMAN KIP een uiterst gewichtigen steun gekregen.

Niettemin blijven er nog enkele punten van verschil te bespreken over. Boven hebben we reeds gezien om welke reden ik niet met den schrijver meega, waar hij een langzamerhand meer zelfstandig worden van de Müllersche gang meent op te merken. Van meer belang acht ik echter een verschil in de wijze van vorming van het ostium abdominale.

Boven pp. 32—38 heb ik namelijk aangetoond, dat het »eerste stadium" door BALFOUR en SEDGWICK bij het *Hoën* onderscheiden, waarin de Müllersche gang zelfstandig groeit voordat zij de Wolffsche heeft bereikt, bij de *Eend* en de *Bergeend* niet voorkomt. Door VAN ERP TAALMAN KIP wordt dit stadium daarentegen bij *Tupaja* zeer duidelijk aangetroffen. En ook bij *Mol* en *Egel*, hoewel de strengen daar nog niet vereenigd zijn wanneer ze de Wolffsche gang ontmoeten, vindt hij ze aanvankelijk toch duidelijk onafhankelijk van de Wolffsche gang. Nu springt het in 't oog, dat deze waarneming in strijd is met de voorstelling die ik mij had gevormd omtrent de wijze waarop de bedoelde celstrengen rudimentaire voornierbuisjes zouden vertegenwoordi-

gen¹⁾, eene voorstelling trouwens, die ook voor mijne vogels nog volstrekt niet is bewezen. Moeten ze in weerwil daarvan toch als voornierbuisjes beschouwd worden, wat toch zeer waarschijnlijk is, en waarvoor de schrijver ook eenige gronden aanvoert, voor een deel dezelfde als door mij boven pp. 57 tot 60 genoemd, dan blijft hier de moeilijkheid over, om zich voor te stellen dat ze, eerst van de Wolffsche gang losgeraakt en als 't ware in latenten toestand aanwezig, later opnieuw met dezen in verbinding treden om de Müllersche gang te helpen vormen. Nu stelt wel de schrijver zich voor, dat de voornierbuisjes die de Müllersche gang helpen vormen, niet dezelfde zijn als die de Wolffsche gevormd hebben; maar dat van eene oorspronkelijk veel langere en uit meer buisjes bestaande voornier, de meest kopwaarts gelegen buisjes de Wolffsche, eenige latere de Müllersche gang doen ontstaan. Evenwel wordt door deze veronderstelling de hier bedoelde moeilijkheid niet opgeheven, daar ze niet verklaart waar door ze met de Wolffsche gang in verbinding treden.

Er blijft dus en bij de *Zoogdieren* en bij de *Vogels* nader onderzoek noodzakelijk om deze vraag tot oplossing te brengen. Misschien zal dan ook de door VAN ERP TAALMAN KIP aangegeven tegenstrijdigheid in de opgave van verschillende onderzoekers omtrent de plaats waar bij het *Konijn* het ostium abdominale wordt aangelegd, op eene andere wijze verklaard kunnen worden, dan door aan te nemen, dat bij *huisdieren* zoo sterke variatie tot in de vroegste ontwikkelingsstadiën voorkomt. Ook het eigenaardige feit, dat bij de *Muis* het ostium met het eerste gedeelte van de Müllersche gang niet in samenhang ontstaat met het verdere tusschen Wolffsche gang en peritoneaal-epitheel gelegen gedeelte, vereischt ter verklaring nader onderzoek van jongere stadiën. Veronderstellingen hieromtrent hebben geen andere waarde dan als richtsnoer bij het onderzoek.

Ten slotte schijnt het mij gewenscht, als belangrijkste punten van overeenkomst tusschen de door VAN ERP TAALMAN KIP

1) Vergelijk mijne 2e voorloopige mededeeling (1893), en boven p. 60.

onderzochte *Zoogdieren* en de door mij onderzochte *Vogels* op den voorgrond te stellen:

- 1e. De Müllersche gang ontstaat uit eenige later tot buisjes wordende verbindende celstrengen tusschen peritoneaal-epitheel en Wolffsche gang.
- 2e. De buisjes smelten samen, terwijl er ook enkele van 't begin af rudimentair blijven en atrophieëren.
- 3e. Het uiteinde groeit langs de Wolffsche gang voort door er cellen uit op te nemen.

Hierbij komt nog, wat ik voor de vogels in mijne eerste voorloopige mededeeling (1891) reeds had aangegeven, en boven pp. 47 en 48 nader uitgewerkt:

- 4e. Het verdikte epitheel levert mesenchymcellen.
-

L I T E R A T U U R.

- AMANN JR. (JOSEF ALBERT). Beiträge zur Morphogenese der Müller'schen Gänge und über accessorische Tubenostien. Archiv für Gynaecologie Bd. 42. 1892.
- BALFOUR (F. M.) and ADAM SEDGWICK. On the existence of a rudimentary head-kidney in the embryo chick. Proc. of the Royal Society of London. Vol. XXVII. 1878.
- — — On the existence of a head-kidney in the embryo chick, and on certain points in the development of the Müllerian duct. Quarterly Journal of Microscopical Science. Vol. XIX new Series. 1879.
- BORNHAUPT (THEODOR). Untersuchungen über die Entwicklung des Urogenitalsystems beim Hühnchen. (Inauguraldissertation in Dorpat) Riga 1867.
- BRAUN (MAX). Das Urogenitalsystem der einheimischen Reptilien. Arbeiten aus dem zoolog.-zootom. Institut in Würzburg. Bd. IV. 1877—78.
- BURGER (H.). Ontwikkeling van de Müllersche gang bij Vogels. Tijdschr. der Nederl. Dierk. Vereen. 2^e Serie. Dl. III. Verslagen p. xciii. Nov. 1891.
- — — Het ontstaan van den Müllerschen gang bij de Amnioten. Handelingen van het 4^e Nederl. Natuur- en Geneesk. Congres, gehouden te Groningen op den 7^{den} en 8^{sten} April 1893, pp. 239—242. 's Gravenhage 1893.
- EGLI (Th.). Beiträge zur Anatomie und Entwicklung der Geschlechtsorgane. (Inaugural-dissertation in Basel). Zürich 1876.
- GASSER (E.). Ueber die Entwicklung der Müller'schen Gänge. Sitzungsberichte der Gesellschaft zur Beförderung der gesammten Naturwissenschaften zu Marburg. Nr. 1. Januar 1872.
- — — Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Allantois, der Müller'schen Gänge und des Afters. (Habilitationsschrift). Frankfurt a. M. 1874.
- — — und ERNST SIEMERLING. Beiträge zur Entwicklung des Urogen.-systems der Hühnerembryonen. Sitzungsber. der Gesellsch. z. Beförd. d. ges. Naturwissensch. z. Marburg. 27 Juni 1879.
- HOFFMANN (C. K.). Zur Entwicklungsgeschichte der Urogenitalorgane bei den Reptilien. Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. Bd. 48. 1889.
- — — Etude sur le développement de l'appareil urogénital des oiseaux. Verhand. der Kon. Ac. v. Wet. te Amsterdam, 2^e Sectie. Dl. I. N^o. 24. 1892.
- JANOŠÍK (J.). Histologisch-embryologische Untersuchungen über das Urogenitalsystem. Sitzungsberichte der Kaiserl. Akad. der Wissenschaften. Mathem. naturw. Cl. III^e Abth. Bd. XCI. Febr. 1885.

- KAPFF (H.). Untersuchungen über das Ovarium und dessen Beziehungen zum Peritoneum. Archiv für Anatomie, Physiologie und wissenschaftliche Medicin, von Reichert und Du Bois-Reymond. 1872.
- KIP (M. J. VAN ERP TAALMAN). De ontwikkeling der Müllersche Gang bij Zoogdieren. Acad. Proefschrift. Leiden. 1893. (Zie ook: Tijdschrift d. Ned. Dierk. Vereen. (2) IV. 1894. blz. 71—174).
- KÖLLIKER (ALBERT). Entwicklungsgeschichte des Menschen und der höheren Thiere. 2^e Aufl. Leipzig 1879.
- *KOLLMANN (J.). Ueber Verbindungen zwischen Coelom und Nephridium. Festschrift der Universität Basel, etc. Basel 1882.
- MIHÁLKOVICS (G. [VICTOR] v.). Untersuchungen über die Entwicklung des Harn- und Geschlechtsapparates der Amnioten. (Auszug). Internationale Monatsschrift für Anatomie und Histologie, Bd. II. 1885.
- *NAGEL (W.). Ueber die Entwicklung der Müller'schen Gänge beim Menschen. Sitzungsberichte der Königl. Preussischen Akad. der Wissenschaften zu Berlin 17 Januar 1889.
- Ueber die Entwicklung des Urogenitalsystems des Menschen. Archiv für Mikroskopische Anatomie. Bd. 34. 1889.
- RENSON (GEORGE). Recherches sur le rein céphalique et le corps de Wolff chez les Oiseaux et les Mammifères (Extrait). Archiv f. Mikroskopische Anatomie. Bd. 22. 1883.
- *— Contributions à l'embryologie des organes d'excrétion des oiseaux et des mammifères. (Thèse). Bruxelles 1883.
- SERNOFF. Zur Frage über die Entwicklung der Samenröhrchen, des Hodens und des Müller'schen Ganges. (Vom Vf. besorgter Auszug aus dem russ. Original). Centralblatt für die medicinische Wissenschaften, 31 Juni 1874.
- SIEMERLING (ERNST). Beiträge zur Embryologie der Excretionsorgane des Vogels. (Inaugural-dissertation). Marburg 1882.
- WALDEYER (WILHELM). Eierstock und Ei. Ein Beitrag zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte der Sexualorgane. Leipzig 1870.
- WIEDERSHEIM (R.). Über die Entwicklung des Urogenitalapparates bei Krokodilen und Schildkröten. Anatomischer Anzeiger V Jahrg. 1890 n^o. 12.
- Über die Entwicklung des Urogenitalapparates bei Crocodilen und Schildkröten. Archiv für mikroskopische Anatomie. Bd. 36. 1890.

*) De aldus gemerkte verhandelingen zijn door mij niet geraadpleegd.

VERKLARING DER FIGUREN OP PLAAT I—III.

Plaat I, figg. 1—7.

Alle figuren op Pl. I zijn voorbeelden uit reeksen van dwarsdoorsneden van Eendenembryo's, door de Müllersche gang nabij haar voortgroeïend uiteinde, met het aangrenzend gedeelte van de Wolffsche gang en van het peritoneaal-epitheel. De dorsale zijde is bij allen naar boven gekeerd.

Achter het figuurnummer is tusschen () het nummer der snede in de reeks aangegeven, geteld van de uiterste snede waar nog iets van het voortgroeïend einde der Müllersche gang te zien is in kopwaartsche richting voortgaande.

Alle figuren zijn geteekend met het teekenprisma naar Abbe van Zeiss, bij vergrooting met Hartnack Systeem 8.

M = Müllersche gang.

W = Wolffsche gang.

Ep. = peritoneaal-epitheel.

mes. = mesenchym.

k = uittredende kernen.

Fig. 1 *a*—*c*. Embryo van het begin van den 7^{en} broeddag (6 dagen, 3 uur).

Boraxkarmijn. Sneden van 5 μ .

1*a* = 8^e, 1*b* = 6^e, 1*c* = 3^e snede der reeks.

De Müllersche gang bestaat nog uit min of meer op zichzelf staande strengen. Text pp. 25 en 38.

» 2 *a*—*d*. Embryo 6 d. 16 u. Boraxkarmijn-pikrinezuur. Sneden van 5 μ .

2*a* = 7^e, 2*b* = 5^e, 2*c* = 4^e, 2*d* = 2^e snede der reeks.

De Müllersche gang meer tot een geheel geworden, maar het ontstaan door samenvoeging nog zichtbaar aan de groote breedte der weekering in de Wolffsche gang (fig. 2*d*). Text p. 23.

» 3 *a* en *b*. Embryo 7 d. 14 u. Boraxkarmijn. Sneden van 15 μ . bij gemiddelde instelling geteekend.

3*a* = 2^e, 3*b* = uiterste snede der reeks.

Duidelijke verbinding tusschen Müllersche en Wolffsche gang uiterst kort. Text pp. 18, 19.

» 4 *a*—*c*. Embryo 7 d. 21 u. Pikrinezuur-boraxkarmijn. Sneden van 5 μ .

4*a* = 28^e, 4*b* = 27^e, 4*c* = 15^e, 4*d* = 5^e, 4*e* = 4^e snede der reeks.

Sterke wandverdikking in de Wolffsche gang. Text pp. 21—23.

Fig. 5 *a—d*. Embryo 7 d. 21 u. Boraxkarmijn. Sneden van $7\frac{1}{2} \mu$.

5*a* = 16^e, 5*b* = 2^e, 5*c* = uiterste snede der reeks bij hooge instelling, 5*d* = dezelfde bij diepe instelling.

Text p. 27.

» 6 *a—d*. Embryo 8 d. $3\frac{1}{2}$ u. Pikrinezuur-aluinkarmijn. Sneden van 5μ .

6*a* = 15^e, 6*b* = 3^e, 6*c* = 2^e, 6*d* = uiterste snede der reeks.

In de uiterste snede geen verbinding tusschen Müllersche en Wolffsche gang aanwezig. Text. p. 25.

» 7 *a—f*. Embryo 8 d. $3\frac{1}{2}$ u. Pikrinezuur-pikrokarmijn. Sneden van 5μ .

7*a* = 44^e, 7*b* = 40^e, 7*c* = 20^e, 7*d* = 5^e, 7*e* = 3^e, 7*f* = 2^e snede der reeks.

Uittredende kernen van de Wolffsche gang dadelijk grooter en lichter gekleurd. Enkele, die zich op gelijke wijze onderscheiden, treden ook binnenwaarts uit de rij (fig. 7 *f*). Verderop zeer sterke wandverdikking in de Wolffsche gang. (fig. 7 *c*). Text pp. 23, 24.

Plaat II, figg. 8—15.

Alle figuren op Pl. II zijn dwarssneden van Eenden-embryo's door den aanleg van het ostium abdominale tubae, de dorsale zijde naar boven gekeerd.

De tusschen () geplaatste nummers achter het figuurnummer wijzen ook hier het volgnummer der snede in de reeks aan, maar nu in omgekeerde volgorde, zoodat n^o. (1) de meest kopwaartsche snede der reeks voorstelt, waar iets van den aanleg te zien is, eene eenvoudige gleufvormige plooiing van het peritoneaal-epitheel niet meegerekend.

Alle figuren zijn geteekend met het teekenprisma naar Abbe van Zeiss, bij vergrooting met Hartnack systeem 7, en uitgewerkt met Hartnack 8.

W = Wolffsche gang.

Ep = peritoneaal-epitheel.

S = verbindende celstreng tusschen deze beide.

S₁, S₂, enz. = eerste, tweede, enz. celstreng.

i₁, i₂, enz. = eerste, tweede, enz. instulping van het peritoneaal-epitheel.

l₁, l₂, enz. = de afzonderlijke buisjes in den aanleg van de Müllersche gang.

R = gleufvormige plooi van het peritoneaal-epitheel.

mes = mesenchym.

Figg. 8 *a—e*, 9 *a—d*, 10 *a—f*. Drie verschillende afdeelingen van dezelfde reeks, waaruit fig. 16 op Pl. III is geconstrueerd. Embryo 6 d. 0 u. Aluincarmijn-pikrinezuur. Sneden van 5μ .

Een aantal celstrengen hangen kopwaarts samen met het verdikte, min of meer ingestulpte peritoneaal-epitheel, staartwaarts met de Wolffsche gang.

Fig. 8 *a—e*, de 5^e instulping met daarvan uitgaande celstreng, 8*a* = 46^e, 8*b* = 47^e, 8*c* = 51^e, 8*d* = 55^e, 8*e* = 58^e snede.

Fig. 9 *a—d*, de 10^e instulping met daarvan uitgaande celstreng, 9*a* = 99^e, 9*b* = 100^e, 9*c* = 101^e, 9*d* = 104^e snede.

Fig. 10 *a-f*, de (rudimentaire) 14^e instulping met de daarvan uitgaande celstreng, 10*a* = 138^e, 10*b* = 139^e, 10*c* = 140^e, 10*d* = 141^e, 10*e* = 142^e, 10*f* = 143^e snede der reeks.

Text pp. 33—35.

Fig. 11*a-g*. Embryo, weinig ouder dan het voorgaande. Aluinkarmijn-pikrinezuur. Sneden van 5 μ . Zeven van de 18 meest staartwaarts gelegen doorsneden door den aanleg van het ostium.

11*a* = 80^e, 11*b* = 83^e, 11*c* = 84^e, 11*d* = 88^e, 11*e* = 90^e, 11*f* = 92^e, 11*g* = 97^e tevens uiterste snede der reeks.

i_r en *i_s* = epitheel-instulpingen van de beide laatste van de strengen, waaruit de Müllersche gang ontstaat.

p, *q*, *r*, *s* = de vier laatste dezer celstrengen.

De laatste streng *s* hangt in 't geheel niet meer met de Wolffsche gang samen, de voorlaatste *r* nog slechts zeer weinig duidelijk.

Text pp. 36, 37.

» 12. Embryo 6 d. 20½ u. Boraxkarmijn-pikrinezuur. Snede van 5 μ . 5 Lumina in eene uitwendig eenvoudige Müllersche gang zichtbaar. Text p. 38.

» 13 *a-c*. Embryo 8 d. 3½ u. Pikrinezuur-pikrokarmijn. Sneden van 5 μ . 13*a* = 1^e, 13*b* = 7^e, 13*c* = 8^e snede van dezelfde reeks, waarnaar fig. 24 *l* op Pl. III is geconstrueerd.

Duidelijk 3 ostia zichtbaar. Text p. 40.

» 14 *a-c*. Embryo 5 d. 21 u. Aluinkarmijn. Sneden van 5 μ .

» 15. » 5 d. 22 u. » » » » »

In beide reeksen nog geen Müllersche gang gevormd. Directe samenhang tusschen den wand van de Wolffsche gang en het peritoneaal-epitheel, soms met tusschenliggende celgroep *S*. Text pp. 41, 42.

Plaat III, figg. 16—27.

Alle figuren op Pl. III zijn denkbeeldige overlangsche doorsneden door den aanleg van het ostium abdominale met het eerste gedeelte van de Müllersche gang bij de Eend. Zij zijn schematisch gereconstrueerd, elk uit eene reeks van dwarsdoorsneden. In de richting van de hoogte der figuren (dorso-ventraal) zijn de verhoudingen niet in acht genomen; wel daarentegen zoo nauwkeurig mogelijk in de lengterichting. De lijnen 0, 0.25, enz. drukken de afmeting uit in millimeters, zoodat die een afstand van 250 μ . (of 50 sneden van 5 μ . dikte) tusschen zich insluiten. Het weefsel van de oernier is getint, terwijl het coeloom en het lumen der gevormde buisjes wit is gelaten. Met zwart is het peritoneaal-epitheel aangegeven, benevens de daarvan uitgaande celstrengen en buisjes. Dezen strekken zich aanvankelijk in dorsale en staartwaartsche richting uit langs de laterale zijde van de Wolffsche gang, zoodat deze gang niet in de figuren kon worden aangebracht.

M. = Müllersche gang.

ep. = peritoneaal-epitheel.

r. ep. = gleufvormig ingestulpt gedeelte van het epitheel. De horizontale stippellijn wijst de normale ligging van het (niet geplooid) epitheel aan.

Fig. 16. Embryo van het eind van den 6^{en} broeddag (6 dagen, 0 uur). Elf opeenvolgende instulpingen van het epitheel aanwezig, waarvan de 2^e tot 8^e door eene geringe gleufvormige plooi in elkaar uitloopen. De van deze instulpingen uitgaande celstrengen zijn voor een deel reeds onderling verbonden. (Die van de 9^e, 10^e en 11^e instulping misschien gesplitst). Eene 12^e, 13^e en 14^e streng vertoonen geene instulping meer. Alle strengen hangen (in de figuur echter niet aangewezen) aan haar staartwaarts gericht uiteinde over eene grootere of kleinere lengte met den wand van de Wolffsche gang samen. Text pp. 32–35.

- » 17. Embryo van gelijken broedtijd als het voorgaande (6 d. 0 u.). De strengen en instulpingen verminderd in aantal (tot 7 à 8), meer aaneengegroeid en tot eene nog zeer korte en nog geheel massieve Müllersche gang vereenigd.
- » 18. Embryo 6 d. 16 u. Nog 8 instulpingen waar te nemen, maar dieper en zich soms voortzettend in de gevormde lumina, door welke de strengen gedeeltelijk tot buisjes zijn geworden. In het begin van de pas gevormde Müllersche gang vaak 2 of 3 lumina op ééne dwarssnede zichtbaar.
- » 19 *r.* *Rechterzijde* en *l. linkerzijde* van een embryo van gelijken broedtijd als het voorgaande (6 d. 16 u.). Beiderzijds aanvankelijk 4 buisjes zichtbaar, van welke de lumina gedeeltelijk samenvloeiend, zich echter niet alle evenver staartwaarts voortzetten. Müllersche gang nog grootendeels eene massieve streng.
- » 20 *r* en *l.* Embryo 7 d. 0 u. Aantal buisjes sterker verminderd, maar lumenvorming nog zeer gering.
- » 21 *r* en *l.* Embryo 7 d. 4 u. Beiderzijds slechts 2 ostia aanwezig, maar een weinig verderop Müllersche gang duidelijk uit 3 buisjes bestaande.
- » 22 *r* en *l.* Embryo 7 d. 8 u. Ostia en buisjes tot 2 gereduceerd, maar lumenvorming nog zeer weinig gevorderd. Eene rudimentaire 3^e verbinding met het peritoneaal-epitheel is echter beiderzijds aanwezig.
- » 23 *r* en *l.* Embryo 7 d. 21 u. Lumenvorming iets meer; maar reductie van het aantal iets minder ver gevorderd dan in 't voorafgaande embryo.
- » 24 *r* en *l.* Embryo 8 d. 3½ u. Gevormde Müllersche gang over eene aanmerkelijke lengte met lumen voorzien, kopwaarts in twee buisjes uitlopend, waarvan rechts het meest dorsale echter niet met het coeloom communiceert. Beiderzijds nog 1 of 2 sterk gereduceerde buisjes aanwezig, links hierdoor zelfs drie ostia. Verg. figg. 13 a–c op Pl. II en text p. 40.

Fig. 25 *r* en *l*. Embryo van gelijken broedtijd (8 d. $3\frac{1}{4}$ u.) als het voorgaande. Slechts ééne doorlopende buis; bovendien rechts nog twee sterk gereduceerde, links behalve de doorlopende slechts ééne, maar minder gereduceerd.

- » 26 *r* en *l*. Iets jonger embryo dan het voorgaande, van gelijken broedtijd als in fig. 23 (7 d. 21 u.), maar reductie zeer ver gevorderd.
- » 27 *r* en *l*. Embryo zelfs nog iets jonger (7 d. 14 u.) dan het voorgaande; maar Müllersche gang bijna geheel enkelvoudig; alleen rechts nog een herhaald afgebroken 2^e lumen.

Beiderzijds geheel enkelvoudig vond ik de Müllersche gang alleen bij embryo's van 8 d. $3\frac{1}{4}$ u. (d.i. van denzelfden broedtijd als in de figg. 24 en 25). Oudere embryo's heb ik niet onderzocht.

STELLINGEN.

I.

»Was alles im entwickelten Zustand als Vorniere beschrieben wird, hat kein Recht auf diesen Namen, so lange nicht auch der Entwicklungsbeweis geführt wird».

WALTHER FELIX.

II.

De door Boveri ontdekte excretie-organen van *Amphioxus* zijn niet homoloog met de voornier der Cranioten.

III.

Multipolaire ingroeïing tot vorming van entoderm is eene meer oorspronkelijke wijze dan invaginatie.

IV.

In de eicel is de aanleg van de afzonderlijke organen nog niet aanwezig.

V.

Amitotische kerndeeling komt bij Metazoën slechts voor in cellen van gespecialiseerde functie.

VI.

Er is geen voldoende grond om de Mesozoën als afzonderlijke diergroep te handhaven.

VII.

De instelling van een Protistenrijk verplaatst wel, maar verdubbelt niet de moeilijkheid der grensbepaling.

VIII.

De Casuarineeën behooren van de overige Dicotylen geheel te worden afgescheiden.

IX.

De invloed van prikkels op de levensverschijnselen is bij dieren en planten niet principieel verschillend.

X.

Zoowel bij planten als dieren is er geen principieel verschil tusschen mannelijke en vrouwelijke voortplantingscellen.

XI.

Het door verschillende onderzoekers in chlorophyll gevonden ijzer is slechts als verontreiniging, niet als bestanddeel van het bladgroen te beschouwen.

XII.

Een terugnemen in de plant van nog bruikbare stoffen uit de bladeren voordat deze afvallen vindt niet plaats.

XIII.

Honigdauw ontstaat uitsluitend door excretie van plantluizen.

XIV.

Polyandrie bij koekoeken is niet bewezen en is onwaarschijnlijk.

XV.

Ceratodus is een vleescheter.

XVI.

De palaeontologische overblijfsels pleiten tegen het beweren van eenige onderzoekers, dat het klimaat van Middel-Europa tijdens den ijstijd hoofdzakelijk vochtiger, maar slechts weinig kouder zou geweest zijn dan tegenwoordig.

XVII.

Ten onrechte stelt DREYER eene toekomstige »aetiologisch-mechanische Methode'' als *verklarend* tegenover de tegenwoordige, slechts *beschrijvende* »historisch-morphologische''.

XVIII.

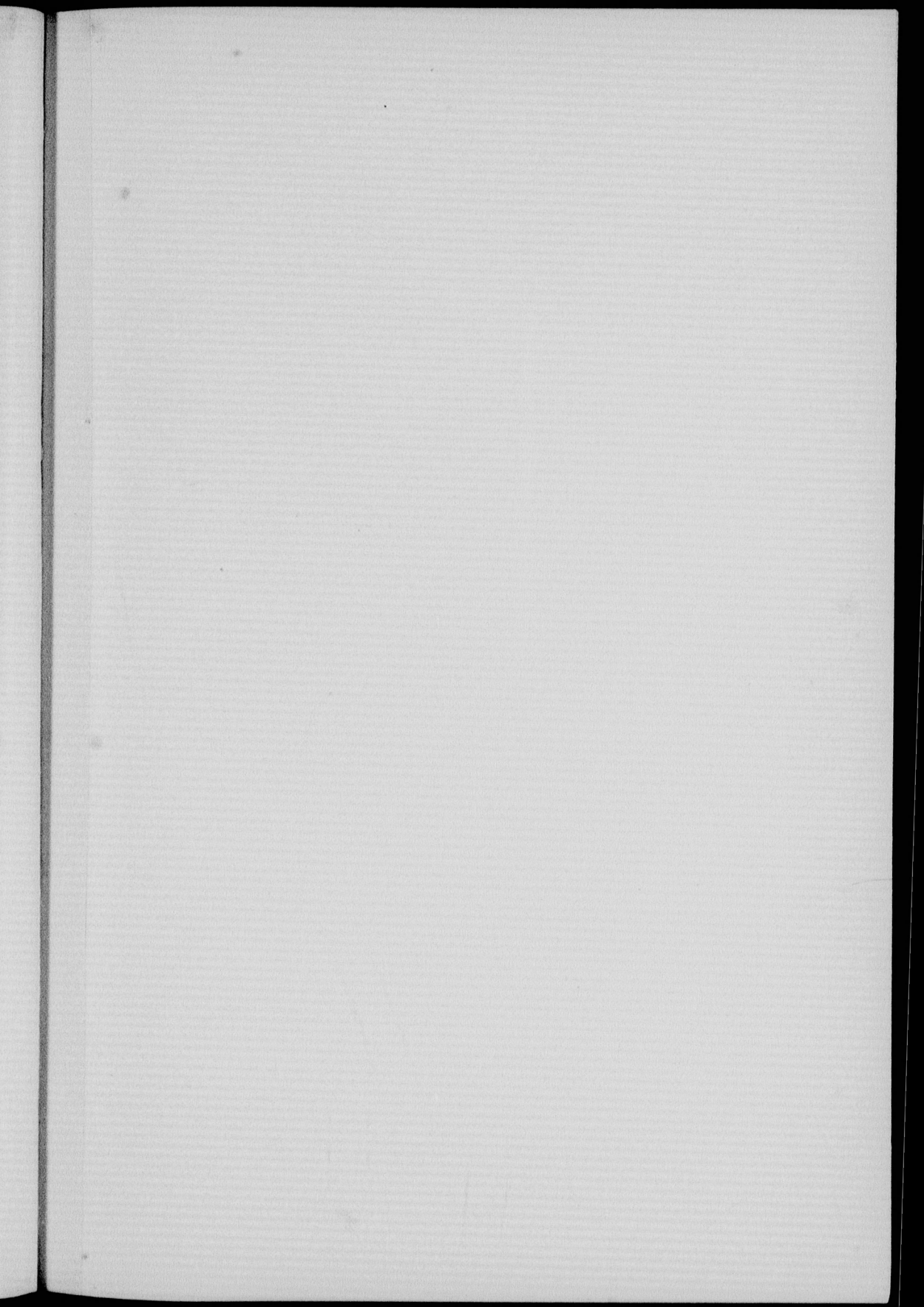
Bij het onderwijs in Dierkunde aan de Universiteit behoort de Vergelijkende Physiologie meer op den voorgrond te treden.

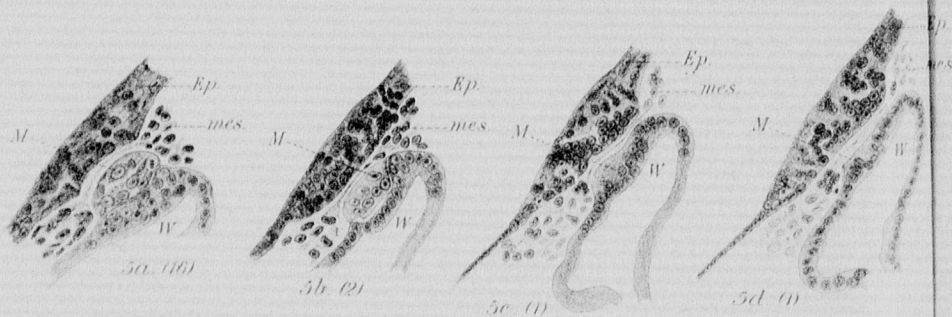
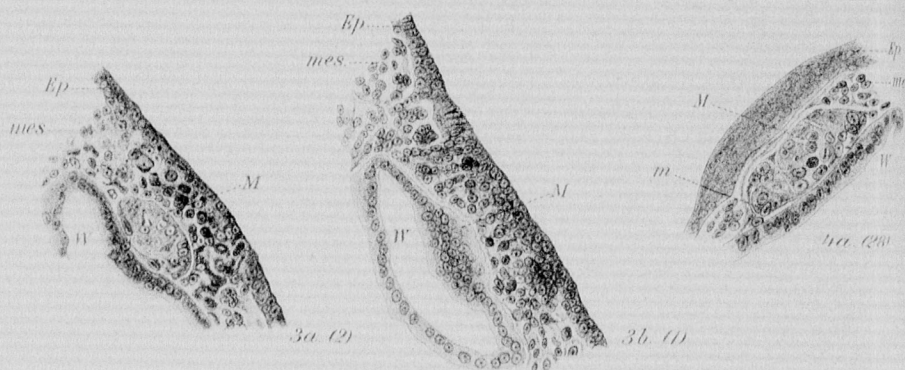
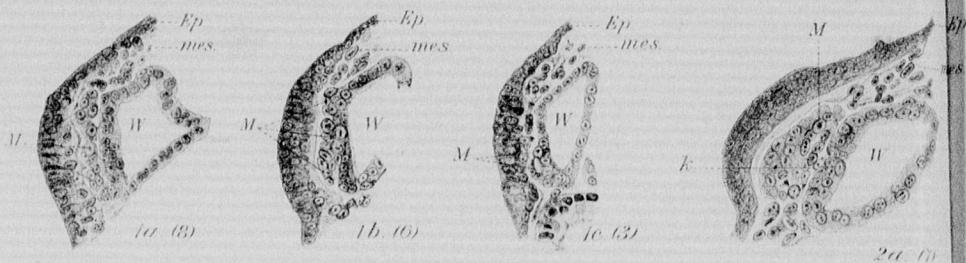
XIX.

Het onderwijs in Natuurlijke Historie aan het Gymnasium behoort tusschen de lagere en hogere klassen der leerlingen geen ander onderscheid te maken, dan hetgeen hun verschillende leeftijd meebrengt.

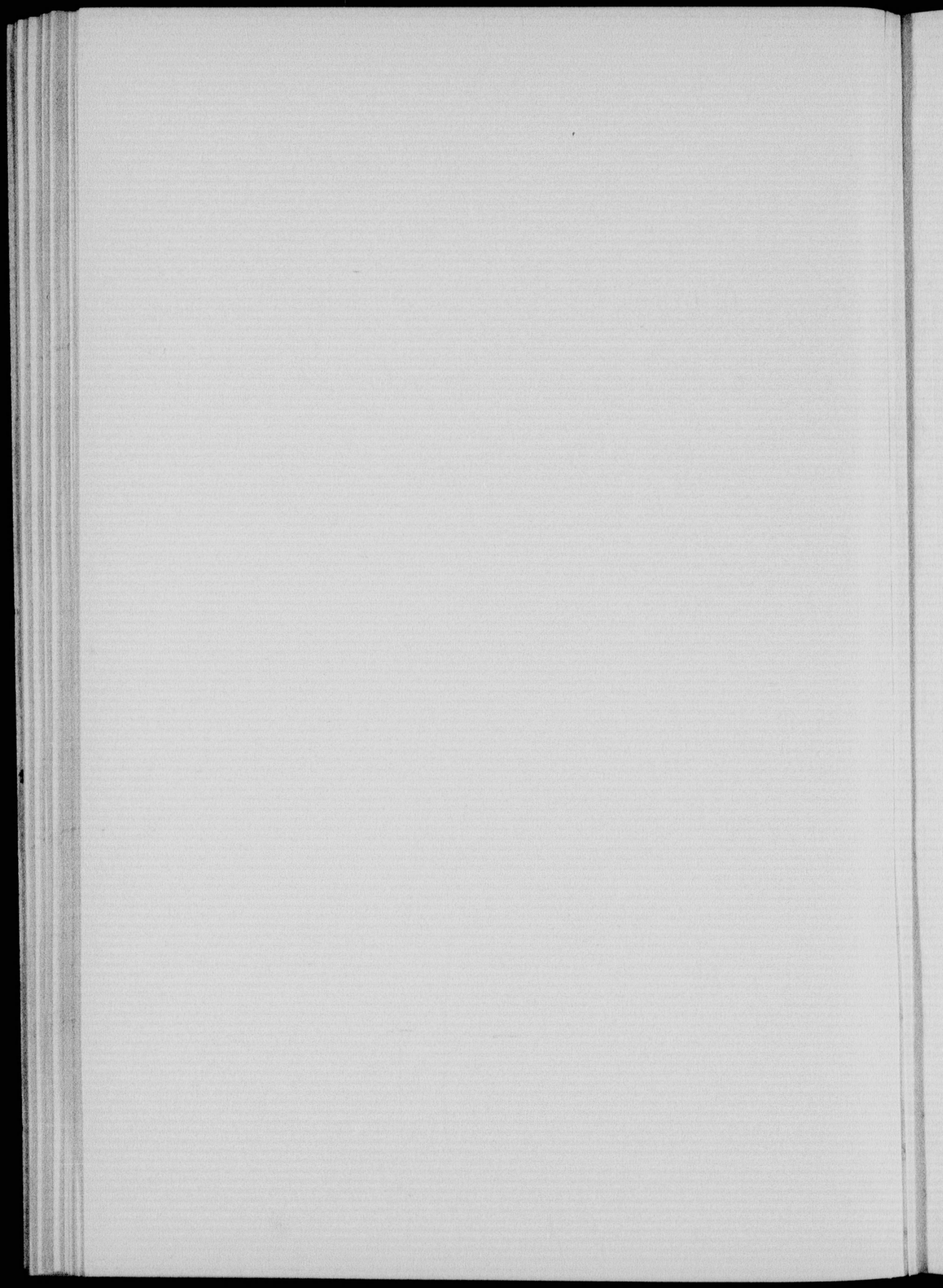
XX.

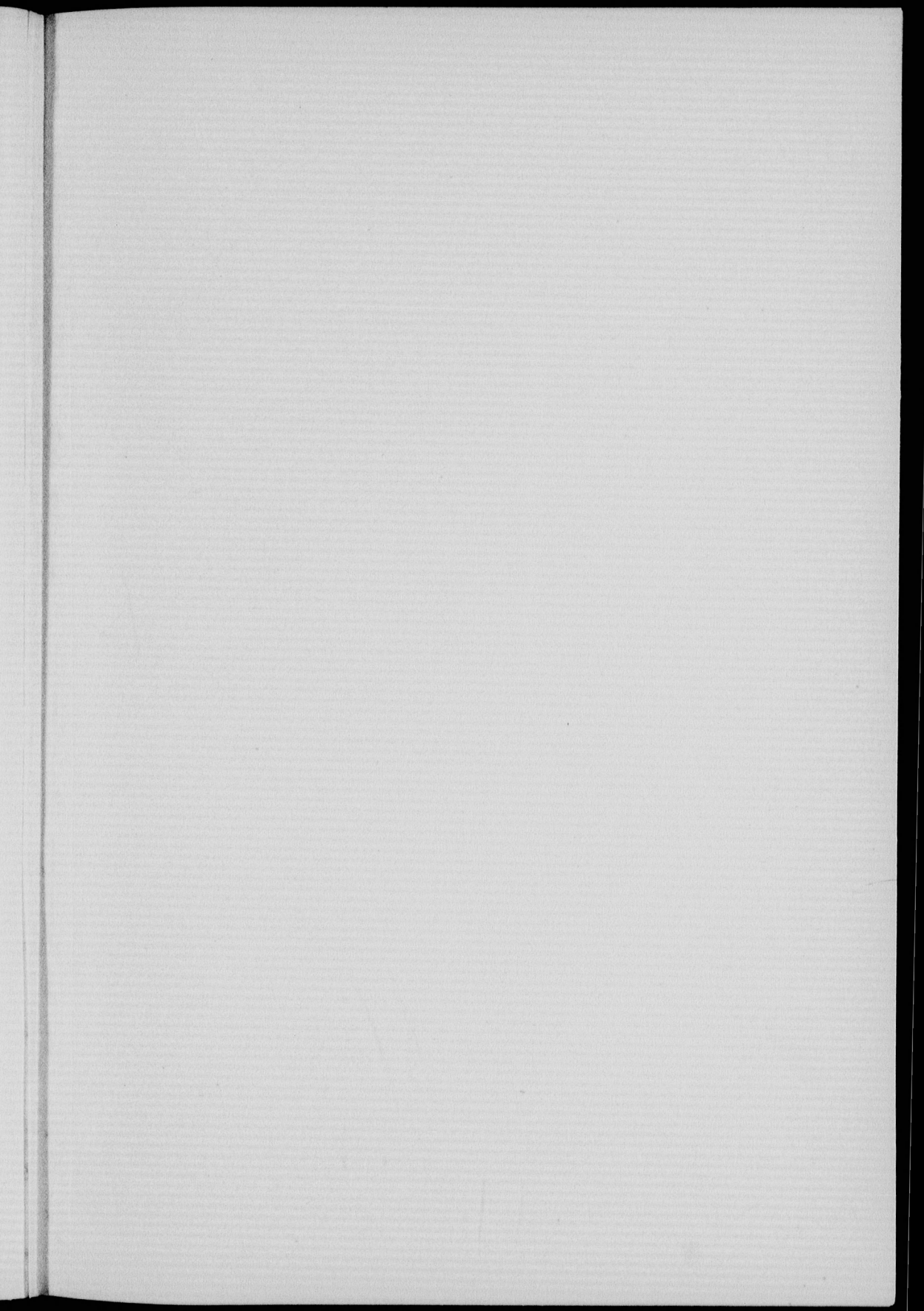
Het physiologisch (biologisch) moment trede bij dit onderwijs meer op den voorgrond dan het systematische.

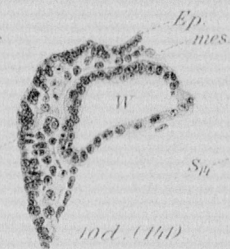
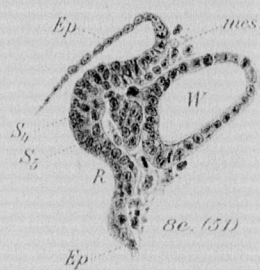
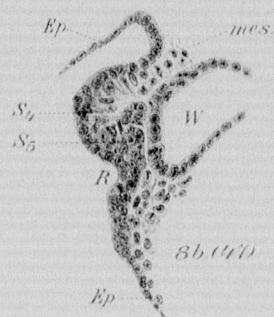




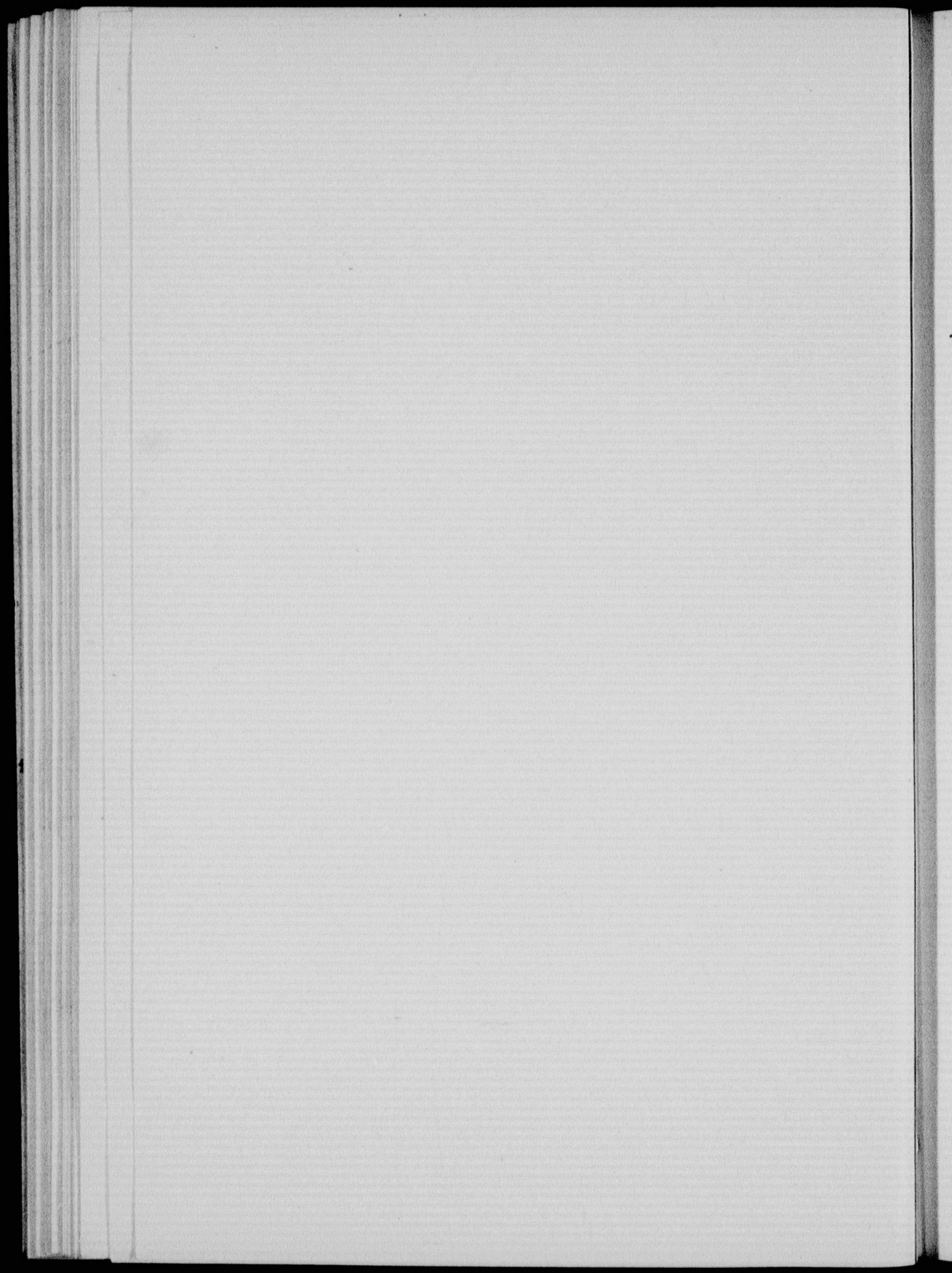




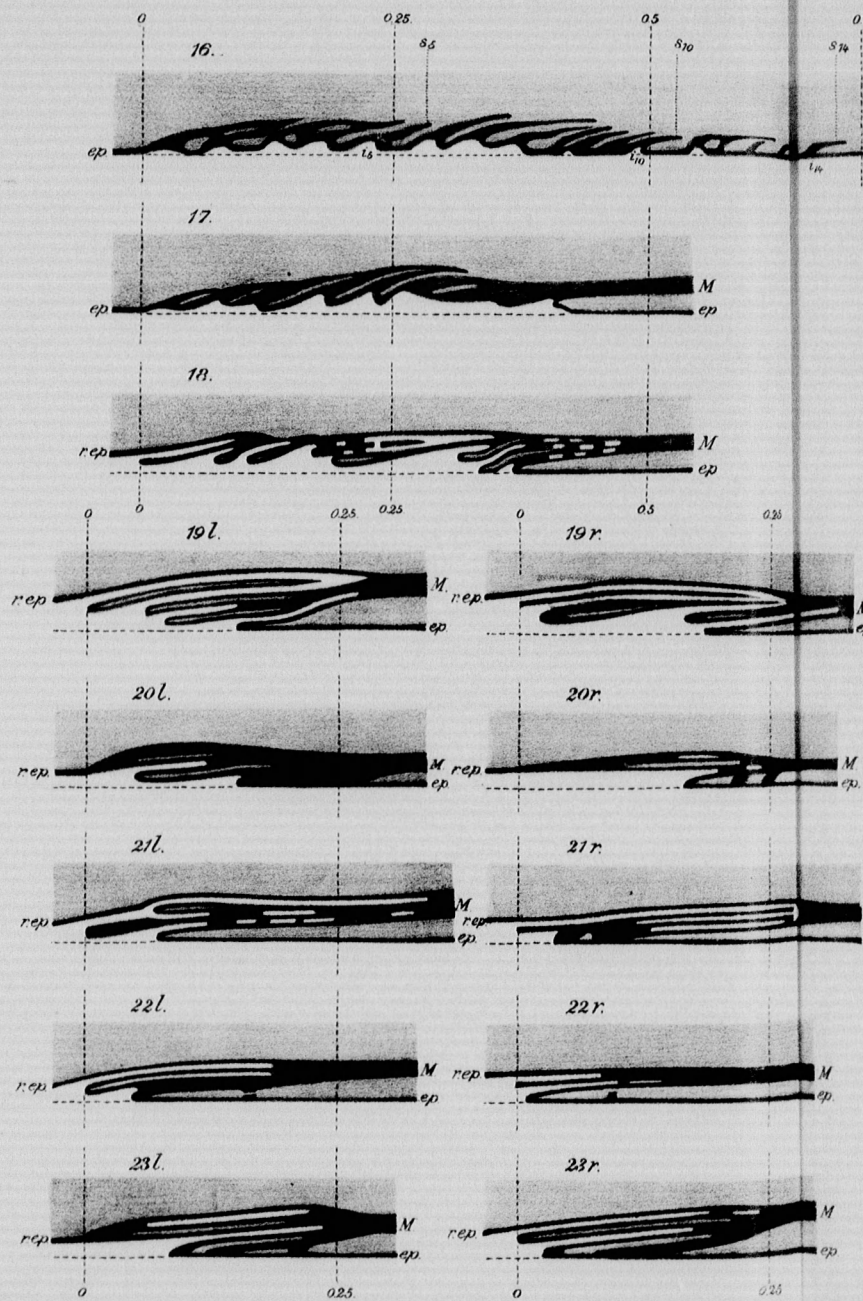


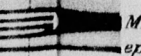
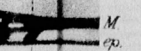
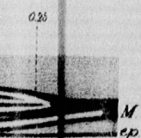
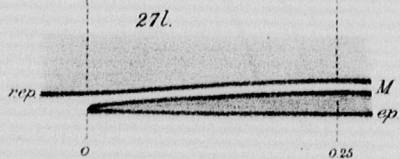
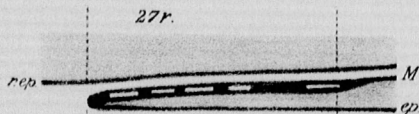
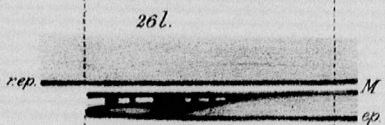
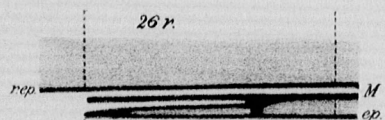
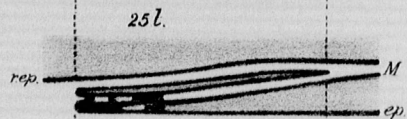
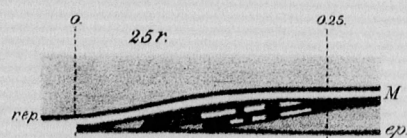
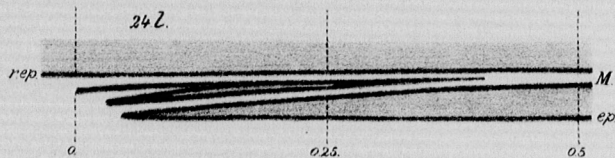
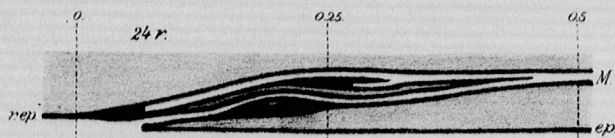
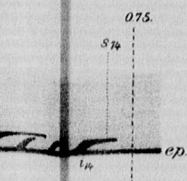






[The page contains extremely faint, illegible text, likely due to poor scan quality or fading. The text appears to be organized into paragraphs, but no specific content can be discerned.]





0.25

