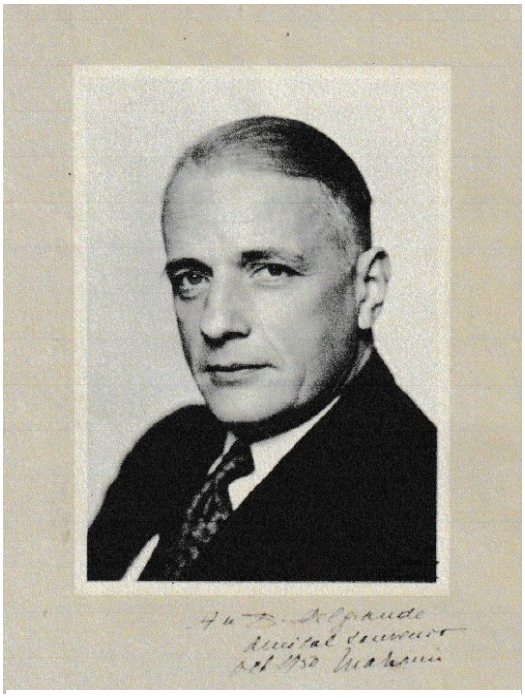
Ivan Daniel Mahaim (25. 6. 1897 – 3. 12. 1965)

– Histopathologe, Kardiologe und Musikologe –

MR Dr. med. Dieter Schwartze

Ivan Mahaim wurde als Sohn von Albert Constant Felix Mahaim und dessen Ehefrau Julie Marguerite Mercier 1897 in Liège (Lüttich), Belgien, geboren. 1899 zog die Familie nach Lausanne, weil der Vater zum Professor für Psychiatrie an der dortigen Universität berufen worden war.



I van Daniel Mahaim, ca. 1945-1950
Foto: Gaston de Jongh

Mit 17 Jahren meldete sich Ivan Mahaim für die Dauer des 1. Weltkrieges als Freiwilliger zur belgischen Armee. Mit einer Sondergenehmigung konnte er 1918 in Genf das Abitur ablegen. Es folgte das Medizinstudium in Lausanne, welches 1925 mit der Promotion zum Dr. med. abgeschlossen wurde.

Die ärztliche Qualifikation erfolgte am Kantonalhospital und der Poliklinik Lausanne (Innere Medizin) sowie am Pathologischen Institut. 1926 hospitierte Mahaim bei Karel Frederik Wenckebach (1864 – 1940) in Wien und 1927 bei Professor LeClerc in Paris. Ab 1929 wurde Mahaim an der Universität Lausanne als Privatdozent geführt.

1948 begründete er mit Pierre Duchosal (1905 – 1988) und Max Holzmann (1899 – 1994) die Schweizerische Gesellschaft für Kardiologie und war 1948 bis 1952 deren 1. Präsident. In der Europäischen Gesellschaft für Kardiologie amtierte Mahaim langjährig als Schatzmeister.

Nach kurzer Krankheit verstarb Ivan Mahaim am 3. Dezember 1965 in Lausanne. Er war mit Claudine Julie de Perregaux (*1895) verheiratet und hatte einen Sohn (Dr. Charles Albert, 1925 – 2006), welcher vor allem als der Nachlassverwalter des musikalischen Erbes seines Vaters wirkte.

Ehrungen

Ivan Mahaim war korrespondierendes Mitglied zahlreicher ausländischer kardiologischer Gesellschaften. Nach seinem Tod wurde an der Kantonal- und Universitätsbibliothek Lausanne ein Fond Ivan Mahaim eingerichtet.

Persönlichkeit

Die im Vergleich zu anderen berühmten kardiologischen Zeitgenossen (z.B. Lewis, Laubry, Wilson, White) sehr übersichtliche Biographie gibt Anlass zu berichten, worin die Besonderheit seiner Persönlichkeit und seines Wirkens bestand. Das soll mit dem Zitieren aus dem Nachruf von Jean Luc Rivier (Begründer der Kardiochirurgie in Lausanne) erfolgen.

„Ivan Mahaim zeichnete sich durch scharfen Verstand, umfassende Bildung, eine Leidenschaft für systematisches Arbeiten und ein großes Interesse an den schönen Dingen des Lebens aus …Er war ein exzellenter Kliniker mit einer treuen internationalen Patientenschafft. Man bewundert das Leben des Arztes, der zugleich ein angesehener praktizierender Kardiologe, ein aufgeklärter Förderer von Kunst und Musik war und (der) seine großen Werke ganz allein, ohne Hilfe eines Teams von Mitarbeitern und ohne Unterstützung einer Krankenhausabteilung, …, entwickelte und vollendete. Diese Einsamkeit bei der Arbeit mag ohne die Anziehungskraft, die er schon in jungen Jahren für Beethoven empfand, noch verstärkt haben …“. Zu letzterer Bemerkung sei angemerkt, dass Mahaim ein begabter Amateur-Cellist in einem Streichquartett war.

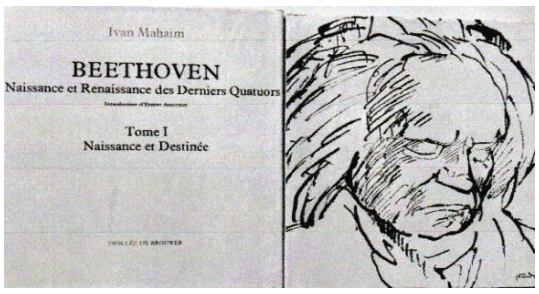
Wissenschaftliche Leistung

Der medizinische Einzelgänger“ hinterließ ca. 100 Publikationen und drei bedeutsame Monographien:

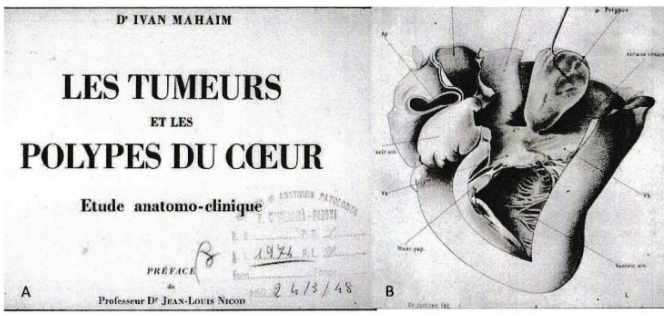
Les Maladies organiques du Faisceau de His-Tawara, Masson et Cie, Paris 1931 mit 535 Seiten;

Les tumeurs et polypes du coeur, Masson et Cie, Paris 1945, 568 Seiten;

Beethoven Naissance et Renaissance des Derniers Quartuos, Declée de Browser, Paris 1964,
Vol. 1: Naissance et Destineée;
Vol. 2: La Terre Natale et la Trilogie.



In der Folge sollen diese bedeutsamen Werke abgehandelt werden, wobei die Monographie über das Reizleitungssystem des Herzens für die Kardiologie besonders nachhaltig und - obwohl vor fast einem Jahrhundert geschrieben –



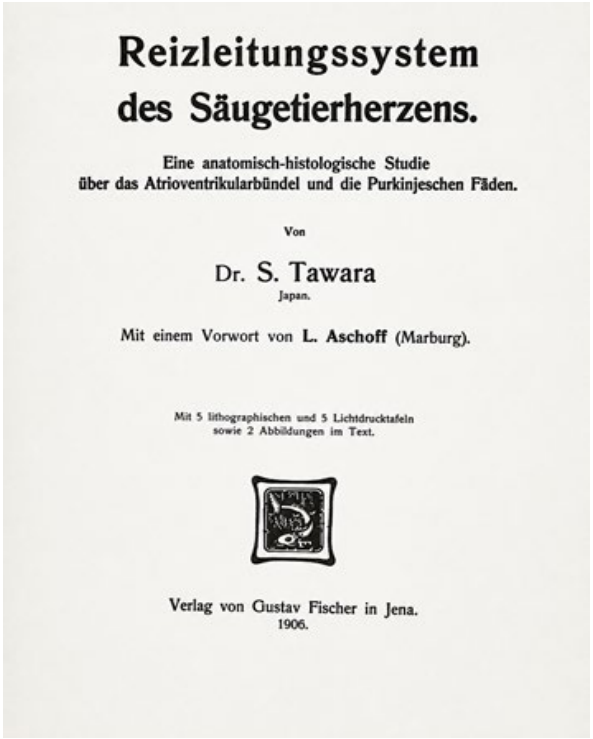


mit den von Mahaim beschriebenen „paraspezifischen Fasern“ des sogenannten His-Tawara- Bündels weiterhin Diskussionsgegenstand der Elektrophysiologie ist.

Zur Vorgeschichte soll zunächst erwähnt werden, dass im Jahr 1906 von dem japanischen Arzt Suno Tawara (1873 – 1952) die von Ludwig Aschoff (Marburg) angeregte Arbeit „Reizleitungssystem des Säugetierherzens“ eine anatomisch-histologische Studie über das Atrioventricularbündel und die Purkinje‘schen Fäden“ im Verlag von Gustav Fischer, Jena, erschienen war.



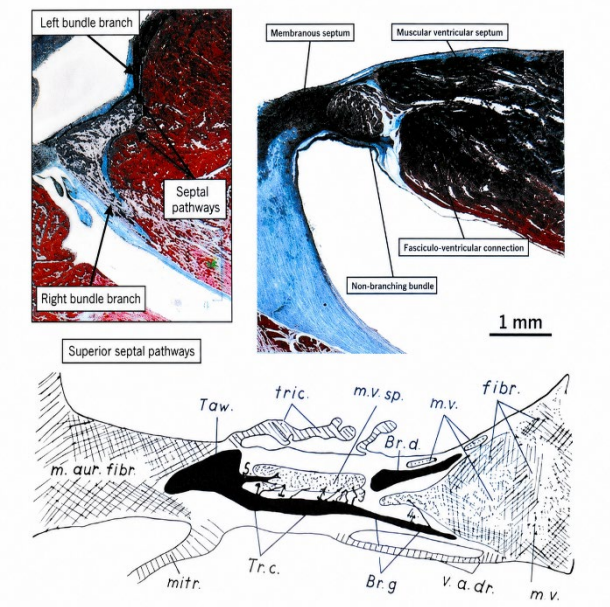
Dr. Suno Tawara (1873-1952



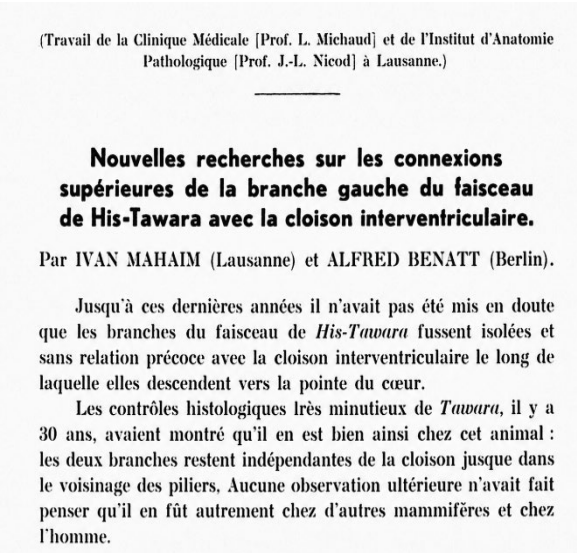
In dem Vorwort schrieb L. Aschoff: “Wichtiger …erscheint mir der Befund Tawaras, daß das von His entdeckte Verbindungsbündel nicht … die Vorhofmuskulatur mit der Muskulatur der Kammerscheidewand direkt verbindet, sondern nach Bildung eines

höchst kompliziert gebauten Knotens direkt oberhalb des Septum fibrinosum atrio-ventriculare das Septum durchbrechend in zwei getrennten Schenkeln an der Kammerscheidewand herabläuft …und nun erst an den Papillarmuskeln und den peripheren Wandschichten mit der Kammermuskulatur in Gestalt der Purkinje‘schen Fäden in Verbindung tritt.“

Wie Sternick 2021 berichtete, hatte Mahaim zwar die Richtigkeit der Darstellung von Tawara erkannt, folgerte aber aufgrund elektrokardiographischer Befunde, dass es zusätzliche Verbindungen zwischen der Achse und dem ventrikulären System geben müsste. Mahaim begann mit einer systematischen histopathologischen Untersuchung des His-Tawara- Bündels an zunächst zwei Herzen und fertigte Tausende von Serienschnitten an.



Studie von Mahaim und Winton, 1941


(Travail de la Clinique Médicale [Prof. L. Michaud] et de l'Institut d'Anatomie Pathologique [Prof. J.-L. Nicod] à Lausanne.)

Nouvelles recherches sur les connexions supérieures de la branche gauche du faisceau de His-Tawara avec la cloison interventriculaire.

Par IVAN MAHAIM (Lausanne) et ALFRED BENATT (Berlin).

Jusqu'à ces dernières années il n'avait pas été mis en doute que les branches du faisceau de *His-Tawara* fussent isolées et sans relation précoce avec la cloison interventriculaire le long de laquelle elles descendent vers la pointe du cœur.

Les contrôles histologiques très minutieux de *Tawara*, il y a 30 ans, avaient montré qu'il en est bien ainsi chez cet animal : les deux branches restent indépendantes de la cloison jusque dans le voisinage des piliers. Aucune observation ultérieure n'avait fait penser qu'il en fût autrement chez d'autres mammifères et chez l'homme.

Die Ergebnisse fanden ihren Niederschlag in der 1931 erschienenen Monographie „Les Maladies organiques du Faisceau de His-Tawara“. Mahaim hatte sogenannte „paraspezifische Leitungsbahnen“ – vom His-Bündel und Faszikeln zum rechten Ventrikel (faszikuloventricular) oder auch vom AV-Knoten zum rechten Ventrikel (nodofaszicular) – gefunden und beschrieb in seinem Buch die Befunde von über 400 Personen, welche von der atrioventrikulären Leitungsachse ausgehende Rhythmusprobleme besaßen. Damit war eine bis in die Neuzeit andauernde Diskussion (bestätigend, korrigierend, auch fehlinterpretiert) unter Histopathologen und Elektrophysiologen eröffnet. Im Rahmen dieses Aufsatzes können die zahllosen Meinungen

nicht abgehandelt werden. Die im Anhang aufgeführte Literatur gibt einen gewissen Eindruck.

Wie B. Lüderitz (2003) feststellte, bewies Mahaim „einen bemerkenswerten Weitblick bei Betrachtung jener alternativen Strukturen, die heute – in seinem Sinne – als Substrate für eine Präexzitation gedeutet werden, auch wenn sich das Konzept, auf das er seine Interpretation stützte, als irrig erwies“. Damit ist ein Übergang zur Bedeutung von Mahaim-Fasern für die Klinik gegeben.

Mahaim-Tachykardie und Mahaim-Syndrom

Der Begriff Mahaim-Tachykardie hat keinen namentlich bekannten Urheber. Er hat sich seit der grundlegenden Arbeit von J. J. Gallagher et al (1981) in der Kardiologie durchgesetzt. Gallagher (und fünf Mitarbeiter) postulierten, dass der Tachykardie-mechanismus auf einem Makro-Reentry; - Kreislauf mit nodoventriculären Fasern anterograd und das His-Purkinje-System sowie einen Teil des AV-Knotens retrograd wirksam ist.

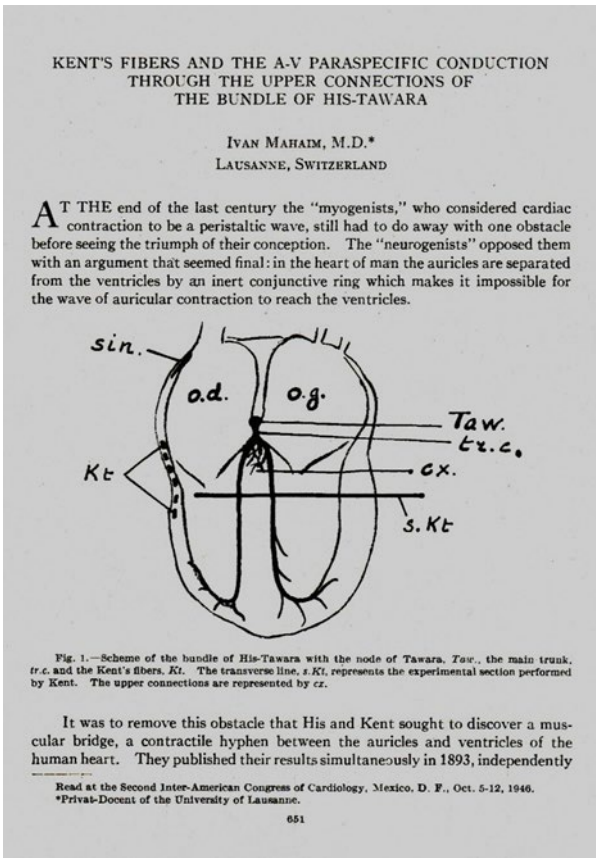
Da das EKG bei Patienten mit faszikulären Fasern uneinheitlich war, wurde in diesen Fällen auf einen funktionellen Zusammenhang mit der rechten oder linken Septum-seite geschlossen. Die Häufigkeit der von akzessorischen Fasern wird mit ca. 3% angegeben.

Das Mahaim-Syndrom steht elektrophysiologisch in Konkurrenz zum allgemein bekannten (und häufigeren) Wolff-Parkinson-White-Syndrom und hat folgende Charakteristika:

- Bei Sinusrhythmus liegt eine normale PQ-Zeit (0,12 – 0,20“) vor. Eine frühere Aktivierung der Ventrikel über Mahaim-Fasern kann eine (diskrete) Deltas-Welle verursachen;
- Bei normalem QRS- und rSrS-Muster in der Standardableitung III bei Sinusrhythmus sollte bei einem Patienten mit anamnestischem „Herzklopfen“ an die Möglichkeit des Vorliegens einer Mahaim-Faser gedacht werden (nach Sternack et al 2004);
- Während der Tachykardie tritt bei diesen Patienten eine Linksdrehung der elektrischen Achse und eine linksschenkelblockartige EKG- Morphologie auf;

- Durch Radiofrequenz-Katheterablation ließen sich von Mahaim-Fasern ausgehende automatische Rhythmen nachweisen, wobei die Inzidenz und Bedeutung der spontanen Mahaim-Automatie unbekannt ist (Sternack 2004).

Es liegen auch Publikationen vor, in denen von einer Koexistenz von Mahaim-Leitung und Kent-Bündel berichtet wird (A. M. Tonkin et al 1973). Es handelte sich um einen Patienten mit Ebstein-Anomalie. Bei diesem wurde eine anterograde Leitung über die Mahaim-Leitung und retrograde Leitung via Kent-Bündel nachgewiesen. 1987 berichteten J. A. Abbott et al von sechs Patienten mit kombinierter Existenz von Mahaim- und Kent-Leitung. Diese Verfasser nehmen eine solche Koexistenz in ca, 5% aller Patienten mit Wolff-Parkinson-White-Syndrom an. Auch Mahaim selbst hatte sich 1947 zu dieser Thematik geäußert.



KENT'S FIBERS AND THE A-V PARASPECIFIC CONDUCTION THROUGH THE UPPER CONNECTIONS OF THE BUNDLE OF HIS-TAWARA

IVAN MAHAIM, M.D.*
LAUSANNE, SWITZERLAND

AT THE end of the last century the "myogenists," who considered cardiac contraction to be a peristaltic wave, still had to do away with one obstacle before seeing the triumph of their conception. The "neurogenists" opposed them with an argument that seemed final: in the heart of man the auricles are separated from the ventricles by an inert conjunctive ring which makes it impossible for the wave of auricular contraction to reach the ventricles.

Fig. 1.—Scheme of the bundle of His-Tawara with the node of Tawara. *Taw.*, the main trunk, *tr.c.* and the Kent's fibers, *Kt*. The transverse line, *s.Kt*, represents the experimental section performed by Kent. The upper connections are represented by *cx*.

It was to remove this obstacle that His and Kent sought to discover a muscular bridge, a contractile hyphen between the auricles and ventricles of the human heart. They published their results simultaneously in 1893, independently

Read at the Second Inter-American Congress of Cardiology, Mexico, D. F., Oct. 5-12, 1946.
*Privat-Docent of the University of Lausanne.

651

a-v-Dissoziation und a-v-Block

Zu dieser Problematik liegt von I. Mahaim folgende Aussage (nach Lenegre 1964) vor: „Ein kompletter und permanenter a-v-Block ist häufig die Folge von Läsionen, die beide Tawara-Schenkel betreffen und nicht die einer einzigen Läsion im gemeinsamen His-Bündel. Die Pathologie der Tawara-Schenkel ist das pathogische Bild der a-v-Dissoziation …, eine Tatsache, die bisher unbekannt blieb. Schenkelblock und a-v-Block sind sehr oft Ausdruck derselben Grunderkrankung und unterscheiden sich lediglich durch die Lokalisation der Läsionen“. Lenegre schrieb hierzu weiter:“ Dieses oft in Vergessenheit geratene Konzept wurde dennoch seither weiterhin bestätigt (Yater, Lev, Lenegre)“.

Mahaim berichtete über 36 Fälle von a-Block (33 davon mit valider histologischer Untersuchung des His-Tawara-Bündels).

1931 berichtete I. Mahaim über den kompletten a-v-Block ohne oder partielle Läsionen. Unilateral Läsionen seien selten. Bei stabilem BBB fand Mahaim 1942 Läsionen in beiden Schenkeln (ebenso Lenegre 1952).

Das „paraspezifische „Reizleitungssystem Mahaims bietet für Kliniker und Elektrophysiologen noch Rätsel an und „ist noch nicht vollständig erforscht“ (Damiàn Sànchez-Quintana et al, Europace 2024).

Ein zweites medizinisch-literarisches Denkmal schuf Mahaim mit seiner 1945 erschienen Monographie „Les tumeurs et les polypes du coeur. Etude anatomo-clinique“ mit einem Vorwort von Jean- Louis Nicod. In dem 568 Seiten umfassenden Buch fasste er die Daten aus der Literatur und seine eigenen Beobachtungen zusammen: 456 primäre Herztumore – davon 87 maligne; sowie die 1. Beschreibung eines Fibroms durch Colombo 1559.

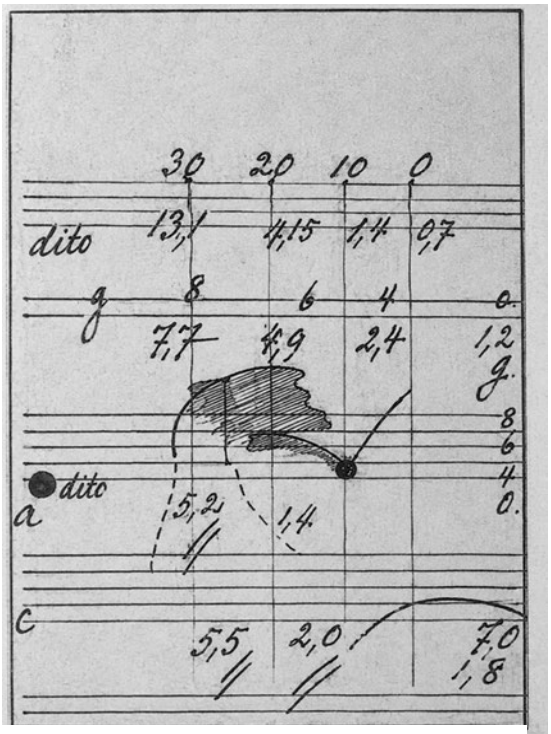
Im Zusammenhang mit der Behandlung des Vorhofmyxoms (2/3 aller primären Herzneoplasien) bemerkte Mahaim: “ Die chirurgische Behandlung eines Vorhof-polypen stößt auf scheinbar unüberwindliche Schwierigkeiten. Doch sollten wir uns davon nicht entmutigen lassen. In jedem Wissenschaftsgebiet ist das Unmögliche angesichts des technologischen Fortschritts nur eine Phase der Entwicklung unserer Fähigkeiten. Wie Mummey über das Bergsteigen sagte: „Der unzugängliche Gipfel wird schließlich zu einer leichten Route für Damen.“ Mit dieser Prognose sollte Mahaim im Hinblick auf den Fortschritt der Kardiochirurgie wenige Jahre später Recht behalten.

Mahaim führte eine umfassende Überprüfung und Differenzierung der Vielfalt der Tumore (einschließlich Myxome, auch gutartiger Manifestationen wie Myome, von Bösartigen (Metastasen oder Sarkome) durch und das Mysterium der Herztumore wurde ausgeräumt.

Anekdotisch kann berichtet werden, dass der 25-jährige Jean Jaques Rosseau wegen Herzklopfens, Seufzern und Atembeschwerden sich einbildete, einen Polypen des Herzens zu haben. Die Ursache war aber Madame de Lanarge, 20 Jahre älter und Mutter von 10 Kindern, welche ihn mit der körperlichen Liebe vertraut machte (Nau 2017).

Musikologe

Wie bereits bei Beschreibung von Mahaims Persönlichkeit erwähnt, hatte er ausgeprägte musische Interessen und betätigte sich als Cellist in einem Streichquartett. In diesem Zusammenhang stieß er auf das Geheimnis der „Großen Fuge“ im Streichquartett B-Dur, op. 133. Als musikalischer Archäologe versuchte Mahaim in seiner Monographie „Beethoven. Naissance et Renaissance des Derniers Quartuors“ (Paris 1964) und „Beethoven. Deux Volumes complet: 1. Noissance et Destinèe; 2. Terre Natale et Trilogie“, Einführung von Ernest Ansermet, mit Suppl.) zu klären, warum die „Große Fuge“, welche ursprünglich als Finalsatz des Quartetts B-Dur op. 130 vorgesehen war, aus dieser entfernt wurde.



Manuskriptseite der *Großen Fuge*.
gemeinfrei

Am 21. 3. 1826 war das op. 130 in ursprünglich vorgesehener Formation durch das Streichquartett von Ignaz Schuppanzigh zwar aufgeführt worden, doch für den Rezensenten der „Allgemeinen Musikalischen Zeitung“ „war das „figurirte Finale“ unverständlich, wie Chinesisch“ … und selbst Beethovens Sekretär Anton Schindler bezeichnete die Fuge als „höchste Verirrung des speculativen Verstandes“.

Mahaim nun analysiert das Verhältnis der Fuge zu den übrigen Sätzen von op. 130 und verglich das Fugenthema mit ähnlichen Konfigurationen der Quartette 131 und 132. Er betonte, dass Beethoven zum Zeitpunkt der Fugenentstehung mit persönlichen Sorgen (Suizidversuch seines Neffen, dem nachfolgenden Rechtsstreit, finanziellen Nöten, nachlassende Gesundheit) befasst war, doch diese Ansicht wird in der Neuzeit in Frage gestellt (Tia De Nora, K. M. Knittel).

Beenden wir diese konzentrierte Darstellung des Menschen Ivan Mahaim nochmals mit der Feststellung von B. Lüderitz: “Eine eingehende Auseinandersetzung mit seinem Werk führt zweifellos zu einer außergewöhnlichen Persönlichkeit, zu einer

Pionierzeit der Medizin und Kardiologie sowie zur Harmonie zwischen den frühen Konzepten der Elektrophysiologie und den Streichquartetten von Beethoven“.

Nachrufe – Würdigungen
J. – L. Rivier: Ivan Mahaim (1897 – 1965) https://www.Karger.com/Article/PDF
J. – L. Nicod: Notice nécrologique: Ivan Mahaim (1897 – 1965); Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles 69(1965-1967), Heft 322
J. Lenegre: Ivan Mahaim (1897 – 1965); Arch Mal Coeur Vaiss. 59(1966), 665-666
o. V.: Dr. Ivan Mahaim (Nachruf); Revue Musicale des Suisse Romande Heft 1(1966), 15
G. Thiene: Ivan Mahaim, cardiologist and anatomopathologist (Ital.), G. Ital. Cardiol. 17(1987),183-185
B. Lüderitz: Ivan Mahaim (1897-1965); J. Interv. Card. Electrophysiol. 8. April 2003, S.155

Eponyme
Mahaim-Bündel: akzessorische Leitungsbahnen des Reizleitungssystems (von Vorderwand des rechten Ventrikels nahe Trikuspidalklappe zum rechten Tawaraschenkel (atriofaszikulär), rechten Ventrikel (atrioventrikulär; extrem selten faszikulär-ventrikulär) mit nicht verlangsamter Leitungsfähigkeit.
Mahaim-Syndrom: Variante des Präexzitationssyndroms mit normaler PQ-Zeit, selten einer Delta-Welle, rS-Konfiguration in EKG-Ableitung III (Sinusrhythmus), bei Tachykardieanfall Links-schenkelblockbild.

Literatur
Monographien:
Ivan Mahaim: Les Maladies organiques du Faisceau de His-Tawara: Les Syndromes Coronaires. L’endocardite septale. L’infarctus septale. (Paris, Masson 1931)
Ivan Mahaim: Les Tumeures et les Polypes du Coeur: E`tude Anatomo-Clinique (Paris, Masson 1945)
Ivan Mahaim: Beethoven. Naissance et Renaissance des Derniers Quartuors (Paris, Desdée DeBrower 1964)

Einzelpublikationen (Auswahl)

Mahaim, I.: Contribution á l'ètude des blocs de branche et des blocs ventriculaires. Ann. de Mèd. 22 (1927), 213-241
Mahaim, I.: De l`anatomopathologiques des blocs de branche avec un noveau cas. Ann. de Mèd. 23(1928), 381-408
Mahaim, I.: De la tachycardie paroxystique chez l`enfant et des causes de so gravitè. Un noveau cas, avec le`sions inflammatoires du tissu spe`cifiquelt du myocarde auriculaire. Arch. Mal. Coeur 25(1932), 754-762
Mahaim, I.: Le`bloc bilateral manque`, Comptes Rend. Soc-biol. Paris 109(1932), 183
Mahaim, I.; Nouvelles recherches sur les le`esions du faisceau de His-Tawara, le bloc bilateral manque`, nouvelle forme anatomique des bloc du coeur, á „d` substituer au bloc dit „d` arborisation". Ann de Me`d 32(1932),347-377
Mahaim, I.: Nouvesses rechercehs sur les lèsions du fasciau de His-Tawara; le bloc branche gauche et sa pathoge`nic: la septic mitrale. Ann de Me`ed 38(1935), 185-211
Mahaim, I., C. J. Rothberger: Helvet. Med. acta 2(1936), 687
Mahaim. I., Froment R. u. Gonin: Malade de Stokes-Adams avec pauses ventriculaires de trés longue durée. Arch. Mal Coeur 30(1937), 753
Mahaim, I. u. Benatt A.: Nouvelles recherches sur les connexions superieure de la branche gauche du faisceau de His-Tawara avec la cloison interventriculare gauche. Cardiologia (1937), 61 ff.
Mahaim, I.: Helv. Med acta 8(1941), 483
Mahaim I. u. Winston M. R.: Rercherches d`anatomie comparée et de pathologie expèrimentale sur les connexions hautes du fasciau de His-Tawara. Cardiologia 5(1942), 189-260
Mahaim, I.: Le bloc de branches et anatomie pathologique. Rev. Méd Suisse Rom 62(1942), 318-342
Mahaim, I., Winston M. R., Roesler H.: Bilateral missed bloc, report of a case in which there was left B. B. B during life, with autopsy. Am. Heart J. 25(1943), 251-255
Mahaim, I.: Compt. Rend. Soc. Biol. Paris 109(1945),183
Mahaim, I.: Cor triloculare biatrium. Rapport et mémoires sur le 2 ième Congr. interameric. de Cardiologia 1946
Addari F., J. Freundlich, I. Mahaim, M. Winston: Cardiologia11(1946),36
Addari, F., Martini L., Mahaim u. Winston: Nouvelles recherches sur le „bloc bilaterale manque"; Cardiologia 11(1946), 36-59
Addari F, j. Freundlich, I. Mahaim, M. Winston: Cardiologia 11 (1947). 33
Mahaim, I.: Kent`s fiber and the A-V paraspecific conduction through the upper connections of the bundle of His-Tawara. Amer. Heart J. 33(1947), 651-653
Mahaim, I.: Arch. Inst. Cardiol. Me`xico 18(1948), 46; Me`m. II. Congr. intern. Cardiol. 1(1948), 204

Mahaim I, u. P. Bogdanovic: Acta med. Jugosl. 2(1948), 137

Mahaim, I. u. Rossier: Leucèmia mye`loide aigue. Lesions du tissue specifique. Cardiologia 15(1949), 196

Mahaim, I,: Prèsentation de trois observations anatomo-cliniques des malformations conge`nitales. (1. Complexe d` Eisenmenger, 2. Transposition des gros vaisseaux avec large canal arterial et communication interventriculare minuscule; 3. Transposition avec coeur biloculare et canal arte`ie ferme`. Cardiologia 15(1949) 298-309

Sekundärliteratur

S. Tawara: Reizleitungssystem des Säugetierherzens. Eine anatomisch-histologische Studie über das Atrioventrikularbündel und die Purkinjeschen Fäden. Vorwort von L. Aschoff. Verlag von Gustav Fischer, Jena 1906

Hans-Jürgen Volkmann: „Suano Tawara und das Erregungsleitungssystem des Herzens“, https://historischesarchiv. dgk.org/2016/04/12/…

Daniàs Sànchez- Quintana, Jose-Angel Cabrera, Robert H. Anderson: The clinical anatomy of the atrioventricular conduction axis. Europace 26(2024),1-4;

Wallace M. Yater, William G. Leaman, Virgil Heath Cornell: Congenital heart block. Report of the third case of complet heart block studied by serial sections through the conduction system. JAMA 102(1934), 1660-1664;

Brain, B. M., Davies F.: Observations in the conducting system of the heart. J. Anat. 69(1935),303-325;

Wallace M. Yater, Virgill H. Cornell, Thomas Claytor: Auriculoventricular heart block due to bilateral bundle-branch lesions. Review of the literature and report of three cases with detailed histopathologic studies. Arch. Internal Medicine 57(1936), 132-173;

Jean Lenegre: Etiology and Pathology of Bilateral Bundle Branch Block in Relation to Complete Heart Block. Progr. Cardiovascular Dis. VI Arrhythmia &(1964), 409ff.;

Hans H. Hecht, Charles E. Kossmann, Raymond D. Pruitt, Raymond C. Truex; Herman N. Uhley, Thomas B. Watt jr.: Atrioventricular and intraventriciular conduction. Revised nomenclature and concepts. Amer. J. Cardiol. 39(1973), 232-244;

Eduardo Back Sternick; Carl Timmermans; Luz Maria Rodriguez, Hein Wellens: Mahaim fiber. An atriofascicular or a long atrioventricular pathway. Heart Rhythm 1(2005), 724-727:

Demosthenes G. Katritsis, Hein J. Wellens, Mark E. Josephson: Mahaim Accessory Pathways. Arrhythmia & Electrophysiology Review 6(2017), 29-32;

Eduardo Back Sternick, Robert H. Anderson: The Continuing Surprises Regarding So-Called Mahaim Conduction. JACC: Clinical Electrophysiol. 7(2021), Nr. 12;

Eduardo Back Sternick, Dami´an Sa´nchez-Quintana, Hein H. Wellens: Mahaim Revisited. Arrhythmia & Electrophysiol. 11(2022),14;

Eduardo Back Sternick: Role of the Mahaim fibers in cardiac arrhythmias in man. Circulation 64(1981);

Eduardo Back Sternick, Eduardo A. Sosa, Mauricio I. Scanavacca, Hein H. Wellens: Dual Conduction in Mahaim Fibers. J. Cardiovasc. Electrophysiol. 15(2004), 1212-1215;

Eduardo Back Sternick, Eduardo A. Sosa, Carl Timmermans et al<: Automaticy in Mahaim Fibers. J. Cardiovasc. Electrophysiol. 15(2004), 738-744;

Caleb Powell, Luke Byrne, Gerard Fahy, Katie Walsh: Spontaneous Mahaim Fiber Automaticity as a Rare Cause of PVC-Like Complexes. JACC: Case Reports 31(2026), PDF

Mahaim Tachycardie

Touboul, P., Vexter, R. M., Chatelain, M. I.: Re-entry via Mahaim fibres as a possible basis for tachycardia. Brit. Heart J. 40(19078), 806-811;

Gallagher, J.J. Smith W. M., Kasell J. H. et al: Role of Mahaim fibers in cardiac arrhythmias in man. Circulation 64(1981), 176-189;

Gust H. Bardy, Lawrence D. German, Douglas L. Packer, Fernando Coltori, John J. Gallagher: Amer. J. Cardiol. 54(1984), 1140-1141;

C. Kopmatsu; K. Ito; T. Ishinaga, T. Tanoiri et al: AV nodal reentrant tachycardia with Mahaim fiber conduction. Jpn. Heart J. 30(1989), 817-825;

Eduardo Back Sternick: Mahaim Fibre Tachycardia: Recognition and management. Indian Pacing and Electrophysiol. J. 3(2003), 47-59;

Koexistenz Mahaim - Kent

Andrew M. Tonkin, Fortune A. Ducan, Robert H. Svenson et al: Coexistence of Functional Kent and Mahaim-type Tracts in the Pre-excitation Syndrome. Demonstration by Catheter Techniques and Epicardial Mapping. Circulation 32(1973), 196;

M. Lev, S. M. Fox3rd, S. Bharati et al: Mahaim and James fibres as a basis for a unique variety of ventricular preexcitation., Am. J. Cardiol. 36(1975), 880-888;

Joseph A. Abbott, Melvin M. Scheinmann, Fred Norady et al: Coexistent Mahaim and Kent Accessory Connections: Diagnostic and Therapeutic Implications. JACC: Am Coll. of Cardiol. 10(1987), 364-372;

J. J. Gallagher,W. M. Smith, J. H. Kasell et al: Role of Mahaim fibers in cardiac arrhythmias in man. Circulation 64(1981) PDF;

Robert H. Anderson, Siew Yen Ho, Paul C. Gillette, Anton E. Becker: Mahaim, Kent and abnormal atrioventricular conduction. Cardiovasc. Res. 31(1996),, 480-491;

R. H. Anderson, S. Y. Ho: Anatomy of the atrioventricular junctions with regard to ventricle or preexcitation. Pacing Clin. Electrophysiol. 20(1997), 2072-2076;

Favez A. Bokhan: Non-Wolf Parkinson White (WPW) Preexcitation Syndrome. Angiology: Open Access 3(2015) PDF;

EKG

Hideo Matsuguchi, Akira Takeshiztact et al: Mahaim conduction producing left axis deviation and normal QRS. Brit. Heart J. 40(1978),902-906;

Eduardo Back Sternick, Carl Timmermans et al: The electrocardiogram during sinus rhythm and tachycardia in patients with Mahaim fibers: The importance of an „rS“ pattern in lead III. JACC Journals 44(2004), PDF;

Eduard Back Sternick, Luiz Márcio Gerken: The 12-Lead ECG in Patients with Mahaim Fibers, Annals of Noninvasive Electrocardiology 11(2006), 63-83;

Polypen und Tumore des Herzens

C. Merill Whorton: Primary Malignant Tumors of the Heart. Report of a case. Cancer 2(1949), 245-260;

Otto Saphir: Neoplasm of the Pericardium and Heart. Chapt. III in S. E. Gould (Ed.): Pathology of the Heart, p.859-895; Charles C. Thomas, Springfield, Illinois USA 1960;

Cristina Basso, Stefania Rizzo, Marialuisa Valente, Gaetano Thiene<: Prevalence and Pathology of Primary Cardias Tumours. Cardiovascular Med. 15(2012), 18 ff;

Jean-Ives Nau: Jean-Jaques Rosseau et le Myst`eredes Polypes du Coeur. Revue Me´dical Suisse 12. Apr. 2017;

Mahaim und Beethoven

Wikipedia, Große Fuge: https://de.wikipedia.org/wiki/Gro%C3%9Fe_Fuge

o. V.: Contributors to This Issue. Ivan Mahaim (1897-1965). Back Matter. The Musica Quarterly 80(1996), 562;

Klaus Kropfinger, Irene Zedlacher: What Remained Unresolved („Was unerledigt blieb“) The Musical Quarterly 80(1996), 541-547;

Ora Frishberg Saloman: Origins, Performances, and Reception. History of Beethoven´s Late Quartetts: The Musical Quarterly 80(1996), 525-540;

K. M. Knittel: Beethoven and the Construction of Genius: Musical Politics in Vienna, 1772-1803. Beethoven Forum (2000), p. 177, University of Illinois Press;

Evi Levin: The First Complete Beethoven Quartett Cycles, 1845-1851: Histories Notes on the London Quartett Society. https://www.jstot.ortg/stable/742303;

Vlodomyr Berezutskyi, Maryna Berezutzka: Sonification of cardiac arrhythmias in the Beethovens Musik (russ.) Ukrainian Journal of Cardiology 26(2019),63-75;