



Over de zoutzuur en de pepsine afscheidende cellen van de maagklieren

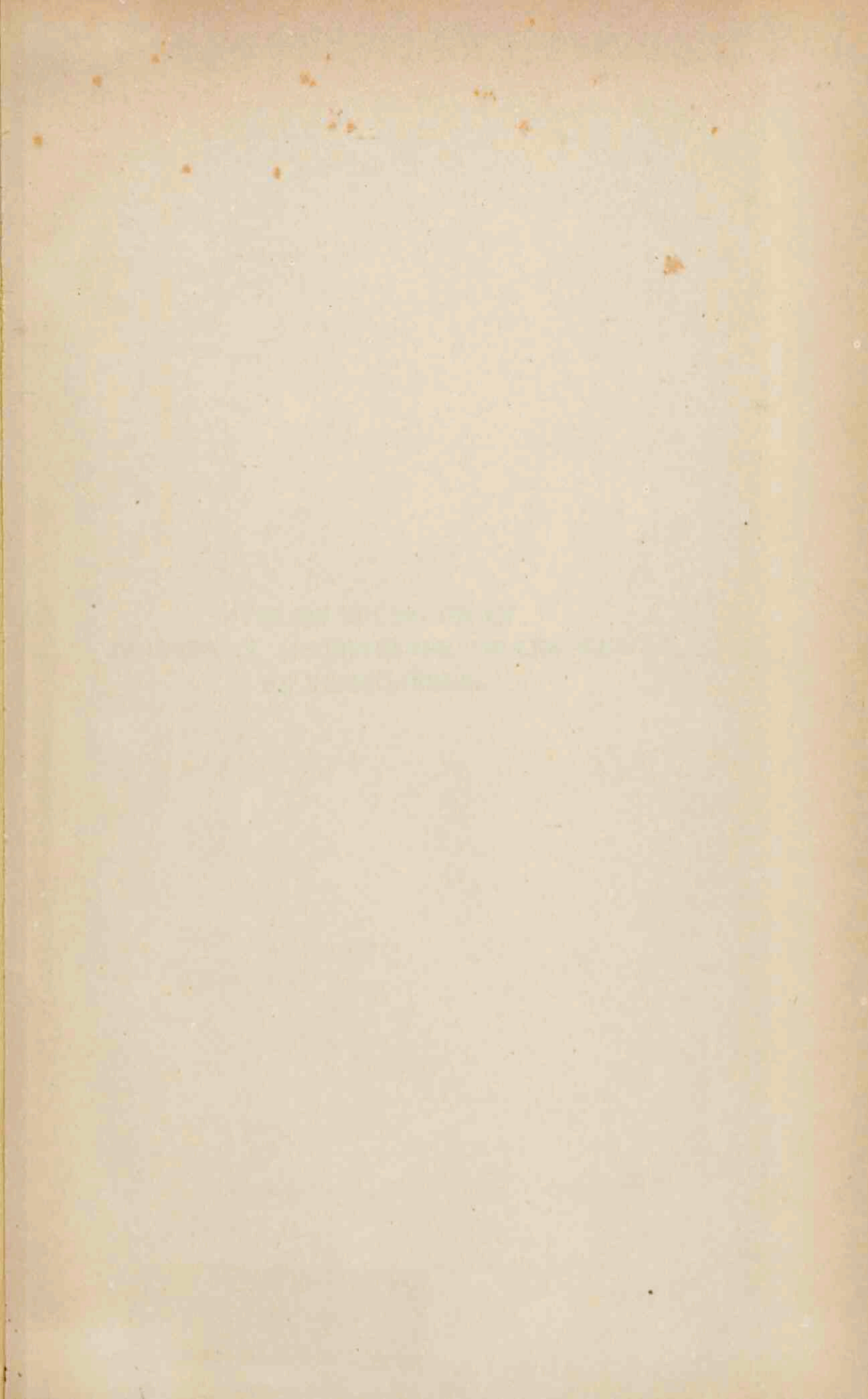
<https://hdl.handle.net/1874/254393>

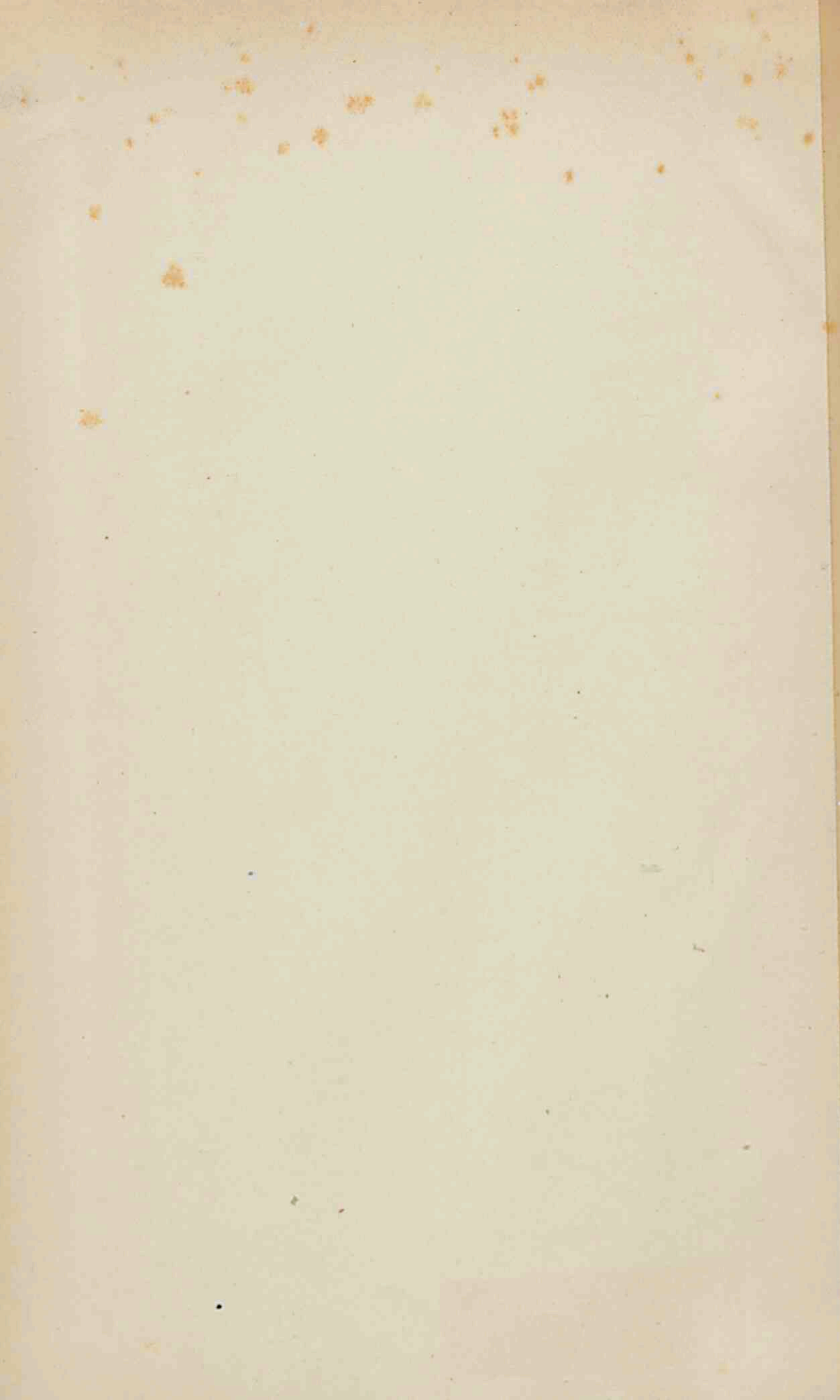
W. R. H. KRANENBURG.

OVER DE ZOUTZUUR EN DE
PEPSINE AFSCHIEDENDE CELLEN VAN
DE MAAGKLIEREN.

UTRECHT,
C. H. E. BREIJER,
1901.

A. qu.
192
1901





**OVER DE ZOUTZUUR EN
DE PEPSINE AFSCHIEDENDE CELLEN VAN
DE MAAGKLIEREN.**

DE NEDERLANDSE
DE KONINKLIJKE
DE NEDERLANDSE

Stoomdruk van C. SNOEK Wz., Utrecht.



A gew 192 1901.

OVER DE ZOUTZUUR EN DE
PEPSINE AFSCHEIDENDE CELLEN VAN
DE MAAGKLIEREN.

PROEFSCHRIFT

TER VERKRIJGING VAN DEN GRAAD VAN

Doctor in de Geneeskunde

aan de Rijks-Universiteit te Utrecht,

NA MACHTIGING VAN DEN RECTOR MAGNIFICUS

Dr. W. KAPTEYN,

Hoogleraar in de Faculteit der Wis- en Natuurkunde,

VOLGENS BESLUIT VAN DEN SENAAT DER
UNIVERSITEIT

TEGEN DE BEDENKINGEN VAN

DE FACULTEIT DER GENEESKUNDE

TE VERDEDIGEN

op *Vrijdag 22 Maart 1901,*

des namiddags te 3 uren,

DOOR

WILLEM REINIER HUBERT KRANENBURG,
geboren te Gouda.



UTRECHT.

C. H. E. BREIJER

1901.

OVER DE NOUTOUR EN DE
PERIJNE AFSCHRIJFENDE GELLEN VAN
DE MAAGLIJREN

PROEFSCHRIFT

van de **Doctor in de Geneeskunde**
aan de **Rijks-Universiteit te Utrecht**

door **Dr. W. KAPTEIN**

in de **Geneeskunde**
afgeleverd te Utrecht op den 12 de Maart 1901
aan de **Faculteit der Geneeskunde**

DE FACULTEIT DER GENEESKUNDE

te Utrecht

op **Tijdsch 22 Januari 1901**
den namiddag te 3 uur

WILLEM KAPTEIN HUBERT KRAANENBURG
geboren te Gouda

1901

Utrecht
-G.D. 2. 1901
-1901

In de eerste plaats richt ik een woord van hartelijken dank tot U, Hooggeleerde PEKELHARING, Hooggeachte Promotor, die in zoo hooge mate tot de wording van dit geheel hebt bijgedragen.

Niettegenstaande Uw veelomvattende werkzaamheden mocht ik steeds Uw belangstelling, Uw hulp in zoo menig opzicht ondervinden.

Gaarne maak ik tevens van deze gelegenheid gebruik om ook aan U, Professoren en Lectoren der medische en philosophische faculteiten, mijn dank te betuigen voor Uw onderwijs.

HOOFDSTUK I.

In 't jaar 1852 werden door *Kolliker* ¹⁾ voor de eerste maal, in de klieren van het cardiagedeelte van de maag van hond en rund, twee soorten van cellen beschreven, als verschillend in vorm, grootte en ligging.

Heidenhain ²⁾ en *Rollett* ³⁾ hebben, onafhankelijk van elkander, in 't jaar 1870 niet alleen de juistheid van de bijna in vergetelheid geraakte waarneming van *Köl liker* bevestigd, maar ook de groote beteekenis van hunne ontdekking in verband met de afscheiding van maagsap, in het licht gesteld.

Heidenhain vond in de leb- of fundusklieren van den hond en eenige andere zoogdieren, twee soorten van cellen, die zich van elkander onderscheiden door haar vorm en haar vermogen om kleurstoffen op te nemen, en die hij hoofd- en wandcellen noemde.

De hoofdcellen, cylindrisch of cubisch van vorm, naast elkander liggend, begrenzend het lumen van de klierbuis, met helder protoplasma, met een basaal-gelegen kern, door *Rollett* genoemd adelomorphe cellen.

De wandcellen, met ronden of ovalen vorm, liggend buiten de hoofdcellen, niet overal aaneengesloten, met

¹⁾ *Köl liker*. Microscop. Anatomie Bd. II S. 142.

²⁾ *Archiv. f. mikrosk. Anat.* Bd. VI. S. 371.

³⁾ *Centralblatt f. d. medicin. Wissensch.* 1870. S. 325 u. 337.

sterk-korrelig protoplasma, zich sterk kleurend met karmijn, met een ovale kern in het midden van de cel, door *Rollett* genoemd delomorphe cellen.

In hetzelfde jaar onderzocht *Ebstein* ¹⁾, op aanraden van *Heidenhain*, de „zoogenaamde maagslijmklieren,” in de regio pylorica van den hond en kwam tot de conclusie, dat de cellen dezer klieren analoga zijn van de hoofdcellen uit de fundusklieren. Hij beschrijft ze als cilindrisch van vorm, lichtkorrelig of helder doorzichtig met een basaal gelegen kern.

Aangezien het nu sedert langen tijd door vroegere onderzoekers was vastgesteld, dat in het maagsap van vele zoogdieren voorkomen èn zoutzuur èn pepsine, noodig voor het digereeren van eiwitstoffen, lag het voor de hand aan te nemen, dat van de twee nu bekende soorten van cellen, de eene zoutzuur, de andere pepsine zou vormen.

Heidenhain stelde toenmaals reeds de hypothese: de hoofdcellen vormen pepsine, de wandcellen het zuur.

Ebstein, de pylorusklierzellen analoga van de hoofdcellen noemende, meende te mogen aannemen, dat die pyloruszellen pepsine vormen.

Verschillende onderzoekers hebben getracht door experiment en waarneming de juistheid van deze hypothese te toetsen, in de eerste plaats, behalve *Heidenhain* zelf, *Klemensiewicz* ²⁾ en *Swieciecki* ³⁾.

Ter beantwoording van de vraag: vormen de pylorusklierzellen van den hond pepsine of slijm, verrichtte *Klemensiewicz* in 't laboratorium van *Rollett* zijn onderzoek.

¹⁾ Archiv. f. mikrosk. Anat. Bd. VI, S. 316.

²⁾ Wiener Sitzungsber. Bd. LXXI. Abth. III, S. 249.

³⁾ Pflüger's Archiv. Bd. XIII, S. 444.

Hij scheidde bij een aantal honden de portio pylorica door twee dwarssneden van den darm en van den fundus van de maag, vereenigde darm met fundus, om de continuïteit te herstellen, en maakte dan uit het pylorusgedeelte een zak, in de opening waarvan een buisje gebracht werd, dat naar buiten uitmondde.

Geen van zijne honden leefde langer dan eenige dagen, gedurende welke een taai, geel, gelei-achtig, alkalisch reageerend, pepsinehoudend secreet werd afgescheiden.

Bij andere honden overtuigde hij zich, dat in de regio pylorica geen klieren met tweeërlei soort van cellen voorkwamen.

Hij trok daaruit de conclusie, dat de cellen der pylorusklieren ontwijfelbaar deelnemen aan de vorming van pepsine en zeker geen zuur vormen. Om-trent de werking van de cellen der fundusklieren laat hij zich zeer voorzichtig uit.

Dat de adelomorphe cellen eene functie hebben, overeenkomende met die der cellen van de pylorusklieren, kan, zoo merkt *Klemensiewicz* op, slechts vermoed worden en dat de delomorphe cellen het vermogen om pepsine af te scheiden niet zouden bezitten, kan niet alleen niet uit zijne ervaringen worden afgeleid, maar komt hem ook, op gronden aan de vergelijkende anatomie en physiologie ontleend, niet zeer waarschijnlijk voor.

Tegen het besluit door *Klemensiewicz* uit de resultaten van zijne proeven getrokken, werd evenwel aangevoerd ¹⁾, dat zijne honden slechts korten tijd na de operatie in leven gebleven waren en dat dus misschien de pepsine, uit het geïsoleerde pylorusge-

¹⁾ Nussbaum. Archiv. f. mikrosk. Anat. Bd. XIII, S. 740.

deelte verkregen, reeds voor de operatie in het aan den maagwand klevende slijm aanwezig en van den fundus afkomstig was.

*Heidenhain*¹⁾ heeft, „um diese Ausflucht zu entkräften“, de proeven van *Klemensiewicz* herhaald met inachtneming van antiseptische voorzorgsmaatregelen, die inmiddels door *Lister* in de chirurgie ingevoerd waren, waardoor het hem gelukte de honden na de operatie langer in het leven te houden.

Bij drie aldus geopereerde honden bleek nu het volgende:

Bij n^o. 1 kwam tijdens de digestie veel slijm met sterk alkalische reactie te voorschijn en tegelijk, zonder er zich mede te vermengen, druppelde dunvloeibaar zuur secreet af; maar toen bleek ook, bij mikroskopisch onderzoek, dat een gedeelte van de fundusmucosa in den pyloruszak voorkwam.

Daarom onderzocht *Heidenhain* bij de volgende honden mikroskopisch den mucosarand van het pylorusgedeelte, na scheiding van het fundusgedeelte en overtuigde zich, dat daarin alleen pylorusklieren voorkwamen.

Van de twee overigen werd de een na veertien dagen gedood wegens sterke vernauwing bij den overgang van maag en duodenum, met enorme maag-dilatatie, waardoor het dier sterk vermagerde.

„Inzwischen“, zoo luidt de beschrijving, „hatte der Pylorussack zwölf Tage lang zähen, glashellen, alkalischen Schleim abgesondert. Eine Flocke davon mit fünf bis zehn ccm. Salzsäure von 0.1 % versetzt, verdaute ausnahmslos Fibrin sehr kräftig in der Zeit von dreissig Minuten bis zu einer Stunde.“

Die mikroskopische Untersuchung der Schleimhaut

¹⁾ Pflügers Archiv. Bd. XVIII, S. 169.

nach dem Tode ergab die völlige Abwesenheit von Fundusdrüsen.

Der letzte Hund, über welchen ich zu berichten habe, wurde am fünften Juli operirt.

Am siebenten Juli Abends erhielt er zum ersten Male Milch nur zwei Esslöffel, am nächsten Tag mehrmals die gleiche Dosis; am neunten frass er bereits mit Begierde ausser Milch auch kleine Portionen feingewiegten Fleisches.

Das Thier wurde nun bei völligstem Wohlbefinden bis zum 26 Juli, also dem 21 Tage nach der Operation, täglich beobachtet. Jedesmal nach der Fütterung beginnt langsame Absonderung, die sich gegen die fünfte Stunde nach der Nahrungsaufnahme steigert. Immerhin bleiben die abgesonderten Mengen gering, zwei bis drei ccm. in der Stunde.

Das Secret ist constant alkalisch, zähschleimig, glashell, reich am Pepsin. Denn es verdaut, mit Salzsäure von 0.1 % versetzt, Fibrin sehr energisch.

Als ich gegen Mitte September von einer Reise zurückkehrte, hatte die Fistel sich ausserordentlich verengt, doch wurde noch immer der gleiche, pepsinhaltige Schleim entleert."

Gedurende ± 10 weken werd er dus pepsine afscheiden. Dat deze pepsine uit de pylorusklieren zelve voortkwam, kon niet betwijfeld worden.

Daarna ging *Heidenhain* er toe over, een deel van den maagfundus bij eenige honden op dezelfde wijze te isoleeren, om 't zuivere secreet van zijne klieren en de vorming daarvan te leeren kennen.¹⁾

Ook hier opereerende met behulp van Lister's antiseptische methode, snijdt hij van uit de groote curvatuur een wig uit de maag, herstelt de continuïteit

¹⁾ Pflüger's Archiv. Bd. XIX, S. 148.

van de maag en maakt van het geïsoleerde gedeelte een zak met eene fistelopening in de mediaanlijn.

Van acht aldus geopereerde honden stierven er vijf op den dag van de operatie aan inwendige verbloeding. De zesde leefde vier dagen. De zevende, met een grooten zak, leefde ± 14 dagen; de achtste met kleinere bijmaag meer dan een maand (5 Nov.—8 Dec.)

Beide werden steeds magerder, niettegenstaande goede voeding en goede digestie.

Zijne waarnemingen leerden bij beide laatste honden, dat door de fundusklieren een bijna altijd waterhelder secreet afgescheiden werd, met sterk zure reactie, pepsinehoudend.

Tegen de bewijskracht van de proeven van *Heidenhain* over het pylorussecreet is *Contejean* in verzet gekomen.¹⁾

Hij geeft wel toe, dat de regio pylorica pepsine secerneert, maar hij neemt niet als bewezen aan, dat daar in den normalen toestand een secreet met alkalische reactie gevormd wordt.

Hij merkt op, dat de operatie de toch reeds vrij zwakke vascularisatie van de regio pylorica vermindert.

Ook worden vagusvezelen doorgesneden, tengevolge waarvan, naar deze onderzoeker²⁾ vond, de zuursecretie vermindert, zonder de productie van een alkalisch slijm te belemmeren, waardoor 't weinige zuur spoedig geneutraliseerd en de reactie van den inhoud van het geïsoleerde pylorusgedeelte, alkalisch zou worden gemaakt.

Zelf deed hij nieuwe proeven :

¹⁾ Journal de l' Anatomie et de la Physiol. norm. et path. Année XXIX, p. 94.

²⁾ Journal de l'Anat. et de la Physiol. norm. et path : Année XXIX, p. 401.

Bij een hond, die 24 uur gevestigd had, legde hij de maag bloot. Nu werd een opening in den fundus gemaakt in de nabijheid van de regio pylorica; door deze opening werd het rechtergedeelte van de maag uitgespoeld en met een fijne spons afgeveegd, totdat de pylorusmucosa geen zure reactie meer vertoonde.

Daarna werd de pylorus afgebonden, en het antrum pylori van den fundus gescheiden door er een kurk met eene ringvormige groeve in te brengen en die door een om den maagwand gelegde dichtaansluitende ligatuur te bevestigen, waarbij gezorgd werd, dat de pylorusarterien met de begeleidende aderen en zenuwen buiten de ligatuur bleven. Daarop werd vleesch in den fundus gebracht door de opening en zoowel de maag als de buikwand door hechtingen gesloten.

Twee uur na de operatie werd het dier gedood, en nu bleek, dat het vocht van de regio pylorica zuur reageerde en stukken mucus bevatte.

De rest van de maag was gevuld met de producten van digestie.

Contejean concludeert hieruit, dat in den normalen toestand het pylorussecreet van den hond zuur is en dus de productie van 't maagzuur niet in de wandcellen is gelocaliseerd, zonder evenwel de vraag te overwegen of bij zijne proeven het pylorusgedeelte wel zoo volledig afgesloten geweest was, dat er inderdaad niets uit den fundus kon binnendringen, en of er in 't geheel geen fundusklieren meer voorkwamen in het tusschen de ligatuur en den pylorus gelegen slijmvlies.

Klemensiewicz heeft er reeds op gewezen ¹⁾, dat de dwars- door het maagslijmvlies loopende grens tusschen fundus- en pylorusklieren niet een rechte

¹⁾ l. c. S. 252.

maar een golvende lijn vormt en het is ook *Heidenhain*, gelijk bovenvermeld is, gebleken, dat men bij de operatie er aan blootstaat zich te vergissen, wanneer men het pylorusgedeelte geheel vrij van fundusklieren van de overige maag wenscht af te scheiden.

°*Akerman* ¹⁾ houdt het dan ook voor niet onwaarschijnlijk, dat er klierbuizen met wandcellen voorkwamen in 't door *Contejean* geïsoleerde pylorusgedeelte.

Zelf deed hij proeven bij honden, waarbij hij het gereseceerde gedeelte aan het eene einde sloot en met het andere, open einde in den buikwand bevestigde, na er zich van overtuigd te hebben, dat in de mucosa van den rand van het gereseceerde stuk geen fundusklieren voorkwamen.

De maagfundus werd daarna door een anastomose met het duodenum verbonden.

Drie honden werden aldus geopereerd. Twee stierven aan peritonitis. De derde hond bleef in leven. Na 10 dagen kwam uit de fistel een alkalisch slijmhoudend, vrij taai, opalesceerend vocht te voorschijn, duidelijk pepsinehoudend.

Om den anderen dag werd het onderzoek van het secreet herhaald; steeds vertoonde het secreet alkalische reactie en bevatte het pepsine.

Er was dus geen atrophie van de pylorusklieren, hetgeen nog nader bevestigd werd door het mikroskopisch onderzoek, nadat het dier gedood was.

Zijne resultaten stemmen dus overeen met die van *Heidenhain*.

Contejean ²⁾ kwam in 1895 op tegen de conclusies van °*Akerman*.

¹⁾ Skandinav. Archiv f. physiol. Bd. V, S. 134.

²⁾ Skandinav. Archiv f. physiol. Bd. VI, S. 252.

Hij bleef bij zijne meening, dat het op de beschreven wijze uit het pylorusgedeelte van de maag verkregen vocht niet normaal mocht heeten, daar vagusvezelen worden doorgesneden.

Hij scheidde bij een hond het antrum pylori van de overige maag en hechtte het fundusstuk in een overlangsche spleet van het duodenum, terwijl de vrije rand van het pylorusgedeelte in den buikwand bevestigd werd.

Gedurende de digestie kwam uit de fistel een zure, soms gal bevattende vloeistof, hetgeen licht te begrijpen is, omdat de inhoud van den maagfundus nu door het duodenum terug kon vloeien naar de pylorusfistel.

Wanneer nu dit terugvloeien belet werd door een in den pylorus gebrachten prep watten, bleek het slijmvlies van het pylorusgedeelte alkalisch te reageeren. Zoo is het volgens *Contejean*, wanneer de maag geheel dwars doorgesneden is en dus ook de takken van den n. vagus gekliefd zijn.

Dat echter het op normale wijze geïnnerveerde pylorusslijmvlies een zuur vocht afscheidt, trachtte hij door de volgende proef aan te toonen.

Bij een grooten hond werd een zeer wijde maagfistel gemaakt in 't antrum pyloricum. Nadat de wond genezen was, werd, terwijl het dier in digestie verkeerde, een caoutchouc stop aan een glazen staaf bevestigd, door de fistel en den pylorus in het duodenum geschoven en daarna voorzichtig teruggetrokken.

Daardoor werd het slijmvlies van het pylorusgedeelte door de fistel naar buiten omgestulpt. Nadat nu dit slijmvlies met zwak alkalisch water zorgvuldig gewasschen was, zag hij droppeltjes aan de oppervlakte te voorschijn komen van een zuur reageerend vocht.

Deze proef beschouwt *Contejean* als een afdoend bewijs, dat het normale pylorussap een zure reactie

heeft, zonder evenwel de toch voor de hand liggende vraag in aanmerking te nemen, of het niet mogelijk was, dat bij deze proef uit den fundus komend zuur maagsap over het pylorusslijmvlies heenvloeide.

*Stoyan Kresteff*¹⁾ ten slotte stelde zich ten doel de proeven van *Heidenhain* en *Akerman* te herhalen, echter met eenige wijziging, ten einde de Vagusvezelen te sparen en voor voldoende bloedstoevoer naar den pyloruszak te zorgen, om de waarde der door *Contejean* te berde gebrachte bezwaren te kunnen beoordeelen.

Bij een zestal honden scheidde hij den pylorus van het duodenum en van den fundus, maar liet daarbij het pylorusgedeelte met den fundus in het vlak van de kleine curvatuur in samenhang door een brug, breed genoeg om de takken van den n. Vagus intact te laten, en den bloedstoevoer niet te belemmeren.

Het pylorusgedeelte naar den fundus toe werd dichtgenaaid, evenzoo de fundus.

Het naar het duodenum gekeerde opengebleven einde van den pyloruszak werd bevestigd in den buikwand. Verder werd de fundus van de maag door een anastomose met den darm verbonden.

Hij overtuigde zich, gelijk *Akerman*, dat de rand van den pyloruszak geen fundusklieren bevatte.

Van bovengenoemd zestal stierven er vijf na weinige dagen.

Het mikroskopisch onderzoek na den dood bewees, dat werkelijk geen fundusklieren in den gemaakten pyloruszak voorkwamen.

De zesde hond bleef gezond gedurende langeren tijd; ruim zes maanden achtereen werd uit de pylo-

¹⁾ Travaux du laborat. de Physiol. de l'Univ. de Genève, I Année 1899, p. 134.

rusfistel steeds een alkalisch pepsinehoudend secreet afgescheiden.

Steeds kon *Kresteff* rythmische bewegingen van den pylorus constateeren, waaruit de integriteit van de zenuwen bleek.

Evenzoo was de sensibiliteit intact gebleven, want irritatie van het pylorusslijmvlies veroorzaakte reflectorisch braken.

Overeenkomstige proeven werden genomen met het pylorusgedeelte van *Cavia Cobaya* en Konijn, en ook hier werd door de pylorusklieren een duidelijk alkalisch secreet afgescheiden, dat pepsine bevatte. Het secreet bezat alleen dan een zure reactie, als de wond gemaakt was in een gedeelte van het slijmvlies dat nog, ten minste gedeeltelijk, tot den fundus behoorde.

Uit bovengenoemde resultaten blijkt dus, dat de pylorusklierencellen van den hond een pepsinehoudend, alkalisch secreet afscheiden.

De eenige, die de alkalische reactie bestrijdt, is *Contejean*, maar uit zijne proeven blijkt niet, dat hij door mikroskopisch onderzoek of op andere wijze zich er van overtuigd heeft, dat in het door hem geïsoleerde gedeelte van de maag alleen pylorusklierencellen voorkwamen en geen fundusklieren.

In den fundus, waar de kliertjes twee soorten van cellen bevatten, wordt daarentegen, behalve pepsine, ook zoutzuur afgescheiden.

Is nu het vermoeden door *Ebstein* uitgesproken juist, dat de hoofdcellen van de fundusklieren overeenstemmen met de cellen, die in de pylorusklieren gevonden worden, dan ligt dus de onderstelling voor de hand, dat de tweede soort van cellen in de fundusklieren, de delomorphe of wandcellen, het andere hoofdbestanddeel van het maagsap het zoutzuur leveren.

Deze onderstelling verkreeg door het onderzoek bij den kikvorsch nieuwen grond.

Een jaar, nadat *Klemensiewicz* zijne resultaten bekend maakte, toonde *Swiecicki* ¹⁾ aan, dat in den Oesophagus van *Rana tubulose* klieren voorkomen, met cylindrische cellen, min of meer troebel, met excentrisch gelegen kern. Daar over de physiologische beteekenis dezer cellen niets bekend was, onderzocht *Swiecicki*, of zij soms pepsine vormden, en nu bleek, dat steeds veel meer pepsine uit het oesophagus-slijmvlies geëxtraheerd kon worden, dan uit de maag.

Dit bracht hem er toe te onderzoeken, of de maag van den kikvorsch zelf, behalve zoutzuur, wel pepsine vormde, of wel dat de pepsine aanwezig in de maag, daarheen gevoerd was mechanisch met het ingeslikte voedsel.

Hij beschrijft zijn hierop betrekking hebbend onderzoek in de volgende woorden: ²⁾

„Um das etwaige Hinabschlucken von viel Pepsin während der Verdauungszeit und von wenig während des Hungerzustandes zu verhindern, wurde bei mehreren Fröschen die Gegend zwischen Oesophagus und Magen unterbunden, darauf der Magen mit 0.1 % HCl ausgespült und auf seinen Pepsingehalt geprüft. Ich fand regelmässig, dass bei den so behandelten Fröschen der Pepsingehalt des Magens noch viel geringer war, als er bei freier Passage constatirt werden konnte.“

„Ueber die Unfähigkeit des Frostmagens an und für sich, ein verdauungsfähiges Secret zu bilden, stellte ich folgenden Versuch an.

In den durch eine Ligatur vom Oesophagus abgeschnürten Magen wurden durch eine Oeffnung im

¹⁾ Pflüger's Archiv. Bd. XIII, S. 444.

²⁾ S. 451.

Duodenum Fleischstückchen eingeführt, der Magen selbst dann in der Nähe des Duodenums unterbunden und sein Inhalt nach 24 Stunden untersucht. Das Fleisch war nicht verdaut und gab auch mit 0.1 % HCl extrahiert, nur Spuren von Pepsin, während ein Stück Fleisch, welches bei einem anderen Frosche in den vom Magen abgeschnürten Oesophagus gelegt wurde, sich und beigefügtes Fibrin binnen kürzester Zeit in der HCl auflöste. Alle diese Thatsachen sprechen hiernach dafür, „dass bei den Fröschen die Pepsinbildung vorzugsweise, ja vielleicht nur allein in dem Oesophagus von Statten geht, während der die Belegzellen führende Magen die Säure bildet.“

*Partsch*¹⁾ vond in overeenstemming met *Swiecicki*, dat de oesophagusklierzellen van den kikvorsch een alkalisch, pepsinehoudend secreet leveren; de maagklierzellen, die het zuur afscheiden, vond hij geheel en al gelijkend op de wandcellen van de zoogdieren.

Partsch houdt de oesophagusklierzellen voor analoga van de hoofdcellen.

Bij *Bufo*, *Hyla* en *Triton* daarentegen vindt hij in den oesophagus klieren, die slijm produceeren en in de maag slechts één soort van klierzellen.

Hij noemt het opmerkelijk, dat de pad, zoo nauw verwant met den kikvorsch, in de maag slechts één soort van klierzellen heeft, op rekening waarvan de vorming zoowel van pepsine als van zoutzuur gesteld moet worden.

*S. Fränkel*²⁾ geeft wel toe, dat de oesophagusklieren van den kikvorsch alleen pepsine leveren, maar de volgende proef bewijst volgens hem, dat de delo-

¹⁾ Archiv. f. mikrosk. Anat. Bd. XIV, S. 179.

²⁾ Pflüger's Archiv. Bd. XLVIII, S. 63.

morphe cellen bij de Batrachiers en pepsine en zoutzuur kunnen secernereren.

Door een opening in de maag werd bij een kikvorsch een korte cylinder van glas, in het midden dunner dan aan de uiteinden, in derichting van den oesophagus geschoven en dan door een ligatuur uitwendig bevestigd zóó, dat nog een deel van de maag zich boven deze ligatuur bevond. De randen van de opening in de maag werden zorgvuldig aan de randen van de wond in den buikwand gehecht om een maagfistel te verkrijgen.

Eenige dagen achtereen werd nu de maag met gedistilleerd water flink uitgespoeld; werden er nu fibrinevlokken ingebracht, dan bleken die steeds na 24 uur geheel verteerd te zijn.

Voor en na de proef reageerde de maagmucosa zuur. Bij sectie bleek dat de glascylinder vastzat en iedere communicatie tusschen oesophagus en maag uitsloot.

Grützner en *Swiecicki* ¹⁾ (1891) in antwoord hierop, handhaven hunne conclusies. Zij meenen, dat de door *Fränkel* waargenomen digestie van fibrine niet veel bewijst. Door de werking van verdund zoutzuur alleen wordt fibrine toch reeds veranderd.

Dit meent ook *Contejean* ²⁾ (1892—93); deze verwerpt zelfs geheel het gebruik van fibrine voor digestieproeven.

Om *Swiecicki's* waarnemingen te controleeren, nam hij de volgende proeven:

1°. Bij eenige kikvorschen werd de oesophagus afgebonden boven de cardia ventriculi. Met zoutoplossing 0,7 % werd de oesophagus uitgespoeld. Inge-

¹⁾ Pflüger's Archiv. Bd. XLIX, S. 638.

²⁾ l. c.

bracht vleesch bleef onveranderd, werd het er uitgenomen en in 0.1 % HCl gebracht, dan volgde complete digestie.

2°. Bij een nieuwe reeks kikvorschen, werd een canule in den pylorus gebonden, waardoor de maag leeggespoeld werd met 200 gr. 0,7 % NaCl tot het slijmvlies niet zuur meer reageerde. Vervolgens werd een ligatuur gelegd om den oesophagus boven de cardia, vleesch in de maag gebracht, en de pylorus afgebonden. Na 4—5 dagen was het vleesch geheel verteerd.

3°. Bij een derde reeks werd de oesophagus afgebonden en een pylorusfistel aangelegd. Het opgevangen vocht reageerde zuur en bevatte pepsine. Hij concludeerde hieruit: de oesophagusklieren vormen pepsine, de maagklieren zuur en pepsine.

Kresteff ¹⁾ stelde het onderzoek op de volgende wijze in:

1°. Bij eenige kikvorschen, die een tijdlang zonder voedsel geweest waren, scheidde hij den oesophagus van de maag, door een ligatuur. Bij sommige van hen werd neutraal albumine of fibrine ingevoerd in den oesophagus; bij andere dezelfde stof aangezuurd met 0,2 % HCl.

Bij andere weer werd in den oesophagus neutraal vleesch of zuurgemaakt vleesch gebracht.

Na 4 dagen bleken de neutrale stoffen onaangetast. In den oesophagus bevond zich alkalisch reagerend slijm.

De aangezuurde stoffen waren geneutraliseerd. Alle stoffen werden met het daaraan hangend slijm in 0,2 % HCl. gebracht en losten op.

2°. Bij een aantal kikvorschen werd een opening

¹⁾ l. c.

in den pylorus gemaakt, waardoor de maag met 0,7 % NaCl oplossing werd uitgespoeld tot neutrale reactie, dan werd de oesophagus door een ligatuur van de maag gescheiden. Vervolgens werden dezelfde stoffen als boven ingebracht en werd de pylorus afgebonden.

Na vier dagen bleek in de maag een helder, taai zuur vocht aanwezig te zijn.

De in de maag gebrachte stoffen, waren bij sommige kikvorschen half opgelost, bij andere nauwelijks of in 't geheel niet.

De albumine en het vleesch waren niet of zeer weinig veranderd, de fibrine meer.

De niet-gedigereerde stoffen werden in 0,2 % HCl gebracht en losten daarin na 5—6 dagen op.

3°. Bij een derde reeks werd de oesophagus van de maag door een ligatuur gescheiden, de pylorus afgebonden en de mond dichtgenaaid.

Na eenige dagen werd het secreet èn uit den oesophagus èn uit de maag, in 0,2 % HCl gebracht met fibrine, of albumine of vleesch. Nu bleek, dat:

het *oesophageaalslijm* in één uur *fibrine* digereerde, *albumine* in 20 uur, *vleesch* in 5 dagen;

het *maagsecreet* daarentegen *fibrine* in 8—10 uur en *albumine* in 42 uur; terwijl het op vleesch na 5 dagen nauwelijks merkbare werking had.

Conclusie: Het oesophagussecreet van den kikvorsch is duidelijk alkalisch en rijk aan pepsine; het maagsecreet is zuur en bevat een kleine hoeveelheid van pepsine.

Door eigen waarneming heb ik mij er van overtuigd, dat de vorming van pepsine in het maagslijmvlies bij den kikvorsch, zoo er daarvan al sprake zijn kan, dan toch zeker uiterst onbeduidend is.

Ik gebruikte voor mijne proeven krachtige kikvorschen, die een tijdlang geen voedsel gebruikt hadden.

Nadat de buikholte geopend was, werd de maag bij de cardia en bij den pylorus afgebonden.

Daarna werd de buikwond zorgvuldig gehecht. Wanneer nu, na verloop van eenige dagen, het dier gedood werd, vond ik telkens niet alleen de maag, maar ook het onderste gedeelte van den slokdarm sterk uitgezet. In den oesophagus bevond zich een slijmerig alkalisch reageerend vocht; in de maag een geleiachtige, doorschijnende, zuur reageerende zelfstandigheid.

De inhoud van den slokdarm in 0,2 % HCl gebracht, verteerde bij 37° C. fibrine in korten tijd; reeds na een kwartier was gewoonlijk de digestie duidelijk waarneembaar.

De inhoud van de maag daarentegen, eveneens met een vlok fibrine in HCl 0,2 % bij 37° C gedigereerd, vertoonde eerst na een of twee dagen een geringe verterende werking. Ook werd telkens een stuk van den maagwand en een stuk van den slokdarmwand bij 37° C in 0,2 % HCl gebracht.

Gewoonlijk was na een half uur de slokdarmwand grootendeels verteerd, terwijl aan den maagwand eerst na 1 tot 3 dagen iets van autodigestie te bespeuren was.

Bij die dieren, waarbij de maag vier of zes dagen afgesloten geweest was, bleek het gehalte van den maaginhoud aan pepsine eer kleiner dan groter te zijn dan bij de kikvorschen waarbij de maag reeds een of twee dagen na de afsluiting geopend werd.

Het is nu de vraag, of men moet aannemen, dat de geringe hoeveelheid pepsine, die in de maag van den kikvorsch gevonden wordt, nadat de toevoer uit den slokdarm afgesloten is, in de maag zelve gevormd is, dan wel uit den slokdarm reeds daarin gekomen was op het oogenblik, toen de maag werd afgesloten.

Dat er ook na zorgvuldig uitspoelen van de maag

pepsine in den maagwand gevonden wordt, is geen grond voor de eerstgenoemde onderstelling; ook van een vlok fibrine, die eenmaal met pepsine in aanraking geweest is, laat zich dit enzym niet door water of zoutoplossing afwasschen.

Het gehalte van de maag aan pepsine laat zich volkomen verklaren uit den toevoer van den slokdarm uit. Dat na de afsluiting van de maag, de zure, geleiachtige inhoud daarvan toeneemt en de hoeveelheid daarin aanwezige pepsine zeer zeker niet vermeerdert, is daarentegen moeilijk in overeenstemming te brengen met de onderstelling, dat in de maag van den kikvorsch pepsine gevormd wordt.

Uit de bovengenoemde onderzoekingen mag dus afgeleid worden:

1° dat in de regio pylorica van den hond, pepsine in alkalische oplossing wordt afgescheiden, en daar slechts één soort van klierellen voorkomt.

2° dat in den fundus van den hond en pepsine en zoutzuur wordt afgescheiden en daar twee soorten van klierellen voorkomen.

3° dat in den oesophagus van den kikvorsch, pepsine in alkalische oplossing wordt afgescheiden en daar slechts één soort van klierellen voorkomt.

4° dat in de maag van den kikvorsch, door één soort van klierellen daar aanwezig waarschijnlijk alleen zuur wordt afgescheiden.

Aangezien er dus klieren zijn, waar pepsine, maar geen zuur en andere waar wel zuur, maar naar alle waarschijnlijkheid geen pepsine afgescheiden wordt en er in die klieren telkens slechts één soort van cellen voorkomt, heb ik mij ten doel gesteld den bouw van die cellen zoo nauwkeurig als mij dat mogelijk was, te onderzoeken. De opgaven hieromtrent in de litteratuur te vinden, stemmen, zooals ik straks nader

uiteen zal zetten, niet voldoende met elkander overeen. Het kwam mij voor, dat het, door vooral voor een zorgvuldige fixatie der cellen zorg te dragen, mogelijk zijn zou een kenmerkend verschil te vinden tusschen cellen, die pepsine afscheiden en zuurvormende cellen. Zoo dat gevonden werd, zou het ook mogelijk zijn uit te maken of diezelfde verschillen terug te vinden zijn bij de delomorphe en adelomorphe cellen van het fundusslijmvlies bij de Zoogdieren en met meer zekerheid dan tot dusver zich een oordeel te vormen over het antwoord op de vraag, of hier dezelfde cel en pepsine en zoutzuur afscheidt, en zoo dit niet het geval is, welke cel dan voor de vorming van de pepsine en welke voor de vorming van het zuur aansprakelijk gesteld moet worden.

Ik had daartoe vooreerst de kliertjes van verschillende deelen van het maagslijmvlies bij een aantal diersoorten te onderzoeken en bij sommige dieren, in de eerste plaats bij den kikvorsch, ook de kliertjes van den slokdarm.

Bovendien beloofde het maagslijmvlies van onvolwassen en van pasgeboren zoogdieren gunstig materiaal te leveren voor mijn doel. Ook daar toch wordt, volgens de waarnemingen van verschillende onderzoekers wel afscheiding van zuur, maar niet van pepsine gevonden.

Voor zoover ik heb kunnen nagaan, is dit het eerst in het licht gesteld door *Hammarsten*.¹⁾

Deze onderzoeker vond, dat bij honden de inhoud van de maag vlak na de geboorte zuur reageert, maar dat pepsine eerst in de derde week na de geboorte geleverd wordt. Bij konijnen vond hij de afscheiding

¹⁾ Hofmann und Schwalbe. Jahresber. u. d. Fortschr. d. Anat. u. Physiol. Bd. IV, S. 161.

van pepsine in het begin van de tweede week na de geboorte, maar vroeger niet. Bij het pasgeboren kind daarentegen bevat het maagslijmvlies reeds pepsine.

Huppert ¹⁾ kon zelfs eenig pepsine aantoonen in het maagslijmvlies van bijna zes maanden oude menschelijke embryonen; vlak na de geboorte vond hij ook in den inhoud van de maag bij het kind pepsine.

Dat bij verschillende dieren de vorming van pepsine in de maag eerst dagen lang na de geboorte begint is ook door andere onderzoekers vastgesteld.

Wolffhügel ²⁾ vond, dat hij honden en konijnen eerst eenige dagen na de geboorte de pepsineproductie langzamerhand begint. Bij pasgeboren honden constateerde hij de aanwezigheid van wandcellen en van hoofdcellen.

Sewall ³⁾ onderzocht de magen van foetale honden, katten en schapen.

Bij katten wordt de laatste dagen voor de geboorte geen pepsine gevormd, terwijl wandcellen in volkomen ontwikkeling aanwezig zijn, de hoofdcellen onvolkomen ontwikkeld. Bij schaapembryonen worden in de regio cardiaca de wandcellen het eerst gevormd; de hoofdcellen verschijnen later en eerst als deze er zijn, wordt ook pepsine gevormd.

Contejean ⁴⁾ overtuigde zich eveneens er van, dat de maag van pasgeboren honden en katten geen pepsine bevat. Bij histologisch onderzoek vond hij, dat er eenige duidelijke hoofdcellen voorkwamen en dat de aanwezige wandcellen nog niet duidelijk gedifferentieerd waren. Hier zouden dus de hoofdcellen

¹⁾ Zie Toldt. Wiener Sitzungsber. Bd. LXXXI Abth. 3. S. 124.

²⁾ Zeitschrift f. Biologie, 12. S. 217.

³⁾ Journal of Physiol. Vol. I. p. 321.

⁴⁾ Journal de l'Anat. et de la Physiol. norm. et pathol. Année XXIX, p. 119.

reeds geheel ontwikkeld zijn eenigen tijd, voordat er pepsine gevormd wordt. *Contejean* is geneigd het voor eene toevalligheid te houden, dat *Sewall* goed-gevormde hoofdcellen en afscheiding van pepsine te gelijktijd zag verschijnen.

Dat bij honden, katten en konijnen in de eerste dagen na de geboorte in den maagwand geen pepsine voorkomt, heb ik ook door eigen waarneming kunnen bevestigen.

Ik bracht onmiddellijk na den dood van het dier, de helft van de overlangs doorgesneden maag in 0.2 % HCl bij 37° C. (de andere helft werd voor mikroskopisch onderzoek gebruikt) en ging dan na of er autodigestie plaats had.

Bij een 1½ dag ouden hond en bij een van 10 dagen vond ik na 24 uren nog geen spoor van autodigestie; bij twee katten, een 7 uren, het andere 3 dagen oud, was niets van vertering waar te nemen; bij een 2 weken oude kat na drie dagen een sterke zwelling van den maagwand en bij een kat van 2½ week reeds na een half uur waarneembare autodigestie, na 24 uren was het stuk maagwand geheel opgelost.

Ook bij een konijn vond ik acht dagen na de geboorte geen pepsine in den maagwand, evenmin als bij embryonen van konijnen.

Wel daarentegen vond ik den inhoud van de maag altijd zeer duidelijk zuur. De pasgeboren dieren, die ik onderzocht, hadden altijd reeds voedsel gebruikt.

Men zou dus kunnen aannemen, dat daar het zuur niet door het maagslijmvlies geleverd, maar uit de suiker van de melk ontstaan was.

Deze tegenwerping geldt echter niet voor de maag van embryonen. Ook hier, bij vier konijnenembryonen van ongeveer 27 dagen, vond ik de reactie van de het slijmvlies bedekkende vloeistof zeer duidelijk zuur.

Toen het mij bleek, dat er bij zoogdieren en bij kikvorschen inderdaad overal waar òf alleen pepsine òf alleen zoutzuur afgescheiden wordt, telkens de cellen een bepaalden, eigenaardigen bouw vertoonen, heb ik het onderzoek ook over andere Vertebraten uitgestrekt, met het oog op de mededeelingen van sommige onderzoekers, die slechts één soort van cellen zagen op plaatsen, waar zonder twijfel zoowel zoutzuur als pepsine afgescheiden wordt.

Ter wille der beknoptheid geef ik de hieromtrent uitgesproken stellingen slechts zoo kort mogelijk weer.

1^o In de kliermaag van de Vogels komt slechts één soort van kliercellen voor, die òf pepsine òf zoutzuur afscheiden. Die eene soort beantwoordt aan de wandcellen van de Zoogdieren. (Klug ¹⁾ — Paira Mall ²⁾).

2^o In het fundusgedeelte van de maag van de Reptilien bevindt zich slechts één soort van kliercellen, terwijl òf pepsine òf zoutzuur afgescheiden worden. (Partsch ³⁾ — Glinsky ⁴⁾). Deze cellen beantwoorden volgens *Glinsky* aan de wandcellen der zoogdieren.

3^o In de maag van van *Bufo vulgaris* komt slechts één soort van kliercellen voor, analoga van de wandcellen der Zoogdieren. Die eene celsoort produceert òf pepsine òf zoutzuur. (Valatour ⁵⁾, Partsch ⁶⁾, Glinsky ⁷⁾, Sacchi ⁸⁾, Contejean ⁹⁾).

Langley ¹⁰⁾ (1882) merkt echter in de maag van de

¹⁾ Ungar. Archiv f. Medizin. Bd. I S. 35.

²⁾ Archiv f. d. ges. Physiol. Bd. LXXX, S. 600.

³⁾ Archiv f. mikroskop. Anatomie, Bd. 14, S. 201.

⁴⁾ Centralblatt f. d. mediz. Wissensch. 1883 S. 225.

⁵⁾ Annales des sciences naturelles. Zool. 1861. S. 255.

⁶⁾ l. cit. S. 179.

⁷⁾ l. cit. S. 225.

⁸⁾ Atti della Societa Italiana di scienze natur. Vol. XXIX, p. 387.

⁹⁾ Journal de l'anatomie et de la physiol. 1893, p. 115.

¹⁰⁾ Philosophical Transactions of the Royal Soc. of London, Vol. 172, p. 683.

pad twee soorten van cellen op, verschillend in korreligheid.

Het voortgezet onderzoek leidde mij tot het besluit, dat ook in de genoemde gevallen, daar waar stellig de afscheiding zoowel van zoutzuur als van pepsine aangenomen moet worden, telkens tweeërlei soort van cellen voorkomen, en wel één soort overeenstemmende met de hoofdcellen en een andere overeenstemmende met de wandcellen der fundusklieren der Zoogdieren.

Voordat ik tot de beschrijving van mijne waarnemingen overga, heb ik eerst een en ander te vermelden omtrent hetgeen door anderen aangaande den bouw der cellen van de maagklieren medegedeeld is.

Ik merk daarbij intusschen op, dat ik de waarnemingen aangaande de veranderingen, die de klierzellen bij den arbeid ondergaan, als niet onmiddellijk noodig voor mijn doel, voorbijga. Ook laat ik de maag bij Visschen buiten beschouwing. De kennis van de spijsverteringsorganen der Visschen laat nog zooveel te wenschen over, dat ik aan mijn onderzoek, indien ik het ook daarover had willen uitstrekken, een voor mij onuitvoerbare uitbreiding zou hebben moeten geven.

HOOFDSTUK II.

Talrijke onderzoekers hebben getracht een antwoord op de vraag, of de vorming van pepsine en van zoutzuur aan verschillende cellen van de maagklieren moet worden toegeschreven, te vinden langs den weg der morphologie en met behulp van 't mikroskoop aan te wijzen, welke cellen het eene, welke het andere hoofdbestanddeel van het maagsap leveren.

De antwoorden op deze vragen door verschillende onderzoekers gegeven, loopen uiteen. Een uitvoerig en nauwkeurig overzicht van al wat tot 1896 hieromtrent in de litteratuur te vinden is, wordt door *Oppel*¹⁾ gegeven. Ik meen daarnaar te mogen verwijzen en te kunnen volstaan met de bespreking van het voornaamste.

Heidenhain heeft de stelling uitgesproken, dat in de fundusklieren van de maag bij Zoogdieren de hoofdcellen pepsine en de wandcellen zoutzuur afscheiden, en dat, in overeenstemming hiermede, de cellen der pylorusklieren bij Zoogdieren en der oesophagus-klieren bij den kikvorsch met de hoofdcellen, de cellen van de maagklieren bij den kikvorsch met de wandcellen gelijk te stellen zijn.

Deze stelling nu is herhaaldelijk bestreden. Na

¹⁾ Lehrbuch der Vergleich. mikrosk. Anatomie der Wirbelthiere. Erster Theil. Der Magen. Jena 1896.

overweging van al wat daarvoor en daartegen gezegd is, komt *Oppel* tot de volgende slotsom: ¹⁾

„Es ist daher zur Zeit eine vollständige funktionelle Trennung für die beiden Zellarten nicht erwiesen, doch dürfte die Betheiligung der beiden Zellarten an der Bildung des Magensaftes und seiner Bestandtheile jedenfalls eine in quantitativer Hinsicht verschiedene sein.”

De twee schrijvers, die zich na het verschijnen van *Oppel's* werk met het onderzoek beziggehouden hebben, stemmen evenmin geheel met *Heidenhain* overeen.

Bensley ²⁾ zegt: „The view of *Heidenhain*, *Ebstein* and *Grützner*, that the pyloric glands are simply peptic glands without border cells, and that the pyloric gland cells are identical with the chief or central cells of the fundusglands, is no longer tenable.”

Théohari ³⁾ gaat nog verder en wil niet alleen de pylorusklierzellen geenszins met de hoofdcellen gelijk gesteld zien, maar neemt ook, verwijzende naar *Contejean*, aan, dat zoowel èn hoofd- en wandcellen in de fundusklieren, als ook de cellen der pylorusklieren bijdragen tot de afscheiding van zoutzuur.

Het verschil van meening op dit gebied wordt ten deele beheerscht door de verschillende uitkomsten bij het physiologisch onderzoek verkregen, waarvan in het voorafgaande een kort verslag gegeven is. Daaruit is gebleken, dat de in lateren tijd vooral door *Contejean* verdedigde opvatting, volgens welke het pylorusgedeelte van de maag bij den hond zoutzuur afscheiden zou, niet meer gehandhaafd worden kan. Daarmede vervalt dus ook de stelling van *Théohari*,

¹⁾ l. c. S. 263.

²⁾ Quart. Journ. of micr. Science. Vol. XLI, p. 361.

³⁾ Arch. d'Anatomie microsc. T. III, p. 32.

dat de cellen der pylorusklieren tot de vorming van zoutzuur bijdragen.

Evenzoo is het hoogst onwaarschijnlijk gemaakt, dat de maag van den kikvorsch pepsine zou afscheiden en heeft men dus het recht niet den bouw van de daar voorkomende cellen, behalve met de vorming van zoutzuur, ook met die van pepsine in verband te brengen.

Het bedoelde verschil van meening berust evenwel ook voor een goed deel op uiteenlopende bevindingen bij 't mikroskopisch onderzoek van de cellen, die in de maagklieren voorkomen.

Aangaande den bouw der wandcellen heerscht een vrij wel bevredigende overeenstemming. De gedaante dier cellen wordt in het algemeen als tot den bolvorm naderende beschreven, ofschoon afwijkingen daarvan niet zelden werden opgemerkt. Het behoeft evenwel geen betoog, dat de uitwendige gedaante van een epitheliumcel zoozeer afhankelijk is van de daaraan grenzende cellen, dat hierin zeker niet 't voornaamste kenmerk gezocht kan worden. Toch verdient het de aandacht, dat de wandcellen steeds de neiging vertoonen, ondanks de drukking, die zij van de omgeving ondervinden, den bolvorm aan te nemen.

Alle schrijvers zijn het er over eens, dat de wandcellen een aantal korrels bevatten. Reeds *Kölliker* ¹⁾, *Berlin* ²⁾, *Donders* ³⁾, omstreeks denzelfden tijd, spraken van een korreligen inhoud in de lebcellen, zooals de wandcellen vroeger genoemd werden. In latere jaren, vooral na 1870, werd de inhoud meestal als fijnkorre-

¹⁾ l. c. s. 142.

²⁾ *Onderzoekingen Physiol. Lab. Utrecht. Jaar V, p. 19.

³⁾ Onderzoekingen Physiol. Lab. Utrecht. Jaar V, p. 70.

lig beschreven; men vond de korrels meestal dicht bij elkaar gelegen en gemakkelijk te kleuren met zure aniline kleurstoffen. De kern werd als rond of ovaal van vorm en als nu eens in 't midden, dan weer meer aan de peripherie van de cel gelegen beschreven.

Nussbaum ¹⁾ behandelde de maag van den hond met osmiumzuur en vond toen, dat de korrels in de wandcellen zwart gekleurd waren. Op grond van die kleuring hield hij de wandcellen voor fermentvormende cellen. De hoofdcellen en de pylorusklierzellen bleven ongekleurd en vormden dus volgens hem geen ferment. Ook in haren fijneren bouw vond hij de wandcellen overeenkomende met erkend fermentvormende klierzellen ²⁾. Ofschoon met nadruk bestreden door *Grützner* ³⁾ hield *Nussbaum* zijne opinie nog vol totdat in 1882 zijne onderzoekingen ingesteld bij den kikvorsch hem overtuigden, dat de hoofdcellen, de analoga van de oesophagus klierzellen, na behandeling met osmiumzuur, ook wel degelijk korrels vertoonden. ⁴⁾

Naarmate in den loop der jaren de mikroskopische techniek verbeterde, meenden enkele schrijvers een zekere rangschikking in de ligging der korrels op te merken. Zoo onderscheidde *Zimmermann* ⁵⁾ in de wandcellen van de menschenmaag drie zones: a) een centrale, donkergekleurde; (in ijzerhaematoxylin — Bordeaux preparaten); b) een intermediaire heldere zone, met wisselenden vorm, waarin fijne heldere gangen zonder wand; c) een periphere donkere zone met de centrale aan de celbasis in samenhang.

¹⁾ Archiv f. mikrosk. Anat. Bd. XIII, S. 743.

²⁾ Archiv f. mikrosk. Anat. Bd. XV, S. 124.

³⁾ Archiv f. d. ges. Physiol. Bd. XX, S. 395.

⁴⁾ Archiv f. mikrosk. Anat. Bd. XXI, S. 296.

⁵⁾ Archiv f. mikrosk. Anat. Bd. LV, S. 638—640.

Théohari ¹⁾ daarentegen merkte op, dat de korrels in de wandcellen concentrisch om de kern gelegen waren, terwijl de celgrens alleen door één onafgebroken rij van korrels scheen te worden gevormd.

Behalve die korrels hebben een aantal schrijvers, *Klein* ²⁾, *Langley* ³⁾, *Pilliet* ⁴⁾, *Klug* ⁵⁾ en *Wace-Carlier* ⁶⁾, in de wandcellen een netwerk met onregelmatige mazen waargenomen.

De beide eerstgenoemde onderzoekers schreven het korrelig aspect dier cellen, onder zekere omstandigheden, toe aan de mindere of meerdere dichtheid van dat netwerk. *Pilliet* merkte op, dat hier en daar in de cel de mazen onduidelijk waren, in de knooppunten daarentegen plaatselijk verdikt en juist deze verdikte punten zouden door *Nussbaum* ⁷⁾ in de wandcellen, behandeld met osmiumzuur, zijn waargenomen als korrels.

Wace-Carlier zag in de wandcellen van Triton Cristatus zoowel *korrels* als een *netwerk*. Het netwerk bezat wijde mazen, bleekblauw gekleurd door methyleenblauw, terwijl in elke maas één korrel lag, rood gekleurd door eosine, door een ongekleurd laagje omgeven.

Langley ⁸⁾ merkte het volgende over de wandcellen op: „The border cells, homogeneous or of a ground glass appearance in the fresh state, show after treatment with osmid acid a network more or less

¹⁾ Archiv. d'Anatomie microsc. T III, fasc. 1. p. 28.

²⁾ Quart. Journal of microsc. Science. Vol. XIX, N. S. 1879. p. 156.

³⁾ Journal of Physiology. Vol. III, p. 269.

⁴⁾ Journal de l'anat. et de la physiol. 1887. p. 164.

⁵⁾ Ungar. Archiv. f. Medizin. Bd. I S. 35.

⁶⁾ La Cellule. Tome XVI, p. 403.

⁷⁾ l. cit. S. 743.

⁸⁾ Journal of Physiol. vol. III, p. 270.

obvious although much less distinct than that obtained by other methods of treatment.

This network under certain circumstances gives the cells a granular aspect."

Door een aantal schrijvers, *Stöhr* ¹⁾, *Ellenberger* ²⁾, *Sachs* ³⁾, *Hamburger* ⁴⁾, *Contejean* ⁵⁾, *Bonnet* ⁶⁾, en *Théohari* ⁷⁾, werden vacuolen naast de kern in de wandcellen gezien. Meestal was er slechts een enkele kleinere aanwezig, soms ook waren er meer, en ook grootere.

Terwijl nu *Stöhr* en *Hamburger* het optreden van vacuolen in de wandcellen in volle digestie in verband brachten met de functie der cellen, gelukte het *Contejean* niet in goedgefixeerde preparaten die vacuolen waar te nemen; hij hield ze daarom voor kunstproducten. Ik merk hierbij op, dat ook in goed gefixeerde wandcellen die vacuolen door mij waargenomen zijn.

Bonnet toonde aan, dat waar in de wandcellen soms verscheidene kernen, ja tot zes toe, door eenige schrijvers ⁸⁾ zijn waargenomen, een deel van die kernen zeker behoorde aan leukocyten, die soms, nog slechts gedeeltelijk in de kliercellen binnengedrongen, konden worden aangetoond. Dit laatste werd bevestigd door de onderzoekingen van *Hamburger* ⁹⁾ en *Zimmermann*.¹⁰⁾

¹⁾ Archiv f. mikrosk. Anat. Bd. 20. S. 221.

²⁾ Vergleich. Histologie der Haussäugethiere. Bd. I. S. 679.

³⁾ Archiv f. exper. Pathol. und Pharmac. Bd. XII, S. 155.

⁴⁾ Archiv f. Mikrosk. Anat. Bd. XXXIV, S. 225.

⁵⁾ l. cit. p. 114.

⁶⁾ Deutsche mediz. Wochenschrift. Jahrg. 19. no. 18.

⁷⁾ l. cit. p. 28.

⁸⁾ Sachs. op. cit.

Trinkrel: Archiv. f. mikrosk. Anat. Bd XXIV S. 190.

Stintzig: Zie *Bonnet* 1893.

⁹⁾ l. cit. S. 225.

¹⁰⁾ l. cit. S. 638.

Ten slotte wil ik nog melding maken van een systeem van kanalen, het eerst door *E. Müller* ¹⁾ en door *Golgi* ²⁾ beschreven; door de onderzoekingen van *Langendorf en Laserstein* ³⁾ en vooral door die van *Zimmermann* schijnt wel vastgesteld te zijn, dat deze kanaaltjes zich in de wandcellen vertakken en met het lumen van het klierbuisje samenhangen. — Zelf heb ik hieromtrent geen onderzoek gedaan.

Terwijl *Nussbaum* ⁴⁾, zooals ik boven reeds vermeldde, de wandcellen voor de pepsinevormers hield op grond van hunne zwartkleuring met osmiumzuur, hebben een aantal andere schrijvers ⁵⁾ getracht met behulp van mikrochemische agentia een zure reactie in die cellen aan te toonen. Dat dit hun niet gelukte, sluit volgens *Heidenhain* ⁶⁾, die hetzelfde beproefde, het ontstaan van zoutzuur in de wandcellen niet uit, daar er geen enkele grond is om aan te nemen, dat het zuur, eenmaal gevormd, een tijdlang in de wandcellen opgehoopt zou blijven.

Uit het voorafgaande blijkt dus, dat de wandcellen uit een protoplasma bestaan, waarin zich een menigte korrels bevinden. Gewoonlijk blijft de tusschen de korrels gelegen stof kleurloos. Het is intusschen wel mogelijk deze stof, met behulp van kleurmiddelen, op den voorgrond te doen komen, b. v. door de met osmiumzuur gefixeerde preparaten met induline of ook met safranine te behandelen. Zij ver-

¹⁾ Archiv f. mikrosk. Anat. Bd. 45, S. 463.

²⁾ Archives Italiennes de Biologie. Bd. XIX, p. 448.

³⁾ Archiv f. d. ges. Physiol. Bd. LV S. 578.

⁴⁾ l. cit. S. 743.

⁵⁾ Oppel, S. 252—53.

⁶⁾ Hermanns's Handbuch der Physiol. Absonderung und Aufsaugung Bd. I. S. 96.

toont zich dan, in de optische doorsnede, als een netwerk, in de mazen waarvan de korrels gelegen zijn. Men moet echter in het oog houden, dat hier geen sprake is van een waar netwerk, uit draden bestaande, maar van een met schuim te vergelijken zelfstandigheid. De lijntjes, die het schijnbare netwerk vormen, zijn de optische doorsneden van de protoplasmamembranen, die de korrels omhullen.

De hoofdcellen onderscheiden zich van de wandcellen door verschillende eigenaardigheden. Zij zijn in het algemeen kleiner dan de wandcellen, en onregelmatig van gedaante. Dikwijls zijn de grenzen tusschen de naast elkaar liggende hoofdcellen niet, of niet duidelijk waar te nemen, terwijl de omtrek van iedere wandcel steeds duidelijk voor den dag komt. Daarbij is de verwantschap tot kleurstoffen bij deze twee soorten van cellen verschillend.

Ook in de hoofdcellen kunnen korrels waargenomen worden.

Rollett ¹⁾ beschreef in deze cellen ronde scherpbegrensde, sterk lichtbrekende korrels.

Langley ²⁾ merkte op, dat de korrels in de hoofdcellen niet altijd de geheele cel opvullen, maar dat in het stadium van digestie de korreligheid zich bepaalt tot een inwendige zone (aan 't lumen van de klier), van welke de breedte afhangt van de uitwendige, niet korrelige zone, die soms een derde of de helft van de cel inneemt.

In 't jaar 1879 beschreef *Klein* ³⁾ in de hoofdcellen in het geheele cellichaam een netwerk met onregelmatig gebouwde mazen van verschillende grootte. Dit netwerk was fraai blauwgekleurd met haematoxyline.

¹⁾ l. cit. 1871.

²⁾ Journal of Physiol. Vol. III, p. 269.

³⁾ l. cit. p. 156.

Na *Klein* hebben een aantal schrijvers — *Nussbaum* ¹⁾, *Langley* ²⁾, *Schiefferdecker* ³⁾, *Pilliet* ⁴⁾, *Zimmermann* ⁵⁾, *Bensley* ⁶⁾ en *Théohari* ⁷⁾, eveneens een netwerk beschreven en sommige van hen ook afgebeeld, in de hoofdcellen. Dat netwerk wordt door allen behalve door *Zimmermann*, beschreven of afgebeeld met mazen van verschillenden vorm en grootte.

Zimmermann alleen spreekt van kleine ronde mazen, echter geeft hij in eene afbeelding dier cellen een netwerk met onregelmatig gevormde mazen.

Nussbaum gebruikte als fixatiemiddel osmiumzuur; in de hoofdcellen beeldde hij af (Pl. XV fig. II) een grootmazig netwerk in het geheele cellichaam. De mazen onregelmatig van vorm en grootte.

Langley ⁸⁾ beschrijft den fijneren bouw van de hoofdcellen als volgt: „The cell substance is composed of (a) a framework of living substance or protoplasm, connected at the periphery with a thin continuous layer of modified protoplasm; the framework in some cases has the form of a network of small threads of equal size as described bij *Klein*; in others of flattened bands. Further the threads or bands may vary in size in different parts of the cell, and the meshes in different parts of the cell may be of different size and shape. Within the meshes of the framework are enclosed two chemical substances at least, viz. (b) a hyaline substance in contact with the framework,

¹⁾ Archiv f. mikrosk. Anat. Bd. XXI, S. 296.

²⁾ Internat. Monatschr. f. Anat. u. Physiol. Bd. I, S. 69.

³⁾ Nachrichte der Göttinger Gesellsch. der Wissensch. n^o. 7 S. 303.

⁴⁾ Journal de l' anatomie et de la physiol. 1887. p. 463.

⁵⁾ Archiv f. mikrosk. Anat. Bd. 52, S. 252.

⁶⁾ Quart. Journal of microsc. Science. N. S. Bd. XLI, p. 377.

⁷⁾ l. cit. p. 28.

⁸⁾ l. cit. p. 70.

and of (c) spherical granules which are embedded in the hyaline substance."

Hij stelde de hypothese ¹⁾, dat het protoplasmanetwerk zou vormen de hyaline substantie en dat daaruit de korrels zouden ontstaan. Waar hij een gedeelte van de hoofdcel homogeen zag, schreef hij dit toe aan het aanwezig zijn van een hyaline substantie. Onder de door mij geraadpleegde schrijvers is *Théohari* ²⁾ de eenige, die eveneens het aanwezig zijn van die substantie aanneemt.

Pilliet ³⁾ zag in de hoofdcellen nu eens een dichtmazig netwerk met verdikte knooppunten, dan weer meer losmazig, onregelmatig of onduidelijk. Zooals ik boven vermeld heb, komt volgens *Langley* ⁴⁾ in de hoofdcellen, in het stadium van digestie, een basale homogene zone voor. *Bensley* ⁵⁾ merkte hetzelfde op, zag bovendien in die protoplasmazone een fibrillaire structuur, waarvan de fibrillen in de lengterichting van de cel liepen. Ook door *Zimmermann* ⁶⁾ en door *Théohari* werden die basale strepen waargenomen, terwijl door laatstgenoemden schrijver in de hoofdcellen van honden, gedood in volle digestie, in die basale zone tevens nog ketens van fijne korrels gezien werden, met een gegolfden loop, maar in hoofdzaak parallel aan de lengteas van de cel.

Ik wil nu achtereenvolgens de onderzoekingen van *Zimmermann* ⁷⁾, *Bensley* ⁸⁾ en *Théohari* ⁹⁾ daarover,

¹⁾ l. cit. p. 76.

²⁾ l. cit. p. 28.

³⁾ Journal de l' anatomie et de la physiol. 1887. p. 463.

⁴⁾ l. cit. p. 70.

⁵⁾ l. cit. p. 377.

⁶⁾ l. cit. S. 252.

⁷⁾ l. cit. p. 252.

⁸⁾ l. cit. p. 377.

⁹⁾ l. cit. p. 11.

die na het verschijnen van Oppel's werk het licht gezien hebben, nog eenigszins nader beschrijven, om daarna nog uitvoeriger stil te staan bij 't onderzoek van *Bensley*.

Zooals ik reeds zeide, zag *Zimmermann* in de hoofdcellen op den bodem van de fundusklieren van de menschenmaag een grof netwerk met kleine ronde mazen, aan de basis tusschen de kern en dat netwerk en in de zijdelingsche omgeving een meer gelijkmatige, donkere, tegen het netwerk vrij duidelijk afgescheiden protoplasmazone, met strepen loodrecht op de basis. De kern was steeds rond en dicht aan de grens tusschen de donkere, (met ijzerhaematoxyline gekleurd) gestreepte basale protoplasmazone en het nauwmazige protoplasmanetwerk gelegen. In een afbeelding van de hoofdcellen (Pl. XXVIII fig. 63—64), zijn de mazen onregelmatig van vorm en grootte, sommige er van rond.

Bensley gebruikte als fixatiemiddel een mengsel van gelijke deelen van een verzadigde sublimaatoplossing in 95 % alcohol, en van een 2—4 % waterige oplossing van bichromas kalicus. Hij schreef 't daaraan toe, dat hij in de hoofdcellen behalve een fraai, met haematoxyline blauwgekleurd, regelmatig netwerk, ook korrels zag, roodgekleurd door safranine. In hoofdcellen, die in rust verkeerden, merkte hij een periphere duidelijk waarneembare protoplasmazone op, met weinig duidelijke fibrillaire structuur. Die zone vertoonde zeer duidelijk de reactie van *Macallum* op organisch gebonden ijzer.¹⁾ Wanneer namelijk het slijmvlies in alcohol gefixeerd was en daarna met zwavelzuur-houdenden alcohol werd behandeld, goed uitgewasschen met zuiveren alcohol en dan in

¹⁾ Journal of Physiol. Vol. XXII, p. 92.

eene oplossing van haematoxyline in water gebracht, kleurde zich de uitwendige, homogene of onduidelijk gestreepte laag van de hoofdcellen donkerblauw, terwijl ook het protoplasma tusschen de korrels in het naar het lumen der klier gekeerde gedeelte der cellen een, ofschoon veel zwakkere, blauwe tint aannam.

Bensley beschouwt, met *Macallum*, de verbinding waaruit door de behandeling met zwavelzuur ijzer vrij gemaakt wordt, als de moederstof van het in de korrels aanwezige zymogeen.

Dat deze schrijver die basale strepen van weinig beteekenis acht, blijkt wel uit het volgende:

„¹⁾ the fibrillated appearance presented by the outer clear zone of the chief cell is of adventitious origin, and not in itself of importance. A study of the mode of growth of the zone shows that the first indication of an increase of protoplasm is a thickening of the trabeculae separating the granula containing spaces in the outer ends of the cells. Then, as the granules disappear from the outer ends of the cells this thickening becomes more apparent, and affects more particularly those trabeculae which are arranged in a direction parallel to the long axis of the cell, so that these give in optical section the impression of longitudinal bars of fibrillae.” Of dit werkelijk zoo is, is niet gemakkelijk uit te maken.

In een afbeelding van de hoofdcellen (Pl. 29 fig. 2) is in 't geheele celplasma een netwerk met mazen onregelmatig van vorm en grootte.

Théohari ²⁾ zag in de hoofdcellen, die lang in toestand van rust geweest waren, in 't geheele cellichaam een reticulum met onregelmatig gevormde, groote mazen met verdikte knooppunten.

¹⁾ l. cit. p. 372.

²⁾ l. cit. p. 20.

In de hoofdcellen van honden, die twee dagen gevestigd hadden, was op te merken een basale donkere zone, violetgekleurd door haematéine en zure fuchsine, en in die zone roode draden. *Henneguy* ¹⁾ toonde aan, dat die roode draden waren saamgesteld uit fijne korrels. In hoofdzaak liepen zij parallel met de lengteas van de cel, overigens hadden zij een gegolfden loop.

In toestand van activiteit waren er behalve die roode ketens ook blauwe draden zeer duidelijk waar te nemen, in dezelfde richting loopende als de eerstgenoemde. Met hun naar het lumen der klier gerichte einde gingen die blauwe draden duidelijk zichtbaar over in 't protoplasmareticulum van de inwendige zone. In bijbehorende teekening fig. 3, is dat reticulum afgebeeld met grootere en kleinere onregelmatig gevormde mazen en hier en daar verdikte knooppunten.

Prenant ²⁾ beschouwde ze als: „transitoires et ne se montrant qu' au moment où l'activité de la cellule est portée à son maximum.”

Zelf heb ik getracht iets te zien te krijgen van die genoemde ketens en draden. In de hoofdcellen van een hond, die 4 uur na het gebruik van voedsel gedood was, en behandeld volgens *Théohari*, heb ik hier en daar basale strepen kunnen waarnemen blauwe draden gelijkend en een enkele maal iets dat geleek op roode ketens.

Volgens *Heidenhain* zijn nu de cellen van de in het pylorusgedeelte van de maag gelegen klieren van denzelfden aard als de hoofdcellen der fundusklieren. Deze cellen, zoo luidde zijn redeneering, scheiden in het pylorusgedeelte pepsine af, maar geen zoutzuur.

¹⁾ Zie *Théohari*. p. 22.

²⁾ Zie *Théohari*. p. 26.

Dus moet men aannemen, dat zij ook in de fundusklieren alleen pepsine afscheiden en dat het vermogen om zoutzuur te vormen aan de in den fundus, maar niet in de pylorusklieren voorkomende wandcellen toekomt.

Tegen de gelijkstelling van de cellen der pylorusklieren met de hoofdcellen zijn evenwel door verscheidene onderzoekers bezwaren ingebracht. *Oppel* komt dan ook, na een overzicht gegeven te hebben van hetgeen door een aantal schrijvers over dit onderwerp medegedeeld is, tot de slotsom, dat de klieren van het pylorusgedeelte, ofschoon zij pepsine afscheiden, toch niet met de hoofdcellen gelijk te stellen zijn maar als cellen „sui generis,” beschouwd moeten worden. Wanneer men intusschen de gronden voor deze uitspraak nagaat, dan blijken die neer te komen vooreerst op het verschil in uitwendige gedaante, die bij de cellen der pylorusklieren regelmatig is dan bij de hoofdcellen, een verschil waaraan wel geen groot gewicht kan worden toegekend, en ten tweede aan de grootte der korrels.

De hoofdcellen zijn grofkorrelig, terwijl in de pylorusklieren de cellen doorschijnender zijn en kleine korrels bevatten. Dit verschil kan toch wel niet voldoende genoemd worden om een kwalitatief onderscheid tusschen de pyloruscellen en de hoofdcellen aan te nemen.

Langley en *Sewall*, die reeds in 1879 op dit verschil nadrukkelijk opmerkzaam gemaakt hebben, vonden, in de streek van de groote curvatuur, overgangen tusschen de grofkorrelige hoofdcellen en de fijnkorrelige cellen van de pylorusklieren en noemen dan ook de beide soorten van cellen niet identisch, maar toch tot dezelfde klasse behoorende; alleen zijn volgens hen, in de hoofdcellen van de fundus-

klieren zekere eigenschappen sterker ontwikkeld ¹⁾.

Een kwalitatief onderscheid wordt echter door *Bensley* aangenomen. Deze onderzoeker is door zijn waarnemingen tot het besluit gebracht, dat bij de meeste zoogdieren de kliercellen van het pylorus-gedeelte nauw verwant zijn aan, en bij kat, hond en konijn, identisch met zekere cellen in den hals van de fundusklieren, die tot nu toe als gewone hoofdcellen beschouwd werden. (*Heidenhain* ²⁾ — *Jukes* ³⁾ — *Bentkowsky* ⁴⁾ — *Stöhr* ⁵⁾ — *Heidenhain* ⁶⁾ — *Glinsky* ⁷⁾.

Wat betreft den uitwendigen vorm vond hij, dat de hoofdcellen in den hals van de fundusklieren een pyramidevorm bezaten en kleiner waren dan de cubische hoofdcellen uit het klierlichaam; de laatste kleurden zich sterker met haematoxyline dan de eerste.

Dit bracht hem er toe, te onderzoeken of die cellen essentieel verschillend waren.

Onderzocht hij nu preparaten, volgens zijn methode gefixeerd ⁸⁾, en gekleurd met een mengsel van induline, eosine en aurantia, dan was èn in de halscellen èn in sommige cellen uit het klierlichaam èn in de pyloruskliercellen hetzelfde waar te nemen, namelijk een inwendige zone met een reticulum met induline gekleurd, en in de rest van de cel een rood-gekleurd netwerk, terwijl hier en daar in de mazen roode korreltjes lagen.

¹⁾ Journ. of Physiol. vol. II, p. 296.

²⁾ Op. cit. 1870.

³⁾ Dissertat. Göttingen, 1871.

⁴⁾ Jahresber. f. Anat. u. Physiol. Bd. V. Ref. Hoyer. S. 301.

⁵⁾ l. cit. 1882. S. 221.

⁶⁾ l. cit. 1880. S. 96.

⁷⁾ l. cit. 1883. S. 225.

⁸⁾ Zie pag. 34.

Bensley acht 't mogelijk, dat deze indulinophile halscellen, jonge of onvolkomen gedifferentieerde hoofdcellen zijn ¹⁾ „which as yet (zoo gaat hij voort), secrete their ferment in such small amount that its antecedents do not appear in the form of granules in the cell.”

Het is nog niet uit te maken, zegt hij, of zij al of niet pepsine vormen, maar toch verschillen zij van de hoofdcellen uit de diepte van de fundusklieren en is hun een ander soort van secretie toebedeeld.

Geeft *Bensley* dus aan den eenen kant toe, dat zij pepsine kunnen vormen, aan den anderen kant houdt hij op grond van kleurreacties, die cellen voor slijmcellen.

Ik meen echter te mogen opmerken, dat het recht om aan de door *Bensley* waargenomen kleur-acties een zoo groot gewicht te hechten, aan gegronnen twijfel onderhevig schijnt. Uit de door hem gegeven afbeeldingen blijkt, dat de cellen der pylorusklieren, zoo niet geheel, dan toch voor een grooter of kleiner gedeelte, in zijn preparaten een door eosine rood gekleurd netwerk vertoonden, overeenkomende met het netwerk in de hoofdcellen uit het lichaam van de fundusklieren. Hetzelfde was het geval met de cellen in den hals der fundusklieren, die *Bensley* nu van de eigenlijke hoofdcellen onderscheidt. De blauwe kleur van het reticulum strekte zich, volgens de afbeeldingen slechts hier en daar over de geheele cel uit. Zij werd ook in diepere gedeelten van de klieren waargenomen aan cellen, die, op de kleur na, volmaakt met de daaraangrenzende, ook door *Bensley* als zoodanig erkende hoofdcellen overeenstemden. Wanneer men nu daarbij in aanmerking neemt, dat *Bensley*, met behulp van *Macallum's* ijzerreactie, in

¹⁾ l. cit. p. 375.

de cellen van de pylorusklieren zoowel als in de, door hem daarmede gelijkgestelde cellen van den hals der fundusklieren, een organische ijzerverbinding, het „prozymogeen”, alleen in geringere hoeveelheid dan in de hoofdcellen van het lichaam der fundusklieren, kon aantoonen, dan schijnt het wel zeer gewaagd tusschen de cellen der pylorusklieren en van den hals der fundusklieren aan den eenen en de hoofdcellen aan den anderen kant een kwalitatief verschil aan te nemen, alleen omdat, bij de aanwending van drie kleurstoffen tegelijk, de eene groep van cellen voor een nu eens groter, dan weer kleiner deel, een andere kleur vertoont. *Bensley* zelf maakt er bovendien, met betrekking tot andere cellen, opmerkzaam op, dat men voorzichtig behoort te zijn met het maken van onderscheidingen tusschen verschillende cellen, alleen op grond van verschillende kleuring ¹⁾.

Ik meen dus te mogen aannemen, dat uit de waarnemingen van de verschillende schrijvers, die zich met dit onderwerp beziggehouden hebben, wel gebleken is, dat er tusschen de cellen der pylorusklieren en de hoofdcellen verschil bestaat met betrekking tot de grootte en ook tot het aantal der daarin voorkomende korrels, maar dat de door *Heidenhain* en zijn leerlingen en, in scherperen vorm, door *Langley* verdedigde meening, dat beide groepen van cellen tot dezelfde klasse behooren, niet weerlegd is. Toch is deze meening, al mag ze niet weerlegd heeten, niet zoo goed gevestigd, dat nader onderzoek daaromtrent overbodig zou zijn.

Zoowel de wandcellen als de hoofdcellen en de cellen der pylorusklieren bevatten korrels, die wel algemeen opgevat worden als producten van het pro-

¹⁾ l. c. p. 379.

toplasma, die door de cel ten slotte worden afgescheiden en de eigenaardige bestanddeelen leveren van het maagsap. De grootte van die korrels is te zeer wisselend, om daarin een voldoende kenmerk te vinden voor het onderscheiden van verschillende soorten van cellen. Verschillende onderzoekers hebben getracht de onderscheiding te maken met behulp van kleurstoffen. Men vond, dat het bij sommige wijzen van behandeling gelukte de korrels te kleuren, bij anderen het daartusschen liggende protoplasma, dat zich dan bij een vasten stand van de mikrometer-schroef van het mikroskoop als een netwerk van draden vertoont, maar inderdaad een lichaam is met een menigte kleine holten, waarin de korrels gelegen zijn. Wanneer nu die korrels de moederstoffen bevatten, van twee zoo ver uiteenlopende stoffen als pepsine en zoutzuur, dan mag men het voor mogelijk houden, dat zij, indien zij in verschillende cellen gevormd worden, ook tegenover kleurstoffen een verschillende verwantschap zullen vertoonen, en dat ook het protoplasma, dat zoutzuur leverende korrels vormt, zich in verwantschap voor kleurstoffen zal onderscheiden van het protoplasma, dat korrels vormt waaruit pepsine voortkomt.

Zooals uit de beschrijving van mijn onderzoek zal blijken, is het mij, naar ik meen, gelukt aan te toonen, dat òn de korrels òn het protoplasma van de cellen der pylorusklieren, bij zorgvuldige fixatie en een eenvoudige methode van kleuring, overeenstemming vertoonen met de korrels en met het protoplasma van de hoofdcellen, een nooit ontbrekend verschil daarentegen met de korrels en het protoplasma der wandcellen.

Indien uit deze bevinding mocht worden afgeleid dat de hoofdcellen pepsine en geen zoutzuur afschei-

den, omdat zij overeenstemmen in bouw met de cellen der pylorusklieren, die zeker pepsine en geen zoutzuur vormen, zou ook dezelfde bouw en dezelfde wijze van kleuring te vinden moeten zijn bij de klierzellen van den slokdarm van den kikvorsch en zouden de klierzellen van de maag bij den kikvorsch, die, zeker zoutzuur, en naar alle waarschijnlijkheid geen pepsine afscheiden, overeenstemming moeten vertoonen met de wandcellen der fundusklieren bij Zoogdieren.

Dat ook omtrent dit punt het onderzoek tot dusver geen zekerheid heeft aangetoond, moge uit het volgende overzicht blijken dat ik, al weder naar Oppel's handboek verwijzende, in zeer beknopten vorm meen te mogen geven.

Von Swiecicki ¹⁾ deelt omtrent de klierzellen van den slokdarm bij den kikvorsch het volgende mede: „Sie sind nach dem Typus der verästelten tubulösen Drüsen gebildet, haben cylindrische Zellen, die mehr oder weniger getrübt sind und lassen einen gewöhnlich excentrisch gelagerten Kern erkennen. Schwankend in ihrer Grösse zeigen sie fast immer deutliche Contouren und ein ziemlich geringes Vermögen sich mit Farbstoffen zu imprägniren (Carmin, Haematoxylin). Im Uebrigen werden sie um so intensiver gefärbt, je trübe sie von Hause aus sind, und um so weniger, je heller sie gefunden werden. In diesem letzteren Zustande aber hebt sich um so deutlicher (Haematoxylin) der stark gefärbte Kern von dem weniger gefärbten Protoplasma ab. Beiderlei Zustände der Zellen, finden sich, nebenbei bemerkt, nebeneinander, jedoch scheinen im Zustande der Verdauung und, wie meine späteren Untersuchungen zeigten, in dem des Pepsinreichthums jener Schleim-

¹⁾ l. cit. S. 447.

haut, die Zahl der grösseren und trüberen über die der kleineren zu überwiegen."

Swiecicki gaat niet zoover, dat hij die klierzellen de analoga van de hoofdcellen der zoogdieren noemt.

Partsch doet dit wel en zegt: ¹⁾ „So viel also steht fest — wenn eine Analogie zwischen den Drüsenzellen der Amphibien und die der Säuger zulässig ist, so ist in den Drüsenzellen des Oesophagus des Frosches das Analogon der Hauptzellen, in den Drüsenzellen des Magens das Analogon der Belegzellen zu suchen."

De structuur der oesophaguskliercellen beschrijft hij als volgt: ²⁾ kegelvormige bijna cylindrische cellen met breede basis, een fijnkorrelig protoplasma; de kern rond, basaal gelegen, kleurt zich sterk o. a. met haematoxyline, 't protoplasma weinig.

Langley ³⁾ zag tusschen de eigenlijke klierzellen hier en daar slijmcellen. De klierzellen waren cylindrisch of conisch van vorm; in zoutoplossing versch onderzocht waren duidelijke groote korrels in het protoplasma op te merken. Deze schrijver zag ook dezelfde veranderingen tijdens secretie en in de klierzellen van den slokdarm van den kikvorsch en in de hoofdcellen van de zoogdieren ⁴⁾.

De uitloozingsbuis van deze oesophagusklieren was bezet met trilhaarepithelium.

Terwijl men nu op grond van genoemden bouw, die groote overeenkomst vertoont met dien van de hoofdcellen van de zoogdieren, zou mogen verwachten dat dit ook door alle schrijvers erkend werd, kan *Oppel* het er niet mede eens zijn; hij zegt aldus ⁵⁾

¹⁾ l. cit. S. 195.

²⁾ l. cit. S. 183.

³⁾ Philosoph. Transactions of the Royal Soc. of London Vol. 172, p. 664

⁴⁾ Journal of Physiol. Vol. II en III.

⁵⁾ l. cit. S. 108.

„Weder die Schlunddrüsen des Frosches zeigen Ähnlichkeit mit den Haupt-und Belegzelldrüsen, noch einzelne Froschschlunddrüsenzellen mit einzelnen Hauptzellen noch weniger, wie die Belegzellen der Säuger mit den Magendrüsenzellen des Frosches.” —

Over den bouw der maagklierzellen van den kikvorsch werd reeds door *Heidenhain* ¹⁾ in 1870, dus voor de ontdekking van de pepsinevormende oesophagusklierzellen door *von Swiecicki*, opgemerkt, dat zij alle kenmerken van de wandcellen der Zoogdieren dragen, dat zij een polygonalen vorm, een fijnkorrelig protoplasma, en een groote blaasvormige kern bezitten. Hij hield ze voor analoga der genoemde wandcellen.

Swiecicki ²⁾ geeft geen beschrijving van den bouw der maagklierzellen, toch zegt hij in zijne conclusie dat de, de wandcellen bevattende, maag het zuur vormt.

Partsch geeft eene uitvoerige beschrijving van de verschillende epitheliumcellen der maagklieren. Volgens hem kan men twee gedeelten in de maag onderscheiden, gaande van den slokdarm naar het duodenum. In het eerste of het fundusgedeelte komen klieren voor met de eigenlijke klierzellen: de analoga van de wandcellen; in het tweede, nabij den pylorus gelegen gedeelte, klieren bestaande uit slijmcellen. ³⁾

Partsch vergelijkt deze pylorusklierzellen met de cellen uit den hals van de fundusklieren en houdt ze beiden voor slijmcellen; deze meening wordt ook gedeeld door *Langley* (op grond van hunnen vorm, tintievermogen en chemische reacties). Daarentegen houdt *Oppel* ⁴⁾ de pylorusklierzellen voor „Zellen sui

¹⁾ l. cit. S. 394.

²⁾ l. cit. S. 452.

³⁾ l. cit. S. 187.

⁴⁾ l. cit. S. 135.

generis," op welke gronden is mij niet duidelijk.

Terwijl over den aard der pylorusklierzellen weinig of geen verschil van meening bestaat, is dit geheel anders ten opzichte van de klierzellen uit het klierlichaam van de fundusklieren.

Partsch ¹⁾ merkte aangaande den bouw dezer cellen hetzelfde op als *Heidenhain*, boven reeds genoemd. *Langley* merkte nog op: ²⁾ „They are rather irregular in form, but have a tendency to be ellipsoidal”; dus juist als de wandcellen van de Zoogdieren.

Diegenen onder de schrijvers, die in navolging van *Heidenhain* aannemen, dat de wandcellen van de Zoogdieren het zoutzuur vormen en tevens op grond van de proeven van *Swiecicki* meenen, dat in de maag van den kikvorsch alleen zoutzuur wordt afgescheiden door één soort van klierzellen, waren geneigd de maagklierzellen van den kikvorsch identiek te verklaren met de wandcellen van de zoogdieren, daar ook de bouw dier cellen zooveel overeenkomst vertoonde. Anderen daarentegen, als *Fränkel* ³⁾ en *Oppel*, achtten de gronden die voor een scherpe onderscheiding van zoutzuur en van pepsine-afscheidende cellen aangevoerd waren, niet overtuigend.

Oppel ⁴⁾ laat zich hieromtrent aldus uit: „Es ist heute anzunehmen, dass die Fundusdrüsenzellen des Froschmagens histologisch und physiologisch den Fundusdrüsenzellen niederer Vertebraten gleichstehen. Wenn man einen Vergleich mit den Säugern ziehen wollte, so wäre die eine Zellart der Froschmagendrüsen den beiden bei Säugern vorkommenden Zellarten, den Haupt- und Belegzellen zusammen, gleich-

²⁾ l. cit. S. 193.

³⁾ l. cit. p. 664.

⁴⁾ *Oppel*. S. 118.

¹⁾ l. cit. S. 115.

zustellen, nicht einer von ihnen. Die Bildung des Magensaftes ist beim Frosch, wie bei anderen Vertebraten den Magendrüssen zuzuschreiben. Diese Sätze lassen sich durch Befunde am Froschösophagus nicht alterieren."

Naar ik hoop te mogen aannemen, heeft de door mij gebruikte methode van onderzoek eenigen nieuwen grond gebracht voor de stelling, dat het inderdaad mogelijk is pepsine-vormende cellen, ook bij den kikvorsch, van cellen, die zoutzuur afscheiden te onderscheiden.

HOOFDSTUK III.

Ter fixeering van de weefsels, door mij onderzocht gebruikte ik een drietal vloeistoffen, van welke ik in de eerste plaats, wegens de goede resultaten, noem een mengsel van formaldehyde 40 % (1. dl.) en Müller's vloeistof (9 dl.); de twee andere waren osmiumzuur (1 %) en sublimaat (verzadigde oplossing in physiol-NaCl opl.)

Het eerstgenoemde mengsel, Formol-Müller, werd door mij bij voorkeur voor alle onderzochte weefsels gebezigd, omdat het mij bleek, dat het constant, wanneer ik een eenvoudige kleurmethode, met haematoxyline (v. Böhmer) en eosine, aanwendde, de fijnere structuur van de hoofdcellen, wandcellen en pylorusklierzellen op dezelfde fraaie wijze fixeerde.

In preparaten, volgens deze methode behandeld, waren in de hoofdcellen en pylorusklierzellen in het fraai blauw gekleurde protoplasma een menigte kleurlooze korrels waar te nemen. Op de optische doorsnede vertoonde de cel dus een netwerk van blauw gekleurde lijnen met ronde mazen.

Wanneer ik in het vervolg bij de beschrijving, ter wille der kortheid, de uitdrukking netwerk gebruik, moge daarbij in het oog gehouden worden, dat dit als de doorsnede beschouwd moet worden van een op schuim gelijkende zelfstandigheid.

De wandcellen daarentegen vertoonden een aantal roode korrels gescheiden van elkander door een ongekleurde zelfstandigheid. Nooit zag ik het anders.

De fixatie met osmiumzuur heeft het nadeel, dat daarbij nooit een zoo regelmatige kleuring van het protoplasma aan den eenen en de korrels aan den anderen kant verkregen wordt, terwijl sublimaat, naar mijn ervaring, het protoplasma niet in voldoende mate fixeert. In de met dit reagens behandelde preparaten vond ik telkens de lichte vlekjes in de hoofdcellen onregelmatig van vorm en met elkaar samenvloeiend, blijkbaar door schrompeling en verscheuring van het daartusschen liggende protoplasma.

Wat de gebruikte kleurmethode met haematoxyline en eosine betreft, merk ik op, dat het, ter verkrijging van een mooie gelijkmatige kleuring van de korrels in de wandcellen, noodig is de doorsnede na de kleuring met haematoxyline, minstens twee tot drie uren te kleuren in een slappe, waterige oplossing van eosine.

Ook andere kleurstoffen werden door mij gebruikt; het verschil in kleuring van het protoplasma in hoofdcellen en pyloruskliercellen, en van de korrels in de wandcellen, was dan gewoonlijk niet zoo scherp, als boven aangegeven; meestal werd de werking van de eene kleurstof veranderd door die van de tweede.

Wanneer in plaats van haematoxyline, induline gebruikt werd met eosine, ontbrak aan de kleuring de zoozeer gewenschte regelmatigheid. In zoo behandelde preparaten vertoonden cellen, die zonder twijfel tot dezelfde soort behoorden, dikwijls verschillen in kleuring. Daarom meen ik ook aan de door *Bensley* gevonden verschillen niet die waarde te mogen hechten, die er door dezen onderzoeker aan wordt toegekend.

Ik laat nu achtereenvolgens de beschrijving volgen van den bouw van de pyloruskliercellen, de hoofdcellen en de wandcellen van de Zoogdieren, die door mij onderzocht zijn.

Den anatomischen zetel dier cellen, laat ik buiten bespreking en verwijs daarvoor naar het leerboek van *Oppel*.

De fijnere bouw van de verschillende kliercellen werd bestudeerd in coupes van 5 μ . dikte met $\frac{1}{12}$ olie-immersie van Leitz, dikwijls ook met de apochromatische immersie-lens van Zeiss 3.0 Ap. 1.40.

Van de volgende Zoogdieren heb ik op drie uitzonderingen na, de genoemde maagkliercellen onderzocht: — Hond — Kat — Konijn — Cavia Cobaya — Koe — Schaap — Varken — bruine Rat (*Mus decumanus*) — witte Muis — en den Mensch.

Van de drie laatstgenoemde onderzocht ik alleen de fundusklieren.

Pyloruskliercellen.

Hond. ¹⁾

De vorm van de pyloruskliercellen van den hond is zeer verschillend. Hoewel velen een cilindrischen vorm bezitten, heeft een aantal een cubischen vorm, andere weer zijn wigvormig, ook zijn er verscheidene die een onregelmatigen vorm hebben. De grenzen der cellen zijn over het algemeen duidelijk waarneembaar.

¹⁾ Over de cellen van *Nussbaum* en *Stöhr*, welke volgens die schrijvers te midden van de eigenlijke pyloruskliercellen van den hond voorkomen, wil ik hier niet spreken. De beteekenis van de cellen van *Nussbaum* is volgens de schrijvers, die deze cellen bestudeerd hebben, (*Heidenhain* 1880, *Sachs* 1887, *Hamburger* 1889) nog volkomen onbekend. Volgens hen staat echter zooveel vast, dat ze geen wandcellen zijn. De cellen van *Stöhr* zijn volgens *Hamburger*, saamgedrukte pyloruskliercellen, daar zij steeds in grooter aantal voorkwamen, als die klieren te voren krachtig gefunctioneerd hadden.

Ook de vorm van de kern in de pylorusklierzellen van hetzelfde preparaat is verschillend.

In vele dier cellen is de kern gelegen aan de basis van de cel, en bezit zij een platte schotelvormige gedaante, waarvan de concave zijde gekeerd is naar het lumen van de klierbuis. In andere is de kern grooter, rond of ovaal van vorm en nu niet gelegen vlak aan de basis, maar in het basale gedeelte, nu eens wat meer, dan weer wat minder naar het midden van de cel. De kern, sterk blauw gekleurd met haematoxyline, vertoont duidelijke grenzen.

Het lichaam der pylorusklierzellen vertoont eene structuur als van schuim; de holten in het protoplasma zijn bolrond, van verschillende grootte (fig. 2.)

Het protoplasma bezit een groote affiniteit tot haematoxyline, kleurt zich fraai blauw daarmede, terwijl de inhoud der holten geheel kleurloos blijft.

Kleurde ik preparaten in plaats van met haematoxyline met induline, dan waren kern en protoplasmanetwerk bleekblauw gekleurd.

In preparaten gekleurd met ijzerhaematoxyline bezit het protoplasmanetwerk een grauwe tint; het strekt zich in sommige cellen niet uit door het geheele lichaam der cel, maar gaat in het basale gedeelte van de cel over in een smalle grauwwarte zone, tusschen de basis en de kern en ter zijde van de kern gelegen.

In preparaten, gefixeerd in osmiumzuur is eveneens in de pylorusklierzellen een duidelijk grauwegekleurd netwerk waarneembaar, de mazen zijn echter niet rond van vorm, maar eenigszins onregelmatig.

Bij kleuring van dergelijke preparaten met safranine der cel schijnt het, alsof hier en daar in het lichaam kleine roode korreltjes liggen, onregelmatig verspreid.

In preparaten, gefixeerd in sublimaat en gekleurd

met haematoxyline en eosine is het protoplasmanetwerk veel minder duidelijk dan na fixatie met Formol-Müller; wel heeft het protoplasma een blauwe tint aangenomen, maar de mazen zijn op sommige plaatsen als afgebroken, op andere onregelmatig van vorm en ook de kern is onregelmatig van omtrek.

Bij de kat (fig. 4.) stemt de fijnere bouw der pyloruskliercellen volkomen overeen met dien van den hond, ook hier wordt na kleuring met ijzerhaematoxyline in sommige pyloruskliercellen een grauwwaart gekleurde smalle basale zone waarneembaar.

Ook de pyloruskliercellen van Konijn, Cavia Cobaya, Koe, Schaap en Varken komen, na fixatie en kleuring volgens de aangegeven methode, in haren bouw volkomen overeen met die van den hond.

Wat de grootte van de mazen van het protoplasmanetwerk betreft, wil ik nu reeds opmerken, dat deze in vele pyloruskliercellen van een der genoemde Zoogdieren volkomen gelijk is aan die van de hoofdcellen van hetzelfde dier, in andere pyloruskliercellen echter zijn de mazen bij vergelijking kleiner dan in de hoofdcellen.

Zooals ik boven opmerkte, komen de kernen van de pyloruskliercellen in hetzelfde preparaat onder verschillende vormen en grootte voor en liggen zij nu eens aan de basis van de cel, dan weer meer naar het midden toe. Dit is ook door *Heidenhain*¹⁾ reeds waargenomen en beschreven; *Klein*²⁾ en *Bensley*³⁾ merkten tevens op, dat de pyloruskliercellen alleen dan een platte kern bezaten, als zij gedurende korten tijd in activiteit verkeerd hadden, maar dat na lang-

¹⁾ l. cit. 1880, S. 96.

²⁾ Quart. Journal of microsc. Science. Vol. XIX. N. S. 1879. p. 156.

³⁾ l. cit. p. 377.

durende secretie de kern groot was, ovaal of rond van vorm en dan gelegen in het basale gedeelte van de cel, niet meer vlak aan de basis zooals de platte kern.

Door de proeven van *Kresteff*¹⁾ over de afscheiding van pepsine door de pylorusklieren van hond, konijn en *Cavia Cobaya*, in het eerste hoofdstuk beschreven, acht ik de vorming van pepsine door de pylorusklierzellen der genoemde dieren voldoende bewezen. Uit het bovenstaande over den fijneren bouw dier klierzellen blijkt, dat deze dezelfde is bij elk der drie genoemde dieren; ook is gebleken, dat de pylorusklierzellen van de andere onderzochte zoogdieren eveneens volkomen overeenstemmen in haren bouw met die van hond, konijn en *Cavia Cobaya*, terwijl door verschillende schrijvers²⁾ aangetoond is, dat in de pylorusklieren van die dieren geen wandcellen voorkomen.

Ik meen hieruit te mogen besluiten, dat de beschreven stuctuur bij de kat, de koe, het schaap en het varken toekomt aan cellen, die pepsine afscheiden en geen zoutzuur.

Hoofdcellen.

Hond.

De hoofdcellen uit het lichaam van de fundusklieren van den hond, volgens de aangegeven methode onderzocht, vertoonen den volgende bouw: de grenzen der cellen zijn dikwijls niet duidelijk te herkennen; sommige zijn cylindrisch van vorm, daarnaast komen andere voor, die den vorm van eene

¹⁾ l. c. p. 134.

²⁾ Zie Oppel.

wig bezitten welker punt aan het lumen van de klierbuis grenst; van andere weer is de vorm onregelmatig, polyëdrisch. De kern is rond of ovaal van vorm en gelegen in het basale gedeelte van de cel, in sommige cellen ligt de kern tegen de basis aan en ziet er afgeplat, komvormig uit. De grenzen van de fraai blauw gekleurde kernen komen scherp uit.

In de meeste hoofdcellen (fig. 1.) bevindt zich in het geheele lichaam der cel een fraai blauwgekleurd netwerk, welks mazen rond en ook in dezelfde cel van verschillende grootte zijn. In sommige gaat het netwerk naar de basis toe geleidelijk over in een meer gelijkmatige, blauw gekleurde donkere protoplasmazone van mindere of meerdere uitgebreidheid. Ook na kleuring met ijzerhaematoxyline wordt in sommige hoofdcellen een donkere, grauw gekleurde basale zone zichtbaar, waarin soms een teekening van fijne, parallel loopende donkere strepen, loodrecht op de basis van de cel kan worden waargenomen.

De basale zone in de hoofdcellen is over het algemeen breeder dan die, welke ik beschreven heb in de pyloruskliercellen.

Welke beteekenis aan die basale strepen door *Zimmermann* en *Théohari* is toegekend, heb ik reeds in het vorige hoofdstuk besproken.

Théohari zag in de genoemde basale zone bovendien nog ketens, uit roode korreltjes bestaande; een enkele maal heb ik in de weinige preparaten, volgens zijne methode behandeld, in die zone iets waargenomen, wat op roode draden geleek. Ik heb echter te weinig in die richting onderzocht, om over het voorkomen en de beteekenis dier draden een oordeel uit te spreken.

In preparaten gekleurd met induline en eosine bezit het netwerk in de hoofdcellen een bleekblauwe

tint, evenals ik dit voor de pylorusklierzellen heb aangegeven.

In preparaten, gefixeerd in osmiumzuur, is in de hoofdcellen eveneens een protoplasmanetwerk op te merken, de mazen zijn niet zoo regelmatig gevormd, niet rond. Bij kleuring met safranine, na fixatie in osmiumzuur, zijn hier en daar roode korreltjes in 't cellichaam te zien, evenals ik dit vermeld heb, voor de pylorusklierzellen van den hond, na behandeling volgens dezelfde methode.

Bij kleuring met induline en eosine wordt het protoplasma bleek blauw gekleurd of donkerblauw.

De hoofdcellen van het halsgedeelte van de fundusklieren van den hond en ook van kat en konijn worden door *Bensley*, zooals ik in het vorige hoofdstuk medegedeeld heb, op grond van kleurreacties beschouwd als onechte hoofdcellen die geen of weinig pepsine afscheiden, in bouw verschillend van de echte pepsinevormende hoofdcellen in het lichaam van de fundusklieren. Ik heb daarom speciaal mijn aandacht geschonken aan den fijneren bouw dier cellen.

Aan overlansche doorsneden van een fundusklierbuis van den hond kunnen de genoemde cellen direct met de hoofdcellen in het lichaam der klier vergeleken worden. Slechts weinige hoofdcellen komen in het halsgedeelte voor, worden daar bijna geheel verdrongen door de in verhouding groote, eivormige wandcellen. Hier en daar ziet men een hoofdcel liggen tusschen twee wandcellen, met als het ware ineengedrukte zijden, zoodat de kleine hoofdcel biconcave zijwanden bezit. Ik beschouw dezen eigenaardigen vorm als het gevolg van de neiging van de wandcellen, om den bolvorm aan te nemen. Hetzelfde kan echter ook worden waargenomen in de diepte van een fundusklierbuis, wanneer een hoofdcel gele-

gen is tusschen twee wandcellen aan het lumen van de klierbuis.

Wat nu den fijneren bouw der hoofdcellen in den hals betreft, kan ik verwijzen naar het bovengezegde over de hoofdcellen uit de diepte van de fundusklieren; ook hier een blauwgekleurd rondmazig netwerk, de kern verschillend in vorm en ligging. Ook in preparaten, in osmiumzuur gefixeerd, komt de bouw der hoofdcellen in den hals van de fundusklieren volkomen overeen met dien van de hoofdcellen uit de diepte van de klierbuizen.

Een groot onderscheid bestaat er tusschen den bouw van de hoofdcellen en dien van de cellen in de uitvoergang van een fundusklierbuis. Deze laatste zijn lange smalle cellen, naar de basis toe puntig wordend, met een komvormige blauw gekleurde oppervlakkige zone van geringe breedte in verhouding tot de lengte van de cel. De kern, langwerpig of ovaal, ligt ongeveer in het midden van de cel, de rest van de cel bezit een roodgekleurd protoplasma, met roode korreltjes en draden, die een onregelmatig netwerk vormen.

De fijnere bouw van de hoofdcellen van de andere zoogdieren, door mij onderzocht, stemt volkomen overeen met dien van den hond; een afzonderlijke beschrijving daarvan kan ik dus achterwege laten.

Ik wil nog opmerken, dat het aantal hoofdcellen van het halsgedeelte van de fundusklieren van konijn en *Cavia Cobaya* nog geringer is, dan dat van de andere zoogdieren en tevens het aantal wandcellen grooter.

In de fundusklieren van de maag van een mensch ¹⁾

¹⁾ Dr. Boekelman had de vriendelijkheid mij een in volkomen verschen toestand in Formol-Müller gefixeerd stukje normaal fundusslijmvlies van den mensch te verschaffen, afkomstig van een patiënt, bij wien gastro-enterostomie verricht was.

vond ik te midden van de hoofdcellen er sommige wier protoplasmanetwerk een donkerblauwe tint had aangenomen, terwijl de daar naast liggende meer lichtblauw gekleurd waren. Overigens kwamen zij in haren bouw volkomen met elkaar overeen.

Wanneer we nu de beschrijving van den fijneren bouw van de pylorusklierzellen vergelijken met die van de hoofdcellen, dan blijkt dat de tweegenoomde soorten van cellen in hoofdzaak dezelfde structuur bezitten.

Wel is over het algemeen de basale zone in de pylorusklierzellen, wanneer zij aanwezig is, relatief smaller dan in de hoofdcellen, echter is dit dan geen kwalitatief, maar een kwantitatief verschil en geen reden, naar het mij toeschijnt, om niet en de pylorusklierzellen en de hoofdcellen tot ééNZelfde klasse van cellen te rekenen.

Wandcellen.

Hond.

De uitwendige vorm van de wandcellen in de fundusklieren van de maag van den hond kan zeer verschillend zijn.

Meestal zijn zij gelegen buiten de rij der hoofdcellen, en vertoonen dan een eivormige gedaante of bijna een bolvorm, met duidelijke celtgrenzen, die gevormd worden door naast elkaar gelegen kleinere en grootere ronde korreltjes, helder rood gekleurd door eosine (fig. 1.) De kern ligt ongeveer in het midden van de cel, is fraai blauw gekleurd met haematoxyline, van ovale of ronde gedaante en scherp begrensd. In het lichaam van de cel liggen een groot aantal ronde korreltjes, helder rood gekleurd, kleinere en grootere; een zekere rangschikking in de ligging dier korreltjes

valt dikwijls niet te miskennen, dikwijls liggen zij concentrisch om de kern, of liggen de grootere korrels dicht bijeen in een zone, die ongeveer midden tusschen kern en celgrens gelegen is. In vele dier cellen ontbreken de korreltjes in een smalle zone onmiddellijk om de kern heen (fig. 1.); in andere zijn zij juist op diezelfde plaats dicht bijeen in grooten getale aanwezig.

Hier en daar zijn in overigens goed geflexeerde wandcellen „vacuolen”, d.w.z. plekken zonder korrels, waarneembaar; meestal slechts één enkele met onregelmatige gedaante naast de kern of meer naar de peripherie van de cel gelegen.

In preparaten behandeld volgens de aangegeven methode is van het protoplasma tusschen de korrels niets te zien, de korrels zijn van elkaar gescheiden door een ongekleurde, doorschijnende, homogene stof.

Bij een andere wijze van behandeling is echter het protoplasma in de wandcellen zeer goed zichtbaar te maken. In preparaten, gefixeerd in osmiumzuur en gekleurd met safranine, ziet men in sommige wandcellen alleen roode of grauwwroode korrels in andere kunnen geen korrels worden waargenomen, maar wel een, in het geheele lichaam der cel samenhangend netwerk, roodgekleurd door safranine, waarvan de mazen vrij regelmatig van vorm en van verschillende grootte zijn.

Bij kleuring met induline en safranine worden in sommige wandcellen roode korrels gevonden, in andere een blauw netwerk.

Behalve de wandcellen met een bol- of eivormige gedaante, komen er in de fundusklieren ook wandcellen voor, die hetzij een cylindrischen, hetzij een onregelmatigen vorm bezitten. Ook wel zijn zij wigvormig of halfbolvormig; in het laatste geval is dan

de convexe zijde naar het lumen gekeerd. In deze gevallen zijn het wandcellen, die aan 't lumen van de klierbuis gelegen zijn, tusschen de hoofdcellen. Vooral in den hals van de fundusklieren komen er verscheidene wandcellen voor, aan het lumen grenzende.

Op sommige plaatsen ligt tusschen twee hoofdcellen een wigvormige wandcel, met breede basis, met een langen smallen top tusschen de hoofdcellen door tot 't lumen zich uitstrekkende en daaraan grenzend met een klein deel van haar oppervlakte.

De fijnere bouw dier wandcellen stemt overeen met het boven beschrevene. De kern, rond of ovaal of meer afgeplat, ligt, in de wandcellen die aan het lumen grenzen, soms meer naar de basis van de cel.

Van de overige zoogdieren, door mij onderzocht, komen de wandcellen in haren bouw volkomen overeen met die van den hond.

Bij kleuring met ijzerhaematoxyline en zure fuchsine zijn de korrels eveneens fraai rood gekleurd, en bezitten den aangegeven ronden vorm. Boven heb ik vermeld, dat er grootere en kleinere korrels in de wandcellen voorkomen. Welk een kolossale grootte zij bereiken kunnen, moge blijken uit het volgende:

Van een volkomen gezonde koe werd onmiddellijk na den dood een stukje van het fundusslijmvlies gefixeerd op de gewone wijze. In doorsneden gekleurd met haematoxyline en eosine, waren reeds bij een zwakke vergrooting van $105\times$ in sommige wandcellen helderroode ronde korrels duidelijk zichtbaar. Bij sterke vergrooting ($1000\times$) kon ik in het goedgefixeerde preparaat in verschillende wandcellen alle overgangen van zeer kleine tot de groote ronde korrels waarnemen, zooals die afgebeeld zijn in fig. 8.

In een der afgebeelde wandcellen (fig. 8.) maken de

opeengehoopte korrels den indruk van een druiventros, ditzelfde heb ik ook in vele andere wandcellen kunnen waarnemen. In een andere wandcel van fig. 8 komt een enkele zeer groote korrel voor, die bij een bepaalden stand van de micrometerschroef van het microscoop uit een aantal kleinere ronde korrels bleek te bestaan.

Ik meende eerst met een pathologischen toestand dier cellen te doen te hebben, maar het voorkomen van wandcellen met volkomen gelijke structuur als bij den hond en het ontbreken van eenige afwijking in de beschreven structuur van de hoofdcellen deed mij daarvan terugkomen.

Van een andere koe werden op dezelfde wijze preparaten behandeld, en ook hier bleek het, dat, hoewel in niet zulk een groot aantal van de wandcellen als in het eerste geval, de korrels in die cellen een aanzienlijke grootte kunnen bereiken, dat er intusschen ook in tal van wandcellen alleen kleinere korrels voorkomen (fig. 7.).

Ik merk nog op, dat in die wandcellen, waar de korrels zoo veel grooter zijn dan in andere, tusschen die korrels een homogene ongekleurde, doorschijnende stof voorkomt, die in sommige dier cellen een grooter plaats beslaat, dan de genoemde korrels.

Bij kleuring met haematoxyline en pikrinezuur nemen zoowel de kleinere als de grootere korrels in de wandcellen van de koe dezelfde fraai heldergele tint aan als de korrels in de wandcellen van de andere zoogdieren, welke ik onderzocht.

In de diepte van de fundusklieren van de maag van een mensch nemen op vele plaatsen wandcellen deel aan de begrenzing van de klierbuis. In fig. 5. en 6. is dit duidelijk te zien, in fig. 6 komt tusschen twee hoofdcellen een ongeveer wigvormige wandcel voor, waarin twee kernen gelegen zijn. Waarschijn-

lijk zijn zij de kernen van twee wandcellen, naast elkaar gelegen zonder duidelijke grenzen, daardoor den indruk gevende één cel te zijn.

Uit de beschrijving, nu achtereenvolgens gegeven van den fijneren bouw van de pylorusklierzellen, de hoofdcellen en de wandcellen, blijkt dus, dat, bij behandeling volgens de aangegeven methode, er een scherp onderscheid bestaat tusschen de pylorusklierzellen en de hoofdcellen aan den eenen kant en de wandcellen aan den anderen kant. Bij kleuring met haematoxyline en eosine vertoonen namelijk de hoofdcellen en pylorusklierzellen een blauwgekleurd protoplasma-netwerk en ongekleurde korrels, de wandcellen daarentegen rood gekleurde korrels en een ongekleurd protoplasma.

Gelijk ik in het eerste hoofdstuk vermeld heb, wordt bij verschillende zoogdieren vóór en kort na de geboorte wel zuur, maar geen pepsine in en aan de oppervlakte van het maagslijmvlies gevonden. Het was dus van belang den bouw van de cellen der maagklieren bij embryonen en bij pasgeboren dieren te onderzoeken. De beschrijving van mijn bevinding daaromtrent laat ik hier volgen.

Embryo Konijn $\pm$ 28 dagen oud.

Reactie van het slijmvlies van de leege maag bij 4 embryonen duidelijk zuur.

Geen pepsine in den maagwand.

Zoowel in den hals van de fundusklieren als in de diepte der klierbuizen komen wandcellen voor, die in uitwendigen vorm, korreligheid, ligging van de kern en kleurreactie volkomen overeenstemmen met de wandcellen van het volwassen dier. Die cellen

zijn wat kleiner, de korrels in sommige cellen minder sterk gekleurd dan in andere wandcellen; echter komt dit bij 't volwassen dier ook voor. De korrels zijn mooi rond, en zijn in grooten getale in de cel aanwezig.

Hier en daar ziet men naast een typische wandcel, een hoopje naast elkaar gelegen cellen. Zij zijn klein, bezitten onduidelijke grenzen, voor zoover zichtbaar zijn zij onregelmatig van vorm. De kernen dier cellen zijn rond of ovaal van vorm, bleekblauw gekleurd door haematoxyline.

In de meeste van zulke cellen is de kern zoo groot, dat zij het lichaam der cel bijna geheel vult. In de smalle protoplasmazone om de kern, ongelijkmatig gekleurd met haematoxyline, loopen hier en daar zonder bepaalde regelmaat enkele bleekblauwe streepjes, die op een gegeven oogenblik niet verder in hunnen loop te volgen zijn. Van een rondmazig netwerk heb ik niets kunnen waarnemen. Deze kleine cellen moeten, wegens haar plaatsing ten opzichte van de wandcellen, beschouwd worden als jonge onontwikkelde hoofdcellen.

In de klieren van het pylorusgedeelte van de maag komt slechts één soort van kliercellen voor. Wandcellen kon ik niet waarnemen. Die pyloruskliercellen zijn min of meer regelmatig van vorm, er komen er voor met een cubischen vorm, ook met een wigvorm, andere met een cilindrische gedaante. Wat de kleuring van protoplasma en kern betreft, kan ik verwijzen naar 't bovengezegde over de onontwikkelde hoofdcellen. Een bepaalde rangschikking van het protoplasma in een netwerk zooals bij het volwassen dier is evenmin als in de onontwikkelde hoofdcellen waar te nemen. Ook hier worden enkele blauwe lijntjes gevonden, zonder regelmaat naast en door elkaar loopend, en soms plotseling onzichtbaar wordend.

De kernen zijn groot, rond of ovaal van vorm, omgeven in de meeste cellen door een smalle zone van protoplasma.

In geen enkele dier cellen kon ik een structuur van het protoplasma opmerken, overeenkomende met die van de pyloruskliercellen van het volwassen konijn.

Deze cellen zijn, mijns inziens, onontwikkelde pyloruskliercellen, evenals de aanwezige hoofdcellen nog onontwikkeld zijn. De eenige soort van cellen, die voor volkomen ontwikkeld gehouden mogen worden is die van de wandcellen. Het ligt nu voor de hand, aan deze wandcellen de vorming van het zoutzuur in de maag toe te schrijven. Dat zij geen pepsine vormen bij het embryo, is zeker.

Pasgeboren Kat.

De reactie van het slijmvlies van de maag is duidelijk zuur, de maag met voedsel gevuld. Dit was eveneens het geval bij de andere onderzochte jonge katjes.

Pepsine is niet aantoonbaar.

Zoowel in den hals als in de dieper gelegen gedeelten van de klierbuizen van het fundusgedeelte van de maag komen typische wandcellen voor, in structuur volkomen overeenstemmend met die van een volwassen kat. Vele wandcellen liggen naast elkaar aan het lumen van de klierbuis, dikwijls den vorm vertoonend van een halven bol, met de convexe zijde naar de vrije oppervlakte gekeerd. De cellen die niet onmiddellijk aan het lumen grenzen zijn meestal eivormig van gedaante, terwijl de kern vrijwel in het midden ligt.

Zij zijn scherpbegrensd, nu eens fijnkorrelig, dan weer grofkorrelig; in vele wandcellen komen een massa grootere en kleinere, mooi ronde, helderrood gekleurde korreltjes voor, in sommige daarentegen zijn zij wat flauwer rood gekleurd.

De kern is fraai blauw gekleurd, meestal van eene ronde of ovale gedaante (fig. 10.)

Tusschen de wandcellen, die aan het lumen van de klierbuis grenzen, liggen de hoofdcellen, klein in verhouding tot de eerstgenoemde; sommige zijn wigvormig met basaal gelegen platte kern, andere zijn cubisch van vorm, de meeste bezitten verschillende onregelmatige vormen. De grenzen zijn nu eens duidelijk, dan weer onduidelijk. In de meeste dier cellen ligt de groote, ovale, bleekblauw gekleurde kern, ongeveer in het midden (fig. 10.), vult dikwijls de kleine cel bijna geheel op. Het weinige protoplasma om de kern ziet er hier en daar homogeen uit, ongelijkmatig flauw gekleurd met haematoxyline, met enkele blauwe lijntjes, zooals ik die beschreven heb in de hoofdcellen van 't konijnen-embryo. In fig. 10. zijn die lijntjes aangegeven. Op sommige plaatsen ziet men naast een typische wandcel een aantal van die kleine, onregelmatig gevormde cellen opeengehoopt. Ook door Toldt ¹⁾ is dit beschreven; deze schrijver zag de hoofdcellen met een bleek lichaam, arm aan korrels, de wandcellen met een duidelijken bouw, als van het volwassen dier.

De bouw der pylorusklierzellen (fig. 11.) komt geheel overeen met dien, beschreven van de hoofdcellen.

Een afzonderlijke beschrijving van het waargenomen bij een jong katje, van ± 3 dagen oud, meen ik achterwege te kunnen laten, wegens de groote overeenkomst met het bovenbeschrevene.

Kat ± 14 dagen oud.

Geen pepsine aantoonbaar.

¹⁾ Sitzungsber. der math. naturw. Classe der Kaiserl. Akad. der Wissensch. Bd. LXXXI, IIIe Abt. S. 70.

De wandcellen zijn in grooten getale aanwezig, bezitten den typischen bouw. Hier en daar nemen zij duidelijk deel aan de begrenzing van het lumen van de klierbuis. De hoofdcellen en pylorusklierzellen zijn grooter dan bij het pasgeboren dier. In het protoplasma bestaat meer regelmaat in de wijze, waarop de blauwe lijntjes verspreid liggen, sommige vormen bijna een kringetje. In vele echter is dit niet het geval. De kern, scherp begrensd, is fraai blauw gekleurd, ovaal, rond of afgeplat van vorm; in verhouding tot de grootte van de cel kleiner dan bij het pasgeboren dier.

Kat, oud $\pm 2\frac{1}{2}$ week.

Pepsine-afscheiding aanwezig.

De maagwand werd gefixeerd in sublimaat.

Over de wandcellen valt niets bijzonders op te merken. De hoofdcellen en pylorusklierzellen vertoonen eenen bouw, die duidelijk verschilt van dien bij het pasgeboren dier waargenomen. Bij vele daarvan is in het lichaam der cel een blauw gekleurd netwerk duidelijk zichtbaar; in sommige samenhangend, in andere hier en daar niet samenhangend, de mazen zijn vrij regelmatig van vorm, soms onregelmatig; ik meen dit toe te moeten schrijven aan het gebruikte fixatiemiddel, daar ook bij 't volwassen dier, na fixatie in sublimaat, die cellen mazen bezitten, zooals hier beschreven voor het jonge dier. In de mazen ligt een ongekleurde, doorschijnende homogene stof. In sommige dier cellen zijn slechts eenige weinige vacuolen met een onregelmatigen vorm op te merken en herinnert het beeld nog meer aan dat van den neonatus. De kern, scherp begrensd, is fraai blauw gekleurd, hier en daar wat onregelmatig van vorm, in vele cellen plat en gelegen aan de basis van de cel.

Van twee jonge honden, een oud $\pm 1\frac{1}{2}$ dag, de

ander $\pm$ 10 dagen, onderzocht ik de maagkliercellen, na fixatie in Formol-Müller. Pepsine-afscheiding was niet aanwezig. Voor de beschrijving van de fijnere structuur der wandcellen, hoofdcellen en pyloruskliercellen, kan ik verwijzen naar het gezegde bij de jonge katjes.

In alle wezenlijke punten stemmen die cellen bij jonge katjes en honden overeen.

Van korrels in het protoplasma als bij 't volwassen dier is in de hoofdcellen en pyloruskliercellen niets waar te nemen.

Zoolang er dus geen pepsine gevormd wordt, zijn alleen onontwikkelde hoofdcellen en pyloruskliercellen te vinden, maar zoodra er pepsine in het slijmvlies aangetoond kan worden, is het karakter der cellen ook veranderd, vertoonen zij eene structuur, die overeenkomt met die van het volwassen dier. Het ligt dus voor de hand aan de hoofdcellen en pyloruskliercellen de vorming van pepsine toe te schrijven.

Aan den anderen kant treft de vorming van zuur samen met het voorkomen van typische wandcellen.

In aansluiting aan de Zoogdieren, heb ik bij eenige Amphibien, met name den kikvorsch en de pad (*Bufo vulgaris*) de structuur van die kliercellen onderzocht, welke door verschillende onderzoekers, om redenen in het eerste en tweede hoofdstuk vermeld, aansprakelijk worden gesteld voor de vorming van het maagsap, hetzij van zoutzuur, hetzij van pepsine of van beide.

Onder den naam kikvorsch vat ik samen zoowel *Rana temporaria*, als *Rana esculenta*, daar ik bij deze soorten geen verschil in bouw van de kliercellen van den slok-

darm of van die van de maag heb kunnen waarnemen. Op den bodem van de saamgestelde tubuleuse klieren van den slokdarm van den kikvorsch bevinden zich kliercellen met een wigvorm of cylindrisch van vorm. De kern, in vele cellen ovaal van vorm, ligt in 't basale gedeelte van de cel, dikwijls ook vlak tegen de basis aan, met een afgeplatten vorm. In het lichaam van die cellen vindt men een netwerk met mooie ronde mazen van verschillende grootte (fig. 21.), sterk blauw gekleurd door de haematoxyline. Tusschen de kliercellen komt hier en daar een enkele slijmcel voor, in bouw volkomen overeenstemmende met dien van de later te beschrijven pyloruskliercellen van de maag van den kikvorsch.

Bij een kikvorsch, welke na twee dagen vasten gedood was, zijn er eenige cellen, die aan de basis een homogene, blauwgekleurde zone, van mindere of meerdere breedte, maar smal ten opzichte van de lengte-as van de cel bezitten. Deze basale zone gaat geleidelijk over in het korrels bevattende deel van de cel; de kern is ovaal van vorm, ligt ongeveer op de grens tusschen het korrelige en het homogene gedeelte.

In preparaten gekleurd met ijzerhaematoxyline kunnen in de basale zone fijne parallele streepjes worden waargenomen, in hoofdzaak in de lengterichting van de cel loopende, juist zooals ik dit medegedeeld heb van de hoofdcellen van de zoogdieren.

Bij een kikvorsch, die na vier dagen vasten gedood was, is de blauw gekleurde basale zone in vele kliercellen breeder dan boven beschreven; zij is in fig. 23. weergegeven.

Bij een kikvorsch, die zes dagen gevast had, neemt de basale zone, nu in bijna alle kliercellen voorkomende, een groot gedeelte van de cel in, in sommige een derde, in andere de helft van het geheele cel-

lichaam. Bij kleuring met pikrokarmijn neemt die zone een roode tint aan.

Uit het boven beschrevene over de kliercellen van den slokdarm blijkt, naar ik meen, dat zij in haren bouw overeenstemmen met de hoofdcellen van de zoogdieren.

Uit de digestieproeven, in het eerste hoofdstuk vermeld, is gebleken, dat de kliercellen in den slokdarm van den kikvorsch aanwezig, pepsine vormen, dat echter van vorming van zoutzuur geen sprake is.

Om den invloed van het fixatiemiddel door *Bensley* ¹⁾ gebezigd na te gaan, handelde ik op de volgende wijze: van den oesophagus van een winterkikvorsch werd een gedeelte gefixeerd in een mengsel van 10 dl. formaldehyde 40 %, 40 dl. alcohol van 96 % en 40 dl. water en een ander gedeelte van denzelfden slokdarm in een mengsel van gelijke deelen van een verzadigde oplossing van sublimaat in alc. 96 % en een 3 % waterige oplossing van bichromas kalicus (*Bensley's* mengsel.).

Van beide gedeelten werden coupes gekleurd met induline en eosine, volkomen op dezelfde wijze en nu blijkt, dat in de kliercellen van de coupes gefixeerd op de eerste wijze een bleekblauw gekleurd netwerk aanwezig is, in de mazen waarvan een homogene ongekleurde stof zich bevindt, terwijl in sommige cellen een homogene bleekblauw gekleurde basale zone voorkomt, dat daarentegen in de kliercellen van de coupes volgens *Bensley* behandeld, niets van een netwerk is waar te nemen, maar mooie ronde korrels van verschillende grootte, roodgekleurd met eosine in het geheele cellichaam.

¹⁾ l. c. p. 365.

Wat de klierzellen op den bodem van de tubuleuse klieren van het fundusgedeelte van de maag van den kikvorsch betreft, door vele schrijvers analoga van de wandcellen genoemd, kan ik mededeelen, dat zij in hare structuur (fig. 22.) volkomen overeenstemmen met de wandcellen van de zoogdieren, zoowel in uitwendigen vorm als in vorm en ligging van de kern en in korreligheid. De korrels, kleiner of grooter, zijn rond van vorm, sterk rood gekleurd door eosine. Door *Altmann* ¹⁾ worden de korrels in de wandcellen van *Rana esculenta* plat ovaal afgebeeld, niet rond, zooals ik ze steeds zag.

Bij onderzoek van de genoemde cellen van een kikvorsch, die na twee dagen vasten gedood was, zijn in sommige dier cellen vacuolen waar te nemen naast de kern; het weefsel was goed gefixeerd, zoodat ik niet kan aannemen, gelijk *Contejean* ²⁾, dat het kunstproducten zouden zijn.

Met pikrinezuur kleuren zich de korrels als die van de wandcellen van de zoogdieren fraai geel.

Ik wil thans nog een korte beschrijving geven van de cellen in den hals van de fundusklieren en van de cellen op den bodem van de pylorusklieren van den kikvorsch, omdat *Bensley* ³⁾ die de morphologische homologa van de pyloruskliercellen van de zoogdieren acht, terwijl hij de eerstgenoemde cellen voor slijmcellen houdt.

Ik merk reeds dadelijk op, dat de cellen in den hals van de fundusklieren in haren bouw geheel overeenkomen met die op den bodem van de pylorusklieren van den kikvorsch.

¹⁾ l. c. Taf. XI. fig. 1.

²⁾ l. c. p. 114.

³⁾ l. c. p. 387.

Langley ¹⁾ beschreef de cellen uit den hals als „vesicular-looking cells” en hield ze voor typische slijmcellen.

De uitwendige vorm dezer cellen is die van een blaas met geopenden hals; aan de basis ligt in een smal laagje rood gekleurd protoplasma, een platte blauw gekleurde kern. In de rest van de cel loopen hier en daar fijne roode draadjes, onregelmatig langs en door elkaar.

Zij verschillen dus belangrijk van de pylorusklier-cellen van de zoogdieren. De meening van *Bensley* daaromtrent kan ik derhalve geenszins deelen.

Verschillende schrijvers hebben zich beziggehouden met de bestudeering van de klieren voorkomende in den slokdarm en de maag van de pad.

Swiecicki ²⁾ was van meening, dat de cellen van de oesophagusklieren in bouw volkomen overeenstemden met die van den kikvorsch. Dit werd ontkend door *Partsch* ³⁾, die aantoonde dat in den slokdarm geen pepsine wordt afgescheiden en dat de klieren daar aanwezig alleen uit slijmcellen bestaan.

Langley ⁴⁾ staat in zijne waarnemingen tusschen *Swiecicki* en *Partsch*. Hij merkte op, dat een groot aantal klieren van den slokdarm van de pad (*Bufo variabilis*) bestond uit slijmklieren, maar dat ook echte pepsinevormende klieren voorkomen, die echter in vele punten verschilden van die van den slokdarm van den kikvorsch. Deze onderzoeker achtte het moeilijk, uitwendig oesophagus en maag beschouwende, nauw-

¹⁾ l. c. 1882.

²⁾ l. c. S. 452.

³⁾ l. c. S. 196.

⁴⁾ l. c. p. 683.

keurig aan te geven, waar de oesophagus eindigde en de maag begon; ook bij mikroskopisch onderzoek van de mucosa vond hij de verandering van het karakter van de klieren niet plotseling genoeg, om een onderscheid op te vestigen tusschen oesophagus- en maagstreek.

Terwijl bij den kikvorsch het oppervlakkig cylinder-epithelium trilharen draagt in den slokdarm maar niet in de maag, bezit het bij de pad noch in den slokdarm noch in de maag trilharen, kan dus niet tot onderscheiding van oesophagus en maag dienen.

Langley merkte op, dat de mucosa van den slokdarm moeilijker van de onderliggende spierlaag kon gescheiden worden, dan die van de maag; hij hield dit voor de eenige manier, waarop de oesophagus van de maag onderscheiden kon worden; wordt dit verworpen, zoo zegt hij, dan blijft er niets anders over, dan alle klieren, de slijmklieren inbegrepen, tot de maag te rekenen.

Langley ¹⁾ onderzocht de structuur der klieren van boven in den slokdarm naar het duodenum toe. In preparaten, gefixeerd in osmiumzuur, vond hij eerst alleen slijmklieren, zooals *Partsch* beschreven had, dan werden er in de slijmklieren een of twee cellen gevonden, die eenige groote korrels bevatten. Verder naar 't duodenum toe waren er meer van deze cellen, met meer korrels, totdat hij kwam tot de „regular oxyntic glands”: vertakte tubuleuse klieren, welker hals bezet was met slijmcellen.

Onder „oxyntic glands” verstaat *Langley* de klieren die door andere schrijvers fundusklieren genoemd worden.

De korrels verschilden in elke cel niet onaanzienlijk in grootte, maar behalve dit was er een vermindering in grootte van de korrels in de cellen van de „oxyntic

¹⁾ L. c. p. 683.

glands" waar te nemen, naarmate deze dichter bij het duodenum gelegen waren. Het laatste gedeelte van den slokdarm bevatte klieren, waarin de cellen groote korrels bezaten.

Het verschil in grootte van de korrels in het voorste en het achterste pepsinevormende gedeelte, zoo zegt *Langley*, was bij sommige padden minder sterk dan bij andere. Evenzoo was er eenige variatie in de uitbreiding van de klieren met korrelige cellen in den slokdarm naar boven. De pylorusklieren geleken volkomen op die van den kikvorsch, talrijke slijmcellen waren aanwezig. Bij het onderzoek van het versche weefsel, zag *Langley* in de cellen van de laatste oesophagus- en de voorste fundusklieren duidelijke korrels, echter minder duidelijk dan in de oesophagus-kliercellen van den kikvorsch. Naar den pylorus toe geleken de kliercellen vrij wel op die van de fundusklieren van den kikvorsch.

Langley laat zich er niet over uit, of de door hem geziene kliercellen, al of niet te vergelijken zijn met de kliercellen uit de maag van de zoogdieren.

Zelf heb ik van verscheidene padden (*Bufo vulgaris*) de klieren van den slokdarm en de maag onderzocht.

De reactie van het slijmvlies van den slokdarm was duidelijk alkalisch, die van de mucosa van de volkomen leege maag duidelijk zuur.

Digestieproeven leerden dat in den slokdarm geen pepsine afgescheiden wordt stukjes; bij 37° C in 0,2 % HCl gebracht waren na 18 uren nog niet veranderd; daarentegen waren stukjes van de maagmucosa op dezelfde wijze behandeld, na vier uren totaal opgelost, een zeer krachtige autodigestie dus.

In de eerste plaats heb ik nagegaan of het mogelijk is bij *Bufo vulgaris* een scherpe grens aan te geven, waar de oesophagus eindigt en waar de maag begint.

Wanneer men bij een pas gedooide pad van den keel af den geheelen slokdarm, maag en een stuk van het duodenum vrijprepareert, ziet men meestal op twee plaatsen een circulaire constrictie van den spierwand, een op de grens van maag en duodenum, en een op een plaats, die ik nog nader wil aanduiden en die makroskopisch met zekerheid kon worden aangewezen.

Van de keel af loopen uitwendig op den slokdarm, die bleekgrijs van kleur is, parallel aan de lengterichting fijne zwartgrijze streepjes van verschillende lengte en fijne zwarte puntjes naar beneden, tot ze plotseling ophouden en een rosegekleurde spierlaag zichtbaar wordt. Juist op die grens ziet men de tweede circulaire insnoering soms duidelijk, soms onduidelijk.

Bij mikroskopisch onderzoek van coupes van den overlangs doorgesneden oesophagus en maag blijkt, dat boven de uitwendig waar te nemen grens de mucosa alleen klieren bevat, bestaande uit typische slijmcellen als in den hals van de fundusklieren van den kikvorsch en daar beneden klieren, die behalve slijmcellen ook andere cellen bevatten, welke in haren bouw, zooals nog nader blijken zal, overeenstemmen met de oesophaguskliercellen van den kikvorsch. Deze cellen liggen in de diepte van de klieren, eerst weinig in getal, maar naarmate men verder van den oesophagus af onderzoekt, in grooter aantal, terwijl dan de slijmcellen op den achtergrond treden en alleen nog voorkomen in den hals van die klieren.

De genoemde kliercellen beneden de beschreven grens tusschen oesophagus en maag, dus in het cardiagedeelte, vertoonen alle denzelfden fijneren bouw; naar schatting komen zij voor over eene uitgestrektheid van een derde deel van de lengte van de geheele maag.

Ze komen voor met verschillenden uitwendigen vorm, nu eens wigvormig, dan weer cilindrisch of

onregelmatig van vorm. De kern, rond of ovaal ligt in het basale gedeelte van de cel, in sommige met afgeplatten vorm vlak aan de basis. In het lichaam der cel is evenals in de oesophaguskliercellen van den kikvorsch een duidelijk, blauw gekleurd, netwerk met ronde mazen van verschillende grootte (fig. 19.) waar te nemen. Bij padden, die drie dagen gevestigd hadden, is in sommige cellen een blauwgekleurde homogene basale zone op te merken.

Wanneer men preparaten van een overlangs doorsneden maag mikroskopisch onderzoekt, en de klieren van den oesophagus af tot het duodenum volgt, ziet men plotseling naast een klierbuis, welke de bovenbeschreven klierzellen bezit, een andere, die klierzellen met een geheel ander karakter draagt (fig. 20.) in bouw overeenstemmend met de wandcellen van de zoogdieren; ongeveer het middelste derde gedeelte van het maagslijmvlies wordt door zulke klieren ingenomen.

Volgt men de klieren met wandcellen naar den pylorus toe, dan ziet men de wandcellen minder in aantal worden, terwijl het aantal slijmzellen in evenredigheid toeneemt, totdat de klieren alleen nog maar uit slijmzellen bestaan, die volkomen gelijken op de cellen van de pylorusklieren en de halscellen van de fundusklieren van den kikvorsch.

Uit het bovenstaande blijkt, dat de klierzellen in 't cardiagedeelte van de pad voorkomende, in hare fijnere structuur overeenkomen met de pepsinevormende klierzellen uit den slokdarm van den kikvorsch, dat daarnaast een tweede soort van cellen voorkomt, overeenkomende met de wandcellen van de zoogdieren en de klierzellen uit de maag van den kikvorsch.

Tevens is gebleken, dat in de maag van de pad en zoutzuur en pepsine wordt afgescheiden; het ligt dus voor de hand te besluiten dat de klierzellen van

het cardiagedeelte van de maag van de pad de pepsine en geen zuur, de cellen uit het middengedeelte van de maag het zoutzuur vormen.

De meening van vele schrijvers, dat in de maag van de pad slechts één soort van kliercellen voorkomt, die èn zoutzuur èn pepsine vormen, is dus onjuist.

Het eenige verschil met den kikvorsch is, dat bij dit dier de klieren met hoofdcellen in den slokdarm, die met de wandcellen in de maag voorkomen, terwijl bij de pad die beide soorten van kliercellen te zamen in de maag worden gevonden.

Als eene bijzonderheid vermeld ik nog, dat in de maag van een eenjarige pad, die na drie dagen vasten gedood was, zoowel in de hoofdcellen als in de wandcellen op vele plaatsen duidelijk te herkennen leukocyten voorkwamen. Zij lagen nu eens naast de kern, dan weer peripheer, sommige half in de eene cel en half in de daarnaastliggende.

Bonnet en andere schrijvers vermelden het voorkomen van leukocyten alleen in de wandcellen.

Van de *Vogels* werden door mij onderzocht: Duif, Hoen, Eend en Kraai.

Volgens *Cazin* ¹⁾ bestaat de maag van de vogels in de meeste gevallen, hoe ook haar uitwendige vorm moge zijn, uit drie opeenvolgende gedeelten, a) een kliermaag, gekarakteriseerd door saamgestelde klieren in de submucosa gelegen, het cardiagedeelte van de maag vormende, b) een intermediaire zone, zonder

¹⁾ Annales des sciences naturelles 7e Serie. Zoologie III. — IV. p. 177.

saamgestelde klieren, die de kliermaag van de spiermaag scheidt, c) een spiermaag, het pylorusgedeelte van de maag vormende.

Over den bouw van de intermediaire zone en de spiermaag wil ik niet spreken, omdat zij (*Paira-Mall.*¹⁾ e. a.) geen deel nemen aan de vorming van pepsine of zoutzuur, welke bestanddeelen van het maagsap afgescheiden worden in de kliermaag.

Ræds door *Berlin*²⁾ werd nagegaan, of het secreet der klieren in de kliermaag van de duif pepsinehoudend was. Uit digestieproeven bleek hem, dat werkelijk pepsine in de kliermaag gevormd werd.

Hij scheidde vervolgens de kliermaag van de spiermaag door een ligatuur, en vond na eenigen tijd in de kliermaag een sterk zuur reageerend vocht. Niet-tegenstaande deze bevinding neemt *Berlin* aan, dat het zuur in de spiermaag gevormd wordt.

In latere jaren is meermalen aangetoond, dat het zoutzuur in de kliermaag gevormd wordt, o. a. door *Brücke*³⁾ en *Klug*⁴⁾, evenzoo dat pepsine daar gevormd wordt, zooals aangetoond is vooral door de onderzoeken van *Klug* en *Paira-Mall*.

Paira-Mall onderzocht op voorstel van Prof. *Grützner*, de kliermaag van de vogels, om na te gaan of daarin pepsine kon worden aangetoond en of bij vogels, die een krop bezitten, waarin klieren voorkomen als in den slokdarm met onbekende functie, daarin misschien pepsine wordt gevormd.

Op grond van zijne proeven, komt hij tot de conclusie, dat in de kliermaag zeker pepsine gevormd

¹⁾ Archiv f. d. ges. Physiol. Bd. LXXX, S. 600.

²⁾ l. c. 1852.

³⁾ Sitzungsber. d. Wiener Akad. der Wissensch. Math-naturw. Kl. Bd. 37. S. 131.

⁴⁾ Ungar. Archiv f. Medizin Bd. I. S. 35.

wordt, daarentegen niet in den krop en den oesophagus; dit laatste onderzocht hij bij duiven.

Reeds vroeger was door *Teichmann* ¹⁾ nagegaan bij de duif, of de klieren, die in de plooien in het benedengedeelte van den krop en in den slokdarm in haren bouw met elkaar overeenkwamen, soms pepsine vormden. Hij beschreef ze als buisvormige klieren, in de kliercellen vond hij een platte, tegen de basis aan gelegen kern, terwijl het lichaam der cel zich als een bijna homogene massa, hier en daar met fijne korrels en draden, vertoonde. Zijne proeven leerden hem, dat het onwaarschijnlijk was, dat die klieren pepsine vormden. Soms vond hij een zure reactie in den oesophagus, welke hij toeschreef aan braakbewegingen van het dier, waardoor zuur uit de kliermaag in den slokdarm geraakte.

Wanneer hij den oesophagus door een ligatuur scheidde van de kliermaag, was steeds de reactie van den leegen krop en den oesophagus duidelijk alkalisch.

Mijne eigen waarnemingen hieromtrent leerden mij dat bij duiven, die eenige dagen gevast hadden en wier krop leeg was, de reactie en van den krop en van den oesophagus, duidelijk alkalisch was. Evenzoo vond ik in den slokdarm van hoen, eend en kraai een alkalische reactie.

Bij duiven onderzocht ik nog of door de genoemde klieren in den krop en slokdarm misschien een diastatisch ferment wordt afgescheiden, echter met negatief resultaat. Evenmin wordt door deze klieren pepsine gevormd. Wanneer ik stukjes van den oesophagus van elk der door mij onderzochte vogels bij 37° C in 0,2 % HCl bracht, zag ik zelfs na 2 dagen geen spoor van autodigestie.

¹⁾ Archiv f. mikrosk. Anat. Bd. XXXIV, 1889. S. 235.

Teichmann en *Paira-Mall* namen aan, dat deze klieren slijm afscheiden.

Werden nu stukjes van de kliermaag van elk der genoemde vogels gebracht bij 37° C. in 0,2 % HCl dan vertoonden zij gewoonlijk eerst na eenige uren geringe sporen van autodigestie; van twee hanen duurde het zelfs 30 uren, eer eenig duidelijk teeken van autodigestie der stukjes kliermaag zichtbaar was, van twee kraaien duurde het twee dagen. Gewoonlijk waren eerst na 2—3 dagen de stukjes kliermaag geheel opgelost.

Hieruit blijkt, dat vrij wat minder pepsine wordt afgescheiden, dan b.v. bij de pad of den kikvorsch, niéttegenstaande een groot aantal saamgestelde klieren in de kliermaag voorkomen.

Stukjes van de intermediaire zone en spiermaag van duif en kraai, die eenige dagen gevestigd hadden, op dezelfde wijze als boven behandeld, vertoonden zelfs na drie dagen nog geen spoor van autodigestie. Dit is opmerkelijk, daar deze gedeelten zoo vlak bij de kliermaag voorkomen. De verklaring ligt waarschijnlijk hierin, dat er zoo weinig pepsine in de saamgestelde klieren wordt afgescheiden.

Alvorens nu over te gaan tot de beschrijving van de door mij waargenomen structuur van de verschillende kliercellen in de kliermaag der genoemde vogels, wil ik mededeelen wat door *Cazin* over den bouw van de mucosa van de kliermaag is medegedeeld.

De mucosa vormt aan haar vrije oppervlakte een systeem van anastomoseerende plooien, die vrij in het lumen van de kliermaag uitsteken en van afwisselende breedte zijn; deze plooien omgeven ruimten, die naar beneden door blinde zakken begrensd

worden. Zoowel de vrije plooien, als de blinde zakken er tusschen zijn bekleed met één laag van prismatische cellen, die zich voordoen als hooge slijmcellen op den top van de plooien, in de diepte van de blinde zakken lager zijn. Op den top van vele plooien bevinden zich inzinkingen die toegang geven tot de centrale holte van de saamgestelde klieren, die gelegen zijn in het submuceuse weefsel.

Bij de duif en de eend bestaan zij volgens *Cazin* uit één lobus, ook bij de kraai naar ik meen, bij het hoen uit meerdere lobi, van elkander gescheiden door bindweefselschotten.

Aan elke unilobaire saamgestelde klier en aan elken lobus van de multilobaire, onderscheidt *Cazin* het volgende :

De klieruitmonding, overgaande in een centrale holte, welker oppervlakte bedekt is door onregelmatig gevormde plooien, die aan haar basis groefjes begrenzen. Van deze groefjes vormt elk één wijde korte verzamelbuis, waarin een aantal buisvormige klieren uitmonden, van elkaar door een dun laagje bindweefsel gescheiden, en in hoofdzaak radiaal van het centrale lumen uitstralend. Elke tubuleuse klier is bekleed met één rij van korrelige naast elkaar liggende cellen.

De oppervlakte van de centrale holte, bezet met onregelmatige, vertakte en anastomoseerende plooien, is bekleed tot aan de uitmonding, bij de kip met cylinderepithelium, bij de duif en eend met slijmcellen. Over de kraai spreekt *Cazin* niet.

De korrelige cellen door *Cazin* en ook door andere schrijvers in de buizen van de saamgestelde klieren waargenomen, werden als analoga van de wandcellen beschouwd en aansprakelijk gesteld voor de vorming en van zoutzuur en van pepsine; een tweede soort

van cellen die de pepsine zou kunnen vormen was volgens hen niet aanwezig in de kliermaag.

Duif. (*Columba domestica*)

Het mikroskopisch onderzoek leerde mij, dat de klieren in de plooien van het benedengedeelte van den krop en in den oesophagus volkomen denzelfden bouw bezitten. De cellen, die de klieren samenstellen, zijn lang en smal; de kern, sterk afgeplat en flauwgekleurd, door haematoxyline, ligt tegen de basis van de cel aan. In de rest van de cel vertoont het protoplasma een onregelmatige structuur, hier en daar daar blauwgekleurde draadjes, die op een gegeven moment niet verder in hunnen onregelmatigen loop gevolgd kunnen worden, nu en dan ziet men ook blauwe korreltjes van onregelmatige gedaante, op een enkele plaats is het protoplasma ongekleurd en ziet het er meer homogeen uit.

Ik merk hier reeds op, dat ook in de klieren van den oesophagus van eend en kraai, de cellen denzelfden bouw bezitten als bij de duif.

In fig. 12. is bij eene vergrooting van 105 $\times$ een saamgestelde klier, uit de kliermaag van een duif, nagenoeg geheel afgebeeld; de doorsnede was gemaakt ongeveer loodrecht op de oppervlakte van de mucosa; de uitmonding van de klier is niet zoo getroffen, dat duidelijk gezien kan worden in de teekening, hoe de centrale holte aan de oppervlakte uitmondt.

De mucosa van de kliermaag draagt, zooals ook in fig. 12. te zien is, aan hare oppervlakte talrijke uitsteeksels van allerlei vorm, meestal met een vrij spitsen top; van den top naar de basis der plooien verandert de vorm van het bedekkend epithelium; de cellen worden van lang en smal korter en breeder; echter vertoonen zij alle dezelfde structuur.

De meeste cellen van de plooien loopen naar hare basis in een stompe punt uit. De kern, langwerpig-ovaal van vorm, ligt meestal ongeveer in het midden van de cel. In het naar de oppervlakte gekeerde gedeelte der cellen vindt men een smalleren of breederen donkerblauw gekleurden zoom, zooals in fig. 16. is afgebeeld; de rest van de cel is ongelijkmatig rood gekleurd en daarin liggen vele rood gekleurde korrels en draadjes, van onregelmatige gedaante, onregelmatig verspreid.

Wanneer men van de oppervlakte der mucosa van de kliermaag af de uitmonding van een saamgestelde klier binnengaat, ziet men al in het begin daarvan plotseling naast een cel, die de bovenbeschreven structuur bezit, een cel, die een geheel anderen bouw vertoont en overeenkomt met de verder naar den kant van het centrale lumen gelegen cellen; alle plooien en de korte verzamelbuizen zijn met die cellen bekleed. Zij zijn cubisch of cilindrisch van vorm, soms ook wigvormig, met vrij duidelijke grenzen.

De kern ligt in sommige cellen aan de basis en bezit dan een een platten vorm, in andere is zij ovaal en ligt zij op eenigen afstand van de basis. Het lichaam der cellen vertoont een menigte kleurlooze korrels in een blauw gekleurd protoplasma, terwijl tusschen de kern en de basis een smalle homogene zone gelegen is (fig. 13.).

De tint van het blauwgekleurde protoplasma-netwerk is in sommige dier cellen eenigszins bleek, evenals ik dit menigmaal zag in de pyloruskliercellen van den hond.

Op den top van de plooien, die in de centrale holte van de saamgestelde klier uitsteken, zijn deze cellen wat langwerpiger van vorm, overigens vertoonen zij geen afwijking van het boven beschrevene.

Uit het bovenstaande blijkt, dat de cellen van het

naar het lumen der saamgestelde klier gekeerde gedeelte der buizen denzelfden bouw bezitten als de pylorusklierzellen van den hond en andere cellen, waarvan het vermogen om pepsine af te scheiden met zekerheid aangetoond is.

In preparaten, waarin de overgang van de korte verzamelbuizen in de buisjes van een saamgestelde klier kan worden waargenomen, ziet men hoe plotseling naast een cel van een korte verzamelbuis, een cel zich vertoont, volkomen gelijk in bouw aan de wandcellen van de zoogdieren, het begin vormend van de klierbuisjes, die één rij van naast elkaar gelegen, eivormige cellen bezitten. De kern ligt ongeveer in het midden in die cellen, het lichaam der cel bevat tal van ronde, door eosine rood gekleurde korrels. Sommige dier cellen zijn zijdelings eenigszins afgeplat en vertoonen een cylindrischen vorm.

In fig. 13. komen naast elkaar voor de twee genoemde soorten van cellen, duidelijk, in bouw verschillend, de eene overeenkomend met de pylorusklierzellen en de hoofdcellen van de zoogdieren, de andere met de wandcellen.

Hoën, (*Gallus domesticus*).

De multilobaire saamgestelde klieren bezitten een groote centrale holte, waarin de verzamelbuizen van verscheidene lobi het secreet van de buisvormige klieren uitstorten.

Het oppervlakkig epithelium van de mucosa komt geheel overeen met dat beschreven bij de duif. Het epithelium dat de korte verzamelbuizen en de plooien uitstekende in het centrale lumen van een saamgestelde klier bekleedt is, wat zijn vorm betreft, eenigszins afwijkend van dat van de duif op dezelfde plaatsen.

Reeds *Hasse* ¹⁾ heeft er op gewezen, dat die cellen bij het hoen meer cubisch van vorm, en lager zijn dan bij de duif, waar zij in een punt uitloopen.

Hetzelfde werd door mij waargenomen. De kern, ovaal of rond of meer afgeplat, ligt in het basale gedeelte van de cel. Het lichaam der cel vertoont een fraai blauw gekleurd netwerk met ronde mazen, gevuld met een homogene ongekleurde stof.

In de klierbuisjes komt, evenals bij de duif, één rij van naast elkaar gelegen, kleine, meestal ovale cellen voor, volkomen denzelfden bouw bezittende als die van de duif.

Eend (Anas domestica.)

Het oppervlakkig epithelium van de mucosa van de kliermaag bestaat uit cellen, die overeenstemmen in bouw met de beschreven cellen bij de duif. De saamgestelde klieren zijn hier lang en smal en bestaan uit één lobus, 't centrale lumen is langwerpig en loopt in de lengterichting van de klier.

De cellen, die de plooien, welke in de centrale holte uitsteken, bekleeden zijn langwerpig van vorm en smaller dan de kliercellen van de verzamelbuizen, in hare fijnere structuur komen zij echter met elkaar overeen (fig. 15.).

In de klierbuisjes komt, evenals bij de duif één rij van cellen voor, die in bouw gelijk zijn aan die in de buisvormige klieren van duif en hoen.

Het oppervlakkig epithelium van de mucosa van de kliermaag zet zich een weinig verder in de uitmonding der saamgestelde klieren voort, dan bij de duif.

Kraai (Corvus corone.)

Bij dezen vogel komt het oppervlakkig epithelium

¹⁾ Zeitschr. f. Ration. Medicin. IIIe Reihe, Bd. XXVIII, S.I. 1866.

van de kliermaag overeen met dat van de duif; ook hier bezitten die cellen aan de oppervlakte een blauw gekleurden zoom. Kleurde ik preparaten in plaats van met haematoxyline en eosine, alleen met gentiaan-violet, dan was die zoom paarsviolet gekleurd, terwijl de cellen, die de plooien om 't centrale lumen en de korte verzamelbuizen bekleeden, zoo goed als ongekleurd bleven.

Ook hier bevinden zich twee soorten van cellen in de saamgestelde klieren op overeenkomstige plaatsen als bij de duif, daarmede in bouw volkomen overeenstemmende.

In fig. 14. zijn bij den overgang van een korte verzamelbuis in een klierbuisje, de twee soorten van cellen naast elkaar afgebeeld.

Uit het bovenstaande blijkt dus, dat bij de onderzochte vogels verschillende soorten van kliercellen in de kliermaag voorkomen, dat in de saamgestelde klieren twee verschillende soorten van kliercellen aanwezig zijn, van welke de eene in haar bouw volkomen overeenkomt met de pyloruskliercellen van den hond, de andere met de wandcellen, terwijl het oppervlakkig epithelium van de mucosa uit cellen bestaat die tot de slijm bereidende gerekend kunnen worden.

Van de *Reptilien* heb ik alleen de maag van de hagedis (*Lacerta agilis*) onderzocht, in doorsneden loodrecht op de lengterichting van het fundus- en pylorusgedeelte.

De reactie van het slijmvlies van de leege maag was duidelijk zuur.

Stukjes van de maag bij 37° C in 0.2% HCl gebracht waren na zes uren geheel opgelost; dat pepsine wordt afgescheiden is dus zeker.

Nussbaum ¹⁾ onderzocht den oesophagus en de maag van *Lacerta agilis* na fixatie in osmiumzuur. Hij vond, dat in den oesophagus geen klieren aanwezig waren. Van den oesophagus af zag hij in het fundusgedeelte van de maag twee soorten van klieren elkaar opvolgen, van welke de eerste cellen met groote korrels, bruingekleurd met osmiumzuur, bezaten, de tweede twee soorten van kliercellen: cellen gedurende digestie gevuld met fijne korrels en staafjes, en slijmcellen. In het pylorusgedeelte kwamen alleen slijmcellen voor.

Oppel ²⁾ daarentegen deelt mede, dat in het fundusgedeelte van de maag van de Sauriers, lange klieren worden gevonden, die uit één soort van korrelige kliercellen bestaan, welke scherp te onderscheiden zijn van de groote heldere cellen in den hals der klieren. In het pylorusgedeelte bevinden zich, volgens hem, klieren, met slechts één soort van cellen, in bouw weinig verschillend van de genoemde halscellen der fundusklieren.

In den oesophagus heb ik geen klieren kunnen waarnemen, aan de oppervlakte komen slijmcellen voor en hoog cylindrisch trilhaarepithelium.

In den hals van de tubuleuse klieren van het fundusgedeelte van de maag bevinden zich cylindrische cellen, naar onder spits uitlopend, met een oppervlakkig gelegen, halvemaanvormigen zoom, blauw gekleurd door haematoxyline; de kern ligt in 't basale gedeelte van de cel, bezit een ovalen vorm. In het lichaam der cel, rood gekleurd door eosine, liggen hier en daar onregelmatig gevormde roode korreltjes verspreid.

In het lichaam van de fundusklieren vertoonen de cellen eene structuur, die overeenstemt met die van

¹⁾ Archiv f. mikrosk. Anat. Bd. 21. S. 296.

²⁾ l. c. S. 126.

de wandcellen van de zoogdieren, gelijk fig. 17. aan-geeft. De grenzen tusschen de naast elkaar gelegen cellen zijn hier en daar onduidelijk.

In de pylorusklieren draagt de hals cellen in bouw gelijk aan dien van den hals van de fundusklieren. In het lichaam der klier echter komt één soort van cellen voor, die, zooals ook uit fig. 18. blijkt, in bouw overeenstemmen met de pyloruskliercellen van de zoogdieren. De cellen zijn min of meer cylindrisch van vorm, de kern is plat of ovaal, aan de basis of althans in het basale gedeelte van de cel gelegen, het lichaam der cel vertoont een duidelijk samenhangend bleekblauw gekleurd netwerk met kleinere en groote ronde mazen. Dat deze cellen in hooge mate in bouw afwijken van de bovenbeschreven halscellen uit de fundusklieren behoeft geen betoog.

Het komt mij voor, dat ook bij de hagedis van de twee verschillende soorten van kliercellen in de maag voorkomende, de eene in bouw overeenstemmende met de pyloruskliercellen, de andere met de wandcellen van de zoogdieren, de eerste aansprakelijk moet worden gesteld voor de vorming van pepsine, de laatste voor die van zoutzuur.

Door toevallige omstandigheden was ik niet in de gelegenheid overlangsche doorsneden van de geheele maag te maken. Daardoor kan ik niets mededeelen over de uitgestrektheid van de streken, waarin de klieren met de eene soort en de klieren met de andere genoemde soort van cellen bekleed, voorkomen.

BESLUIT.

Op grond van mijn onderzoek meen ik mij bij de, het eerst door *Heidenhain* uitgesproken opvatting te mogen aansluiten, volgens welke, in de fundusklieren der zoogdieren, de hoofdcellen pepsine, de wandcellen zoutzuur afscheiden.

De eigenaardige bouw der hoofdcellen wordt overal teruggevonden waar pepsine afgescheiden wordt, niet alleen bij allerlei zoogdieren in den fundus van de maag, maar ook in de cellen der pylorusklieren, in die van de slokdarmklieren van den kikvorsch, evenzoo in sommige cellen van de maag bij de pad, de hagedis, de duif, de eend, de kip en de kraai.

Bij de vogels komen deze cellen slechts in gering aantal voor, geheel in overeenstemming met de geringe hoeveelheid der pepsine die bij deze dieren door de kliermaag geleverd wordt.

Waar daarentegen cellen van dezen eigenaardigen bouw in de maag ontbreken, mag òf met zekerheid — bij nog niet of pasgeboren konijn, kat, hond — of met zeer groote waarschijnlijkheid — in de maag van den kikvorsch — de vorming van pepsine ontkend worden.

Cellen die den bouw vertoonen van de wandcellen der zoogdieren komen overal voor waar zoutzuur

afgescheiden wordt, bij vogels, kikvorsch, pad, hagedis, evenzeer als in den fundus der maag bij nog niet of pasgeboren en bij volwassen zoogdieren.

Deze cellen worden echter niet gevonden in het pylorusgedeelte van de maag bij zoogdieren en in de slokdarmklieren van den kikvorsch, waar wel pepsine, maar geen zoutzuur afgescheiden wordt.

De duidelijke en met volstrekte regelmatigheid telkens terugkeerende beelden, verkregen bij het onderzoek van de kliercellen aan ver uiteenlopende diersoorten ontleend, komen mij voor een waarborg te zijn, dat de door mij bij voorkeur gebruikte methode van fixatie aan het doel beantwoord heeft en dat op de uitkomsten der kleuring met haematoxyline en eosine voor de onderscheiding van pepsine en van zoutzuur afscheidende cellen vertrouwd mag worden.

STELLINGEN.

I.

Het zoutzuur van het maagsap wordt gevormd door één bepaalde soort van cellen, de pepsine door één andere soort van cellen, in bouw duidelijk verschillend van de eerste.

II.

Het zoutzuur in de maag ontstaat waarschijnlijk uit saamgestelde eiwitverbindingen.

III.

Het indican in de urine is zekerder aan te toonen en nauwkeuriger te bepalen als indigorood, dan als indigoblauw.

IV.

Het dierlijk lichaam is niet in staat uit caseine glycogeen te vormen.

II

V.

Ter desinfectie van tuberculeuse sputa in woningen is 't gebruik van 0,1—0,3 % sublimaat in waterige oplossing onvoldoende.

VI.

Het dragen van kledingstukken met een voering is niet in overeenstemming met de eischen der hygiene.

VII.

Het ovarium is in vele gevallen gelegen in een fossa ovarica.

VIII.

Geïsoleerde samentrekking van den ring van Bandl is onwaarschijnlijk.

IX.

Hooge stand van den contractiering is niet altijd een symptoom van dreigende uterusruptuur.

X.

Tamponnade van den neus bij bloeding, volgens de condoomzalgaasmethode (volgens Struycken) is te verkiezen boven de jodoformgaas-tamponnade.

(*Tijdschr. v. Geneeskunde*, 22 Sept. 1900).

III

XI.

Bij spataderen van de onderste extremiteiten is 't noodig de vena saphena magna zoo dicht mogelijk bij de fovea ovalis af te binden.

XII.

De klieren met hoofd- en wandcellen bekleed, in den slokdarmwand van sommige menschen voorkomende, moeten niet beschouwd worden als maagklieren in den loop der ontwikkeling uit de maag verdrongen.

XIII.

De primaire oorzaak van den lichtsten vorm van het acute inflammatoire glaucoom moet extraoculair gezocht worden.

XIV.

De meening, dat een melanotische verandering van het uit bloedkleurstof ontstane pigment bij de bruine longeninduratie plaats heeft, is onjuist.

XV.

Acute miltzwelling bij vergiftigingen en acute infectieziekten berust op ophooping van beschadigde roode bloedlichaampjes.

XVII.

Morphine in eenmalige dosis heeft verhoogde maagsapsecretie ten gevolge.

XVII.

De gal van den mensch bezit waarschijnlijk bactericide stoffen.

XVIII.

De meening van Neukirch omtrent het ontstaan van den „Schallwechsel” van Wintrich is onhoudbaar.

XIX.

De symptomen van een aanval van genuïne epilepsie kunnen veroorzaakt worden door het gebruik van matige doses van monobroomkamfer.

XX.

De geleidingssnelheid is in alle deelen van motorische zenuwvezelen dezelfde.

VERKLARING DER PLATEN.

Alle figuren zijn geteekend met behulp van Abbe's teekentoestel van Zeiss, bij eene vergrooting van $1000\times$ (mikrosk. Leitz. Oc. 1. $\frac{1}{12}$ olie-imm.) behalve fig. 12, bij eene vergrooting van $105\times$ (oc. 1. obj. 3).

Alle preparaten waren gefixeerd in Formol-Müller, gehard in 92 % alcohol. Kleuring met haematoxyline en eosine.

FIG. 1. — Dwars-doorgesneden fundusklier van een hond, vier uur na voeding gedood. In een enkele hoofdcel, behalve 'n rondmazig netwerk, een homogene, donkergetinte basale zone tusschen kern en basis. In wandcellen om de kern een smalle zone waarin weinige korrels.

FIG. 2. — Overlangsche doorsnede van het lichaam van een pylorusklier van bovengenoemden hond. In sommige cellen een smalle homogene basale zone. Mazen, in grootte gelijk aan die van de hoofdcellen.

FIG. 3. — Dwars-doorgesneden fundusklier van een kat. In wandcellen de zone om de kern smaller dan bij den hond.

FIG. 4. — Overlangsche doorsnede van het lichaam van een pylorusklier van bovengenoemde kat. Smalle homogene basale zone. Kern plat of ovaal.

FIG. 5. — Dwars-doorgesneden fundusklier van een mensch.

Wandcellen eivormig aan het lumen van de klierbuis.

FIG. 6. — Dwars-doorgesneden fundusklier van een mensch.

Wandcellen wigvormig. Een wandcel met 2 kernen. Hoofdcellen cilindrisch en wigvormig.

FIG. 7. — Dwars-doorgesneden fundusklier van een koe.

In eivormige wandcellen ronde, grootere en kleinere korrels.

FIG. 8. — Dwars-doorgesneden fundusklier van een andere koe.

In één wandcel korrels gelijk in grootte als die in fig. 7. In de vier overige veel grootere, ronde, scherpbegrensde korrels. Sommige dier korrels liggen, vlak naast elkaar, schijnen een geheel te vormen.

De kernen dezer vier cellen liggen niet geheel in het vlak van doorsnede.

FIG. 9. — Hoofdc. en wandc. dicht bij den pylorus van een bruine rat (*Mus decumanus*).

FIG. 10. — Dwars-doorgesneden fundusklier van een pasgeboren kat. In hoofdc. onregelmatig verloopende streepjes, kortere en langere. Celgrenzen onduidelijk. Groote, lichtgetinte kernen. Geen rondmazig netwerk. In wandcellen ronde korrels.

FIG. 11. — Dwars-doorgesneden pylorusklier van bovengenoemde kat. Onduidelijke celgrenzen. Groote kernen. Streepjes als in hoofdc.

FIG. 12. — Overlangsche doorsnede van een saamgestelde klier van een duif; het benedengedeelte ont-

breekt. Oppervlakkig epithelium aan de vrije oppervlakte, donker van tint, maakt plotseling plaats voor heldergetint, cilindrisch epithelium in uitmonding. om de centrale holte eveneens heldergetint cyl. epith., ook te zien in dwars-doorgesneden verzamelbuizen. De korte verzamelbuizen zijn op eenige plaatsen overlangs-doorgesneden, duidelijk te zien. Van een, rechts gelegen in de teekening, ziet men den overgang in klierbuis bekleed met één rij van wandcellen. De buisvormige klieren, met wandcellen bekleed, loopen min of meer radiaal naar de centrale holte.

FIG. 13. — Schuin-doorgesneden plaats van overgang van korte verzamelbuis in buisvormige klier van bovengenoemde duif. Lichte en donker getinte cellen. In lichtgetinte 'n rondmazig netwerk. Smalle, homogene basale zone. In donkergetinte ronde korrels.

FIG. 14. — Schuine coupe door overgangsplaats van korte verzamelbuis en buisvormige klier van een saamgestelde klier van een kraai.

FIG. 15. — Idem van een eend.

FIG. 16. — Oppervlakkig cylindr. epith. van de mucosa van de kliermaag van bovengenoemde duif (fig. 12.)

FIG. 17. — Dwars-doorgesneden furdusklier van *Lacerta agilis*. Een enkele wandcel is wigvormig.

FIG. 18. — Dwars-doorgesneden pylorusklier van *Lacerta agilis*. Kleine ronde mazen. 'n Smalle homogene basale zone.

FIG. 19. — Dwars-doorgesneden klier van het cardia-gedeelte van de maag van *Bufo vulgaris*.

FIG. 20. — Dwars-doorgesneden klier uit het middengedeelte van de maag van *Bufo vulgaris*.

FIG. 21. — Dwars-doorgesneden klier uit den oesophagus van *Rana esculenta*. Celgrenzen hier en daar onduidelijk.

—

FIG. 22. — Overlangs-doorgesneden fundusklier van *Rana esculenta*. In de eerste cel, links boven, tusschen kern en lumen van de klier, kleine plekken zonder korrels.

FIG. 23. — Overlangs-doorgesneden klierbuis uit den oesophagus van *Rana esculenta*, na vier dagen vasten gedood.

Brede basale zone, in sommige cellen, homogeen, gelijkmatig van tint.

—

FIG. 1.



FIG. 2.



FIG. 3.

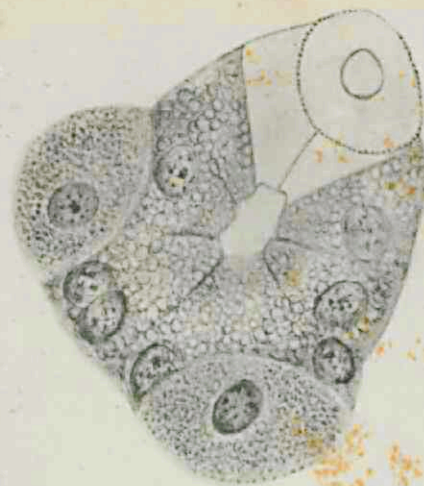


FIG. 4.



FIG. 5.



FIG. 6.



FIG. 7.

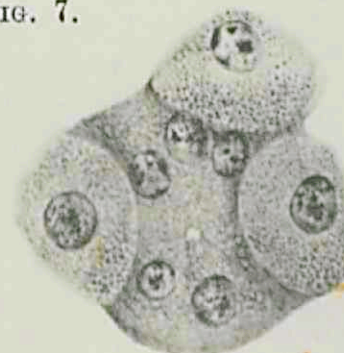


FIG. 8.

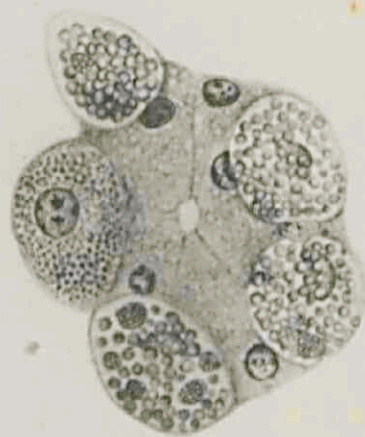


FIG. 9.



FIG. 10.



FIG. 11.



FIG. 12.

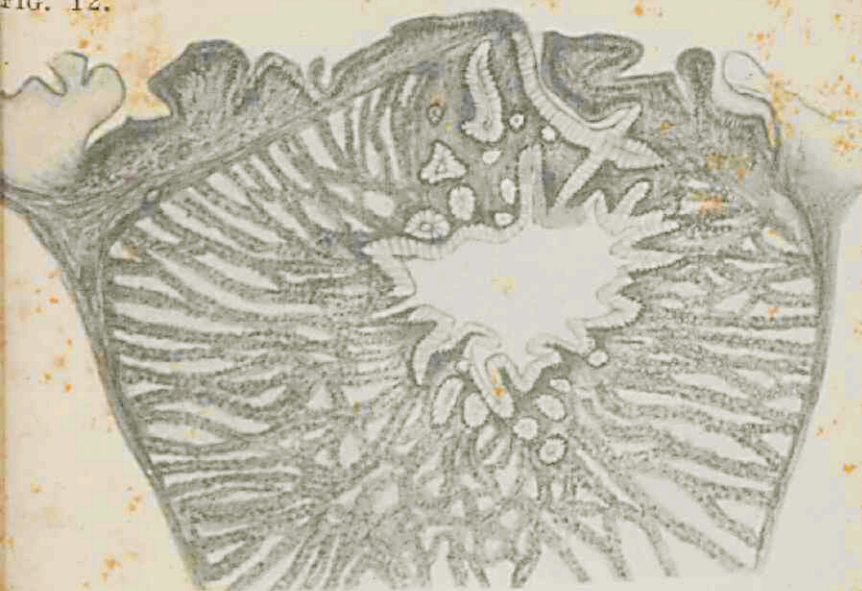


FIG. 13.

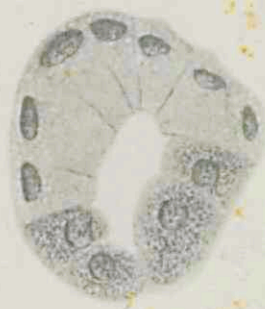


FIG. 14.



FIG. 15.

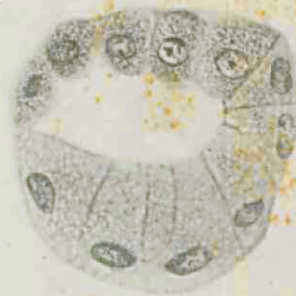


FIG. 16.

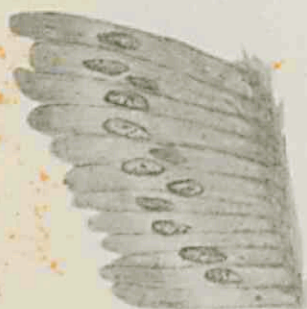


FIG. 17.



FIG. 18.

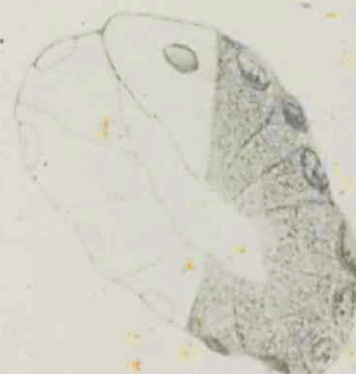


FIG. 19.

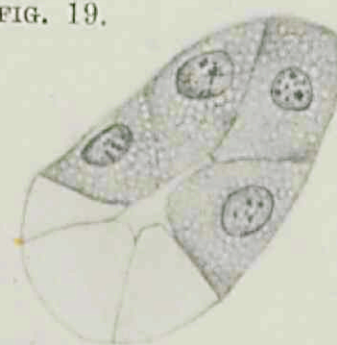


FIG. 20.



FIG. 21.

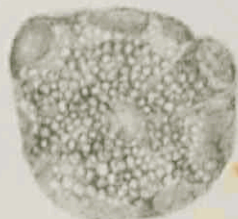


FIG. 22.

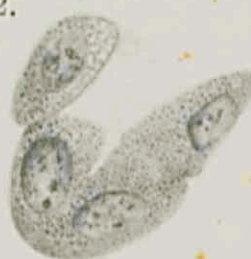


FIG. 23.

