Sir Thomas Lewis (1881-1945) – Wegbereiter der Elektrokardiographie sowie Erforscher der Blutgefäße der Haut

MR Dr. Dieter Schwartze, Petersberg

Biografie

Thomas Lewis wurde am 26. Dezember 1881 als Sohn des Bergbauingenieurs Henry Lewis und dessen Ehefrau Hannah Davis in Cardiff/Wales als 3. von 5 Kindern geboren. Abgesehen von einem Jahr auf dem Clifton College Bristol wurde er bis zu seinem 16. Lebensjahr zunächst von der Mutter, dann zwei Jahre von einem Hauslehrer unterrichtet. Seine Interessen galten weniger dem Buchwissen als der Naturgeschichte und dem Sport. Unter dem Einfluss des Hausarztes beschloss Thomas als Teenager Arzt zu werden.

Thomas Lewis
Photo by Morgan & Kidd
From: *The Leisure Hour* (1898)

1898 immatrikulierte sich Th. Lewis in London und Cardiff, Die ersten Zwischen-prüfungen erfolgten im Juni in Wales und im Juli 1899 in London und im Juni 1901 der Abschluss als B.Sc. in Wales und M.B. in London (beide mit Auszeichnung und Goldmedaille in Anatomie und Physiologie).

Die ersten Stationen seiner ärztlichen Ausbildung waren das University College Hospital London (Herbst 1902), Assistenz bei Sir Victor Hirsley 1904, 1905-1906 bei Sir Thomas Barlow (1845-1945), im Anschluss an einen Ausflug nach Berlin ab 1907 Assistenzarzt am Scamen´s Hospital Greenwich und Ambulanzarzt am City of London Hospital. 1907-1908 arbeitete Lewis im Labor von E.H. Starling (1866-1927).

Obwohl wohlhabend, konnte Lewis vom elterlichen Reichtum nicht leben. 1910 erhielt er das erste neugeschaffene Bell Memorial Stipendium. 1911 wurde er zum Dozenten für Herzpathologie am University College Hospital und 1912 zum Assistenzarzt ernannt, musste aber nach Kündigung seiner Stellung am Scamen´s

Hospital Greenwich zur Sicherung seines Lebensunterhaltes noch bis 1913 als Ambulanzarzt am City of London Hospital tätig bleiben. Eine von ihm nie geliebte Privatpraxis konnte er 1916 aufgeben, als er die erste Vollzeitstelle in der klinischen Forschung im Medical Research Committee bekam.

Lorna Treharne James und Thomas Lewis

Nunmehr konnte er auch an eine Heirat denken und verehelichte sich mit der Krankenschwester Lorna Treharne James (*1889) aus Merthyr Tydfil bzw. wurde geheiratet, wenn man den Aussagen von Lorna glauben will. Sie war von ihrer Mutter angehalten, nach Cardiff zu fahren und nach dem erkrankten Lewis-Vater zu sehen und erinnerte sich später:“ Als ich ankam, war Tom zufällig da. Dies war der Beginn der Beziehung.“ Und „nach nur vier Begegnungen beschloss ich, Tom zu heiraten.“ (zit. nach A. Hollman: Sir Thomas Lewis. Springer-Verlag London Limited 1997, Kap. 16). Aus der glücklichen Beziehung gingen drei Kinder hervor.

Während des 1. Weltkrieges leitete Lewis im Auftrag des Medizinischen Forschungs-komitees von 1916 bis 1919 das Militärkrankenhaus in Hampstead und Colchester. Er sollte besonders die Krankheit „Soldatenherz“ („soldiers heart“, in Militärterminologie D.A.H. – Derangered Action of the Heart) aufklären. Es wurde von Lewis „Effort syndrome“ benannt. 1918 war er auch beratender Arzt des Ostkommandos und des Pensionsministeriums. Als ordentlicher Arzt des University College Hospital wurde Lewis 1920 zum Comander of the Order of the British Empire (C.B.E.) ernannt und im Folgejahr auf Antrag des Verteidigungs-ministeriums zum Ritter geschlagen.1941 erhielt Lewis die Copley-Medaille – die höchste Auszeichnung der Royal Society.

Im Frühjahr 1927 erlitt Lewis erstmals einen Myokardinfarkt und konnte in Unkenntnis neuerer amerikanischer Arbeiten sich schwer mit der von dem amerikanischen Arzt Dr. H. M. Marvin - eigentlich aus Harvard – gestellten Diagnose abfinden. Ein zweiter, weniger schwerer Anfall ereignete sich 1935. Obwohl er das Rauchen von täglich 70 Zigaretten aufgegeben hatte, verschlechterte sich 1944 sein Gesundheitszustand und am 17. März 1945 erlag er bei dem dritten koronaren Ereignis seiner Erkrankung. Nach dem zweiten hatte er gesagt: “Noch ein Pfeil aus diesem Köcher und einer wird mich am Ende erwischen“

Er wurde auf dem kleinen Friedhof in Llangasty Tal-y-llyn, beigesetzt, einem Ort, den er schon als Junge geliebt hatte. Auf seinem Grab wurden fantasievolle Grabsteine mit Vögeln und Tieren aufgestellt. Das Familienmotto lautete: “Ar Dduw I Gud“ – To God the Honer.

Wissenschaftliche Leistung

Der Physiologe Swale Vincent (1868-1933) ermutigte als erster Lewis zur kritischen Forschung und so befasste sich dieser mit den Proteinen der ungestreiften Muskulatur und Haemolymphdrüsen (Veröffentlichungen 1902 -1904).

Während der Tätigkeit im Labor von E.H. Starling befasste sich die erste Originalarbeit mit der Beziehung von Puls und Atmung als Wiederholung, Korrektur und Erweiterung der Arbeit von Leonard Hill (1866-1952). Die Arbeit von Lewis galt fortan als Standardwerk zu diesem Thema.

Während der Assistenzzeit bei Sir Thomas Barlow beschäftigte sich Lewis mit dem arteriellen Puls und Blutdruck und schrieb in einem Jahr sieben Arbeiten. Dabei beschrieb er erstmals den dikroten Puls. Er zeigte das Auftreten des dikroten Pulses bei Venosektion und konstruierte ein Kreislaufmodell mit künstlichem Puls, um zu zeigen, dass ein schneller Auswurf aus der Peripherie ein Hauptfaktor für die Dikrotie war (zit. nach A. Hollman). Mit 26 Jahren berichtete Lewis in einer 42-seitigen Abhandlung über die Ergebnisse der Aufzeichnung von arteriellem Perikard- und

Trachealdruck bei geschlossenem Thorax von 44 Katzen und dem gegenseitigen Verhältnis. Den Begriff Pulsus paradoxus bezeichnete er als Fehlbezeichnung.

1908 traf er mit James Mackenzie (1853-1925) auf die Autorität für Herzarrhythmien. Mackenzie engagierte den 28-jährigen Lewis als Herausgeber der Zeitschrift „Heart“. 16 Bände erschienen zwischen 1909 und 1933 mit 340 Beiträgen, davon ein Viertel von Lewis mit durchschnittlich 25 Seiten Länge. Mackenzie beeinflusste Lewis, sich mit den Arrhythmien zu beschäftigen. 1902 hatte W. Einthoven in Leiden das Saitengalvanometer eingeführt, ein massiver Apparat, der zwei Räume füllte und fünf Assisten-ten erforderte. Lewis besuchte Einthoven in Leiden, und es entwickelte sich eine zwanzig Jahre währende Freundschaft.

Einthoven (l) und Lewis: eine 20-jährige Freundschaft
aus: H.A. Snellen: Two pioneers of electrocardiography, 1983

Nach Modifikation des Galvanometers durch Engelmann in München (1910) wurde ein solches Gerät auf der Herzstation des Johns Hopkins Hospital London aufgestellt. Es war wesentlich einfacher zu bedienen und die Aufzeichnung erfolgte auf fortlaufendem Papier.

Die erste Arbeit von Lewis mit dem Elektrokardiogramm war allerdings eine Einthoven-Aufzeichnung und enthielt gleichzeitig eine Arterienaufzeichnung. Sie wurde von Waller für Lewis aufgezeichnet und rätselhafterweise von rechts nach links, wobei das EKG auf dem Kopf stand und auch mit der Polygraph-Notation bezeichnet war.

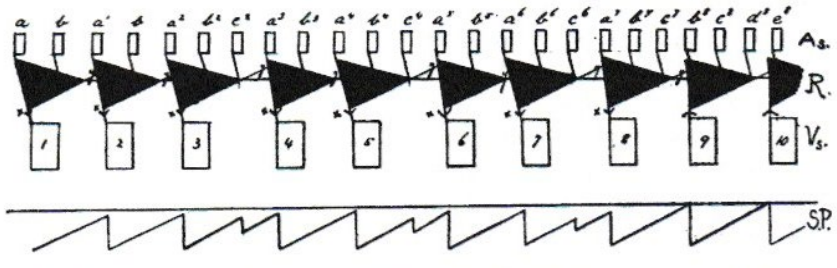
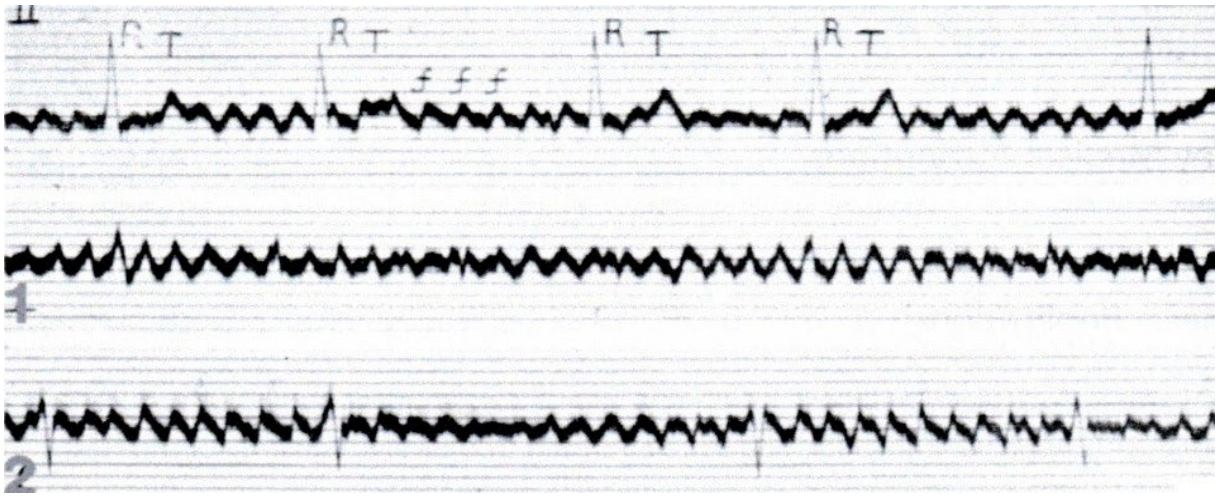


Fig. 5. A diagram illustrating certain changes of the ratio of auricular to ventricular rhythm, which may be supposed to occur as a result of altered auricular rate.

Leiterdiagramm nach Lewis (J. Physiol. 37(1908), p.453

Gleichzeitig veröffentlichte Lewis sein berühmtes Leiterdiagramm als praktische Zusammenfassung der Ausbreitung der Erregungswelle im Herzen.

Lewis erwarb einen eigenen Engelmann-Apparat, und es folgte eine Flut von Veröffentlichungen über Arrhythmien, 21 allein zwischen 1909 und 1910 aus seinem Labor am University College Hospital. Dazu gehörte eine Studie mit Koronararterienligatur bei Hunden und dadurch verursachte Arrhythmien. Bald darauf wurde Vorhofflimmern in einer umfangreichen (66 Seiten) Publikation im Heart“ 1910 definiert.



Vorhofflimmern.
aus Auricular fibrillation, 1913

Zuvor war Mackenzie zu der Auffassung gekommen, dass die Arrhythmie auf einen Knotenrhythmus zurückzuführen sei. Zum Glück für Lewis erkrankte ein Patient an einer paroxysmalen Tachykardie und der Polygraph zur Aufzeichnung der riesigen „a“ Welle war in der Lage, diesen Rhythmus abzugrenzen und den Unterschied zu Vorhofflimmern aufzuzeigen.

Die Monographie „Mechanisms of the Heart Beat“ (1911) war eine umfassende Zusammenfassung des Wissensstandes der Zeit. Die Amerikaner bezeichneten sie als „bible of electrocardiography“. Das Titelblatt beinhaltete den Begriff „Klinische Pathologie“ und 22 Jahre später bezeichnete Lewis diesen Begriff als zu sehr von „Reagenzglas und Nadel eingeengt zu sehen“ und war traurig.

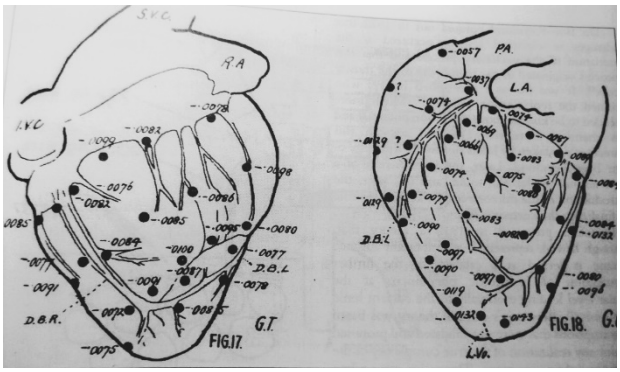
1912 begrüßte Lewis Einthoven auf einem Spezialmeeting der klinischen Sektion der Royal Society of Medicine am Universitätskolleg. Wenn man bedenkt, dass die Arbeiten zu Herzrhythmusstörungen erst vier Jahre andauerten, ist es atemberaubend die Bemerkung von Lewis zu lesen, dass das Kapitel zu Analyse der Herzrhythmusstörungen abgeschlossen sei. Aber dies war tatsächlich die Wahrheit. Sein Wissen hatte Lewis auch in zwei kleinen Büchern für den Praktiker zusammengefasst. Er tat dies aus Pflichtgefühl für seinen Berufsstand und nicht wegen Gewinn.

Er verfügte über mehr als genug Forschungsarbeit, um seine Energie in andere Richtungen zu lenken.

In „Clinical Disorders of the Heart Beat and Clinical Electrocardiography“ wurde auch die Rückbildung der physiologischen rechtsventrikulären Hypertrophie des Säuglings in den ersten drei Lebensmonaten beschrieben.

1911 wurde die Cambridge-Modifikation des Einthoven-Apparates entwickelt. Damit waren 4-Kanal-Aufzeichnungen möglich und ein Carbonmikrophon ermöglichte exzellente Phonokardiogramme. Nach ersten Arbeiten zu diesem Thema unter-nahm Lewis keine weiteren Forschungen zu Herzgeräuschen. Er machte auch gute fotographische Auf-zeichnungen des Jugularvenenpulses, ver-folgte aber diese Forschungen nicht weiter.

Elektrokardiograph (1930)
Cambridge Scientific Instrument Company



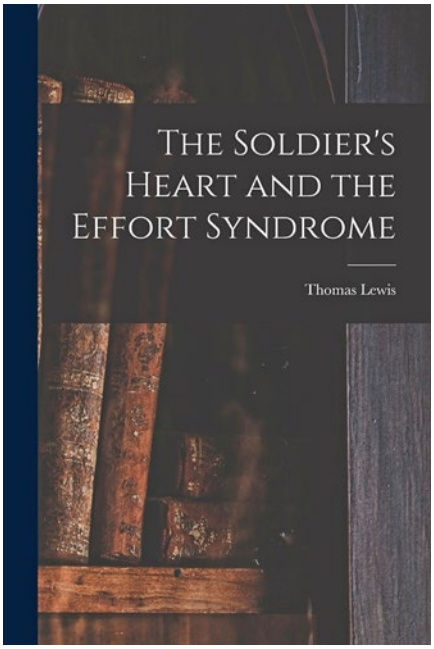
Erregungsleitung bei Hunden
Lewis, Rothschild, Phil. Trans. B. 206 (1915)

Lewis wandte sich bei Tierversuchen der Frage nach der elektrischen Herzaktivierung zu und veröffentlichte 1914 die erste von drei Arbeiten über den „Erregungsprozess im Herzen des Hundes“ – alle drei in den Proceedings der Royal Society erschienen. Bei den Untersuchungen wurde er von A. Robinson von der Cambridge Instrument Company unterstützt. Lewis verwandte sechs und mehr Elektroden simultan. Später sagte Robinson:“ Während der drei Jahre, welche ich mit ihm arbeitete, habe ich ihn kein einziges Mal verärgert gesehen. Er hatte immer eine grenzenlose Geduld, auch wenn etwas schief ging“. Die 3. Auflage des Buches (1925) umfasste 529 Seiten, 400 Abbildungen und 1003 Referenzstellen.

Willem Einthoven erhielt 1924 den Nobelpreis und würdigte in seiner Nobelvorlesung das Werk von Lewis. Er zeigte auch die Aufzeichnung eines Schenkelblocks und beschriftete ihn falsch. Lewis hatte den gleichen Fehler gemacht und Rechts- und

Linksschenkelblock verwechselt. Die falsche Schlussfolgerung lag daran, dass er bei den experimentellen Hundeversuchen bei schwieriger Operation den rechten und linken Schenkel des His-Bündels am schlagenden Herzen nicht exakt trennen konnte. George Edmonton Fahr (1882-1968) legte 1920 die richtige Nomenklatur fest, aber erst 1945 veröffentlichte auch Lewis die korrekte Version.

Das Problem des „soldiers heart“ wurde erstmals während des Rückzugs aus Mons 1914 festgestellt, als schlaflose und erschöpfte Soldaten über Brustschmerzen, Herzklopfen, Atemnot und Schwindelgefühle bei Anstrengungen klagten. Das Problem verschlimmerte sich und es bestand dringender Aufklärungsbedarf. Anfang 1916 wurde das ehemalige Mount Vernon Hospital für die Untersuchung und Behandlung von Soldatenherzen ausgewählt und Lewis wurde mit der Leitung beauftragt. Er stellt sein Organisationstalent und seine unermüdliche harte Arbeit voll zur Schau. Nur ein Jahr später hatte er einen Bericht geschrieben, der auf der Studie von 1000 Soldaten beruhte, darunter speziell 600, die „eine bestimmte Gruppe von Symptomen zeigten, die der Einfachheit halber als Anstrengungssyndrom bezeichnet werden können“.



Lewis betonte ein System einer abgestuften körper-lichen Betätigung bei der Beurteilung der Untaug-lichkeit, und erfreulicherweise stellte sich heraus, dass diese auch die wichtigste therapeutische Maßnahme war. Bis Kriegsende waren 70 000 erkrankte Soldaten als kardiovaskulär erkrankt eingestuft worden, aber für jeden entlassenen Mann war mindestens einer im Dienst geblieben. Die Armee war dankbar und Lewis wurde 1921 zum Ritter geschlagen.

Während des Krieges schuf 1916 das medizinische Forschungskomitee eine Vollzeit-stelle – die erste überhaupt in diesem Land für klinische Forschung. Gegen Kriegs-ende zog das Herzhospital nach Colchester um.

Vogel mit Insekt im Schnabel
https://common. wikimedia.org/File-Bird: with_insect_in_break...

Seltener schwarzer Schwan in Colchester
https://www.facebook.com/100064940823800/posts/10470536308...

Als das Arbeitstempo nachließ konnte sich Lewis seinem Hobby – der Geburtsbeobachtung und Photographie der Vögel – widmen. Dies führte zu seiner einzigen nicht-medizinischen Publikation über Brutgewohnheiten der Zwergseeschwalbe in „British Birds“, die durch eigene Fotos hervorragend illustriert wurde.

Anschließend kehrte Lewis in sein renoviertes MRCI im University College Hospital zurück. Zwischen 1920 und 1924 entstanden – gemeinsam mit Drury und anderen- 33 Aufsätze über Arrhythmien und er formulierte das berühmte Konzept der Kreisbewegung bei Vorhofflattern, das bis heute gültig ist. Die Erkenntnisse von Lewis zur Kreisbewegung als Mechanismus des Vorhofflatterns wurde 1947 von E. Cabrera und D. Sodi-Pallares (Arch. Inst. Cardiol. Méx.17,850) und später (1966) auch von Rytand bestätigt.

Lewis wechselte dann abrupt zu einer Reihe von Untersuchungen über die Gefäßreaktionen der Haut. Krogh (Schack August Steenberg, 1874-1941) wurde gerade (1920) mit dem Nobelpreis für seine Arbeit über die Kapillaren ausgezeichnet, aber die Arbeit von Lewis war mehr als eine Erweiterung von Krogh´s Arbeit. Lewis zeigte die Ähnlichkeit der Hautreaktion auf verschiedene Arten von Verletzungen und beschrieb eine dreifache Reaktion: rote Linie, Aufflackern und Quaddeln- und stellte die Hypothese auf, dass als Antwort auf Verletzung eine histaminähnliche Substanz – H-Substanz- in der Haut freigesetzt wird. Mit seinen Experimenten zur reaktiven

Hyperämie zeigte er auch, wie die Haut auf Ischämie reagierte. 1927 – nach 21 Arbeiten – veröffentlichte er die Monographie „Blood Vessels of the Human Skin and their Responses“ als Zusammenfassung analog zur Arrhythmiemonographie “The Mechanism …“.

Anlässlich des 300-jährigen Jubiläums der Veröffentlichung „Exercitatio Anatomica de Motu Cordis et Sanguinis in Animalibus“ durch William Harvey fertigte Lewis mit Henri Dale eine fantasievolle Nachbildung von Harvey´s Experimenten als Kinofilm an.

Im selben Jahr nahm Sir George White Pickering (1904-1980), damals Student am St. Thomas Hospital, an einer Visite bei Lewis am University College Hospital teil. Er schrieb: „Der Patient, über den er an diesem Tag unterrichten wollte, hatte chronische Bronchitis, ein Thema, welches nur wenige Lehrer behandeln. Er gab einen meisterhaften Überblick über die Entstehung der körperlichen Brustsymptome. So einen klinischen Unterricht hatte ich noch nie gehört.“ Pickering trat kurz nach seinem Abschluss in die Abteilung für klinische Forschung ein und beschrieb seine frühen Arbeiten wie folgt: “Mit keinem komplizierteren Apparat als einer Blutdruckmanschette und einer Stimmgabel wurden die Schmerzphänomene beim Training der Muskeln und der Nervenlähmung bei Ischämie analysiert und die Ergebnisse in zwei Aufsätzen von jeweils 30 Seiten in einem Zeitraum von sechs Monaten beschrieben. Das war Lewis von seiner besten Seite, der Lewis, der die Elektrokardiographie aufgab, weil er es satthatte, die Art von Fragen zu beantworten, die der Arzt beantworten könnte und der sich nach Abenteuern sehnte, die ihm sein eigener Verstand nahelegte.“

Es ist nur fair anzufügen, dass es eine andere Ansicht gab. William Evans - damals am Londoner Krankenhaus - sagte:“Lewis hat der Elektrokardiographie den Rücken gekehrt und sich dadurch von der Erforschung des wichtigen und weitreichenden Gebietes der Erkrankungen des Myokards ferngehalten. Er hätte auf dem Gebiet der Kardiologie sogar noch größere Erträge eingefahren, wenn er nicht von dem Weg abgewichen wäre, den er so erfolgreich eingeschlagen hatte.“
Seine Arbeiten zur Physiologie der Blutgefäße führten zur Untersuchung von Gefäßkrankheiten und insbesondere der Raynaud´schen Krankheit. Er sagte, Raynaud habe einen guten Beob-achtungsbericht vorgelegt, aber es habe keine weiten Fortschritte gegeben, da die verschiedenen Hypothesen wie Spasmen und vasomotorische Reizbarkeit nicht getestet worden seien.

Es scheint klar zu sein, dass diese Probleme mit der experimentellen Methode, mit der klinischen Pathologie, die Lewis in „klinische Wissenschaft“ umbenannte, erfolgreich angegangen werden könnte. Er nutzte das ganze Methodenspektrum und untersuchte Blutgefäße bei normalen Patienten, toten Patienten und Tieren. Die Ergebnisse wurden in dem Buch „Vascular Disorders of the Limbs“ zusammengefast, welches bis heute eine hervorragende und umfassende Darstellung des Themas ist.

1192 NEW ENGLAND HEART ASSOCIATION—LEWIS N. E. J. of M. June 9, 1932

NEW ENGLAND HEART ASSOCIATION

RAYNAUD'S DISEASE*

BY SIR THOMAS LEWIS†

SIR Thomas Lewis presented a brief summary of his theory as to the mechanism of Raynaud's disease. He gave a general idea of experimental work done to support his views and illustrated some of these methods by drawings upon the blackboard. He reached the conclusion that these well-known interesting phenomena are not due to any dysfunction of the vasomotor system but to a "local fault", probably in the arteries of the digits involved. Inasmuch as an overwhelming amount of work has prevented his writing a special article for this meeting, we have, with his permission, abstracted the magnificent article published in collaboration with Professor William J. Kerr in *Heart*, Vol. XV, pp. 7-101, August 1929, entitled "*Experi-*

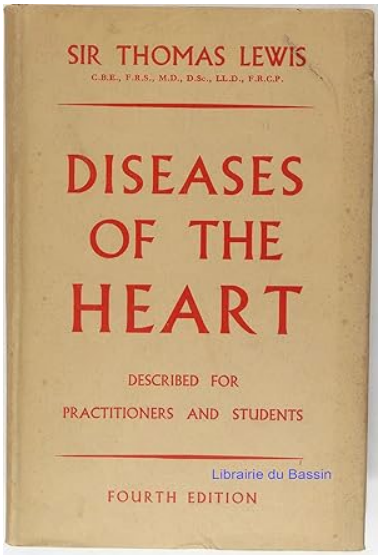
under which an attack will occur, to induce it by various means and almost at will in an examination room."

Many patients were studied but statements are confined to observations on nine of these: three of a severe type that had experienced dry gangrene (Cases 1, 2, and 3); four of a mild type of multiphase color changes without gangrene (Cases 6, 7, 8 and 9); and two of an intermediate grade (Cases 4 and 5).

Lewis referred to his chart of standard colors, numbering the degrees of pallor, redness, and cyanosis. "The manner in which the colours change from blue to red and red to blue in the fingers of these patients has been studied and described in detail because, if the matter is treated

Lewis‘ Beitrag zur Raynaud-Krankheit, NEJM, 1932

Das Buch „Diseases of the Heart“ (1933) stieß bei Studenten und Ärzten auf großes Interesse. Die Direktheit seiner Lehre und Klarheit des Schreibens hinterließ eine starke Wirkung. Die Prosa war von hervorragender Qualität. Viele erinnern ich noch an seine Bemerkungen zum Geräusch der Mitralstenose:“ Viel Arbeit geht verloren, wenn man beharrlich in der Anstrengung verharrt, anstatt zu lernen, wie man das Bellen eines Hundes erkennt“. Dieses Buch wäre vielleicht nie geschrieben worden, wenn Lewis nicht einen Anfall von Brachialneuritis gehabt hätte. Der Neurologe R. M. Walshe sagte, dass die Behandlung mit sechs Wochen Bettruhe erfolgen müsse. Lewis sagte überraschend zu und schrieb mit seinem schmerzenden Arm auf dem Kissen das berühmte Lehrbuch. Im Vorwort steht die Aussage, dass es wichtig sei, die Funktion des Herzens zu beurteilen und sich nicht auf die Struktur zu verlassen. Über die Mitralstenose schrieb er:“ Es gibt keine Symptome, die diesem Klappenfehler zugeschrieben werden können.“ Dies ist die Wiederholung des Standpunktes von Mackenzie: “Bei chronischen Herzklappenerkrankungen treten die subjektiven Symptome einer Herzinsuffizienz erst auf, wenn eine Erschöpfung des Herzmuskels einsetzt“. Auch Richard Clarke Cabot (1868-1939), der über 1000 Fälle autoptisch untersucht hatte, war der gleichen Meinung.- Die Hauptaussage des Buches war die Herzfunktion.



Die Bedeutung der Messung des Jugularvenendrucks war Gegenstand eines von Lewis angefertigten Filmes.

In seiner Harvey-Gedenkrede von 1933 zeigte Lewis, wie Harvey´s experimenteller Ansatz und seine wissenschaftlichen Überlegungen zur Blutzirkulation waren. Tatsächlich war Harvey´s Arbeit mit bahnbrechenden Beobachtungen am lebenden und toten Menschen sowie Tieren fast identisch mit Lewis Konzept der klinischen Wissenschaft. Im Jahre 1934 schrieb er ein ausgezeichnetes Buch über „Klinische Wissenschaft, illustriert durch persönliche Erfahrungen, welches ein interessantes Kapitel mit dem Titel „Testing the Curative Remedies“ enthielt. Darin heißt es: “… um festzustellen, ob eine Abhilfe (remedies) erfolgreich ist oder nicht, und um das Maß für ihren Erfolg oder Misserfolg zu bestimmen und, es sollten zwei Gruppen von Fällen ausgewertet werden, die möglichst gleich zusammengesetzt sind. Sie werden dann auf gleiche Weise und gleichzeitig behandelt, mit der Annahme, dass sie in einer Gruppe Besserung erhalten und in der anderen nicht. Der Vergleich zwischen der Behandlung einer Reihe von Fällen unter einem strengen Regime und der späteren Behandlung einer zweiten Serie unter einem neuen Regime ist nicht zufriedenstellend“, Dies muss eine der ersten Aussagen über Kontrollversuche gewesen sein.

Es besteht kein Zweifel, dass Lewis unermüdliche Bemühungen, den Medical Research Council zu ermutigen, begabte Männer und Frauen für die Forschung zu gewinnen, ein äußerst wichtiger Faktor bei der Entwicklung der wissenschaftlichen Medizin in Großbritannien waren. Es kann jedoch sein, dass er mit der Gründung der Medical Research Society im Jahre 1930 einen ebenso großen Beitrag leistete. Nur Vollzeit-Forscher wurden zur Mitgliedschaft zugelassen, und die Gesellschaft bot jungen Forschern eine einzigartige Gelegenheit, sich zu treffen und Ansichten zu diskutieren.

In der letzten Phase seiner nachhaltigen Forschungsarbeit befasste sich Lewis mit den Schmerzen und wie zuvor fasste er das ganze Material in einer Monographie zusammen. Es fehlt der Glanz seiner früheren Schriften und man vermutet, dass die Schwierigkeiten des Themas seine große experimentelle Kraft auf die Probe stellten. Trotzdem wurde viel erreicht. Mit Pachin demonstrierte er die Bedeutung der doppelten Reaktion von Schmerznerven der Haut. Mit Kelgren untersuchte er übertragenen Schmerz und erstellte Karten der segmentalen Bereiche für tiefe

Schmerzen, indem er 6%-ige Kochsalzlösung in die interspinalen Bänder injizierte. Er betonte den Wert von Zeit-Intensitätskurven des Schmerzes in der klinischen Praxis. Zusammen mit Pickering hat er Schmerzen im ischämischen Muskel untersucht und einen metabolischen Faktor P als Ursache des Schmerzes postuliert.

Das letzte seiner 12 Bücher trug den Titel „Übungen für menschliche Physiologie“ und spiegelte seine lebenslange Sorge und Schwierigkeiten wider, mit denen ein Student in der Zwischenzeit zwischen vorklinischer und klinischer Arbeit konfrontiert ist.

Fast der letzte seiner 230 Aufsätze würdigte Caleb Hillier Oarry, einen früheren Verfasser von Arbeiten über Thyreotoxikose und Angina pectoris. Es war eine Hommage eines großen walisischen Wissenschaftlers und Arztes an einen anderen.

Bedeutung der Arbeiten von Th. Lewis für die Entwicklung der internationalen Kardiologie

Mit den Arbeiten zu Vorhofflimmern und -flattern sowie dem Erscheinen der 3. Auflage seines Buches ‘Clinical Disorders of the Heart Beat‘ endigte die Beschäftigung von Th. Lewis mit dem kardiovaskulären System.

„Als er 43 Jahre alt war, änderte sich der Charakter seiner Forschungen deutlich. Er wurde es leid, an ein kompliziertes Instrument gebunden zu sein. Er spürte auch, dass seine Studien über Herzerkrankungen ein natürliches Ende erreicht hatte. Fast alle Herzerkrankungen ließen sich durch Hypothesen erklären, die er und seine Mitarbeiter vorgeschlagen hatten. Die paroxysmale Tachykardie blieb ihm verborgen, da sie nicht experimentell herbeigeführt werden konnte. Auch bestimmte seltene Unregelmäßigkeiten blieben ungelöst. Dies beunruhigte ihn natürlich, aber er erkannte wie andere, dass weitere Arbeiten auf noch genauere Methoden warten mussten. Die Saitengalvanometrie war an ihre Grenzen gestoßen und die Messungen waren zeitweise prekär geworden“ (nach Alan Nigel Drury, Ronald Thomson Grant 1945).

Im Zusammenhang mit dem Kontakt zu Willem Einthoven (1860-1927) lernte er in Leiden den Amerikaner George Edmonton Fahr (1881 - ?) kennen, der ihn in die Bedienung des Saitengalvanometers einwies. Fahr war von 1911-1913 Assistent von W. Einthoven. In dieser Zeit wurde die Methode zur Schätzung der elektrischen

Herzachse entwickelt (Einthoven W., Fahr G., de Waart, A.:Über die Richtung und die manifeste Größe der Potentialschwankungen am menschlichen Herzen und über den Einfluss der Herzlage auf die Form des Elektrokardiogramms. Pflüger´s Arch. ges. Physiol. 150; 275, 1913). Fahr wurde nach seiner Rückkehr in die USA 1921 medizinischer Leiter am Minneapolis General Hospital und gleichzeitig Leiter der University of Minneapolis Heart Clinic und erhielt dann auch die Medizinprofessur an der Universität von Minnesota.

Als Lewis am University College in London die Saitengalvanometrie einrichtete, half ihm der Amerikaner Alfred Einstein Cohn (1879-1957). Dieser kehrte 1909 in die USA zurück und führte am Mount Sinai Hospital New York das Saitengalvanometer (Edelmann) in die westliche Welt ein. 1912 erfolgte gemeinsam mit A. Cohn durch Lewis die Veröffentlichung von „A description of a case of complete heart block, including the post-mortem examination“ (Heart 4,7) und 1914 „The pathology of bundle branch lesions of the heart“ (Proc. N.Y. Path. Soc. 14, 207).

1913 kam Paul Dudley White (1886-1973) als Konsultant zu Lewis und durfte bereits nach wenigen Monaten aktiv bei der Forschung mitarbeiten. Es entstand die Arbeit von Lewis, White und J. Meakins zur Vorhofaktivierung, deren Schlussfolgerungen im Gegensatz zu Mitteilungen von Meekens und Eyster waren und eine langanhaltende Kontroverse auslösten (Lewis, T., White P.D., J. Meakin: Vorhofstillstand bei Katzen während präterminaler Asphyxie verursacht. Heart 5, 289(1913)). Der Kontakt zu White blieb lebenslänglich bestehen und zeitweilig war White auch Lewis‘ behandelnder Arzt.

Die engste Beziehung entwickelte sich jedoch zu Frank Norman Wilson (1890-1952), welcher 1918 im Gefolge des Eintritts der USA in den 1. Weltkrieg zu Lewis nach Colchester kam und zuvor bereits seit 1914 mit einem Saitengalvanometer gearbeitet hatte. Die Persönlichkeiten von Lewis und Wilson passten zusammen und beide hatten ähnliche Ansichten zur Anwendung der Elektrokardiographie. Zudem verband beide ein gemeinsames Hobby – die Ornithologie. Diesem konnte sie gemeinsam in Wales und 1922 in den USA, wo Lewis in Michigan die Ehrendoktorwürde erhielt, nachgehen.

Posthum bemerkte Wilson 1947 bei den einführenden Worten zur Ärztekonferenz “Th. Lewis hat mehr als jeder andere zur Entwicklung der Prinzipien und Analyse-

methoden beigetragen, auf denen die Interpretation des Elektrokardiogramms beruht“ und 1953 setzte er das Lewis-Konzept der ventrikulären Erregung im Wesentlichen der späteren Dipolhypothese gleich.

Im Militärhospital Hampstead waren auch Samuel A. Levine (1891-1966) und Harold Ensign Benet Pardee (1886-1973) Hospitanten.

Die besondere Bedeutung des Wirkens der genannten Personen für die Entwicklung der Kardiologie ist allgemein bekannt.

Ein spezieller zeitweiliger Mitarbeiter von Lewis war der Südafrikaner W. H. Craib (1895 - 1982), welcher eigenständige Ideen zur EKG-Entstehung hatte, die teilweise im Widerspruch zu denen von Lewis standen und dadurch auch Anlass zu Auseinandersetzungen gab. Trotz dieses persönlichen Konflikts schrieb Lewis 1930 im Jahresbericht seiner Abteilung eine großzügige Würdigung von Craibs Arbeit. Später hatte Craib eine Auseinandersetzung mit Wilson. In seinen Memoiren bezichtigte er Wilson des Plagiats (Wilson hätte die Doublettentheorie von Craib als seine eigene Dipoltheorie ausgegeben).

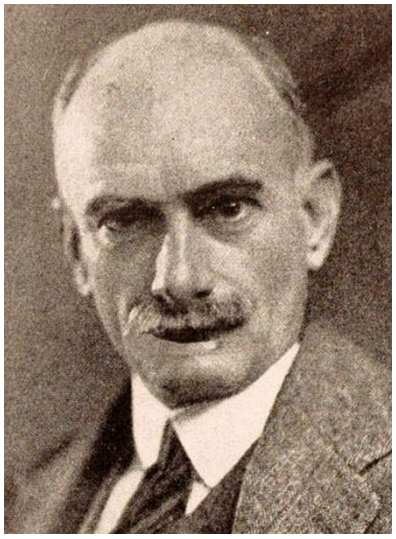
In Deutschland wurde 1935 der zweite verbesserte Nachdruck der ersten englischen Auflage (übersetzt von W. Hess) des Buches „Herzkrankheiten. Eine Darstellung für praktische Ärzte und Studierende“ mit einem Geleitwort von Franz Volhard herausgegen

70 Jahre nach Erscheinen der ersten Auflage des EKG-Buches schrieb 1983 Edward Shapiro „Wären heute Medizinstudenten verpflichtet, das kleine Buch von Lewis zu lesen, würden sie viel gewinnen und nichts verlieren“ (J. Am. Coll. Cardiol).

C r e d o ½
„Das für die medizinische Praxis erforderliche Wissen beruht auf einem Dreiklang: Studieren am lebenden Menschen bei Gesundheit und Krankheit; Studien an toten Menschen; und damit verbunden Studien an niederen Tieren. Die klinische Wissenschaft umfasst in ihrer Arbeit alle drei Bereiche, doch ihr zentrales und einzigartiges Gebiet, das grundlegendste aller Arbeiten im Zusammenhang mit der medizinischen Praxis, ist die Beschäftigung mit dem lebenden Menschen“
zitiert nach: A.N. Drury, R.T. Grant: Obituary Notices,1945.

C r e d o 2/2

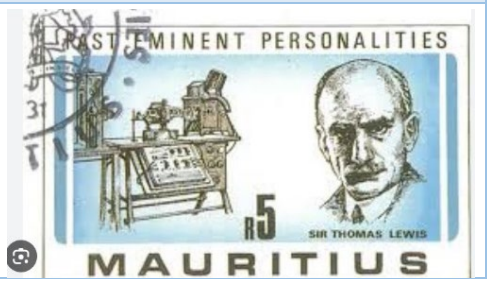
„Eine ungenaue Beobachtungsmethode ist meiner Meinung nach ein Fehler der heutigen klinischen Pathologie. Vorzeitige Schlussfolgerungen sind ein anderer und ergeben sich zum Teil aus der ersten, aber zum größten Teil ist ein ungewöhnliches Verlangen und eine Verehrung von Hypothesen verantwortlich, der den Geist der meisten Mediziner belastet. Die Reinheit einer Wissenschaft lässt sich an der Knappheit ihrer aufgezeichneten Hypothesen beurteilen. Hypothesen haben ihren richtigen Platz, sie bilden eine Arbeits-grundlage, aber sie sind anerkannter Notbehelf und als endgültige Meinungs-äußerung ein offenes Eingeständnis des Scheiterns oder bestenfalls eines unerfüllten Ziels. Die Hypothese ist das Herz, dass kein Mann mit rechten Absichten freiwillig auf dem Ärmel trägt. Wer seine Liebe rühmt, bevor sie gewonnen ist, neigt dazu, sich als Leichtfertiger oder seine Frau als Zügellose darzustellen“



aus 2. Auflage von „Mechanisms of the Heart Beat“ 1920

	E h r u n g e n
1907	Fellow University College Hospital
1914	Ehrenmitgliedschaft Harvey Society, New York
1917	Croonian Lectures
1918	Fellow Royal Society
1920	Commander of the British Empire
1921	Ritterschlag
1922	Ehrendoktor, Michigan
1924	korrespond. Mitglied, Gesellschaft Innere Medizin Wien;
	Ehrenmitglied, R. Academia Med. Roma
1926	Ehrenmitglied, Soc. Czech Physicians

1927	korrespond. Mitgliedschaften in der Assoc. American Physicians, Interstate Postgraduate Med. Assoc. N. America, Czech Med. Society Prag
	Royal Medaille
1928	Hon. D. Sc Sheffield; Hon. LLD. Wales
1929	Forthergillian Medal Med. Soc. London
1930	Ehrenmitglied, New York Acad. Med.;
	Hon. LLD Birmingham; korrespond. Mitglied Roy Med. Soc. Budapest;
	auswärtiges korrespondierendes Mitglied Roy Acad. Med. Brussels
1931	Hon. F.R.C.P. Edinburgh: St. Cyr´s Lecture und Medaille; auswärtiges Mitglied R. Acad. Med. de Belge
1932	Ehrenmitglied, St. John´s Hosp. Dermat. Soc und der B. Assoc. Dermat
1933	Mitglied Roy Soc. Science Uppsala; Hon. D. Sc. Liverpool;
1935	Jubilee Medaille; auswärtiges Mitglied Assoc. Lomb. d. Med; korrespond. Mitglied Soc. Lomb. d. Med
1937	Ehrenmitglied Czech. Cardiological Society; auswärtiges korresp. Ehrenmitglied Soc. Argentina de Cardiol;
1938	Ehrenmitglied Royal Society Edinburgh, korresp. Mitglied Soc. Franc. de Cardiol.
1939	auswärtiges Mitglied Soc. Med. Norway
1941	auswärtiges Mitglied Swedish Acad. Sci; Copley-Medaille
1945	Conway Evans Prize
1981	Sonderbriefmarke Mauritius (Stanley Gibbons no. 624 u. Scott no. 529); doc:10./1136/imp.2004.055269

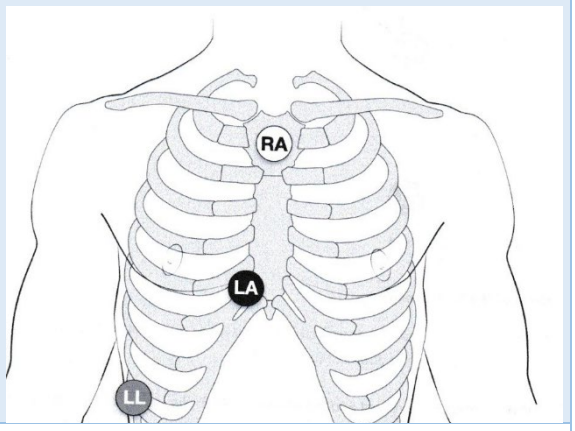


E p o n y m e

Lewis-Index (1920): EKG-Zeichen für linksventrikuläre Hypertrophie in den Extremitätenableitungen nach Einthoven. Es ist relativ unsicher, doch kann durch einen positiven Sokolow-Lyon-Index der Verdacht unterstützt werden:

(RI + SIII) – (R III+SI), bei 1,7 mV oder mehr

Lewis-Ableitung (1913): Zur besseren Erkennung der Vorhofoszillationen bei Vorhofflimmern
(Ableitung I Manubrium sterni – Xiphoid; Ableitung II Manubrium sterni zum rechten unteren Rippenbogen; RA – S5)



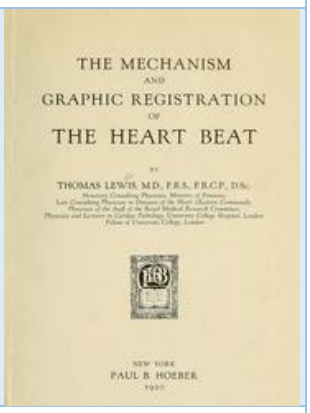
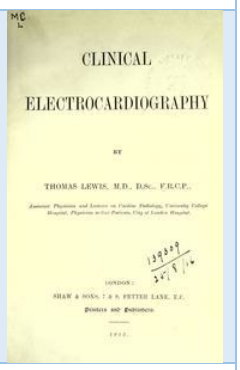
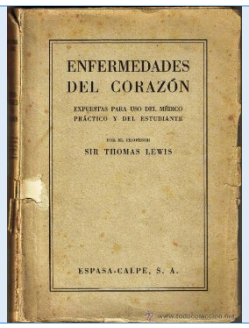
Lewis-Reaktion (Kältevasodilatation): bei starker Kälteeinwirkung zunächst starke Vasokonstriktion. Nach einiger Zeit Bluteinstrom (Rötung und Erwärmung der Akren). Bei fortbestehender Kälte periodische Wiederholung.

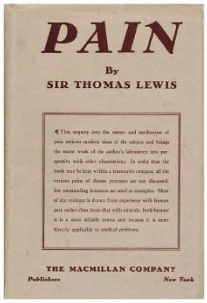
Lewis-Test (1933): Testverfahren zur Differenzierung einer zentralen und peripheren Zyanose (Massage eines zyanotischen Ohrläppchens bis Weißfärbung, nach Loslassen bei zentraler Zyanose sofort bläuliche Verfärbung; bei peripherer Zyanose vorübergehende Rötung).

Lewis-Prusik-Test (Kapillarnachfüllzeit): Prüfer führt Druck auf das Ende des Fingernagels aus, Messung der Zeitspanne bis zum Wiederauftreten der normalen Farbe. – geeignet zur Differenzierung von Gefäßerkrankungen der oberen Gliedmaßen von systemischen Herz-Kreislaufschock;

Bei Personen mit Hand-Arm-Vibrationssyndrom (HAVS)

(Quelle: Dr. Bohumil Prusik (1886-1964); 1920 Dissertation “Periphere Gefäße und deren Teilnahme am Blutkreislauf“; nach CIBA-Lexikon Herz-Kreislauf, Band IV,
Sulyma, M.G., Wormer, E.J. Hrsg., Medison-Verlag München 1953)

	B i b l i o g r a p h i e
	Bücher
1911	The mechanism and graphic registration of the heart beat. London, Shaw, 2. Aufl. 1920 The mechanism and graphic registration of the heart beat, 3. Aufl. 1925; 
1912	Clinical disorders of the heart beat. London, Shaw (7. Aufl. 1933)
1913	Clinical electrocardiography. London, Shaw (6. Aufl. 1937); 
1915	Lectures on the heart. New York, P. H. Hoeber;
1918	The soldier´s heart and the effort syndrome. London, Shaw (2. Aufl. 1940)
1927	The blood vessels of the human skin and their responses. London, Shaw;
1933	Diseases of the heart. London, Macmillan (3. Aufl. 1942);
1934	Clinical science, illustrated by personal experimences. London, Shaw;
1936	Vascular disorders of the limbs. London, Macmillan;
1938	Research in medicine, and other addresses. London, Lewis
1940	Enfermedades del Corazón 

1942	Pain. New York, Macmillan; 
1945	Exercises in human physiology. London, Macmillan.
	Veröffentlichungen (stark reduzierte Auswahl (Verweis auf Drury, Grant 1945)
1901	(mit S. Vincent): The proteins of unstriped muscle. J. Physiol. 26;
1906	The interpretation of the primary and first secondary wave in sphygmograph tracings. J. Anat. London 41,137;
1908	A lecture upon the „Occurrence of heart block in man and its causation. Brit. Med. J. 2,1798;
1909	Auricular fibrillation: a common clinical condition. Brit. Med. J. 2,1528;
1909	The experimental production of paroxysmal tachycardia and the effects of ligation of the coronary arteries. Heart 1,98;
1909	So-called „bigeminy“ of the heart. Quart. J. Med. 3,269;
1909	Auricular fibrillation and its relationship to clinical irregularity of the heart. Heart 1,306;
1910	The reaction of the heart to digitalis when the auricle is fibrillating. Brit. Med. J. 2,1670;
1910	Die Pathologie der vollständigen Unregelmäßigkeit des Herzens. Verh. dtsch. path. Gesellschaft 16,112;
1910	Fibrillation des oreilettes et extrasystoles ventriculaire; remarques sur les extrasystoles intercalées. Arch. Mal Coeur 3,664; The pacemaker of the mammalian heart as ascertained by electrocardiographic curves. J. Physol. 41,9; (mit G.C. Mathison) Auriculo-ventricular heart-block as a result of asphyxia. Heart 2,47; (mit B. S. u. A. Oppenheimer) The site of origin of the mammalian heart-beat; the pacemaker in the dog. Heart 2,147; (mit A. E. Cohn u. G. M Holmes) Report of a case of transient attacks of heart-block, including a post-mortem examination. Heart 2,241;
1911	The origin of the electric oscillations and the direction of contraction of the ventricle in instances of complete irregularity of the heart (auricular

	fibrillation). Quart. J. Med. 5,11; Irregularity of the heart´s action in horses and its relationship to fibrillation of the auricles in experiment and to complete irregularity of the human heart. Heart 3,161;
1912	Fibrillation of the auricles; its effects upon the circulation. J. Exp. Med. 16,395; (mit A. Cohn) A description of a case of complete heart-block, including the post-mortem examination. Heart 4,7; Auricular fibrillation and complete heart-block. A description of a case of Adams-Stokes´ syndrome, including the post-mortem examination. Heart 4,15; Observations upon a curious and not uncommon form of extreme acceleration of the auricle. „Auricular flutter“. Heart 4,171;
1913	The pacemaker of the mammalian heart. Tr. Int. Congr. Med. 1914, section III, Gen. Path. and Path. Anat. 107; (mit A. Cohn) The predominant influence of the left vagus nerve upon conduction between auricles and ventricles in the dog. J. Exp. Med. 18,739;
1914	(mit White P.D. und J. Meakins) The susceptible region in A-V conduction. Heart 5,289; (mit P.D. White) The effects of premature contractions in vagotomized dogs, with special reference to atrio-ventricular rhythm. Heart 5,335; (mit J. Meakins und P.D. White) The excitatory process in the dog´s heart. Part I: The auricles. Phil. Trans. B. 205,375;
1915	The spread of the excitatory process in the toad´s ventricle. J. Physiol. 49,36; (mit T. F. Cotton und F.H. Thiele) A note on the irritable heart of soldiers. Brit. Med. J. 2, 722: - (mit M. A, Rothschild) The excitatory process in the dog's heart. Part 2, The ventricles. Phil. Trans. B. 206,181; Abb.21 und 24
1917	(mit T.F. Cotton und J.G. Slade) Observations upon dermatographism with special reference to the contractile power of capillaries. Heart 6,227;
1918	The tolerance of physical exercition, as shown by soldiers suffering from so-called ´irritable heart`. Brit. Med. J. 1,363; Observations upon prognosis with special reference to the condition described as the irritable heart of soldiers`. Lancet 1, 181;
1920	The relation of physiology to medicine. Brit. Med. J. 2, 459; Observations upon flutter and fibrillation. Part 1: `The regularity of clinical auricular flutter`. Heart 7,127 (mit H. S. Feil und W. D. Stroud) Observations upon flutter and fibrillation. Part 2, `The nature of auricular flutter`. Heart 7,191; (mit H. S. Feil und W. D. Stroud) Observations upon flutter and fibrillation.

	Part 3. `Some effects of rhythmic stimulation of the auricle`. Heart 7,247; Observations upon flutter and fibrillation. Part 4. Impure flutter; theory of circus movement`. Heart 7,293;
1921	(mit T. F. Cotton) Observations upon flutter and fibrillation. Part 5. Certain effects of faradic stimulation of the auricle. Heart 8,37; (mit A. N: Drury und H. A. Bulger) Observations upon flutter and fibrillation. Part 6. The refractory period and rate of propagation in the auricle; their relation to block in the auricular walls and to flutter, etc. Heart 8,83; (mit A. N. Drury und H. A. Bulger) Observations upon flutter and fibrillation. Part 7. The effects of vagal stimulation. Heart 8,141; Observations upon flutter and fibrillation. Part 9. The nature of auricular fibrillation as it occurs in patients. Heart 8,193; (mit A. N. Drury du C. C. Iliesku) A demonstration of circus movement in clinical flutter of the auricles. Heart 8, 361; (mit A. N. Drury und C. C. Iliesku) Evidence of circus movement in the human auricle. (Preliminary notice) J. Physiol.55,18;
1922	(mit A. M. Wedd und C. C. Iliesku) The action of certain substances upon auricular fibrillation. J. Physiol. 56,7;
1924	The force exerted by the minute vessels of the skin in contracting. Heart 11,109; Vascular reactions of the skin to injury. Part 1. Reaction to stroking. Urticaria factitia. Heart 11,119; (mit R. T. Grant) Vascular reactions of the skin to injury. Part 2. The liberation of a histamine-like substance in injured skin; the underlying cause of factitious urticaria and of wheals produced by burning; and observations upon the nervous control of certain skin reactions. Heart 11,209;
1925	(mit R.T. Grant) Observations upon reactive hyperaemia in man. Heart 12, 73
1926	Observations upon the regulation of blood flow through the capillaries of the human skin. Heart 13, 1; (mit I. M. Harmer) Release of vasodilator substances in injuries of the skin. (Preliminary communication). J. Physiol. 62,11;
1927	(mit K.E. Harris und R.T. Grant) Observations relating to the influence of the cutaneous nerves on various reactions of the cutaneous vessels. Heart 14,1
1929	(mit K. E. Harris und J. M. Vaugham) Haemoglobinuria and urticaria from cold occurring singly or in combination; observation referring especially to the mechanism of urticaria with some remarks upon Raynaud´s disease. Heart 14,305; (mit W. J. Kerr) Experiments relating to the peripheral mechanism involved in spasmodic arrest of the circulation in the fingers, a variety of Raynaud´s disease. Heart 15,7;

1930	(mit E.M. Landis) Some physiological effects of sympathetic ganglionectomy in the human being and its effect in a case of Raynaud´s malady. Heart 15, 151; (mit E. M. Landis) Observations upon the vascular mechanism in acrocyanosis. Heart 15,229;
1930	Lewis,Th.: Remarks on Early Signs of Cardiac Failure of the Congestive Type. Br. Med. J. 1930;1; 849-852, doi:101136/bmj.1.3618.849;
1931	Muscular pain in intermittent claudication. Bull. N.Y. Acad. Med. 7(2. Ser.),871
1932	Pain in muscular ischemia. Ist relation to anginal pain. Arch. Intern. Med. 49,713; Raynaud´s disease with special reference to the nature of the malady. Brit. Med. J. 2,136;
1933	The Harveian oration on „Clinical Science“. Brit. Med. J. 2,717; (mit W. Hess) Pain derived from the skin and the mechanism of its production. Clin. Sci. 1,39;
1935	The Huxley lecture on clinical science within the university. Brit. Med. J. 1,631; Experiments relating to cutaneous hyperalgesia and its spread through somatic nerves. Clin. Sci. 2,373;
1937	The effect of asphyxia and cocaine on the nerves belonging to the nocisensor system. Clin. Sci. 3,59;
1942	Observations upon the vascular axon reflex in human skin, as exhibited by a case of urticaria with remarks upon the nocifensor nerve hypothesis. Clin. Sci. 4,365;
1945	Congenital tricuspid stenosis. Clin. Sci. 5, 261 (letzte Veröffentlichung)

S e k u n d ä r l i t e r a t u r

Thomas Lewis: Herzkrankheiten. Eine Darstellung für praktische Ärzte und Studierende (übersetzt von W. Hess; Geleitwort F. Volhard),
Verlag Julius Springer Berlin 1935 (Fachbücher für Ärzte. Band XVII)

H.A. Snellen: Two pioneers of Electrocardiography. The Correspondence between Einthoven and Lewis from 1908 – 1926.
Donker Academic Publications Rotterdam 1983

H.A. Snellen: History of Cardiology. A brief outline of the 350 years prelude to an explosive growth. Donker Academic Publications Rotterdam 1984

Louis J. Acierno: The History of Cardiology.
The Parthenon Publishing Group London, Casterton, New York 1994

George E. Burch, Nicholas P. DePasquale: A History of Electrocardiography. Year Book Medical Publishers, Chicago 1964

Alan Nigel Drury, Ronald Thomson Grant: Thomas Lewis 1881-1945. Obituary Notices of Fellow of the Royal Society. Vol. 5(1945),179-202;

Arthur Hollman: Sir Thoms Lewis: clinical scientists and cardiologist, 1881-1945. Clin. Cardiol. 8,555-559 (1985)

Howard Burchell: Sir Thomas Lewis: his impact on American cardiology. Br. Heart J. 46; 1-4 (1981);

Dennis M. Krikler: Sir Thomas Lewis and Arrhythmias. Amer. College of Cardiology July/August 2000, 23-25;

o. A. Thomas Lewis (cardiologist). https://www.. wikiwand.com/en/articles/Thomas-Lewis_the_promise_of_ electrocardiography

o. A.: Sir Thomas Lewis: The promise of electrocardiography. Hektoen International. A Journal of Medical Humanities. https:// hekint.org/2017/01/27/sir-thomas-Lewis-the promise-of-electrocardiography

F. Lembeck: Sir Thomas Lewis´s nocisensor system, histamine and substance-P-containing primary afferent nerves. https:// www. Sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0166223683…

o. A. The Lewis-Prusik test. Time to say good bye to an old friend? Occupational Medicine, Vol.64, July 2014, 312-313. https:// academic.oup.com/occmed/article-abstract/64/5/312/143805…

Frederick Nahm, Roy Freeman: Vasovagal Syncope. The Contributions of Sir William R. Gowers and Sir Thomas Lewis. Arch. Neurol. 2001;58(3), 509-511;

Mark E. Silverman: From rebellious palpitations to the discovery of auricular fibrillation: Contributions of Mackenzie, Lewis and Einthoven. Amer. J. Cardiol. 73(1994), 384-389;

Charles Fisch: Aberration: seventy-five years after Sir Thomas Lewis. Br. Heart J. 50(1983), 297-302;

Han B. Xiao:, Christopher Lawrence: Reappraisal of Thomas Lewis´s place in the history of electrocardiography. J. Electrocardiol. 29(1996), 347-350;

Mike Cadogan: Thomas Lewis. LITFL. Medical Eponym Library Jun. 18 (2024)

H.A. Snellen: Thomas Lewis (1881-1945) and cardiology in Europe. R. Heart J. 46(1981), 121-125;

Iwona Cygankiewicz: Sir Thomas Lewis(1881-1945), Cardiology Journal 14(2007), 605-606;

T.R. Elliott: Obituaries: Sir Thomas Lewis. Nature 155(1945), 506-507;

Willem Einthoven: The string galvanometer and the measurement of the action currents of the heart. Nobel Lecture Dez. 11, 1925;

Edward Shapiro: The First Textbook of Electrocardiography. Thomas Lewis: Clinical Electrocardiography. J. Am. Coll: Cardiol. 1(4),1983, 1160-1161;

Ronert Lemery: Medical Research During World War I and the Pandemic of 1918: Dr.Thomas Lewis in Hampstead. JACC: Clinical Electrophysiology 7(2021),278-282

Daniel Gelfman: Remembering Sir Thomas Lewis´ contribution to understanding heart failure. Helktoen International. A Journal of Medical Humanities 2021

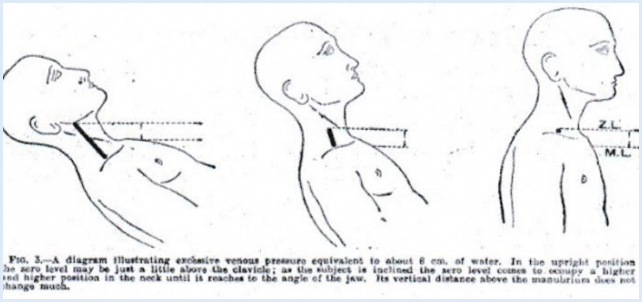


FIG. 3.—A diagram illustrating excessive venous pressure equivalent to about 6 cm. of water. In the upright position the zero level may be just a little above the clavicle; as the subject is inclined the zero level comes to occupy a higher and higher position in the neck until it reaches to the angle of the jaw. Its vertical distance above the manubrium does not change much.

aus: Lewis: Remarks in Early Signs of Cardiac Failure of the Congestive Type. Br.Med.J. 1930;1;

Wiebke Herken: Habituation auf Schmerzreize involviert das rostrale Cingulum – eine fMRT-Studie. Inaug.-Diss.Medizin. Fakultät Hamburg. 2007

D. Schwartze: Von der Kardiologie zur Ornithiologie. CardioNews 19/2016, S. 34