

# GESCHIEDENIS VAN DE WONDBEHANDELING: DEEL 4. GESCHIEDENIS VAN HET GENEZEN; DE WONDHECHTING

P.J. Kuijjer \*

"De ware chirurg ken ik niet aan de wijze waarop hij snijdt, maar aan die waarop hij hecht."

J. von Mikulicz (Breslau, 1850-1805)

Wie zich verdiept in de geschiedenis van de wondhechting wordt geconfronteerd met de behandeling en genezing van de wond en dus met de geschiedenis van de chirurgie zelf. In dit artikel zullen wij ons beperken tot de technieken en de verschillende hechtmaterialen.

## WONDBEHANDELING IN DE VROEGE EEUWEN.

Iedere wond geneest van nature, maar er bestaat een wezenlijk verschil tussen primaire en secundaire wondgenezing. Hippocrates (460-380 v.Chr.) heeft dit als eerste uitdrukkelijk geformuleerd. Hij onderscheidde droge en schone wonden (die kunnen worden gehecht of gepleisterd en die vlot, per primam intentionem, genezen) van vochtige, vieze, langzaam (per secundam intentionem) genezende wonden, die men open moet laten of draineren om infectie en sepsis te voorkomen. Na hem

beschreven Celsus (30 v.Chr. -45 n.Chr.) en Galenus (129-199 n.Chr.) eveneens de verschillende mogelijkheden van wondbehandeling: gesloten of open behandeling of drainage. er bestonden in die tijd al hechttechnieken als de geknoopte, doorlopende en omwonden naald (figuur 1) en instrumenten als messen, scharen, naalden, klemmen, krammen, haken, sluitspelden, pincetten, tangen, specula en pleisters, die in vorm en functie gelijken op die van onze tijd. de draden werden soms ingesmeerd met was of boter en ontsmet met azijn of wijn<sup>1-5</sup>. Maar ook in het oude India werd door Susjuruta (ergens in de periode 600-400 v.Chr.) reeds

een uitgebreide chirurgie beschreven, waarbij onder andere 125 instrumenten werden genoemd. Als hechtmaterialen gebruikte men toen draden van katoen, hennep, linnen, zijde, leer, pezen en schapendarm. Door de gehele Middeleeuwen, de Renaissance en de 16e en 17e eeuw is er door alle chirurgen van naam gediscussieerd over de voor- en nadelen van de gesloten of open wondbehandeling. Destijds ging de voorkeur meestal uit naar de open wondbehandeling, hetgeen misschien te verklaren is doordat men in die tijd vooral te maken had met krijgsverwondingen met

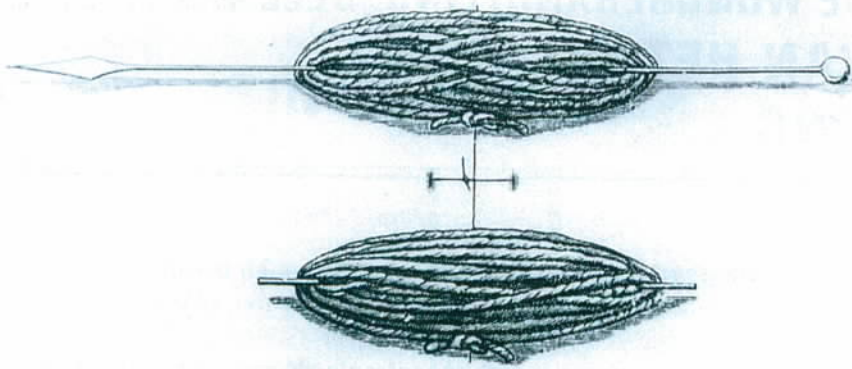
weefselbeschadiging en grote kans op besmetting. Accidentele wonden zijn nu eenmaal anders dan operatiewonden, die immers schoon en sparend worden gemaakt en ook meteen weer kunnen worden gesloten. Pas in 1898 trok Paul Friedrich (Leipzig) hieruit de voor de hand liggende conclusie toen hij voorstelde om de accidentele wond binnen 6 uur door middel van primaire wondexcisie om te vormen tot een chirurgische wond.

Aan deze grondige kennis en aan dit uitgebreide instrumentarium is eigenlijk in latere eeuwen niets van wezenlijk belang toegevoegd. Als overzicht van wat in de 18e eeuw gangbaar was, moge een hechtinstructiebord voor de leerling-chirurgijs gelden. Dit bestond uit een dierenhuid met insnijdingen, waarin alle toen bekende hecht- en knooptechnieken waren aangebracht. Dergelijke borden worden bewaard in het Musée Alsacien te Straatsburg (uit 1754: figuur 2) en in het Germanisches Museum te Neurenberg.

Materiaal voor doorsnijding, bevestiging, omwikkeling en afsnoering behoort tot de elementaire behoeften van de mens. Dit materiaal is nodig bij het bereiden van voedsel, bij het maken van kleding en bij verdediging of aanval. Het oervoorbeeld van het gebruik is het afbinden van de navelstreng.

Sommige wonden kan men van buitenaf proberen te sluiten. Ze werd door de Egyptenaren reeds hechting door middel van kleefpleister toegepast (sutura sicca). Ook met klemmetjes en krammen werkt men buiten de wond. De Romeinen kenden





Figuur 1. Omwonden naad (met toestemming overgenomen)<sup>1</sup>

ze al. Zelfs resorbeerbare klemmen (kaken van mieren) en atraumatische hechtingen (doornen van agave met aanhangende vezels) waren bekend. Latere voorbeelden zijn de "serres-fines" (1849) van Vidal, die werken volgens het mechanisme van een wasknijper (figuur 3)<sup>6</sup>, en de "agrafes" (1861) van Michel, die als professor in de operatieve geneeskunde werkzaam was in Parijs. De hulpmiddelen voor het hechten van een wond maakte de vindingrijke mens van materiaal uit zijn directe omgeving: messen van vuursteen, naalden (met oog) van bot, hoorn, visgraat of grote doornen. Later had men de keuze tussen rechte en gebogen, ronde of snijdende (driekantig geslepen) naalden. De naalden waren oorspronkelijk lang en werden in de hand gehouden (figuur 4). Kleine naalden, en daarmee naaldhouders (al dan niet met cremaillère), dateren uit de 19e eeuw, toen fijnere hechtingen werden gebruikt. Op atraumatische naalden (de eureka-naald) was door Ella Gaillard in Amerika reeds in 1874 patent aangevraagd en in 1921 door Ovington. In de jaren twintig van de 20e eeuw werden deze naalden industrieel vervaardigd.

### WONDHECHTING

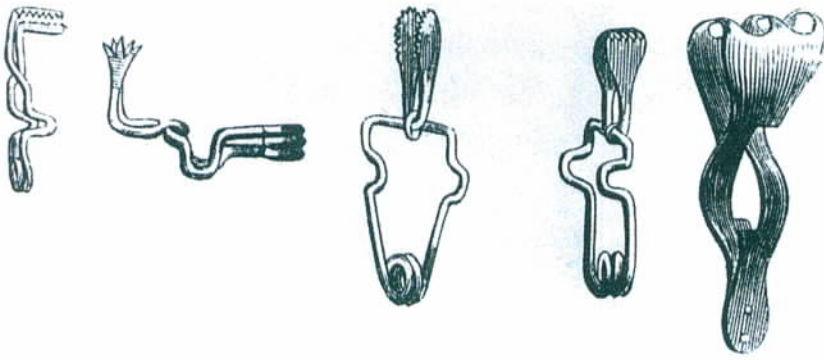
Bij het hechten van een wond maakt de chirurg gebruik van hechtdraden. Deze kunnen van plantaardige oorsprong zijn, bijvoorbeeld van katoen, vlas, hennep of andere exotische vezels. Ook kunnen ze van dierlijk materiaal gemaakt zijn, bijvoorbeeld van pezen, leer, catgut, haar, wol en zijde. Verder zijn er hechtdraden van minerale oorsprong (metaaldraad).

Aan hechtdraden worden vele en veelal tegenstrijdige eisen gesteld: ze moeten sterk zijn en toch dun; ze moeten soepel en glad zijn, maar toch knoopvast. Hecht draad mag de weefsels niet prikkelen en moet kiemvrij zijn. Omdat hechtingen een

tijdelijke functie hebben, moeten ze vanzelf verdwijnen of makkelijk verwijderd kunnen worden. Pezen, leer en catgut waren vroeger de enige oplosbare hechtmaterialen. Ze geven een sterke reactie, desintegreren snel en zijn bacteriologisch onbetrouwbaar. Zijde is ideaal wat betreft gladheid en souplesse; het materiaal is sterk, maar vergt 3 knopen. Het wordt zeer langzaam afgebroken en geeft nogal eens aanleiding tot draadfisteling. Galenus stelde al: "Zijde is goed, maar alleen te krijgen in grote steden waar veel rijke dames wonen." Het zwakste punt van elke hechting is de knoop. Slippen en draadbreek treden bijna altijd daar op. De verschillende knooptechnieken met hun voor- en nadelen worden op de zeilscholen vaak beter onderwezen dan in de chirurgie<sup>7</sup>.



Figuur 2. Voorbeelden van verschillende hechtingen op een instructiebord van dierenhuid uit 1754, bewaard in het Musée Alsacien te Straatsburg.<sup>2</sup>



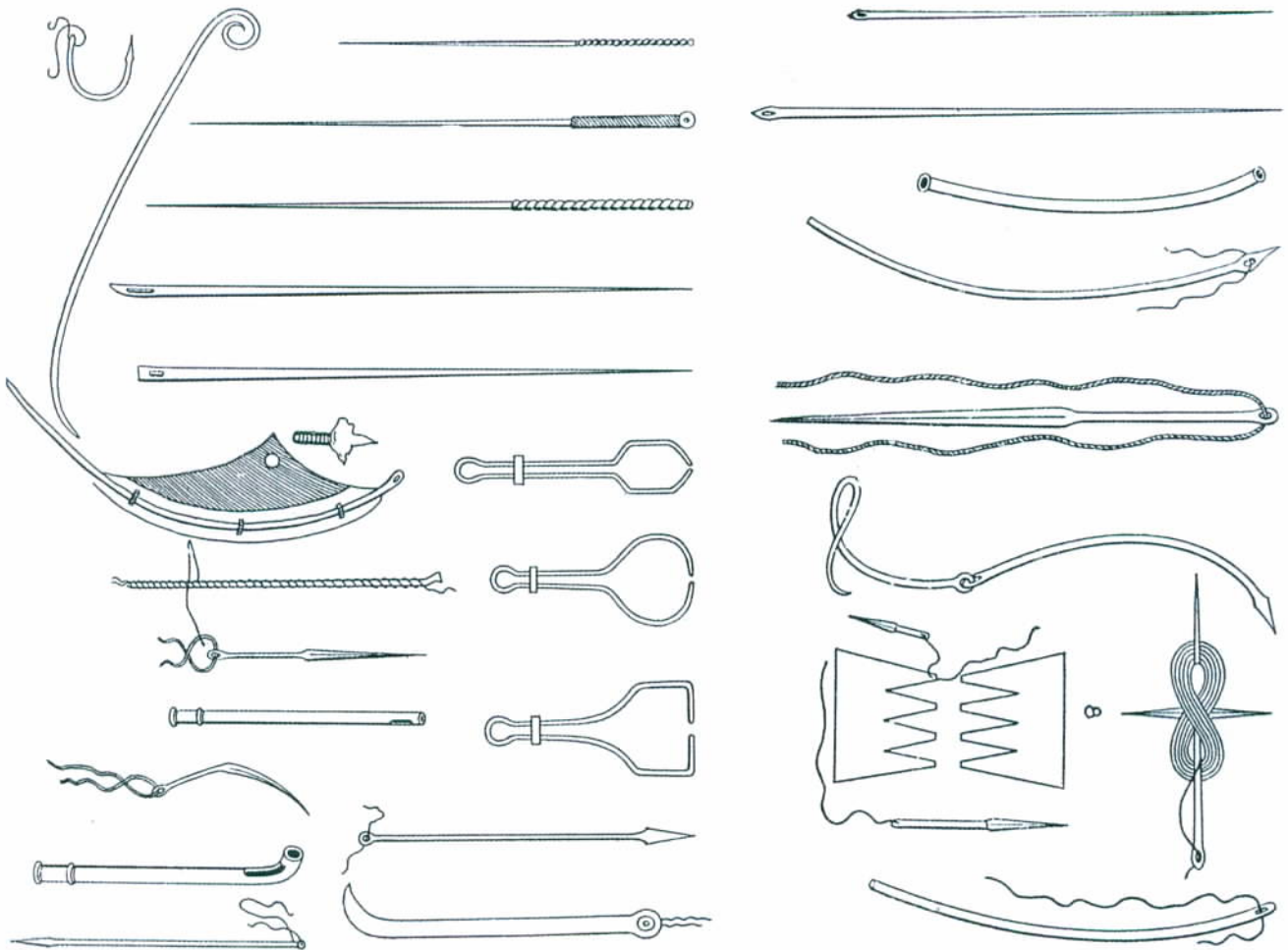
Figuur 3. De 'serres-fines' van Vidal.<sup>1</sup>

**CATGUT.**

Het gebruik van catgut is oeroud. Het is een draad vervaardigd uit de darm van de in het Verre Oosten en Midden-Oosten zeer veel voorkomende dieren als schapen, geiten, gazellen en kamelen. De catgutdraad wordt vervaardigd uit de geïsoleerde submucosa van de dunne darm, een veerkrachtige en stevige laag bestaande uit elastische en collageen vezels. Van catgut werden snaren

ten harp, citer en lier, maar ook voor de handboog en katapult. Later kwamen de strijkinstrumenten, de violenfamilie. Waarschijnlijk is het woord "cat" een verbastering van "kit", het Arabische woord voor viool. Ook kaats- en tennisrackets waren vroeger bespannen met catgut. Het woord "catgut" wordt het eerst vermeld in 1599<sup>4</sup>. Catgut prikkelt de weefsels sterk, is binnen enkele dagen week en wordt enzymatisch afgebroken en geresor-

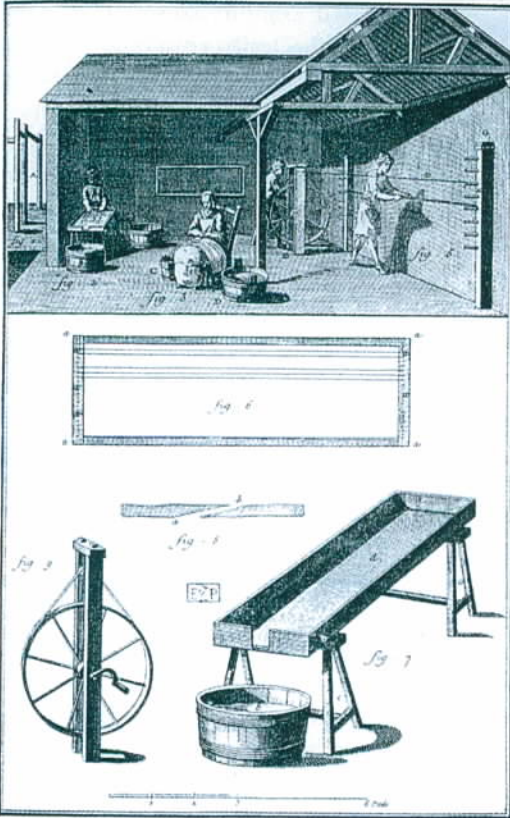
beerd. Door de aanwezigheid van darmbacteriën en sporen van Clostridium-soorten en tetanus is het bacteriologisch onbetrouwbaar. In Parijs bestond het gilde der snaarmakers ("boyaudiers") dat in 1656 van Lodewijk XIV officiële erkenning verwierf. De snaren voor muziekinstrumenten en rackets werden vervaardigd in kleine huisvuilbedrijfjes (figuur 5). Er was ook export naar vele landen. Levering voor de chirurgie was slechts een bijkomstige activiteit, vooral omdat tot de tweede helft van de 19e eeuw catgut in de chirurgie zeer weinig werd gebruikt<sup>5</sup>. Het is aan Astley Cooper (1768-1841, Guy's Hospital, Londen) te danken dat catgut meer belangstelling kreeg. Hij had al in 1808 met succes een aneurysma met een dikke draad catgut afgebonden, daarbij geïnspireerd door proeven van de Amerikaan Physic<sup>2</sup>. Door de uitvinding van de narcose (1846) en de invoering van antisepsis (1869) was opereren in het



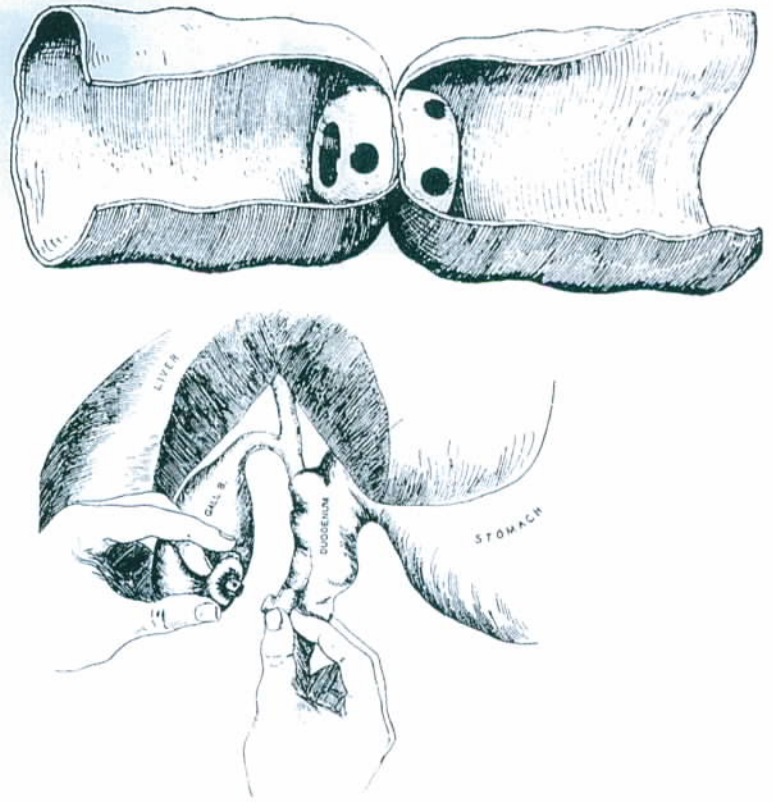
A

B

Figuur 4. Diverse naalden (a) en diverse naalden en hechtingen (b).<sup>2</sup>



Figuur 5. Het maken van catgut in een 'boyauderie' aan het einde van de 18e eeuw.<sup>2</sup>



Figuur 6. De knoop van Murphy (met toestemming overgenomen).<sup>16</sup>

inwendige van het lichaam goed mogelijk geworden. De moderne geschiedenis van catgut begint dan ook in 1860 met een onderzoek van Joseph Lister (1827-1912), de uitvinder van de antiseptis. Vanaf die tijd begon hij catgut te desinfecteren met carbolzuur<sup>9</sup>. Om te snelle verweking te voorkomen gingen Lister en Mikulicz in 1881 catgut impregneren met chroomzuur; zij baseerden zich op wat leerlooiers deden met leer. Chroomcatgut verliest eerst na ongeveer 6 weken- in plaats van binnen een week- zijn trekvastbaarheid. In 1907 slaagde de chirurg Kuhn (1866-1929, Kassel) erin om catgut te steriliseren met behulp van Jodium<sup>10</sup>. Hij wist de apotheker Braun uit Melsungen voor zijn plannen te interesseren en uit hun samenwerking ontstond uiteindelijk de gerenommeerde catgutindustrie in Duitsland.

In Frankrijk betrokken de chirurgen catgut nog als bijproduct van de snarenindustrie. Pas in 1916, tijdens de Eerste Wereldoorlog, besloot de regering dat catgut voor medische (lees: militaire) doeleinden apart moest worden vervaardigd. De apo-

theker Fandre te Nice stichtte toen de zeer bekend geworden "Catguterie Fandre"<sup>12</sup>.

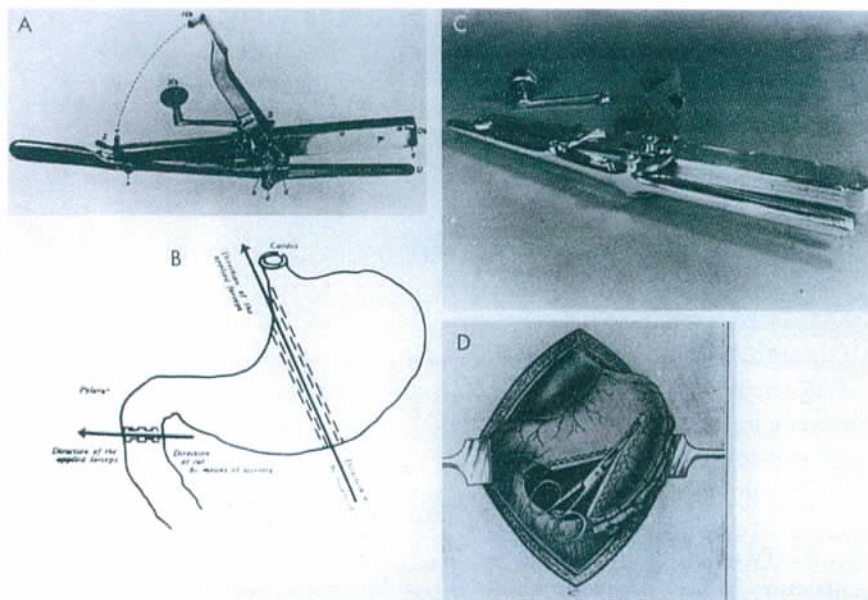
Ook in het Verenigd Koninkrijk bestond nauwelijks een catgut-industrie. Chirurgen uit Edinburgh, door de oorlogsnood gedwongen, vroegen een plaatselijke apotheker, George Menson, zo'n industrie op te zetten. Dit werd de firma Ethicon<sup>®</sup>. Als het enige resobeerbare hechtmateriaal is catgut in gebruik gebleven tot omstreeks 1970. De omslachtige fabricage, de ongelijkmatige structuur, de beperkte trekvastheid, de dikte en de snelle verweking waren nadelen van belang. Het heeft niet ontbroken aan pogingen tot verbetering. De vervaardiging in de jaren dertig van catgut uit een zuivere collageenoplossing afkomstig van onder steriele voorwaarden verkregen runderpezen (Brocafil) was zo'n poging in Nederland. Van Os en Michaël uit Groningen berichtten goede ervaringen en het uitblijven van infecties<sup>11</sup>. Brocafil lost niet op door resorptie maar door assimilatie. In Duitsland werd een dergelijk product (Collafil) in 1950 op de markt gebracht door de firma

Braun, in Amerika werd dit in 1952 door Ethicon gedaan. Tot op de dag van vandaag wordt er nog steeds zowel catgut als chroomcatgut vervaardigd.

#### DE KUNSTVEZELS

Halverweg de 19e eeuw zijn door scheikundigen pogingen ondernomen kunstmatige vezels (rayon, kunstzijde) te maken voor de textielindustrie. Men hoopte hiermee betere en goedkopere kleding te kunnen produceren. Vezels van dierlijke oorsprong (wol, haar, zijde) bestaan uit ketens gepolymeriseerde eiwitten; plantaardige vezels bestaan uit cellulose. Cellulose is het eerst gebruikt als grondstof voor kunstvezels (cellulosewol). In 1889 werd de eerste fabriek hiervoor geopend te Besançon in Frankrijk. In Nederland werd in 1911 de Eerste Nederlandse Kunstzijdefabriek Arnhem (ENKA) opgericht.

Voor na de Tweede Wereldoorlog heeft zich de polmeerchemie stormachtig ontwikkeld. In 1940 werd door de firma Dupont de Nemours nylon ontwikkeld, een polyamide verkregen uit benzeen. De scheikun-



Figuur 7. Het eerste nietapparaat van Hüllt uit 1908 (met toestemming overgenomen).<sup>16</sup>

dige Dupont de Nemours, een leerling van Lavoisier, was in 1799 tijdens de Franse Revolutie uitgeweken naar Amerika. In 1802 vestigde hij te Wilmington in Delaware een kleine buskruitfabriek, waaruit het grootste chemieconcern ter wereld is voortgekomen.

Nylon werd spoedig ook gebruikt als chirurgisch hechtmateriaal. Het is zeer sterk, zeer glad, zeer inert en enigszins elastisch. Het is stug en laat zich moeilijk knopen. Nylon wordt niet geresorbeerd, maar fragmenteert langzaam. Het moet dus liefst worden verwijderd. De polyamiden kan men rekenen tot de eerste generatie kunstmatige vezels die als hechtmateriaal toepassing vonden. Daarna hebben de polymeerchemici vele nieuwe, betere en vanaf 1970 ook oplosbare hechtmaterialen ontwikkeld, die korthedshalve in een tabel chronologisch worden vermeld.

De grote voordelen van de huidige synthetische hechtmiddelen zijn naast hun gladheid (eventueel door een coating) souplesse, inertie en goede knoopbaarheid, vooral hun kleine diameter en toch grote sterkte. Tevens zijn ze homogeen van samenstelling, kunnen ze in grote hoeveelheden worden gemaakt, zijn ze absoluut steriel en bieden ze het voordeel van de wegwerpverpakking. Ze hebben een revolutie ontketend in de chirurgische hechting<sup>12</sup>. Van de natuurlijke vezels zijn alleen catgut

en zijde voor incidentele toepassing overgebleven<sup>13</sup>.

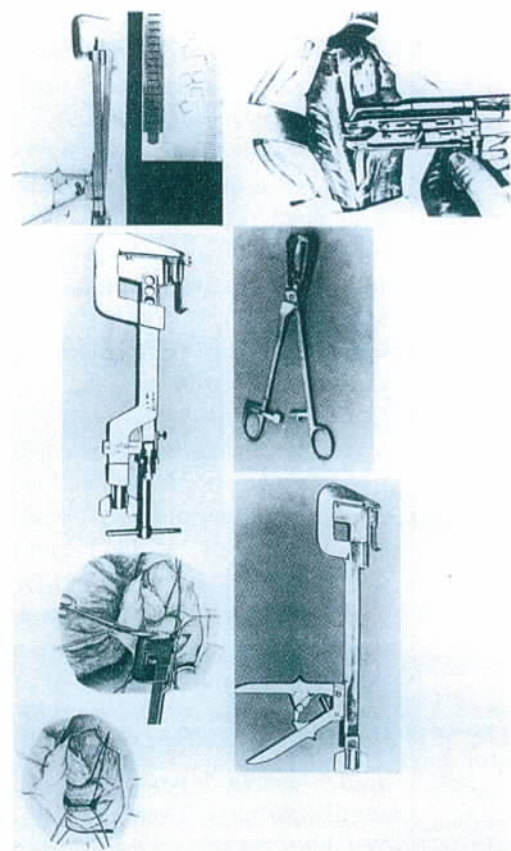
#### DE LIGATUUR.

De ligatuur, meestal voor bloedstelping, is zo oud als de hechting. Er worden soortgelijke eisen aan gesteld. Bij voorkeur moet de draad resorbeerbaar zijn, omdat ligaturen meestal verzonken worden aangelegd. De ligatuur moet houvast bieden totdat trombosering of vergroeiing is opgetreden. Als resorbeerbare ligaturen gebruikte men vroeger een dunne reep leer of een dikke draad catgut. Om meer zekerheid te hebben gebruikte men toch vaak niet-resorbeerbaar hechtmateriaal, bijvoorbeeld bij een aneurysma. Een uiteinde van de draad werd veelal naar buiten uitgeleid opdat een verzonken ligatuur verwijderd kon worden bij infectie of fisteling. Bloedstelping van kleinere bloedvaten geschiedt tegenwoordig vaak met metalen klemmetjes ("clips"), die met behulp van een tangetje worden geplaatst en dichtgeknepen.

#### MECHANISCHE HECHTAPPARATUUR

Op 24 februari 1826 liet Felix Denans op de vergadering van de Société de Médecine te Marseille een hond zien waarbij hij 10 dagen tevoren een succesvolle anastomose van de dunne darm had aangelegd met een apparaat dat bestond uit inwendige metalen ringen die de darmuit-einden tegen elkaar drukten. Na

vergroeiing van de darmanastomose hadden de ringen losgelaten en waren ze via de anus naar buiten gekomen<sup>14</sup>. Succesvolle toepassing van deze techniek bij de mens vond pas in 1892 plaats met behulp van het apparaat van John Murphy uit Chicago: de "Murphy-button", een soort metalen drukknop met een veer (fig. 6)<sup>15</sup>. Het gebruik van dit type mechanische hechtapparaat werd achterhaald door de opkomst van de nietmachines, waarbij de hechting werd verkregen door nietjes van metaal. Deze werden geplaatst en dichtgeknepen met behulp van een apparaat, de "stapler". Met het oog op de circulatie werden de nietjes niet plat samengedrukt, maar in B-vorm. In 1908 had Humer Hüllt (Boedapest) een dergelijk apparaat ontworpen voor gebruik in de maagdarmchirurgie (fig.7)<sup>14,16</sup>. Een sterk verbeterde versie construeerde zijn leerling Von Pletz in 1924<sup>17</sup>. Pas na de Tweede Wereldoorlog werd geavanceerde hechtapparaat ontworpen, vooreerst in Rusland. In een speciaal onderzoeksinstituut te



Figuur 8. Russische 'staplers' (1950) (met toestemming overgenomen).<sup>16</sup>

Moskou werd sinds 1950 hechtapparaat ontwikkeld voor operaties aan het hart, de longen, de bronchi, de vaten en de darmen (figuur 8). Na een bezoek aan Rusland in 1958 werd door de Amerikanen Steichen en Ravitch in 1960 te Norwalk in Connecticut een aparte firma opgericht, de United States Surgical Corporation Autosuture. Deze firma heft na 1966 een reeks semi-automatische nietapparaten op de markt gebracht van hoge kwaliteit, veiligheid, bedrijfszekerheid en bedieningsgemak<sup>16,18</sup>. Op vele terreinen, vooral in de maagdarmchirurgie, hebben ze de traditionele handnaad vrijwel verdrongen. Resobeerbare nietjes zijn de laatste aanwinst. Door de ontwikkelingen na 1945 is er een verzoening bereikt tussen de tegengestelde eisen die aan hechtmaterialen worden gesteld. Er is nu voor ieder hechtingsprobleem een passende oplossing, al is de juiste keuze er niet gemakkelijker op geworden<sup>19</sup>. Van routinehandelingen kan -zo ooit- geen sprake meer zijn.

#### SAMENVATTING

De geschiedenis van de wondhechting weerspiegelt die der chirurgie. In de wondbehandeling, die zowel de techniek van het hechten als de hechtmaterialen omvat, speelt wondhechting een prominente rol. In het oude India en Egypte en tijdens de Griekse en Romeinse beschaving zijn wondbehandelingen, hechttechnieken en instrumenten ontwikkeld die reeds geheel in vorm en functie lijken op die van onze tijd. Catgut en zijde zijn sinds de Oudheid bekend. Gedurende een zeer lange periode is daarna nauwelijks iets toegevoegd. Over besloten of open wondbehandeling is er altijd discussie geweest. In 1860 begint de verbetering van catgut door Lister. In de 19e eeuw werden prototypen van mechanische hechtapparatuur (staplers) ontwikkeld, die in de eerste decennia van de 20e eeuw klinische toepassing vonden. De grootste vorderingen in de wondhechting werden pas na de Tweede Wereldoorlog gemaakt; geavanceerde mechanische semi-automatische hechtapparatuur en kunstmatige niet-resobeerbare en resobeerbare

vezels. Deze vondsten hebben ook geheel nieuwe gebieden in de chirurgie (onder andere de microchirurgie) helpen ontsluiten.

Ik dank mw. D.H.E. Lichtendahl te Groningen en dr. B Haeseker te 's Gravenhage, plastisch chirurg, en prof. dr. R.A. Crone te Amsterdam, oogarts, voor hun adviezen. De firma's B. Braun-Dexon GmbH te Spangenberg in Duitsland, Johnson & Johnson te Amersfoort en Autosuture Nederland te Amsterdam dank ik voor de belangeloze toezending van informatie en materiaal.

#### ABSTRACT

**History of healing; wound suturing.**- The history of wound suturing reflects that of surgery itself. In wound treatment, which encloses the technique of suturing as well as suturing materials, wound suturing plays a prominent role. In ancient India, Egypt and the Greek and Roman societies wound treatments as well as suturing techniques and instruments were developed that strongly resemble those in our days. Catgut and silk are known since antiquity. Hardly any progress is noted up to the nineteenth century. The debate on closed or open wound treatment has never stopped. The improvement of catgut by Lister started in 1860. In the 19th century prototypes of mechanical suturing instruments (staplers) were developed. They were introduced into clinical practice in the early decades of the 20th century. The greatest progress in wound suturing started after World War II with the introduction of advanced semi-automatic stapler machinery and with the manufacture of synthetic non-resorbable and resorbable fibres. They have revolutionized surgery and were instrumental in developing new fields (microsurgery).

\* Prof.dr.P.J. Kuijjer, chirurg,  
Westerveen 29. 9751 HV Haren

Met toestemming overgenomen uit het Nederlands Tijdschrift voor Geneeskunde 1998;142(9):473-479.

#### LITERATUUR

1. Benedum J. Fibula- Naht oder Klammer? *Gesnerus* 1970;27:20-56
2. Fandre A. Le catgut. Les ligatures et les sutures à travers les âges. Parijs: Masson, 1944
3. Mackenzie D. The history of sutures. *Med Hist* 1973;17:158-68
4. Mucker A. Geschichte des chirurgischen Nahtmaterials. Melsungen: Braun, z.j.
5. Teubner E. Zur Geschichte der Ligatur und des chirurgischen Nahtmaterials. *Med Welt* 1973;24:946-50
6. Vidal de Chassis Ath. De la réunion des plaies avec les serres fines. *Union Med* 1849;3:609, 617.
7. Trimbos JB. Het sluitstuk van hechten: over knopen, knooptechniek en knoopeigenschappen. *Ned Tijdschr. Geneesk* 1985;129:553-8
8. Murray J. Dictionary on historical principles. Oxford:Philological Society, 1893
9. Lister J. Ligatures of arteries on the antiseptic system. *Lancet* 1869;1:451-5
10. Kuhn F. Steril-Rohkatgut. *Münch Med Wochenschr* 1907;54:2483-5
11. Os D van, Michaël PB. Brocafil, een nieuw soort chirurgisch hechtmateriaal. *Ned Tijdschr Geneesk* 1937;81:4151-6
12. Artandi C. A revolution in sutures. *Surg Gynecol Obstet* 1980;150:235-6
13. Hoppenbrouwers RWJN. Het gebruik van "soie vierge" in de oogheelkunde. *Ned Tijdschr Geneesk* 1961;105:1806
14. Verschuyf MA. Met naald en draad. Van mier tot niet. Enkele grepen uit de geschiedenis van het hechten van darmwonden. Nr. 2 Delft:Reinier de Graaf Stichting, 1986
15. Murphy JB. Cholecysto-intestinal, gastro-intestinal, entero-intestinal anastomosis and approximation without sutures. *Med Record* 1892;42(24):664-78
16. Steichen FM, Ravitch MM. History of mechanical devices and instruments for suturing. *Curr Probl Surg* 1982;19:1-52
17. Von Petz A. Zur Technik der Magenresektion. Ein neuer Magen darm Apparat. *Zentr BI Chir* 1924;5:179-88
18. Ravitch MM, Rivarola A. Enteroanastomosis with an automatic instrument. *Surgery* 1966;59:270-7
19. Bennett RG. Selection of wound closure materials. *J Am Acad Dermatol* 1988;18:619-37