(Aus der Kinderklinik der städtischen Krankenanstalten und dem Säuglingsheim zu Dortmund.)

Normaltafeln des Kindesalters.

Von

Prof. St. Engel und Dr. Ella Runge.

Mit 3 Tafeln.

(Eingegangen am 6. April 1922.)

1. Die Entwicklung des Handskelettes.

In Anbetracht der großen Schwierigkeiten, welche der ärztlichen Beurteilung von Kindern dadurch erwachsen, daß mit dem zunehmenden Alter die anatomischen und physiologischen Verhältnisse in dauernder, meist nicht gleichmäßiger Umänderung begriffen sind, erscheint es lohnend, das bildlich darzustellen, was dieser Darstellung überhaupt zugänglich ist. Wir haben die Absicht, eine Anzahl derartiger Tafeln anzufertigen und der Öffentlichkeit zu übergeben.

Wir beginnen zunächst mit der für die Beurteilung des Knochen-systems so überaus wichtigen Verknöcherung des Handskelettes.

Das vorliegende Tatsachenmaterial ist bekannt und ist von uns benutzt worden, soweit es in der Literatur niedergelegt ist. Unser eigenes Material haben wir zur Ergänzung und Kontrolle verwendet. Die Abbildungen sind in Naturgröße nach Röntgenbildern gezeichnet und für die Reproduktion alle im gleichen Verhältnis ($\frac{1}{2}$) verkleinert worden, so daß sie der Größe nach untereinander vergleichbar sind.

Wir haben uns leider nicht damit begnügen können, eine einzige Tafel anzufertigen, da im Gegensatz zu weit verbreiteten Anschauungen die Entwicklung des Handskelettes nicht so gleichmäßig ist, daß man für jedes Jahr eine unbedingt gültige Type aufstellen könnte. Namentlich im 4., 5. und 6. Lebensjahre kommen so außerordentlich große Variationen vor, daß wir noch zwei Tafeln haben zufügen müssen. Die eine Tafel ist entnommen dem Aufsatz von Gött: „Die Röntgenuntersuchung in der Kinderheilkunde“ aus dem Lehrbuch der Röntgenkunde von Rieder und Rosenthal (Leipzig 1918). Diese Tafel stellt in einer sehr geschickten Weise die Variationsbreite für das Auftreten der einzelnen Knochenkerne dar. Um aber noch weiter einen Einblick in die

große Zahl der Möglichkeiten zu geben, haben wir noch eine dritte Tafel hinzugefügt, welche die Hände von 5 Kindern aus dem 6. Lebensjahre darstellt. Auf beide Tafeln kommen wir weiter unten im Text noch zu sprechen.

Was die erste Tafel anbelangt, welche die Entwicklung des Handskelettes in Typen vorführt, so ist zu beachten, daß aus dem 1. Lebensjahre drei Abbildungen gegeben worden sind, und zwar vom Neugeborenen, vom Halbjährigen und Einjährigen. Dann folgen Abbildungen für das 2., 3., 4., 5., 6 und 7. Lebensjahr und dann erst wieder für das 12. Grund dieser Anordnung ist, daß im 1. Lebensjahre die Entwicklung einen verhältnismäßig stürmischen Verlauf nimmt, wohingegen vom 7. bis 12. Lebensjahre nichts wesentlich Neues hinzukommt.

Bei der Betrachtung der Bilder ist auf vier Punkte besonders zu achten, welche für die fortlaufende Entwicklung von Bedeutung sind, nämlich

- auf die Kerne der Handwurzelknochen,
- „ den Kern der Radiusepiphyse,
- „ den Kern der Ulnaepiphyse,
- „ die Kerne der Mittelhandknochen- bzw. Fingerepiphysen.

1. Die Entwicklung der Handwurzelknochen geht so vor sich, daß beim Neugeborenen noch kein Kern zu sehen ist. In den ersten Monaten entwickeln sich dann die Knochenkerne des Os capitatum und hamatum. In diesem Zustand verharrt die Handwurzel ungefähr bis zum Ende des 2. Lebensjahres, wobei allerdings die Knochenkerne eine entsprechende Vergrößerung erfahren. Im 3. Jahre tritt das Os triquetum, im 5. das Os lunatum und multangulum minus auf. Hierzu gesellt sich im 6. das Os multangulum majus und im 7. das Os naviculare. Nun entsteht eine große Pause und erst im 12. Jahre tritt der Knochenkern des Os pisiforme hinzu. Über Variationen im Bereiche der Handwurzelknochen siehe weiter unten. Zwischen dem 7. und 12. Jahre erfolgen natürlich Vergrößerungen und weitere Vervollkommnung der angelegten Knochenkerne.

2. bis 3. Der Kern der Radiusepiphyse tritt gegen Ende des 1. Lebensjahres auf, wohingegen der Kern der Ulnaepiphyse wesentlich später, nämlich erst im 7. Lebensjahre, in der Mehrzahl der Fälle wenigstens, sich bildet.

4. Die Knochenkerne der Mittelhand- und Fingerepiphysen treten in der Zeit vom 2. bis 5. Lebensjahre auf. Zuerst erscheinen die distalen der 2—4 Mittelhandknochen und die proximalen der Grundphalangen. Bedeutungsvoll ist, daß der zum Daumen gehörige Mittelhandknochen (?) im Gegensatz zu allen anderen einen proximalen Epiphysenkern erhält und dies sehr zeitig, etwa im 3. Lebensjahre.

An den Phalangen ist für die weitere Entwicklung die Reihenfolge so, daß die Kerne nach der Fingerspitze zu aufeinander folgen,

Die Variationen.

Die Variationen in der Entwicklung des Handskelettes spielen sich, wie schon oben erwähnt, vornehmlich im Gebiete der Handwurzel ab. Stark beteiligt ist auch die Epiphyse der Ulna, welche zwischen dem 5. und 8. Lebensjahre in Erscheinung tritt. Soweit es bisher übersehen werden kann, folgen diese Variationen keinen bekannten Gesetzen¹⁾, so daß man in der kritischen Zeit, d. h. dem 4. bis 7. Lebensjahre, außerordentlich mannigfache Bilder zu sehen bekommen kann, solche, welche stark hinter den Mittelwerten zurückbleiben, aber auch solche, welche sie weit übertreffen. Für den Fall des 6. Lebensjahres ist das in der Tafel III dargestellt. Hier handelt es sich um Kinder, an denen nichts Besonderes zu beobachten war. Gleichwohl schwankt die Entwicklung der Handwurzelknochen zwischen den Bildern des 3. bis 7. Jahres. Auch das Auftreten der Ulnaepiphyse ist in diesen Bildern durchaus verschieden.

Wenn man sich ein Bild von den Möglichkeiten machen will, welche für jedes einzelne Lebensjahr bestehen, so ist das ausgezeichnet möglich an Hand der Tabelle 3, welche von Gött entworfen worden ist. Wenn man diese Tabelle so liest, daß man von der Ziffer des Lebensjahres ausgeht und die bezügliche Reihe nach oben verfolgt, so kann man sehen, wo der fragliche Knochenkern mit Sicherheit (schraffiertes Feld) zu erwarten ist oder wo das Feld mehr oder minder frei bleibt, wo also Schwankungen zu erwarten sind. Für das 6. Lebensjahr ergibt sich z. B., daß mit Sicherheit nur zu rechnen ist mit dem Os capitatum, hamatum und triquetrum, unsicher dagegen mit dem Os multangulum majus, multangulum minus, naviculare und lunatum. Im 8. Lebensjahre dagegen besteht nur noch die Unsicherheit bezüglich des Naviculare.

So angenehm es also gewesen wäre, feststehende Typen für die einzelnen Jahre auführen zu können, so ergibt sich doch, daß es nur mit gewisser Einschränkung möglich ist. Nochmals muß betont werden, daß mit besonderer Vorsicht die Kinder im 4., 5. und 6. Lebensjahre zu betrachten sind. Hier ist die Variationsbreite besonders groß.

Tafel I. Die Entwicklung des Handskelettes in Typen für das Alter von 0 bis 12 Jahren.

Tafel II. Variationstafel nach Gött.

Tafel III. Varianten des 6. Lebensjahres.

¹⁾ Stettner glaubt auf Grund interessanter Untersuchungsreihen gewisse Parallelen zwischen Knochenentwicklung und Längenwachstum bzw. sozialer Lage zu erkennen. Arch. f. Kinderheilk. Bd. 68.

Auf Tafel III sind die Röntgenogramme von 5 gleichaltrigen und körperlich annähernd gleichmäßig entwickelten Kindern dargestellt. Sie sind geordnet nach der Zahl der vorhandenen Handwurzelkerne. Dabei ergibt sich, daß die Zahl von 3 zu 5 zu 6 zu 7 schwankt; zwischen 3 und 7 Handwurzelkernen ist jede Möglichkeit vorhanden. Der Diaphysenkern der Ulna ist in drei Fällen vorhanden, und zwar bemerkenswerterweise auch in einem der Fälle, wo nur drei Handwurzelkerne vorhanden sind. Es ergeben sich also sehr mannigfaltige Bilder (siehe auch Tafel II).

Dortmund, Kinderklinik.