

(Aus dem Pathologischen Institut der Städtischen Krankenanstalt zu Kiel
[Direktor: Prosektor Dr. *Emmerich*].)

Kritische Betrachtungen zur Entstehung der angeborenen Steißgewächse unter Zugrundelegung zweier beobachteter Fälle.

Von
Wilhelm Meister.

Mit 2 Abbildungen im Text.

(Eingegangen am 21. September 1932.)

Obwohl über den morphologischen Aufbau der Steißgewächse auf Grund der zahllos beobachteten Fälle genaueste Kenntnis herrscht, so besteht doch bezüglich der Formbildung und Entstehungsursache trotz der großen Fortschritte — vor allem auf entwicklungsmechanischem Gebiet — große Unklarheit und Uneinigkeit. Deshalb hält es *G. B. Gruber* für zweckmäßig, daß es nach wie vor das Bestreben sein sollte, „jeder erreichbaren menschlichen Mißbildung mit den Mitteln des morphologischen Studiums nachzugehen, um so allerlei hypothetischen Meinungen die Wucht des durchsuchten Materials entgegenzusetzen“. Von diesem Gesichtspunkt aus mögen die vorliegenden Fälle zu allgemeiner Kenntnis gelangen.

1. Fall. (E.-Nr. 1234/22) Vorgeschichte: Eltern völlig gesund, Schwangerschaft und Geburt normal verlaufen. Schädellage, wobei ein größerer, vorwiegend durch eine kindskopfgroße Geschwulst am hinteren Körperende des Neugeborenen bedingter, Dammriß entstand. Tod des Kindes am 3. Tage.

Sektionsbefund. 47 cm langer weiblicher Säugling mit allen Zeichen der Reife im guten Allgemeinzustand. Brust- und Bauchorgane o. B. In der Kreuzsteißbein-gegend eine etwa kindskopfgroße, fast runde Geschwulst, die die Dammgegend stark nach unten ausbuchtet und gleichsam als ein Sack zwischen den unteren Gliedmaßen hängt. Auf dem Sagittalschnitt scharf von der Haut abgrenzbares, mit einem Zapfen bis zum Promontorium reichendes, also vor dem Kreuzbein gelegenes Gewächs. Die überziehende äußere Haut ohne Verbindung mit der Geschwulstkapsel. Maße des Gewächses: 11 : 13,5 : 15,8 cm. Die begrenzende feste Kapsel strahlt septenförmig in das Innere ein, wodurch kleinere Bezirke abgegrenzt werden. Konsistenz des Gewächses in den größten Abschnitten weich. Über die ganze Schnittfläche unregelmäßige cystische, größtenteils eine glatte Innenauskleidung zeigende Hohlräume verstreut. Das Gewebe vorwiegend in den hinteren unteren Teilen stark erweicht. Makroskopisch keine bestimmten Organanlagen erkennbar. Wirbelsäule völlig normal, ohne Spaltbildungen und sonstige

Lücken in der Kreuzsteißbeingegend. Kreuzsteißbein dem Alter des Säuglings entsprechend entwickelt. Eine Verbindung der Geschwulst mit der Wirbelsäule oder mit dem Rückenmark nicht feststellbar.

Es handelt sich also um eine vor dem Kreuzbein gelegene vorwiegend cystische Geschwulst ohne makroskopisch erkennbare Organanlagen.

Mikroskopischer Befund. Von den verschiedensten Teilen des Gewächses wurden Paraffinschnitte angefertigt. Auf die Anfertigung von Reihenschnitten mußte zwecks Erhaltung des Präparates verzichtet werden. Es ergab sich folgender Befund: Die Gewächs-„Kapsel“ besteht aus typisch aufgebauter Haut; die von dort aus septenförmig in das Innere einstrahlenden Züge aus straffem, vorwiegend in den hinteren unteren Teilen hyalimyxomatösen Bindegewebe. In den verschiedensten Abschnitten reichlich entwickeltes Zentralnervensystem, teils mit sehr starker Gefäßbildung, teils von an piales Gewebe erinnernden Häuten umgeben. Das Nervengewebe vorwiegend gliös, zum Teil von Lymphzellen durchsetzt. In einzelnen Abschnitten auch Nervenfasern nachweisbar. Typische Ganglienzellen nicht vorhanden. In einem vorderen oberen Bezirk am Rande des nervösen, unvollkommen entwickelten Gewebes eine typische Netzhautanlage mit Pigmentepithel, neben der eine Hornhautanlage erkennbar ist. Fe-freies Pigment auch an anderen Stellen des Tumors — häufig in Verbindung mit Cysten — reichlich zu finden. Zwischen der nervösen Substanz unregelmäßig geformte Cysten von zottenähnlichem Bau und einschichtig kubischem Epithel, Bildungen, wie sie im Schrifttum dem Plexus chorioideus zugerechnet werden.

Der cystische Aufbau des Tumors bestätigt sich mikroskopisch in weit größerem Maße. In allen Abschnitten Cysten verschiedener Form und Größe, vorwiegender Auskleidung mit verschiedenartigen Zylinderepithelien. Auch die in den verschiedensten Teilen vorhandenen Drüsen vorwiegend zottig gebaut, zum Teil mit Neigung zu Hohlraumbildung. Der zum Promontorium ausstrahlende Teil des Gewächses fast ausschließlich aus, durch Bindegewebe von der Umgebung abgegrenztes, Lebergewebe gebildet. Zwar keine typische Anordnung des Lebergewebes mit Zentralvenen und Zwischenbindegewebe; aber die ganze säulen- und balkenförmige Anordnung dieser Zellgruppen läßt einen Zweifel an Lebergewebe nicht aufkommen; blutbildendes Gewebe nicht nachweisbar. Ein Teil des Lebergewebes stark nekrotisch. Zum Darmschlauch gehörige Organbildungen in Form von Bauch- und Ohrspeicheldrüsen- und mehreren Darmanlagen. Außerdem in den verschiedensten Teilen der Geschwulst hyaliner und elastischer, zum Teil verkalkter Knorpel. An einer Stelle zwischen einer Drüsenanlage Knorpel, und um diesen herum wiederum glatte Muskulatur, so daß man den Eindruck einer Bronchialanlage haben kann. Der vorhandene Knochen teils verkalkt, teils unverkalkt und an einer Stelle als Bindegewebsknochen mit Markraumbildung. Das wechselvolle histologische Bild noch bereichert durch größere Mengen quergestreifter und glatter Muskulatur, Epithelnester ohne Neigung zum ungeordneten Wachstum, hyalines



Abb. 1. Teratoma triphylicum polycysticum.

und elastisches, zum Teil schleimiges Bindegewebe, reichlich Fettgewebe und Kalk ohne Verbindung mit Knorpel und Knochen. An vielen Stellen Zerfallsvorgänge mit Lymphzellenherden. Kernzeichnung dort undeutlich und das Gewebe wie fettig zerfallen, abgestorben.

Epikritische Betrachtung. Nach dem klinischen, makroskopischen und mikroskopischen Befund handelt es sich um einen „Tumor congenitus praesacralis polycysticus“, der in keinem Zusammenhang mit dem Rückenmark und seinen Häuten steht. Die Lokalisation vor dem Kreuzbein ist nach den Erfahrungen von *Braune*, *Hennig*, *Marchand*, *Tillmanns*, *Nakayama*, *Askanazy*, *Heijl* häufiger als die hinter ihm.

Die mikroskopische Untersuchung ergibt ein wechselvolles Bild, wie es in den morphologischen Zusammenstellungen von *Nakayama*, *Heijl* und auch in dem sonstigen reichhaltigen Schrifttum häufig zu finden ist. Es besteht in dem Gewächs mehr ein organoider (systematoider) als ein organismoider Aufbau, in dem Abkömmlinge aller 3 Keimblätter zu finden sind. Im Vordergrund steht das reichhaltige Vorhandensein von Zentralnervengewebe, das vorwiegend aus jugendlichem gefäßreichem Gliagewebe besteht mit Bildung von Aderhautgeflechten, aber ohne Differenzierung von Ganglienzellen und Windungsbildung. In dem umfangreichen Schrifttum über Steißgeschwülste mit einseitiger Ausbildung von Zentralnervengewebe werden ähnliche Befunde angegeben von *Bauer*, *Borst*, *Budde*, *Heijl*, *B. Müller*, *Sklawynos* und *Prym*. Nach *Nakayama* (bei Chiari) und *Heijl* ist das Zentralnervengewebe ein außerordentlich häufiger Bestandteil, vorwiegend der Steißtridermome. Es zeigt bei den am höchsten ausgebildeten Teratomen einen ausgereiften Typ, der aber von rudimentärer Entwicklung ist. Bei den soliden Teratomen erhält die Zentralnervensubstanz häufig bösartige Eigenschaften. Bei der Anlage der nervösen Substanz entwickeln sich die Ektodermzellen je nach ihrer künftigen Leistung in zwei Richtungen, teils zu Stützgewebe, teils zu Drüsengewebeependym und Plexusepithel. Dieses Gewebe kann bei geschwulstartigem Auftreten ein sarkomatöses Aussehen annehmen.

Als eine seltenere ektodermale Ausbildung ist die Anlage eines rudimentären Sehorgans mit Netzhaut, Pigmentepithel und Hornhaut anzusprechen. In jüngster Zeit hat *Heijl* darauf hingewiesen, daß „Sehorgane in Teratomen reichlich Beispiele bieten von der Fähigkeit der Augenbestandteile sich unabhängig voneinander zu entwickeln, wobei jeder für sich bestrebt ist, seinen biologischen Zweck nach bestem Vermögen zu erfüllen“. In Eierstocksdermoidcysten hat man sogar makroskopisch erkennbare Sehorgane nachweisen können. Bei mehr ausgereiften, weniger bösartigen Formen der soliden Geschlechtsdrüsenteratome finden sich Sehorgane in Form von doppelwandigen Cysten mit sowohl Pigmentepithel als auch frühembryonaler Netzhaut. Daneben kommen in anderen Teratomen noch Augenfragmente in Form von Cysten vor,

die besonders durch das Pigmentepithel gekennzeichnet sind. Es liegt nahe anzunehmen, daß das in dem vorliegenden Fall reichlich ausgebildete Fe-freie Pigment solchen Bildungen zuzurechnen ist, um so mehr als in dem Gewächs die Neigung zur Entwicklung des Sehorgans nachgewiesen ist.

Neben diesen ektodermalen Ausbildungserzeugnissen beeindruckt die durchaus nicht häufige Leberanlage (s. *Heidenhain-Gruber*). Gerade die Leberanlage ist wichtig für die Klärung der von *E. Schwalbe* für jedes derartige Gewächs geforderten „Terminationsperiode“, worauf später einzugehen sein wird. Weitere Differenzierungsprodukte, wie die Darm- und Bronchialanlagen und die Abkömmlinge des Mesoderms werden in fast allen Abhandlungen beschrieben. Ich möchte davon absehen, die zahlreichen, verschieden ausgebildeten Cysten zu Organrudimenten in Beziehung zu bringen; denn nach *Borst* ist „in bezug auf die reichhaltigen und mannigfaltigen Befunde in Sacralteratomen zu bemerken, daß der Phantasie allzuoft freier Lauf gelassen wurde und Dinge, die nur eine ganz entfernte Ähnlichkeit mit irgendwelchen Organen aufwiesen, für rudimentäre Anlagen schlechtweg gehalten wurden“. Es finden sich keinerlei Anhaltspunkte für ein bösartiges Wachstum, was durchaus den Angaben im Schrifttum entspricht, daß cystische Steißteratome nur in Ausnahmefällen klinisch wie morphologisch bösartig werden. Rückschrittliche Vorgänge, wie Nekrosen usw., sind häufiger beschrieben worden und von den meisten Untersuchern auf die schlechten Kreislaufverhältnisse innerhalb der Teratome bezogen worden.

Kurz zusammengefaßt ergibt die histologische Untersuchung, daß die cystische Neubildung aus Gewebsformationen aller drei Keimblätter zusammengesetzt ist, in dem das Zentralnervengewebe den bei weitem ersten Platz einnimmt.

2. Fall. (E.-Nr. 58/20) 8monatiger Fetus, spontan mit Kunsthilfe (Morcellement) geboren. Das zu untersuchende Material wurde uns von dem Städtischen Krankenhaus Essen zugesandt. Leider sind über diesen Fall nur wenige Angaben zugänglich gewesen. Über sonstige Mißgeburten in der Familie nichts bekannt. Die Geschwulst wölbte — wie im ersten Fall — die Dammgegend sackförmig vor und entsprach etwa einem Kindskopf. Über seine Lagebeziehungen zur Kreuzsteißbeingegend und zur Wirbelsäule, wie auch über den morphologischen Befund leider keine genauen Angaben vorhanden. *Mikroskopisch* vorwiegend cystischer Bau. Die verschieden großen und verschieden geformten Cysten von verschiedenen Epithelien ausgekleidet; außerdem sehr reichlich ausgebildetes Drüsengewebe, daneben glatte Muskelfasern, reichlich Binde-, Knorpel- und fragliches Lebergewebe.

Das mikroskopische Bild weist also einen wesentlich einfacheren Bau auf als der erstbeschriebene Fall. Ausgesprochen entwickelt sind eigentlich nur Gewebsbildungen des Mesoderms. Das fragliche Lebergewebe kann als Beleg entodermaler Bildungen nicht herangezogen werden.

Es handelt sich also auf Grund des makroskopischen und mikroskopischen Befundes um eine angeborene sacro-coccygeal gelegene, vorwiegend cystische Geschwulst mit starker Ausbildung des Mesoderms und Neigung zur Gewächsbildung ohne Andeutung einer organoiden Anlage. Diese Geschwulst muß danach zu den angeborenen Kreuzbeinmischgeschwülsten gerechnet werden, d. h. zu den, nicht wie die Teratome durch Entwicklungsstörungen, sondern durch örtliche Wachstumsstörungen entstandenen (*Borst*).

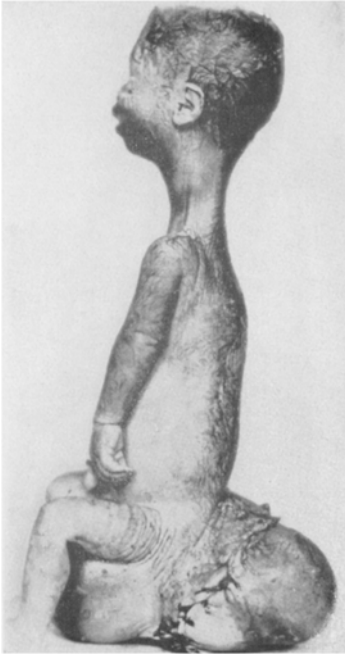


Abb. 2. Sacrale Mischgeschwulst.

Beide Geschwülste werden zu den Mißbildungen gerechnet, wenn man mit *E. Schwalbe* unter einer Mißbildung solche Veränderungen „der Morphologie der Organe oder des ganzen Körpers versteht, die während der embryonalen Entwicklung entstehen, soweit sie außerhalb der Variationsbreite der Spezies gelegen sind“. Es ist also — wie *Gruber* es ausdrückt — eine Störung des Werdens und Wachsens unfertiger Lebewesen, wobei zu berücksichtigen ist, daß Entwicklung und Wachstum nicht gleich sind. *Borst* weist mit Nachdruck darauf hin, daß für die primäre Entwicklung der Organe ganz andere Einflüsse maßgebend sind als für das sekundäre Wachstum bereits angelegter Organe. Allerdings werden auch die sekundären Wachstumsvorgänge bei fehlerhafter Anlage der Organe geändert sein, so daß nach *E. Schwalbe* Entwicklungs- und Wachstumsvorgänge in inniger Beziehung zueinander stehen.

Die Teratome rechnet man nach der *Schwalbeschen* Einteilung der Doppelbildungen zu den einfachsten Formen der asymmetrischen parasitären Doppelbildungen. Teratome kommen am gewöhnlichsten in den Geschlechtsdrüsen, aber auch an mancherlei anderen Stellen am und im Körper des „Autositen“ vor, und tragen je nach ihrer Lage verschiedene Namen, wie Epignathen, Sacralteratome, fetale Inklusionen, Mediastinalteratome, Encranii, parasitäre Thorakopagen, Epigastrii. Sie werden symmetrisch im Gehirn, wie auch an der oberen und unteren Öffnung des Verdauungsschlauchs gefunden (Epignathi, Sacralteratome), ferner im Bereich von embryonalen Fissuren (Thorakopagen, Epigastrii) und in Körperhöhlen (Encranii, Mediastinalteratome, fetale Inklusionen). Asymmetrisch findet man sie z. B. retrobulbär gelegen in der Orbita,

in der Wade (*B. Fischer*) und im Schlüsselbein. Der Aufbau der Teratome kann mehr und minder verwickelt sein. Von bereits makroskopisch erkennbaren Organanlagen bis zu dem nur aus Abkömmlingen zweier Keimblätter bestehenden Teratome diphyllicum, soweit es einen systematoiden Aufbau zeigt. Derartige morphologische Reihen sind von *Nakayama* (Steißteratome), *Wilms* (Keimdrüsenteratome) und *Hippel* (Orbitalteratome) aufgestellt worden.

Die Ursache teratologischen Geschehens überhaupt ist trotz der zahllosen Bemühungen vollkommen ungeklärt. Spielen doch in der Formentstehung — wie *Gruber* es ausdrückt — „die Rätsel der Gewebisdifferenzierung, der Organisation, der Regeneration, der sog. Metaplasie, der Transplantation und des geschwulstmäßigen bzw. des grenzenlosen Wachstums eine maßgebende Rolle“. Besonders anziehend erscheint die Frage nach der Formentstehung der Teratome. Nach *E. Schwalbe* teilt man die Teratome nach der teratogenetischen Terminationsperiode, d. h. nach der spätmöglichen Entstehungszeit, ein und unterscheidet prägastrulogenetische Teratome, das sind solche, die vor der Gastrulation aus einem fast „eiwertigen“ Keim (*Askanazy*) stammen, und postgastrulogenetische Teratome, deren Material ihren Ursprung genommen hat aus einem nach der Gastrulation ausgeschalteten Gewebe. Diese Einteilung ist berechtigt, wenn man alle Teratome als eikeimige Bildungen auffaßt. Von *Borst* und *Schwalbe* werden die hochentwickelten Teratome aus allesvermögenden, die weniger verwickelten aus vielvermögendem Material abgeleitet. Aber diese Auffassung ist nach *Sklawunos* für Steißteratome nicht aufrechtzuerhalten. Denn von den hochverwickelten bis zu den einfachsten dysontogenetischen Geschwülsten muß man eine verschieden zeitliche und auch verschieden wertige Keimausschaltung annehmen. Es muß also auch die Keimausschaltung nach der Gastrulation aus Gewebe im Bereich des Schwanzpols zugegeben werden. Es ist also auch für unseren Fall die Frage zu klären, ob das vorliegende Teratom nach oder vor der Gastrulabildung entstanden ist, und ob es aus „omni- bzw. multipotenten“ Zellen, oder aber aus Gewebsmaterial im Bereiche der Schwanzknospe abgeleitet werden muß. Bei Teratomen mit einer vorwiegenden Ausbildung von Zentralnervensubstanz hat man häufig dazu geneigt, eine postgastrulogenetische Entstehung anzunehmen (*Aschoff*, *Sklawunos*). Es sind Entwicklungsstörungen im Bereich des caudalen Abschnittes des Medullarrohrs bzw. der Medullarplatte angenommen worden; man hat auch die Ansicht vertreten, daß Absprengungen von der Schwanzknospe zu derartigen Geschwulstbildungen führen könnten. Es erscheint deshalb zweckmäßig, in aller Kürze auf die Entwicklung der Steißgegend einzugehen.

Beim jungen Embryo spielt die Primitivrinne eine maßgebende Rolle, da in ihr alle 3 Keimblätter vereinigt sind. Bei weiterer Entwicklung wandert die Primitivrinne und mit ihr der *Hensensche* Knoten immer mehr schwanzwärts und tritt

in Beziehung zum Urdarm und zur Kloakenmembran. Der sehr früh wieder verschwindende Canalis neurentericus durchbohrt den *Hensenschen* Knoten und verbindet die Medullarrinne mit dem Urdarm. Später wird die Primitivrinne immer kleiner und nach völliger Schließung des Medullarrohrs bleibt von ihr nur noch die Schwanzknospe übrig, die Teile des Medullarrohrs, der Chorda und des Urdarms — also Abkömmlinge aller 3 Keimblätter — enthält. Das sich inzwischen entwickelte Steißbein krümmt sich als Schwanz nach vorne, wodurch die anfangs bauchwärts gelagerte Schwanzknospe rückenwärts verlagert wird. Die Reste des Medullarrohrs bleiben dorsal vom Steißbein lange Zeit als „*Vestigis coccygiens*“ (*Tourneaux, Herrmann*) hinter dem Kreuzbein liegen. Von diesen *Vestigis coccygiens* (4. Monat nach *Sklauninos*) leiten einige Forscher die postsacralen nervengewebsreichen, aber sonst wenig ausgebildeten Steißgeschwülste ab. Die prä-sacralen Tumoren entsprechenden Aufbaues müßten danach vor der Bauchkrümmung von der Schwanzknospe abzuleiten sein. Wie aber *Askazy* richtig betont, sind die Gebilde der Schwanzknospe schon zu weit entwickelt, so daß die „prospektive Potenz“ der einzelnen Teile für eine vielseitige Geschwulstbildung nicht ausreichen könnte.

Für den vorliegenden Fall muß die Abstammung von der Schwanzknospe völlig abgelehnt werden, weil neben dem zwar reichlich entwickelten, aber gering ausgebildeten Zentralnervengewebe ein Teil der Geschwulst eingenommen wird von typischem Lebergewebe. Wie unter anderem *Holtfreder* nachweisen konnte, wird die Leber bei Nichtsäugern schon weit vor der Gastrulation, bei Säugern sicher noch wesentlich früher angelegt. Die Anwesenheit von Lebergewebe zwingt uns also dazu, eine Anlage vor der Gastrulabildung anzunehmen.

Für diese Teratome wie überhaupt für die Entstehung der Doppelbildungen sind stets zwei Fragen erörtert worden: Entstehen die Doppelbildungen durch Verwachsung (*Lemary*) zweier freier Zwillingsbildungen, oder entwickeln sie sich durch unvollkommene Spaltung (*Wilson*) bzw. Sonderung (*Schwalbe, Kaestner, Rabaud*)? Beide Möglichkeiten sind durch zahllose Versuche von *Born, Herlitzka, Spemann, Kopsch, O. Schultze, Wetzel, Penners, Driersch, Hertwig, Roux, Morgan* und *Grundmann* u. a. — vorwiegend an Salamander- und Froschlarven — belegt worden. Wenn auch alle diese Versuche zeigen, daß Doppelbildungen nur vor der Gastrulation entstehen können, so können die Ergebnisse nicht ohne weiteres auf menschliche Doppelbildung übertragen werden, schon deshalb nicht, weil die Furchungsverhältnisse der Anamnier sich wesentlich von denen der Amnioten unterscheiden.

Nach *Schwalbe* muß man beim Menschen mit einer Teilung des Eimaterials zu verschiedenen Embryonalzeiten rechnen, die aber stets zwischen der ersten Furchung und dem Gastrulationsstadium liegen muß. Je früher die Terminationsperiode liegt, um so verwickelter sind die Doppelbildungen, es sei denn, daß bereits ausgebildetes Material durch Zerfallsvorgänge zurückgebildet wird, wodurch das endgültige Bild der Geschwulst weit einfacher erscheint. Für die Kreuzbein-geschwulst besteht eine prinzipielle Übereinstimmung mit anderen parasitären Doppelbildungen.

Es sind die verschiedensten Theorien über die Formentstehung aufgestellt worden. Von der *Gerlachschen* Radiationstheorie, der Pluralität

der Anlage bzw. Fission mit Postregeneration (*Klaussner*), der *Rauberschen* Radiationstheorie über die *Hertwigsche* Gastrulationstheorie, die *Marchand-Bonnetsche* Blastomerenstheorie, die Theorie der unvollkommenen Sonderung (*Kaestner*, *Rabaud*) und andere bis zu den neueren Theorien. *Budde* leitet alle Teratome vom Urmund ab, der im Laufe der frühen Entwicklung die ganze Embryonalachse entlang wandert. Für die Lokalisation des Teratoms ist danach maßgebend, wann die Abschnürung im Verlaufe der Wanderung eintritt. In jüngerer Zeit hat *Budde* seine Theorie gewandelt und setzt nach den Ergebnissen der *Spemannschen* Untersuchungen an Stelle des Urmunds den Primitivstreifen. Ein versprengtes Primitivstreifenstück beeinflusst nach *Budde* die Entwicklung „eines postaetanen Miniaturstücks aus dem Dach des Amnionhöhlenbodens oder aus dem Dach des Dottersacks“. Es sind danach sowohl in der Längs- wie Querachse als auch in sagittaler Richtung Bildungen möglich, wie sie etwa dem vorliegenden Teratom entsprechen würden. Damit ist also eine gemeinsame Erklärung gegeben für Teratome aller Körpergegenden, während man früher die Teratome der Geschlechtsteile von allen anderen, auch nach der Formentstehung, streng trennte.

In allerjüngster Zeit hat *Gräper* versucht, sämtliche Doppelbildungen — vom eineiigen Zwilling bis zum Sacralteratom — einheitlich zu erklären. Er hat beobachtet, daß der Bildung des Primitivstreifens beim Hühnerembryo eine „polonaisenartige Doppelströmung“ vorhergeht, und daß dort das vordere Ende des Primitivstreifens gebildet wird, wo die Strömung stehen bleibt. Bei Annahme ähnlicher Vorgänge bei der Bildung des menschlichen Primitivstreifens könnten Doppelbildungen dadurch entstehen, daß die „Strömungen entweder kollidieren oder nach einem energischen Anprall seitwärts ausweichen bzw. zwei gleichseitige Komponenten der beiden entgegengesetzten Strömungen sich zu je einer neuen nach außen gerichteten Strömung zusammenfinden, wobei es dann noch darauf ankommt, wie weit die neuvereinigten Strömungspaare seitwärts auslaufen“. *Epignathi* und *Sacralteratome* ließen sich durch Asymmetrien der Strömung erklären.

Die oben angegebenen Theorien gehen alle von einer eikeimigen Entstehung der Doppelbildungen aus. Schon *Marchand* hat darauf hingewiesen, daß auch eine zweikeimige Entstehung möglich ist durch Befruchtung der Polkörper (Polkörpertheorie von *Marchand*). Diese Theorie ist deshalb abgelehnt worden, weil man mit ihr nicht die Mehrfachheit der Teratome erklären kann. *Schwalbe* und *Marchand* weisen mit allem Nachdruck darauf hin, daß keineswegs allen Doppelbildungen derselbe Formenbildungsvorgang zugrunde zu liegen braucht. Deshalb erscheint mir die Polkörpertheorie besonders bei Anwesenheit eines Teratoms — besonders am Steiß — durchaus erörterungswert, um so mehr als mir die Anlagerung des befruchteten Polkörpers in der Steißgegend leicht erklärbar erscheint. Bei Anlagerung des Polkörpers in der

Gegend des Haftstiels kann bei Vorhandensein amniotischer Stränge bzw. Haftstieleysten eine Wanderung des Polkörperchens in die Schwanzgegend — *Canalis neurentericus* — zustande kommen, also in ein Gebiet, wo später die Steißgegend ausgebildet wird. Es muß entwicklungsmechanischen Untersuchungen überlassen bleiben, diese Art der Entstehung weiter zu stützen. Wenn man schon über die Formentstehung der Doppelbildungen völlig im unklaren ist, so sind die Theorien über die Entstehungsursache in keiner Weise gestützt. Man unterscheidet dabei endogene Ursachen; darunter versteht man Mißbildungen, die auf abnorme, meist vererbare innere Veranlagung der Keimzelle zurückgeführt werden, und daneben exogene Ursachen; diese sind durch zahllose Versuche an niederen Tieren belegt worden, die gezeigt haben, daß auf mannigfaltige Weise Doppelbildungen zu erzeugen sind. Man kann durch Überreife oder Überbefruchtung die Keimzellen ändern. Man kann Eingriffe an den ersten Furchungskugeln vornehmen, z. B. durch mechanische Einschnürung, so daß eine Spaltung oder unvollkommene Sonderung entsteht (*Spemann*), oder aber Spaltung bzw. Sonderung bewirken durch Schütteln (*Herbst, Wilson, Driersch, Fischel, Morgan*), durch Änderung der Bruttemperatur (*Dareste, Mitrophanow*), der Schwerkraft (*O. Schultze, Wetzel*), Änderung des Gasaustausches (*Reaumur, Dareste, Geoffroy, Gerlach, Martin* u. a.) und der chemischen und physikalischen Bedingungen (*Herbst, Hertwig, Morgan, Driersch* u. a.). *Schade* hat die Theorie der dysionischen Entstehung intrauteriner Mißbildungen aufgestellt, wobei die Dysionie im Sinne einer Steigerung Loslösung der Zellen aus dem Zellverband bedingt. *Greil* schätzt die physicochemischen Einflüsse bei der Entwicklung der Doppelbildungen so hoch ein, daß er glaubt, durch „Anwendung der Prinzipien der Energetik, Dynamik und Reaktionskinetik auf das keimende Leben — durch Begründung einer exakt kausalen normalen und pathologischen Entwicklungs-„Dynamik“ — alle Rätsel des Entwicklungsgeschehens lösen zu können. *Jakobson* u. a. haben auf fetale Störungen der inneren Sekretion aufmerksam gemacht. Mechanische Schädigungen, wie amniotische Strangbildungen oder verengerte Fruchtblasen, schalten für die Entstehungsursache der prägastrulogenetischen Mißbildungen aus, weil in einer so frühen Entwicklungszeit diese nicht in Frage kommen können. Alle Versuche haben gezeigt, daß Doppelbildungen nur zu erzeugen sind, wenn man die erwähnten Einflüsse in der allerersten Zeit der Keimentwicklung anwendet. Die Beantwortung der Frage, wie beim Menschen Doppelbildungen entstehen, ist vorläufig unmöglich. Wahrscheinlich wird eine Abnormität der Geschlechtszellen oder des Befruchtungsvorganges eine unvollkommene Sonderung der Blastomeren, andere Einwirkungen Verwachsungen zweier vorher getrennter Anlagen bewirken können. Mit Recht betont *Gruber*, daß „das Tiefere allen Wachsens und Gestaltens kausal ungeklärt ist, weil

diese Erscheinungen eng verknüpft sind mit der arteigenen und erbmäßigen Entwicklung“.

Experimentelle Teratome sind in älterer Zeit von *Hansemann*, *Féré*, *Wilms*, *Stilling*, *Hippel* u. a., in jüngerer Zeit von *Michalowsky*, *Askanazy* u. a. aus embryonalem Material erzeugt worden. Gesetzmäßigkeiten konnten von diesen Versuchen nur in ganz geringem Maße abgeleitet werden. *Askanazy* berichtet über Arsenwirkung auf verpflanztes embryonales Gewebe. Nach seinen während 20 Jahren gemachten Erfahrungen ist die Entstehung von Blastomeren von vier Faktoren abhängig.

„Es muß gerechnet werden:

1. mit der allgemeinen Körperbereitschaft je nach Art, Familie, Individuum,
2. mit der örtlichen Bereitschaft, die durch das aktivierte Gewebe gegeben ist,
3. mit dem primären Reiz, der oligo-dynam ist, und der längere Zeit auf das erregungsbereite Gewebe einwirkt, und
4. mit dem wichtigsten Reiz, der sekundär einwirkt und die protozoenartige Wucherungsart der Tumorzellen bedingt.“

Zusammenfassung.

1. *Fall*. Bei einem 3 Tage alten weiblichen Säugling findet sich in der Medianebene ventral vom Steißbein ein angeborenes cystisches Gewächs von etwa Kindskopfgröße, das sich bei der mikroskopischen Untersuchung als ein Teratoma triphylicum polycysticum erweist. Auf Grund des histologischen Aufbaues muß eine einkeimige Entstehung der Gastrulabildung angenommen werden.

2. *Fall*. Bei einem 8 Monate alten Fetus findet sich in der Steißbein-egend ein etwa kindskopfgroßes Gewächs, das fast ausschließlich aus Abkömmlingen des mittleren Keimblattes besteht. Es handelt sich um eine tumorbildende sacrale Mischgeschwulst, deren Entstehung als eine örtliche Wachstumsstörung nach der Gastrulation anzunehmen ist.

Schrifttum.

Askanazy: Die Teratome nach ihrem Bau, ihrer Genese usw. Verh. dtsh. path. Ges. **1907**, 39. — Über Arsenwirkung auf verpflanztes embryonales Gewebe. Zbl. Path. **50**, 445 (1930). — *Beard*: Die Embryologie der Geschwülste. Zbl. Path. **14** (1930). — *Bonnet*: Zur Ätiologie der Embryome. Mschr. Geburtsh. **13** (1901). — *Born*: Druckversuche an Froscheiern. Anat. Anz. **8**. — Gravitation und Eientwicklung. Arch. mikrosk. Anat. **24**. — *Borst*: Die Lehre von den Geschwülsten, Bd. 2. 1902. — *Budde*: Beitrag zum Teratomproblem. Beitr. path. Anat. **68**, 512 (1921). — Über ein retroperitoneales Teratom mit Extremitäten. Zbl. Path. **36**, 562 (1925). — Über die Genese von Fetalinklusionen. Beitr. path. Anat. **75**, 357 (1926). — *Bull*: Meningocele vertebrale mit Teratom kombiniert. Münch. med. Wschr. **1907**, 509. — *Chiari*: Über kongenitale Sacraltumoren. Verh. dtsh. path. Ges. **1904**, 76. — *Debrunner*: Über die Entstehung von Mißbildungen. Z. Kinderheilk. **1929**, 42. — *Fink*: Theoretisches und Praktisches vom Steißteratom. Münch. med. Wschr. **1923**, 749. — *Fischel*: Über den gegenwärtigen Stand der experimentellen Teratologie. Verh. dtsh. path. Ges. **1902**. — *Fischer, B.*: Embryom der Wade. Münch. med.

Wschr. 1905, 1659. — *Froböse*: Teratoma retroperitoneale polycysticum adultum. Zbl. Path. 54, 5 (1932). — *Folger*: Geschwülste bei Tieren. Erg. Path. 18, 2, 655 (1917). — *Fuß*: Carcinomatös entartetes Teratom am Steißbein. Zbl. Path. 51, 106 (1931). — *Gordon*: Zwei bemerkenswerte Teratome des Mediastinums im vorderen Mediastinum. Zbl. Path. 52, 4 (1931). — *Gräper*: Einheitliche Klärung von Doppelmißbildungen. Münch. med. Wschr. 1931, Nr 6. — *Greil*: Entwicklungs- und Vererbungsproblem, Entwicklungsmechanik. Jena 1912. — Entstehung und Bedeutung der Einschlußgewächse. Münch. med. Wschr. 1924, 38. — *Gruber, G. B.*: Mißbildungen. In *Aschoffs* Lehrbuch der pathologischen Anatomie, Jg. 28. — Über das Wesen der menschlichen Entwicklungsfehler. Wien. klin. Wschr. 1929, H. 49 u. 50. — *Gruber-Heidenhain*: 2 Fälle von Steißteratom. Z. Kinderheilk. 36. — *Heijl*: Die Morphologie der Teratome. Virchows Arch. 229 (1921). — Beitrag zur Kenntnis der Teratome. Erg. Path. 20, 2, 1. Teil (1923). — Über rudimentäre Sehorgane in Teratomen. Virchows Arch. 271 (1929). — *Herlitzka*: Tritonenentwicklung aus isolierten Blastomeren. Arch. Entw.mechan. 1897, 4. — *Hertwig, O.*: Mißbildungen und Mehrfachbildungen. Handbuch der vergleichenden und experimentellen Entwicklungslehre der Wirbeltiere, Bd. 1. 1911. — *Hosoi, Kiyoski*: Teratom und teratoide Tumoren des Gehirns. Arch. of Path. 9, 6; Zbl. Path. 51, 437 (1931). — *Jakobson*: Zur Lehre von der Entstehung angeborener Mißbildungen. Mschr. Kinderheilk. 1924, 27. — *Kraus*: Über ein epignathisches Teratom der Hypophysengegend. Virchows Arch. 271. — *Luksch-Ringelhahn*: Über mehrfaches Auftreten von Teratomen in einer Familie. Zbl. Path. 41, 216 (1928). — *Mann, Heinz*: Beitrag zur Kasuistik der Sacraltumoren. Münch. med. Wschr. 1909, 2707. — *Marchand*: Über die Beziehung der pathologischen Anatomie zur Entwicklung besonders der Keimblattlehre. Verh. dtsh. path. Ges. 1899. — *Meyer, R.*: Über embryonale Gewebeinflüsse in den weiblichen Genitalien und ihre Bedeutung für die Pathologie dieser Organe. Erg. Path. 9 II, 518 (1905). — *Michalowsky*: Das 10. experimentelle Zinkteratom. Zbl. Path. 50, 445 (1930). — *Müller, B.*: Ein Beitrag zur Morphologie und Genese der einfacher gebauten Steißgeschwülste. Virchows Arch. 256, 674. — *Roux, W.*: Allgemeine Entwicklungsbedingungen kongenitaler Erkrankungen und Konstitutionsanomalien (insbesondere der Geschwulstdisposition). Münch. med. Wschr. 1930, Nr 12, 376. — *Schlegel*: Die Mißbildungen der Tiere. Erg. Path. 19 II, 652 (1921). — *Schmincke*: Zur formalen Genese des Teratoma dyphyllicum. Beitr. path. Anat. 73 (1925). — *Schultze, O.*: Künstliche Erzeugung und Doppelbildungen. Arch. Entw.mechan. 1895, 1. — *Schwalbe, E.*: Morphologie der Mißbildungen der Menschen und Tiere. Jena 1906 bis 1907. — *Schwalbe-Meyer, R.*: Studien zur Pathologie der Entwicklung. Jena 1912. — *Sklawunow*: Teratoma polycysticum dyphyllicum. Virchows Arch. 232 (1921). — *Spemann-Mangold*: Induktion von Embryonalanlagen durch Implantation artfremder Organisatoren. Arch. mikrosk. Anat. 1924, 100. — *Wilms*: Die Mischgeschwülste. Leipzig 1899.