Utrecht University Library
Partner in Science
Universiteit Utrecht

Veranderde lediging van de maag tengevolge van gezwellen die de n.n. vagi aangrijpen

https://hdl.handle.net/1874/268321

192 Med 4 juni 1910

VERANDERDE LEDIGING VAN DE MAAG TENGEVOLGE VAN GEZWELLEN DIE DE N. N. VAGI AANGRIJPEN

H. VAN WELY

A. qu.
192

VERANDERDE LEDIGING VAN DE MAAG TENGEVOLGE VAN GEZWELLEN DIE DE N. N. VAGI AANGRIJPEN

VERANDERDE LEDIGING VAN DE MAAG TENGEVOLGE VAN GEZWELLEN DIE DE N. N. VAGI AANGRIJPEN

PROEFSCHRIFT

TER VERKRIJGING VAN DEN GRAAD

VAN

DOCTOR IN DE GENEESKUNDE

AAN DE RIJKS-UNIVERSITEIT TE UTRECHT

OP GEZAG VAN DEN RECTOR MAGNIFICUS

DR. P. VAN ROMBURGH

HOOGLEERAAR 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 Dinsdag 4 Juni 1918 des namiddags te 4 uur

DOOR

HENDRIK VAN WELY

ARTS TE UTRECHT

GEBOREN TE 's-GRAVENHAGE

UNIVERSITEITS BIBLIOTHEEK * UTRECHT *

GEDRUKT BIJ J. VAN BOEKHOVEN TE UTRECHT

Aan hem die mij als mensch en
medicus steeds een voorbeeld was:
MIJN VADER.

Nog in de gelegenheid gesteld een proefschrift te bewerken, is mij dit eene welkome gelegenheid om U Hoogleeraren van de Medische en Philosophische Faculteiten der Utrechtsche Hoogeschool te danken voor de leiding, welke ik van U heb mogen ontvangen.

In het bijzonder geldt mijn dank U Hooggeleerde TALMA, *Hooggeachte Promotor.*

De wijze, waarop U mij Uw raad en hulp hebt gegeven, maakte het bestudeeren van mijn onderwerp tot eene voor mij aangename en leerzame taak.

Maar bovendien gevoel ik behoefte mijn dank te betuigen voor het vele, wat ik van U heb geleerd in de vier jaren, dat ik Uw assistent heb mogen zijn; het vertrouwen, dat U in mij stelde en de persoonlijke omgang met U zullen deze jaren in aangename herinnering bij mij doen voortleven.

Hooggeleerde WENCKEBACH, *met erkentelijkheid gedenk ik Uwe gastvrijheid, waardoor ik een nuttig wintersemester in de medische kliniek te Straatsburg heb kunnen doorbrengen.*

Waarde LICHTENBELT, *voor Uwe houding gedurende de jaren, die ik met U als assistent doorbracht, waarin gij mij nooit mijn zooveel geringere ervaring hebt doen gevoelen, maar mij steeds met raad en daad collegiaal ter zijde stond, ben ik U ten zeerste verplicht; Uwe vriendschap zal ik steeds op hoogen prijs stellen.*

Oud-assistenten en tegenwoordige assistenten van de medische kliniek, eene aangename herinnering zal mij steeds onze vriendschappelijke omgang zijn.

INHOUD.

Blz.

Inleiding 1

Litteratuuroverzicht 3

Experimenteel gedeelte 21

HOOFDSTUK I.

Over het ontstaan en voortgeleid worden van ringvormige insnoeringen 22

HOOFDSTUK II.

Over de aanleiding tot de normale maagperistaltiek 35

HOOFDSTUK III.

Zelfstandige werking van verschillende deelen van de maag 42

HOOFDSTUK IV.

Invloed van de n. n. vagi en de n. n. splanchnici op de maagbeweging 48

HOOFDSTUK V.

Invloed van de n. n. vagi en de n. n. splanchnici op den sphincter pylori 70

Klinisch gedeelte 88

Conclusies 111

INLEIDING.

In het eerste gedeelte van mijn proefschrift geef ik eene studie over de beweging van de normale maag en over den invloed van de n. n. vagi en splanchnici op deze beweging en op de werking van den sphincter pylori; dit naar aanleiding van proeven, welke ik heb verricht in samenwerking met mijne ambtgenooten LICHTENBELT en AKKERSDIJK, die eveneens met een onderzoek bezig waren.

Mijn doel was, door deze studie van de normale maag, in staat te zijn mij een beter begrip te vormen van de afwijkingen, die ik bij mijne patiënten vond, vooral bij die patiënten, die, naar ik hoop ook de belangstelling van den lezer zullen opwekken en lijdende zijn aan een gezwel, dat de maag kransvormig omgroeit en eene geheel veranderde motorische werking van die maag ten gevolge heeft.

LITTERATUUR OVERZICHT.

Bij het bestudeeren van de gewone maagbeweging en van de invloeden van n. n. vagi en splanchnici op die beweging en op de opening en sluiting van den pylorus, heb ik een dankbaar gebruik gemaakt van de onderzoekingen der physiologen.

Veel is op dit gebied gewerkt. Mannen als ENGELMANN, LANGLEY, BAYLISS, STARLING, GRÜTZNER, CANNON hebben belangrijke bijdragen geleverd; zeker mag ik niet vergeten MAGNUS te noemen, die door zijne zoo bekende onderzoekingen veel heeft bijgedragen tot het goed begrip der werking van den plexus van AUERBACH.

Ten behoeve van hen, die in deze litteratuur niet thuis zijn, moge een kort overzicht volgen van de voornaamste verhandelingen, die op dit gebied voor ons van belang zijn. Volledigheid was mij onmogelijk.

Over de uitgesneden maag.

Het eerst deden HOFMEISTER en SCHÜTZ[1]) hierover proeven. Zij hingen eene hondenmaag aan het weefsel van de kleine bocht in eene vochtige ruimte, die op eene temperatuur van 38° C. werd gehouden. De bewegingen, die zij zagen, duurden van een half tot anderhalf uur en begonnen met eene ringvormige insnoering in het maaglichaam, meer of minder dicht bij de cardia. Deze insnoering liep voort in de richting

[1]) Arch. f. Exp. path. u. pharm. Bd. XX 1886.

van den pylorus, bleef soms op eene plaats staan, om een gedeelte van een à twee centimeters over te slaan en dan weer te beginnen. Het was dus niet steeds eene ononderbroken voortloopende contractiegolf.

Zoo'n ringvormige contractie liep dan door tot ongeveer 2 c.M. vóór het begin van het pylorusgedeelte, [de later door mij te noemen ring (3)], vormde hier eene „praeantrale" insnoering, daarna contraheerde zich het eerste gedeelte van de dikke pylorusspier (sphincter antri pylori?). Door beide insnoeringen samen werd eene soort zandloopermaag gevormd; de „praeantrale ring" ging daarna verslappen, de tweede ring [dit is de later door mij te beschrijven ring (2)] werd dieper en dieper, zoodat schrijvers den indruk kregen, dat het kwam tot eene volkomen afsluiting tusschen lichaam en pylorusgedeelte. Was deze sterke ringvormige contractie van het eerste gedeelte van de sterke pylorusspier bereikt, dan volgde eene snelle samentrekking van de geheele pylorusspier, met tenslotte eene duidelijke contractie van de pylorussluitspier.

In het midden van het pylorusgedeelte bestond meestal eene insnoering als geheele ring, of alleen aan de groote bocht; deze insnoering zou beantwoorden aan eene verdikking van den spierwand van het pylorusgedeelte daar ter plaatse [dit is de later door mij te noemen ring (1)].

Verder merkten deze onderzoekers op, dat de contracties van het lichaam 3 à 4 maal zoo lang duurden, als die van het pylorusgedeelte en dat deze twee deelen van de maag, wat de contracties betrof, geheel onafhankelijk van elkaar konden werken, iets wat vaker voorkwam, wanneer de maag meer was gevuld; dan verliepen de contracties ook sneller en volgden elkaar met korter tusschenpoozen op.

Wanneer de pylorus vast voedsel bevatte, werd tenslotte nog eene derde soort beweging waargenomen, n.l. bij gesloten

sphincter pylori en open „sphincter antri" eene terugloopende contractiegolf, waardoor het vaste voedsel uit het pylorusgedeelte naar het lichaam werd teruggebracht. Door een hard lichaam in het pylorusgedeelte te brengen, konden schrijvers deze beweging opwekken.

Wat de pylorussluitspier betreft, deze werd steeds gesloten gevonden, nooit opende deze ringspier zich tijdens of na eene contractiegolf.

SICK en TEDESKO [1]) brachten de uitgesneden maag in RINGER's vloeistof. Zij zagen nooit volkomen rust; bij geringe vulling alleen geringere intensiteit der bewegingen. Werd de maag dan gevuld, zoo namen de voortloopende insnoeringen in diepte toe en volgden elkaar sneller op. Wat betreft de sluitspieren van de maag, vonden zij geen openingen en sluitingen van den sphincter cardiae, terwijl, evenals bij de proeven van HOFMEISTER en SCHÜTZ, de pylorussluitspier steeds gesloten was. Voor de werking der sluitspieren stellen SICK en TEDESKO als eisch den samenhang met het centrale zenuwstelsel. Deze schrijvers hebben echter meer gelet op de werking van het lichaam, niet wat betreft de voortloopende insnoeringen, maar wat betreft de tonus van het geheele lichaam.

Wanneer zij trachtten den druk in de geïsoleerde maag te verhoogen door het ingieten van vloeistof, bleek de druk eerst even te stijgen, maar dadelijk begon hij al weer te dalen tot de oorspronkelijke druk bereikt was: een aanpassen van den maagwand aan den inhoud zónder drukverhooging, iets wat niet plaats heeft in het doode orgaan, dus eene eigenschap is van den levenden maagwand en wel, zooals deze schrijvers aantoonden, van het lichaam en niet van het pylorusgedeelte. Zij noemen deze bijzondere uitzetting van het maaglichaam

---

[1]) Deutsches Arch. f. Klin. Med. Bnd. 92, 1908. p. 416.

zijne motorische werking, die dus, evenals de peristaltiek, mogelijk is aan het geïsoleerde orgaan.

De automatische beweging gebonden aan den plexus van AUERBACH.

R. MAGNUS[1]) toonde door zijne bekende proeven over de automatische *darm*-beweging afdoende aan, dat deze beweging afhankelijk is van de centra in den plexus van AUERBACH, waarmee de myogeene theorie dus komt te vervallen.

Deze plexus ligt hoofdzakelijk in het bindweefsel tusschen overlangsche- en ringspierlaag, maar is inniger met het eerste spierweefsel verbonden, dan met het laatste, zoodat het MAGNUS gelukte bij het scheiden van de twee lagen de overlangsche spiervezelen te verkrijgen met den plexus van AUERBACH, de ringspierlaag zonder dit zenuwweefsel. Het spierpreparaat zonder plexus van AUERBACH miste de mogelijkheid tot automatische beweging, de lengtevezelen mét dezen plexus konden urenlang eigen beweging vertoonen. MAGNUS besluit uit zijne proeven, dat de automatische *darmbewegingen* ontstaan in den AUERBACHschen plexus en de spier slechts dan tot spontane beweging in staat is, wanneer zij met dezen plexus in samenhang is. Het al of niet aanwezig zijn van den MEISSNERschen plexus heeft geen invloed op de zelfstandige bewegingen.

In het bovengenoemd artikel beschrijven SICK en TEDESKO dezelfde soort proeven met den maagwand. Ook hier bestaat dezelfde verdeeling der zenuwelementen, als in den darmwand: een fijn netwerk van zenuwvezelen met gangliëncellen in de submucosa, een grover netwerk tusschen overlangsche- en ringspierlaag.

De scheiding van deze twee spierlagen van den maagwand is veel moeilijker, dan dit het geval is bij den darmwand, maar

---

[1]) Arch. f. d. ges. Phys. CII 1904.

het is dezen onderzoekers toch gelukt van den buitensten overlangschen spierrok voldoend lange stukjes te krijgen, die microscopisch geen zenuwelementen bevatten. De preparaten, die alleen uit serosa en parallelle spiervezelen bestonden, vertoonden geen eigenbeweging; bij de preparaten, die bovendien zenuwplexus bevatten, was fraaie eigen beweging te registreeren, te weten, kleine snel verloopende contracties en bovendien duidelijke tonuswisselingen. De eigenbeweging van de maag zou dus ook, evenals bij den darm, afhankelijk zijn van de zenuwcentra in den plexus van AUERBACH. Aan deze centra schrijven SICK en TEDESKO ook toe het onderhouden van eenen bepaalden tonus.

Aanleiding tot peristaltiek.

Als aanleidingen tot peristaltiek worden genoemd het uitzetten van de maag bij voedselgebruik en het gesecerneerd worden van zoutzuur tijdens en na voedselgebruik. HOFMEISTER en SCHÜTZ, SICK en TEDESKO zagen, door vulling van de geisoleerde maag, de peristaltiek veel sterker worden.

PAGE MAY[1]) deed proeven bij honden en zag, bij uitzetting van de maag door luchtinblazing, meer contracties, die dichter bij de cardia begonnen.

AUER[2]) bestudeerde de beweging van de maag bij een konijn (de buik was niet geopend, hij nam waar door den geschoren buikwand heen). Was de maag rustig en vulde hij deze met lucht, dan zag hij dadelijk peristaltiek; werd daarna lucht verwijderd, door een catheter in den slokdarm te brengen, dan verminderde de peristaltiek dadelijk.

EDELMANN (door MAGNUS aangehaald)[3]) werkte onder leiding van PAWLOW en geeft aan, dat de normale maagbewegingen

---

[1]) Journal of physiology. Vol. XXXI 1904.
[2]) Am. journal of phys. 1907 XVIII p. 347.
[3]) Ergebn. der Physiol. 1908 VII.

afhankelijk zijn van de zoutzuursecretie; door neutralisatie van den maaginhoud zag hij stilstand van de peristaltiek. Alle prikkels, die tot eene normale maagsapsecretie voeren, zouden maagbeweging veroorzaken. Hij spreekt van „zuurbewegingen" en volgens hem treedt de mechanische prikkel voor den HCl.-prikkel geheel op den achtergrond.

CANNON[1]) zag bij zijne röntgenologische waarnemingen, door het geven van voedsel met zoutzuur, wel zeer diepe insnoeringen, maar zag ook zeer sterke peristaltiek, wanneer de maaginhoud alkalisch was.

Voor de verklaring van het ontstaan van de peristaltiek gaat CANNON[2]) uit van, wat hij zag bij den dikken darm. Hij nam evenals ELLIOTT en BARCLAY-SMITH[3]) waar, dat de peristaltische en anti-peristaltische bewegingen van dit orgaan uitgingen van eene ringvormige insnoering in den dikken darm.

Opdat deze insnoering voortloopende contracties afstuurde, moest er eene bepaalde verhouding bestaan tusschen tonus van den ring en den inwendigen druk. Werd de inwendige druk te hoog door het laten invloeien van vloeistof, dan hielden de peristaltische bewegingen op; waren er geen voortloopende contracties door te geringen druk, dan konden ze worden opgewekt door den druk te verhoogen.

Zoover ik kan nagaan is CANNON de eerste, die ook voor de maag aangeeft, *dat de peristaltische golven uitgaan van eene ringvormige insnoering*. Ter verklaring van het ontstaan van de peristaltische golf in de maag redeneert CANNON als volgt:

In de niet bewegende maag is overal dezelfde druk; de dunne spierwand van het als reservoir dienende lichaam zal meer gerekt worden, dan de dikke spierwand van het pylorus-

---

[1]) Am. journal of phys. 1907 XX.
[2]) The mechanical factors of digestion by WALTER B. CANNON 1911 p. 190.
[3]) Journal of physiol. XXXI 1904 p. 278.

gedeelte, waar de omtrek ook zooveel kleiner is. Hierdoor zal in het lichaam meer tonus van het spierweefsel bestaan, dan in het pylorusgedeelte en dus zal ook in een gedeelte van het lichaam te veel, in het pylorusgedeelte te weinig tonus zijn, om in verband met den inwendigen druk peristaltiek te geven, maar daartusschen zal zich eene plaats bevinden, waar tonus en druk zóó tot elkaar staan, dat hier de peristaltiek begint.

Door den druk in de maag te verhoogen zou de peristaltiek volgens deze opvatting meer pyloruswaarts, door hem te verlagen meer cardiawaarts moeten beginnen. CANNON zegt, dit te hebben waargenomen, in tegenstelling dus met wat PAGE MAY[1]) beschrijft en wat ik ook steeds bij mijne proeven zag.

Frequentie van de peristaltische golven.

De radheid, waarmee de golven elkaar opvolgen is volgens CANNON[2]) wisselend voor verschillende dieren en wisselend al naar den inhoud.

Bij katten zag hij 4 tot 6 golven per minuut, bij den hond 4 en bij den mensch ongeveer 3 per minuut. Wat de inhoud betreft, zag hij de meeste golven bij koolhydraatvoeding, minder golven bij eiwitvoeding en het kleinste aantal golven bij vetvoeding.

De peristaltiek gaat door, tot de maag geheel geledigd is; alleen het konijn maakt hierop eene uitzondering.

Over de voortgeleiding van de peristaltische golf.

In aansluiting aan zijne opvatting over de peristaltiek en antiperistaltiek van den ureter[3]), waarbij hij aanneemt, dat deze plaats heeft zonder medewerking van gangliëncellen en

---

[1]) l. c.

[2]) The mechanical factors of digestion p. 54.

[3]) Arch. f. d. ges. phys. Bd. II 1869.

zenuwvezelen, maar alleen door directe voortplanting van den prikkel tot contractie van spiercel op spiercel, neemt ENGELMANN ook voor de maag en de darmen (niet voor den slokdarm) de myogeene theorie van de peristaltiek in deze organen aan[1]). Het is MAGNUS[2]), die afdoende bewezen heeft, dat noch de plexus van AUERBACH, noch die van MEISSNER, aansprakelijk gesteld kunnen worden voor de voortgeleiding van de peristaltische golf. Wanneer men dus toch eene voortgeleiding langs zenuwvezelen wil aannemen, rest, volgens MAGNUS, eene derde mogelijkheid, n.l. de voortgeleiding langs het zenuwvlechtwerk, dat tusschen de spiervezelen zelf inligt. MAGNUS persoonlijk gelooft, dat de geleiding door dit zenuwnet plaats heeft, dat wij dus niet met eene myogeene voortgeleiding te maken hebben, maar bewezen is dit nog niet.

Invloed van de peristaltiek op den maaginhoud.

BEAUMONT[3]) beschreef, dat tengevolge van de maagperistaltiek een circuleeren van den inhoud langs den maagwand plaats had. Later is dit nooit bevestigd.

CANNON[4]) volgde röntgenologisch eene geslikte bismuth pastille en zag deze door eene peristaltische golf wat pyloruswaarts verplaatst worden, daarna iets teruggaan, maar ten slotte was de beweging in de richting van den pylorus grooter, dan die in de richting van de cardia. Een dooreenmengen van het voedsel in het maaglichaam zag CANNON niet. Dit werd evenmin gezien door GRÜTZNER[5]), die proefdieren verschillend gekleurd voedsel liet eten en ze daarna doodde.

---

[1]) Arch. f. d. ges. phys. Bnd. IV 1871.

[2]) Arch. f. d. ges. phys. Bnd. c. III 1904 III Mitteilung.

[3]) De Duitsche vertaling stond mij slechts ten dienste: Physiologie der Verdauung W. BEAUMONT, Leipzig 1834.

[4]) Mechanic. fact. of dig. p. 63.

[5]) Arch. f. d. ges. phys. c. VI 1905.

Hetzelfde deed CANNON[1]), die nog na 1 uur en 20 minuten in het maaglichaam de verschillende lagen zag.

CANNON en DAY[2]) toonden aan, dat de speekseldigestie in het midden van den maaginhoud doorgaat, de maagdigestie gaat volgens hen van de oppervlakte uit; hier is de spijsbrij in contact met het door den maagwand afgescheiden secreet.

O. PRYM[3]) schrijft aan de peristaltiek van het lichaam de scheiding toe tusschen vloeibaar en vast voedsel. Perifeer heeft men om de spijsmassa eenen, door maagsap vloeibaar gemaakten, mantel en dit gedeelte van den maaginhoud wordt door de peristaltiek voorwaarts geduwd; de grovere stukken ontsnappen aan deze golven en worden naar het midden van de maag verdrongen.

Al deze schrijvers zijn het er over eens, dat de ware dooreenmenging plaats heeft in het pylorusgedeelte.

Druk in de maag.

KELLING[4]) beschreef het eerst, dat door maagvulling de inwendige druk niet toeneemt, dat de maagwand zich tot op zekere hoogte aanpast aan den inhoud, terwijl een bepaalde tonus van het spierweefsel blijft bestaan.

Zooals boven reeds gezegd is, vonden SICK en TEDESKO hetzelfde bij de geïsoleerde maag in RINGER's vloeistof en noemen zij dit de motorische functie van het maaglichaam, terwijl zij deze eigenaardige uitzetting toeschrijven aan de centra van den AUERBACHschen plexus.

Hoe deze uitzetting van den maagwand plaats heeft, is nog niet met zekerheid vastgesteld. GRÜTZNER[5]) wijst op het ver-

---

[1]) Am. journal of phys. 1898.
[2]) Am. journ. of phys. IX 1903.
[3]) Münch. med. W. schr. 1908 N°. 2.
[4]) Zeitschr. f. Biol. Bnd. 44. 1903.
[5]) Ergebn. d. Phys. III Jahrg. II Abt. 1904.

schil in dikte van den wand der gevulde en ongevulde kikkermaag, de eerste kan uit enkele concentrische spierlagen bestaan, de laatste uit wel het vijfvoud. GRÜTZNER moet dan wel als verklaring een langs elkaar schuiven van de spiervezelen aannemen; daarnaast, maar voor de uitzetting van minder belang, komt dan nog een uitrekken der spiervezelen zelf.

Ook andere onderzoekers hebben steeds eenen constanten druk in het maaglichaam gevonden, eenen druk, die niet verandert door peristaltische golven in dit gedeelte.

MORITZ[1]) deed proeven op zichzelf, door in zijne maag eene nauwe sonde te brengen, aan het eind waarvan een condoom was bevestigd. Inbrengen van matige hoeveelheden vloeistof of lucht veroorzaakten geen of snel voorbijgaande drukverhooging. Lag het condoom in het cardiagedeelte, dan nam hij geen drukverandering waar door maagbeweging; zoo duurde eene proef na voedselgebruik 4 uur, op het eind van de proef was de maag leeg en MORITZ besluit:

„Es hatte die völlige Entleerung der aufgenommenen Nahrung stattgefunden, ohne dass in dem Fundusteile des Magens nennenswerte aktive Drucksteigerungen erfolgt wären".

In het pylorusgedeelte werden echter, tengevolge van de peristaltiek, aanzienlijke drukverhoogingen waargenomen; zoo vond MORITZ weer bij zich zelf eene verhooging van den bestaanden druk met 50 c.M. water. Hij registreerde bij zichzelf pylorusdeel en fundusdeel tegelijk, door twee sondes door den slokdarm te brengen en vond „ausgesprochene, zum Teil sehr starke Drucksteigerungen im Antrum, während im Fundus alles in Ruhe blieb".

v. PFUNGEN[2]) deed proeven bij patiënten met gastrostomie

---

[1]) Zeitschr. f. Biol. Bnd. XXXII 1895.

[2]) Centr. bl. f. phys. 1887.

en vond, wanneer de ballon vlak voor den pylorus lag, tot 162 c.M. waterdruk; lag de ballon 1 c.M. meer naar links slechts 37 à 47 c.M.

Over het bestaan van eenen sphincter antri pylori.

Om het verschil in den gevonden druk van maaglichaam en pylorusdeel te verklaren, wordt door vele schrijvers een sphincter antri pylori aangenomen.

BEAUMONT[1]) beschrijft naar aanleiding van zijne bekende waarnemingen bij den jager ALEXIS ST. MARTIN, dat de voortloopende golf in het lichaam gaat tot het begin van het pylorusgedeelte, waarna hier eene sterke samentrekking plaats heeft, tot sluiting van het lumen toe, „und indem es sich über die Nahrungsmittel, die nun in der pylorusgegend enthalten sind, schliesst, ist deren Zurücktritt verhindert". De spieren van het pylorusdeel zouden zich nu om de aanwezige massa samentrekken en een gedeelte naar het duodenum drukken. BEAUMONT bracht bij zijne proeven eenen thermometer in, waarmee hij als het ware sondeerde. Op eene andere plaats beschrijft hij eene zeer sterke samentrekking van het begin van het pylorusgedeelte, wanneer hij dit gedeelte maar even met den thermometer aanraakte. (Dezelfde prikkel tot contractie, die BEAUMONT met zijn thermometer uitoefende, kan MORITZ met zijne sonde hebben veroorzaakt). Deze geheele afsluiting door sterke contractie van het eerste deel van den spierwand van het pylorusgedeelte beschrijven, zooals wij reeds hebben aangegeven, HOFMEISTER en SCHÜTZ bij de uitgesneden maag; ook AUER[2]), een van de latere schrijvers, neemt, naar aanleiding van zijne proeven op konijnen, een halthouden van de peristaltiek bij het begin van het pylorusgedeelte aan,

---

[1]) Physiologie der Verdauung p. 78.

[2]) Am. journal of phys. XVIII 1907 p. 347.

dan geheele afsluiting op deze plaats, gevolgd door algeheele samentrekking van het pylorusdeel.

CANNON[1]) heeft wel eene afsluitende contractie gezien tusschen lichaam en pylorusdeel, wanneer hij het proefdier mosterd in de maag bracht; ook MAGNUS[2]) zag dikwijls bij zijne röntgenologische onderzoekingen zoo'n geheele afsluiting, wanneer hij de dieren (katten) met gekruide spijzen voedde.

Bekend zijn de belangrijke proeven van MAGNUS over de stoppende werking van morfine[3]); hij zag bij katten, na subcutane injectie van 20 tot 40 mgr. morfine, eene volkomen afsluiting van den „sphincter antri pylori", waardoor het voedsel soms wel gedurende 8 uren in het maaglichaam bleef.

Bij geheel normale digestie zagen echter noch MAGNUS, noch CANNON eene afsluiting door dezen „sphincter" en duidelijk was ook, dat de peristaltische golven doorgingen tot het duodenum toe, om eerst bij den overgang van de maag op het duodenum op te houden. Hetzelfde beschrijven KÄSTLE, RIEDER en ROSENTHAL[4]), die momentopnamen maakten bij menschen.

In het reeds genoemde artikel van SICK en TEDESKO wordt op p. 435 nog vermeld, dat een der schrijvers na eene gastrostomie eenen cystoscoop door deze opening in de maag bracht en het pylorusgedeelte kon bekijken. Hij zag wel vernauwingen van den „sphincter antri" optreden, echter nooit volkomen sluiting.

Werking van den sphincter cardiae.

Volgens MIKULICZ[5]), die met den gastroscoop de werking van oesophagus en sphincter cardiae bestudeerde, is de band van circulair spierweefsel, op de grens van slokdarm en maag,

1) Am. journ. of phys. 1898 I.
2) Ergebn. der Phys. VII 1908.
3) Die stopfende Wirkung des Morphins, II Mitt. Arch. f. d. ges. Phys. CXXII 1908.
4) Münch. med. W. Schr. LVI 1909 en Arch. Röntgen Ray XV 1910.
5) Mitteil. aus den Grenzgeb. XII 1903 p. 59.

gewoonlijk gesloten. Het aanwezig zijn van voedsel in het onderste deel van den slokdarm opent reflectorisch deze sluitspier.

Volgens KRONECKER en MELTZER[1]) treedt, na herhaald achter elkaar slikken, eene verslapping van de sluitspier op en men krijgt eerst na den laatsten slok eene sluiting.

Zooals CANNON[2]) röntgenologisch zag is de sphincter cardiae na het gebruik van voedsel niet steeds volkomen gesloten, maar heeft er wisseling van tonus plaats, waardoor telkens inhoud van uit de maag in den slokdarm komt, welke inhoud dan weer door eene peristaltische golf naar de maag wordt teruggebracht. Afdoende sluiting heeft eerst plaats, wanneer in de maag voldoende zoutzuur is gevormd. Volgens CANNON heeft, wanneer zoutzuur in de maag is, eene reflectorische sluiting van den sphincter cardiae plaats. Hij meent, dat dit een locale reflex is, want zag hem ook optreden, wanneer bij een kat te voren de vagi waren doorgesneden.

De tonus van deze sluitspier is dan verder groot genoeg, om het voedsel uit de maag tegen te houden; zoo vond KELLING[3]) dat terugvloeien van maaginhoud in den slokdarm eerst plaats had, wanneer de druk in de maag tot 25 c.M. water werd verhoogd.

Werking van den sphincter pylori.

CANNON[4]) zag den sphincter pylori zich geheel onafhankelijk van de peristaltiek in het pylorusgedeelte openen. Deze peristaltiek ging voortdurend en regelmatig door, tot de maag leeg was, terwijl het openen van den sphincter geheel onregelmatig plaats had.

---

[1]) Arch. f. Phys. 1883.
[2]) Mechan. factors of diqest. p. 36 en volgende.
[3]) Arch. f. klin. Chir. LXIV, 1901.
[4]) Am. journal of phys. XX 1907—1908.

De verslapping van den sphincter pylori schrijft hij toe aan het aanwezig zijn van zoutzuur in het pylorusgedeelte. Ten eerste bewijst hij dit uit de meer of minder snelle passage van voedingsstoffen, die weinig of veel zoutzuur binden. Zoo zag hij koolhydraten, die zoutzuur niet binden, sneller doorgaan dan eiwitten, die wel het eerstgevormde zoutzuur binden. Menging van voedsel met $NaHCO_3$, waardoor HCl werd gebonden, deed de ontlediging van de maag langer duren.

Ten tweede kon CANNON waarnemen, door eene antrumfistel aan te leggen, dat het verschijnen van zoutzuur in het antrum de ontlediging even voorafgaat en ten derde kon hij de pylorus direct tot opening brengen, door wat zoutzuur door deze fistel in het antrum te spuiten.

Volgens CANNON zou deze zoutzuurreflex een plaatselijke reflex zijn, daar hij dit laatste ook meent te hebben gezien aan de uitgesneden maag.

BOLDIREFF[1]) beschrijft een opengaan van den pylorus en doorlaten van darminhoud naar de maag, na lang vasten, bij het aanwezig zijn van veel zuur in de maag en wanneer veel vet in de maag is.

Wat het sluiten van den pylorus betreft, vond TOBLER[2]), dat door snel opblazen van een ballon in het duodenum de pylorus zich sloot. Als oorzaak van de pylorussluiting kan het uitzetten van den duodenumwand door voedselmassa niet in aanmerking komen, daar het duodenum door voedsel nooit zóó sterk wordt opgevuld.

Van meer belang als aanleiding tot pylorussluiting is het aanwezig zijn van zoutzuur in het duodenum. HIRSCH[3]) was de eerste, die de langzame ontlediging van anorganische zuren toeschreef aan de prikkeling van het duodenumslijmvlies

---

[1]) Centralbl. f. Phys. XVIII 1904.
[2]) Zeitschr. f. phys. Chemie. XLV 1905.
[3]) Centr. Bl. f. kl. Med. XIV 1893.

door dat zuur. Onder PAWLOW's leiding werd door eene duodenumfistel zuur in den twaalfvingerigen darm gebracht, waarop pylorussluiting volgde.

TOBLER[1]) nam eveneens waar, dat zoutzuur, in het duodenum gebracht, den pylorus sluit en dat deze chemoreflex werkzamer is, dan de mechanische reflex (uitzetting van het duodenum door inhoud).

Naast de zure reactie in het duodenum is het aanwezig zijn van vet op deze plaats eveneens eene reden tot pylorussluiting, zooals PAWLOW aantoonde. Hij bracht in het duodenum eerst 50 cc. water later 50 cc. olie en in de maag beide malen 200 cc. water. In het eerste geval vond hij na ¼ uur nog 180 cc. water in de maag, in het tweede geval slechts 20 cc. Een derde factor, die bijdraagt tot sluiting van den sphincter pylori, is het aanwezig zijn van grove bestanddeelen in het pylorusgedeelte.

Zooals reeds gezegd, namen HOFMEISTER en SCHÜTZ, wanneer dit het geval was, bij *gesloten sphincter pylori* en open sphincter antri pylori eene terugloopende golf waar.

CANNON[2]) heeft bij zijne röntgenproeven gezien, dat de pylorus zich sloot voor vaste bestanddeelen en deze terug werden gewerkt naar het maaglichaam toe.

Invloed van n. n. vagi en n. n. splanchnici op de maagbeweging en op den sphincter pylori.

OSER[3]) vond, dat de vagus den pylorusring vernauwt en de splanchnicus deze verwijdt; bovendien beschrijft hij, dat vagusprikkeling den maagdruk doet stijgen en splanchnicusprikkeling eene verwijding van de maag geeft.

Behalve motorische vezelen neemt hij in den vagus ook,

[1]) Zeitschr. f. phys. Chemie. XLV 1905.
[2]) Mechan. fact. of dig. p. 69.
[3]) Zeitschr. f. klin. Med. XX, 1892, p. 285.

hoewel minder overwegend, remmende vezelen aan en in de splanchnici hoofdzakelijk remmende, maar toch ook nog motorische vezelen.

Eene remmende werking van de vagi werd ook gevonden door LANGLEY[1]), die aantoonde, dat deze zenuwen eenen openenden invloed hebben op den sphincter cardiae. Door OPENCHOWSKI[2]) werd een „nervus dilatator cardiae" beschreven, die vezelen krijgt uit beide vagi en van af het laatste vierde gedeelte van den slokdarm afzonderlijk loopt. Door vagusprikkeling kon LANGLEY eene opening van den sphincter cardiae verkrijgen en hij heeft verder opgemerkt, dat de maag zeer snel leegloopt bij herhaalde vagusprikkeling.

DOBBERT[3]) vond bij prikkeling van de vagi alleen pylorus-contractie en hij besluit uit zijne proeven over splanchnicus-prikkeling, dat in de splanchnici remmende vezelen loopen.

PAGE MAY[4]) meent, dat vagusprikkeling eerst eenige remming geeft der beweging en minder tonus, daarna zeer sterke contracties; de linker vagus zou volgens hem meer invloed hebben op de maag dan de rechter. Voor de splanchnici *ontkent* PAGE MAY iedere werking op de maag, hij meent dat deze zenuwen noch motorischen noch remmenden invloed hebben op dit orgaan.

Alle andere onderzoekers schrijven echter aan de splanchnici remmende werking toe, zoo bijvoorbeeld MORAT[5]). Door prikkeling van het perifere eind van den doorgesneden vagus kreeg MORAT vermeerderden tonus en sterkere contracties; door prikkeling van het perifere eind van den doorgesneden splanchnicus nam hij steeds verminderden tonus waar en vermindering der contracties.

---

[1]) Journal of phys. XXIII, 1898.
[2]) Centr. bl. f. Phys. III, 1889.
[3]) Diss. DORPAT, 1886.
[4]) Br. med. journal II, 1902, p. 779 *en* journal of phys. XXXI, 1904.
[5]) Arch. de phys. norm. et path. XXV 1893.

MORAT merkte nog eene eigenaardige bijzonderheid op, n.l. dat prikkeling van de centrale vagusstomp remmend werkte. Deze reflex moet volgens hem door den anderen vagus gaan, want wordt ook de tweede vagus doorgesneden, dan heeft deze remming niet meer plaats, hoewel de splanchnici intact zijn.

De invloed van vagusprikkeling op de maagbeweging is vooral nagegaan door VAN BRAAM HOUCKGEEST[1]), die proefdieren in een zoutwaterbad onderzocht. Hij wees op het veel duidelijker motorische effect van vagusprikkeling, wanneer de splanchnici eerst waren doorgesneden. Hij vat verder de splanchnici ook op als remmende zenuwen voor de maagbeweging. In zijne tweede publicatie[2]) verdedigt hij zijne opvatting, dat deze remmende werking niet komt door de verlamming der bloedvaten na splanchnicotomie, waardoor hyperaemie ontstaat. Deze zelfde opvatting is later op nog betere gronden verdedigd door BAYLISS en STARLING[3]) (zie hierover blz. 68.)

Hoe de maag werkt, wanneer vagi of splanchnici óf vagi en splanchnici zijn doorgesneden is nagegaan door AUER[4]). Hij deed zijne proeven bij konijnen en registreerde de maagbeweging door den buikwand heen. Na doorsnijding van alle vagusvezelen onder het middenrif, zag hij de peristaltiek na 2 of 3 uur eerst onregelmatig, daarna regelmatiger terugkomen en na 1 of 2 dagen was de beweging weer normaal. De bekende remming der maagbeweging door nijd van het proefdier bleef bestaan.

Werden beide splanchnici doorgesneden, dan nam AUER ongeveer na 30 minuten de eerste zwakke rhythmische con-

---

[1]) Arch. f. d. ges. Phys. VI 1872, p. 266.
[2]) Arch. f. d. ges. Phys. VIII 1874. p. 163.
[3]) Journal of phys. XXIV, 1899, p. 99.
[4]) Am. journ. of phys. XXV, 1910, p. 334.

tracties waar, normale peristaltiek zag hij weer na 1 of 2 dagen. Door nijd werd de beweging thans niet meer geremd. Na deze operatie stierven 50 % van de proefdieren. Beter werd verdragen, wanneer zoowel de vagi als de splanchnici werden doorgesneden; ook 30 minuten na deze operatie werd de eerste beweging waargenomen en na 1 of 2 dagen zag AUER weer normale peristaltiek.

CANNON[1]) heeft dergelijke proeven gedaan; ging, na de doorsnijding van zenuwen, röntgenologisch na, hoe de maagbeweging en de maagontlediging waren (alles bij katten).

Na doorsnijding van beide vagi was het eerste gevolg afwezigheid van de peristaltiek, maar daarna kwamen de golven in normaal rhythme terug, echter zeer zwak; na dagen hadden de golven weer hunne gewone kracht.

Doorsnijding der beide splanchnici deed de peristaltiek niet veranderen, de peristaltische golven gingen op normale wijze door, zoolang als er voedsel in de maag was.

Nadat beide vagi en beide splanchnici waren doorgesneden, hielden de golven hetzelfde rhythme en waren zij dadelijk even diep als vóór de operatie, in tegenstelling met het gevolg, wanneer alleen beiderzijdsche vagotomie was verricht.

De ontlediging van de maag veranderde niet door beide splanchnici te doorsnijden, wel door beide vagi te doorsnijden, dan had de ontlediging de eerste dagen veel langzamer plaats, maar daarna kwam de vroegere ontledigingssnelheid terug.

---

[1]) Am. journ. of phys. XVII 1906, p. 429.

EXPERIMENTEEL GEDEELTE.

De meeste waarnemingen heb ik gedaan bij konijnen, hetzij na laparotomie in het zoutbad, hetzij eenvoudig door den geschoren buikwand heen.

Zooals in mijne inleiding gezegd werd, verrichtte ik de proeven meestal in samenwerking met mijne mede-assistenten LICHTENBELT en AKKERSDIJK; hierdoor kon hetzelfde proefdier voor verschillende doeleinden dienst doen.

De hulp en de critiek, die mij door deze samenwerking steeds ten dienste stonden, kan ik niet genoeg waardeeren.

Het spreekt vanzelf, dat de proefdieren eene uitmuntende verzorging hadden; bij de operaties werden zij zoo mogelijk óf verdoofd door intraveneuse injectie van een chloraalhydraat-morfine-mengsel, óf onder algemeene narcose gebracht door aetherinademing.

HOOFDSTUK I.

OVER HET ONTSTAAN EN VOORTGELEID WORDEN VAN RINGVORMIGE INSNOERINGEN.

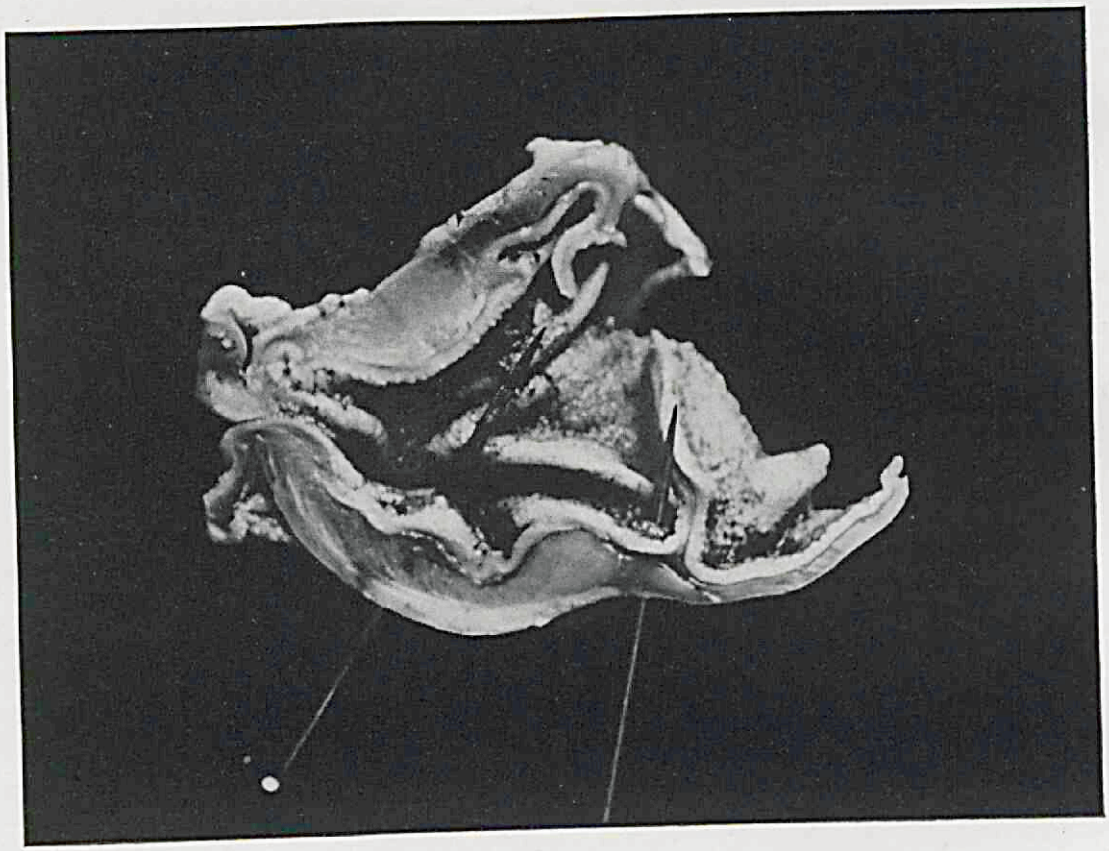
Wie de levende maag beschouwt, wordt getroffen door de ringen, die meestal in den wand worden waargenomen. Zij omgeven meer of minder de geheele maag, dikwijls zijn zij slechts aan het gedeelte bij de kleine bocht te zien. Zij loopen van kleine bocht naar groote bocht, zoowat loodrecht op de lengte-as der maag.

De ringen blijven wel eens geruimen tijd even diep, dikwijls worden zij evenwel dieper of minder diep.

Het toenemen in aantal en het wisselen in diepte der ringen zijn teekenen van de werkzaamheid van den spierrok der maag, welke gepaard kunnen gaan met andere dergelijke teekenen als: 1°. voortloopende samentrekkingen, door mij niet anders gezien, dan van een hooger naar een lager deel der maag gericht; 2°. verhooging van de algemeene spanning van den spierrok, met vernauwing van de geheele maag, den „darmvorm" gepaard; 3°. toeneming van spanning tot een gedeelte van de maag beperkt.

In de maag van het volwassen of nagenoeg volwassen konijn, waartoe mijne waarneming der ringen haast beperkt was, zijn heel gewoon drie ringen, die ik zal aanduiden met (1), (2) en (3). Ring (1) pleegt ongeveer 1 c.M. van den overgang van maag op duodenum verwijderd te zijn, ring (2) bevindt

FIG. 1.

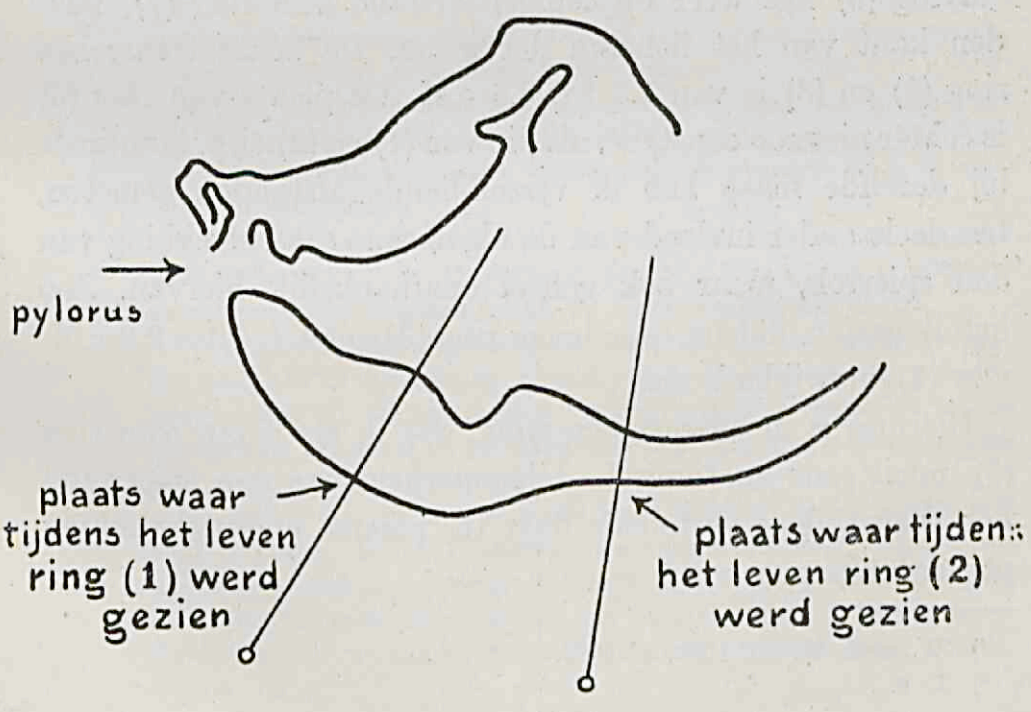


Voor verklaring zie men het nevenstaande schema.

zich ongeveer 2 c.M. van den pylorus verwijderd. Wanneer men op de plaats van deze ringen naalden insteekt (zie fig. 1) en den maagwand later loodrecht doorsnijdt, blijkt dat (1) zich steeds daar bevindt, waar eene verdikking is van den maagwand. Die verdikking bestaat vooral uit loodrecht op de lengte-as, om de maagholte loopende spiervezelen binnen de lengtevezelen, zij neemt vanaf den pylorus eerst toe, daarna af: aan het dikste gedeelte beantwoordt ring (1).

Beschouwen wij de overlangsche, loodrecht op den maagwand aangebrachte, doorsnede verder cardiawaarts, dan zien wij, dat de circulaire spierrok eerst minder dik wordt, daarna weer veel dikker, om vrij snel in den dunnen spierwand van het maaglichaam over te gaan.

Juist bij dezen overgang wordt ring (2) gevonden, wat dus overeenkomt met de plaats, waar wij het begin van het antrum pylori aannemen. (Deze beschrijving wordt geïllustreerd door fig. 1).



Werkt dit eerste, dikke, spiergedeelte van het antrum, als sphincter antri pylori? Bij mijne proeven zag ik nooit iets, dat voor zulk eene werking pleitte, de peristaltische golven zetten zich steeds regelmatig voort over deze plaats heen in de richting van den pylorus. Een geheel sluiten van dezen spierring en daarna algeheel samentrekken *van het geheele pylorusgedeelte als slot van de beweging*, zooals aangegeven door HOFMEISTER en SCHÜTZ, AUER en MORITZ, zag ik bij de normale maag niet.

Toch kan onder abnormale omstandigheden wel eene geheele afsluiting waargenomen worden zooals uit proeven van KAUFMANN (prikkeling der vagi)[1]) en van MAGNUS (na morfine injectie)[2]) is gebleken.

Zelf heb ik eene waarneming kunnen doen, die mij belangrijk genoeg toeschijnt, om haar even in het kort mede te deelen.

Bij een hond had ik met collega LICHTENBELT eene fistel in het maaglichaam aangelegd. Door eenen cystoscoop in te brengen, konden wij de beweging van de maag bestudeeren en zagen, zooals wij meenden, de rhythmische opening en geheele sluiting van den sphincter pylori. Door eene lichte verwonding markeerden wij de plaats, die wij zagen sluiten en tot onze groote verwondering bleek bij het postmortaal onderzoek, dat wij den sphincter antri pylori zoo stevig hadden zien sluiten. Ik moet hier echter bijvoegen, dat wij dezen hond 50 m.gr. morfine subcutaan hadden gegeven, om een rustig onderzoek mogelijk te maken.

Eene, langen tijd blijvende, afsluiting, zooals MAGNUS dit röntgenologisch zag, hadden wij dus hier niet.

Ring (3) ligt weer op eenigen afstand van ring (2), naar den kant van het lichaam der maag. De afstand tusschen ring (2) en (3) is van 1.5 tot 3.5 c.M. De plaats van ring (3) is echter niet zoo constant, als die van (1) en (2) zijn, tenminste bij dezelfde maag heb ik verschillende afstanden gemeten, ten deele onder invloed van de algemeene samentrekking van den spierrok, maar ook geheel onafhankelijk hiervan. Zoo heb ik gezien, dat bij eene maag ring (3) eerst 2, later 2.8 c.M. van (2) verwijderd was.

Hiermee is in overeenstemming, dat ik als plaats van ring (3) nooit eene anatomische bijzonderheid van den spierwand heb gezien, deze vertoonde daar ter plaatse nooit verdikking of verdunning.

---

[1]) W. med. W. 55, 1905, p. 1582.

[2]) l. c.

Het behoeft wel geen betoog, dat bij het bepalen van den onderlingen afstand der ringen geene nauwkeurige meting mogelijk was. Ik heb steeds zoowat op het midden van de voorvlakte der maag gemeten, met de spanning van den spierrok kon ik in ieder geval slechts zeer in het algemeen rekening houden.

Dikwijls werden er meer ringen gezien dan de opgenoemde drie. Zoo zag ik soms tusschen (2) en (3) eenen ring, maar meer kwam voor, dat cardiawaarts van (3) ringen ontstonden, bijvoorbeeld op afstanden van 2 en 3 c.M. van ring (3). Ook deze ringen zijn niet aan eene vaste plaats gebonden, want gedurende de proef nam ik soms verschillende afstanden waar en ook bij deze ringen geldt, wat voor ring (3) is gezegd, dat in den bouw van den spierwand geen aanleiding werd gevonden, tot het aanwezig zijn van deze ringen.

5 Juli 1917. waren bij een konijn de halsvagi afgebonden en doorgesneden, waarna het dier in het bad met physiologisch water (± 37° C.) was gebracht.

Bij prikkeling van de perifere stomp van den linker halsvagus met den faradischen stroom werden (2) en (1) diep, zonder dat er eene voortloopende beweging in de maag te zien was.

Bij eene volgende prikkeling kwamen er twee ringen bij, cardiawaarts van (3), terwijl (3) (2) en (1) dieper werden, zoodat er dus 5 duidelijke ringen waren; van deze gingen voortloopende bewegingen uit in de richting van den pylorus.

Daarna werd de vagustak vóór het benedeneinde van den slokdarm afgebonden: (3), (2) en (1) werden dieper, óf in hun geheel, óf alleen in de nabijheid van de kleine bocht. Zij bleven eenigen tijd diep.

Op prikkeling met den faradischen stroom van het pylorusgedeelte der maag aan de kleine bocht, vormden zich vele ringen in dat gedeelte, later werden (3), (2) en (1) dieper, terwijl van deze ringen uit, zooals zoo dikwijls het geval is, voortloopende bewegingen pyloruswaarts gingen; de ringen bleven bestaan.

Prikkeling van (3) aan de groote bocht deed (3) dieper worden, (3) bleef lang diep, (2) en (1) werden voor korten tijd diep.

Prikkeling van (2) aan de groote bocht deed (2) dieper worden, er ging eene voortloopende beweging van uit naar (1), die ook dieper werd. Prikkeling van (1) aan de groote bocht deed (2) éérst dieper worden, daarna (1).

Het bleek in deze proef, dat na en door prikkeling van de n. n. vagi, zoowel aan den hals als vóór het benedeneinde van den slokdarm, de bestaande ringen dieper werden en dikwijls lang diep bleven, in hun geheel of alleen dicht bij de kleine bocht, en dat nieuwe ringen ontstonden.

Voortloopende bewegingen gingen daarbij dikwijls uit van de ringen, die door de vagusprikkeling ontstaan waren of dieper waren geworden.

Vagusprikkeling doet stellig én de ringen dieper worden of ontstaan én kan voortloopende beweging opwekken. Deze voortloopende bewegingen zag ik *steeds* uitgaan van een der ringen, die daarbij kan blijven of verdwijnen.

Men vraagt zich daarbij af, welke de werking van zulk eenen ring is. Is de ring een punt van uitgang van prikkels tot beweging voor lager liggende spiervezelen en worden die prikkels in den ring gevormd? Hoe is het dan te verklaren, dat zoo dikwijls duidelijk op prikkeling van de n. n. vagi zoowel de vorming of de verdieping der ringen als de daar beginnende voortloopende bewegingen volgen?

Worden misschien in de buurt der ringen lagere uitgangspunten van beweging gevonden, die tot het zenuwstelsel behooren? Uitgangspunten, die én de ringen dieper maken of doen ontstaan én de voortloopende bewegingen opwekken! Ik hoop later afdoende gronden voor het staande houden dezer voorstelling te zullen kunnen aanvoeren, en meen stellig deze te moeten aannemen. Zoo deze voorstelling niet houdbaar ware, zou men moeten komen tot de „myogeene" theorie. Deze theorie zou hierop neerkomen, dat door de neerdalende zenuwgolven van de vagi, in de spiervezelen, welke de ringen vormen, in eene stof van, zooals bijna steeds, onbekende samenstelling, zich eene spanning ontwikkelt, welke nieuwe afstroomende golven kan doen ontstaan. Deze golven zouden dan, langs den eenen of anderen weg, andere spiervezelen

zonder tusschenkomst van zenuwvezelen moeten bereiken, waarin een overeenkomstig proces aanleiding zou kunnen geven tot het ontstaan van samentrekking in andere spiervezelen.

Dit nu is een van de belangrijkste punten van de physiologie van de maag, de vraag n.l. of hare spiervezelen of misschien bepaalde van hare spiervezelen, behalve tot samentrekking onder invloed van zenuwgolven, ook nog tot eigen vorming van zich voortplantende prikkels tot beweging in staat zijn.

De kennis van de ringen in den spierrok der maag, ik herhaal het, is hiervoor van het grootste gewicht.

Zooals reeds gezegd volgde in de proef van *5 Juli 1917* op faradische prikkeling van ring (3) aan de groote bocht een, voor langen tijd, diep worden van dezen ring zelf en daarna, een, voor korten tijd, diep worden van (1) en (2), zoodat hier dus het ontstaan van eene voortloopende bewegingsoorzaak als gevolg van prikkeling aan de groote bocht moet worden aangenomen. Op deze waarneming zal ik later terugkomen, thans verwijs ik bijvoorbeeld naar de proef van *14 Sept. 1917*. De buikholte wordt hier in het keukenzoutbad geopend, er worden in den maagwand weer drie ringen gezien, achtereenvolgens 1.2, 2.5 en 4 c.M. van den pylorus af. De groote bocht wordt bij (3), die om de heele maag heenloopt, met den faradischen stroom geprikkeld. De uitkomst is, dat (3) diep wordt en dat zich verder over den maagwand geen andere samentrekking vertoont. Ditzelfde wordt herhaaldelijk waargenomen en wil zeggen, dat in deze gevallen op de prikkeling slechts samentrekking van de onmiddellijk getroffen spiervezelen volgt. Men zou in dit geval kunnen zeggen, dat er bijzondere omstandigheden zijn, die maken, dat op de prikkeling van de spiervezelen in (3) geen prikkeling van andere spiervezelen volgt, ofschoon in beginsel de mogelijkheid daartoe wel bestaat.

De juistheid dezer tegenwerping moet erkend worden.

Bij dezelfde proef van *14 September* volgde soms na prikkeling van (3) aan de groote bocht geen samentrekking van geheele (3), maar slechts van het gedeelte in de buurt van de prikkelingsplaats.

Deze uitkomst bewijst, dat samentrekking van een gedeelte van den spierring mogelijk is, zonder dat zij verschijnt in de andere gedeelten der zelfde of in andere spiervezelen.

De beide laatste waarnemingen leeren, dat de spiervezelen in eenen toestand kunnen verkeeren, waarin zij slechts vertoonen prikkelbaarheid en samentrekking, zonder dat er iets blijkt van vorming van prikkels, die, voortgeleid, andere spiervezelen tot samentrekking kunnen brengen. Nooit heb ik een feit waargenomen, waardoor het bestaan van het laatste vermogen in de spiervezelen waarschijnlijk werd.

In den laatst ontwikkelden zin spreken waarnemingen gedaan in de proef van *11 Juni 1917*.

> Druppeltjes van eene 5‰ oplossing van zoutzuur worden op het buikvlies van de voorvlakte van de maag gebracht, of door eene opening op die plaats in het buikvlies, onmiddellijk op de spiervezelen. In beide gevallen wordt óf slechts eene samentrekking waargenomen op de plaats waar het zoutzuur is aangebracht, óf eene ringvormige samentrekking, in welken ring die plaats is opgenomen.

In beide gevallen werden dus óf slechts gedeelten van spierringen óf geheele spierringen tot samentrekking gebracht.

Wie deze verschijnselen gezien heeft, moet, meen ik, terstond aannemen, dat de spiervezelen zoo van elkander gescheiden zijn, dat geen prikkel van de eene op de andere overgaat.

Ik behoef wel niet te zeggen, dat alle proeven dikwijls herhaald werden.

Dat in de geprikkelde spiervezelen niet een invloed ontstaat, die zich voortplanten kan op aanliggende spiervezelen en deze tot samentrekking kan brengen, wordt eveneens on-

waarschijnlijk gemaakt door waarnemingen in de proef van *28 Juni 1917*.

In het verloop van deze proef werd getrokken aan maag en slokdarm in de richting van het kleine bekken. Daartoe werd op de voorvlakte en op de achtervlakte van het maaglichaam een vinger geplaatst.

Waar een vinger gestaan heeft, heeft zich een ring gevormd, of worden meer ringen gezien, zoodat er te zamen vele over de maag loopen. Hoewel de samentrekking, door dit drukken en trekken opgewekt, sterk was, was van eene opwekking dier samentrekkingen in naburige spierringen niets waar te nemen.

Mogen wij dus aannemen, dat vorming van prikkel tot samentrekking in de spiervezelen zelf niet plaats heeft en directe voortgeleiding van den prikkel tot contractie van spiervezel op spiervezel evenmin bestaat?

Voor ik hierop antwoord geef, kom ik eerst nog terug op de reeds genoemde proef van *14 Sept. '17* in aansluiting aan onze waarnemingen van *22 Januari '18*.

14 Sept. '17 vonden wij bij faradische prikkeling van de groote bocht bij (3), dat eene contractie ontstond in de buurt van de prikkelingsplaats.

Eene zelfde prikkeling van de groote bocht bij (2) gaf samentrekking van (2) bij de groote bocht, doorgaande tot de kleine bocht en, *nadat de kleine bocht bereikt was*, liep de contractie voort tot (1), daarna volgde contractie van geheele (1). Het is dikwijls moeilijk om uit te maken of na de contractie van (1) eene samentrekking van het laatste pylorusgedeelte volgt. Dat dit dikwijls gebeurt staat vast.

Verschillen het spierweefsel van ring (3) en dat van ring (2) dan zoo zeer van elkaar, dat bij ring (3) geen prikkel tot voortloopende golf wordt gevormd en bij (2) wel? Dit kunnen wij niet aannemen, wanneer wij in aanmerking nemen, wat bijvoorbeeld *22 Jan. 1918* werd gezien.

Een konijn lag in het bad van physiologisch water (37° C.), de maag vertoonde na buikopening weer drie ringen respectievelijk op 1, $2\frac{1}{2}$ en 4 c.M. van den pylorus verwijderd.

Faradische prikkeling van de groote bocht bij (3) geeft samentrekking eerst op de prikkelingsplaats, welke samentrekking zich langzaam uitbreidt tot de kleine bocht, *wanneer deze bereikt is*, volgt contractie, van (2), welke contractie daarna voortloopt van (2) naar (1). Tusschen (3) en (2) aan de kleine bocht is echter geen beweging te zien.

Werd de groote bocht geprikkeld op eene plaats, die 3 c.M. vóór (3) lag, dan werd hetzelfde gezien als boven beschreven voor prikkeling van de groote bocht bij (3), n.l. insnoering van de groote bocht, die zich langzaam uitbreidt tot de kleine bocht; als deze bereikt is, volgt verdieping van (2), welke insnoering voortloopt over de heele maag naar (1).

Dus in deze proef hetzelfde resultaat bij prikkeling van de groote bocht bij (3) of links van (3), als 14 September verkregen werd bij prikkeling van (2) aan de groote bocht. Geheel anders is het resultaat, dat men verkrijgt bij faradische prikkeling van verschillende plaatsen aan de kleine bocht.

14 Sept. '17. Prikkeling kleine bocht bij (3) geeft contractie van (2), die voortloopt naar (1); bij prikkelingsplaats geen contractie. Prikkeling van kleine bocht bij (2) geeft contractie van (2), voortloopend naar (1).

Prikkeling van (1) aan de kleine bocht geeft soms alleen contractie van (1), maar ook dikwijls eerst contractie van (2) daarna van (1).

22 Jan. '18. Prikkeling kleine bocht bij (3) geeft eerst contractie van (2), daarna van (3). De contractie van (2) loopt voort naar den pylorus.

Een volgende maal gaf prikkeling op deze plaats eerst contractie van (3), daarna van (2), daarna van (1) (niet voortloopend, het weefsel tusschen de ringen bleef in rust).

De ringen, door prikkeling van de kleine bocht verkregen, zoowel van *14 Sept.* als van *22 Jan.*, konden zich uitstrekken tot de groote bocht, konden echter ook beperkt blijven tot de kleine bocht; dit had geen invloed op de voortgeleiding van de beweging; het mee gecontraheerd zijn van de groote bocht is hiervoor geen vereischte. Moeten wij dan besluiten uit onze resultaten van groote-bochtprikkeling, dat het meegecontraheerd zijn van de kleine bocht, of liever het zich uitstrekken van de contractie tot de kleine bocht, wel eene vereischte is voor het voortgeleid worden van de beweging?

Om dit uit te maken, heb ik eene klem aangelegd, die begon eenige centimeters links van ring (3), verder over het midden van de maag liep en eindigde bij het midden van den pylorus, waardoor de maag dus overlangs in twee gedeelten werd gescheiden.

Beide helften van de maag, die boven de klem en die onder de klem, bleven normaal van kleur, er had geen abnormale vulling der bloedvaten plaats, de twee deelen vertoonden bovendien geen bijzondere beweging. Op verschillende plaatsen werd nu de groote bocht geprikkeld, bij (3), bij de vroeger geprikkelde plaats links van (3), bij (2) en bij (1).

Steeds volgde eene plaatselijke samentrekking, die soms zoo sterk was dat de gevormde groef tot de tang doorliep, *maar nooit volgde eene voortloopende samentrekking*, dus eene contractie van naburige vezelen. Eene zuivere tegenstelling hiermee vormde het gedeelte boven de klem; hier verkreeg men hetzelfde resultaat, als voor het aanleggen van de klem; bijvoorbeeld uit de proef van *22 Jan. '18*:

> Far. prikkeling van de kleine bocht bij (3) geeft contractie van (3), daarna volgt contractie van (2), dan van (1).
>
> Prikkeling van (2) aan de kleine bocht geeft contractie van (2), daarna van (1).
>
> Prikkeling van (1) geeft contractie van (2) en van (1), het is hierbij niet duidelijk welke ring zich het eerst verdiept. Volgende prikkeling van (1) aan de kleine bocht geeft contractie eerst van (2), deze beweging loopt door naar den pylorus.

Na het wegnemen van de klemtang gaf faradische prikkeling van de strook, waar gedrukt was, nergens meer contractie. Herhaling van prikkeling aan groote en kleine bocht gaf dezelfde uitkomst als toen de klem nog niet weggenomen was.

Moeten wij nu uit deze proeven besluiten, dat in de spiervezelen van de kleine bocht wel prikkels tot contractie ontstaan en deze prikkels hier wel van spiervezel op spiervezel

worden overgebracht, terwijl ditzelfde aan de groote bocht niet geschiedt?

Dit zouden wij slechts mogen aannemen, wanneer eene insnoering, bijvoorbeeld door prikkeling van de groote bocht bij (3) opgewekt, de kleine bocht bereikende, zich van spiervezel op spiervezel voortplantte, of wanneer prikkeling van een punt aan de kleine bocht aanleiding gaf tot contractie op die plaats en deze samentrekking zich dan ook weer van spiervezel op spiervezel voortplantte, om zoo, zonder eenige plaats over te slaan, den pylorus te bereiken of op te houden bij een toevallig punt en dan ook niet verder te gaan.

Maar dit is juist niet, wat wij als regel zagen!

Uit de genoemde proeven blijkt, dat wanneer zoo'n samentrekking de kleine bocht bereikt, de prikkel tot contractie dikwijls met eenen sprong naar eene andere plaats wordt overgebracht, bijvoorbeeld van (3) naar (2) of van (3) naar (1), terwijl het tusschenliggende spierweefsel geheel in rust blijft.

Hetzelfde nemen wij waar bij faradische prikkeling van de kleine bocht; daar behoeft bijvoorbeeld prikkeling van (3) niet contractie van (3) te geven, maar kan deze prikkeling contractie van (2) tengevolge hebben. Of (3) contraheert zich eerst en dan op dezelfde manier als boven beschreven met eenen sprong (2) of (1).

Alle genoemde feiten kan ik niet anders verklaren, dan door aan te nemen:

1°. dat vorming van prikkels tot samentrekking in de spiervezelen en voortleiding van dergelijke prikkels van spiervezel op spiervezel niet bestaan;

2°. dat de prikkel tot contractie, op ééne plaats ontstaan, langs zenuwbanen, dus reflectorisch, naar andere plaatsen wordt overgebracht;

3°. dat aan de kleine bocht zich zenuwcentra bevinden, die, op de een of andere wijze geprikkeld, aanleiding geven tot samentrekking.

De onder 3°. genoemde centra kunnen tot werking komen door directe faradische prikkeling en door prikkeling van de n. n. vagi, zooals wij in de proef van *5 Juli 1917* zagen. Andere omstandigheden, die deze centra eveneens kunnen prikkelen, zal ik later bespreken.

Een eisch zou dan echter zijn, dat bij alle voortloopende bewegingen de kleine bocht in die beweging betrokken is, dat elke voortgeplante beweging begint aan de kleine bocht. Hiermee in overeenstemming is, dat ik nooit, noch bij mijne dierproeven, noch bij mijne klinisch-röntgenologische waarnemingen, eene voortloopende beweging zag, waar de kleine bocht in rust bleef, dus de beweging zich tot de groote bocht bepaalde. Wel zag ik ontelbare malen de kleine bocht in beweging, terwijl de groote bocht in het geheel niet meedeed.

Op eene bijzonderheid moet ik nog wijzen en haal daartoe als voorbeeld aan een gedeelte van de proef van *14 Sept. '17.*

> Faradische prikkeling van de groote bocht bij (1) geeft een diep worden van (2) *aan de kleine bocht.*
>
> Bij eene volgende prikkeling op dezelfde plaats volgde weer eerst diep worden van (2), daarna diep worden van (1). De verdieping van (2) bleef tot de kleine bocht beperkt, tusschen (2) en (1) bleef het spierweefsel in rust.

Dus moeten wij aannemen, dat de lagere centra, die den prikkel tot contractie vormen, in het pylorusgedeelte niet zoo uitsluitend aan de kleine bocht gebonden zijn, maar meer over het heele pylorusgedeelte zijn verspreid en dat dit gedeelte ook rijker is aan geleidingszenuwen.

Door de uitkomst der plaatselijke prikkelingsproeven met faradischen stroom werd ik genoodzaakt aan te nemen, dat

er aan de kleine bocht en in het pylorusgedeelte lagere zenuwcentra gelegen zijn, die, na prikkeling, beweging doen ontstaan.

In aansluiting hieraan wijs ik op de publicatie van OPENCHOWSKI in het Centr. bl. f. Phys. III (later ook aangehaald door COHNHEIM in NAGEL's handboek).

OPENCHOWSKI beschrijft groepen van gangliëncellen, vele aan de cardia en in het pylorusgedeelte gelegen, tusschen cardia en pars pylorica in minder aantal, welke gangliëncellen met vagi en splanchnici in verbinding staan en onder de serosa zijn gelegen. De bouw van deze gangliëncellen lijkt op dien der hartgangliën; zij zijn niet met de cellen van den plexus van AUERBACH te verwisselen.

HOOFDSTUK II.

OVER DE AANLEIDING TOT DE NORMALE MAAGPERISTALTIEK.

Dat maagperistaltiek kan worden opgewekt door prikkeling van de n. n. vagi, hebben wij in tallooze proeven kunnen zien, wanneer wij, óf de halsvagi, óf de vagusvezelen aan den slokdarm onder het middenrif faradisch prikkelden.

Dat de maagperistaltiek echter kan doorgaan buiten het centrale zenuwstelsel om, is een feit, dat vele onderzoekers vaststelden door het waarnemen van deze beweging óf aan het overlevend orgaan, óf bij het proefdier, waarbij men de zenuwen, die de maag met het centrale zenuwstelsel verbinden, had doorgesneden.

Thans is de vraag: wanneer die peristaltische beweging kan beginnen en eenmaal begonnen achter elkaar kan doorgaan zonder prikkel daartoe van uit het centrale zenuwstelsel, welke zijn dan de invloeden, die aanleiding geven tot deze beweging?

Om deze vraag te beantwoorden, bood ons de maag van het konijn in een physiologisch zoutbad eene fraaie gelegenheid.

Zooals bekend, houdt onder het openen van den buik van het proefdier elke peristaltische beweging van de maag op en de maag blijft langen tijd daarna volkomen in rust. Is er nu op de eene of andere wijze peristaltiek op te wekken?

Verscheidene malen hebben wij dit kunnen doen door vulling van de maag met eene indifferente vloeistof, bij-

voorbeeld physiologisch water, melk, neutrale olie, die wij, natuurlijk op lichaamstemperatuur, per slokdarmsonde inbrachten.

Uit de proef van *18 Juni 1917* het volgende:

Konijn in het keukenzoutbad, dat eene temperatuur heeft van 38° C.

2°30'. Buik geopend, er is geen beweging van de maag te zien, wel ringen op 1, 2 en 5 c.M. van den pylorus af, dus ringen (1), (2) en (3).

2°45'. Nog steeds geen beweging.

2°45'.30" Per oesophagussonde wordt 25 cc. physiologisch water van 37° C. in de maag gebracht, *hierna is ring (3) dieper en, op 7 c.M. van den pylorus af, is een vierde ring ontstaan: ring (4).*

Geen verdere beweging, een oogenblik later is ring (4) weer verdwenen.

2°48'. Weer 25 cc. physiologisch water ingebracht: ring (3) wordt wat dieper, verder niets.

2°53'30". Ring (3) wordt afwisselend dieper en minder diep, geen voortloopende beweging.

2°54'. Nog 25 cc. physiologisch water ingebracht, geen voortloopende beweging.

3°2'. Voor de vierde maal 25 cc. water ingegoten; thans wordt ring (2) dieper en gaat hier eene, tot den pylorus voortloopende, contractie van uit.

Hierna volgen deze voortloopende golven, bij (2) beginnende, elkaar telkens op. Eerst zijn ze maar zwak, later worden ze dieper en is de peristaltiek, telkens bij (2) beginnende, zeer fraai te zien. Dit gaat zoo door tot *3° 24'*; na ingieten van 25 cc. physiologisch water volgen echter dadelijk weer sterke contracties van (2), voortloopende naar den pylorus.

Uit meerdere dergelijke proeven besluiten wij, dat, door uitzetten van den wand bij vulling van de maag, bestaande ringen dieper kunnen worden, nieuwe ringen, cardiawaarts van de reeds aanwezige, kunnen ontstaan en tenslotte, dat echte peristaltiek kan opgewekt worden. Hiermee is in overeenstemming, dat ik ook bestaande peristaltiek heb kunnen doen ophouden, door vermindering van den maaginhoud.

22 Januari 1918 was 's morgens om 10 uur 15 min. bij een konijn het duodenum vlak bij den pylorus dichtgebonden voor eene proef van LICHTENBELT. Toen 's middags om *3 uur 44* min. de buik geopend werd, terwijl het dier in het zoutbad van 38° lag, bleek de maag dan ook zeer groot en de wand hard gespannen te zijn. Er waren *vier* ringen te zien, respectievelijk op 1, 2½, 4 en 10 c.M. van den pylorus verwijderd.

Van ring (3) af gingen telkens peristaltische golven pyloruswaarts.

Door eene punctienaald werd uit het fundusgedeelte wat lucht en

vloeistof opgezogen, nauwelijks was de maagwand minder gespannen, of de peristaltiek hield op.

In deze proef zagen wij de bijzonderheid, dat de peristaltiek van de maag doorging, nadat de buik geopend was, iets wat wij anders nooit zagen, tenzij de n. n. splanchnici vroeger waren doorgesneden.

Dat door het uitzetten van den maagwand een prikkel tot peristaltiek ontstaat, komt overeen met wat HOFMEISTER en SCHÜTZ[1]), SICK en TEDESKO[2]) zagen bij de geïsoleerde maag, met wat AUER[3]) beschrijft voor de maag van het konijn met gesloten buik (zie litteratuuroverzicht blz. 7).

Ik heb echter ook nog op eene andere wijze peristaltiek kunnen opwekken, n.l. door eene zoutzuuroplossing in de maag te brengen.

De aciditeit van den maaginhoud onzer proefdieren vonden wij van 2 tot 4‰; ik bracht dus bij deze proeven eene sterkere oplossing in, wisselend tusschen 5‰ en 10‰.

Als voorbeeld uit de proef van *26 October 1917* het volgende:

Konijn in een zoutbad van 37° C.

2° 11′. Buik geopend, de maag is rustig. Ringen op 1, 2, 5 en 7 c.M. van den sphincter pylori verwijderd, dus ringen (1), (2), (3) en (4).

2° 42′ 45″. Er wordt per slokdarmsonde 25 cc. 5‰ HCl-oplossing in de maag gebracht (het inbrengen en verwijderen van 50 cc. neutrale olijfolie had daarvóór geen peristaltiek gegeven).

2° 45′ 30″. Ring (1) dieper, daarna verslapping.

2° 46′. Ring (2) dieper, de contractie loopt door naar ring (1).

2° 47′. Ring (2) dieper, daarna verslapping.

2° 48′ 30″. Ring (2) weer dieper.

2° 53′ 15″. Contractie van ring (2) voortgaande tot (1). De contracties worden sterker, volgen elkaar telkens op tot 3° 1′ en gaan nu door tot den sphincter pylori.

3° 8′. Thans wordt 25 cc. 10‰ HCl-oplossing ingebracht, *hierna ring (4) dieper en van hier uit eene voortloopende contractie tot den sphincter pylori.*

---

[1]) l.c.
[2]) l.c.
[3]) l.c.

Uit deze proef zien wij in de eerste plaats, dat zoutzuur in de maag een prikkel is tot peristaltiek, in de tweede plaats, dat, wanneer de concentratie van de zoutzuuroplossing grooter wordt, *meer cardiawaarts gelegen ringen dieper worden en de peristaltiek meer naar de cardia toe begint.*

Dit komt dus overeen met wat EDELMANN zegt (zie litteratuuroverzicht blz. 7), dat het gesecerneerd worden van zoutzuur na voedselgebruik de aanleiding is tot de normale peristaltiek.

Zoo staan deze twee theorieën tegenover elkaar: de eene, welke aanneemt, dat de prikkel tot peristaltiek in verband staat met de maagvulling, de andere, welke dezen prikkel in verband brengt met het gesecerneerde zoutzuur. Óf moeten wij zeggen, dat deze theorieën naast elkaar staan? Kunnen wij met eene der beide theoriën alle feiten verklaren, die wij bijvoorbeeld klinisch zien? Wanneer ik eenen patiënt voor het röntgenscherm eene röntgenstralenabsorbeerende vloeistof laat drinken[1]), zie ik meestal *direct* duidelijke peristaltiek in het pylorusgedeelte. Of zoo snel voldoende zoutzuur gevormd kan zijn, om peristaltiek te veroorzaken, lijkt mij te betwijfelen; een afdoend argument tegen de theorie van EDELMANN is het echter niet.

CANNON zag sterke peristaltiek na neutralisatie van den maaginhoud met natriumbicarbonaat. Ook dit lijkt mij niet zoo'n doorslaand bewijs tegen de genoemde theorie, als men bij oppervlakkige beschouwing zou denken, want door deze neutralisatie ontstaat CO_2 in de maag en bekend is, hoe sterk juist CO_2 den maagwand kan prikkelen. Bovendien zal het natriumbicarbonaat het in de mucosa gevormde, nog niet uitgescheiden, zoutzuur niet neutraliseeren en het is best mogelijk, dat reeds hier de prikkel tot peristaltiek plaats heeft.

[1]) Wij gebruiken als regel 400 cc. gezeefde havermout, waarin 120 gram bariumsulfaat wordt geroerd.

Een ander feit is belangrijker n.l. het zien van duidelijke peristaltiek, dadelijk na drinken van bariumpap, bij patiënten bij wie de maagmucosa geen zoutzuur secerneerde.

Nadat ik de peristaltiek had gezien, heb ik dikwijls bij zulke patiënten de maagsonde ingebracht en wat maaginhoud verwijderd. In dezen inhoud kon ik dan geen zuur aantoonen, toch was er peristaltiek.

In aansluiting hieraan lijkt mij de volgende waarneming van belang:

> Een patiënt met zeer geringe maagsecretie, goed de maagsonde verdragende, krijgt per sonde 200 cc. bariumpap, terwijl hij voor het röntgenscherm staat. Er is nauwelijks eenige beweging in het pylorusgedeelte te zien, verder is de maag in rust.
>
> Terwijl patiënt wordt doorgelicht, laat ik lucht door de oesophagussonde in de maag blazen: de luchtbel onder de koepel van het diaphragma wordt grooter, de maag zet zich uit en tegelijk loopen duidelijke peristaltische golven over de maag heen.
>
> Ik zag bestaande peristaltiek echter ook plotseling ophouden, wanneer zooveel lucht werd ingeblazen, dat patiënt pijn aangaf; liet ik daarna eenige lucht ontsnappen, dan begon de peristaltiek weer.

Aan den anderen kant, hoe te verklaren, dat na maagvulling de peristaltiek eerst gering is en alleen in het pylorusgedeelte te zien, later, wanneer de inhoud steeds geringer wordt, de maagwand dus minder uitgezet is, de peristaltiek niet minder, maar juist sterker wordt en ook duidelijk in het *lichaam* is te zien? Hoe te verklaren, dat deze peristaltiek sterk blijft, tot de maag geheel ontledigd is, terwijl dan toch tenslotte de maagwand ongeveer niet meer is uitgezet?

Ik meen, dat beide oorzaken noodig zijn om de normale peristaltiek in gang te zetten en te onderhouden. Ik meen, dat door de uitzetting van den wand bij maagvulling de centra aan de kleine bocht, waarover ik in het vorige hoofdstuk schreef, worden geprikkeld. Hierdoor worden bestaande ringen dieper, ontstaan nieuwe ringen en gaan voortloopende contracties van die ringen af (zie de genoemde proeven). Daarna

worden diezelfde centra reflectorisch geprikkeld door het gevormde zoutzuur en hierdoor wordt de peristaltiek onderhouden, totdat de maag geheel leeg is.

Nu weten wij, dat de secretie in den loop van de digestie toeneemt, om na ongeveer een uur haar maximum te bereiken; de zuurgraad, die dan bestaat, wordt onderhouden, tot de maag ontledigd is. Hiermee in overeenstemming is het toenemen van de peristaltiek in het begin en het blijven van de peristaltiek tot het eind toe; bovendien is dan ook te begrijpen de zeer sterke peristaltiek, die wij bij hypersecretie aantreffen, eene peristaltiek, die wij dan veel hooger in het lichaam zien beginnen, dan wij bij normale magen gewoon zijn (zie proef van *26 Oct. 1917* 3° 8′).

Even wil ik nog stil staan bij de theorie van CANNON, waarvoor ik verwijs naar het litteratuuroverzicht blz. 8.

In het kort weergegeven zegt CANNON: de peristaltiek begint, zoodra er eene bepaalde verhouding tot stand komt tusschen inwendigen druk en tonus van het spierweefsel.

Nu meent CANNON, dat de tonus van het spierweefsel niet in alle deelen van de maag dezelfde is, maar in het lichaam bij de cardia het hoogst, om naar den pylorus toe geleidelijk af te nemen en in het pylorusgedeelte het geringste te zijn.

Wordt de maag gevuld, dan zal hoog in het lichaam te veel, in het pylorusgedeelte te weinig tonus zijn, om in verband met den inwendigen druk peristaltiek mogelijk te maken, maar daartusschen zal zich eene plaats bevinden, waar de tonus juist in zoo'n verhouding staat tot den inwendigen druk, dat hier peristaltiek begint.

CANNON zelf zegt, dat, wanneer deze theorie juist is, bij meerdere vulling de peristaltiek niet méér cardiawaarts, maar méér pyloruswaarts moet beginnen. Dit is niet in overeenstemming met wat vele onderzoekers gezien hebben; zoo

beschrijft PAGE MAY[1]) bij zijne proeven op honden, dat hij door luchtinblazing sterkere contracties zag en zij meer naar de cardia toe begonnen.

Bij mijne dierproeven zag ik door meerdere vulling, hooger in het lichaam ringen ontstaan en hooger in het lichaam de peristaltiek beginnen.

Ook bij het röntgenonderzoek van patiënten zag ik, door meerdere vulling met bariumpap of door lucht in te blazen, de peristaltiek hooger in het lichaam beginnen en alleen bij te groote vulling, dus wanneer bijvoorbeeld de patiënt pijn aangaf, zag ik de peristaltiek verdwijnen of verminderen.

Hoe is nu te verklaren, dat én door meerdere vulling én door het inbrengen (of gesecerneerd worden) van meer zoutzuur de peristaltiek hooger in de maag begint?

Hiervoor is de volgende waarneming van belang.

Wanneer wij bij onze dierproeven peristaltiek opwekten door faradische prikkeling van de vagi of van den maagwand zelf, zagen wij steeds bij geringe prikkeling de peristaltiek slechts laag in de maag beginnen, bijvoorbeeld van (2) uit; eerst bij sterkere prikkeling ontstonden ook hooger in het lichaam ringen, of gingen peristaltische golven uit van deze hooger gelegen ringen, bijvoorbeeld van (4).

Het blijkt dus, dat de beschreven centra in het pylorusgedeelte gevoeliger zijn voor prikkeling, dan die welke meer cardiawaarts aan de kleine bocht gelegen zijn.

Hierdoor zullen ook bij geringe vulling, of wanneer *weinig* zoutzuur in de maag is, slechts de eerstgenoemde centra geprikkeld worden en bij sterkere vulling en *meerdere* zoutzuursecretie ook de laatstgenoemde.

Hierdoor is dan te begrijpen, dat eerst slechts in het pylorusgedeelte peristaltiek optreedt en later ook in het lichaam.

---

[1]) Journal of phys. Vol. XXXI. 1904.

HOOFDSTUK III.

ZELFSTANDIGE WERKING VAN VERSCHILLENDE DEELEN VAN DE MAAG.

In 1911 schreven KIRSCHNER en MANGOLD over „die motorische Funktion des Sphincter Pylori und des Antrum Pylori beim Hunde nach der queren Durchtrennung des Magens"[1]). Ongeveer in het midden van het lichaam werden de magen dwars doorgesneden en daarna de twee helften weer zorgvuldig aan elkaar genaaid.

Door het aanleggen van maag- en darmfistels konden zij de werking van den pylorus bestudeeren en de contracties in het antrum pylori door middel van eene ballonsonde registreeren; ook de druk in het pylorusgedeelte tijdens de contracties werd gemeten.

Schrijvers vonden, dat na deze operatie *de beweging van het antrum pylori dezelfde was gebleven*, als die, welke zij bij andere honden, zonder doorsnijding van de maag, hadden kunnen waarnemen. Ook de druk, die zij tijdens de contracties in dit maaggedeelte konden bepalen, was niet gewijzigd.

Eene dergelijke publicatie vinden wij in 1917 van de hand van VON REDWITZ[2]).

VON REDWITZ deed zijne proeven eveneens bij honden, sneed echter niet enkel de maag dwars door, maar reseceerde

[1]) Mitt. aus den Grenzgeb. der Med. und Chir. 1911. Bnd. XXIII. p. 446.
[2]) Mitt. aus den Grenzgeb. der Med. und Chir. 1917. Bnd. XXIX. p. 531.

een gedeelte uit het maaglichaam naar analogie van soms toegepaste chirurgische behandeling van ulcus ventriculi.

Meest nam hij een stuk weg, dat aan de kleine bocht eene breedte had van ongeveer 4 c.M., aan de groote bocht van ongeveer 8 c.M. en links van den sphincter antri pylori was gelegen. Hierna werden de twee maaghelften weer aan elkaar gehecht.

Door middel van röntgenstralen ging deze onderzoeker, na verloop van eenige weken, de peristaltiek na en vond, dat *caudaalwaarts* van de resectieplaats steeds goede peristaltiek was te zien.

Aan de juistheid van deze waarnemingen valt niet te twijfelen. Ik heb deze proeven dan ook niet herhaald, laat alleen eene in denzelfden geest gedachte proef volgen.

19 September 1917. Bij een konijn is door den geschoren buikwand heen zeer fraaie peristaltiek te zien. Nadat de buik is geopend, wordt de serosa aan de kleine bocht gekliefd ter hoogte van ring (3) en nu onder de muscularis door een draad gebracht, loodrecht op de lengterichting van de maag; deze draad wordt stevig toegeknoopt en omvat op deze wijze weefsel over eene uitgestrektheid van ongeveer 1 c.M. Door eene reeks van dergelijke aan elkaar aansluitende steken wordt, tot op de mucosa toe, het weefsel aan de kleine bocht en gedeeltelijk aan voor- en achtervlakte van de maag afgebonden. Hierna wordt de buik in twee lagen gesloten.

21 September. Het konijn begint weer te eten.

22 September. Er is duidelijke peristaltiek te zien van het pylorusgedeelte, niet hooger in de maag.

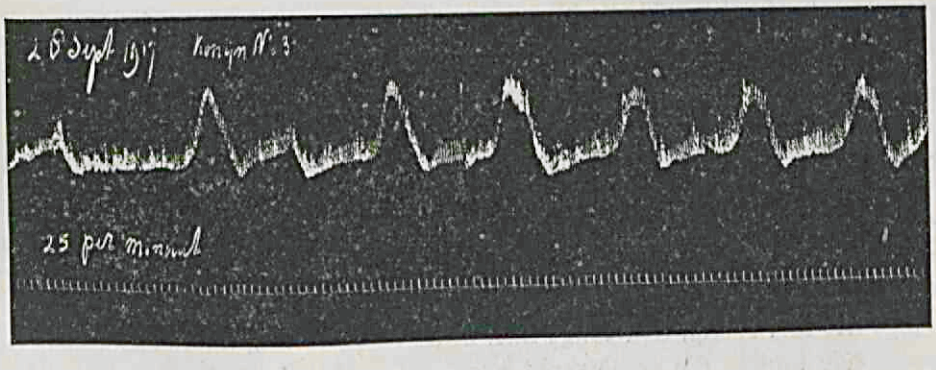


fig. 2.

28 September. De peristaltiek in het genoemde gedeelte is zeer fraai, hiervan nam ik bijgaande curve (fig. 2).[1])

Niettegenstaande wij hier verhinderden, dat invloeden tot beweging van hoogere maaggedeelten het gedeelte onder de afbinding bereikten langs de kleine bocht, ging de peristaltiek in dit gedeelte gewoon door.

Het lezen van de twee bovengenoemde verhandelingen laat niet na eenige verwondering te wekken: het pylorusgedeelte kan dus *geheel onafhankelijk van de rest van de maag*, peristaltische beweging uitoefenen!

Bij onze proeven heb ik echter dikwijls zoo'n zelfstandige werking van een maaggedeelte kunnen waarnemen.

Uit de proef van *14 Juni 1917* het volgende:

Een konijn ligt met geopend abdomen in het zoutwaterbad van 37° C.

3° 42'. Per slokdarmsonde wordt 25 cc. neutrale olijfolie in de maag gebracht, de maag wordt hierdoor grooter in lengte en breedte.

3° 43'. Contractie bij de cardia, niet voortloopend.

3° 44' 30". In het pylorusgedeelte werd tot nu toe geen contractie gezien.

3° 44' 45". Contractie in het lichaam, deze contractie loopt door in de richting van den pylorus, maar loopt dood vóór zij het pylorusgedeelte bereikt.

Dadelijk daarna weer zoo'n contractie, welke evenmin het pylorusgedeelte bereikt.

3° 45'. Nog vele contracties ontstaan in het lichaam en gaan door tot 5 c.M. vóór het pylorusgedeelte.

3° 46' 18". Op 4 c.M. vóór den pylorus begint eene contractie, *niet in aansluiting aan de contracties in het lichaam, maar geheel onafhankelijk van deze, ook wat tijd betreft.* Deze contractie in het pylorusgedeelte loopt door tot den sphincter pylori.

3° 47' 15". In het lichaam en in het pylorusgedeelte (4 c.M. vóór den pylorus) begint *tegelijk* eene contractie.

---

[1]) De peristaltiek werd hier opgeschreven op de wijze, die door AUER is aangegeven (Amer. Journal of phys. 1907. XVIII. p. 347).

Eene tambour met eene middellijn van 4 c.M. wordt op den geschoren buikwand gezet, daar waar men den pylorus voelt. Deze tambour wordt met vier bandjes gefixeerd aan de plank, waarop het dier ligt en dan verbonden met de registreertrommel van MAREY, die de beweging aangeeft op de beroete trommel.

Ligt het dier rustig, dan krijgt men in de curve te zien de kleine, elkaar snel opvolgende topjes, die veroorzaakt worden door de ademhaling, maar ook zeer duidelijke, soms hooge toppen door de maagcontracties (zie fig. 2).

3° 53′ 48″. Sterke contractie in het pylorusgedeelte, zwakke contractie in het lichaam, *deze laatste onafhankelijk van de eerste.*

Wij zagen hier dus het maaglichaam en het pylorusgedeelte zelfstandig bewegen[1]).

In de reeds meer genoemde proef van *5 Juli 1917* volgde, op faradische prikkeling van vagusvezelen aan den voorkant van den slokdarm, voortloopende contractie van ring (3) uitgaande, naar (2) en (1), ook van (2) uitgaande naar ring (1).

Om *4° 35′* werd genoteerd:

Contractie van (2), welke doorgaat tot den pylorus; (3) *wordt meer of minder diep, onafhankelijk van de beweging van* (2) *of* (1).

Dus ook hier weer ongelijktijdige, zelfstandige, beweging in verschillende maaggedeelten!

Uit de proef van *16 November 1917.*

> Bij een konijn waren *6 October '17* de n. n. splanchnici doorgesneden. Veertig dagen later (16 Nov.) 's namiddags 2° 53′ werd de buik in het zoutbad geopend. Dadelijk hierna zijn sterke peristaltische bewegingen te zien. De maag is zeer gevuld, de wand is niet hard, er zijn verschillende ringen te zien n.l. op 1, 2.5, 3.2, 10 en 12 c.M. van den pylorus verwijderd, dus ringen (1), (2), (3), (4) en (5).
>
> Bij ring (2) begint eene peristaltische golf, die voortloopt tot den sphincter pylori, *tegelijk heeft eene sterke contractie van ring* (4) *plaats.*
>
> Bij ring (5) begint eene contractie, die een eind pyloruswaarts loopt, maar verdwijnt eer (4) bereikt is, daarna volgt contractie van (4), welke contractie voortloopt, maar een eind vóór (3) ophoudt, dan volgt contractie van (3) en nu loopt eene peristaltische golf door tot den sphincter.
>
> Een breede ring van de maag vóór (3), omvattende een breed stuk aan kleine en groote bocht, blijft rustig, *zoodat lichaam en pylorusgedeelte zich gescheiden bewegen.*

Deze proeven leeren ons, dat in verschillende deelen van

---

[1]) Dit voorbeeld is uit eene mijner eerste proeven, toen ik nog niet zoo zeer mijne aandacht had geschonken aan de verschillende ringen en nog niet de plaats, waar eene contractie begon, nauwkeurig noteerde. Daardoor vinden wij hier gesproken van „contractie in het pylorusgedeelte", „contractie in het lichaam", zonder verdere plaatsbepaling.

de maag tegelijk contracties kunnen ontstaan en dat contracties in deze deelen geheel onafhankelijk van elkaar kunnen zijn.

Nu verwondert het ons ook niet meer, dat het pylorusgedeelte zelfstandig doorwerkt, na dwarsdoorsnijding van de maag, zooals KIRSCHNER en MANGOLD het deden, of na resectie van een gedeelte uit het maaglichaam, zooals VON REDWITZ het deed.

De oorzaken, die de peristaltiek opwekken (het uitgezet worden van den maagwand bij vulling, het zoutzuur, dat door de mucosa wordt gesecerneerd), zullen nu evengoed de centra in dit gedeelte reflectorisch prikkelen, waarop dan peristaltiek volgt, onafhankelijk van invloeden van boven. Bevreemding moet dan eerder het feit wekken, dat VON REDWITZ na de resectie slechts caudaalwaarts van die resectieplaats peristaltiek zag!

Waarom zou er niet evengoed oraalwaarts van de genoemde plaats peristaltiek kunnen optreden. Hier kunnen toch ook weer centra geprikkeld worden en kan dus peristaltiek ontstaan?

Nu kan ik mij voorstellen, dat in dit gedeelte wel degelijk beweging is geweest, maar de verdiepingen of het ontstaan van ringen, de zwakke voortloopende contracties in dit maaggedeelte, die wij zoo fraai kunnen zien bij onze wijze van proefnemen met geopenden buik in het zoutwaterbad, zouden bij het röntgenonderzoek en bij het registreeren door den buikwand heen, maar al te zeer aan de aandacht kunnen ontsnappen.

Of zijn de centra aan de kleine bocht, vóór de resectieplaats, minder gevoelig geworden?

Hiervoor zou eene waarneming pleiten uit de proef van *6 September 1917.*

In den loop van deze proef had ik om *10° 30'* eene groote klem gelegd, dwars over de maag, op de heele ring (3), een klein gedeelte van het weefsel aan de kleine bocht sparende. Om *10° 48'* werd deze klem weg-

genomen en eene kleine klem gezet op het weefsel aan de kleine bocht, aansluitende aan het eerst geknepen gedeelte.

10° 50′ 30″. Faradische prikkeling van de *groote bocht*, cardiawaarts van de klem, geeft eene plaatselijke samentrekking.

Herhaalde faradische prikkelingen van de kleine bocht, cardiawaarts van de klemplaats, worden niet gevolgd door contracties.

10° 53′. Faradische prikkeling van de kleine bocht bij ring (2), dus pyloruswaarts van de klemplaats, geeft sterke contractie van (2), zwak van (1).

Prikkeling van de groote bocht bij (2) geeft contractie van (2) aan de groote bocht, welke contractie zich uitbreidt tot de kleine bocht en daarna voortloopt naar (1).

Wij zien dus, dat hier het resultaat van de prikkeling beneden de afklemming hetzelfde is gebleven, als wij meermalen aan de normale magen konden waarnemen; *boven de afklemming was de kleine bocht niet meer gevoelig voor prikkeling.*

Dit zou dus overeenkomen met de waarneming van Von Redwitz en toe te schrijven zijn aan remming der centra aan de kleine bocht boven de plaats van afklemming.

HOOFDSTUK IV.

INVLOED VAN DE N. N. VAGI EN DE N. N. SPLANCHNICI OP DE MAAGBEWEGING.

Dat de zenuwen, die de maag met het centrale zenuwstelsel verbinden, invloed kunnen hebben op de maagbeweging, hoewel die beweging kan plaats hebben, zonder dat deze verbindingen bestaan, is een bekend feit.

Vele onderzoekers hebben zich beziggehouden met de vraag, hoe de juiste invloed is van deze zenuwen; zij zijn echter dikwijls tot zoo verschillende gevolgtrekkingen gekomen, dat ik mij ook zelf op verschillende manieren van deze zenuwinvloeden heb willen overtuigen.

Dit heb ik gedaan door de zenuwen door te snijden en na te gaan, hoe de maag zich dádelijk daarna gedroeg, óf na dagen en weken, maar ook door zoo'n zenuw door te snijden en faradisch te prikkelen.

INVLOED VAN DE N. N. VAGI.

Over den loop van deze zenuwen, in verband met de voordracht van P. DONKER, op den III^den^ anatomendag *12 Mei 1917*[1]), het volgende:

Tusschen rechter en linker vagus bestaan voor en achter den slokdarm talrijke anastomosen, zoodat men hier een vlechtwerk van de verschillende verbindingen heeft. Aan het onderste

[1]) Verslag in het Tijdschr. v. Geneesk. 1918. I. blz. 113.

deel van den slokdarm komen uit dit vlechtwerk meestal twee zenuwstammen voort, één aan den voorkant, één aan den achterkant, de eerste zou dan den linker, de tweede zou den rechter vagus zijn. Waar zij uit zoo'n vlechtwerk voortkomen, spreekt DONKER liever, zooals TOLDT deed, van chorda oesophagi anterior en posterior.

Nadat deze strengen door het middenrif zijn gekomen, valt de voorste streng in hare eindtakken uiteen, die straalsgewijze over de voorvlakte van de maag loopen, vooral langs de kleine bocht.

Van eenen hier gevormden plexus zag DONKER niets; in het uitnemende boek van VILLIGER[1]) vinden wij echter wel een plexus beschreven.

De achterste streng geeft enkele takken af aan de cardia, daarna $^1/_3$ harer vezelen aan de achtervlakte van de maag. Ook deze vezelen loopen straalsgewijze over de achtervlakte uit; hier vond DONKER evenmin eenen gevormden plexus; weer in tegenstelling met wat VILLIGER beschrijft.

De rest van de chorda oesophagi posterior loopt retroperitoneaal verder en geeft eenen tak af aan het ganglion coeliacum (meestal aan het rechter, zelden aan het linker), om tenslotte met de arteria mesenterica superior naar de radix mesenterii te loopen.

Doorsnijding der vagi.

Snijdt men nu bij een konijn een der halsvagi door, terwijl door den geschoren buikwand heen duidelijke peristaltiek is te zien, dan verandert dit niets aan de maagbeweging, de voortloopende golven ziet men na deze operatie even duidelijk doorgaan. De andere vagus neemt de heele functie over, wat ook zeer goed te begrijpen is, wanneer wij denken aan het

[1]) Die periphere Innervation.

vlechtwerk van verbindingen, waaruit ten slotte de maagvagi voortkomen.

Anders is het resultaat, wanneer men nu hierna den *tweeden halsvagus* doorsnijdt, dadelijk houdt dan alle peristaltiek op en ik heb urenlang de maag volkomen rustig gezien.

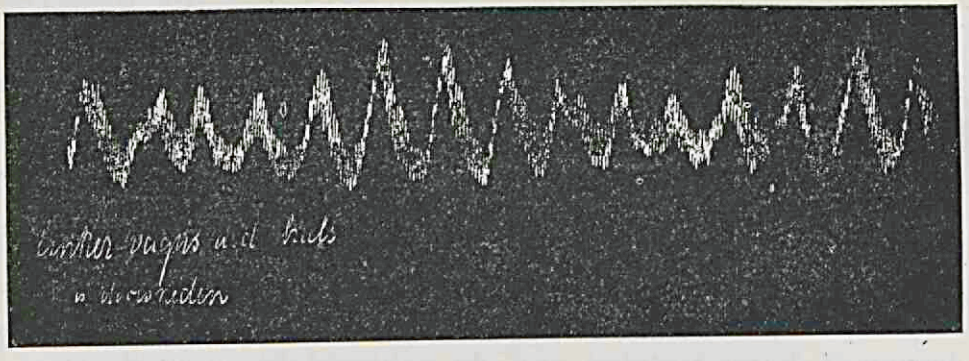


fig. 3.

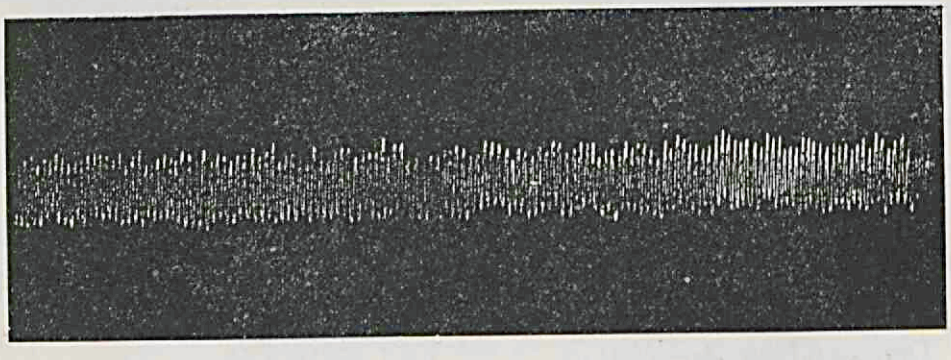


fig. 4.

De hierbij gevoegde curven geven hier een goed beeld van; fig. 3 werd genomen, nadat een halsvagus doorgesneden was, fig. 4, nadat beide halsvagi waren doorgesneden; op de eerste curve gaat de peristaltiek gewoon door, op de tweede curve werden alleen de ademhalingen opgeschreven, de maag was volkomen rustig.

De dieren, waarbij de twee halsvagi zijn doorgesneden, kan men moeilijk in het leven houden, meestal sterven zij aan longlijden tengevolge van verslikken, doordat de peristaltiek in het onderste deel van den slokdarm dan is opgeheven. Wil men dus de dieren in leven houden, dan moeten de vagustakken aan den slokdarm onder het diaphragma worden doorgesneden.

Dikwijls heb ik dit gedaan en heb dan langzamerhand de normale peristaltiek zien terugkeeren.

24 December 1917. Bij dit konijn waren voor *12 dagen* de vagustakken aan den slokdarm boven de cardia doorgesneden.

2° 48'. De buik wordt geopend in het zoutwaterbad; de maag is groot, het pylorusgedeelte is minder gespannen, dan het lichaam.

Er zijn 3 ringen op 1, 2 en 4 c.M. van den pylorus af. Deze ringen loopen allen tot de groote bocht door.

Ring (2) wordt dieper, de contractie loopt door naar den sphincter.

2° 56'. Telkens peristaltische golven van (2) uit, eerst zijn zij zwak, langzamerhand worden zij sterker.

2° 58'. Sterke contractie van (2), voortloopend.

Uit deze proef zien wij niet alleen, dat de peristaltiek na eenigen tijd terugkomt, maar bovendien, dat peristaltiek plaats heeft *dadelijk na het openen van den buik*, iets wat wij, zooals reeds eerder gezegd is, bij het normale konijn nooit zagen.

Er is dus, 12 dagen nadat de vagustakken zijn doorgesneden, *eene versterkte prikkeling tot peristaltiek*. Heeft de vagus dan behalve motorische vezelen, wier bestaan wij moeten aannemen om den stilstand van de peristaltiek den eersten tijd na vagotomie, ook remmende vezelen, zoodat, wanneer deze weggenomen zijn, de maag later meer werking vertoont?

Ik verwijs hiervoor naar de proeven van VAN IJZEREN[1]), die vagotomie onder het middenrif verrichtte en respectievelijk 7, 8 en 37 dagen later de konijnen in het zoutbad bracht.

[1]) Zeitschr. f. Klin. Med. XLIII, 1901.

Na laparotomie zag hij eveneens *sterke peristaltische contracties, ook in het lichaam.*

VAN IJZEREN zag dus vermeerderde beweging, maar dit was niet alles. Bekend zijn de zeer belangrijke resultaten, die hij verder kreeg, n.l. na de vagotomie eenen verhoogden tonus en bij tien van de twintig behandelde konijnen een ulcus aan de kleine bocht, op de grens van pylorus en antrum pylori, dus daar waar een machtig spierweefsel bestaat. Hij zag na vagotomie *maagkramp* optreden en daardoor ulcera ontstaan.

VAN IJZEREN denkt, dat na vagotomie eene verhoogde prikkelbaarheid van de maaggangliëncellen ontstaat tengevolge van neerdalende verandering in de zenuw en daardoor maagkramp reflectorisch kan opgewekt worden. Nu beschrijft OPENCHOWSKI, dat de door hem gevonden, door ons in hoofdstuk I genoemde gangliëncellen met de vagi in verbinding staan. Worden na degeneratie van de vagi deze lagere centra prikkelbaarder, dan is het duidelijk, dat reflectorisch of automatisch meer beweging zal opgewekt worden en heeft deze meerdere beweging dus niets te maken met mogelijke remmende vezelen in de vagi.

Faradisatie der vagi.

TALMA[1]) faradiseerde bij konijnen den linker halsvagus en bestudeerde de maagbewegingen door den buikwand heen. Bij sommige konijnen zag hij dan slechts sterke contractie van het pylorusgedeelte, aanhoudend of intermitteerend, bij andere konijnen eenen sterken tonus van de geheele maag met bovendien nog peristaltische bewegingen.

Wanneer het proefdier met geopenden buik in het waterbad ligt, kunnen wij óf de halsvagi prikkelen, óf de vagustakken onder het middenrif.

[1]) Zeitschr. f. Klin. Med. XVII, 1890, p. 10.

Bij de laatste methode moet een gedeelte van de lever worden opgelicht, moet de maag naar beneden getrokken en wat het ergste is, het heele dier moet tijdens de prikkeling uit het bad worden getild. Dit alles is niet noodig, wanneer wij de halsvagi nemen voor onze prikkelingsproeven, dan blijft het dier rustig liggen met de maag steeds onder water; deze is dan ook de methode, die wij meestal toepasten.

Als voorbeeld van zoo'n proef uit die van *9 November 1917* het volgende:

2°. Een konijn met goedgevulde maag ligt in een zoutbad van 37° C., de buik wordt geopend, waarna men in den maagwand 3 ringen ziet op 1, 2 en 3½ c.M. van den pylorus af. De maag is verder in rust.

2° 13′ 30″. Linker halsvagus blootgelegd en doorgeknipt, de maag blijft in rust, er verandert niets.

2° 20′. Faradisatie van den linker halsvagus bij **R. A. 50** gedurende ¼ min.: dadelijk sterke contractie van ring (3) aan de kleine bocht, maar verder vertoont de heele maag eene krampachtige samentrekking met diepe ringen, zonder voortloopende insnoeringen.

2° 23′ 15″. Zelfde prikkeling ook gedurende ¼ min. geeft sterke contractie van (3), deze insnoering loopt nu door tot den sphincter, bovendien heeft eene algemeene contractie van de maag plaats, waardoor de groote bocht naar boven wordt getrokken. Bij hernieuwde prikkeling heeft steeds hetzelfde plaats.

2° 45′. Faradisatie gedurende ¼ min. bij **R. A. 60** geeft eene contractie van ring (3), welke contractie doorloopt tot den sphincter, bovendien ontstaat nog een ring 2 c.M. voor (3). Het geheele lichaam is verder samengetrokken.

2° 46′ 30″. Faradisatie gedurende ¼ min. bij **R. A. 70** geeft een dieper worden van ring (3), de contractie loopt door naar den sphincter; het lichaam is sterk samengetrokken.

2° 49′. Faradisatie gedurende ¼ min. bij **R. A. 90** geeft op het eind van de prikkeling eene zwakke contractie van (2), daarna van (1). Verder is de maag rustig.

Door zwakke faradisatie (rolafstand 90) kregen wij dus slechts zwakke contractie in het pylorusgedeelte, door sterkere faradisatie peristaltische beweging, die begon bij (3), terwijl voor (3) een nieuwe ring ontstond. Bij deze sterke prikkeling wordt verder de geheele maag samengetrokken. Deze sterke samentrekking kan ook het eenige resultaat zijn, zoodat wij dan geen peristaltische golf zien.

Het geheel samengetrokken worden van de maag, dus verhoogde tonus, het ontstaan van peristaltiek en het dieper worden van bestaande of ontstaan van nieuwe ringen, zijn de drie uitingen van motorische werking der vagi, die ik bij al de prikkelingsproeven heb gevonden.

Waardoor bij dezelfde intensiteit en denzelfden duur van prikkeling, nu eens alleen gelijkmatige contractie van de geheele maag, dan weer zoo'n contractie mét peristaltiek volgde, is mij niet duidelijk geworden.

Verschil in werking van rechter of linker halsvagus heb ik meestal niet gevonden; was er verschil, dan vond ik den linker vagus werkzamer op eene enkele uitzondering na. Bijvoorbeeld *22 November 1917* volgde op fardisatie van den linker halsvagus bij R.A. 50 gedurende ¼ minuut geen beweging; hierna werd de rechter halsvagus opgezocht: reeds bij afbinden ontstond eene contractie van de geheele maag; door dezelfde faradische prikkeling, als op den linker vagus werd toegepast, volgde zeer sterke algemeene maagcontractie.

Een eenigszins ander gevolg zien wij van faradische prikkeling van vagusvezelen onder het diaphragma.

13 Decemb.r 1917. Bij een konijn in het zoutwaterbad zijn zoowel de voorste als de achterste slokdarmvagus (voorste en achterste streng) afgebonden en doorgesneden.

4° 10' 25". *De voorste streng* wordt gefaradiseerd gedurende ¼ min. bij *R. A. 70:* (3) wordt dieper, daarna (2).

Faradisatie bij *R. A. 60:* (3) wordt dieper aan de kleine bocht, daarna wordt (2) dieper aan de kleine bocht.

Faradisatie bij *R. A. 50:* (3) wordt dieper aan de kleine bocht, daarna (2) geheel dieper, het pylorusgedeelte is daarna sterk gecontraheerd.

De achterste streng wordt gefaradiseerd gedurende ¼ min. bij *R. A. 70:* (3) wordt dieper aan de kleine bocht, (2) wordt geheel dieper, daarna contractie van het geheele pylorusgedeelte.

Faradisatie bij *R. A. 60:* (3) wordt dieper aan de kleine bocht, geheele (2) wordt dieper, het pylorusgedeelte harder.

Faradisatie bij *R. A. 50* geeft het resultaat van de prikkeling bij R. A. 60.

Dus hier verkreeg ik een dieper worden van ringen, eene

contractie van het pylorusgedeelte, *maar niet* die sterke samentrekking van de geheele maag, welke ik verkreeg bij de prikkeling der halsvagi.

Prikkelt men de vagi bij een konijn, waarbij tevoren de splanchnici waren doorgeknipt, dan krijgt men deze zelfde resultaten, alleen in sterkere mate; hierop zal ik later nog terugkomen.

Tot nu toe hebben wij ons beziggehouden met de gevolgen van vagusprikkeling, terwijl de maag in rust was. Wat gebeurt er, wanneer wij eenen vagus prikkelen, terwijl er normale peristaltiek is ?

Om dit na te gaan, kunnen wij niet experimenteeren op een konijn na laparotomie, omdat de bewegingen door dit ingrijpen ophouden. Wij moeten dus zien, wat ons de beschouwing van de maag, door den buikwand heen, leert, wanneer wij tijdens peristaltiek een der halsvagi prikkelen.

Vele malen heb ik dit gedaan en zag dan dadelijk bij het begin van de faradisatie eene sterke peristaltische golf, gevolgd door een of soms twee dergelijke golven, maar daarna bleef de peristaltiek eenigen tijd uit. Ondertusschen bleek de geheele maag bij betasten hard en naar boven getrokken te zijn.

Dit resultaat van vagusprikkeling, bij gesloten buik, is goed te registreeren; als voorbeeld geef ik hier eene curve van *5 October 1917* (fig. 5).

Bij dit konijn waren *6 September 1917* de beide splanchnici doorgesneden, de peristaltiek is *5 October* zeer fraai te zien en wordt geregistreerd.

Terwijl er goede peristaltiek wordt opgeschreven, prikkel ik den blootgelegden en doorgesneden linker halsvagus (de duur van deze faradische prikkeling werd aangegeven door afknijpen van de buis, die naar den tijdaangever voerde). Reeds dadelijk bij het begin van de prikkeling ziet men eene

sterke peristaltische golf aangegeven, snel gevolgd door twee andere, maar bovendien gaat de heele curve naar beneden, om echter nog onder het prikkelen weer te stijgen en het vroeger niveau te bereiken. Eerst ongeveer 1 minuut na het eindigen van de faradisatie is de peristaltiek weer als vroeger. Van eenige remmende werking bij vagusprikkeling zien wij dus niets; zoodra er geprikkeld wordt krijgen wij eene contractie en het dalen van de geheele curve is ook geen uiting van eene remmende werking, maar heeft zijn oorzaak in het krampachtig samengetrokken zijn van de geheele maag, die daardoor kleiner wordt en naar boven is getrokken. Eerst wanneer deze algemeene contractie afneemt, begint weer de normale peristaltiek.

Het best zou eene remmende werking te zien zijn, door den inwendigen druk te registreeren; ik heb mij daarom op twee manieren van den invloed van vagusprikkeling op den inwendigen druk overtuigd.

De eenvoudigste manier was, eene sonde door den slokdarm in de maag te brengen, deze sonde met eenen watermanometer te verbinden en de schommelingen van het waterniveau op te schrijven. Een voorbeeld van deze proeven is fig. 6.

In deze curve is de bovenste lijn de geregistreerde maagdruk, de onderste geeft ademhaling en peristaltiek weer naar de methode van Auer. Vóór de faradische prikkeling van den linker vagus was de maag toevallig volkomen in rust, hier werd dus alleen de ademhaling opgeschreven. Door prikkeling van den linker vagus zien wij dadelijk eene sterke peristaltische golf ontstaan, later door enkele kleinere gevolgd en wanneer wij de drukcurve beschouwen, zien wij, dat de druk ook dadelijk aanzienlijk stijgt, om *langzamerhand*, nog tijdens de prikkeling op het oorspronkelijk niveau terug te komen. *Van een verminderden druk is geen sprake, evenmin van blijvende maagkramp.*

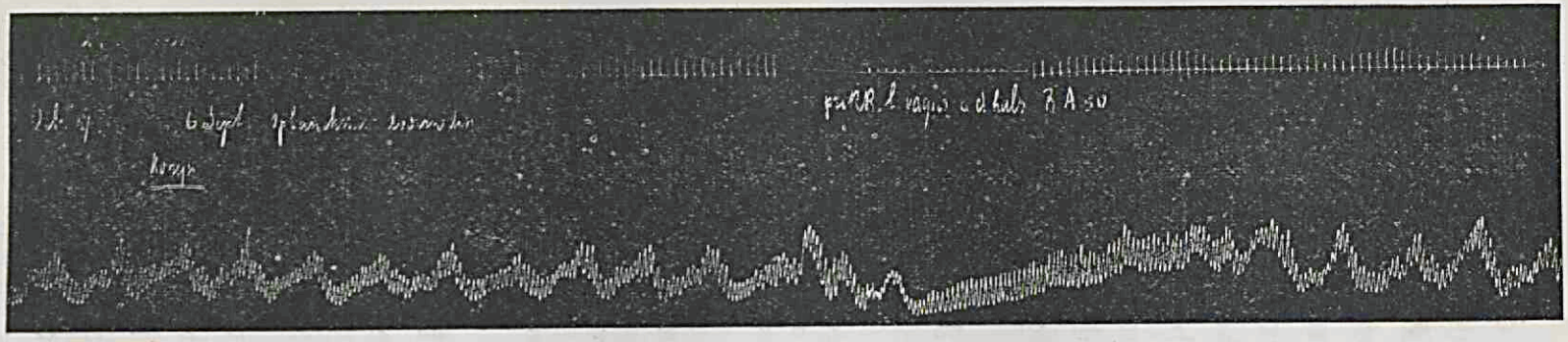


Fig. 5.

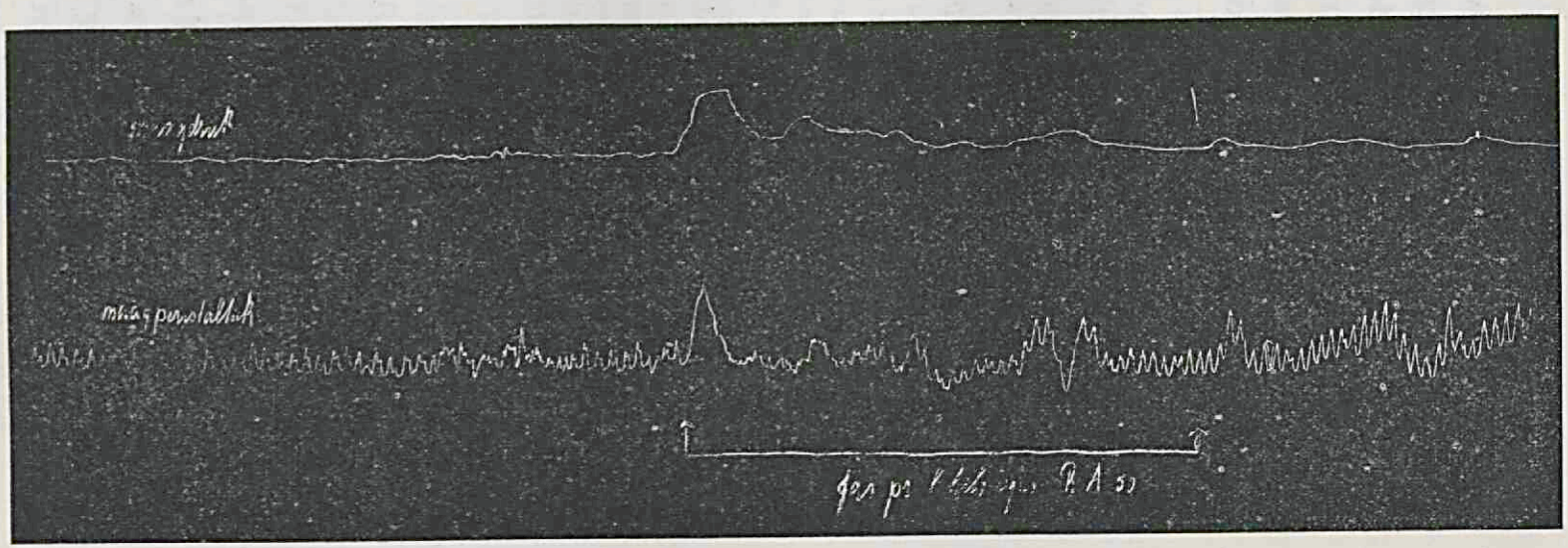


Fig. 6.

Een bezwaar van deze methode is echter, dat de oesophagussonde zoo licht verstopt; dit bezwaar heb ik willen wegnemen door de volgende methode toe te passen.

Bij een konijn in het zoutwaterbad wordt na laparotomie eene opening geknipt in het maaglichaam, de maag dan schoongespoeld en eene dikke slang in deze opening vastgenaaid. Deze slang wordt verbonden met het ondereinde van eene, in het waterbad staande, glazen buis, waarop eene centimeterverdeeling is aangebracht; de maag is door deze glazen buis met physiologisch water van lichaamstemperatuur te vullen, terwijl de hoogte van de vloeistofzuil den druk in de maag aangeeft.

Uit de proef van *18 Januari 1918* het volgende:

3° 16′ 15″. De druk in de maag schommelt rhythmisch tusschen 4.5 en 5 c.M. De linker halsvagus wordt opgezocht en doorgesneden, dit geeft sterke contractie van (1), voortloopend naar den pylorus; dadelijk daarna heeft eene sterke contractie plaats van (2), eveneens doorloopend naar den pylorus, hierna is de maag rustig.

3° 19′ 30″. De linker halsvagus wordt gedurende ½ min. faradisch geprikkeld bij R. A. 50: de vloeistofkolom in de buis *daalt niet, maar stijgt direct tot 8.2 c.M. boven den vloeistofspiegel van het bad.* Er heeft *dadelijk* bij het prikkelen eene algemeene contractie plaats van lichaam en pylorusdeel, de ringen worden eveneens dieper.

3° 21′. De maag is weer slap, de vloeistofkolom is weer geleidelijk gedaald tot 4.2 c.M.

Dus ook uit deze proef zien wij het oogenblikkelijk motorisch effect van vagusprikkeling, zonder eenige aanduiding van remmende werking.

Uit al deze proeven besluit ik, dat vaguswerking

1°. aanleiding geeft tot peristaltiek, die hooger in de maag begint, al naar mate die werking sterker is;

2°. bestaande ringen dieper doet worden, nieuwe ringen doet ontstaan;

3°. eene contractie kan geven van de geheele maag, waardoor de inwendige druk aanzienlijk verhoogd wordt;

4°. nooit aanleiding geeft tot verminderden tonus.

Eene blijvende kramp door vagusfaradisatie zag ik nooit.

Invloed van de n. n. splanchnici.

Aan de beschrijving van de n. n. splanchnici door Villiger[1]) ontleen ik het volgende:

De n. n. splanchnici worden hoofdzakelijk gevormd uit merghoudende vezelen, die als rami communicantes albi van het 5de tot 12de borstsegment naar den truncus sympathicus loopen.

Van deze praeganglionaire vezelen eindigt slechts een klein gedeelte in gangliëncellen van deze grensstreng; het grootste gedeelte loopt eenvoudig door de grensstreng heen naar het ganglion coeliacum.

De vezelen, die ter hoogte van den zesden tot negenden borstwervel uit de grensstreng ontspringen, vereenigen zich tot den *n. splanchnicus major dexter* en *sinister*, welke zenuwen tusschen het crus mediale en het crus intermedium van het diaphragma in de buikholte komen, waar zij naar het ganglion coeliacum loopen.

De n. splanchnicus minor ontstaat uit vezelen, die ter hoogte van den 10den en 11den borstwervel ontspringen en loopt, soms met den n. splanchnicus major vereenigd, door het middenrif heen, of loopt als zelfstandige zenuw meer lateraal. Een klein gedeelte van hare vezelen geeft deze zenuw af aan het ganglion coeliacum, het grootste gedeelte gaat naar den plexus renalis.

[1]) l.c.

Het postganglionaire neuron loopt van den plexus coeliacus naar de ingewanden; wat de maag betreft vormen deze neuronen verschillende vlechtwerken n.l. *den plexus gastricus superior*, welke met de arteria gastrica sinistra naar de kleine bocht gaat, waar hij in verbinding staat met vagusvezelen; den *plexus gastricus inferior*, welke met de arteria gastroduodenalis naar de groote bocht loopt. Met de arteria lienalis gaan nog vezelen naar het lichaam van de maag en met de arteria hepatica loopen vezelen mee, die naar duodenum, pylorus en groote bocht gaan.

Waarschijnlijk loopen ook enkele praeganglionaire vezelen door het ganglion coeliacum heen en hebben eerst hunne ganglionaire onderbreking in zenuwcellen, verspreid in het mesenterium (MAGNUS).

Deze beschrijving van den splanchnicus geldt voor den mensch; bij het konijn hebben wij eenig verschil op te merken.

KRAUSE (die Anatomie des Kaninchens, 1884) geeft aan, dat bij het konijn geen splanchnicus major en minor bestaat, maar dat wij hier te maken hebben met éénen splanchnicus aan elken kant. Ik moet hier echter opmerken, dat ik bij mijne proeven stellig meerdere malen twee, ja zelfs drie takken heb aangetroffen.

Willen wij de splanchnici bij het konijn doorsnijden, dan vinden wij den linker, na doorklieving van het peritoneum en wegnemen van mogelijk aanwezig vetweefsel, links naast de aorta abdominalis. Den rechter n. splanchnicus vinden wij aan de laterale zijde van de rechter bijnier.

Doorsnijding der n. n. splanchnici.

Wil men de maag van hare sympathische zenuwen berooven, dan kan men, zooals MAGNUS[1]) deed, alle postganglionaire vezelen doorsnijden. MAGNUS kliefde daartoe het mesenterium

[1]) PFLÜGERS Archiv, CXV, 1906, p. 316.

tusschen de bloedvaten en nam al het weefsel om de verschillende bloedvaten weg.

Prikkelingsproeven zijn dan echter niet meer te nemen.

BAYLISS en STARLING[1]) pasten dezelfde methode toe, maar hebben ook de grensstreng van de 7de cervicaal- tot ongeveer de 4de lumbaalzenuw weggenomen. Zij schryven echter, dat, „the results obtained differ very slightly, if at all, from those obtained after simple section of both splanchnic nerves alone".

Ik heb dan ook bij mijne proeven volstaan met het doorsnijden van de splanchnici en later met het faradiseeren van de perifere stomp.

Wanneer wij nu de splanchnici hadden doorgesneden en den buik weer behoorlijk hadden gesloten, *zagen wij de peristaltiek weldra, soms al na een kwartier terugkomen*, dus hetzelfde wat CANNON[2]) en AUER[3]) beschrijven.

Vele malen heb ik met LICHTENBELT deze operatie gedaan en daarbij den indruk gekregen, dat de peristaltische beweging in de maag na splanchnicotomie niet slechts gewoon doorging, maar zelfs sterker was dan vroeger.

Eene later volgende verandering, zooals wij dat na vagotomie hebben waargenomen (blz. 51), waarbij op de remming later vermeerderde beweging volgde, zag ik nooit.

Wordt een konijn, waarbij splanchnicotomie is verricht, na dagen of maanden weer in het zoutbad gebracht en beschouwen wij na hernieuwde laparotomie de maag, dan valt ons op, dat, waar anders na buikopening de maag langen tijd rustig blijft, thans dadelijk daarna dikwijls fraaie peristaltiek is te zien.

Vele voorbeelden zou ik hiervan kunnen geven; zoo verwijs

---

[1]) Journal of phys. XXIV, 1899. p. 99.
[2]) Amer. J. of phys. XVII, 1906, p. 429.
[3]) Amer. J. of phys. XXV, 1910, p. 334.

ik naar de proef van *16 November 1917* op blz. 45 en noem nog uit de proef van *22 November 1917* het volgende:

20 November waren bij een konijn beide splanchnici afgebonden en centraal doorgeknipt.

22 November 3° 25'. Laparotomie in het zoutbad. De darmen zijn wijd, bevatten veel lucht, zijn voortdurend in sterke beweging, de bloedvaten zijn overvuld, de darmen zijn rood gekleurd.

3° 29'. Het lichaam van de maag is vrij hard, het pylorusgedeelte is zeer hard. Ringen (1), (2) en (3) liggen respectievelijk op 1½, 3 en 4 c.M. van den sphincter pylori verwijderd.

Eene contractie begint bij (3) en loopt door tot den sphincter pylori; telkens volgen zulke peristaltische golven elkaar op!

Door het doorsnijden van de splanchnici is dus een remmende factor weggenomen. Dit blijkt eveneens uit de verandering, die ontstond, wanneer wij tijdens eene proef splanchnicotomie verrichtten, zoo bijvoorbeeld uit de proef van *20 September 1917:*

3° 15'. Bij een konijn wordt buiten het bad na laparotomie de linker halsvagus afgebonden en doorgeknipt.

3° 30'. Het konijn wordt in een zoutwaterbad gebracht, de maag is volkomen in rust.

Faradische prikkeling van den linker vagus geeft eene zeer geringe contractie van (3) aan de kleine bocht.

3° 35'. Beide splanchnici worden vrij geprepareerd, afgebonden en doorgeknipt.

3° 45'. De maag is in rust.

Prikkeling van den linker halsvagus bij denzelfden R. A. en gedurende denzelfden tijd, als om 3° 30', geeft thans sterke contractie, die begint bij (3) en voortloopt naar den sphincter pylori.

Nadat de linker halsvagus eenige malen geprikkeld is, *vertoonen zich spontaan voortloopende contracties, die elkaar om de 15 tot 20 seconden opvolgen.*

Dit is een voorbeeld van de vele malen, dat wij ná splanchnicotomie een veel sterker gevolg zagen van vagusprikkeling, dan daarvóór het geval was, dus ook weer een teeken, *dat remmende invloed is weggenomen.*

Faradisatie der n. n. splanchnici.

Wordt door faradische prikkeling bevestigd, dat deze zenuwen eenen remmenden invloed hebben?

De faradische prikkeling der n. n. splanchnici is niet zoo eenvoudig, als die van de halsvagi. De splanchnici zijn reeds moeilijker te vinden; zijn zij afgebonden en wil men het perifere stuk prikkelen, dan moet het dier eenigszins uit het water getild worden, de maag moet opzijde gehouden worden en de omgeving van de zenuw moet afgedroogd worden, om te voorkomen, dat de electrische stroom wordt afgeleid (ik heb, om dit te voorkomen, de zenuwen wel in isolatieschuifjes gelegd).

Niettegenstaande deze moeilijkheden meen ik toch, betrouwbare resultaten van mijne proeven verkregen te hebben.

In de eerste plaats moet ik dan vermelden, dat ik, wanneer de maag in rust was, door faradische prikkeling van rechter of linker splanchnicus nooit eenige beweging heb zien optreden; behalve op de vaatvulling, waarover later, had deze prikkeling geen invloed.

Geheel anders was het resultaat, wanneer wij prikkelden tijdens peristaltiek.

Gelukkig voor onze proeven is er na splanchnicotomie ook bij geopenden buik dikwijls spontane peristaltiek. Tijdens deze peristaltiek faradiseerden wij dan de splanchnici. In het geval, dat er geen beweging was, heb ik dikwijls door halsvagusprikkeling eene voortloopende golf of eene serie van golven opgewekt en kon dan den invloed van splanchnicusprikkeling op deze bewegingen nagaan.

Het resultaat van deze onderzoekingen is, dat wij een duidelijk verschil vonden in de werking van rechter en linker splanchnicus met dien verstande, dat faradisatie van den *linker splanchnicus* slechts zelden, van den *rechter splanchnicus* steeds, eene remmende werking op de maagbeweging tengevolge had.

Een duidelijk voorbeeld is de proef van *20 September 1917*; het eerste gedeelte noemde ik reeds op blz. 62, toen ik er op

wees, dat na splanchnicotomie eene vagusprikkeling veel meer succes had.

3° 45′. Nadat de linker vagus eenige malen gefaradiseerd is, ontstaan spontaan, voortloopende contracties, die elkaar om de 15 tot 20 seconden opvolgen.

3° 55′. Faradische prikkeling van den *linker* splanchnicus gedurende ¼ minuut bij R. A. 55 heeft geen duidelijken invloed op de maagbeweging, wel op de darmbewegingen, die nagenoeg geheel worden geremd.

4°. Faradische prikkeling even sterk en even lang van den *rechter* splanchnicus: *eene contractie, die bij (3) begonnen was, wordt geremd in haren loop en bereikt den sphincter pylori niet.* Na deze prikkeling blijft de maag eenigen tijd rustig.

4° 5′. Er is weer peristaltiek; door faradisatie van den rechter splanchnicus wordt deze weer geremd.

4° 10′. Faradisatie van den rechter splanchnicus remt weer de peristaltiek.

4° 15′. De maag is thans in volkomen rust.

4° 20′. De linker halsvagus wordt gefaradiseerd, waardoor dadelijk eene fraaie peristaltische golf van ring (3) uitgaat; terwijl deze contractie voortloopt, wordt, met dezelfde stroomsterkte als 3° 55′, de rechter splanchnicus geprikkeld: *de voortloopende contractie wordt hierdoor geheel gesmoord.*

4° 25′. Nadat peristaltiek is opgewekt door faradisatie van den linker vagus, wordt deze peristaltiek weer geremd door faradische prikkeling van den rechter splanchnicus.

4° 30′. Twee even dikke, goed geisoleerde, draden worden aan dezelfde pool van het inductietoestel bevestigd, een van deze draden gaat naar het isolatieschuifje, dat den rechter splanchnicus bevat, de andere gaat naar het isolatieschuifje, dat den linker vagus bevat. De draad van de tweede pool loopt naar het badwater. Door het chroomzuurelement in werking te stellen, worden dus rechter splanchnicus en linker vagus tegelijk geprikkeld. Hiervan is het gevolg: *eene geringe contractie van de kleine bocht bij ring (3), verder niets.*

De faradische prikkeling wordt lang gegeven zonder eenige andere uitwerking; zoodra echter wordt opgehouden den rechter splanchnicus te faradiseeren, terwijl de faradisatie van den linker vagus doorgaat, volgt sterke contractie van (3), die voortloopt tot den sphincter pylori[1]).

[1]) Zeer leerzaam was de volgende waarneming:

Wij waren bezig den rechter splanchnicus en linker vagus op de beschreven wijze gelijktijdig te prikkelen en verkregen het genoemde resultaat, n.l. dat de maag rustig bleef.

Plotseling zagen wij echter eene sterke contractie van (3) voortloopend naar den sphincter pylori, weldra gevolgd door eene tweede contractie, *terwijl de geheele maag sterk was samengetrokken.* Verwonderd over dit resultaat, gingen wij de draden na en nu bleek, dat in den loop van de proef *de draad van het isolatieschuifje, dat om den rechter splanchnicus lag, was losgegaan.*

4° 40'. 1% HCl wordt in de maag gebracht: er zijn daarna fraaie peristaltische golven te zien, die bij (3) beginnen en elkaar geregeld opvolgen.

4° 45'. Gedurende deze peristaltiek wordt de *linker* splanchnicus geprikkeld met den bekenden faradischen stroom, *dit heeft echter geen invloed op de beweging.*

4° 50'. Thans wordt de *rechter* splanchnicus geprikkeld: *oogenblikkelijk wordt de peristaltiek geremd.*

Zoo'n duidelijk verschil tusschen rechter en linker splanchnicus, zag ik, hoewel meestal, niet altijd, wat blijkt uit de proef van *9 November 1917.*

3° 32'. Contracties gaan uit van ring (3) of ring (4) en loopen door tot den sphincter pylori.

Faradisatie bij R. A. 70 van *linker* splanchnicus geeft plotselingen stilstand van de maag- en darmbewegingen, de maag is bleeker geworden.

Hierna komen de peristaltische golven weer terug.

3° 46'. De *rechter* splanchnicus opgezocht, afgebonden en doorgesneden.

3° 51' 30". De *rechter* splanchnicus eveneens gefaradiseerd bij R. A. 70, ook hierdoor dadelijk stilstand van de peristaltiek.

Uit mijne proeven blijkt dus niets van eene motorische werking dezer zenuwen, het eenige wat hier op zou wijzen, zou zijn, dat ik eene enkele maal, dadelijk na het doorsnijden van eenen splanchnicus, eenige ringen dieper zag worden.

Zoo werd bijvoorbeeld in de proef van *9 November '17* een draad onder den linker splanchnicus gebracht en deze zenuw doorgesneden, dadelijk hierop volgde dieper worden van de ringen (3), (2) en (1).

Om den invloed van splanchnicusdoorsnijding en -prikkeling na te gaan op den maagdruk, heb ik dezelfde proeven genomen, als ik deed bij vagusprikkeling. Voor de inrichting dezer proeven verwijs ik naar blz. 58.

18 Januari 1918, 2° 22'. De drukking in de maag schommelt tusschen 5½ en 6 c.M. water.

2° 53'. Linker splanchnicus doorgesneden.

2° 57'. Rechter splanchnicus doorgesneden.

De druk blijft 5½ c.M.

3° 3'. De rechter splanchnicus wordt gedurende ¼ min. gefaradiseerd bij R. A. 50, hierdoor *geen verandering* in het vloeistofniveau.

3° 4'. De druk is 5 c.M.
3° 7'. De linker splanchnicus wordt op dezelfde wijze als de rechter gefaradiseerd: *de druk blijft 5 c.M.*
Hierna nog enkele malen rechter en linker splanchnicus geprikkeld, de druk blijft steeds 5 c.M.

Wij zien dus bij deze proef óf geen, óf zeer geringe drukverandering (om 3° 4' was de druk van 5½ c.M. tot 5 c.M. gedaald), in ieder geval niet die duidelijke invloeden, die wij bij vagusprikkeling hebben waargenomen.

Vele malen heb ik mij hiervan overtuigd; zoo vond ik bijvoorbeeld in de proef van *11 Jan. '18* vóór, tijdens en ná splanchnicusprikkeling steeds eenen druk van 5½ c.M.

Hetzelfde geeft KELLING aan in zijne „Untersuchungen über die Spannungszustände der Bauchwand, der Magen- und der Darmwand".[1]) Hij zag door splanchnicusprikkeling dikwijls *geen verandering van druk*, soms vermindering van druk. Het effect van splanchnicusprikkeling was dan echter altijd zeer gering. Drukverhooging werd nooit gezien.

Eene tonusverandering door splanchnicotomie of door faradisatie hebben wij dus niet kunnen vaststellen; toch moet ik er op wijzen, dat de sterke algemeene samentrekking van de maag bij vagusprikkeling wel degelijk wordt tegengegaan door gelijktijdige splanchnicusprikkeling (zie noot bij de proef van *20 Sept.* op blz. 64).

Zooals bekend hebben de splanchnici eenen vasomotorischen invloed op de bloedvaten van de maag.

Wat zien wij hiervan bij onze proeven?

Als teeken, dat wij beide splanchnici hadden doorgesneden, gold voor ons steeds de sterkere vulling van de maagbloedvaten, waardoor dit orgaan eene roodere kleur kreeg. Het tegengestelde zien wij bij faradisatie van de splanchnici, dan

[1]) Zeitschrift f. Biol. Bd. 44, 1903. p. 161.

zien wij de geheele maag, of gedeelten van de maag, bleeker worden.

Prikkeling van den rechter splanchnicus had in dit opzicht meer werking, de bleekheid door prikkeling van den linker splanchnicus bepaalde zich dikwijls tot dat deel, dat men den fundus noemt. Aan deze vasomotorische invloeden is dikwijls de werking van de splanchnici op de maagbeweging toegeschreven. ENGELMANN toonde reeds aan, dat bij het konijn door hyperaemie meer beweging ontstond.

De waargenomen hyperaemie na de splanchnicotomie zou dus de sterkere beweging van de maag en het sterker effect van de vagusprikkeling moeten verklaren.

Nu is echter een feit, dat, wanneer men na splanchnicotomie den buik sluit en het konijn bijvoorbeeld eene maand later weer in het keukenzoutbad onderzoekt, de bloedvaten niet meer zoo overvuld zijn en de maag niet meer die roode kleur vertoont, als dadelijk na de splanchnicotomie het geval is.

Dit komt overeen, met wat MAGNUS [1]) schreef over het terugkeeren van den normalen tonus in den bloedvatwand, nadat de bloedvaten van hunne motorische centra waren gescheiden.

MAGNUS vond, nadat alle sympathische vezelen voor de darmvaten waren doorgesneden, eene aanzienlijke verlaging van den bloedsdruk, maar na 13 tot 25 dagen was de druk weer normaal geworden, de vaattonus had zich weer hersteld.

Zoo zagen ook wij geruimen tijd na de splanchnicotomie eene maag, die normaal van kleur is; *toch zijn ook thans nog alle symptomen aanwezig van eene maagbeweging, die minder geremd is.*

In tegenstelling met de hyperaemie, waarbij meer beweging zou worden waargenomen, zou anaemie de beweging remmen.

---

[1]) PFLÜGERS Archiv CXV, 1906, p. 331.

Ik heb echter bij mijne prikkelingsproeven nooit zoo'n zuiver samengaan van de anaemie en de remming der beweging kunnen waarnemen.

Ik meen dan ook, dat de vasomotorische werking afzonderlijk staat, dat deze weinig of niets met de remming der beweging te maken heeft, maar dat naast de vasomotorische sympathische vezelen andere vezelen bestaan, die in verbinding staan met de lagere centra, die wij in den maagwand moeten aannemen; de centra waarvan OPENCHOWSKI reeds zegt, dat zij in verbinding staan én met vagusvezelen én met sympathicusvezelen. VAN BRAAM HOUCKGEEST [1]) stelde ingewanden zoolang aan de lucht bloot, tot de vasomotoren paralytisch waren geworden en verkreeg door splanchnicusprikkeling toch remming der beweging.

Afdoende lijkt mij het bestaan van afzonderlijke, remmende, vezelen bewezen door de proeven van BAYLISS en STARLING [2]), die dadelijk na den dood, wanneer er nog beweging was, het hart van het proefdier wegnamen; toch gaf splanchnicusprikkeling nog remming der beweging. Van eene veranderde circulatie kan nu toch zeker geen sprake zijn.

Het resultaat van mijne proeven over de werking van de n.n. splanchnici op de maagbeweging is dus in tegenstelling met PAGE MAY [3]) in overeenstemming met CANNON [4]), AUER [5]), VAN BRAAM HOUCKGEEST [6]), MORAT [7]), dat de n.n. splanchnici eene remmende werking uitoefenen

---

[1]) Arch. f. d. ges. Phys. VIII Bnd. 1874, p. 163.
[2]) Journal of phys. XXIV 1899, p. 99.
[3]) Br. med. Journal 1902 II, p. 779 en Journal of phys. XXXI 1904.
[4]) Am. Journal of phys. 1906 XVII, p. 429.
[5]) Am. Journal of phys. 1910 XXV, p. 334.
[6]) Arch. f. d. ges. Phys. VI 1872, p. 266.
[7]) Arch. de phys. norm. et path. XXV. 1893.

op de peristaltische beweging van de maag en ik zou er aan willen toevoegen, dat de rechter splanchnicus meestal meer invloed heeft, dan de linker.

Invloed op den tonus hebben deze zenuwen waarschijnlijk niet.

HOOFDSTUK V.

INVLOED VAN DE N. N. VAGI EN N. N. SPLANCHNICI OP DEN SPHINCTER PYLORI.

Heele reeksen van peristaltische golven kunnen over de maag heen loopen, zonder dat de pylorussluiter verslapt en maaginhoud wordt uitgedreven.

Het openen en sluiten van den sphincter pylori staan onder invloed van bepaalde momenten, die reflectorisch de werking van deze sluitspier beheerschen (zie litteratuuroverzicht blz. 15). Zoo is het aanwezig zijn van zoutzuur in de maag eene aanleiding tot opening, van zoutzuur in het duodenum eene aanleiding tot sluiting. Sluitend werkt verder het aanwezig zijn van grove voedselbestanddeelen in het pylorusgedeelte.

CANNON [1]) is de eenige, die spreekt van plaatselijke reflexen en eene opening van den pylorus beschrijft bij de, in RINGERS vloeistof gebrachte, uitgesneden maag. Alle andere onderzoekers zagen aan het geisoleerde orgaan nooit eenige beweging van den sphincter pylori, zagen de sluitspier steeds volkomen gesloten en meenen, dat voor de normale werking dezer sluitspier de invloeden van n. n. vagi en n. n. splanchnici absoluut noodzakelijk zijn. Welke zijn dan de invloeden dezer zenuwen?

Om eenen indruk te verkrijgen van het openen en sluiten van den sphincter pylori, ben ik op twee wijzen te werk gegaan.

---

[1]) The mechan. factors of digestion p. 106.

In de eerste plaats knipte ik bij het konijn, na laparotomie in het zoutbad, eene opening in het duodenum en kon dan de uitstrooming van maaginhoud in het badwater waarnemen; in de tweede plaats legde ik bij konijnen eene duodenumfistel door den buikwand aan. Werd na eenige dagen de darmwand doorgebrand, dan was zeer fraai de opening van den sphincter pylori te onderkennen aan de uitstroomende vloeistof.

Door de duodenostomie-opening met eenige hechtingen te sluiten, kon ik de proefdieren normaal voeden en zoo noodig in het leven houden.

Invloed van de n. n. splanchnici.

Zooals ik vroeger beschreven heb, zagen wij na splanchnicotomie veel meer beweging van de maag: meer en sterkere, voortloopende golven waren er het gevolg van.

Dikwijls heb ik langen tijd de peristaltiek van zoo'n maag waargenomen, lettende op het uitstroomen uit de duodenumopening: uitstrooming zag ik dan niet.

Zoo werden bij een konijn op *13 November 1917* de splanchnici doorgesneden; *15 November* kon men na laparotomie in het zoutbad de reeds op blz. 61 vermelde contracties zien. In het protocol van deze proef vind ik vermeld:

3° 56'. Contractie van ring (3) voortloopende naar den sphincter: niets loopt uit de duodenum-opening.

4°. Telkens sterke contracties van (3) naar den sphincter loopende, maar *geen uitstrooming.* Deze contracties gaan zoo door tot 4° 25', maar *geen enkele maal wordt eenige maaginhoud uitgedreven.*

Uit deze proef en andere dergelijke proeven kreeg ik den indruk, dat het opengaan van den pylorus minder gemakkelijk plaats had, wanneer de splanchnici waren doorgesneden, wat er op wijzen zou, dat de n. n. splanchnici vezelen bevatten, die bijdragen tot de opening van den sphincter pylori.

Deze mogelijkheid heb ik bevestigd gezien in de proeven,

waarbij ik de splanchnici prikkelde. De faradische prikkeling werd hier weer toegepast, maar dikwijls zag ik door den prikkel van het doorknippen alleen reeds eene plotselinge pylorusopening plaats hebben. Zoo uit de proef van *6 December 1917*, welke wij later nog zullen noemen, het volgende gedeelte:

3° 8'. Laparotomie in het zoutbad, de maag is bijna leeg, klein.
3° 20'. Per slokdarmsonde wordt 200 cc. met rijstemeel gekookte melk (35° C.) in de maag gebracht.
De maag blijft rustig, is meer gespannen, het lichaam is niet harder, dan het pylorusgedeelte.
3° 21'. Het duodenum wordt ingeknipt op 1 c.M. afstand van den pylorus. Hierna enkele peristaltische golven, zonder uitstrooming.
3° 26'. Druk, met de hand uitgeoefend, op het lichaam van de maag doet niets uitvloeien; de pylorus is zeker krachtig gesloten.[1])
3° 30'. De *rechter splanchnicus* wordt afgebonden en doorgeknipt: druk op het lichaam van de maag geeft eene enkele maal geringe uitstrooming.
3° 35'. De *linker splanchnicus* wordt afgebonden en doorgeknipt: *dadelijk sterke uitstrooming van maaginhoud.*
3° 36'. Sterke contractie van (3), voortloopende naar den sphincter; bij het begin van deze peristaltische golf bij (3) *sterke uitstrooming.* Hierna telkens (wel twintig maal) peristaltiek uitgaande van (2) of van (3), *steeds zonder uitvlociing.*

Door de prikkeling van het afbinden en doorsnijden van deze splanchnici kregen wij dus korten tijd pylorusopening; na eenigen tijd bleef de pylorus niettegenstaande krachtige peristaltiek gesloten, wat dus overeen zou komen met onzen indruk, zoo juist genoemd, dat, na splanchnicotomie aan beide zijden, de sphincter pylori krachtiger gecontraheerd is. Het ligt voor de hand, dat dit toegeschreven moet worden aan het verdwijnen van den geprikkelden toestand, door het doorknippen ontstaan.

Wanneer de pylorus gesloten is, kunnen wij dan door fara-

[1]) Doordat ik bij mijne proeven dikwijls gelegenheid had, den weerstand van den pylorussluiter te bepalen, door met de hand een zekeren druk op de maag uit te oefenen, kreeg ik hierin eene vaardigheid en kon vrij nauwkeurig de kracht, welke noodig was, om uit vloeiingte verkrijgen, bij de verschillende gevallen bepalen en met elkaar vergelijken.

disatie van de splanchnici eene opening teweegbrengen? Dit is mij zoovele malen gelukt, dat er geen twijfelen aan is!

In de zoo juist genoemde proef van *6 December 1917* ging de peristaltiek steeds door zonder uitvloeiing (zie 3° 36′).

4° 1′. Nog steeds peristaltiek van (3) uitgaande, zonder uitstrooming. Prikkeling van den *linker splanchnicus* gedurende ¼ min. bij R. A. 60 heeft geen invloed op de peristaltiek tijdens en na de prikkeling, maar thans heeft *bij elke contractie uitstrooming plaats, als de contractie bij (3) is, of begint, om op te houden, wanneer de contractie den sphincter pylori nadert.*

Een ander voorbeeld vinden wij in eene proef van *13 December 1917*, toen bij peristaltiek geen opening van den pylorus plaats had en ook door drukken op het maaglichaam niets uitstroomde:

4° 19′. Faradisatie van den rechter splanchnicus bij R. A. 70 gedurende ¼ min., hierdoor geen beweging van de maag, maar door op de maag te drukken *heeft thans eene flinke uitstrooming plaats.* Even later stroomt bij denzelfden druk veel minder uit.

4° 21′. Bij drukking stroomt zeer weinig uit.

4° 21′ 30″. Faradisatie van den rechter splanchnicus bij R. A. 60: de maag is slap, er is geen beweging, maar bij drukken op het maaglichaam wordt halfvaste maaginhoud in eenen dikken straal door den verslapten pylorus gedrukt.

Gaan wij de twee laatste proeven na, dan zien wij in die van *6 December* den reeds vroeger genoemden geringen invloed van linker-splanchnicus-prikkeling op de maagbeweging; de peristaltiek gaat hier gewoon door, maar wel heeft de faradisatie van deze zenuw eene verslapping van den sphincter pylori veroorzaakt.

In de proef van *13 December* werd door faradisatie van den rechter splanchnicus de beweging geremd; hier moesten wij dus, om het gesloten of geopend zijn van den sphincter te kunnen beoordeelen, eenen lichten druk op de maag uitoefenen, wat niet wegneemt, dat ook hier duidelijk bleek de verslapping van den sphincter pylori door faradisatie van den rechter splanchnicus.

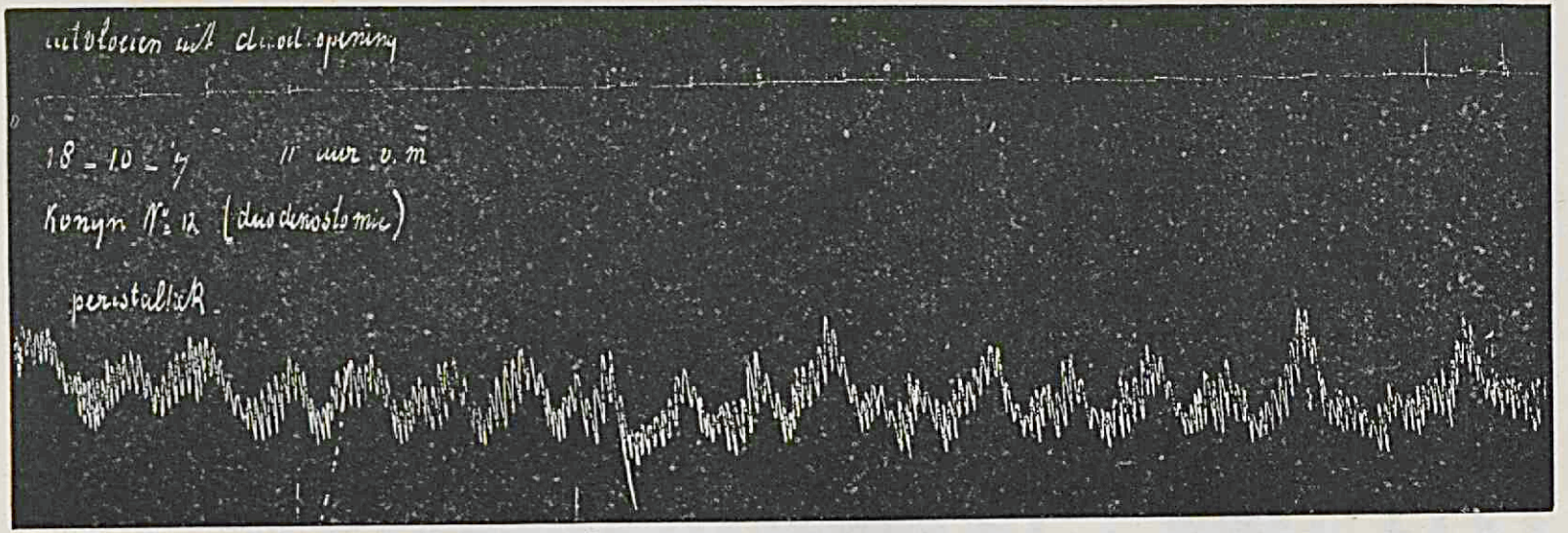

18 - 10 - 17
11 uur v. m
Konyn N° 12 (duodenostomie)
peristaltiek

Fig. 7.

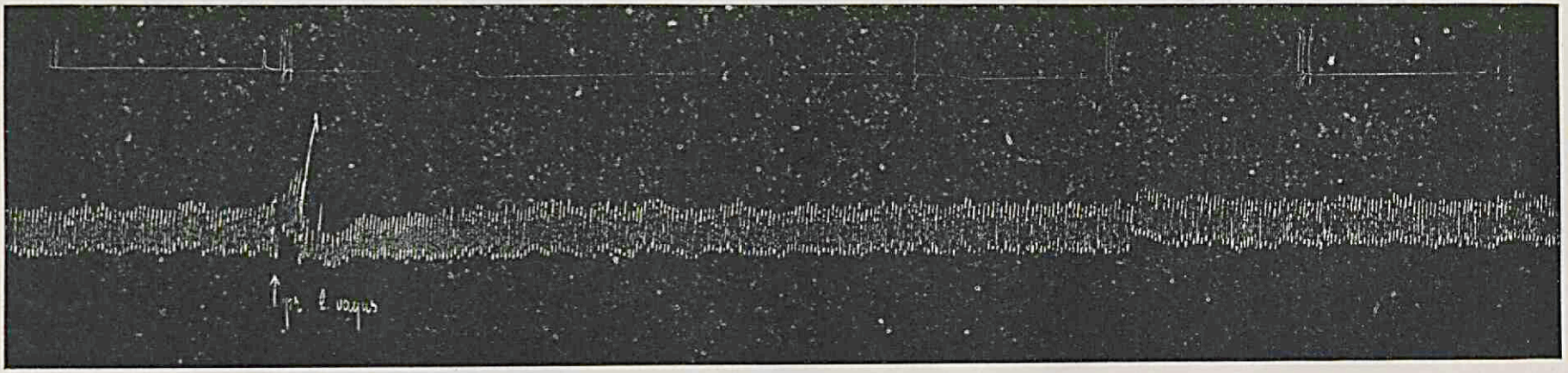

pr. l. vagus

Fig. 8.

Een verschil in den invloed van rechter en linker splanchnicus op den sphinter pylori vond ik niet, in eigenaardige tegenstelling dus met het meestal waargenomen verschil in werking van linker en rechter splanchnicus op de maagbeweging.

Stroomde vloeistof tijdens peristaltiek door den pylorus, dan heb ik dikwijls rechter en linker splanchnicus gefaradiseerd, maar nooit als gevolg hiervan eenen spannenden invloed op den sphincter waargenomen.

De splanchnici hebben dus beide een openenden, verslappenden invloed op den pylorus, geen sluitenden, spannenden invloed.

Invloed van de n. n. vagi.

Dat de n. n. vagi vooral grooten invloed hebben op de pylorussluitspier, is een feit.

Wat ik waarnam omtrent de pyloruswerking, wanneer beide vagi waren doorgesneden, blijkt uit de volgende proef.

Bij konijn N°. 12 werd den *10den October 1917* eene duodenostomie aangelegd; den *18den October* was het konijn wel, werd de darmwand opengebrand en peristaltiek en uitstrooming geregistreerd [1]). Op de bijgevoegde curve fig. 7 zien wij fraai de peristaltiek opgeschreven en, even na het hoogtepunt van de peristaltische golf, telkens uitstrooming genoteerd.

Denzelfden dag worden beide halsvagi doorgeknipt; op de curve (fig. 8), die hierna gemaakt wordt, zien wij, dat er na de vagotomie geen peristaltiek meer is.

[1]) Het uitstroomen registreerde ik door een buisje naar den pylorus te schuiven door de duodenum-opening heen en de vloeistofscheuten, die door dit buisje afliepen op eene Marey'sche tambour te laten vallen.

Ook heb ik eenvoudig zelf, door op eene tambour te drukken, aangegeven, wanneer ik vloeistof zag stroomen uit de duodenum-opening.

Ik verwachtte dan ook geen uitstrooming, was dus zeer verwonderd met vrij groote tusschenpoozen, zonder dat peristaltiek geregistreerd of gezien werd, eene ruime uitvloeiing waar te nemen. Meten wij de onderlinge afstanden tusschen deze verschillende uitstroomingen, dan blijken deze opvallend gelijk te zijn.

Door vagusprikkeling zien wij, nadat eene peristaltische golf met ruime uitstrooming zich heeft vertoond, den pylorus weer langen tijd gesloten (op deze sluiting van den pylorus door vagus-faradisatie kom ik dadelijk terug), maar daarna heeft weer regelmatig eene flinke uitstrooming plaats. De onderlinge afstanden zijn dezelfde als vóór de vagusprikkeling.

Bij een ander konijn nam ik na doorsnijding van beide halsvagi dezelfde afstanden waar, zoodat het mij waarschijnlijk lijkt, dat, wanneer de vagi zijn doorgesneden, de sphincter pylori zelfstandig eene rhythmische verslapping gaat vertoonen. Is er dan een zekere tonus van den maagwand, dan zal telkens een gedeelte van den maaginhoud uitstroomen.

De normale spanning van den sphincter pylori wordt echter voor een groot deel geregeld door de vagi.

Algemeen wordt beschreven, dat de vagi eene sluitende werking uitoefenen, wat ik door faradisatie van vagi dikwijls bevestigd heb gezien.

Als voorbeeld weer een gedeelte uit de proef van *6 December 1917*.

Op blz. 73 lezen wij, dat om 4° 1′ door faradisatie van den linker splanchnicus de pylorus werd geopend.

4° 11′. Nog steeds uitstrooming, als de contractie bij (3) begint.

4° 12′ 30″. *Linker halsvagus* geprikkeld bij R. A. 60 gedurende ¼ min.: lichaam en pylorusgedeelte contraheeren zich beide en tegelijk begint bij (3) eene peristaltische golf, maar thans heeft *geen uitstrooming* plaats, ook niet, wanneer bovendien *hard* op het lichaam van de maag wordt gedrukt.

4° 14′. Herhaaldelijk gewone peristaltische golven van (3) uit, *met uitstrooming.*

4° 16′ 30″. *Rechter halsvagus* geprikkeld met denzelfden rolafstand als de linker:

het lichaam en pylorusgedeelte worden harder, eene diepe voortloopende contractie begint bij (4), *zonder uitstrooming.*

4° 18'. Spontane peristaltiek, bij (3) beginnende, *met uitstrooming.*

Dus zoowel door faradisatie van den rechter als van den linker vagus wordt de pylorus gesloten, om na de prikkeling weer open te gaan.

Zeer fraai is de sluitende werking van de vagi te demonstreeren uit de proef van *11 Januari 1918.*

Dit is een der proeven, waarbij wij, om den maagdruk te bepalen, eene buis in het lichaam van de maag hadden genaaid en de maag door deze buis konden vullen.

Door faradisatie van den *rechter splanchnicus* bij R. A. 50 gedurende ¼ min. opende zich de sphincter pylori en de maaginhoud stroomde voortdurend af. Na faradisatie van den *linker splanchnicus* bleef de maaginhoud uitstroomen. Door faradisatie van den *linker vagus* gedurende ¼ min. bij R. A. 50 *hield de uitstrooming dadelijk op*; eenigen tijd na het prikkelen begon de uitvloeiing weer.

Dus zeker vele bewijzen voor de opvatting, dat beide vagi eenen sluitenden invloed op de pylorussluitspier kunnen hebben.

Dit is echter niet de eenige invloed van de vagi op deze sluitspier. Hoewel eerst aarzelend, ben ik door vele proeven tenslotte tot de overtuiging gekomen, dat de vagi bovendien eene opening van den pylorus kunnen bewerken en wel verkregen wij deze werking, óf door langdurende of dikwijls herhaalde zwakke prikkeling, óf door kortdurende sterke prikkeling van deze zenuwen. Vele zijn de proeven, waaruit ik dit zou kunnen bewijzen, ik zal enkele voorbeelden geven.

9 November 1917. In het zoutbad bij een konijn laparotomie verricht. De maag is goed gevuld.

2°. Insnoeringen (1), (2) en (3) op 1, 2 en 3½ c.M. van den pylorus verwijderd. De maag is verder in rust.

2° 13' 30". De linker halsvagus wordt blootgelegd en doorgeknipt, de maag blijft rustig.

2° 15'. Het duodenum wordt vlak bij den pylorus tegenover de aanhechting van het mesenterium ingeknipt, er ontstaat eene insnoering van het duodenum, daar waar het aangevat werd.

2° 20'. *Faradisatie van den linker vagus bij R. A. 50 gedurende ¼ min.:* sterke contractie, beginnende bij (3) aan de kleine bocht, maar verder vertoont de geheele maag eene krampachtige samentrekking zonder voortloopende golven. *Er stroomt niets uit den pylorus.*

2° 21' 45". De maag is in rust.

2° 23' 20". Zelfde prikkeling bij zelfde R. A. gedurende denzelfden tijd, als om 2° 20': sterke contractie bij (3) beginnende; de insnoering loopt door naar den pylorus, de groote bocht wordt geheel naar boven getrokken door contractie van de geheele maag, *maar niets komt uit den pylorus.*

2° 27' 30". Zelfde prikkeling, weer gedurende ¼ min.: contractie bij (3) beginnende, duidelijk over groote en kleine bocht voortloopende naar den sphincter pylori, daarna verslapping van de maag. *Niets stroomt uit den pylorus.*

2° 30'. Zelfde prikkeling met hetzelfde resultaat als 2° 27' 30".

2° 31' 30". Faradisatie van den linker vagus met denzelfden rolafstand, maar *gedurende ½ min.:* contractie van (3) voortloopend naar den sphincter; vóór de insnoering den spincter bereikt, *heeft eene borrelende uitvloeiing plaats.*

2° 35' 30". Zelfde prikkeling gedurende ¼ min.: contractie van (3) voortloopend, *geen uitvloeiing.*

2° 38'. Zelfde prikkeling als 2° 35' 30" geeft thans *sterke uitvloeiing.*

2° 45'. Faradisatie gedurende ¼ min. bij R. A. 60: contractie van (3) voortloopend en bovendien is nog een ring ontstaan 2 c.M. voor (3). *Sterke uitvloeiing.*

2° 46' 30". Faradisatie gedurende ¼ min. bij R. A. 70: contractie van (3) voortloopend, *met uitstrooming.*

Na krachtige faradisatie van den linker vagus gedurende *eene halve minuut*, zien wij voor het eerst uitstrooming, later na herhaald faradiseeren ook opening van den sphincter pylori bij geringe intensiteit van de prikkeling (rolafst. 70).

15 December 1917. Een konijn wordt om 3° 11' in het zoutbad gebracht en na laparotomie wordt het duodenum opengeknipt.

3° 56' 45". De linker vagus wordt opgezocht en doorgeknipt.

3° 58'. De linker vagus wordt gefaradiseerd bij **R. A. 70** gedurende ¼ min.: de geheele maag wordt kleiner, harder, ringen (4) en (2) worden duidelijker, geen voortloopende contractie, *geen uitvloeiing.*

4° 30". Faradisatie gedurende ¼ min. bij **R. A. 60:** de maag wordt kleiner en harder, contractie van (3) voortloopend, *geen uitvloeiing.*

4° 3'. Faradisatie gedurende ¼ min. bij **R. A. 50:** de maag wordt kleiner en harder, contractie van (3), voortloopend; *ruime uitstrooming.*

4° 9′. Faradisatie gedurende ¼ min. bij **R. A. 60:** weer eene contractie van (3) voortloopend, *geen uitstrooming, ook niet wanneer flink op de maag gedrukt wordt.*

Dus bij zwakke faradisatie geen pylorusopening, bij sterkere prikkeling plotseling eene overvloedige uitstrooming, d.i. plotseling eene verslapping van den sphincter pylori.

Zeer overtuigend voor de omstanders was de proef van *1 Februari 1918.*

Voor een onderzoek van LICHTENBELT waren 's morgens om 11° 15′ beide splanchnici doorgeknipt.

3°. Het konijn wordt in een zoutbad gebracht van 37° 5 C.

3° 23′. Er zijn ringen te zien op 1, 2, 4 en 7 c.M. afstand van den pylorus. De laatste ring loopt niet tot aan de groote bocht.

Voortloopende contractie van (2) uitgaande, hieraan ging het dieper worden van (3) vooraf.

3° 25′. In het duodenum wordt eene opening geknipt.

3° 32′. 50 cc. Verdunde gekookte melk wordt per oesophagussonde in de maag gebracht: (3) wordt dieper, van (3) gaan steeds voortloopende contracties uit. *Geen uitstrooming.*

3° 40′. De linker halsvagus wordt opgezocht en met eene botte schaar doorgeknipt, *dadelijk hierna sterke peristaltiek met borrelende ruime uitvloeiing.* De voortloopende contractie begint bij (3), zoowel wanneer de insnoering bij (3) als bij (2) is, heeft de uitstrooming plaats, om op te houden, wanneer de insnoering bij (1) is.

Eene peristaltische golf met uitstrooming herhaalt zich nog éénmaal zonder nieuwe prikkeling van den vagus.

3° 50′. Herhaaldelijk voortloopende contracties te zien (geen vagusprikkeling), deze contracties gaan van (3) uit, er heeft geen uitstrooming plaats.

3° 54′. *Faradisatie van den linker halsvagus bij* **R. A. 70** *gedurende ¼ min.:* voortloopende contractie bij (3) beginnende, *geen uitstrooming,* ook niet bij druk op de maag.

3° 55′. Faradisatie bij **R. A. 60** ook gedurende ¼ min.: voortloopende contractie, van (3) uitgaande, *geen uitstrooming.*

3° 59′. Faradisatie bij **R. A. 50** gedurende ¼ min.: voortloopende contractie van (3) uitgaande, *thans flinke uitstrooming.* Contracties gaan hierna steeds door en nu stroomt telkens maaginhoud uit, *wanneer contractie van (3) plaats heeft.*

Door de prikkeling, ontstaan bij het doorknippen van den linker vagus, verkregen wij hier dus plotselinge pylorus-

opening, door zwakke faradisatie sluiting, door sterkere faradisatie weer opening.

Geheel in overeenstemming met het resultaat mijner proeven is wat LANGLEY [1]) vond, wanneer hij de halsvagi prikkelde; gewoonlijk was de eerste invloed op den sphincter pylori eene contractie, later was ook duidelijke verslapping van den sphincter het gevolg. In hetzelfde artikel maakt LANGLEY de opmerking, dat na herhaalde vagusprikkeling *zoo'n snelle ontlediging van de maag in het duodenum plaats had*. Hieraan schijnt LANGLEY echter verder geen aandacht te hebben geschonken.

De verslappende invloed bij sterke vagusprikkeling doet zich niet alleen gelden op de sluitspier, want dikwijls heb ik eene verslapping waargenomen van het geheele pylorusgedeelte. Zoo zag ik dit bij een konijn, waarbij 6 September de beide splanchnici waren doorgesneden.

> Den *15den November* wordt dit konijn in het zoutwaterbad gebracht, wordt laparotomie verricht en de linker halsvagus opgezocht en doorgesneden. Herhaaldelijk wordt de linker halsvagus geprikkeld met steeds als gevolg eene voortloopende contractie, die bij (3), of bij eenen ring vóór (3) begint, telkens zonder uitvloeiing, totdat bij eene hernieuwde faradisatie bij denzelfden R. A. plotseling sterke uitvloeiing plaats heeft. Deze uitvloeiing geschiedt als de voortloopende golf, die vóór (3) was ontstaan, ring (3) heeft bereikt. Een dikke straal stroomt uit en daarna blijft de maagwand tusschen (3) en (1) korten tijd gerimpeld, sluit zich dan zacht gespannen om den inhoud van het pylorusgedeelte.
>
> Bij het maaggedeelte boven (3) blijft de wand goed gespannen om den maaginhoud.

Eene duidelijke verslapping van het maaggedeelte, pyloruswaarts van (3), nam ik hier waar na herhaalde vagusprikkeling.

Eene dergelijke verslapping van het laatste gedeelte van de maag zagen wij eveneens bij de proef van *9 November 1917*. Op blz. 78 beschreef ik reeds, dat door faradisatie van den

---

[1]) Journal of phys. Vol. XXIII, 1898.

linker vagus eene verslapping van den sphincter pylori ontstond. Na deze vagusprikkeling werden beide splanchnici opgezocht en gefaradiseerd, waarna eene opvallende verslapping én van sphincter pylori, én van pylorusgedeelte werd waargenomen.

In het protocol staat:

3° 51′ 30″. Rechter splanchnicus gefaradiseerd bij *R. A. 70:* dadelijk stilstand van de peristaltiek. Hierna weer sterke peristaltiek met aanzienlijke uitdrijving van maaginhoud; de sphincter pylori maakt den indruk geheel verslapt te zijn, zoodat zeer groote hoeveelheid halfvaste maaginhoud met een dikken straal wordt uitgedreven, vooruit wordt geschoven. Hierna is de wand van het pylorusgedeelte slap gerimpeld om den maaginhoud heen.

Daar ik deze verslapping bij splanchnicusprikkeling alleen nooit zag, meen ik deze sterk verslappende werking op het pylorusgedeelte te moeten toeschrijven niet alleen aan de splanchnicuswerking, maar bovendien aan de vagusprikkeling, die voorafging; een samengaan dus van de remmende werking én der vagusvezelen én der splanchnicusvezelen.

Zooals men uit het voorgaande kan opmerken, ben ik van meening, dat uitstrooming plaats heeft, wanneer de pylorussluiter verslapt; door den verhoogden maagdruk óf tengevolge van eene peristaltische golf, óf tengevolge van den tonus van het maaglichaam, kan dan maaginhoud door den geopenden pylorus uitgedreven worden. Hiervoor is dus peristaltiek niet noodig, het kan eene geheel zelfstandige werking van de sluitspier zijn.

Andere onderzoekers meenen het openen van den pylorus te moeten toeschrijven aan contractie van de overlangsche spiervezelen. OPPENHEIMER [1]) verdedigt deze opvatting en later vinden wij haar ook genoemd bij STIERLEN [2]).

[1]) D. med. Wochenschr. 1889. N°. 7.
[2]) Münch. med. Wochenschr. 1912.

STIERLEN wijst er op, hoe TOLDT aangaf, dat deze overlangsche spiervezelen bij den pylorus in de diepte gaan, de spier van den sphincter pylori doorloopen en tot de tela submucosa doordringen. Door contractieprikkel van deze gezamenlijke overlangsche spiervezelen zouden zij als dilatator pylori werken.

Is dit het geval, dan zouden wij dus alleen uitvloeiing zien, wanneer het geheele pylorusgedeelte zich contraheert en eene uitstrooming, d.w.z. opening, zou onmogelijk zijn, wanneer eene peristaltische golf bijvoorbeeld (3) heeft bereikt en tusschen (3) en den pylorus de maagwand volkomen slap is, ongecontraheerd.

Ik heb dan ook nooit aanleiding gehad, deze wijze van pylorusopening aan te nemen.

In de eerste plaats zag ik zelden de algeheele contractie van het pylorusgedeelte met uitstrooming; ook over dit gedeelte van de maag loopen peristaltische golven heen. Dit nam ik waar bij de konijnen in het zoutbad en welke medicus, die zich met het röntgenonderzoek van de maag heeft bezig gehouden, zou willen tegenspreken, dat ook bij den mensch de golven over het pylorusgedeelte doorloopen tot den sphincter toe?

In de tweede plaats, hoevele malen zag ik niet contractie van (3) met uitstrooming, terwijl het maaggedeelte tusschen (3) en den sphincter zich niet contraheerde, hier zeker geen contractie plaats had van de overlangsche spiervezelen.

Hoevele malen zag ik niet bij het röntgenonderzoek mijner patiënten, wanneer eene peristaltische golf den sphincter pylori naderde, het gedeelte van de maag tusschen voortloopende golf en pylorus duidelijk uitzetten!

Zeker is de voorstelling, dat de pylorus open wordt getrokken door contractie van de overlangsche spiervezelen, fout en zeker neem ik aan, dat, wanneer bijvoorbeeld eene

contractie bij (3) begint, de sphincter pylori zich reflectorisch kan ontspannen, óf dat dezelfde vaguswerking, die de contractie van (3) geeft, ook den sphincter pylori kan remmen.

Reeds vroeger in hoofdstuk I noemde ik de door OPENCHOWSKI beschreven groepen van gangliëncellen, die juist in groot aantal om het pylorusgedeelte gelegen zijn, gangliëncellen, die met splanchnicus- en vagusvezelen in verbinding staan.

Reflectorisch kunnen deze lagere centra de beweging van den pylorussluiter regelen en, zooals wij gezien hebben, oefenen de vagi en splanchnici grooten invloed uit op deze centra en wel, om dit nog eens te herhalen:

De splanchnici bevorderen de verslapping van deze sluitspier;

De vagi kunnen én contractie én verslapping bevorderen.

Zoo kunnen wij dan ook begrijpen, dat, wanneer deze centra abnormaal sterk worden geprikkeld door sterke faradisatie óf van vagi, óf van splanchnici, óf van vagi en splanchnici, de uitstrooming eerder plaats heeft, dus eerder de sphincter verslapt, dan normaal het geval is.

Hiervan heb ik ook in mijne curven, waarop peristaltiek en uitstrooming werden geregistreerd, fraaie voorbeelden.

Ik laat er hier een volgen:

Bij konijn N°. 13 werd *20 October 1917* eene duodenostomie aangelegd, den *30sten October* werd de darmwand opengebrand en peristaltiek en uitvloeiing opgeschreven (fig. 9).

Zeer duidelijk zien wij eenigen tijd na het hoogtepunt van de peristaltiek uitvloeiing plaats hebben; zie hiervoor de, in tijd met elkaar overeenkomende, met ⁂ gemerkte plaatsen.

De tambour op den buik van het konijn bleef op dezelfde

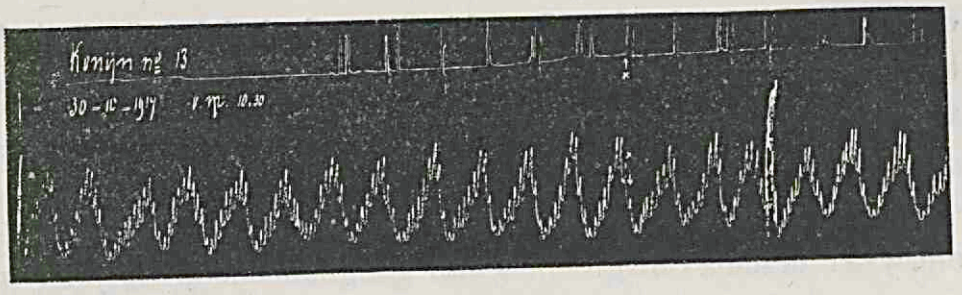


fig. 9.

plaats gefixeerd en om 11° 15′ werd de linker halsvagus gefaradiseerd bij R. A. 50.

Op de curve (fig. 10) zien wij het reeds vroeger beschreven

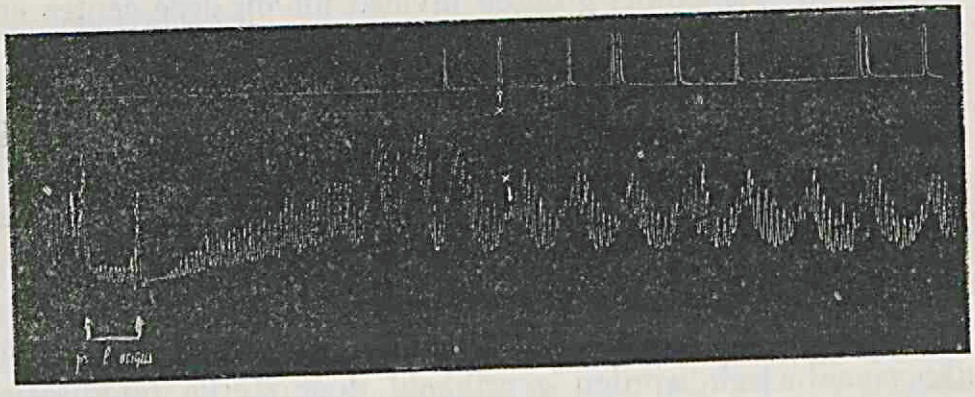


fig. 10.

effect (blz. 56), maar opvallend is nu, dat daarna de uitstrooming steeds plaats heeft, *vóór de curve van de peristaltische golf op haar hoogtepunt is*. Ook hier gaf ik met ⁂ in tijd overeenkomende, plaatsen aan. Na de prikkeling van den linker vagus opent de pylorus zich dus hier eerder, geheel in overeenstemming met onze ervaringen bij de proeven in het zoutbad, toen wij telkens en telkens na faradisatie van vagi zagen, dat opening van den pylorus plaats had als (3) zich contraheerde, of zelfs wanneer eene peristaltische golf, die vóór (3) ontstaan was, (3) nog niet bereikt had.

Wij hebben vroeger gezien, dat na vagotomie eene verhoogde

prikkelbaarheid ontstond van de lagere centra aan de kleine bocht, waardoor meer beweging werd waargenomen en waardoor VAN IJZEREN een kramptoestand zag ontstaan, die aanleiding gaf tot de vorming van ulcera.

Heeft nu na vagotomie hetzelfde plaats met de centra, die den pylorus openen; worden deze daardoor meer prikkelbaar?

Na sterke vagusprikkeling zagen wij eene verslapping van den sphincter pylori; wanneer deze centra dus abnormaal prikkelbaar worden, *zou een voortdurend, of althans vermeerderd, openstaan van den pylorus hiervan hoogstwaarschijnlijk het gevolg moeten zijn.*

Deze opvatting wordt geheel bevestigd door de volgende waarneming:

Een hond[1]), die 24 uur gevast had, liet ik pap, met bariumsulfaat gemengd, oplikken. Met röntgenstralen ging ik nu na, wanneer de eerste pap door den pylorus ging. Dit duurde soms 15, soms 20 minuten en dan waren het nog maar kleine hoeveelheden, die in de darmen te zien waren. Nadat ik mij door herhaalde waarnemingen hiervan overtuigd had, heb ik door onderstekingen, die tot aan de mucosa liepen, al het weefsel aan den oesophagus, even boven de cardia, afgebonden. De buik werd daarna in 3 lagen gesloten, het beest werd goed gevoed en herstelde volkomen. De operatie had *25 December '17* plaats. Op geregelde tijden ben ik toen weer begonnen met mijne röntgendoorlichtingen, die eerst volkomen hetzelfde resultaat opleverden, als vóór de operatie, totdat iemand, die van de proef niets afwist en de hond een paar maal voor mij röntgenologisch had onderzocht, mij begin Maart kwam vertellen, dat de bariumpap dadelijk door den pylorus naar de darmen stroomde.

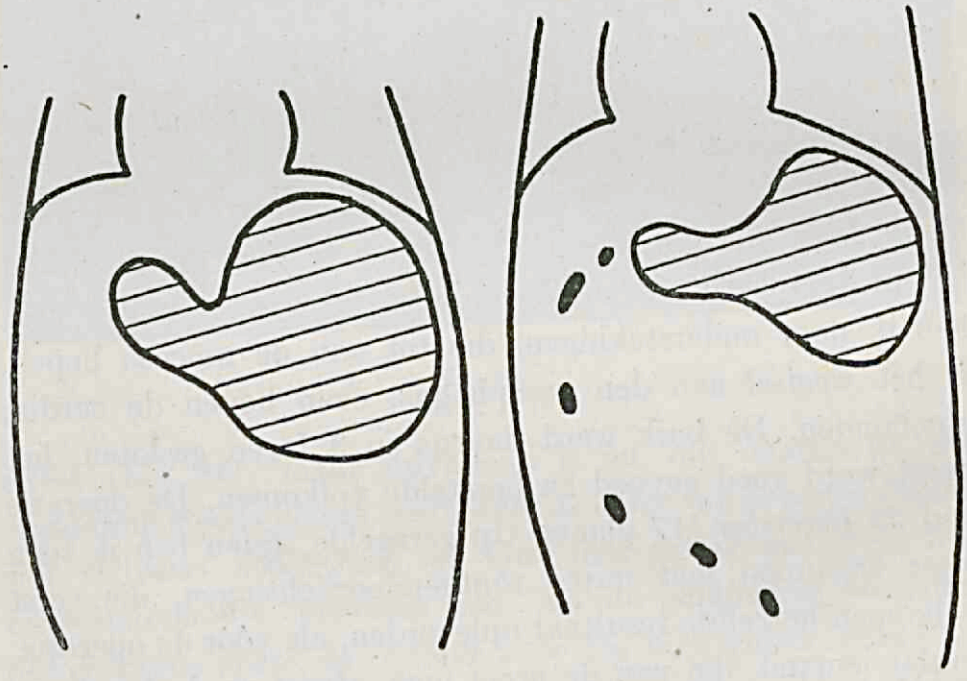
---

[1]) Konijnen kon ik voor deze proeven niet gebruiken, daar de konijnenmaag nooit leeg is.

Toen ik eenige dagen later (*15 Maart 1918*) het onderzoek herhaalde, nadat ik er mij van overtuigd had, dat in de darmen geen bariumpap meer aanwezig was, kwam ik tot hetzelfde besluit: *de bariumpap stroomde dadelijk naar de darmen.*

Naast elkaar geef ik de prenten, die bij de röntgendoorlichting werden gemaakt, vóór de operatie en 81 dagen na de operatie (fig. 11). Op de prent van *24 December* zien wij, dat na 15 minuten nog niets door den pylorus naar de darmen is gegaan, op die van *15 Maart* is aangegeven hoe, dadelijk na het drinken van bariumpap, reeds vele schaduwen in de darmen zijn te zien.

fig. 11.



24 December 1917,
15 min. na drinken van bariumpap.

15 Maart 1918,
dadelijk na drinken van bariumpap.

Verscheidene malen heb ik dit onderzoek herhaald en verkreeg steeds hetzelfde resultaat, n.l. een snel overgaan van den maaginhoud in de darmen.

Tenslotte opende ik onder narcose den buik en zocht ik den linker halsvagus op. Faradisatie van dezen halsvagus gaf in het geheel geen maagbeweging, evenmin prikkeling van vagustakken boven de onderbindingsplaats. De onderbinding der vagustakken was dus afdoende geweest (afkoeling en directe prikkeling van de maag gaven wel peristaltiek).

Naar aanleiding van mijne verschillende proeven, in aansluiting aan de belangrijke onderzoekingen van VAN IJZEREN, meen ik dus tot de conclusie te moeten komen, dat

door vagusdegeneratie òf tengevolge van doorsnijding dezer zenuwen òf door vernietiging van de vagustakken tengevolge van een ziekelijk proces, de lagere centra voor den pylorus abnormaal prikkelbaar worden en de pylorus neiging heeft open te staan. Doordat bovendien een verhoogde tonus van den maagwand (maagkramp bij VAN IJZEREN) het gevolg van deze vagusdegeneratie is, wordt de maag snel geledigd en worden de darmen dadelijk overvuld met het opgenomen voedsel.

In het klinisch gedeelte van mijn proefschrift zal ik nog gelegenheid hebben, om op deze conclusie terug te komen.

KLINISCH GEDEELTE.

Eene verhandeling te schrijven over het röntgenonderzoek van de maag ligt niet in mijne bedoeling, maar het regelmatig röntgenonderzoek van alle maagpatiënten, die ik, als assistent op de afdeeling van Professor TALMA, te behandelen kreeg, heeft mij op eene bijzonderheid gebracht, waarvan ik de verklaring in de litteratuur niet heb kunnen vinden, welke mij echter mogelijk schijnt naar aanleiding van de onderzoekingen, in het experimenteel gedeelte van dit proefschrift beschreven.

Vooral van Fransche zijde is dikwijls gewezen op eene afwijking van de maag: de *linitis plastica*, ook wel naar hem, die er het eerst op wees, *Brintonsche ziekte* genoemd. Het zou eene carcinomateuse infiltratie zijn van een groot gedeelte van de maag, welke infiltratie vooral gelocaliseerd is in de submucosa.

Volgens FORMAD[1]) zou de aandoening vooral gezeteld zijn aan de cardia, naar den pylorus toe verminderende en den pylorus zelf vrij latende tot twee vingerbreed er boven.

OSWALD EHNI [2]) beschouwt de aandoening op grond van pathologisch-anatomische onderzoekingen voor eene kankerwoekering, evenals MARC VOUZELLE [3]), die een uitgebreid litteratuuroverzicht geeft van de linitis plastica.

---

[1]) Boston medical journal 1887, gerefer. in Revue de Hayem 1888 T. XXXI p. 552.

[2]) Thèse de Genève 1906.

[3]) Thèse de Paris 1909.

A. CADE [1]) geeft ook een litteratuuroverzicht en noemt de publicaties van GARRET, SOUPAULT en BARD, die allen, evenals schrijver zelf, zijn getroffen door het feit, dat dit lijden gepaard gaat met stenoseverschijnselen van den slokdarm. Het artikel van CADE is dan ook getiteld „les symptomes oesophagiens et pseudo-oesophagiens dans le cancer de l'estomac à forme linitique".

Over deze stenoseverschijnselen schrijft ook JACQUES BRET in „le cancer sous-cardiaque de l'estomac" [2]). De door hem besproken aandoening begint aan de kleine bocht, wordt langzamerhand meer ringvormig en neemt de voor- en achtervlakte van de maag in. Deze nieuwvorming zou ook langzaam voortschrijden over de maag heen.

Bij geen dezer schrijvers vinden wij voldoende gegevens omtrent het röntgenonderzoek; hierover vinden wij het eerst belangrijke mededeelingen in het artikel van GLÉNARD en JAUGEAS [3]). In dit artikel bespreken zij de gevallen, waarbij eene kleine maag wordt gevonden en noemen in de eerste plaats de linitis plastica. Ook zij spreken van de „symptomes oesophagiens", maar wijzen verder op het feit, dat dit lijden gepaard gaat met „*en général insuffisance du pylore*". Zij zagen de bismuthpap *direct doorgaan naar de dunne darmen: de pylorus stond open*. Schrijvers betoogen: „les petits estomacs avec insuffisance du pylore sont loin d'être une rareté".

Eene verklaring van dit openstaan van den pylorus en dit snel zich ontledigen van de maag bij de linitis plastica, geven schrijvers echter niet.

Eene andere publicatie, waarin dit openstaan van den pylorus wordt genoemd, is die van EPPINGER en SCHWARZ [4]). Zij vonden

[1]) Archives des Mal. de l'App. dig. 1911 T. V. p. 611.

[2]) Thèse de Lyon 1909.

[3]) de la Microgastrie. Arch. des. Mal. de l'App. dig. T. VI 1912 p. 196.

[4]) Ueber einen Fall van Mikrogastrie. Boas Arch. f. Verd. Kr. XVI 1910 p. 286.

bij eene patiënte eene stenose van den slokdarm op 35 c.M. afstand van de tandenrij en stelden röntgenologisch vast, dat de maag klein was en de pylorus open stond.

Daar het bloedbeeld normaal was en de patiënte zwaarder werd, meenden schrijvers dat er hier geen carcinoom was, maar met het oog op de positieve WASSERMANN'reactie denken zij aan eene luetische aandoening.

Eene enkele opmerking moet ik naar aanleiding van deze publicatie maken. In de eerste plaats, wanneer de oesophagus vernauwd is en de kleine hoeveelheid voedsel, die in de maag komt, de maag direct weer door den openstaanden pylorus verlaat en deze maag dan nog gedragen wordt door de snel gevulde darmen, is er dan geen reden genoeg, dat de maag bij röntgenonderzoek klein wordt gevonden; moet hiervoor een „chronisch schrompelend proces, misschien op luetischen bodem" aangenomen worden? En ten tweede, wanneer de tumor, die de pylorusstenose veroorzaakt en het aangenomen schrompelingsproces van de maag eene luetische aandoening is, waarom hebben schrijvers dan niet medegedeeld, hoe de werking is geweest van de, dan toch waarschijnlijk ingestelde, anti-luetische kuur. Deze zou, wanneer de diagnose juist ware geweest, groot succes moeten hebben gehad.

In ieder geval, welke de diagnose zij, voor ons is van belang, dat deze schrijvers nauwkeurig mededeelen, dat er eene stenose was van den slokdarm (de aard van deze stenose laten wij dan rusten) en dat de maaginhoud direct door den openstaanden pylorus wegliep naar de dunne darmen, zoodat (dit is eene opmerking van mij) er een flinke druk in die kleine (geschrompelde?) maag moet zijn geweest.

Wanneer ik samenvat, wat ik in de litteratuur heb gevonden, dan blijkt, dat dikwijls is geschreven over eene carcinomateuse infiltratie van den maagwand of over eene carcinoommassa,

die begint aan de cardia of iets lager, om dan in den maagwand voort te woekeren; dat hierbij is opgemerkt, hoe de patiënten bijna steeds verschijnselen van oesophagusstenose hadden: pijnen na het slikken gevolgd door braken, welke klachten minder werden na het braken, of wanneer het eten gezakt was.

Vele onderzoekers hebben deze stenoseverschijnselen opgemerkt, hebben zich ook röntgenologisch van deze stenose overtuigd, weinige onderzoekers hebben opgemerkt, dat deze aandoeningen gepaard gaan met snelle ontlediging van de maag, dat de maag direct leegloopt door den openstaanden pylorus.

Eene verklaring van dit verschijnsel van den verslapten pylorus bij uitgebreide carcinomateuse ontaarding in den oesophagus of lager circulair om de maag heen, heb ik in de litteratuur niet kunnen vinden.

Kom ik dan tot mijne eigen waarnemingen.

In November 1914 kon ik door tusschenkomst van Professor Laméris eenen patiënt onderzoeken, bij wien de maag niet te fotografeeren was, omdat alle bismuthpap dadelijk na het oplepelen reeds uit de maag in de darmen was overgegaan. Dit ging zoo snel, dat wij dachten aan de mogelijkheid van eene natuurlijke gastro-enterostomie. Uit de ziektegeschiedenis van dezen patiënt het volgende:

I. *Man, oud 36 jr., fabrieksarbeider, 2 November 1914 in de medische kliniek opgenomen.*

Voorgeschiedenis: Voor tien jaren heeft patiënt voor het eerst bloed gebraakt, dit bloed zag de eerste keer rood, later zwart. In de volgende vijf jaar heeft dat braken zich eenige malen herhaald.

Vanaf *Juli 1914* heeft patiënt het gevoel, dat het eten niet wil zakken; alleen vloeibaar eten gaat nog goed. Blijft het eten steken, dan moet patiënt braken; hij braakt dan het pas genuttigde voedsel, zonder bloed.

Onderzoek: Hart en longen normaal, lever en milt niet vergroot.

Maaggrenzen bij percussie: naar beneden 3 c.M. boven den navel,

naar rechts 4, naar links 9 c.M. van de mediaanlijn; bij transsonantie worden dezelfde grenzen gevonden. In de maagstreek is bij betasten, niets bijzonders te voelen.

Het slikgeruisch wordt *20 seconden* na het drinken van een slok melk gehoord.

De maagsonde is gemakkelijk in te brengen tot op eenen afstand van 50 c.M. van de tandenrij, stuit dan op eenen weerstand, die ook met eene dunnere sonde niet is te overwinnen. WASSERMANN'reactie is negatief.

Bloedonderzoek: Haemoglob. gehalte 62%[1]), S.G. 1049; aantal roode bloedcellen 5.000.000, aantal witte bloedcellen 5350per m.M³.

Röntgenonderzoek: terwijl patiënt bismuthpap drinkt, wordt hij schuin doorgelicht met de röntgenbuis links achter het scherm rechts voor, zóó dat men tusschen hart en wervelkolom doorkijkt en dus het bekende „middelste longveld" ziet. De eerste slok gedronken bismuthpap gaat als eene duidelijke schaduw door het middelste longveld heen en blijft beneden in den slokdarm, even boven het middenrif steken. Een tweede slok vult ongeveer den geheelen slokdarm, waarvan het onderste gedeelte is uitgezet.

Terwijl patiënt de rest van de 400 cc. bismuthpap drinkt, wordt de maag bekeken: *de bismuthpap ziet men door den pylorus dadelijk in de darmen stroomen*, de dunne darmen zich vullen met schaduwgevende massa's. In de maag is geen duidelijke peristaltiek te zien; eene abnormale verbinding tusschen maag en darmen wordt niet waargenomen.

Diagnose: Stenose op 50 c.M. afstand van de tandenrij, dus ter hoogte van de cardia, tengevolge van kwaadaardige nieuwvorming. Kleine maag, die zich buitengewoon snel in de darmen ontledigt.

Omdat patiënt steeds meer last heeft van zijne stenose, telkens braakt en hevige pijn ondervindt, wordt besloten tot het aanleggen van eene jejunostomie.

26 November. Operatie door Prof. LAMÉRIS.

Na het openen van den buik blijkt er eene geringe hoeveelheid vloeistof in de vrije buikholte te zijn. *Aan de cardia bevindt zich een groot gezwel*, dat met de maag en het middenrif is vergroeid en *de inmonding van den slokdarm in de maag geheel omgeeft en vernauwt.*

De carcinoommassa heeft zich tot de cardia beperkt, het overige

---

[1]) Volgens SAHLI.

gedeelte van den maagwand, ook het geheele pylorusgedeelte is vrij van deze boosaardige nieuwvorming. In het mesenterium bevinden zich overal metastasen.

Er wordt eene jejunostomie aangelegd.

Dit is het eerste geval van dezen aard, dat ik waarnam. Hier zien wij dus een kwaadaardig gezwel, dat de cardia omgeeft en vernauwt; gepaard met dit lijden, een openstaan van den pylorus met dadelijk en snel uitvloeien van den maaginhoud naar de darmen.

Door deze waarneming bedacht gemaakt op het samengaan van deze afwijkingen, heb ik in den loop der tijden tien zulke gevallen leeren kennen, die alleen van elkaar verschillen, wat de plaats betreft van den vernauwenden tumor.

Eene korte beschrijving van mijne waarnemingen laat ik hier volgen, volledige ziektegeschiedenissen geef ik niet, daar dit het geheel onduidelijk zou maken.

II. *Man, oud 50 jr., opgenomen 10 April 1916.*

Voorgeschiedenis: Vroeger nooit ziek geweest, sinds drie maanden last van de maag. Patiënt heeft pijn in de maag tijdens het gebruik en direct na het gebruik van voedsel; na braken vermindert dan de pijn.

Patiënt heeft het gevoel of het voedsel niet wil zakken. Hij is den laatsten tijd sterk vermagerd.

Onderzoek: De maag reikt naar beneden tot 2 c.M. boven den navel. Bij betasten van de maagstreek wordt onder de vergroote linker leverkwab, links van de mediaanlijn een tumor gevoeld, die bij diep inademen naar beneden gaat.

De sonde is niet verder in te brengen dan tot op eenen afstand van 42 c.M. van de tandenrij; het maagonderzoek is daardoor niet mogelijk.

Het slikgeruisch wordt gehoord 20 seconden na het slikken van wat melk.

11 April. Röntgenonderzoek: Terwijl het middelste longveld wordt doorgelicht, drinkt patiënt eenige slokken bariumpap. Deze bariumpap gaat niet dadelijk door naar de maag, maar vult den slokdarm, waarna men peristaltische golven in het onderste gedeelte kan waarnemen.

Dadelijk, nadat patiënt 400 cc. bariumpap heeft gedronken, wordt

eene röntgenfoto gemaakt. Op deze foto, die niet fraai is en die ik daarom niet reproduceerde, is te zien dat weinig bariumpap in de maag is gebleven, maar de dunne darmen gevuld zijn met de pap. Onder den linker ribbenboog, daar waar wij eenen knobbel voelden, is de schaduw van den maagwand zeer onregelmatig.

15 April. Tweede röntgenonderzoek. Vóór dat patiënt bariumpap drinkt, overtuigen wij er ons van, dat geen schaduwen tengevolge van het onderzoek van *11 April* meer te zien zijn. Thans drinkt patiënt eerst ongeveer 200 cc. 3 $^0/_{00}$ zoutzuuroplossing, daarna de bariumpap, die ook thans weer, zoodra zij in de maag komt, doorgaat naar de darmen.

Diagnose : Stenose door een carcinoom van de cardia, metastasen in de linker leverkwab, kleine maag met openstaanden pylorus.

18 April. Operatie door Dr. REMIJNSE.

Na openen van den buik, wordt eene groote linker leverkwab gevonden met aan den onderkant kleine knobbeltjes.

Aan de kleine bocht bevindt zich een groote tumor, die zich uitstrekt tot boven aan de cardia en hier aanleiding geeft tot eene vernauwing. Het pylorusgedeelte is geheel vrij.

Er bestaat eene carcinomateuse uitzaaiing in de serosa van de maag, aan den onderkant van de lever en in het omentum. Er is geen abnormale verbinding tusschen maag en dunne darmen.

Eene jejunostomie wordt aangelegd.

III. *Man, oud 42 jr., schipper, opgenomen 26 Maart 1917.*

Voorgeschiedenis : Van zijn 14de tot 16de jaar had patiënt last van het zuur, daarna was hij gezond tot voor 9 maanden. Het lijden begon toen met voortdurende pijn in de mediaanlijn boven den navel ; is de pijn hevig, dan trekt zij naar links in den rug, soms naar den linker schouder. Door voedselgebruik heeft patiënt meer pijn en wel onder op het borstbeen, na het slikken. Is het voedsel eenmaal in de maag, dan is die pijn onder het borstbeen over. Bij eenen volgenden hap herhaalt het zich weer.

Vermagering !

Onderzoek : De wervelkolom is overgevoelig voor bekloppen van den 4^{den} tot den 7^{den} borstwervel, de huid op deze plaats is overgevoelig voor de speldenpunt en voor knijpen. De mediaanlijn boven den navel is overgevoelig voor knijpen en diep doordrukken met de vingertoppen. De maag reikt naar beneden tot de horizontale navellijn ; in de maag-



Foto A.

streek is niets bijzonders te voelen. De sonde ondervindt eenen weerstand op 42 c.M. van de tandenrij verwijderd; deze weerstand is, voorzichtig duwende, te overwinnen. Van 1 L. bouillon komt na 1 uur niets terug; van 1 L. melkpap na 1 uur terug 70 cc. Hiervan is de aciditeit 0.13 $^0/_{00}$; vrij HCl afwezig, lebstolling heeft niet plaats, pepsinegetal is 64.

29 Mrt. Röntgenonderzoek: Terwijl het middelste longveld wordt doorgelicht, drinkt patiënt bariumpap. Deze bariumpap gaat niet direct door naar de maag, blijft in het onderste gedeelte van den slokdarm staan, om langzamerhand te verdwijnen. De volgende slokken vullen den oesophagus nog meer; de vloeistofspiegel in den slokdarm ziet men gelijktijdig met den hartslag zich heen en weer bewegen. Nu wordt de maagstreek doorgelicht: er is reeds een gedeelte van de bariumpap in de dunne darmen te zien; vooral op de foto is dit zeer duidelijk.

Foto A [1]): In de streek van de cardia is de schaduw onduidelijk door het gezwel (×), in het lichaam van de maag is de schaduw onregelmatig door peristaltische golven (× ×) en wanneer men het onderste gedeelte van de foto bekijkt, ziet men overal schaduwen van bariumpap, welke reeds in de dunne darmen is gekomen. (× × ×).

Eene week later wordt dit onderzoek herhaald, nadat patiënt eerst 5 $^0/_{00}$ HCl heeft gedronken, dit geeft echter geen verandering in de snelheid van ontlediging.

Diagnose: Ca. cardiae, snelle maagontlediging door den openstaanden pylorus; sterke beweging van de maag onder het gezwel.

19 April. Operatie door Dr. Remijnse.

Nadat de buik geopend is, wordt de maag betast en blijkt een groot gezwel de cardia te omgeven. Het pylorusgedeelte vertoont niets bijzonders; eene gastrostomie wordt aangelegd.

IV. *Man, oud 53 jr., onderwijzer, opgenomen 2 April 1917.*

Voorgeschiedenis: In het voorjaar 1916 kreeg patiënt pijn in de borst, rechts van het borstbeen, ter hoogte van de 4de en 5de tusschenribsruimte. Deze pijn begon in October 1916 uit te stralen naar het midden van den rug ter hoogte van den 7^{den} borstwervel. Toen kreeg patiënt ook pijn onder het benedenste gedeelte van het borstbeen.

[1]) Op de foto's is de navel door de schaduw van een cent, zijn de mediaanlijn en de linker en rechter ribbenboog door de schaduwen van vierkante loodjes aangegeven.

Twee maanden geleden voelde patiënt ook pijn na het slikken van vast voedsel, niet van vloeibaar voedsel. Deze pijnen betitelt patiënt met den naam krampen en hij voelt ze onder het benedenste gedeelte van het borstbeen. Is het voedsel eenmaal in de maag, dan zijn deze pijnen over.

Sterke vermagering!

Onderzoek: De maag reikt naar beneden tot 2 c.M. boven de horizontale navellijn, in de maagstreek is niets bijzonders te voelen.

De maagsonde wordt voorzichtig ingebracht en ondervindt eenen weerstand op 42 c.M. afstand van de tandenrij; deze weerstand is gemakkelijk te overwinnen en wordt meermalen gevoeld.

Van 1 L. bouillon komt na 1 uur 55 cc. terug; hiervan is de aciditeit 0.24 $^{0}/_{00}$, lebstolling volgt niet, vrij HCl is negatief, pepsinegetal 16. Daar bij dit onderzoek eene lichte maagbloeding ontstaat, wordt van verder sonde-onderzoek afgezien.

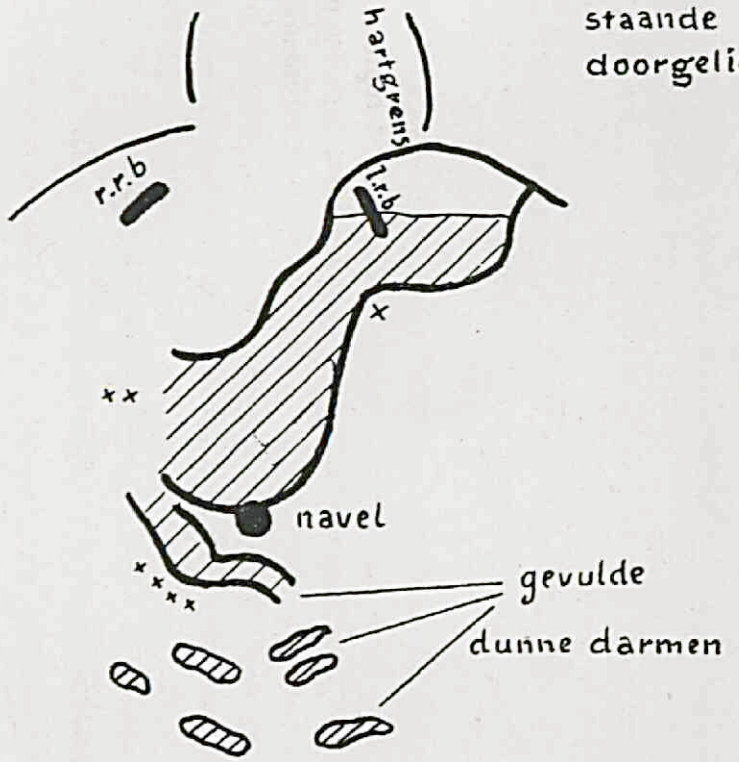
Röntgendoorlichting van het middelste longveld doet weer een gevulden slokdarm zien; even boven het middenrif is eene sterke vernauwing van den slokdarm; de bariumpapschaduw is als een fijn lijntje door deze vernauwing te vervolgen (zie foto B van het middelste longveld). Dádelijk nadat patiënt eenige slokken bariumpap heeft gedronken, wordt de maag doorgelicht; men ziet de pap door den geopenden pylorus wegstroomen naar de dunne darmen; sterke peristaltiek wordt niet gezien.

Foto B.: Tusschen de hartschaduw (×) en de schaduwen van de wervellichamen (× ×) ziet men het middelste longveld, waarin de met bariumpap gevulde slokdarm (× × ×) eene duidelijke schaduw geeft. Deze schaduw is eerst zeer breed, loopt naar beneden in eene smalle streep uit, die nog onduidelijk in de schaduw van het middenrif (× × × ×) is te vervolgen.

Foto C.: Daar de foto zich niet leende voor eene reproductie, geef ik hier eene prent, welke van de foto werd gemaakt. Op deze prent zien wij, ongeveer tegenover de plaats waar de slokdarm zal inmonden, eene insnoering (×), die niet steeds werd gezien, ook niet bij de operatie en die dus toegeschreven moet worden aan eenen kramptoestand daar ter plaatse door het ziekelijk proces aan de kleine bocht. De streek van den pylorus (× ×) is op de foto niet duidelijk, daaronder zijn een gedeelte van het duodenum (× × ×) en gevulde darmlissen te zien.

C

zl 5 K21
5/4 '17
staande
doorgelicht



5 min. na drinken van 300 cc. bar. pap

Foto C.

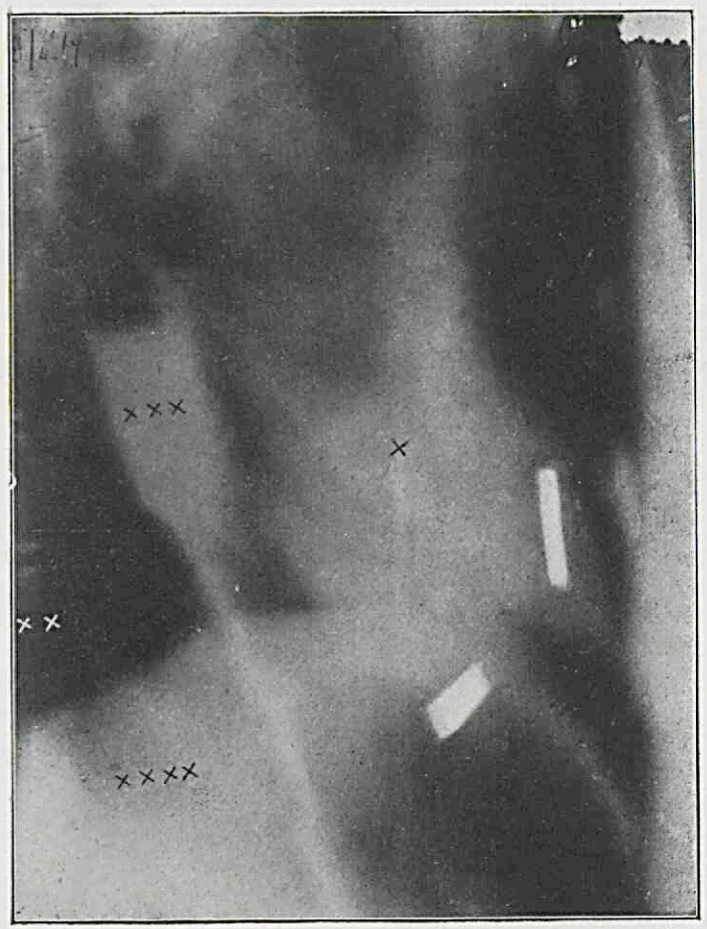


Foto B.

Diagnose: Vernauwing van het onderste gedeelte van den slokdarm door een gezwel met licht bloedende vlakte, waarschijnlijk carcinoom (om de verminderde maagsecretie en de sterke vermagering). Snelle ontlediging van de maag, zonder sterke peristaltiek.

17 April. Operatie door Dr. REMIJNSE.

In den koepel van het diaphragma wordt *een groote tumor gevoeld, die van den slokdarm overgaat op de maag als een soort kraag* en waarin een zeer nauw kanaal is te voelen.

Het overige gedeelte van de maag is normaal, waarom eene gastrostomie wordt aangelegd.

V. *Man, oud 52 jr., spoorwegbeambte, opgenomen 17 September 1917.*

Voorgeschiedenis: Als jongmensch van 23 jaar had patiënt veel last van het zuur en heeft toen veel gebraakt; daarna was hij gezond tot Februari 1917. Patiënt kreeg toen last van maagpijn, 's nachts en lang na het gebruik van voedsel; deze pijnen gingen over door wat te eten of te drinken.

Onderzoek: Lever is vergroot, is 4 c.M. onder den rechter ribbenboog te voelen. De wervelkolom is pijnlijk bij bekloppen ter hoogte van den zesden borstwervel.

De maag is *klein*, reikt bij percussie tot 5 c.M. boven den navel; bij transsonantie wordt dezelfde grens gevonden. In de maagstreek wordt niets bijzonders gevoeld.

Van 1 liter bouillon komt na 1 uur niets terug, alleen wat slijm en gal van alkalische reactie.

Van 1 liter melkpap komt na 1 uur 85 cc. terug; hiervan is de aciditeit 0.29 $^0/_{00}$, er is geen vrij HCl in, geen lebstolling, het pepsinegetal is 64.

Röntgenonderzoek: De gedronken bariumpap gaat zonder belemmering door naar de maag. De maag vertoont geen sterke peristaltiek, toch loopt de bariumpap dadelijk door den pylorus naar het duodenum en de dunne darmen.

Tweede röntgenonderzoek eenige dagen later. Patiënt drinkt eerst 100 cc. 5 $^0/_{00}$ HCl daarna de bariumpap, die ook thans weer dadelijk uit de maag in de darmen stroomt.

Daar patiënt naar huis wil, moet het onderzoek worden gestaakt, voorloopig wordt, om de hongerpijn en het vinden

van bloed in de faeces, gedacht aan een ulcus duodeni, hoewel de lage aciditeit en het openstaan van den pylorus hiermee niet overeenkomen. Vijf maanden later komt patiënt echter terug; nu wordt het lijden voor ons duidelijk.

18 Februari 1918. Patiënt heeft het thuis niet goed gemaakt, vermagerde steeds en moest sinds 25 Januari veel braken.

Thans is in de mediaanlijn boven den navel een knobbel te voelen, die bij de inademing naar beneden gaat. Van 1 liter bouillon komt na ¾ uur 8 cc. terug, waarvan de aciditeit 0.06 $^0/_{00}$ is, er is geen vrij HCl in, er vertoont zich geen lebstolling, het pepsinegetal is 0.

Röntgenonderzoek: De gedronken bariumpap komt zonder belemmering dadelijk in de maag, maar loopt gedeeltelijk ook weer direct door naar de dunne darmen. In de mediaanlijn, daar waar de knobbel werd gevoeld, ziet men slechts een flauw straaltje afgeteekend, het is alsof de maag hier is ingedrukt.

Foto D.: Het eerste gedeelte van de maagschaduw is normaal, bij (×) ziet men eene versmalling van de schaduw, het gevoelde gezwel geeft hier eene flauwe absorptie. Het duodenum (× ×) is fraai afgeteekend, eveneens ziet men schaduwen van de gevulde darmen (× × ×).

De toestand is voor patiënt onhoudbaar door de hevige pijnen: besloten wordt tot het aanleggen van eene jejunostomie.

9 Maart. Operatie door Prof. LAMÉRIS.

Na het openen van den buik blijkt er een groote tumor te bestaan aan de groote bocht, overeenkomende met de plaats, waar op de röntgenfoto geen bariumpap is te zien. Het is een kwaadaardig gezwel, *dat van de groote bocht loopt tot de kleine bocht.* De maag is niet naar buiten te brengen, omdat de infiltratie verder blijkt te gaan, dan oorspronkelijk te zien was, de heele fundus is namelijk geïnfiltreerd, ook de cardia.

Het pylorusgedeelte is echter geheel vrij.

Eene jejunostomie wordt aangelegd.

Naar aanleiding van deze waarneming moet ik verwijzen naar eene verhandeling van MATHIEU en ALIVISATOS[1]), die bij eene patiënte het zelfde vonden bij röntgenonderzoek,

---

[1]) Arch. des Mal. de l'App. Dig. VIII, 1915, p. 607.

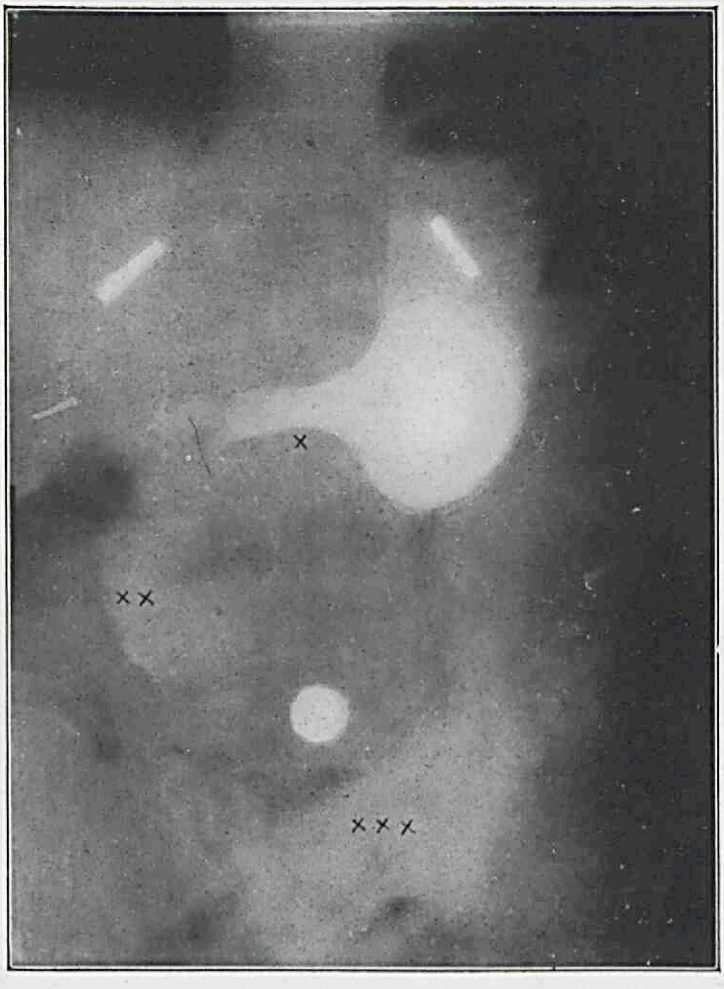
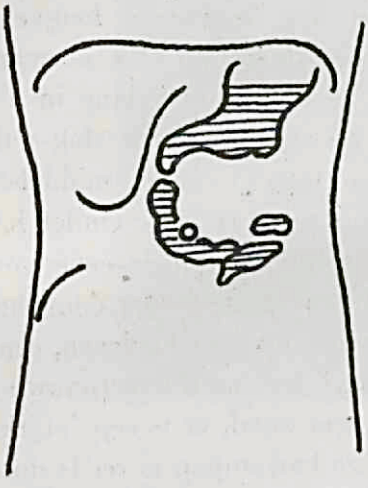


Foto D.

n.l. eene kleine maag, die zich snel ontledigt en in het pylorusgedeelte eveneens eene vernauwing heeft. De bijgevoegde teekening is overgenomen uit dit artikel en lijkt opvallend veel op foto D.



Schrijvers meenden om den langen duur van het lijden en de belangrijke vermagering te moeten diagnostiseeren eene kankerinfiltratie van het pylorusgedeelte met openstaan van den pylorus.

Twee maanden later was patiënte echter veel verbeterd en zagen schrijvers bij het hernieuwde röntgenonderzoek eene normale maagschaduw en geen openstaan van den pylorus. Zij konden hunne oorspronkelijke diagnose niet handhaven en vermoedden eenen kramptoestand misschien op nerveusen bodem, daar patiënte gedurende eenige weken het bombardement van Reims had meegemaakt.

VI. *Man, oud 58 jr., wever, opgenomen 16 October 1917.*

Voorgeschiedenis: In het najaar 1916 had patiënt voor het eerst pijn in den linker onderbuik; deze pijn straalde uit naar den linker schouder. Patiënt had nooit pijn in den linker schouder zonder pijn links in den buik.

Thuis at patiënt alleen pap, van meer vast voedsel kreeg hij pijn onder het borstbeen; hij had dan het gevoel, dat het eten bleef steken. Tegenwoordig heeft patiënt die pijn onder het borstbeen ook na gebruik van vloeibaar voedsel, hij drinkt telkens kleine hoeveelheden; bij meer drinken tegelijk, heeft hij meer pijn.

14 October heeft patiënt geprobeerd eenen aardappel te eten, kreeg echter dadelijk daarna hevige pijn en kon verder den geheelen dag niets meer eten.

Onderzoek: De maag reikt naar beneden tot 2 c.M. boven den navel, de maagstreek is niet goed te onderzoeken door spanning der spieren.

De maagsonde ondervindt eenen weerstand op 45 c.M. afstand van de tandenrij, deze weerstand is vrij gemakkelijk te overwinnen. Een liter physiologisch water wordt ingebracht, hiervan komt bij terughevelen niets terug, van een tweeden liter komt evenmin iets terug, het maagonderzoek met bouillon of melkpap is dus niet te verrichten.

Röntgenonderzoek: Bij doorlichting van het middelste longveld, terwijl patiënt bariumpap drinkt, blijkt, dat de eerste slok normaal door den oesophagus naar de maag gaat, de tweede slok lang in het onderste gedeelte blijft staan; dit deel is verwijd. De derde slok vult den slokdarm nog meer. Op de gemaakte foto (foto E) van het middelste longveld is deze vulling van den oesophagus mooi te zien. Onder het diaphragma is eerst een sterk gevuld gedeelte, daaronder eene vernauwing te zien. Bij doorlichting van de maagstreek vertoont het bovenste gedeelte van de maag, vlak onder het middenrif gelegen, eene schotelvormige vulling, daaronder ziet men eene sterke vernauwing en onder deze vernauwing is de maag ook zeer smal, er is eene sterke samentrekking van dit gedeelte. Alle verdere bariumpap is reeds door den pylorus gegaan, waardoor zeer sterke schaduwen in de dunne darmen zijn te zien (Foto F.).

Foto E. Tusschen de hartschaduw (×) en de schaduwen der wervels (× ×) ziet men den gevulden, iets verwijden slokdarm (× × ×) loopen. Onder het diaphragma is zeer flauw eene schaduw te zien van het uitgezette bovenste maaggedeelte (× × × ×).

Foto F. Onder het verwijde bovenste maaggedeelte (× × × ×), ziet men eene onregelmatige schaduw op de plaats van het gezwel (×), het onderste gedeelte van de maag is samengetrokken en hier ziet men insnoeringen door peristaltische golven (× ×). In de dunne darmen zijn zeer vele schaduwen (× × ×) te zien.

Bij het tweede röntgenonderzoek drinkt patiënt eerst 100 cc. 5 ‰ HCl, daarna de bariumpap, maar ook nu wordt weer oogenblikkelijk vulling van de darmen waargenomen.

De algemeene toestand maakt jejunostomie noodzakelijk.

Diagnose: Even onder de cardia bevindt zich eene carcinoommassa, die aanleiding geeft tot stenose; tengevolge van de sterk samengetrokken maag heeft eene snelle ontlediging door den openstaanden pylorus plaats.

15 November. Operatie door Dr. Brand.

De maag is klein, de onderrand reikt tot 2 vingerbreed boven den navel. Even onder het diaphragma begint een sinaasappelgroot gezwel,

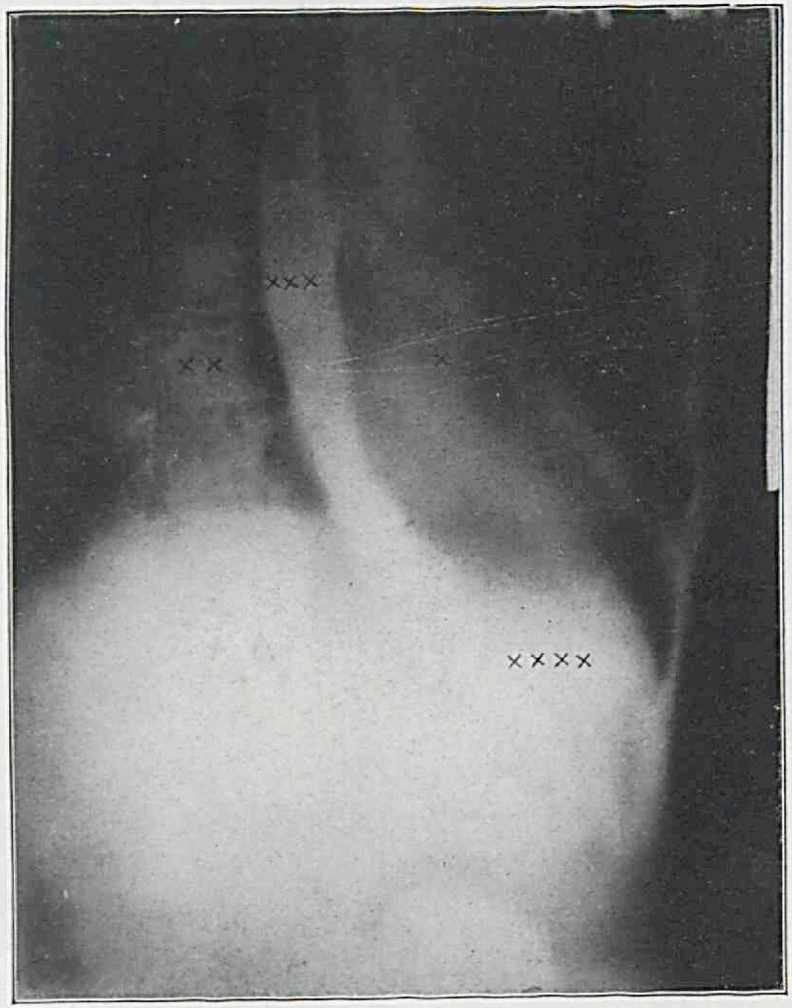


Foto E.

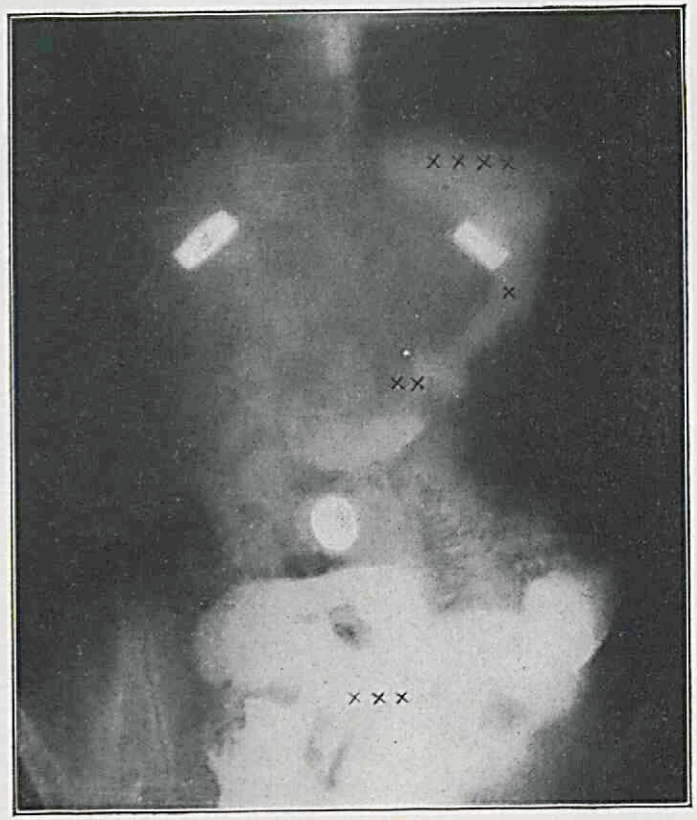


Foto F.

dat de maag kransvormig omgeeft en aan de kleine bocht eene breedte heeft van ongeveer 3 c.M.

Onder het gezwel is de maag zacht, niet geïnfiltreerd ; ook in het pylorusgedeelte zijn geen veranderingen.

Er wordt eene jejunostomie aangelegd.

VII. *Man, oud 62 jaar, timmerman* [1]).

Patiënt werd in de chirurgische afdeeling 21 November 1917 opgenomen.

Het gelukte niet eene maagbepaling te verrichten. Besloten werd tot eene proeflaparotomie, die verricht werd op 26 November door Dr. Remijnse. Hierbij wordt gevonden *een vuistgroote tumor aan de cardia*, die niet meer te bewegen is. Het verder gedeelte van de maag is gewoon ; de buik wordt weer gesloten.

4 Dec. 1917 kon ik het röntgenonderzoek van dezen patiënt verrichten. De gedronken bariumpap gaat dadelijk door naar de maag, *maar verlaat ook weer snel de maag, om door den openstaanden pylorus naar duodenum en dunne darmen te gaan.* De schaduwgrens van de bariumpap in het cardiagedeelte is zoowel aan groote als aan kleine bocht onregelmatig (tumor !).

Diagnose : Ca. van de cardia, openstaande pylorus.

VIII. *Man, oud 62 jr., boerenknecht, opgenomen 11 Januari 1918.*

Voorgeschiedenis : Patiënt is altijd gezond geweest tot Mei 1917. Hij kreeg toen dadelijk na het eten pijn in de maagstreek, terwijl hij het gevoel had, dat het eten niet meer wilde zakken. De eetlust is goed, maar na de eerste happen heeft patiënt al het gevoel van overlading.

Vermagering !

Onderzoek : De maag reikt naar beneden tot 2½ c.M. boven den navel ; in de maagstreek is onder den linker ribbenboog een gezwel te voelen, dat met de inademing naar beneden gaat en bij betasten zeer pijnlijk is.

De maagsonde ondervindt eenen weerstand op 43 c.M. van de tandenrij en is niet verder in te voeren, zoodat het maagonderzoek per sonde niet mogelijk is.

Röntgenonderzoek : Terwijl bariumpap wordt gedronken, licht ik het middelste longveld door. De eerste slokken gaan direct door naar

[1]) Dezen patiënt, die in de chirurgische kliniek werd verpleegd, heb ik door vriendelijke tusschenkomst van Prof. Laméris kunnen onderzoeken.

de maag, de verdere slokken vullen den slokdarm. Twee maal wordt antiperistaltiek in den slokdarm gezien. Wanneer de maagstreek wordt bekeken, blijkt, dat reeds zeer veel bariumpap de maag heeft verlaten en in de dunne darmen is gestroomd. Er is duidelijke maagperistaltiek te zien.

Vier dagen later wordt patiënt weer doorgelicht, nadat hij eerst 100 cc. 4 $^0/_{00}$ HCl en daarna de bariumpap heeft gedronken. Ook nu loopt de maag snel leeg ; thans wordt eene foto gemaakt, waarop men kan zien, hoe weinig bariumpap in de maag is overgebleven en hoeveel pap zich reeds in de darmen bevindt. (foto G.).

Foto G. Het bovenste maaggedeelte (×) is geheel leeg, in het onderste gedeelte bevindt zich nog weinig pap, hier ziet men de insnoering van eene peristaltische golf (× ×). Bij (× × ×) ligt de pylorus, daarna kan men het geheele duodenum vervolgen en onder de pars horizontalis duodeni [1]) ziet men de gevulde dunne darmen (× × × ×).

Patient wil *5 Februari* naar huis, komt echter reeds *5 Maart* terug en heeft meer pijn op het onderste gedeelte van het sternum. Er wordt besloten thans eene jejunostomie aan te leggen.

9 April '18. Operatie door Dr. De Haas.

In de buikholte is wat vrije vloeistof aanwezig. Er bestaat een groote tumor vooral om de cardia heen ; deze tumor is aan de voor- en de achtervlakte van de maag een eind voortgegroeid, loopt van kleine tot groote bocht, maar laat het onderste maaggedeelte, dus zeker het pylorusgedeelte geheel vrij.

Eene jejunostomie wordt aangelegd.

23 April wordt patiënt uit de chirurgische kliniek weer naar de medische kliniek overgebracht en is daar *1 Mei* overleden.

Het postmortaal onderzoek werd verricht door Dr. Vos. Hierbij bleek, dat er een scirrhus ventriculi bestond ; de maag was klein en de maagwand was carcinomateus geïnfiltreerd vanaf de cardia tot 1 c.M. vóór den pylorus ; de pylorus was geheel vrij.

De kankerinfiltratie ging van kleine tot groote bocht en had de mucosa, muscularis en subserosa doorwoekerd, waardoor de maagwand eene dikte had, die wisselde tusschen 6 en 12 m.M.

---

[1]) Bij de patiënten met kleine, snel leegloopende magen, wordt het duodenum niet door de maag bedekt. Hierdoor is dikwijls onder het doorlichten, terwijl de patiënt bariumpap drinkt, het geheele duodenum fraai te vervolgen en kan men ook foto's krijgen, waarop men pars superior, — descendens, — horizontalis en pars ascendens van het duodenum kan afgebeeld zien.

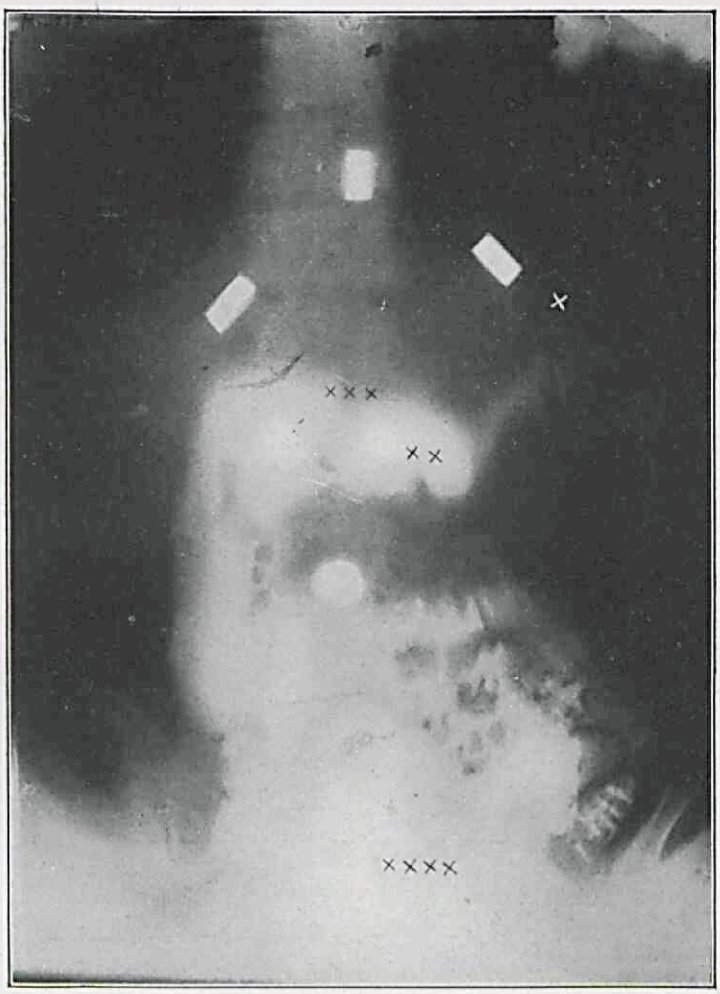


Foto G.

Bij het openknippen van den slokdarm bleek er aan de cardia een duivenei-groot, gesteeld, gezwel te zitten (de vernauwingsverschijnselen verklarende), dat histologisch dezelfde structuur had, als het kankerweefsel in den maagwand.

De vagustakken om de cardia verdwijnen in het tumorweefsel.

Histologische diagnose: adenocarcinoma cylindrocellulare.

In de gemaakte preparaten ziet men de zenuwtakken midden tusschen het kankerweefsel liggen; het perineurium is meestal intact, alleen wat verdikt; *het zenuwweefsel vertoont duidelijke degeneratie, de mergscheeden zijn in klompjes uiteengevallen.*

IX. *Man, oud 60 jaar, bleeker, 18 Maart 1918 opgenomen.*

Voorgeschiedenis: Patiënt is altijd gezond geweest tot November 1917. Hij kreeg toen na het doorslikken van voedsel pijn onder op het sternum; een korstje brood bijvoorbeeld „bleef in den slokdarm zitten". Vloeibaar voedsel gaf minder klachten.

Onderzoek: De maag reikt naar beneden tot 3 c.M. onder den navel; in de maagstreek is niets bijzonders te voelen.

De maagsonde is niet verder in te brengen dan tot op 42 c.M. van de tandenrij; verder maagonderzoek per sonde is dus niet mogelijk.

Röntgenonderzoek: Bij doorlichten van het middelste longveld ziet men de gedronken bariumpap snel tot aan de cardia gaan en zich in het onderste deel van den slokdarm verzamelen. Door antiperistaltiek van den oesophagus ziet men de pap eenige malen naar boven gedreven worden.

Wat van de bariumpap in de maag komt, verlaat de maag onmiddellijk en stroomt in de dunne darmen.

Patiënt wil naar huis maar komt ongeveer drie weken later terug, omdat hij niets meer kan eten.

Het röntgenonderzoek van de maag is thans niet meer te verrichten, omdat van de gedronken bariumpap niets meer doorgaat naar de maag. Patiënt braakt alles weer uit, wat hij bevordert door den vinger in de keel te steken. Eene jejunostomie is noodzakelijk.

Operatie door Dr. Waller.

Na opening van den buik blijkt de lever niet vergroot te zijn, de lever is slap; er zijn geen metastasen in. Kransvormig om de cardia bevindt zich een vuistgroot gezwel, tusschen tumor en middenrif is de hand te

brengen en zoo is te voelen, dat het laatste gedeelte van den slokdarm ook verdikt en hard is. De kleine en groote bocht zijn verder vrij, *het pylorusgedeelte is geheel normaal.* Er wordt eene gastrostomie aangelegd.

X. *Man, oud 58 jr., timmerman, opgenomen 5 November 1917.*

Voorgeschiedenis: Patiënt had van zijn 12de tot zijn 20ste jaar last van het zuur, daarna nooit meer last van de maag. Een jaar geleden kreeg patiënt lichte pijn door den heelen buik heen, gepaard met rommelingen; deze pijn ging telkens na defaecatie over.

Een half jaar geleden kreeg patiënt pijn in de maagstreek, deze pijn localiseert hij voornamelijk onder den *linker ribbenboog.*

Onderzoek: De maag reikt naar beneden tot 2 c.M. boven den navel. Het linker gedeelte van de lever is duidelijk vergroot en palpabel, in dit gedeelte zijn eenige harde knobbels te voelen en de geheele massa gaat over in de gepercuteerde maagstreek. Dit gedeelte geeft bij zachte percussie een dof geluid, bij iets hardere percussie het tympanitische maaggeluid. De maagsonde gaat zonder belemmering door naar de maag; van 1 L. bouillon komt niets terug, van 1 L. melkpap 40 cc., waarvan de aciditeit is 0.26 ‰. Verder: lebstolling na 18 min., geen vrij HCl, pepsinegetal 4.

Röntgenonderzoek: Staande voor het scherm drinkt patiënt bariumpap; deze pap vult dadelijk het maaggedeelte onder den koepel van het middenrif; dit maaggedeelte is uitgezet en er onder is eene vernauwing. Door deze vernauwing stroomt de bariumpap in een dun straaltje naar beneden *en loopt direct door den pylorus naar de dunne darmen*, die reeds na enkele slokken gevuld zijn met schaduwgevende massa's.

Vijf minuten na het drinken wordt eene foto genomen, welke ik hier weergeef (foto H.) en waarop het overvulde, uitgezette fundusgedeelte is te zien. Onder dit gedeelte is de maag nauw, de grens der schaduw is onduidelijk door de onregelmatige tumorvlakte, die hier moet worden aangenomen naar aanleiding van hetgeen gevoeld werd.

Foto H. Het fundusgedeelte van de maag is aanzienlijk uitgezet (×) en gaat over in eene smalle schaduw met onregelmatige grenzen (× ×), onder den navel ziet men schaduwen van bariumpap, welke zich in de dunne darmen bevindt (× × ×).

Het onderzoek wordt eene week later herhaald; patiënt drinkt eerst 100 cc. 4 ‰ HCl, daarna de pap, die op een zoutzuurgehalte van 2 ‰

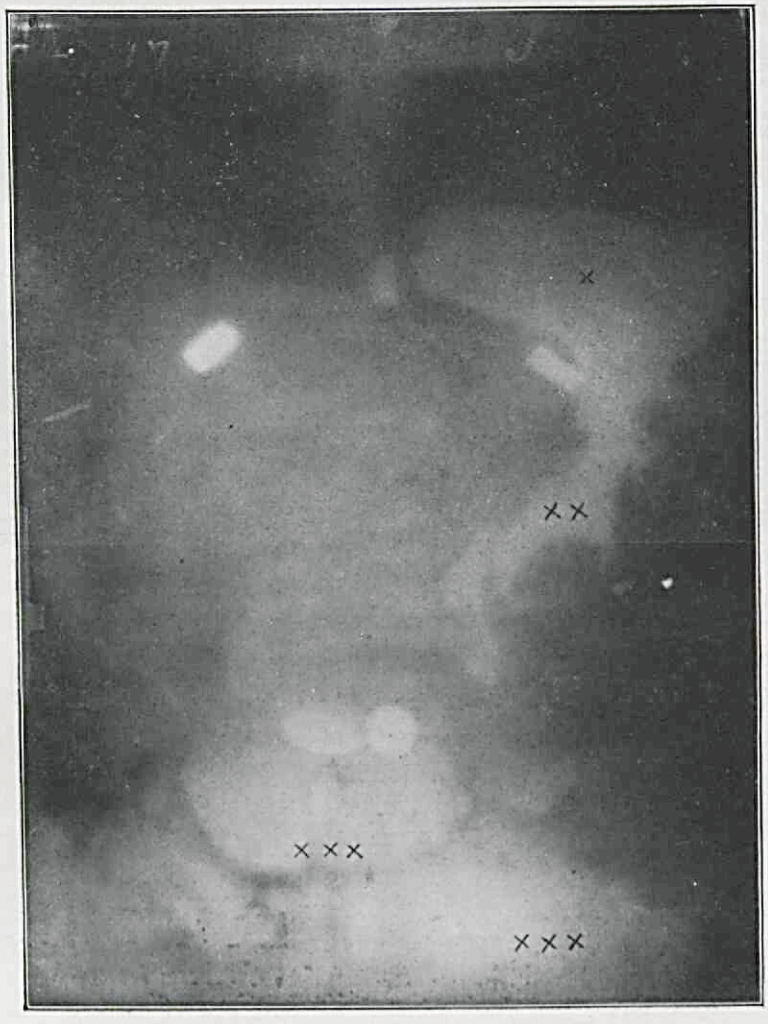


Foto H.

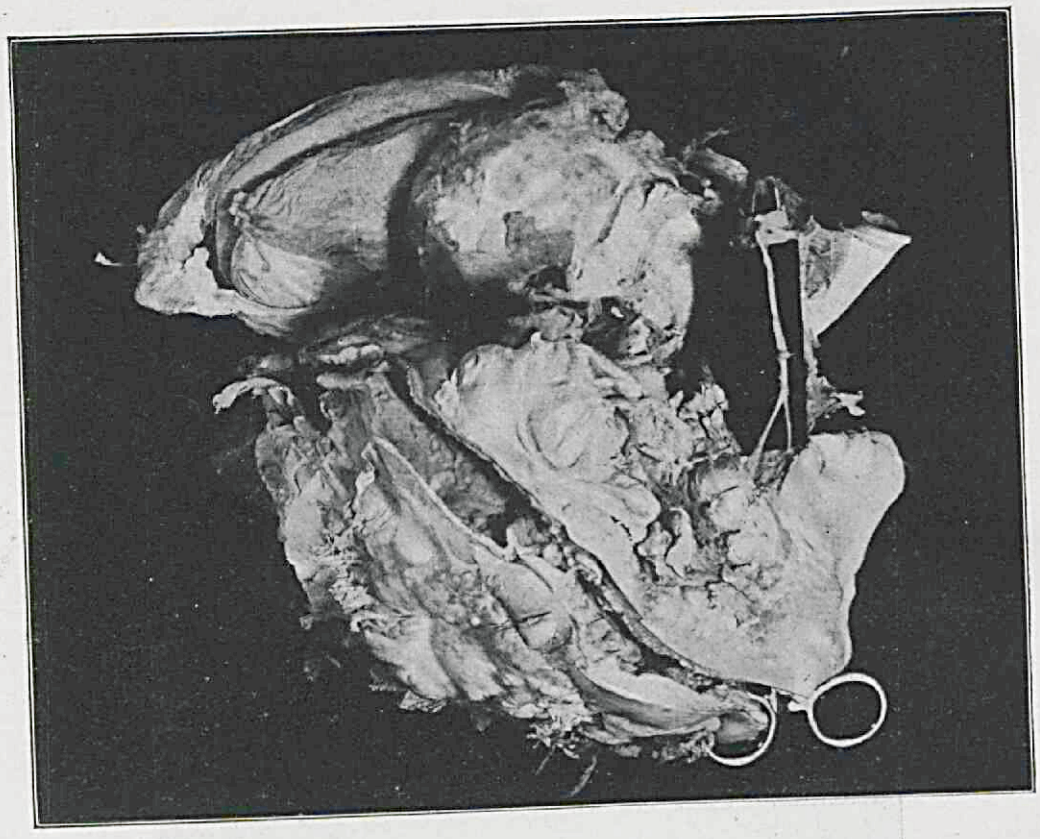
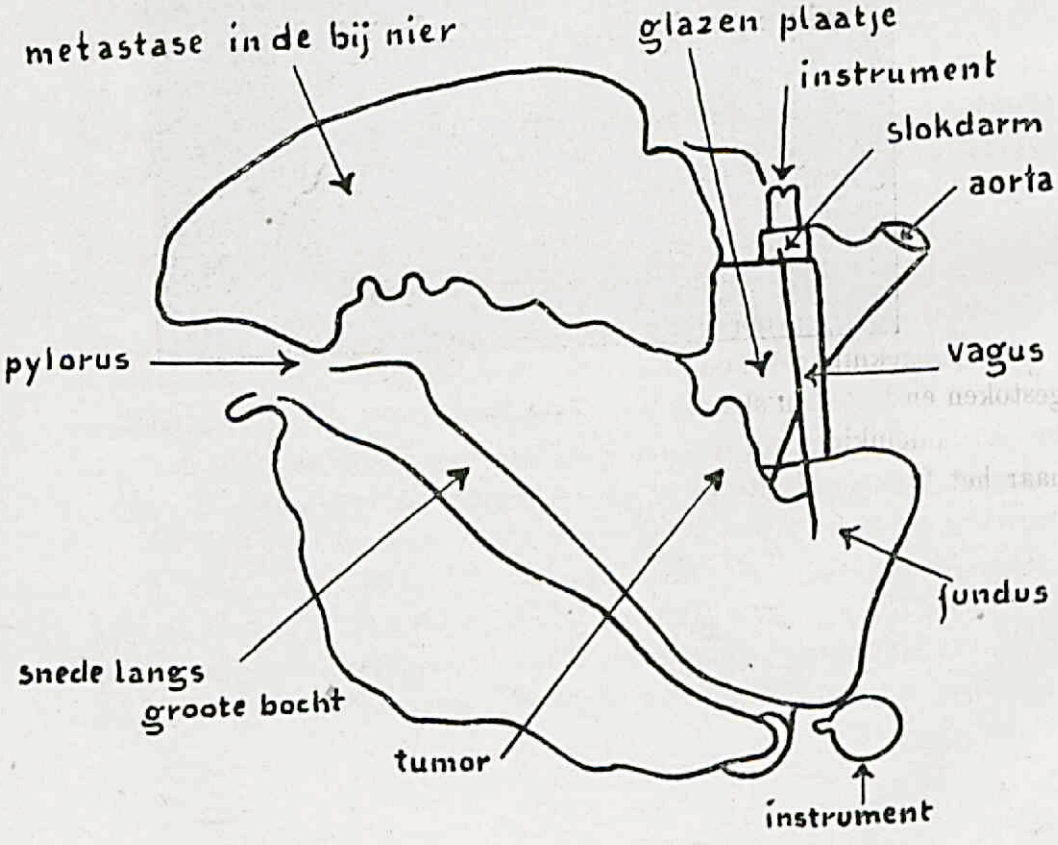


Foto J.


metastase in de bij nier
glazen plaatje
instrument
slokdarm
aorta
pylorus
vagus
fundus
snede langs
groote bocht
tumor
instrument

is gebracht. Ook thans begint de bariumpap weer dadelijk uit de maag in de dunne darmen te stroomen en dit geschiedt ongeveer even snel als de vorige maal.

Patient verlaat op zijn verzoek de kliniek, komt *15 Januari '18* weer terug, is sterk vermagerd, heeft voortdurend hevige pijn onder den linker ribbenboog gehad en is gaan braken. *Patient had het gevoel, dat het eten bleef steken boven de maag.*

Bij onderzoek is de tumormassa in de maagstreek grooter geworden en erg pijnlijk. Het röntgenonderzoek levert hetzelfde beeld als vroeger.

Met vloeibare spijzen is patiënt nog te voeden ; om het vergevorderde stadium van het lijden, wordt geen jejunostomie meer aangelegd.

Diagnose : Uitgebreide carcinoommassa *onder* de inmonding van den slokdarm ; dit gezwel bevindt zich kransvormig om de maag heen van kleine tot groote bocht en geeft aanleiding tot eene aanzienlijke vernauwing van dit maaggedeelte. *De pylorus staat steeds open.*

22 *April 1918* : Exitus letalis.

De obductie wordt verricht door collega Vos, die het volgende meedeelt:

In de linker leverkwab bevindt zich eene groote metastase, welke niet direct is doorgegroeid van de maag op de lever.

In den maagwand wordt een groot gezwel gevonden, rechts van de cardia, de cardia geheel vrij latende ; dit gezwel begint aan de kleine bocht en is kransvormig om de geheele maag heen gegroeid, eene vernauwing veroorzakende, waar nog net een vinger door heen kan. De chorda oesophagi anterior wordt vrijgeprepareerd ; zij splitst zich in twee takken, één tak gaat naar het gezonde fundusgedeelte, de tweede tak loopt direct in de tumormassa en is niet verder te vervolgen.

De vagusvezelen aan den achterkant van den slokdarm worden eveneens door tumorweefsel onderbroken.

Foto J. (van de voorvlakte van de maag). De maag is langs de groote bocht opengeknipt ; van de maag uit is door den slokdarm een instrument gestoken en tusschen slokdarm en vagustak is een zwart plaatje gelegd ter verduidelijking van de opname. Zeer goed is te zien, hoe één tak naar het fundusgedeelte loopt en de tweede tak opgenomen wordt in de hobbelige tumormassa.

Histologische diagnose : adenocarcinoma cylindrocellulare.

Histologisch werden weefselstukken van de cardia onderzocht ; deze stukken werden genomen, daar waar de vagustakken in de tumormassa overgingen.

In de preparaten ziet men de zenuwen te midden van het kankerweefsel liggen, of in ontstekingsinfiltraten.

Op vele plaatsen is het perineurium verdikt ; het zenuwweefsel zelf vertoont eene duidelijke degeneratie ; de mergscheeden zijn in klompjes uiteengevallen.

Gaan wij deze ziektegeschiedenissen na, dan merken wij op, dat hier tien gevallen zijn beschreven van eenen circulair groeienden tumor, die gezeteld was, óf onder aan den slokdarm en weinig was overgegroeid op de maag (IV) óf voornamelijk aan de cardia (I, II, III, VII en IX) óf lager in de maag (V, VI, VIII en X).

Al deze tumoren hadden aanleiding gegeven tot slokdarm- of maagvernauwingen, behalve bij geval IX. Deze vernauwingen werden tenslotte zoo ernstig, dat in de meeste gevallen jejunostomie of gastrostomie noodzakelijk was. Deze tumoren waren in één maaggedeelte gelocaliseerd gebleven, enkele waren echter ook doorgegroeid en hadden een groot gedeelte van den maagwand geinfiltreerd, zooals dat beschreven wordt bij de linitis plastica (V en VIII). Alle gevallen hadden echter dit gemeen, in de eerste plaats, *dat het pylorusgedeelte volkomen gespaard was gebleven*, in de tweede plaats, *dat er eene insufficientie van de pylorussluitspier bestond*, met andere woorden, dat de maaginhoud abnormaal snel en meestal in eenen voortdurenden stroom in de dunne darmen werd gedreven.

Tenslotte moet ik er nog nadrukkelijk op wijzen, dat de medegedeelde tien gevallen niet eene keus zijn uit vele gevallen met circulair groeiende tumoren, maar dat het *alle* gevallen zijn, die ik in onze kliniek sinds 1914 waarnam en dat bij *alle* circulair groeiende tumoren, die ik ter onderzoek kreeg, dus steeds een openstaan van den pylorus voorkwam.

Hoe is nu het samengaan van deze verschijnselen te verklaren?

De vernauwingsverschijnselen zijn zonder meer te begrijpen en vinden hunne verklaring in het resultaat van het röntgenonderzoek en in dat, wat bij de operatie werd gevonden.

Hoe is echter te verklaren, dat bij den kransvormig groeienden, den maagwand vernietigenden tumor steeds de pylorussluitspier open staat? Eene verklaring heeft men wel willen zoeken in het doorgroeid zijn van den pyloruswand met kankerweefsel; dat dit niet de oorzaak is, blijkt uit mijne ziektegeschiedenissen. Juist bij alle operaties verzocht ik den operateur mij te willen inlichten omtrent den toestand van het pylorusgedeelte en steeds ontving ik de mededeeling, dat het ziekteproces dit maaggedeelte niet had aangedaan, dat het pylorusgedeelte eenen normalen, soepelen wand had.

Aanvankelijk meende ik zelf het verschijnsel van den openstaanden pylorus te moeten toeschrijven aan het niet gesecerneerd worden van zoutzuur door de maagmucosa.

Bij alle gevallen, waar maagonderzoek mogelijk was, vond ik eene zeer geringe maagsecretie en nooit vrij zoutzuur.

Nu weten wij, dat zoutzuur in het duodenum eene aanleiding is tot pylorussluiting (CANNON); is er dus geen zoutzuur, dan zou ik mij kunnen voorstellen, dat, waar deze voorname aanleiding tot sluiting niet bestaat, de pylorus meer geopend of gemakkelijker te openen zou zijn, dan normaal het geval is en de maag zich dus sneller zou ontledigen.

Ik werd versterkt in deze opvatting door de volgende waarneming:

Een patiënt, bij wien wij eene atrophie van de maagmucosa diagnostiseerden, echter geen aanleiding hadden om aan een carcinoom te denken, had zeer lage secretie en wel kwam van 1 liter bouillon na 1 uur 28 cc. terug met eene aciditeit van 0.22 ‰, verder was er geen vrij HCl en trad geen lebstolling in. Bij het röntgenonderzoek bleek de bariumpap zonder belemmering door den slokdarm te gaan, maar ook weer snel

de maag te verlaten en de dunne darmen te vullen. Hiervan geeft foto K. een goed beeld.

Eenige dagen later onderzocht ik den patiënt weer röntgenologisch; hij dronk eerst 50 cc. 4 ‰ HCl, daarna bariumpap, welke op een zoutzuurgehalte van $2\frac{1}{2}$ ‰ was gebracht. Van de gedronken bariumpap *ging thans niets uit de maag naar het duodenum* (zie foto H). Na 1 uur was nog zeer weinig pap in de darmen gekomen.

Foto K. (genomen bij staanden patiënt). De maag staat laag, de kleine bocht (×) vindt men ter navelhoogte, de pylorus ligt juist achter den navel (schaduw van den cent). In het duodenum (× ×) wordt door bariumpap veel schaduw gegeven, minder in de dunne darmen.

Foto L. Men ziet hier dezelfde maagfiguur als op foto K, alleen is de maag meer gevuld, hoewel evenveel bariumpap werd gedronken. Dit is toe te schrijven aan het feit, dat nog geen pap is doorgegaan naar de darmen.

Dergelijke waarnemingen heb ik meer kunnen doen en het blijkt dus, dat het afwezig zijn van vrij zoutzuur in de maag, wel degelijk de oorzaak *kan* zijn van het openstaan van den pylorus.

Bij mijne tien, hierboven beschreven, gevallen was het resultaat van deze zoutzuurproef echter geheel anders. Bij geen dezer patiënten heb ik door het eerst geven van eene vrij sterke zoutzuuroplossing en zelfs door de bariumpap op een vrij hoog zoutzuurgehalte te brengen, den pylorus tot sluiting kunnen brengen.

Als oorzaak van de abnormale werking van den pylorussluiter mogen wij dus niet aannemen het niet gesecerneerd worden van zoutzuur door de maagmucosa.

De circulair groeiende, den heelen maagwand daar ter plaatse vernietigende, tumoren kunnen niet anders dan de oorzaak zijn van het openstaan van den pylorus. Juist in de

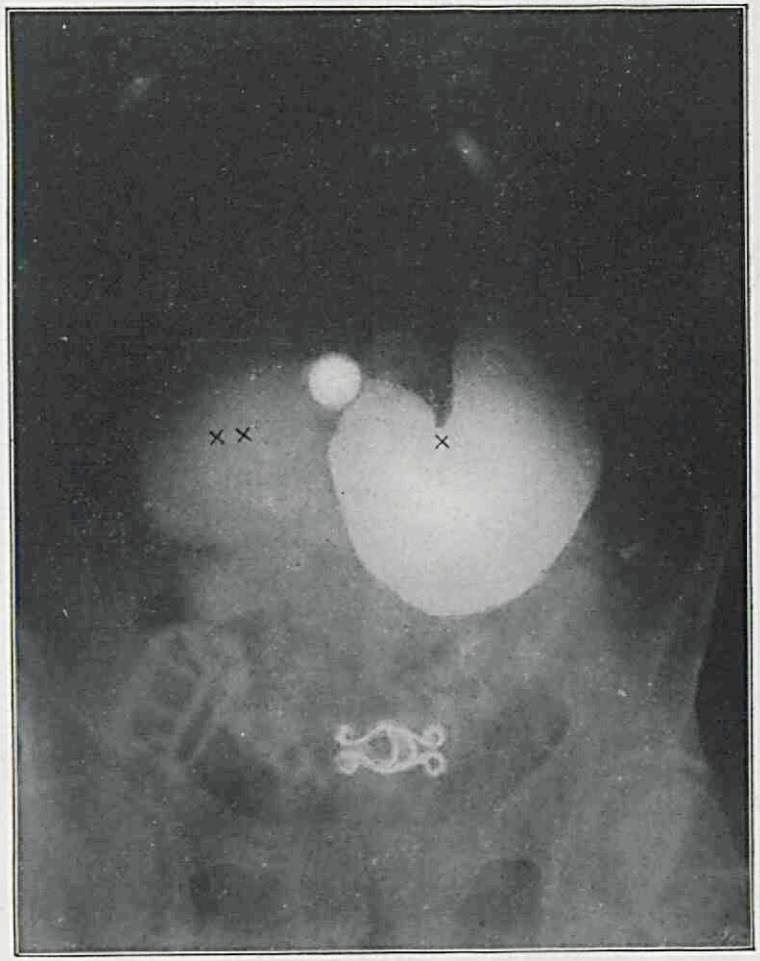


Foto K.



Foto L.

vernietiging van de zenuwtakken, die van boven naar den pylorus loopen, ligt de verklaring van het verschijnsel.

Dat deze vagustakken door het gezwel vernietigd worden, blijkt onwederlegbaar uit het postmortaal onderzoek van de gevallen VIII en X.

Professor SPRONCK was zoo vriendelijk de microscopische preparaten door te zien en wees mij op plaatsen, waar te midden van het zenuwweefsel kankercellen lagen. Hoewel, zooals bekend, het perineurium langen tijd weerstand kan bieden aan het omwoekerende kankerweefsel, bleek, dat tenslotte de zenuwen zelf ook waren doorgroeid.

In het laatste hoofdstuk van het experimenteel gedeelte, wees ik op de conclusie van VAN IJZEREN, dat door vagotomie de lagere centra in den maagwand prikkelbaarder worden en daardoor verhoogde maagtonus ontstaat. In dat zelfde hoofdstuk heb ik aangetoond, dat door sterke vagusprikkeling de pylorus zich opende, heb ik moeten aannemen, dat na doorsnijding van alle vagustakken, wanneer die openende centra abnormaal prikkelbaar worden, de pylorus open moet staan, de sphincter pylori moet verslappen. In mijne laatste proef heb ik het bewijs hiervoor gegeven, door bij eenen hond alle vagusvezelen aan de cardia te onderbinden, waarna de pylorus tenslotte abnormaal snel den maaginhoud liet passeeren.

Ik meen daarom, dat alle verschijnselen bij mijne patiënten te verklaren zijn door de vernietiging van de vagusvezelen in de tumorstreek, dat hierdoor de lagere centra, die den pylorus openen, abnormaal prikkelbaar worden en de pylorus dus wijder moet zijn, dan normaal het geval is.

Maar door eenen openstaanden pylorus hoeft de maag zich nog niet snel te ontledigen!

Wanneer de druk in de maag en in het duodenum gelijk zijn, zal niets uitstroomen; door eenen openstaanden pylorus kan de maag zich alleen snel ontledigen, wanneer er eene ver-

hoogde spanning in den maagwand is. Juist hiervoor is de waarneming van VAN IJZEREN zoo belangrijk, want de oorzaak, die den pylorus doet openstaan, verhoogt ook den druk in de maag, ja geeft volgens VAN IJZEREN maagkramp *en dus moet wel deze maag door den geopenden pylorus snel ontledigd worden*.

Hierdoor krijgt men bij de linitis plastica (tenzij de geheele maagwand is aangedaan), bij de circulaire tumoren om den slokdarm, om de cardia of om een lager gedeelte van de maag, de kleine, sterk samengetrokken magen, die zich snel ontledigen en de darmen soms op verwonderlijk snelle wijze met het pas genuttigde voedsel vullen.

CONCLUSIES.

De conclusies, waartoe ik in het experimenteel gedeelte en in het klinisch gedeelte van mijn proefschrift ben gekomen, laat ik hier nog eens in den vorm van stellingen volgen.

1. Teekenen van de werkzaamheid van den spierrok der maag zijn: het onderhouden van eenen bepaalden tonus, het ontstaan van ringen, het wisselen in diepte der ringen en het voortloopen van ringvormige insnoeringen.

2. Vorming van prikkels tot samentrekking in de spiervezelen en voortleiding van dergelijke prikkels van spiervezel op spiervezel bestaat niet.

3. De prikkel tot contractie, op eene plaats ontstaan, wordt langs zenuwbanen naar andere plaatsen overgebracht.

4. Aan de kleine bocht en aan het pylorusgedeelte bevinden zich zenuwcentra, die, op de eene of andere wijze geprikkeld, aanleiding geven tot beweging.

5. De normale maagperistaltiek wordt in gang gezet door uitzetting van den maagwand na voedselgebruik en in gang gehouden door het gesecerneerde zoutzuur.

6. Verschillende deelen van de maag kunnen onafhankelijk van elkaar bewegen.

7. Doorsnijding van alle vagusvezelen, die naar de maag gaan, remt dadelijk de maagbeweging, maar heeft na verloop van weken vermeerderde beweging en vermeerderden tonus tengevolge.

8. De n. n. vagi hebben eene motorische werking op de maagbeweging, geen remmende werking.

9. De n. n. splanchnici hebben eene remmende werking op de maagbeweging, waarschijnlijk geen motorische werking.

10. De rechter n. splanchnicus heeft meer invloed op de maagbeweging, dan de linker n. splanchnicus.

11. De n. n. vagi hebben zoowel eenen openenden, als eenen sluitenden invloed op de pylorussluitspier.

12. De n. n. splanchnici hebben beide eenen openenden, verslappenden invloed op de pylorussluitspier.

13. Na degeneratie van alle vagusvezelen, die naar de maag gaan, worden de lagere centra, die met de vagusvezelen in verbinding staan, abnormaal prikkelbaar. Vermeerderde tonus en meer beweging is hiervan het gevolg, bovendien eene verslapping van de pylorussluitspier.

14. Door de onder 13 genoemde gevolgen van vagusdegeneratie heeft eene snelle lediging van de maag plaats.

15. Bij de kransvormig groeiende gezwellen om den slokdarm, om de cardia of om een lager gedeelte van de maag, gezwellen, die de maagwand geheel doorgroeien en vernietigen, maar den pylorus vrij laten, heeft *steeds* eene zeer snelle lediging van de maag plaats.

16. De onder 15 genoemde snelle lediging van de maag is niet toe te schrijven aan het niet gesecerneerd worden van zoutzuur.

17. De onder 15 genoemde snelle lediging van de maag is toe te schrijven aan de vernietiging van de vagusvezelen door het, de maag omgroeiende, gezwel.

g2923

STELLINGEN.

1. Bij extrasystolie op nerveusen bodem is, naast psychische therapie, het toedienen van physostigmine aan te bevelen.

2. Bij diabetes mellitus is het plotseling onthouden van alle koolhydraten niet gevaarlijk.

3. De ureumbepaling in het bloedserum met de ureometer van Yvon is eene, voor de kliniek, voldoend nauwkeurige methode.

4. Lipase wordt door de maagmucosa gesecerneerd en is voor de digestie in de maag van belang.

5. Als chirurgische behandeling van eene maagzweer passe men de eenvoudige gastro-jejunostomie toe.

6. De gastro-jejunostomie behoort zoo dicht mogelijk bij den pylorus aangelegd te worden; in de maag make men eene horizontale snede.

7. De articulatio carpometacarpea pollicis is geen tweeassig gewricht.

8. Bij habitueele vruchtdood zonder bekende oorzaak is een langdurig zoutarm dieet aan te bevelen.

9. De onderstelling van RÖMER, dat cataract, vooral bij diabetes, veroorzaakt wordt door met het bloed circuleerende antilichamen, die het lenseiwit aantasten, is niet bewezen.

10. Het is nog niet raadzaam op de oligodynamische werking van koper te vertrouwen, ter ontsmetting van drinkwater.

11. De subjectieve en fantastische „duiding" van het „symbool" veroordeelt de psychoanalyse van FREUD.

12. De naar GRAWITZ genoemde niertumoren zijn niet allen in genetisch verband te brengen met de bijnier.