(Aus der Universitäts-Kinderklinik in Wien. [Vorstand: Prof. Dr. Cl. Pirquet].)

Eineiige Zwillinge.

Von

Dr. Hans Wimberger,

Assistent der Klinik.

Mit 7 Textabbildungen.

(Eingegangen am 2. September 1921.)

Im Gegensatz zu den meisten Säugetieren kommt es beim Menschen nur zur Befruchtung einer Eizelle, doch sind Zwillingsschwangerschaften nicht selten, denn man kann auf 80 einfache eine Zwillingsgeburt rechnen. Die letzteren sind ungleichgeschlechtliche oder gleichgeschlechtliche. Für unsere Betrachtung hat die embryologische Frage nach der Entstehung der Doppelbefruchtung besonderes Interesse, ob es sich nämlich um eineiige oder zweieiige Zwillinge handelt. Nach O. Hertwig entfallen auf 100 Zwillinge 85 zweieiige und 15 eineiige.

Die ersteren gehen aus zwei befruchteten Eizellen hervor und nehmen jeder für sich eine selbständige Entwicklung; nisten sich also gesondert in der Gebärmutterschleimhaut ein, haben eigene Eihäute, eigene Plazenten. Anders der eineiige Zwilling. Entsprechend der Entwicklung aus einem Ei, ernähren sich beide Embryonen aus einem gemeinsamen Mutterkuchen, sind von einer gemeinsamen Decidua capsularis und einem gemeinsamen Chorion eingehüllt, nur ein doppeltes Amnion trennt meist die beiden Früchte.

Bisweilen finden sich unter den eineiigen auch Monamnioten, wofür in der gynäkologischen Literatur verschiedene Belege zu finden sind. Holzapfel hat bis 1904 44 solche Fälle gesammelt. Dieses gemeinsame Amnion scheint aber häufig aus ursprünglich doppelt angelegten Hüllen hervorzugehen (Podzhradsky), als deren Reste meist zwischen den Nabelschnurinserktionen Falten oder wenigstens „ein lichter Streifen, eine Fettlinie“ (Sammhammer, Ahlfeld) oder „eine feine, weiße, wellige Linie“ (Holzapfel) angegeben werden. Der Einriß der trennenden Scheidewand soll während der Schwangerschaft durch größere Beweglichkeit der Früchte oder Atrophie zustande kommen (Kleinwächter, Holzapfel).

Die Frage nach der Entstehung eineiiger Zwillinge ist noch offen, da eine Beobachtung der entsprechenden Embryonalphasen von ganz

besonderen Zufällen abhängt. Die jetzt gangbaren Erklärungsversuche beziehen sich auf Beobachtungen und Experimenten an Tieren. Einerseits kann es im Furchungsstadium des Eies durch Lockerung des Zellverbandes dazu kommen, daß zwei selbständige Individuen entstehen, andererseits besteht die Möglichkeit, daß sich an zwei Stellen einer Keimblase zwei gesonderte Embryonalanlagen entwickeln.

Diese von Grund auf verschiedene Genese der beiden Zwillingarten erklärt auch ihr morphologisch und biologisch völlig differentes Verhalten. Zweieiige Zwillinge können ähnlich und doch so verschieden sein wie zwei andere Kinder eines Elternpaares. Eineiige Zwillinge sind schon äußerlich durch eine bis ins kleinste gehende, körperliche Übereinstimmung gekennzeichnet. Nicht nur dem Gesicht nach hat man alle Mühe, die beiden zu unterscheiden, sogar die Fingerabdrücke können vollständig identisch sein. Daher mag der Volksmund seinen richtigen Vergleich genommen haben, wenn er zwei Erscheinungen so ähnlich „wie aus einem Ei“ bezeichnet.

Klinische Beobachtungen an eineiigen Zwillingen sind in der Literatur spärlich verzeichnet und dann zumeist von kurzer Beobachtungsdauer. So berichtet Cockayne über solche Zwillinge, die mit 12 Jahren gleichzeitig an einer chronischen Verdauungsstörung erkrankten. Rohr beschreibt den Verlauf einer Ernährungsstörung bei gleichgeschlechtlichen dreimonatigen Zwillingen, deren Verhalten in bezug auf Temperatur, Erbrechen, Stühle und Gewicht fast übereinstimmen. Rohr nimmt als Ursache dieser außerordentlichen Ähnlichkeit die Eineiigkeit an.

Die meisten Untersuchungen an Zwillingen vernachlässigen die Frage, ob eineiig oder zweieiig, gänzlich und heben im Gegenteil die fast regelmäßige Differenz im Wachstum, Stoffwechsel und Gedeihen hervor (Heller); so auch Orgler, der 24 Zwillingspaare durch längere Zeit verfolgte, von denen etwas über die Hälfte gleichgeschlechtliche waren. Zur Gewichtskurve sagt Orgler: „Solange keine Erkrankungen auftraten, nahmen die gleichgewichtigen Säuglinge so gleichmäßig zu, daß bei den wöchentlichen Wägungen sich immer nur ganz geringe Differenzen zwischen beiden feststellen ließen. Bei den Zwillingen mit verschiedenem Gewicht verliefen in der Mehrzahl der Fälle die Gewichtskurven fast parallel zueinander“, die Verdoppelung und Verdreifachung des Geburtsgewichtes trat am selben Tage ein. Auf Erkrankungen reagierte ein Teil der Zwillinge „innerhalb gewisser kleiner Grenzen“ gleichartig, während ein anderer Teil sich ganz verschieden verhielt. „Ein völlig gleiches Verhalten Erkrankungen gegenüber habe ich nur ein einziges Mal konstatieren können.“ Diese Tatsache sucht Orgler mit einer relativ gleichen Zusammensetzung des Körpers zu erklären, wobei nur quantitative Unterschiede bestehen. Bei den

Zwillingen, die auf Erkrankungen verschieden reagieren, nimmt er auch qualitative Unterschiede im Fötalleben an.

Aus solchen Beobachtungen geht jedenfalls hervor, daß Zwillinge meist eine verschiedene Entwicklung zeigen, oder, wenn sie auch zunächst gleichgewichtig und gleichentwickelt sind, durch exogene Schädigungen ganz different werden. Auch die tägliche Erfahrung des Kinderarztes zeigt das letztere, besonders wenn Erkrankungen bei Zwillingen auftreten, die im übrigen unter ganz gleichen Verhältnissen gehalten werden.

Hier soll nun über eine klinisch exakte längere Beobachtung an Zwillingen berichtet werden, die im gesunden Zustande, aber auch teilweise bei interkurrenten Störungen so genau übereinstimmen, daß die graphische Darstellung der verschiedenen Funktionen meist wie haargenaue Kopien aussieht.

Anamnese: Karl und Fritz R., 7 Monate. — Frühgeburten im 3. Jahre der Ehe. Mutter (I-para) und Vater gesund. Intervall zwischen den beiden Entbindungen eine Viertelstunde. Geburtsverlauf normal. Danach war die Gebärmutter noch so groß, daß die Hebamme dachte, es käme noch ein drittes Kind. Die Täuschung war durch die außerordentlich große Plazenta hervorgerufen.

Aus dem Befund der Entbindungsanstalt ist nur der normale Verlauf der Geburt zu ersehen und die Feststellung „eineiige Zwillinge“. Näherer Angaben über Größe, Gewicht und Form der Plazenta fehlen.

Geburtsgewicht Karl 1970 g,
Geburtsgewicht Fritz 2040 g.

Icterus neonatorum soll bei beiden durch fast 2 Monate bestanden haben. Beide erhalten durch 5 Monate nur Brust, vom 6. Monat an Breizufütterung, vom 9. Monat an auch Gemüse, daneben aber immer auch nachts noch etwas Brustmilch. Im 7. Monat kommen bei beiden innerhalb 14 Tagen 6 Zähne. Sitzen im 11., Stehen im 13. Monat. Ungestörte Entwicklung, wobei der zuerst leichtere Karl nun fast konstant um 150—200 g voraus ist. Mit $\frac{3}{4}$ Jahren traten bei beiden untermittelgradige Rachitiserscheinungen auf, wobei Fritz einen etwas größeren Kopf als Karl bekam, sonst sahen sich die Kinder bis dahin so vollkommen ähnlich, daß sie nicht einmal die eigene Mutter immer auf den ersten Blick unterscheiden konnte. Der Vater irrt sich auch jetzt noch.

Psychisch verhalten sich die beiden vom 4. Monat an merklich different. Karl ist zornig, fast boshaft, Fritz „wie ein Mädchen“.

Status praesens: Skelett bei beiden kräftig, Symptome mittelgradiger Rachitis in Heilung, mäßiger Hydrocephalus. Übriger somatischer Befund normal.

Zähne: Karl $\begin{smallmatrix} a' a' & | & a a' \\ a' a' & | & a a' \end{smallmatrix}$, Fritz $\begin{smallmatrix} a' a' & | & a' a' \\ a' a' & | & a' a' \end{smallmatrix}$.

Die Ähnlichkeit der beiden (Abb. 1 und 2) war bei der Aufnahme (30. XI. 1920) so groß, daß wir ihnen sofort farbige Bänder geben mußten, nur bei genauerer Untersuchung waren sie durch die oben ersichtliche Zahnungsdifferenz und einen kleinen Pigmentfleck unter dem Kinn des einen zu unterscheiden. Die Mutter, eine intelligente Frau,

verwechselte sie übrigens schon einige Tage später beim ersten Besuch, als man ihr die Kinder einzeln nacheinander am Fenster zeigte.

Die Knaben waren an der Klinik zum Zwecke von Vitaminversuchen aufgenommen, die von englischen Ärztinnen aus dem Lister-Institut in London an der Klinik angestellt werden.

Diese Experimente berühren uns insofern, als hierbei der eine von beiden (Fritz) fast durch die ganze Beobachtungszeit Leberthran-emulsion und Wrucken- bzw. Orangensaft und später auch eine kleine Buttermenge bekam.

Abb. 1. Karl.

Abb. 2. Fritz.

Beide Zwillinge wurden nach der Säuglingsernährungsschule von Pirquet mit der dem Alter, bzw. der Sitzhöhe entsprechenden gemischten Kost ernährt, wobei bei Karl das in Kohlenhydraten ersetzt wurde, was Fritz in Leberthran und Butter erhielt. Der Speisezettel lautete z. B. bei der Aufnahme:

390 g	gezuckerte Milch,
165 g	Grießbrei,
30 g	Weißbrot,
100 g	Suppe,
150 g	Gemüse,
60 g	Kompott,
16 g	Mehlspeise
<hr/>	
911 g	Nahrungsgewicht.

Abb. 4. Fritz.

fast gleichzeitig eine katarrhalische Affektion akquirieren. Dabei durch etwa 2 Wochen ein Gewichtsstillstand. Im Verlauf weiterer 4 Wochen steigt die Gewichtslinie beider steiler an, die Krankengeschichte verzeichnet die ersten Sprech- und Gehversuche.

Nun zeigen die Kurven mit dem Auftreten

einer zweiten akuten Schnupfeninfektion einen gewaltigen, fast gleichzeitigen Gewichtssturz. Zuerst ganz ähnlich, wie zum Auftakt der schweren Störung ein kleines Absinken, dem nach nicht nennenswerten Wiederanstieg der jähe Sturz von über 700 g folgt. Dabei besteht Erbrechen. Die Stühle sind vermehrt und schleimig-flüssig. Beide Säuglinge werden daher durch 3 Tage auf das Minimum ihres Bedarfes gesetzt, das ist $\frac{3}{10}$ Sitzhöhequadrat bei über $1\frac{1}{2}$ fach konzentrierter Nah-

rung aus gezuckelter Milch und Milchbrei. Bei beiden Zwillingen führt die absteigende Affektion zu einer mittelgradigen diffusen Bronchitis, während der geringe Eßlust und große Neigung zum Erbrechen besteht, so daß die Patienten zunächst in der Ernährung noch etwas knapper gehalten werden. Die länger dauernde Störung zeigt sich nach einer kurzen Erholung in einem weiteren, aber langsameren Absinken der Gewichtslinien, so daß beide einen Tag wieder auf das Minimum herabgesetzt werden. Während dieser akuten Infektion beginnen die Zwillinge allein zu gehen.

Abb. 5. Karl.

Abb. 6. Fritz.

Fritz weicht jetzt aber von seinem Bruder etwas ab, denn sein Gewichtstiefpunkt liegt um 170 g unter dem Karls. Dann setzt eine rasche Rekonvaleszenz ein, in der Karl Fritz konstant um 150–200 g voraus ist (Abb. 5 und 6).

Daß beide Säuglinge zur selben Zeit dieselbe Infektion akquirieren, ist nichts Besonderes, wenn man weiß, wie rasch sich auf einer Säuglings- oder Kleinkinderstation ein Schnupfen und die sich daran anschließenden sekundären Erkrankungen ausbreiten, aber bemerkenswert ist die ziemlich gleiche Dauer der Erkrankung und die gleiche Intensität der Erscheinungen (Schleimhauterscheinungen im Respirationstrakt, Stühle, Erbrechen), die besonders verblüffend im Gesamtbild des Gewichtsverlaufes zum Ausdruck kommen.

Auf gleichartige äußere Einwirkungen reagieren also beide Organismen gleichartig, und zwar sowohl im gesunden als auch im kranken Zustand.

Im Verlaufe des Vitaminversuches bekam, wie die Kurve zeigt, Fritz durch fast die ganze Beobachtungszeit Lebertran (12–16 g einer 50 proz. Emulsion) und später als weitere Fettzulage noch 8–10 g Butter. Da beiden durchwegs fast der gleiche Nährwert zugeführt wurde, so bekam Karl die erhöhte Fettmenge seines Bruders in Kohlenhydraten ersetzt. Daraus ergab sich bei letzteren zeitweise eine Differenz bis zu 14%, indem Fritz z. B. in der fettreichsten Periode (4. bis 14. II. und 6. IV. bis zur Entlassung) 50% seiner Nahrung in Kohlenhydraten erhält, Karl 64%.

In derselben Versuchsperiode beträgt die Differenz des Fettgehaltes, auf die ganze Nahrung berechnet, 13%, indem sich die Fettmenge bei Fritz auf 38% und bei Karl auf 25% des gesamten Nährwertes beläuft.

Die Eiweißzahlen bewegen sich bei beiden stets zwischen 10–12% des Nährwertes, halten sich also knapp über dem Eiweißminimum, wie es Pirquet mit 10% annimmt.

Wenn auch die qualitativen Differenzen in der Ernährung der Zwillinge sich in bezug auf Fett und Kohlenhydrate in engen Grenzen halten, so muß doch erwähnt werden, daß die verschiedene Korrelation der Nahrungsstoffe zueinander äußerlich in keiner besonderen Weise im Wachstum und Gedeihen zu erkennen war. Natürlich wäre auch die Zeit viel zu kurz, um irgendwelche Schlüsse ziehen zu können. Der fettreicher ernährte Fritz ist es sogar, der während seiner schweren Störung mehr an Gewicht verliert und von da ab um etwa 200 g hinter Karl zurückbleibt.

Der Fritz verabreichte C-Faktor, zuerst in Form von Wuckensaft, später von Orangensaft kam in keinerlei Differenz zum Ausdruck.

Interessant ist ein Vergleich einzelner Körpermaße bei beiden, von denen unter anderen Sitzhöhe, Standhöhe, Elle- und Beinlänge in 14tägigen Intervallen möglichst genau und immer von derselben Person gemessen wurden.

Bemerkenswert deshalb, weil die kurvenmäßige Darstellung, übereinander geordnet mit Ausnahme der Beinlängen im 14. Monat durchaus übereinstimmend, eine mehr minder deutliche Verflachung der Wachstumslinie aufweist, am deutlichsten bei der Sitzhöhe. Diese Pause in der Streckung ist viel weniger deutlich in der Standhöhenlinie, bei Karl überhaupt nur schwach angedeutet. Die Erklärung für den Verlauf letzterer Kurve ergibt sich leicht aus der Betrachtung der Beinlängen, die bei beiden ein konstantes, ununterbrochenes Wachstum zeigen. Da die Standhöhe annähernd die Summe aus Sitzhöhe und Beinlänge

ist, so folgt, daß die Wachstumsstockung allein auf Rechnung der verzögerten Streckung der Wirbelsäule zu setzen ist. Ein Rückgang des leichten Hydrocephalus, also ein Stehenbleiben der Kopfmasse ist auszuschließen, da die hier nicht verzeichneten Schädelmessungen in derselben Zeit dem langsamen Schädelwachstum entsprechend gleichmäßig ansteigende Zahlen ergeben.

Undeutlich ist die Wachstumsverlangsamung am Unterarm, aber doch bei beiden, allerdings nicht ganz zu gleicher Zeit zu erkennen.

In psychischer Beziehung verhalten sich die Knaben so, wie die Mutter schon in der Anamnese angegeben hatte, während der Beobachtung an der Klinik immer verschieden. Fritz ist intelligenter,

gutmütiger und gleichmäßiger Stimmung, Karl faßt langsamer auf, zeigt fast boshafte Züge und ist launenhaft, weinerlich.

Fassen wir die Beobachtung zusammen, so überwiegt weitaus die Zahl der gleichartig oder fast gleichartig ablaufenden Funktionen über die relativ geringen Verschiedenheiten. Und selbst da, wo wie in der Ernährung solche, allerdings in kleinerem Maße gesetzt werden, zeigen die Funktionen bei beiden keine auffallende Differenz. Gewichtskurve und Wachstum gehen einander nicht nur unter physiologischen, sondern auch unter pathologischen Verhältnissen parallel. Infektionen erfolgen zu gleicher Zeit, und diese selbst wieder beeinflussen beide Organismen in analoger Weise.

Wüßte man nicht aus der Geburtsgeschichte, daß die Zwillinge aus einem Ei hervorgegangen sind, so müßte die klinische Beobachtung

darauf führen, eine Tatsache, die nur mit einer vollständig homologen zellulären Zusammensetzung, hervorgegangen aus einem primär gemeinsamen Keimplasma zu erklären ist.

Literaturverzeichnis.

Ahlfeld, Lehrbuch der Geburtshilfe 1903. — Cockayna, E. A., Brit. journ. of childr. dis. 8, 1911. — Heller, E., Eine vergleichende Untersuchung des Stoffwechsels bei einem Zwillingsspaar. Zeitschr. f. Kinderheilk. 1918. — Hertwig, O., Elemente der Entwicklungsgeschichte 1920. — Holzapfel, Zur Pathologie der Eihäute. Beitr. z. Geburtshilfe u. Gynäkol. 1904. — Kleinwächter, Lehre von den Zwillingen, Prag 1871. — Pirquet, Cl., System der Ernährung I—V. — Podzahradsky, O., Ein Fall von monamniotischen Zwillingen. Wien. klin. Wochenschr. 25, 1912. — Orgler, A., Beobachtungen an Zwillingen. Monatsbl. f. Kinderheilk. 1910. — Rohr, F., Eineiige Zwillinge. Zeitschr. f. Kinderheilk. 1920.

Wien, Universitäts-Kinderklinik.