

IX.

Über ungleiche Bifurkation des kleinen Fingers.

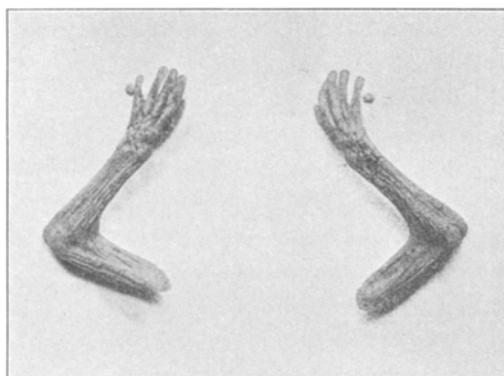
(Aus dem Pathologisch-anatomischen Laboratorium des Wilhelmina-Krankenhauses zu Amsterdam.)

Von

Dr. H. J. M. Schoo, Prosektor.

(Hierzu 6 Textfiguren.)

I. Von einem Kollegen wurde mir ein noch in den Eihüllen geschlossener, ganz frischer, 9,2 cm langer menschlicher Fötus geschickt. Bei genauer Besichtigung fiel die Anwesenheit von gleichartigen, abnormen Gebilden an der Außenseite der beiden kleinen Finger auf.



a

Diese Gebilde saßen genau symmetrisch an denselben Stellen der kleinen Finger, nämlich an den ulnaren Seiten der proximalen Enden der Mittelglieder. Die Geschwülstchen wiesen runde Formen auf (1,1 mm breit, 1,2 mm lang, 0,8 mm dick) und waren durch einen sehr dünnen und sehr kurzen Stiel mit der Haut des kleinen Fingers verbunden. Die Farbe entsprach der der Fingerhaut.

Das Innere der Eihülle war ganz glatt und spiegelnd. Von der Anwesenheit von Amnionfäden war nichts zu bemerken. Der linke kleine Finger wurde samt der anhaftenden Geschwulst zu Demonstrationszwecken in Kaiserling aufbewahrt. Der rechte kleine Finger wurde nach Fixierung in Formalin mit großer Vorsicht in Alkohol steigender Konzentration gehärtet, durch Xylol in Paraffin übergeführt und serienweise geschnitten.

Aus der Betrachtung der mit Hämatoxylin-Eosin und nach van Gieson gefärbten Schnitte ging hervor, daß die embryonale Haut des kleinen Fingers ganz allmählich in die Haut des Gebildes überging, und der ganz kurze Stiel wurde nahezu allein von der Haut, die einzelne zarte Gefäßchen und eine sehr geringe Menge Bindegewebe umschloß, geformt. Die das Geschwülstchen umgebende Haut zeigte nur einzelne seichte Einsenkungen, war aber sonst vollkommen der Haut des kleinen Fingers gleich. Eine der tieferen Einsenkungen enthielt einen Nagel. Inmitten indifferenzierter embryonaler Gewebe waren, neben den Gefäßen, zwei separate, hyaline

Knorpelstücke von winziger Größe, die einander nahezu berührten, anwesend: ein größeres, längliches, distales Stück und ein mehr rundliches, proximales. Die Entwicklung dieser Knorpelstücke war so weit fortgeschritten, daß die Knorpelzellen anfingen, sich zu vergrößern, so daß stellenweise mehrere Zellen in einer Knorpelhöhle gelagert waren. Die Knorpelgrundsubstanz des distalen Stückes war an einer Stelle durch Kalkeinlagerung getrübt, und tingierte sich mit Hämatoxylin dunkelblau. An der ulnaren Seite war Andeutung einer periostalen Ossifikation vorhanden. Zwischen den Knorpelstücken war die Anlage einer Gelenkspalte zu sehen. Nerven oder Muskelgewebe konnten im Gebilde nicht nachgewiesen werden.

Der kleine Finger war sonst ganz normal gebildet.

II. Ein neugeborenes Kind männlichen Geschlechts wurde von der Hebamme einige Stunden nach der Geburt nach dem Wilhelmina-Krankenhouse geschickt,



b

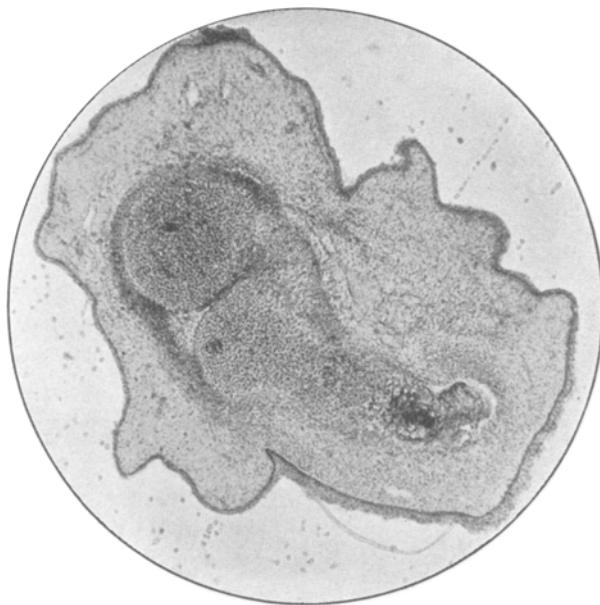
weil man bemerkte, daß das Kind an der ulnaren Seite des distalen Endes des Mittelgliedes des linken kleinen Fingers eine Geschwulst von der Größe einer kleinen Kirsche hatte. Der kleine Finger war sonst vollkommen wohlgestaltet. Der ganze übrige Körper war anscheinend normal und ohne jedwede Mißbildung. In der Familie ist Polydaktylie nicht bekannt, die anderen Kinder sind ganz normal gebaut.

Die Therapie war sehr einfach: der Stiel wurde dicht am Finger durchschnitten, der kleine Rest mit einem Seidenfaden abgeschnürt. Vom Arzte, Herrn F a b e r — dem ich hiermit meinen Dank für die Überweisung ausspreche —, wurde das abgetragene Gebilde meinem Laboratorium zu näherer Untersuchung überwiesen.

Der Stiel besteht aus zwei Teilen: ein kurzes rundes Stück, 4 mm lang, 1,2 mm dick, dessen Farbe der normalen kindlichen Haut entspricht, daran schließt sich ein dünnes Fädchen von grüner Farbe, das einmal um seine Achse gedreht ist. An den dickeren Teil des Stieles setzt sich, scharf abgegrenzt, der dünne, fadenförmige an, der allmählich ins eigentliche Gebilde übergeht.

Dieses hat eine annähernd regelmäßige Gestalt, ist 15 mm lang, 13 mm breit, 11 mm dick; die Farbe ist schmutzig-weiß mit einem Stich ins Grüne. Die Oberfläche ist stellenweise eingesunken, was wohl seine Ursache darin haben wird, daß nach der Geburt schon eine leichte Eintrocknung stattgefunden hat. Die Konsistenz ist schlaff, am unteren Pole fest.

Das Ganze wurde nach Fixierung in Formalin in Alkohol steigender Konzentration gehärtet und dann mit einem haarscharfen Rasiermesser so durch Meridianschnitt halbiert, daß die Stelle, an der der Stiel saß, dicht neben dem Messer fiel. Es zeigte sich, daß das Gebilde eine Art Sack war, dessen Inhalt zum Teil aus Flüssigkeit bestand, eine Flüssigkeit, die nur verschwindend kleine Mengen Eiweiß enthalten haben wird, da nicht die mindeste Niederschlagsbildung durch Fixierung und Härtung stattgefunden hat. Neben der Flüssigkeit war im Sack ein 14 mm langes, 9 mm breites und 10 mm dickes, festes Gebilde von roter Farbe enthalten, das an seinem unteren Pole mit dem Stiel zusammenhing und an der einen Seite fest mit dem Sacke verbunden war. Die



c

Wand des Sackes war papierdünn. Die Oberfläche des roten Körpers zeigte Einziehungen und Vertiefungen, die ganz unregelmäßig verliefen. Auf der Schnittfläche des roten Körpers zeigte sich ungefähr in der Mitte ein bläuliches, glänzendes, ovales Körperchen (4 mm lang, 2 mm breit), das sich schon makroskopisch als Knorpel erwies.

Die eine Hälfte des Gebildes wurde in Paraffin eingeschmolzen und serienweise geschnitten, die andere als Museumspräparat aufbewahrt. Aus der histologischen Untersuchung ging hervor, daß das stärkere Stück des Stieles aus normaler Haut geformt war, welche eine Röhre bildete, die Bindegewebe und Blutgefäße, aber keine Nerven, Knochen- oder Knorpelgewebe oder Muskeln enthielt. Die Schnitte des roten Körpers nahmen leider die Farbe nur dürftig an, so daß eine Untersuchung der feineren histologischen Details ausgeschlossen war. Wahrscheinlich war durch Stieldrehung eine ischämische Nekrose eingetreten. In den mit Hämatoxylin oder nach *van Gieson* gefärbten Schnitten war jedoch noch vieles zu sehen.

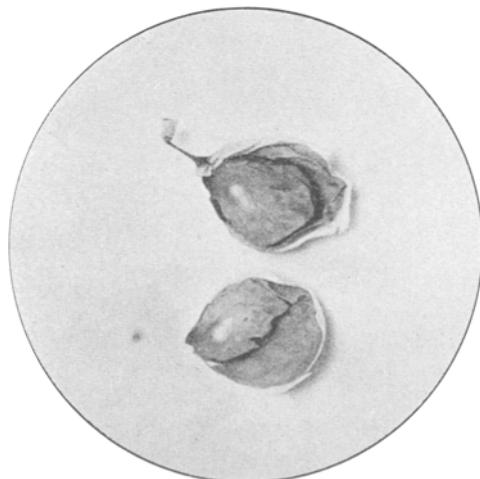
Die Wand des Sackes bestand aus dem mit Hämatoxylin gut färbbaren Stratum corneum und lucidum der Haut. Die Haut des roten Körpers bestand aus ganz normalem Stratum germinativum.

nativum, das den Körper ringsum umgab. Es war deutlich ersichtlich, daß das Stratum corneum und lucidum durch Bildung einer Blase auf einer großen Strecke von Stratum germinativum abgelöst waren, da an der Stelle, wo der rote Körper den Sack berührte, die Strata ineinander über-



d

gingen, und so das Gebilde an der dem Sack anliegenden Seite von allen Strata der Haut bedeckt war. Wahrscheinlich war die Blasenbildung die Folge derselben Stauung, die schließlich die Nekrose herbeiführte.



e

An dem oberen Pole wurde in einer tieferen Einsenkung der Oberfläche ein verkümmter Nagel gefunden. Schweiß- und Talgdrüsen, Tastkörperchen usw. wurden in der Haut nicht gefunden. Die rötliche Masse des festen Kernes enthielt relativ viele Blutgefäße, Bindegewebe mit sehr vielen elastischen Fasern und das schon erwähnte Knorpelstück, das nur Hyalinknorpel

enthielt. Die Knorpelzellen lagen sehr regelmäßig in den Höhlen der Grundsubstanz, die nirgends Spuren von Kalkeinlagerung aufwies.

In der mir zugänglichen Literatur fand ich sehr wenige Fälle dieser Art beschrieben. Aus Besprechungen, die ich mit Geburtshelfern und Chirurgen hatte, ging hervor, daß dergleichen Gebilde, als Fibroma pendulum digitii bekannt, sehr selten vorkommen. Leider unterbleibt die mikroskopische Untersuchung wahrscheinlich fast immer, deshalb ist die genaue Kenntnis dieser Gebilde so dürftig.

S a h r beschrieb ein ähnliches Gebilde: einen seltenen, kongenitalen Tumor am kleinen Finger eines Neugeborenen. Hier bestand das Gebilde ebenfalls aus drei Teilen: einem Stiele, der eigentlichen Geschwulst und einem an der Geschwulst lose hängenden Sacke. Die Eröffnung



f

und Loslösung des Sackes fand nicht bei der Geburt statt, sondern erfolgte erst, als man das Ganze aus dem Glase, in dem es aufbewahrt wurde, mehrmals herausgeholt hatte, um den Tumor zu zeigen. Die Größen der Geschwulst waren die folgenden: Länge 18,5 mm, Breite 16 mm, Dicke 14 mm. Neben Bindegewebe, Fettgewebe und Gefäßen waren zwei längliche Knorpelstücke von winziger Größe anwesend, von welchen das eine an beiden Seiten eine schmale Knochenspange neben sich hatte. Das Ganze war mit normaler Haut, in welcher sogar Schweißdrüsen vorhanden waren, umgeben. Das Stratum corneum war ebenfalls als Sack vorhanden. An dem oberen Pole wurde ein kleiner Nagel nachgewiesen. S a h r selber konnte mit Hilfe des Herrn Dr. K ü m m e l nur einen einzigen hierher gehörigen Fall ausfindig machen. In diesem Falle, beschrieben von A n n a n d a l e , war die Bildung doppelseitig.

R. S c h o l t e n beschrieb als seltenen kongenitalen Tumor des kleinen Fingers ein nahezu ähnliches Gebilde, das an der ulnaren Seite des ersten Gliedes am linken kleinen Finger saß. Der

Tumor war durch einen kurzen Stiel mit dem Finger verbunden. Die Länge war 15 mm, die Breite 11 mm, die größte Dicke 10 mm; der Stiel war etwa 2 mm lang; die Farbe war weiß und die Oberfläche zeigte die Zeichnung der normalen Fingerhaut. Am oberen Pol saß ein kleiner Nagel inmitten einer tieferen Einstellung der Oberfläche. Die Konsistenz war weich-elastisch, ohne Fluktuation; beim Durchschneiden ließ die rotbraun gefärbte Schnittfläche viele weitklaffende Gefäße sehen; genau in der Mitte war ein elliptisches Körperchen von 2 : 1 mm Größe, das homogen blauweiß gefärbt war und eine weit festere Konsistenz hatte als der Rest des Gebildes. Bei der mikroskopischen Untersuchung wurde festgestellt, daß die zentrale Masse aus Bindegewebe mit vielen starren, elastischen Fasern, aus Blutgefäßen und aus hier und da eingesprengtem Fettgewebe bestand. Der festere Kern war zusammengesetzt aus hyalinem Knorpel, der an der einen Seite schon Verknöcherung zeigte, im übrigen eine Art Kolonnenstellung der Knorpelzellen aufwies, ganz wie es bei Knorpelgewebe der Fall ist, das im Begriff ist, sich in Knochen umzuwandeln. Die Haut zeigte normale Struktur, es konnten sowohl Schweißdrüsen als auch Tastkörperchen nachgewiesen werden. Inmitten des Bindegewebes befand sich ein verkümmter Nagel mit Nagelbett. Der Stiel war mit Haut bekleidet, enthielt Blutgefäße und Gebilde, die sich als Nervengewebe erwiesen.

Bei Gelegenheit eines Vortrages über kongenitale Mißbildungen der Extremitäten, von Dr. Meurer in einer Tagung der Nederlandsche gynaecologische Vereeniging gehalten, bemerkte Dr. Driessen, daß er einen Fall von sogenanntem Fibroma pendulum digitum quinti gesehen hätte. Dieses Fibrom erwies sich bei der histologischen Untersuchung als ein ähnliches, auch ein Knorpelstück enthaltendes Gebilde. In derselben Familie, welcher das Kind angehörte, von dessen kleinem Finger dieser Tumor entfernt war, war mehrmals eine derartige Mißbildung aufgetreten.

Die Literatur enthält, wie schon gesagt, nur dürftige Angaben über diese Gebilde. So sagt Försster: „Der geringste Grad dieser überzähligen Bildung ist der, in welchem ein kleiner Finger oder eine Zehe nur durch einen dünnen, häutigen Stiel am Ende des entsprechenden Metatarsus oder Karpalknochens oder nur in dieser Gegend befestigt ist. Diese überzähligen Teile sind meist nur klein, haben keine oder nur ein oder zwei Phalangen und einen kleinen, kümmerlichen Nagel.“

Ziegler bemerkte: „Die am Rande angehängten Finger sind bald gut ausgebildet, bald rudimentär, sehen wie kleine, fibröse Geschwülste aus.“

Guinard: „L'anomalie représente des degrés divers dans la division et l'isolement de l'organe surnuméraire. Dans la deuxième forme de polydactylie les doigts supplémentaires ne sont pas alignées comme les autres, ils les dépassent ou sont déviés de la direction générale, se superposent même au dessus et au dessous.“

Kitt erwähnt, daß beim Pferde überzählige Zehen vom Fesselbein der Hauptzehe entspringen können und eine Nebenknospe dieser Zehe erhalten. Er meint, daß diese Fälle nicht als atavistische gelten können, sondern als Resultat einer durch amniotische Einwirkungen bedingten Spaltung der Extremitäten angesehen werden sollten (atypische Polydaktylie).

Meine Fälle haben mit denen der angeführten Autoren so viele gemeinsame Züge, daß sie für gleichartig gelten können. Die Gebilde sind ja gleich groß, enthalten neben der Haut ein oder zwei Knorpelstücke, die teilweise Verknöcherung zeigen; die Hauptmasse ist Bindegewebe, von vielen elastischen Fasern durchzogen und viele Blutgefäße enthaltend. Alle saßen kurzgestielt an der ulnaren Seite eines der kleinen Finger. Stets war ein — zwar verkümmter — Nagel anwesend. Die Lösung der oberen Lagen der Haut, mit Flüssigkeitsansammlung zwischen diesen Lagen, war wohl sekundärer Art und die Genese der Sackbildung somit leicht zu verstehen.

Mein erster Fall war ein ganz ähnlicher, nur traten hier die Gebilde an beiden kleinen Fingern auf. Das Bindegewebe war noch ganz embryonal, aber dem Alter des Fötus durchaus entsprechend.

Es war aus den histologischen Verhältnissen klar, daß hier Abortivanlage eines überzähligen kleinen Fingers vorlag, und daß die Deutung dieser Gebilde als Fibrome oder andere Geschwülste durchaus falsch war.

Die zwei Knorpelstückchen sind wohl auch hier als Anlagen von Phalangen zu betrachten. Das distale Stück entspricht sowohl in seiner Form, als in der Weise seiner Differenzierung einer Endphalanx, das proximale Stück wahrscheinlich der distalen Epiphyse einer Mittelphalanx. Die Bildung des Knochengewebes fing ganz wie bei einer Phalanx an, nur in viel kleinerem Maßstabe. Diese Kleinfinger-Anhänge, die, nebenbei gesagt, im Verhältnis zur Größe des kleinen Fingers eines Neugeborenen relativ groß sind, stellen also eine ganz besondere Art von Bifurkation eines kleinen Fingers dar.

Zur Erklärung der Entstehung der Polydaktylie und der Bifurkation der Finger sind Theorien aufgeworfen, die einander ziemlich schroff gegenüberstehen.

Die *Bardeleben* sche Theorie sieht in der Polydaktylie eine theromorphe Varietät. *Bardeleben* hat die Behauptung aufgestellt, wie schon vorher *Darwin*, daß die Polydaktylie an der Hand und am Fuß einen Rückschlag darstellt, der auf einen pleiodaktylen, wenn auch bis jetzt unbekannten Atavismus hinweise. *Geenbauer* aber hat seine Stimme gegen diese Auffassung erhoben, indem er hervorhebt, daß man mit dieser Annahme viel zu weit in die Phylogenetese zurückgreifen muß. *Wiedersheim*, der früher ebenfalls der *Bardeleben*-schen Theorie anhing, ist von dieser Auffassung zurückgekommen und vertritt mit anderen die Meinung, daß jene überzähligen Strahlen als Konvergenzerscheinungen im Sinne einer progressiven Entwicklung zu betrachten sind. Nach ihm spricht keine einzige paläontologische Tatsache dafür, daß terrestrische Tiere jemals mehr als fünf Strahlen in ihrem Hand- und Fußskelett besessen haben.

Ist an der Hand dieser Theorie das Entstehen der überzähligen Randglieder vielleicht zu erklären, so versagt sie jedoch völlig zur Erklärung der Polydaktylie und Bifurkation des 2., 3. oder 4. Fingers, noch mehr bei Vorhandensein einer teilweisen oder ganzen Bifurkation der Hand oder des Fußes.

Die Befunde der anatomischen Untersuchungen polydaktyler Finger von *Ballowitz* sprechen entschieden dafür, daß die Polydaktylie eine durch Spaltung der Anlage entstandene Mißbildung darstellt und nicht als Atavismus aufgefaßt werden kann. Auch *v. Hassemann* verwirft die Annahme, daß die Polydaktylie eine atavistische Erscheinung ist.

Eine andere Ansicht, von *Ahlfeld* und seinen Anhängern vertreten, geht dahin, daß es sich bei der Genese der überzähligen Finger lediglich um eine Spaltung der indifferenzierten Extremitätenanlage handelt, und daß diese Spaltung durch Falten- oder Fadenbildung des Amnions bedingt ist.

In einem Falle, wo Bifurkation des Daumens bestand, gelang es *Ahlfeld*, einen Amnionfaden in dem Spalt des Doppeltaumens zu finden. Von diesem Zeitpunkt ab wurde von vielen Autoren, unter Bezugnahme auf diesen einen Fall, die amniogene Herkunft der Polydaktylie hervorgehoben. So schrieb *Zander*: „Schneiden die Fäden in Richtung der Längsachse einen Finger durch, so ist leicht verständlich, wie derselbe mehr oder weniger vollständig in zwei gespalten werden kann. Charakteristisch für die Spaltungen der noch ganz indifferenzierten Anlage

ist, daß die Finger und Zehen sich immer vollständig entwickeln. Sind erst die Finger geformt, so werden sie gewöhnlich nicht mehr gespalten werden können.

Unbegreiflich bleibt leider bei dieser Auffassung die merkwürdige Tatsache, daß, wenn es zur Spaltung eines Fingers oder der Hand kommt, die zwei Teile Spiegelbilder sind; im Gegensatz dazu steht auch das Auftreten einer Verdopplung der Skeletteile mit nicht gespaltenen Weichteilen, wobei diese Weichteile sich nur den veränderten Verhältnissen anpassen.

Bauerz. B. beschreibt eine Anomalie, die sich auf die kleinen Finger beider Hände beschränkte. Als Sitz der Mißbildung wurde die Mittelphalanx erkannt, welche eine eigentümliche trapezartige Gestalt mit ulnarwärts divergierenden Gelenkflächen, ohne jedwede Abnormalität der Weichteile, zeigte. Durch drei Generationen hindurch wurde die Mißbildung bei insgesamt 19 Personen festgestellt. Es fragt sich ebenfalls, wie mit dieser Theorie die exquisite Erblichkeit zu erklären ist (Bonnet, Potton, Beyfuss, Guinard u. v. a.). Es wäre doch sehr gewagt, anzunehmen, daß die Neigung zu amniotischer Verklebung an bestimmten Stellen erblich sei, ja regelmäßig an genau denselben Stellen beider Hände und Füße durch mehrere Generationen hindurch auftreten kann. Daß man in der Mehrzahl der Fälle die Amnionfäden nicht mehr nachweisen kann, ist leicht zu verstehen, sie können zerrissen und der Resorption anheimgefallen sein. Verhält sich aber die Sache nicht genau umgekehrt, schafft die Spaltung der Finger nicht abnormale Verhältnisse der Haut, so daß wunde Hautstellen zu stehen kommen, die mit dem Amnion Verklebungen und Verwachsungen eingehen, welche von den wachsenden Teilen allmählich zu Fäden ausgezogen werden?

Noch ein weiterer Punkt ist zu berücksichtigen. Die Spaltung findet nahezu immer in einer dorsovölären oder dorsoplantären Ebene statt; die Finger sind infolgedessen fast immer in einer radio-ulnären Ebene nebeneinander gestellt. Es sind nur verschwindend wenige Ausnahmen bekannt. So beschrieb Bolk einen Fall, in welchem die Finger dorsovolar nebeneinander gelegen und die homologen Stellen einander zugewendet waren. Es ist nicht leicht zu verstehen, durch welche Ursache der einschneidende Faden so regelmäßig nur in der dorsovölären Ebene die Extremitätenanlage trifft.

Bolk hat die Meinung geäußert, es sei ein allgemeines biologisches Gesetz, daß terminale Teile durch endogene Ursachen imstande sind, sich zu spalten oder zu verdoppeln. Welche Ursachen es sind, daß in einem bestimmten Fall dieses Vermögen zur Verdoppelung oder zur Spaltung sich äußert, ist uns bis jetzt unbekannt, und wenn wir diese Fähigkeit Keimvariation nennen, ist die Erklärung damit eben noch nicht gegeben. Bolk macht darauf aufmerksam, daß der Botaniker, wenn er eine Blumenverdopplung sieht, jedenfalls das Entstehen der Verdopplung nicht dem Einfluß eines Spinnenfadens zuschreiben wird. Der Arzt, der das Entstehen der Bifurkation eines Fingers einem Amnionfaden zuschreibt, stellt dieses Phänomen durch diese Annahme außerhalb der Reihe, in die es gehört, nämlich die der Phänomene, die infolge einer endogenen, im Pflanzenreich sowohl

wie auch im Tierreich vorkommenden, uns unbekannten Ursache zustande kommen. Es ist schwierig, nachzuweisen, wie und wann die von mir beschriebenen Gebilde entstanden sind.

Der teratogenetische Terminationspunkt ist nicht leicht zu bestimmen.

Die Wahrscheinlichkeit ist groß, daß in diesen Fällen keine Amnionfäden das ausschlaggebende Moment zur Entstehung abgegeben haben. Es sind wohl endogene Ursachen gewesen, die, nachdem schon die Gestalt der Finger aus der Extremitätenanlage hervorgegangen war, ein Zellenkonglomerat am kleinen Finger zum Austritt aus dem Verband brachten. Sei es durch frühzeitige Stiellbildung mit später folgender Stieldrehung, wodurch die Ernährung erheblich gelitten haben wird, sei es, daß die prospektive Potenz dieses abgeschnürteten Zellenkomplexes zur Ausbildung eines regelmäßig gebildeten kleinen Fingers nicht genügend groß war: zu einer genauen und gleich großen Nachahmung des Teiles, von dem er abgeschnürt, ist es nicht gekommen, und nur ein Abortivfinger wurde gebildet.

L i t e r a t u r.

A h l f e l d , Die Mißbildungen der Menschen. Leipzig 1880. — A n n a n d a l e , Th., The malformations, diseases and injuries of the fingers and toes and their surgical treatment. Edinburgh 1865 (n. Stahr). — B a l l o w i t z , E., Welchen Aufschluß geben Bau und Anordnung der Weichteile hyperdaktyler Gliedmaßen über Ätiologie und morphologische Bedeutung der Hyperdaktylie des Menschen? Virch. Arch. Bd. 178. — B a r d e l e b e n , Sitzungsberichte der Jenaischen Ges. f. Med. u. Naturwiss. f. d. J. 1885. — B a u e r , Eine bisher nicht beobachtete kongenitale, hereditäre Anomalie des Fingerskeletts. D. Arch. f. Chir. Bd. 86, 1907. — B o l k , L., Over een belangwekkenden vorm van minimus bifidus en over het ontstaan van Polydactylie in het algemeen. Nederl. Tijdschr. v. Geneesk. 1904, t. 1. — B o l k , L., Over Polydactylie. Ibid. — D r i e s s e n , Nederl. Tijdschr. v. Verloskunde en Gynaecologie 1902. — F ö r e r s t e r , Die Mißbildungen des Menschen. 1865. — F u r s t , L., Das Amnion in seiner Beziehung zu fötalen Mißbildungen. Archiv f. Gyn. 1871, Bd. 11. — G e g e n b a u e r , Über Polydaktylie. Morphol. Jahrbücher 1888. — G u i n a r d , Précis de Tératologie. Paris 1893. — H a n s e m a n n , D. v., Deszendenz und Pathologie. 1909. — K i t t , Pathologische Anatomie der Haustiere. 1905. — S c h o l t e n , R., Een zeldzame congenitale tumor van den pink. Nederl. Tijdschr. v. Geneesk. 1899, t. 11. — S c h w a l b e , E., Die Morphologie der Mißbildungen des Menschen und der Tiere. 1906. — S l i n g e n b e r g , B., Misvormingen van extremiteiten. 1907, Diss. — S t a h r , H., Über einen seltenen kongenitalen Tumor am kleinen Finger eines Neugeborenen. Virch. Arch. Bd. 151. Suppl. — W i e d e r s h e i m , Der Bau des Menschen usw., 1908. — W e s t e r m a n , Polydaktylie. Nederl. Tijdschr. v. Geneesk. 1904, t. 1. — Z a n d e r , Ist die Polydaktylie theromorphe Varietät oder Mißbildung? Virch. Arch. Bd. 125. — Z i e g l e r , Lehrb. d. path. Anat. 1905.