

# **Rudolf Marx**

## **Von der Hämostaseologie zur Hämotherapie**

### **Wolfgang Schramm**

8. Hämotherapie Symposium  
Wildbad Kreuth 28. / 29. 01. 2011



**Münchener  
Mediziner**

Rudolf Marx  
(1912 – 1990)

## Lebenslauf.

Am 22. Mai 1912 wurde ich in Landstuhl in der Rheinpfalz als Sohn des Arztes Dr. Josef Marx und seiner Ehefrau Maria Josefine, geb. Weiner, geboren. In Landstuhl besuchte ich die Volksschule und die Lateinschule, anschließend in Kaiserslautern das humanistische Gymnasium, das ich im Frühjahr 1932 absolvierte. Die ersten 5 Semester studierte ich an der Universität München, wo ich auch im Herbst 1934 das Physikum bestand. Je ein klinisches Semester verbrachte ich an den Universitäten Freiburg i.Br. und in Berlin. Das medizinische Staatsexamen bestand ich am 18. Dezember 1937 in München. Im Januar und Februar 1938 arbeitete ich im physiologisch-chemischen Laboratorium der 1. Medizinischen Universitätsklinik München und war dann bis 1. Oktober 1938 als Medizinalpraktikant an der 1. Medizinischen Universitätsklinik München (Vorstand: Professor Dr. W. S t e p p). Seit 1. Oktober 1938 bin ich als Medizinalpraktikant an der Dermatologischen Universitätsklinik (Vorstand: Professor Dr. J. M a y r) tätig.

# Prof. Dr. Rudolf Marx 22.05.1912 – 19.01. 1990

- 1937 Staatsexamen in München
- 1938 Medizinalpraktikant in der 1. Med. Klinik / klin. chem. Labor
- 1936–1939 Promotion „Pectin, Blutgerinnung und Blutstillung“
- April 1940 Pathologisches Institut, chem. Abtlg. LMU
- 1940 Erster Hämophiliepatient
- 1941-1946 Vitaminologische Studien
- 1948 Volontär in der 1. Med. Klinik Ziemssenstr. 1
- 1949 Klinisches Labor in der 1. Med. Klinik
- 1953 Hämostaseologische Ambulanz
- 1954 Habilitation „Hämostaseologie“

Aus der I. Medizinischen Klinik der Universität München  
Direktor: Professor Dr. W. Stepp

---

---

**Beitrag zur experimentellen Untersuchung  
des Mechanismus der Wirkung von Pektin  
auf Blutgerinnung und Blutstillung  
und zum Studium des Verhaltens von Pektin  
im Stoffwechsel**

**Inaugural-Dissertation**

zur Erlangung der Doktorwürde  
in der gesamten Medizin  
der Hohen Medizinischen Fakultät  
der Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

**Rudolf Marx**  
aus Landstuhl/Rhpf.

1939

Referent: Professor Dr. W. Stepp  
Tag der mündlichen Prüfung: 24. Februar 1939

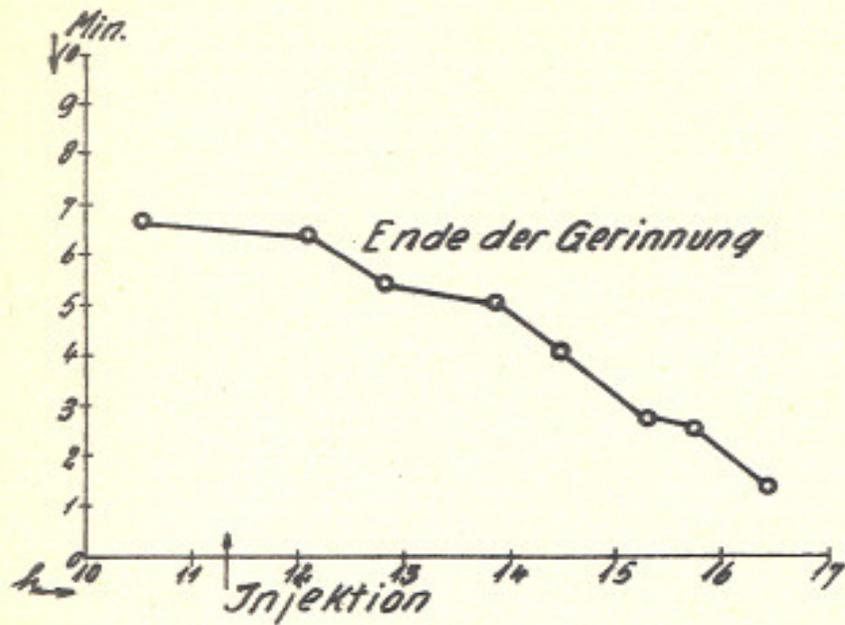
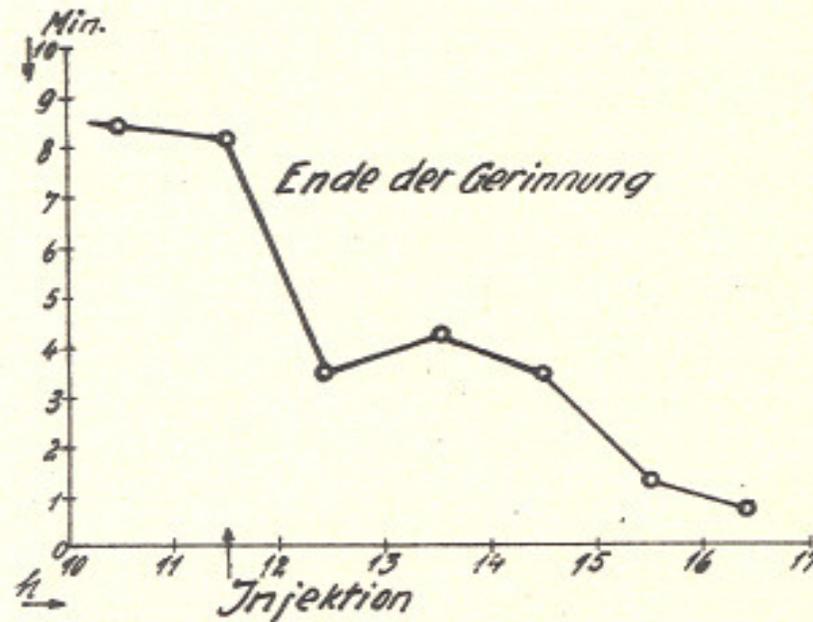


Abbildung 1

5.X.36. Kaninchen  
 Nr.195  
 Gew. 2.5 kg  
 um 11<sup>15</sup> Injektion i.m.  
 von 1 Amp.  
 Sangostop

Abbildung 2

6.X.36.  
 Kaninchen  
 Nr.194  
 Gew. 2.6 kg  
 um 11<sup>10</sup> Injektion i.m.  
 von 1 Amp.  
 Sangostop



## Zusammenfassung.

- 1) Es wird auf das Vorkommen und die pflanzenphysiologische Bedeutung des Pektins hingewiesen, ein kurzer Überblick über die Entdeckung des Pektins und die Geschichte der Pektin-Chemie gegeben und die heutigen Vorstellungen über die Struktur des Pektinmoleküls dargetan. Die Bedeutung von Pektin in Nahrungsmittelindustrie und in Technik sowie in der Medizin wird besprochen.
- 2) Nach Erörterung der derzeitigen Meinungen von der Blutgerinnung werden die eigenen Untersuchungsergebnisse zur Frage des Mechanismus der Wirkung von Pektin auf Blutgerinnung und Blutstillung angeführt.
- 3) Pektin setzt parenteral angewandt beim Kaninchen die Blutgerinnungszeit deutlich herab, was kurvenmäßig mit eigener Methode festgehalten wird. Die intramusculäre Applikation von Pektin wirkt stärker auf die Blutgerinnung als die intravenöse. Bei intramusculärer Injektion wird nach einer Latenzzeit eine starke Gerinnungsbeschleunigung nach 4-6 Stunden erreicht. Die Ergebnisse der Untersuchungen von R i e ß e r werden bestätigt.
- 4) Mit der vergleichenden Thrombin-Bestimmungsmethode nach W ö h l i s c h wird gezeigt, dass das Serum von parenteral mit Pektin behandelten Kaninchen im Zeitpunkt der Gerinnungsbeschleunigung aus einem Fibrinogenplasma rascher Fibrin ausfällt als ein Serum eines unbehandelten Kaninchens.
- 5) Die Serumalkalireserve von Kaninchen erweist sich, nach der gasometrischen Methode von van S l y k e bestimmt, zum Zeitpunkt deutlicher Gerinnungsbeschleunigung, nach Verabreichung von Pektin-Sango-stop, 1-2 Ampullen i.m., stark herabgedrückt. Die physiologische Schwankungsbreite der Serumalkalireserve des Kaninchens, bestimmt mit obiger Methode,

Vitaminologische -  
ernährungsphysiologische  
Studien.

Berichte an d. g. A.  
Klasse, des „Hofes  
der Kaiserthürme“ (Zu-  
stufungsbestimmung)

1944 - 1946.

Dr. Marx

Zur Herstellung eines Vitamin C Präparates aus  
Coniferennadeln --

Der Gehalt der Coniferennadeln an Vitamin C wird zwischen  
100 und 200mg % C angegeben.

In Deutschland berichteten in jüngerer Zeit Scheunert und  
Reschke und Sabalitschka und Michels über die Verwendung von  
Coniferennadelabsuden als Vitamin C - Träger.

Ich selbst stellte 1942 /43 einige Versuche über den Vitamin C  
Gehalt von Tannennadeln an.

Ich stellte damals Absude her ,die zwischen 1 und 6mg% C  
bei einem Trockengewicht von 0,25 bis 08 % hatten . Eingedickt  
schmeckte da Produkt sehr harzig und bitter. Es wurde daher da-  
mals von Coniferennadeln als Ausgangsmaterial Abstand genommen .  
Es dürfte immerhin aber nach diesen Vorversuchen möglich sein

Betrachtungen zur Patentfrage der Herstellung  
von Puddingpektinen aus Rübenschnittzeln-

---

Das Unipektinpatentverfahren verlangt : 1) Zwei Zeitenverfahren : a) Aufschließung , b) Extraktion .  
Verhältnis Trester : Säure 1 : 2,25. Säure wird 1,6 %ig an HCl  
 $P_H$  der Masse unter 1 . verwendet -  
Die Masse soll im wesentlichen trocken sein.  
Die Siebkorngröße des Extraktionsgutes wird fixiert.  
Die Extraktion erfolgt vorzüglich bei 60 bis 70 Grad Celsius.  
Die Fällung erfolgt vorzüglich bei  $P_H$  4 , das mit Soda eingestellt wird.

---

Dieses Originalverfahren ergibt keine brauchbaren Effekte  
bei Rübenschnittzeln.

---

## I. Bericht

Über die Testung des Vitamin-C-Gehaltes von Gladiolen-  
zerstäubungspulvern im Tierversuch.

Zur Testung wurden Meerscheinechen zwischen 200 und 300 Gramm  
gewählt.

Das optimale Gewicht für die Scorbuttesttiere wird in der Li-  
teratur als zwischen 200 und 350 g liegend angegeben.

Als Standardgrundfutter erhielten die Tiere, die in Einzelkä-  
figen gehalten wurden, sterilisierten Hafer ad libitum, ste-  
rilisiertes Heu, sterilisierte Magermilch und zweimal wöchent-  
lich 1 - 2 Tropfen Lebertran, also im wesentlichen die Diät  
des Lister-Institutes.

München, 9. Mai 1944.

Versuchsstand Dr. C. A. Krause  
München-Höllriegelskreuth

Dr. Marx.

Dr. Marx

Bericht über den Tierversuch zur Bestimmung des Vitamin C-gehaltes von Petersilie- und Primelzerstäubungspulvern .

Wie bei den letzten Tierversuchen zur Bestimmung der C- Wertigkeit von Trockenpräparaten aus Pflanzen wurde als Skorbuterunddiät die Diät des Listerinstitutes benutzt . Die Meerschweinchen

Nachdem ich jetzt im Tierversuch mit Primel und Petersilie sehe , wie schön sich diese Pulver halten, möchte ich empfehlen für nächstes Jahr den Anbau einer Versuchssenge Süßlupine , Fasernessel und Ackerrotklee- sütterchen (ungefähr 10 kg Kraut ) sichern zu lassen . Ich habe mich schon deswegen mit Fräulein Friedrich ins Benehmen gesetzt , halte es aber für opportun vielleicht einen geeigneten Bauer oder Gärtner in Einzugsgebiet eines Zerstäubers zusätzlich noch darum zu bewilligen . Das es wäre schade , wenn diese Versuche nicht noch irgend wie zustande kämen .

Mit herzlichsten Grüßen



Ergessenst

Ihr

Dr. Marx -

Abschrift

Pathologisches Institut  
der Universität München  
Dr. Marx

München, den 5.1.44  
Thalkirchnerstr. 36  
Telefon Nr. 52001

Sehr geehrter Herr Dr. Krause!

In den letzten Tagen befasste ich mich der Erprobung einer "Molkenhonigmischung" bzw. "Fruchtmolkenhonigmischung".  
Über Weihnachten laufende Versuche, die natürlich weiter geführt werden müssen (Bisher 3 Wochen Laufzeit) mit Molken-Konzentrat allein hatten mir gezeigt, daß Molken-Konzentrat stabilisiert, aber anscheinend nicht genug. Höherer Zuckerzusatz scheint daher aus geschmacklichen und Stabilisierungsgründen erwünscht. Mit Halb und Halb Zucker (Invertzucker): Molke und Synthetischem Vit.C bzw. 5% Petersilienpulver bekommt man ein nach allgemeiner Abteilungsansicht sehr wohlschmeckendes Produkt, das als Brotaufstrich, Jopaeis. usw. wohl geeignet sein könnte. Vielleicht könnte man noch einem möglichst billigen Zucker benützen, was wir uns noch überlegen müssten. Besonders gut müßte ein Produkt mit Primelblütenzerstäubungspulver sein.

Ich werde auf meine bisherigen Molken-VitaminC Versuche noch im einzelnen zurückkommen. Ich möchte heirmit nur gebeten haben mir noch einmal Molkenkonzentrat zu liefern und gelegentlich eine Kostprobe der Mischung vornehmen zu wollen.

Sonderdruck aus  
„Zeitschrift für die gesamte experimentelle Medizin“, 110. Bd., 4. u. 5. Heft.

Springer-Verlag, Berlin W 9.

Aus dem Patholog. Institut der Universität MÜNCHEN

# Über den Wirkungsmechanismus und die Verwendbarkeit einiger blutgerinnungshemmender organischer Substanzen.

Von

H. Dyckerhoff, R. Marx und B. Ludwig.

Mit 3 Textabbildungen.

(Eingegangen am 21. Oktober 1941.)

Da die europäische Ernährungslage die möglichst restlose Erfassung all derjenigen hochwertigen Eiweißstoffe erfordert, die aus technischen Gründen bisher zu Verlust gegangen sind, hat man sich bemüht, auch die wertvollen Bluteiweißstoffe der Schlachttiere für die menschliche

*Sonderdruck aus*  
*„Zeitschrift für die gesamte experimentelle Medizin“.*  
*113. Band, 3. und 4. Heft, 1944, S. 291—331.*

---

*Springer-Verlag, Berlin W 9.*

(Aus dem Pathologischen Institut der Universität München [Direktor: Geheimrat Prof. Dr. *M. Borst*] und dem Physiologisch-Chemischen Institut der Reichsuniversität Straßburg [Direktor: Prof. Dr. *H. Dyckerhoff*].)

## **Vergleichende Untersuchungen zur Biologie des konservierten Blutes.**

Von

**H. Dyckerhoff, R. Marx und H. Bayerle.**

Mit 17 Textabbildungen.

*(Eingegangen am 29. Juli 1943.)*

Die zunehmende Überzeugung vom Nutzen der Bluttransfusion, die technische Weiterentwicklung der Methode der indirekten Transfusion und der Wunsch für Klinik und Kriegsgebrauch stets griffbereites Transfusionsblut zu besitzen, stellten das Problem der Blutkonservierung in den Mittelpunkt des Interesses. Obwohl nun Blutkonserven im Felde — in größerem Umfang zuerst im Spanienkrieg — und auch im Krankenhausbetrieb<sup>1</sup> ihre ersten Bewährungsproben bestanden haben, ist das Suchen nach einer idealen Blutkonserve noch nicht zum Stillstand gekommen<sup>2</sup>.

Die Transfusionspraxis ist der biochemischen Aufklärung der Eigenschaften des konservierten Blutes in vitro als Organ und Pharmakon vorausgeeilt. Es besteht daher ein erklärliches Interesse, die Kenntnisse über den Ablauf der Katabiose des konservierten Blutes zu erweitern und auf diesem Wissen fußend eine Basis für die Beurteilung neuer Vorschläge zu schaffen, Verbesserungen zu erwägen und die Frage nach einer schnellen Testmethode zur Bewertung des jeweiligen Zustandes und damit der Einsatzfähigkeit einer neuen Blutkonserve nachzugehen.

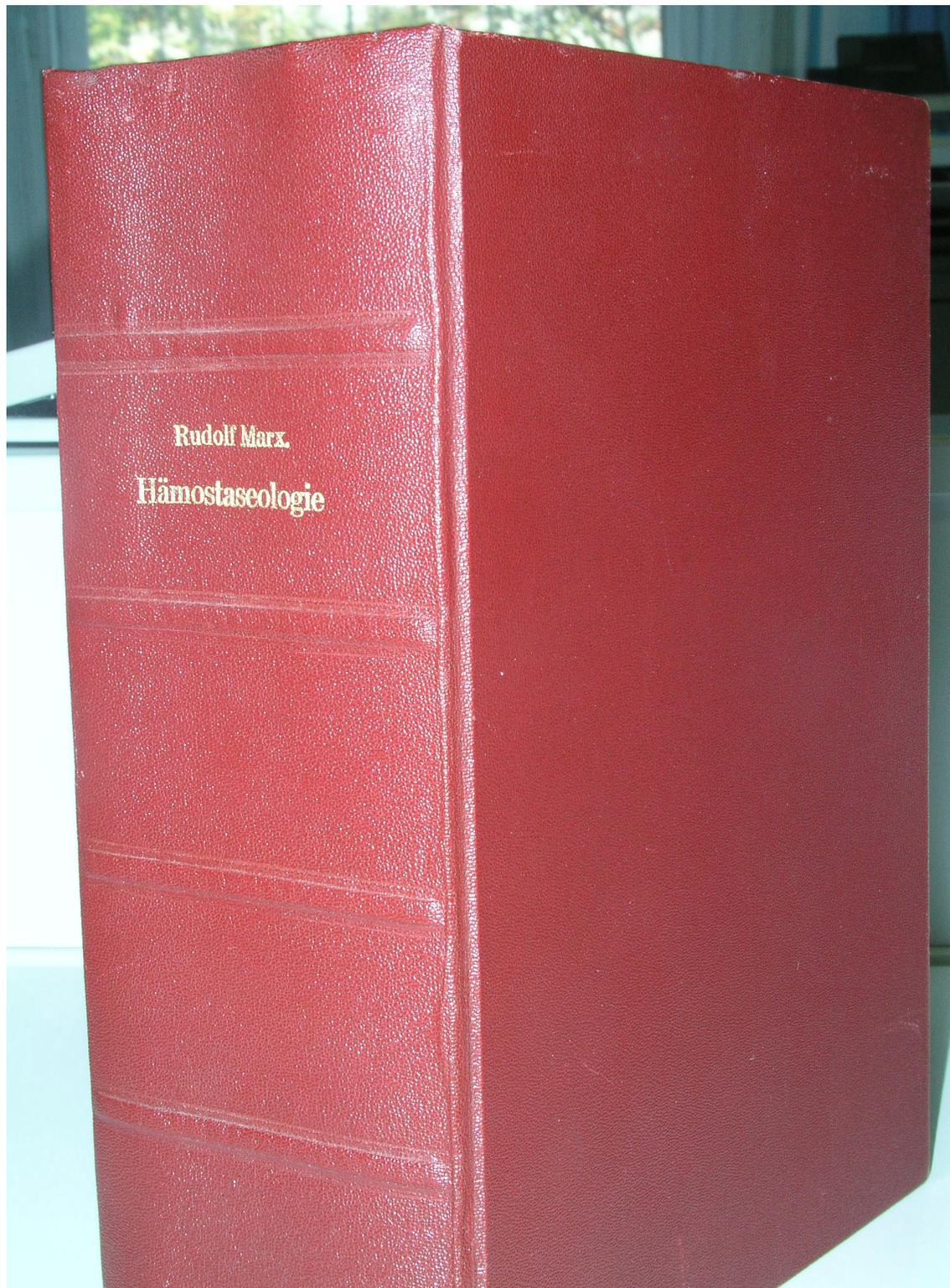
Was ist nun unter einer idealen Blutkonserve zu verstehen? Doch wohl dasjenige konservierte Blut, das dem gesunden Nativblut in allen oder der größten Zahl der wichtigsten Eigenschaften am längsten gleich oder mindestens sehr ähnlich bleibt. Die Frage nach einem besonderen Nutzen katabiotisch entstehender Veränderungen in der Konserve für die Therapie mancher Krankheitszustände ist in dieser Definition bewußt vernachlässigt. Es muß als fraglich bezeichnet werden, ob es überhaupt eine Steigerung der Verwertbarkeit eines Blutes durch die Konservierung gibt. Das Hauptziel der Transfusion besonders bei Kriegsverletzungen nämlich Sicherung von Kreislauf und Atmung, Blutstillung, Entgiftung und allgemeine Stimulierung wird jedenfalls vom Frischblut oder seinem getreuesten Abbild am wahrscheinlichsten erreicht.

Der Aufzählung der nach der positiven Seite nötigen Eigenschaften von Blutkonserven sei eine Zusammenstellung der wichtigsten Fehler

Wichtige durch R. Marx

erhobene Befunde auf dem Gebiet der Hämostaseologie:

- 1) Entdeckung der Wirkung des Bienengiftes auf die Blutgerinnung 1942
- 2) Erste Anwendung von Aethylenbisiminodiessigsäure auf die Blutkonservierung . 1941
- 3) Nachweis der Verkleinerung des Prothrombinmoleküls bei der Umwandlung von Prothrombin in Thrombin 1942/43
- 4) Einführung des Terminus "Heparinoid " und des ersten praktisch -klinisch brauchbaren Heparinoids "Thrombocid " . (Terminus von Marx ) 1948
- 5) Einführung des 1. Dicumarinantidots "Acc 76 " . 1952
- 6) Beobachtung der Stabilisierungswirkung von Antihistaminica und Antiproteolytika <sup>1960</sup> auf Thrombinpräparate. 1952
- 7) Steigerung der Thrombinwirkung im Blutmilieu durch Akridinverbindungen (Akriithrombin ) 1950
- 8) Einführung des Begriffes "Hämostaseologie " . 1953



Rudolf Marx.  
Hämostaseologie

Beitrag zum Thema Hämostaseologie=Studien  
in der Zeit von 1948 bis 1981  
von R.Marx

**D** Der Hämostaseologiebegriff - Definition einer interdisziplinären  
Wissenschaft.

Der terminus technicus Hämostaseologie wurde in der 1.Med.Univ.Klinik in München bei der Synopsis abgeschlossener und geplanter Untersuchungen von mir zuerst definiert und weiter angewendet und als Thema für meine Habilitationsschrift ( 1953 ) gewählt.

Als Hämostaseologie wurde " die Wissenschaft vom Stehen-und Steckenbleiben des Blutes " bezeichnet. Später wurde der Definition noch " im biopositiven und bionegativen Sinne " hinzugefügt. Das wissenschaftliche Forschungsgebiet sollte alles umfassen, was mit der Blutgerinnung, der Fibrinolyse und der Retraktion , sowie den Thrombozyten zusammenhängt - quer durch die Einzeldisziplinen der Medizin - näherhin klinisch das Gebiet der Blutungskrankheiten und Blutungsstörungen, das Gebiet der Thromboembolien und auch der Relationen der Stasis im engeren, hämodynamischen Sinne dazu und die Enzymalterationen dabei.

1953 wurde damit ein großes, für die Therapie der Haupttodesursachen in den civilisierten Ländern wichtiges Forschungsgebiet angesprochen. Später wurde von Prof. Schröer ( Physiolog. Institut Münster i. W.) und von y. Boroviczenys Geschichte der Hämatologie, sowie von Prof. A.Velez - Orozco ( span. Hospital in Mexiko ) und vom Redaktionskomitee der von mir 1980 angeregten Seminarzeitschrift Hämostaseologie zu dieser Begriffsbildung berichtet.

# Therapie der Gegenwart

Herausgegeben von Professor Dr. Fritz Munk, Berlin  
Verlag von Urban & Schwarzenberg / Berlin und München

Sonderdruck aus Jahrgang 1950, Heft 2

Nachdruck verboten

Aus der I. Medizinischen Klinik der Universität München  
(Direktor: Prof. Dr. K. Bingold)

## Über das neue heparinähnliche Antithrombotikum Thrombocid\*)

Von R. Marx

Einer der besten Kenner der Heparin-substanzen, Professor J. E. Jorpes in Stockholm, schreibt: „Was das Insulin für Diabetes bedeutet, bedeutet das Heparin für die Behandlung der Thrombose“ (1).

Dieser pointierte Satz, der noch vor dem Kriege wenig überzeugend geklungen hätte, zieht das Fazit aus den zahlreichen und erfolg-gekrönten experimentellen und klinischen Studien, insbesondere der schwedischen (2) und angloamerikanischen (3) Autoren, die sich vor-züglich in den letzten Jahren mit der Verwert-barkeit gerade von Heparinpräparaten (neben den Dicumarinen) bei Thrombosen und der Embolie befaßt haben.

Der Internist der Mayo-Klinik, E. V. Allen (4), berichtete 1947 über 292 Fälle von Embolie, die an der Mayo-Klinik mit einer kombinierten Heparintherapie behandelt worden waren. Davon starb 1 Patient an sek-undärer Embolie und Thrombose, während nach den früheren Erfahrungen 53 Todesfälle an weiteren Embolien und Thrombosen hätten erwartet werden müssen.

Aus solchen Ergebnissen erklärt sich, daß in den führenden Kliniken der westlichen Hemi-sphäre Heparinpräparate und Cumarinderivate mit ähnlicher Selbstverständlichkeit verordnet werden wie in unseren Kliniken Strophanthin und Digitalis.

Nachdem aber Heparin aus tierischen Or-ganen, besonders Rinderlebern, mit einer Aus-beute von maximal 60 mg/kg hergestellt wer-den muß, gehört es bislang zu den teuersten wertvollen Präparaten. So kostet z. B. das be-währte Schweizer Heparinpräparat Lique-min der Firma Hoffmann-la Roche noch immer etwa 200 DM pro g, also fast das etwa 40fache des der-zeitigen Streptomycin - Grammpreises. Als daher das Bauprinzip des Heparins aufge-klärt war und es sich als Schwefelsäureester eines polymeren Stoffes, des Mukoitins, er-wiesen hatte, lag es nahe, unter den Schwefel-säureestern hochmolekularer Verbindungen nach medizinisch brauchbaren Produkten von heparinoider Wirkung zu suchen. 1935 be-

gannen Bergström (5), 1936 Charga ff, Bancroft und Brown (6) in USA, im Kriege Karrer, Koenig und Usteri (7) in der Schweiz, Maurer und Vincke in Deutschland (8), Astrup (9) in Dänemark Studien zur Gewinnung klinisch anwendbarer Substanzen vom Typus der Polysaccharid-schwefelsäureester. Doch erwiesen sich bisher alle synthetischen Präparate als zu toxisch für die Humantherapie.

In Deutschland begannen nach dem Kriege Husemann und von Kaula (10) Arbeiten über Heparinersatzstoffe. Das von diesen Autoren synthetisierte Präparat eines Xylan-esters erschien zunächst klinisch sehr aussichtsreich. Indessen lassen die bisher veröffentlichten Verträglichkeitsprüfungen das Präparat noch nicht klinikreif erscheinen. Mit anderer, neuer Methodik stellte Dr. Benend, München-Solln, seit 1946 Polysaccharidschwefelsäure her. Wie sehr gerade bei den Heparinpräparaten der Sulfurierungsgrad, die Molekülgröße, die Reinheit und der feinere Modus der Fertigstellung die Wirksamkeit und Verträglichkeit in vivo nach den verschiedenen Richtungen hin beeinflussen kann, ist bekannt. R. Jürgens (11) hat mitgeteilt, daß es ihm gelungen ist, natürliche Heparinpräparate herzustellen, die bei voller Antithrombinwirksam-

keit Thrombozytenagglutinationen herbeiführen können, während es gerade eine wertvolle Eigenschaft der für die Thrombose-therapie geeigneten Heparine ist, die Thrombozytenagglutination zu hemmen (12). Heparine können also sehr wirkdifferrent sein, und nicht anders dürfte es mit den Synthetica sogar der gleichen Gruppen sein.

Am Pathologischen Institut in München übernahm ich zusammen mit H. Bayerle die Durchtestung der Benendschen Präparate. Nachdem sich eine Fraktion als gut gerinnungshemmend und wenig toxisch erwiesen hatte, erhielt diese von mir den vorläufigen Namen „Thrombocid“ (\*\*)

Unsere Grundversuche hatten folgendes ergeben (13): Thrombocid vermag in der Menge von rund 7 mg 100 ccm Nativmenschensblut in

\*\*) Hersteller: Dr. W. Benend KG., München-Solln, Diefenbachstr. 15.

## Vorbemerkungen

von R. MARX.

Pentosanpolysulfat ist derzeit, Januar 1989, interessant, weil es eine in vitro starke Inhibitorwirkung auf die reverse Transkriptase des Aidsvirus hat bzw. nach den Testen des Paul Ehrlich Institutes in Frankfurt a/M haben soll. Die Max Plankgesellschaft und das BGA haben ein Patent auf die Anwendung von Pentosansulfat in der Aidstherapie genommen und die Großchemiefirmen Bayer und Hoechst haben eine Option auf dieses Patent. Außerdem haben diese beiden Firmen von der bene-Chemie ( Dr. Benend ) in München - Solln die Rechte bzgl. Pentosansulfat übernommen bzw. gekauft. Die bene - Chemie vertreibt seit rund 40 Jahren das Pentosansulfat Thrombocid und ein perorales Pentosansulfat-Präparat, das als ein Antiarteriosklerotikum deklariert wurde.

Unter der Voraussetzung, daß Pentosansulfat und/oder ähnlichen als Anticoagulantien wirksamen Substanzen derselben Grundkonstitution eine positive Wirkung bei Aidsvirus - infizierten Patienten zukommt, sind m.E. die nachfolgenden

### Erinnerungen

an die Entwicklung von Pentosansulfat bzw. des Heparinoids Thrombocid in München vor rund 40 Jahren von einem gewissen " mikrohistorischen " Interesse.

Vor der Währungsreform nach dem 2. Weltkrieg war in Deutschland / schon der Kosten wegen, praktisch kein Heparin zu bekommen dh. eine Thrombose- Akuttherapie nicht möglich.

1939 → 1962V o r t r ä g evon Professor Dr.med.R. M a r x .München 23, Osterwaldstraße 16

- 1) Neuere Erkenntnisse betreffend Blutstillung und Blutstillungsmittel.  
Vortrag vor den Ärzten in Tutzing,  
Krankenhaus 1948
- 2) Die moderne Rheumatherapie unter besonderer Berücksichtigung der Balneotherapie.  
Sanatorium Moorbad Sickingen, Landstuhl  
(vor den Bahnärzten Süddeutschlands). 1950
- 3) Fibrinolyse und Menstruationszyklus.  
Europ. Hämatologenkongreß in Rom. 1952
- 4) Über Hypoacceleratorämien.  
Internisten-Kongreß, Wiesbaden. 1952
- 5) Über die Verwendung antithrombotischer Substanzen.  
Regensburg, Ärztlicher Fortbildungskongreß. 1952
- 6) Über ein neues Hämostyptikum ACC 76.  
(gemeinsam mit H.E. SCHULTZE),  
Internisten-Kongreß, Wiesbaden. 1953
- 7) Dauertherapie mit Antikoagulantien bei Mitralstenosen im Stadium thromboembolicum.  
Klinische Demonstration der I.Med.Klinik,  
München. 1953
- 8) Die Therapie des Myocardinfarkts und ihre Überwachung.  
Vortrag vor den Versorgungsärzten  
Bayerns in Bayreuth. 1954

*Sonderabdruck aus*  
Verhandlungen der Deutschen Gesellschaft für innere Medizin  
58. Kongreß 1952  
Verlag von J. F. Bergmann in München

CXV.

Aus der I. Medizinischen Klinik der Universität München  
(Direktor: Professor Dr. *K. Bingold*).

**Über die Bedeutung verminderten Acceleratorpotentials  
der Thrombinogenese im Blut für das Entstehen von  
Hämorrhagien.**

Von

**R. Marx.**

Mit 1 Textabbildung.

59. Kongress f. innere Medizin  
München, 1953

Über eine neue Möglichkeit spezifischer Blutstillung über Förderung der Blutgerinnung durch Injektion von ACC 76, eines Konzentrates von Convertin-Accelerin (Plasmafaktor VII und VI) aus menschlichem Spenderblut.

---

Von

R. Marx und H.E. Schultze.

Man kann zwei grosse Gruppen von Hämostyptika unterscheiden, die Spezifika und die "Nonspezifika". Unter den ersteren wären diejenigen zu verstehen, welche bei hämorrhagischen Diathesen den bzw. die fehlenden Einzelfaktoren substituieren oder ihre Neuproduktion in vivo anregen, also zur Norm hin kompensieren oder überkompensieren. Unter letzteren wären alle diejenigen zusammenzufassen, welche das Blutstillungssystem im Sinne eines beschleunigten und verbesserten Funktionierens von irgendeiner Seite her zu beeinflussen vermögen ohne aber in vivo den bzw. die verminderten Faktoren oder gestörten Funktionen, welche die Blutungszustände spezifisch bedingen, ganz oder teilweise normalisieren zu können. Ausgedehnte Studien haben uns gezeigt, dass im allgemeinen eine klinisch genügende Beeinflussung eines Blutungszustandes (bedingt durch Mangel an Gerinnungsfaktoren) nur dann zu erwarten steht, wenn der fehlende Faktor ergänzt oder zumindest vermehrt werden kann und dass unter gewissen Minimalspiegeln von den wesentlichen Blutgerinnungsfaktoren kein genügender Blutstillungseffekt zu erwarten steht.

Von R. Marx während seiner Tätigkeit in der 1. Med. Univ. klinik in München zwischen 1948 und 1981 entwickelte, mitentwickelte bzw. zuerst erprobte und systematisch geprüfte Therapeutika und Diagnostika.

- I) Thrombin, Farbwerke Hoechst, nur erprobt  
Candur, Farbwerke Hoechst, nur kurz erprobt  
Akrithrombin, Behringwerke, relativ kurzlebig  
Velyn, Behringwerke, relativ kurzlebig  
Acc 76 relativ kurzlebig  
Frothrombinkonzentrat, Behringwerke mehr als 10 Jahre,  
(1. Untersuchung dazu 1954)  
Kybernin <sup>(R)</sup> (immer wieder vorgeschlagen) derzeit relativ häufig  
angewendet, Behringwerke
- II) Eleparon, Luitpoldwerke 1956, München, 1. systematische Untersuchung  
Thrombocid Bene Chemie, München Solln 1948, Name und Einführung und  
erste Verwendung
- III) Aprotinin als Hämostyptikum (Bayer Leverkusen) noch in Nutzung 1988  
Helicin (Bayer) / nicht eingeführt
- IV) Equines Suspensions Testkollagen als Diagnostikum, Hormonchemie,  
München, noch in Verwendung (1988) .

- 10) 1. Beobachtung der Antifibrinolysewirkung von Kallikreininhibitoren 1956
- 11) Beobachtung der additiven Wirkung von Kallikreininhibitor und Epsilonaminocapronsäure. 1961
- 12) 1. Beobachtung der superadditiven Wirkung von Thrombokinase verschiedener Provenienz 1940
- 13) Beschreibung einer Methode zur Erfassung der intracorporal entstandenen Fibrinpeptide (gleichzeitige Gerinnungs- und Fibrin(ogeno)lysestabilisierung) 1963  
Verbesserte Fibrinogenbestimmung . 1960
- 14) 1. Beschreibung der Hemmwirkung der Thrombozyten bezüglich Fibrinolyse, 1952
- 15) 1. Beschreibung der Bedeutung der Erythrozyten für die Thrombozytenadhäsion. 1952
- 16) 1. Beschreibung der Störungen der Blutthrombokinasebildung durch verlangsamte Thrombozytenfaktor 3- Abgabe.

In diesem Zusammenhang möchte ich noch eine andere Sache erwähnen. Es gibt bei uns in Deutschland kaum ein lokales Hämostypticum das auf den Blutgerinnungsprocess einwirkt. Bei einem hämophilen Patienten habe ich 1941 die Erfahrung gemacht wie schädlich das ist. Ich habe mir nun oft hin und herüberlegt wie man ein wirksames Trockentrombokinasepulver für lokale Anwendung machen könnte. Es erscheint mir nun am besten ein Serum mit Thrombokinase zu sättigen und dann die beiden auflösbar zu trocknen-zu zerstäuben bei möglichst niedriger Temperatur. Für diese Sache gilt wohl dasselbe wie für die vorgenannte dass sie zur Zeit nicht sehr im Vordergrund Ihres Interesses stehen kann, dass Sie aber gelegentlich vielleicht doch einmal darauf zurückkommen können.

Mit freundlichen Grüßen



Ihr  
sehr ergebener

Dr. Marx .

*Sonderdruck aus*  
*„Zeitschrift für die gesamte experimentelle Medizin“.*  
*113. Band, 3. und 4. Heft, 1944, S. 462—475.*

---

*Springer-Verlag, Berlin W 9.*

(Aus dem Pathologischen Institut der Universität München [Direktor: Geheimrat Prof. Dr. *M. Borst*] und dem Physiologisch-Chemischen Institut der Reichsuniversität Straßburg [Direktor: Prof. Dr. *H. Dyckerhoff*].)

## **Zur Kenntnis der Hämophilie.**

Von

**R. Marx und H. Dyckerhoff.**

*(Eingegangen am 19. August 1943.)*

Die Schwierigkeiten der Aufklärung der Ursachen der hämophilen Blutgerinnungsstörung und hämorrhagischen Diathese sind groß. Trotzdem hat die Bemühung zahlreicher Autoren um die Erhellung dieses Problems zu einer Reihe gesicherter Befunde geführt und die Fortschritte

# Triple „V“ der Hämophilie

- Verbluten
- Verkrüppeln
- Verarmen

R. Marx 1953

# 40 yrs ago still only a small percentage of haemophilia pts. grew older than 40yrs

ZUR PROGNOSE DER <u>LEBENSDAUER</u> VON HÄMOPHILEN (verschiedenen Schweregrades).		
Zeitpunkt	Autor	Prozentsatz der 40 und mehr Jahre alten Personen (abgerundet)
1937	BIRCH (zit. nach HECHT) (schwere Hämophilie allein ?)	7 %
1961	DEUTSCH	
	a) schwere Fälle (42) b) mittlere und milde Fälle (60)	9 % 16 %
1965	AHLBERG Schwere, mittlere und milde Fälle zusammen (soweit vom Autor selbst untersucht) (157)	18 %
1968	MARX	
	a) schwere Fälle (92) - (1961 - 1968)	10 %
	b) mittlere und milde Fälle (68) (1961 - 1968)	16 %
	<b>Austria Switzerland Germany</b> DEUTSCH - AHLBERG - MARX zusammen - alle Hämophilie-Typen - (419 casus)	13 %
	Bayer. Bevölkerung zwischen 1961 und 1966 (bayer. Stat. Landesamt)	36 - 38 %

Marx, R: Prognose der Hämophilen und soziale Probleme, 1969, University Hospital of Munich

*Sonderabdruck aus*  
**Verhandlungen der Deutschen Gesellschaft für innere Medizin**  
**60. Kongreß 1954**  
Verlag von J. F. Bergmann in München

---

CLXXXIX.

Aus der I. Medizinischen Universitätsklinik München  
(Direktor: Prof. Dr. K. BINGOLD).

**Über das relativ häufige Vorkommen von konstitutioneller  
Thrombopathie v. Willebrand-Jürgens  
in München und Umgebung.**

Von

R. MARX.

Ebenso wie wohl die Mehrzahl von Ihnen hielt ich bis vor wenigen Jahren die erbliche bzw. konstitutionelle Thrombopathie v. WILLEBRAND-JÜRGENS bzw. die „Pseudohämophilie“ für eine in unseren Breiten sehr seltene hämorrhagische Diathese.

Als ich aber vor 4 Jahren bei systematischer Untersuchung der Familie einer auffälligen Bluterin auf eine Thrombopathiesippe gestoßen war, widmete ich dieser dominanten Blutungsdiathese besondere Aufmerksamkeit und konnte durch freundliche Unterstützung einiger

## HÆMORRHAGIC DIATHESIS.

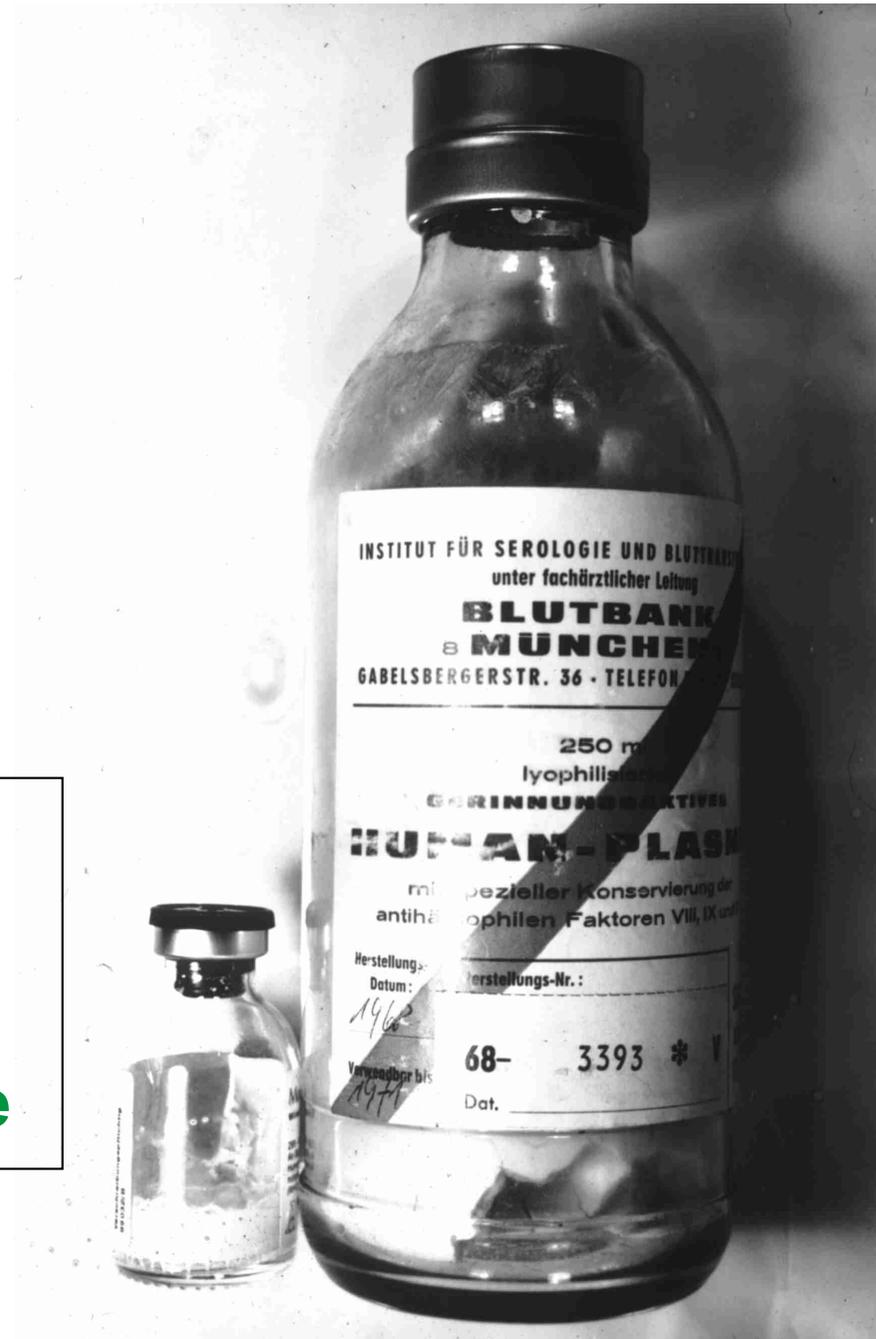
### SUCCESSFUL TRANSFUSION OF BLOOD.

By SAMUEL LANE, Esq., Lecturer on Anatomy  
and Surgery in the St. George's School,  
Grosvenor-place, Hyde-Park Corner.

To the Editor of THE LANCET.

SIR:—Allow me, through the medium of  
your Journal, to place on record a success-

From transfusion of blood to  
infusion of factor concentrates  
**From Survival to quality of life**



- 17) wasserlösliches Methylalgin - Herstellung auf meinen Vorschlag. 1952
- 18) Gründung der DAB 1956
- 19) Gründung der deutschen Hämophiliegesellschaft. 1956
- (20) Mitbegründung der deutsch-englischen Aerztegesellschaft) 1963  
- AB Typ -
- ((21) Verbesserte Analyse des v. Willebrand- Jürgens Syndroms 1963
- 22) Verbesserte Analyse des Morbus Glanzmann- Naegeli 1962
- 23) Beiträge zur Kenntnis der Thrombozythämien )) 1963
- 24) Pionierarbeit auf dem Gebiet der Anticoagulantientherapie seit 1943 (mit von Kaulla Erster in der Anwendung von Dicumarol bei Patienten in Deutschland) . 1943-63
- 25) Modellversuche - Organfibrinationen - mit Solufibrin. 1962/64
- 26) Regional- Cytostatikatherapie mit Trasylol und Solufibrin. 1963

# Deutsche Arbeitsgemeinschaft für Blutgerinnungsforschung

## Zweck des Vereines

Die Deutsche Arbeitsgemeinschaft für Blutgerinnungsforschung ist eine gemeinnützige Arbeitsgemeinschaft von Spezialisten, die auf dem Gebiet der Blutgerinnung tätig sind. Sie bezweckt eine Vertiefung der Forschung auf dem Gebiet der Blutgerinnung durch Austausch von Forschungsergebnissen und durch Pflege eines persönlichen Kontaktes ihrer Mitglieder in Form von Kolloquien (Symposien).

Niederschrift über die Bestellung des Vorstandes  
der Deutschen Hämophiliegesellschaft (DHG)

Am 30. November 1956 fand in der Medizinischen Universitätsklinik Heidelberg die Gründungsversammlung der Deutschen Hämophiliegesellschaft statt.

Als Vorstandsmitglieder wurden bestellt:

Senatspräsident Dr. jur., Dr. med. h. c. Hermann M i e s b a c h , München 8,  
Äußere Prinzregentenstraße 67

Rechtsanwalt Heinz W o l l m e r i n g e r , München 13, Friedrichstraße 2

Privatdozent Dr. med. H. H a r t e r t , Oberarzt, Heidelberg

Professor Dr. med. J. J ü r g e n s , Frankfurt a. M.

Privatdozent Dr. med. R. M a r x , Oberarzt, München 23, Osterwaldstraße 16

Heidelberg, den 30. 11. 1956

Die Gründungsmitglieder:

Prof. Dr. E. P e r l i c k

Prof. Dr. med. F. H. S c h u l z

Dr. med. habil. W. R e m d e

Dr. C. H a g i t t e

Priv.-Doz. Dr. med. R. M a r x , Oberarzt,  
München, Osterwaldstraße 16

Priv.-Doz. Dr. med. N. G o o s s e n s ,  
München

Priv.-Doz. Dr. med. S. W i t t e ,  
Mediz. Univ.-Klinik Erlangen

Priv.-Doz. Dr. med. F. K. B e l l e r ,  
Tübingen, Univ.-Frauenklinik

Prof. Dr. med. W. K ü n z e r , Oberarzt,  
Universitäts-Kinderklinik, Würzburg

Priv.-Doz. Dr. med. R. G r o s s , Oberarzt,  
Marburg/Lahn, Kleistweg 2

Prof. Dr. Fr. K o c h , Gießen, Ludwigstr. 76

Priv.-Doz. Dr. med. J. O e h m e , Oberarzt,  
Marburg/Lahn, Liebigstraße 34

Priv.-Doz. Dr. A c h e n b a c h , Oberarzt  
der Medizinischen Univ.-Poliklinik Köln

Dr. med. Hans E g l i , Wissenschaftlicher  
Assistent am Physiologischen Institut der  
Universität Bonn

Dr. med. Harald H a u p t , Wissenschaftlicher  
Assistent an der Univ.-Kinderklinik Bonn

Prof. Dr. J. J ü r g e n s , Frankfurt,  
II. Med. Klinik

Priv.-Doz. Dr. L. R ó k a , Frankfurt,  
Phys.-Chem. Institut

Priv.-Doz. Dr. H. H a r t e r t , Heidelberg,  
Med. Klinik

Dr. H. G. L a s c h , Heidelberg, Med. Klinik

Dr. K. M. H ö r d e r , Freiburg, Med. Klinik

Als Zusatzorganisation zur DAB gründen Laien und die Mitglieder der DAB die **Deutsche Hämophiliegesellschaft**, durch die die Ziele der DAB unterstützt werden sollen.

Im einzelnen bezweckt diese Gesellschaft (DHG):

1. Optimale Kommunikation des Spezialschrifttums über Blutungskrankheiten: Förderung von Einzeldarstellungen, Monographien, Zusammenstellungen ad usum medicorum unter Voraussetzung der Zustimmung der DAB.
2. Förderung der sozialen Eingliederung der betroffenen Personen, vorwiegend durch gegenseitige Hilfeleistung.
3. Zugänglichmachung von Spezialtherapeutika, soweit solche entwickelt worden sind bzw. werden können, in besonders schweren Fällen nach Maßgabe der vorhandenen Mittel. Hilfe auch eventuell an Patienten im deutschsprachigen Gebiet außerhalb der Bundesrepublik.
4. Persönliche Spezialberatung der Patienten und ihrer Angehörigen im engen Kontakt mit Augenärzten, Orthopäden, Chirurgen und Frauenärzten in Speziallaboratorien bzw. Hämorrhagiker-Ambulanzen.
5. Kontak mit Dienststellen des Staates und der großen Organisationen mit dem Hinweis auf die dringende Notwendigkeit der Entwicklung einer optimalen Therapie von Blutungskrankheiten, mit denen im Atomzeitalter bei Katastrophenfällen in höherem Umfange gerechnet werden muß und von denen ein Anteil bei entsprechender Entwicklung der Therapie gerettet werden kann. Diesbezügliche Zusammenarbeit mit Organisationen des Luftschutzes der Zivilbevölkerung.
6. Aufnahme des Kontaktes mit Wehrmachtsdienststellen zur Erarbeitung von Richtlinien über Wehrdienstbefreiung bei besonderen Blutungsleiden nach dem Stande des derzeitigen Wissens. Anerkennung von Speziallaboratorien mit Begutachtungsrecht im Kontakt mit der DAB.
7. Die DHG will sich bemühen bzw. durch ihre juristischen Vertreter dafür eintreten, daß Patienten mit Blutungsleiden ähnlich den Diabetikern (für die dies bereits rechtlich erkämpft ist) für ihre Mehraufwendungen steuerlich gerechter als bisher behandelt werden.
8. Förderung der Spezialforschung in jeder Hinsicht durch Verbreitung der Einsicht in Notwendigkeit der Aufklärung der Art der Blutungseinzelleiden und durch Bereitstellung von Spenden nach Maßgabe der Möglichkeiten für die Weiterforschung. Solche Forschungsbeihilfen sollen direkt an ein Konto der DAB gegeben werden können oder themagebunden an ein Einzellaboratorium der DAB bzw. einen Einzelforscher.

# Marx 1967



## HÄMOPHILIE-BLÄTTER

MITTEILUNGEN DER DEUTSCHEN HÄMOPHILIEGESELLSCHAFT

Nummer 1

Jahrgang 1967

# Marx 1967 <sup>1</sup>

---

## BRENNENDE PROBLEME UND NAHZIELE DER DEUTSCHEN HÄMOPHILIEGESELLSCHAFT

von Prof. R. Marx, München

Meine sehr verehrten Damen und Herren!

Wer hier im Saale liebt nicht das Leben? Die Frühlingssonne, eine blühende Sommerwiese, ein Rosenbeet, ein Shakespeare-Stück oder eine Symphonie von Bruckner? Wer möchte verzichten auf einen Wein, sagen wir aus der Pfalz, oder auf ein bayerisches Bier? Wer aber das Leben liebt, wird es auch seinem von der Natur benachteiligten Bruder gönnen, wird ihm helfen wollen "damit es ihm wohl ergehe und er lange lebe auf Erden". Dabei ist "ihm" doppeldeutig gemeint.

Zu denen, welchen wir in dem derzeitigen Stadium der Entwicklung der Medizin vielfältig helfen können, gehören die "Bluter".

# Marx 1967 <sub>2</sub>

Warum ist es nun so schwer, optimale Konzentrate an Gerinnungsfaktor VIII zu produzieren und in ausreichender Menge auf den Markt zu bringen?

1. Wegen der großen Empfindlichkeit des Proteins Faktor VIII, die seine präparative Reinigung bisher so sehr erschwert hat. Das antihämophile Globulin ist gewissermaßen "ein dünnwandiges, fein geschliffenes Glas unter lauter Zinnkrügen" (wobei unter Zinnkrügen die stabileren anderen Bluteiweißkörper zu verstehen sind).
2. Wegen dem relativ variablen Gehalt des normalen Menschenblutes an Faktor VIII. Normalmenschen haben zwischen 50 % und 150 % an Faktor VIII im Blut und gegenüber Tierblut, z.B. Schweine- oder Rinderblut, überhaupt einen relativ sehr niedrigen Faktor VIII-Titer, etwa 1/10 bis 1/20 des Titers von Schweineblut.
3. Wegen der geringen Lebensdauer des antihämophilen Globulins im menschlichen Organismus, die sich in einer geringen Halbwertszeit von 4 - 12 Stunden ausdrückt. Diese geringe Lebensdauer des Proteins "antihämophiles Globulin" in der Blutbahn erschwert die Aufrechterhaltung eines höheren Titers an Faktor VIII sehr und erfordert bei Verwendung von Human-Faktor-VIII-Präparaten eine täglich mehrfache Nachinjektion, um einen bestimmten Blutspiegel an Faktor VIII aufrechterhalten zu können.

# Marx 1967 <sup>3</sup>

Nach den Nahzielen noch einige Worte zu den Fernzielen. Die zunächst nur in den großen Umrissen zu erfassenden Fernziele können nur mit hohem Einsatz von vielen Wissenschaftlern allenfalls in jahrelanger Arbeit erreicht werden. Vielleicht ist es trotzdem gut, sie einmal zu formulieren:

1. Die Reindarstellung der Einzelfaktoren, deren Fehlen Coagulations- und Hämostase-Defekte bewirkt in einer Weise, daß eine Sequenzanalyse, eine immunologische und vielleicht sogar chemische Bestimmung möglich wird.
2. Die Synthese der Moleküle der Einzelfaktoren (analog dem allerdings viel kleineren Molekül Insulin).
3. Die Aufklärung der chemischen Wirkung der Reinfaktoren im Molekularbereich ("Molekularbiologie der Coagulationsfaktoren").
4. Systematisches Suchen nach chemischen Substituten der Reinfaktoren.
5. Systematische Suche nach peroral wirksamen und verträglichen chemischen Substituten der Reinfaktoren.
3. Ein zivilisierter Staat kann das Rad der Entwicklung nicht zurückdrehen wollen. Eines Tages wird der Fortschritt der Biochemie - die Molekularbiologie der Erbfaktoren vielleicht - das Bluterproblem besser angehenbar machen. Sicher aber wird es nicht durch Verbote oder gar durch inhumane Behandlung von Opfern des unaufhörlichen Erbfaktoren-Differenzierungsprozesses gelöst werden.

J  
Ansprache bei Klinikfeier bei der Ernennung zum apl. Professor.  
April 1961.

Meine sehr geehrten Damen, Herr Prodekan, meine Herren und liebe Kollegen!

Ihnen allen, die heute im HERZEN VON MÜNCHEN zu der kleinen Feier in den traditionell werdenden Spökmeier gekommen sind, ins frühere ROSEN-ECK, IHNEN ALLEN, die hier in der nach dem gläubig-skeptischen Apostel Thomas genannten Stube in Erwartung spiritueller und körperlicher Reize zusammengekommen sind, danke ich für Ihr Erscheinen. Ihnen Herr Prodekan und Ihnen, lieber Freund und blutiger Kampfgenosse Stich, danke ich zudem für Ihre freundlichen Worte: Gratia agere non est confiteri me verborum tantopere pulchrerum admodum dignum esse.

MDUH! Als mir am letzten Freitag Magnifizen SPEER die Ernennungsurkunde überreichte, war ein Thema der Wert akademischer Tätigkeit auch heute noch in unserem Land.

Die Universität ist eine der wenigen intakten gesellschaftlichen Institutionen in unserem strukturarm gewordenen Volke. Ihre Würden sind neben den kirchlichen noch zu wenigen gehörig, die sich in einem desillusionierten Volke wenigstens noch einer gewissen allgemeinen Anerkennung erfreuen. Dies bedeutet meiner Meinung nach eine verpflichtende Aufgabe, auch dann, wenn eine Trennung von Titeln und Mitteln Probleme in sich birgt.

Cui dono parvulum libellum?

Cara patri medico

Hilfmann 1549

RM



I. Medizinische Klinik der Universität München

Direktor: Prof. Dr. H. Schwiegk

13b) München 15, 14. Januar 1959.  
Ziemssenstraße 1  
Telefon 55 8271 / 55 1636

An die  
Deutsche Forschungsgemeinschaft  
Bad Godesberg.  
Frankengraben 40.

Betreff: Abschlussbericht zum Thema: "Elektronenmikrosko -  
pische Untersuchungen über die Funktionsmorphologie  
menschlicher Thrombozyten unter der Einwirkung von  
Gerinnungsinhibitoren mit dem Ziel einer verbesser -  
ten Thrombozytentransfusion und -konservierung."

Az.: Ma 111/3

*vielen Einzelproben  
hat empf*

*in Form von ...  
gen*

Unsere Studien zum Thema haben gezeigt, wie unerlässlich eine  
Erweiterung der Kenntnisse über die Funktion <sup>und</sup> ~~und~~ Wirkstoffe  
der Thrombozyten, sowie über die Trennung <sup>von</sup> thrombozytogener und  
thrombozytotroper Gerinnungsfaktoren ist um <sup>publ. brauchbare</sup> ~~solide~~ Kriterien  
für die Verbesserung der Thrombozytentransfusion und -konser -  
vierung zu bekommen. <sup>Tsch. über ...</sup> Für die Routineüberprüfung von Einzel -

- 27, Perkembangan karyotipe 1967
- 28, Karya + Traktat 1964-66
- 29, Survei di Indonesia 1964
- 30, Perkembangan (pemeriksaan karyotipe) 1965
- 31, Perkembangan karyotipe 1964
- 31, Karyotipe pada Fibrosarcoma
- 32, Valvula striata Tj. - Insuffisiensi 1958
- 33, Testis von Blutdrüsen 1969
- 33, Analysen - ST + Tj. Adipositas
- 34, untersuchen die Histomorphologie
- 34, Histomorphologie
- 35, Karyotyp von Welt Lage of Karyotypen
- 35, Soziale
- 35, Reptilose pflanzl. Hormone aus 1965
- 36, Spezial
- 37, F. Aufbau und die Transaktion aus 1968
- 37, System der Transaktion aus
- 38, Laktose in Plasma 1966

Spezial  
 histomorphologie  
 soziale

Tabelle III. Der Einfluß von U.V.-Bestrahlung auf isolierte Gerinnungsfaktoren

Zeit der Bestrahlungen in Sec. Min.		Menschliches Serum Prothrombinzeit im Serum mit Fibrinogen in Sec.	Fibrinogen (Hum.) (Cohnfraktion I) der Firma Cutter USA Thrombinzeit-Test in Sec.			Fibrinogen (Rind) Behringwerke Marburg Thrombinzeit-Test in Sec.			Trockenthrom- bokinase (Hum) (hergestellt nach dem Prinzip von Quick) Prothrombin- zeit-Test in Sec.	gereinigtes Thrombin (Rind) Firma Hoffmann, La Roche Thrombinzeit- Test in Sec.
0	0	70''	9,5''	11,5''	14,5''	10''	11,5''	13''	14,5''	9,5''
5					24''		29''		15,2''	
10					70''		40''		14,4''	11''
30					135''		110''		16,5''	13''
45					200''					
	1	80''		68''	> 240''			75''	17,2''	23''
	2	80''					240''		16,5''	33''
	3	87''		> 3'			> 240''			
	5			> 3'				180''	20,5''	> 2'
	8			> 3'	> 3'			> 3'		
	10		> 2' trüb							
	20		> 2'			> 2'				
	30					> 2'			31''	> 2'