raums, so fühlt man ein starkes, mit der Systole synchrones Schwirren, das mit dem II. Ton abschließt. Deutliche arterielle Pulsation an den Halspartien und im Jugulum. Wahre Herzgröße (orthodiagr.): 2,5 : 9,2 : 14. Auskultation: An der Spitze etwas verstärkter I. Ton, daran anschließend kurzes systolisches Geräusch, sehr deutlicher, lauter

Fig. 1.

Röntgenaufnahme zu Fall 1.

Aus der Medizinischen Universitätsklinik in Gießen.
(Direktor: Prof. Voit.)

Zur Klinik des persistierenden Ductus Botalli.

Von W. Stepp und A. Weber.

Die Diagnose kongenitaler Herzleiden bietet da keine Schwierigkeiten, wo hochgradige Zyanose, die schon seit früher Jugend besteht, mit charakteristischen Veränderungen an den Fingern und Zehen (Trommelschlägelfinger und -Zehen), ev. mit Störungen des Wachstums und Mißbildungen mannigfacher Art einhergeht. Anders ist es, wenn man in Fällen, in denen diese Symptome fehlen, lediglich auf Grund gewisser physikalischer Herzsymptome seine Entscheidung treffen soll. Hierbei wird man, selbst unter Heranziehung der Orthodiagraphie, über eine Wahrscheinlichkeitsdiagnose häufig nicht hinauskommen. Das Studium des Ablaufs des Erregungsvorgangs im Herzen mit Hilfe des Saitengalvanometers schien uns in der Diagnose der kongenitalen Herzfehler vorwärts bringen zu sollen. In einer ganzen Reihe von Fällen hat man nämlich beobachtet, daß die Form des Elektrokardiogramms dabei eine sehr charakteristische Abweichung zeigt, derart, daß die R.-Zacke, d. i. die zweite Hauptschwankung des Elektrokardiogramms, bei Ableitung von rechter zu linker Hand negativ ausfällt, statt, wie normal, positiv.

Bei drei Fällen von kongenitalem Vitium, die wir vor einiger Zeit zur Beobachtung bekamen, konnte einmal auch diese charakteristische Veränderung des Elektrokardiogramms festgestellt werden, während sie bei den beiden anderen Fällen nicht vorhanden war. Die Uebereinstimmung der drei Fälle in den sonstigen Symptomen gibt uns Veranlassung, unsere Beobachtungen kurz mitzuteilen.

Fall 1. Frau Dora G., 22 Jahre alt, war im Jahre 1910, damals noch unverheiratet, zum ersten Male in unserer klinischen Behandlung. Sie hatte damals angegeben, daß sie im Jahre 1908 acht Wochen an Diphtherie krank gelegen habe. Seit dieser Zeit öfters Herzklopfen. In den letzten Monaten keine Herzbeschwerden mehr, hingegen nervöse Erscheinungen (Aufgeregtheit, Zittern, Krämpfe). Die Untersuchung im Jahre 1910 ergab ein mittelgroßes, mittelkräftiges Mädchen in etwas reduziertem Ernährungszustand. Am Nervensystem nichts Besonderes. Keine Zyanose, keine Oedeme, keine Trommelschlägelfinger. Lungen frei. Herz: Spitzenstoß im V. Interkostalraum, 10,5 cm von der Mittellinie, verbreitert und hebend, sicht- und fühlbar; ferner sieht man im II. und III. Interkostalraum links von der Mittellinie deutlich systolische Pulsation. Legt man die Hand auf die Gegend des II. linken Interkostal-

II. Ton. Geht man höher nach oben gegen die Herzbasis, so wird das systolische Geräusch lauter, der II. Ton sehr laut akzentuiert. Ueber der Pulmonalis und weit gegen die linke Schulter zu hört man ein die ganze Systole ausfüllendes, in den II. Ton übergehendes, außerordentlich lautes, schabendes Geräusch. An dieses anschließend, der metallisch hallende, stark akzentuierte II. Ton mit einer geringen Unreinheit. Ueber der Aorta und dem unteren Teil des Sternums ist das systolische Geräusch viel weniger stark zu hören. Nach Körperbewegungen wird das schon in der Ruhe so außerordentlich laute Geräusch noch lauter. Ueber den Karotiden, den seitlichen Halspartien, über Brachialis und Kruralis keine Geräusche zu hören. Puls von mittlerer Füllung und guter Spannung, regelmäßig, nicht beschleunigt. Leber und Milz nicht zu fühlen, perkutorisch nicht vergrößert. Im Urin kein Eiweiß. Keine Kurzatmigkeit. Die Röntgenplatte zeigt eine auffallende Ausbuchtung der Herzsilhouette links oben. (Vgl. hierzu die Röntgenphotographie.) Der vier Jahre später (Juli 1914) erhobene klinische Befund war derselbe.

Fall 2. Carl H., Maurer, 24 Jahre alt, will früher nie krank gewesen sein und hatte insbesondere nie über Herzklopfen, Kurzatmigkeit zu klagen. Bei der Musterung wurde ihm gesagt, daß er herzleidend sei, und er wurde militärfrei. Seit einem Jahre bei Anstrengungen öfters Herzklopfen und Schmerzen in der linken Brustseite, zeitweise auch frühmorgens nach dem Aufstehen Schwindelanfälle. Niemals geschwollene Füße, keine Kurzatmigkeit. Objektiver Befund: 1,59 m großer,

kräftig gebauter Mann mit gut entwickelter Muskulatur, in gutem Ernährungszustand. Extremitäten normal entwickelt, keine Zeichen von zurückgebliebener Entwicklung. Keine Zyanose, keine Oedeme, keine Dyspnoe. Thorax nicht ganz symmetrisch, linke Hälfte etwas stärker gewölbt als rechts. Lungen frei. Herz: Spitzenstoß im V. Interkostalraum, 10,5 cm von der Mittellinie, sicht- und fühlbar. Palpation: Legt man die Hand auf die oberen Partien des Sternums, so fühlt man deutlich eine dem I. Ton entsprechende Erschütterung, dann ein starkes Schwirren und, an dieses anschließend, einen dem II. Ton entsprechenden An-

Fig. 2.

Pause der Herzfigur von Fall 2.

schlag. Deutliche arterielle Pulsation in den seitlichen Halsdreiecken. Bei der Perkussion läßt sich deutlich eine Dämpfung links seitlich vom oberen Sternum nachweisen. Herzmaße (orthodiagr.): 2,5 : 10,5 : 15,0. Auskultation: Ueber der Pulmonalis hört man ein außerordentlich lautes, dem Ohre sehr nahe klingendes, schabendes, durch die ganze Systole andauerndes, systolisches Geräusch, durch das der I. Ton ganz verdeckt ist. Das Geräusch wird abgeschlossen durch den laut klappenden II. Pulmonalton. In geringerer Stärke ist das systolische Geräusch auch

über den übrigen Partien des Herzens zu hören, nur tritt, besonders an der Mitralis und Trikuspidalis, der I. Ton deutlicher hervor. Das laute Geräusch läßt sich noch weit nach links gegen die Achselhöhle zu verfolgen. Keine Gefäßtöne. Puls kräftig, gut gespannt, regelmäßig, nicht beschleunigt.

Röntgenaufnahme: deutliche Verbreiterung der Herztaille links oben. (Vgl. die Pause der Herzfigur nach der Röntgenphotographie.)

Fall 3. Adele B., 21 Jahre alt, wurde aus der Psychiatrischen Klinik mit der Diagnose: „choreiforme psychomotorische und psychosensorische Uebererregbarkeit“ zur Untersuchung ihres Herzens überwiesen. Anamnese: Vater in hohem Alter gestorben, Mutter und zwei gesunde Geschwister leben. Patientin entwickelte sich langsam, lernte erst mit zwei Jahren laufen. Später Masern. Mit acht Jahren kam sie zur Schule, wurde dort viel gehänselt wegen ihrer kleinen Gestalt. Schon damals beim Laufen und Treppensteigen Herzklopfen und Atemnot. Mit 18 Jahren erste Menses, von da ab regelmäßig. In letzter Zeit sehr harte Arbeit. Im Anschluß hieran nervöse Störungen, leicht erregbar, appetitlos. Auftreten von Zitterbewegungen in Händen und Armen, vorübergehend auch des Kopfes. Von Zeit zu Zeit Krämpfe, angeblich mit Bewußtseinsverlust, aber ohne Zungenbiß. Befund: Sehr kleine, graziöse Person von nur 1,48 m Größe, von gesundem Aussehen, in befriedigendem Ernährungszustand. Abgesehen von der geringen Körpergröße keine Wachstumsstörungen. Körper im ganzen ziemlich gut proportioniert. Choreoartige Zuckungen im Bereich der Muskulatur des Gesichts und der Oberextremitäten. Perist- und Sehnenreflexe gesteigert. Keine Zyanose, keine Dyspnoe, keine Oedeme. Keine Trommelschlägelfinger. Brustkorb: mittellweit und gut gewölbt, symmetrisch. Lungen ohne Befund. Herz: Spitzenstoß im V. Interkostalraum, innerhalb der Mamillarlinie. Im I. und II. Interkostalraum fühlt man nach links vom Sternum ein intensives, herzsystolisches Schwirren, das sich nach links gegen die Schulter hin erstreckt. Nähert man das Ohr der Brust auf etwa 30 cm, so hört man ein lautes, rhythmisches Sausen. Das Schwirren ist in geringem Grade auch rechts vom Sternum zu fühlen. Herzgröße: (orthodiagr.) 3,2 : 8 : 13. Deutliche, auch perkutorisch nachweisbare Verbreiterung des Herzens nach links oben. Auskultation: Ueber dem ganzen Herzen, weitaus am lautesten im I. und II. Interkostalraum links hört man ein lautes, sägendes, die ganze Systole ausfüllendes Geräusch, dem unmittelbar der akzentuierte, klappende II. Pulmonalton folgt. Ein I. Ton ist nicht zu hören. Diastole rein. Puls mittelkräftig, regelmäßig, labil. Abdominalorgane ohne krankhaften Befund. Urin frei.

Die nervösen Störungen verschwanden auf einige elektrische Bäder sehr rasch, und nach 14 Tagen konnte die Patientin entlassen werden.

Nachuntersuchung im Mai 1917: In den vergangenen 1 3/4 Jahren vollkommen wohl. Objektiver Befund im wesentlichen unverändert. Das beschriebene Schwirren ist am stärksten im I. Interkostalraum links vom Sternum bis gegen die Schulter zu zu fühlen, in geringem Grade ist es auch in den beiden Supraklavikulargruben wahrnehmbar. Auskultatorisch: Im Gegensatz zur letzten Untersuchung ist diesmal ein kurzer I. Ton, der dem Geräusch unmittelbar vorangeht, nachweisbar. Auf dem Rücken ist das systolische Geräusch in beiden Fossae supraspinatae und zwischen den Skapulae zu hören. Bei tiefer, langhingezogener Inspiration und beim Valsalvaschen Versuch verliert das Geräusch so an Stärke, daß es schließlich kaum noch hörbar ist. Dagegen tritt keine Verstärkung durch Kompression der Bauch-aorta auf. Das Geräusch pflanzt sich in beiden Karotiden gleichmäßig fort.

Röntgenologisch ähnlich wie bei den beiden anderen Fällen Vergrößerung des Herzens nach links und oben.

Die beschriebenen drei Fälle zeigen also eine weitgehende Uebereinstimmung in den klinischen Symptomen: ungewöhnlich lautes systolisches Geräusch über der Pulmonalis, das sich weit nach der linken Seite hin erstreckt, dem Geräusch entsprechend ein sehr starkes Schwirren, das in gleicher Ausdehnung wahrnehmbar ist wie das Geräusch. Die Herzsilhouette im Röntgenbild zeigt eine charakteristische Erweiterung des linken oberen Herzrandes. Auf die von Forsbach und Koloczek¹⁾ jüngst beschriebene Abschwächung des Geräusches bei tiefster Inspiration und beim Valsalvaschen Versuch konnte leider nur bei dem letzten Fall geachtet werden. Sie war hier ganz unverkennbar vorhanden.

Es spricht also alles dafür, daß es sich bei unseren Fällen um eine Persistenz des Ductus Botalli handelt.

Wenn wir nun das Verhalten des Elektrokardiogramms kurz besprechen, so wäre zunächst zu erwähnen, daß der Fall 1 und 2 ein völlig normales Elektrokardiogramm zeigten. Fall 3, den wir in Ableitung 1 und 2 gleichzeitig aufnehmen konnten,

zeigte nun die mehrfach bei kongenitalen Herzfehlern beobachtete starke negative Schwankung im Ventrikelkomplex. Durch die gleichzeitige Aufnahme des Elektrokardiogramms in Ableitung 1 und Ableitung 2 läßt sich zeigen, daß es sich nicht, wie vielfach angenommen, um ein negatives R, sondern um ein rudimentäres positives R mit nachfolgendem, gewaltig vergrößertem S handelt (s. Kurve).

Kurve 1.

Die Vergrößerung der normalerweise ja immer vorhandenen Zacke S kann nun, wie Lohmann und Ed. Müller¹⁾ aus Tierversuchen schlossen, auf einer Drehung des Herzens beruhen, derart, daß die rechte Herzhälfte ganz nach vorn, die linke ganz nach hinten zu liegen kommt. Eine solche Drehung wird zweifellos durch die Veränderung des Herzens bei kongenitalen Vitien hervorgerufen werden können, worauf schon Theodor Groedel und Mönckeberg²⁾ hinwiesen. Es ist jedoch noch mit einem anderen Faktor zu rechnen, der Einfluß auf die abweichende Form des Elektrokardiogramms haben kann: das ist die Verlängerung eines Schenkels des Hisschen Bündels bei ausschließlicher oder vorwiegender Dilatation einer Herzhälfte. Wenn nämlich der eine Schenkel gegenüber dem andern merklich verlängert ist, so wird das von diesem Schenkel versorgte Gebiet auch später in Erregung versetzt, weil die Reizleitung in dem verlängerten Teil des spezifischen Systems eine längere Zeit braucht, um am Erfolgsorgan anzulangen. Dadurch muß eine im Prinzip ähnliche Veränderung des Ekg. herauskommen wie bei Durchschneidung eines, und zwar des rechten, Schenkels vom Reizleitungssystem. Es wird dann nämlich, wie die Versuche von Eppinger und Rothberger³⁾

Kurve 2.

Eppinger u. Rothberger.
Durchschneidung des rechten
Schenkels vom Reizleitungs-
system.

Kurve 3.

Fall 3 unserer
Beobachtungen.

Kurve 4.

Kraus u. Nicolai.
Reizung des l. Ventrikels.

ergaben, der Reiz durch den erhalten gebliebenen linken Schenkel dem Herzen zugeführt, er kommt daher auch früher im linken Herzen an, das sich übrigens, wie die genannten Autoren feststellen konnten, dann auch etwas früher zu kontrahieren beginnt. Wesensgleiche Veränderungen finden sich bei experimentell erzeugten Extrasystolen, die von der linken Kammer ihren Ausgang nehmen. Zur Erläuterung der Ähnlichkeit fügen wir die genannten Kurvenbilder hier an.

Die Ähnlichkeit ist so groß, daß derselbe Entstehungsmodus für die drei Bilder zum mindesten nicht unwahrscheinlich ist und die von Nikolai für Extrasystolen behauptete, gegenüber der Norm abweichende Ausbreitung der Erregung

¹⁾ Sitzungsber. d. Gesellsch. z. Beförd. d. gesamten Naturwissensch. in Marburg, 9. VII. 1913 Nr. 5. — ²⁾ Zbl. f. Herz- u. Gefäßkrankh. 5. 1913 H. 1. — ³⁾ Zschr. f. klin. Med. 70. 1910 S. 1.

¹⁾ M. m. W. 1916 Nr. 46 S. 1617.

jedenfalls nicht zutrifft. Ob nun tatsächlich ausschließlich durch Drehung der Herzachse oder durch einseitige Verlängerung eines Schenkels vom Ueberleitungssystem die Veränderung im Elektrokardiogramm bedingt wird, könnte nur durch das Tierexperiment und Anwendung des Einthovenschen Dreieckschemas festgestellt werden. Zur Ausführung dieser Experimente sind wir zurzeit aus äußeren Gründen leider nicht imstande.