

A. Hässig: Vox Sang. (Basel) 3, 99 (1953). — Kanzow, U.: Dtsch. med. Wschr. 1961, 2437. — Kappeler, K.: Symp. Schw. Akad. med. Wiss. 1960, Bern. — Putnam, F. W.: The Plasma Proteins. Bd. 2, S. 345, Academic Press New York/London 1960. — Riva, G.: Das Serumeiweißbild 1957, Huber, Bern. — Rohr, K.: Das menschliche Knochenmark 1960, Thieme, Stuttgart. — Scheidegger, J.: Int. Arch. Allergy 7, 103 (1955); Praxis 44, 73 (1955). — Sia, R.:

China. med. J. 38, 55 (1924). — Spengler, G. A.: Schweiz. med. Wschr. 91, 984 (1961). — Waldenström, J.: Schweiz. med. Wschr. 78, 92 (1948). — Weise, H. J.: Acta haemat. 15, 23 (1956); Habilitationsschrift 1957, Mediz. Akademie Dresd.; Arztl. Wschr. 13, 844 (1958).

(Anschrift des Verf.: Oberarzt Dr. med. habil. H. J. Weise, Stuttgart 13, Teckstraße 56; Innere Klinik Berg).

## Erfahrungen mit dem „Ortho-Schwangerschaftstest“

Aus der Staatl. Hebammenschule, Entbindungsanstalt und Frauenklinik, Bamberg  
(Direktor: OMR Prof. Dr. Lüttge)

FERD. WEEGMANN

Das Bestreben, eine Schwangerschaft so früh als möglich und zuverlässig festzustellen, ist uralte. Die Diagnose, Schwangerschaft aus dem Urin von Frauen zu stellen, wurde nachweislich von den Ägyptern schon vor 3000 Jahren versucht, indem man z. B. Getreidekörner mit Urin übergießt und aus der Art der daraus resultierenden Keimung Schlüsse auf eine bestehende Schwangerschaft zog.

Erst die Aschheim-Zondek-Reaktion machte es dem untersuchenden Arzt möglich, eine Schwangerschaft mit großer Zuverlässigkeit festzustellen, bevor die Diagnose durch das Abhören kindlicher Herztöne und das Fühlen kindlicher Teile oder deren Bewegungen absolut gesichert war. Alle diese sicheren Schwangerschaftszeichen sind nicht vor der 18. bis 20. Schwangerschaftswoche zu erwarten. Alle anderen bekannten Symptome einer Schwangerschaft sind nur wahrscheinliche und erlauben keine sichere Diagnose zu einem frühen Zeitpunkt.

Für den Gynäkologen handelt es sich aber nicht nur darum, eine Schwangerschaft zum frühesten Zeitpunkt also schon eine Woche nach Ausbleiben der Periode zu diagnostizieren, obwohl das Interesse bei verheirateten und ledigen Frauen daran unverändert groß ist und dafür bereitwillig finanzielle Kosten getragen werden. Für den untersuchenden Arzt hängt von der Feststellung einer Schwangerschaft oft weit mehr ab, z. B. das Absetzen einer bestimmten Behandlung (Röntgentherapie, Röntgenuntersuchung, Immunisierung) oder der Beginn einer bestimmten Behandlung (Prophylaxe bei habituellem oder drohendem Abort). Auch die Frage, ob eine Schwangerschaft noch besteht oder bereits ein Abortus eingetreten ist oder ob die Gravidität abgestorben ist (Missed Abortion) oder ob eine extrauterine Gravidität vorliegt, ist oft von entscheidender Bedeutung. Auch die Differentialdiagnose Uterusvergrößerung wegen Gravidität oder Uterus myomatosus, Amenorrhoe wegen Gravidität

oder aus anderer Ursache kann durch die Sicherung der Frühdiagnose einer Gravidität erleichtert werden.

Neben der Aschheim-Zondek-Reaktion wurde eine Reihe weiterer biologischer Schwangerschaftsreaktionen entwickelt, von denen als bekannteste genannt seien: die Reaktion von Konsuloff, von Galli Mainini, von Hogben und von Friedmann. Sie alle beruhen auf Veränderungen an Versuchstieren unter dem Einfluß von Choriongonadotropin, das im Urin schwangerer Frauen in großen Mengen vorkommt. Die Zuverlässigkeit der biologischen Proben ist sehr gut. Doch muß man immerhin mit 2—5% Fehlergebnissen rechnen. Das hängt mit der veränderlichen Reaktion der Tiere zu bestimmten Zeiten z. B. in der Laichzeit oder im Frühjahr zusammen. Zu diesem Unsicherheitsfaktor gesellen sich folgende Nachteile der biologischen Reaktionen:

1. Das Ergebnis ist erst nach Tagen oder mehreren Stunden abzulesen.
2. Das Ablesen der Ergebnisse setzt Übung und Erfahrung voraus.
3. Es müssen Versuchstiere gehalten und gepflegt werden.
4. Die Durchführung der Reaktion ist zeitraubend.

Weniger gebräuchlich, weil weniger sicher, sind chemische Tests, die auf der Ausscheidung von Pregnanol (Gutermann), sowie auf der Ausscheidung von östrogenen Stoffen (Richardson) beruhen.

Klinische Tests stützen sich auf die Beobachtung von Zondek, daß bei primärer und sekundärer Amenorrhoe einige Tage nach der Verabreichung von Progesteron und Östradiol per os oder parenteral eine Blutung auftritt. Bleibt diese Blutung aus, so ist mit einer Schwangerschaft zu rechnen.

# BILDBEILAGE

## Über Chylomikronenaggregate in Herzmuskelkapillaren bei alimentärer Lipämie

FRIEDRICH BSCHOR (Seite 190)

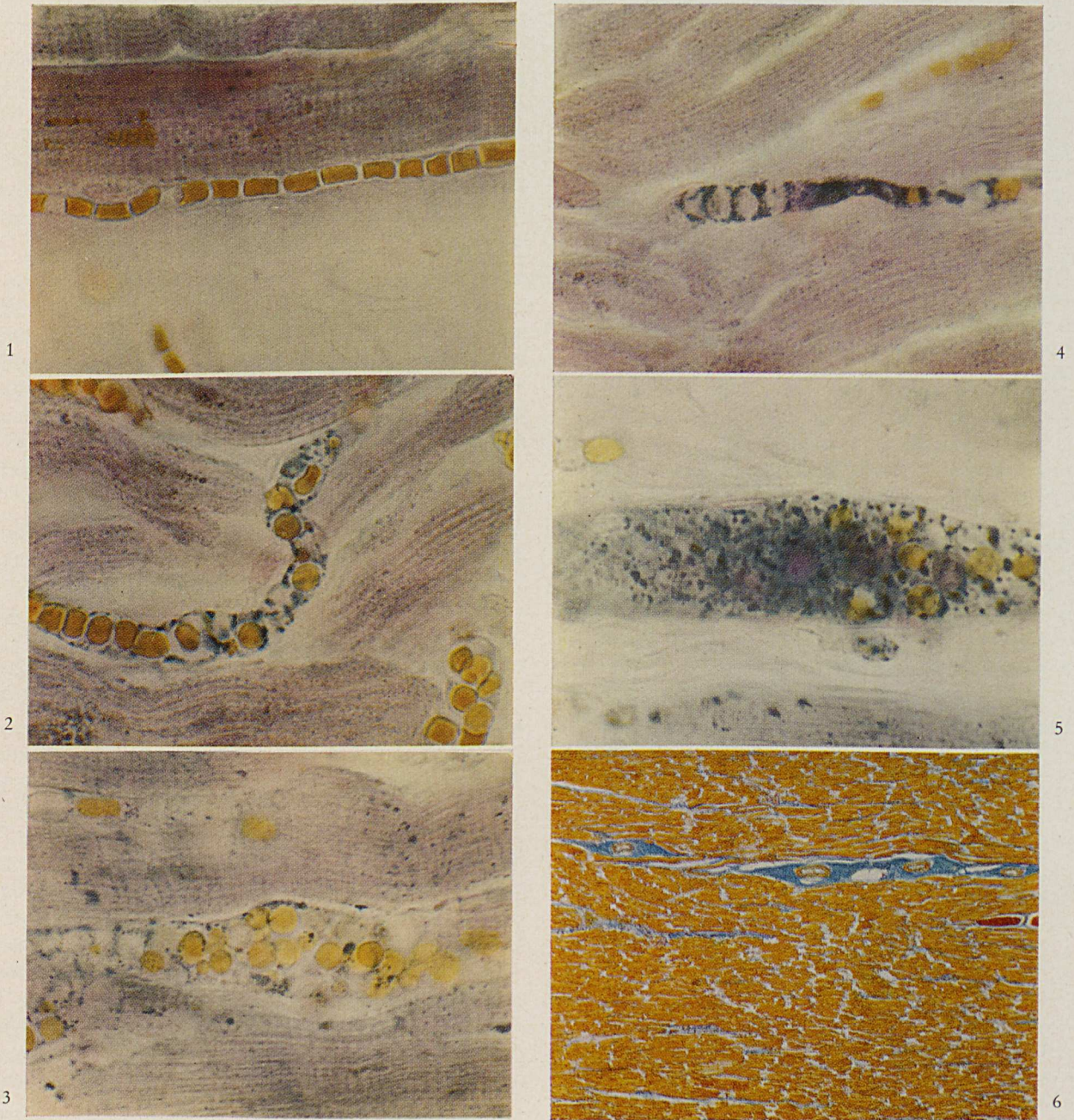


Abb. 1: Normale Herzmuskelkapillare, dicht neben einer Herzmuskelfaser verlaufend. In der gleichmäßig weiten Kapillare liegen die Erythrozyten in regelmäßiger Folge. Sie sind in breitflächigem Kontakt mit der Kapillarwand, keine Chylomikronen. — 21jähriger Mann, Selbstmord durch Erschießen (Sekt.-Nr. 257/62). Gefrierschnitt, Sudanschwarz B; Vergr. ca. 750 : 1. — Abb. 2: Kapillarschlinge bei Hyperchylomikronämie, linkes Herzohr. — 40jähriger Mann, Koronartod nach fettreicher Mahlzeit (Sekt.-Nr. 214/62). Die Chylomikronen stellen sich als 0,5–1  $\mu$  große schwarze rundliche Gebilde dar. Teilweise umhüllen sie die Erythrozyten, liegen auch dem Kapillarendothel an. Man erkennt im mittleren Bildabschnitt eine leichte Erweiterung der Kapillare, entsprechend der dort deutlichen Chylomikronen-Einlagerung. Sudanschwarz B, Vergr. ca. 750 : 1. — Abb. 3: Stärkere Kapillarerweiterung bei verhältnismäßig geringer Chylomikroneneinlagerung. Es könnte sich um ein verklumptes Erythrozyten-Aggregat (Sludge) handeln. Hinterwand rechte Herzkammer. — Abb. 4: Massive Chylomikronen-Einlagerung in einer Herzmuskelkapillare, linkes Herzohr. Im mittleren Bildteil besteht der Inhalt aus dicht gepackten Chylomikronen, hier ist die Kapillare verengt. Anschließend Erythrozyten, die mit dichten Chylomikronensäumen umgeben sind. — Abb. 5: Stark erweiterte Venole, ausgestopft mit einem dichten Chylomikronenaggregat, dazwischen auch Erythrozyten und ein Leukozyt. Hinterwand rechte Herzkammer. Abb. 3–5 vom gleichen Fall wie Abb. 2, gleiche Färbung, gleicher Maßstab. — Abb. 6: Schnitt aus der Hinterwand der rechten Herzkammer. Man erkennt die Bindegewebsvermehrung in der Umgebung der Querschnitte von 3 Schlagaderzweigen. Stellenweise ist zwischen den (frakturierten) Herzmuskelfasern das Bindegewebe streifig vermehrt. Azanfärbung (Bindegewebe blau, Muskelfasern braun), Vergr. ca. 33 : 1. Gleicher Fall wie Abb. 2–5

### Zur Diagnostik der Paraproteinämien

Dr. H. J. WEISE (Seite 199)

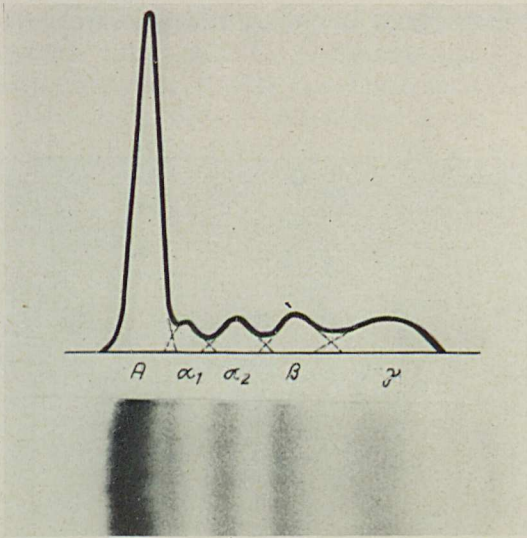


Abb. 1: Normales Serumelektrophogramm

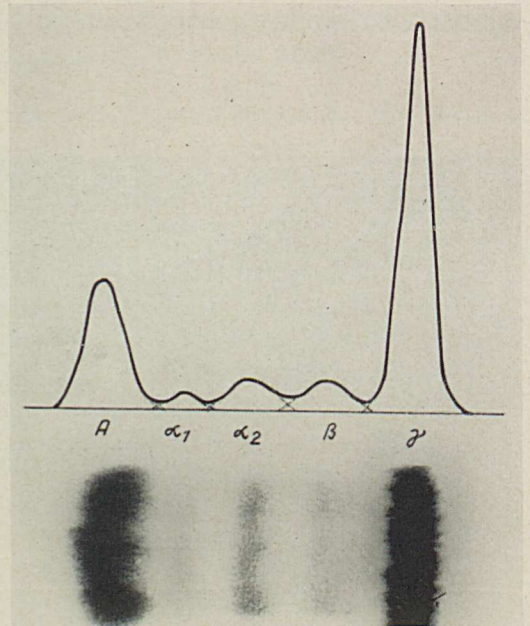


Abb. 2: Serumelektrophogramm bei Makroglobulinämie Waldenström mit M-Gradient in Gamma-Stellung

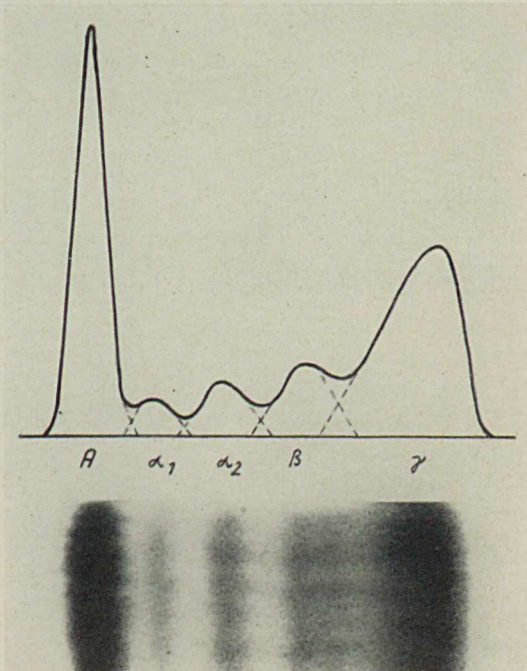


Abb. 3: Serumelektrophogramm mit Gamma-Dysproteinämie bei Leberzirrhose

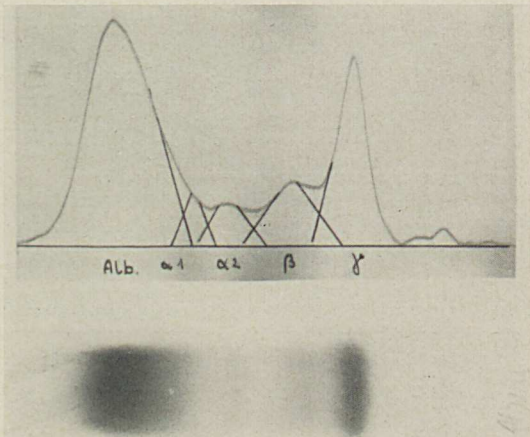


Abb. 4: Urinelektrophogramm bei Makroglobulinämie Waldenström mit M-Gradient in Gamma-Stellung

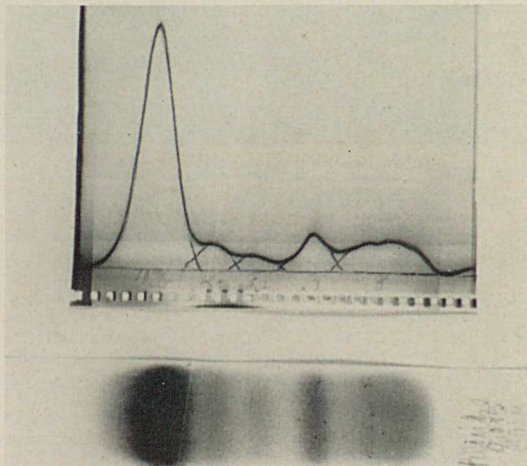


Abb. 6: Urinelektrophogramm bei chronischer Pyelonephritis mit banaler Proteinurie

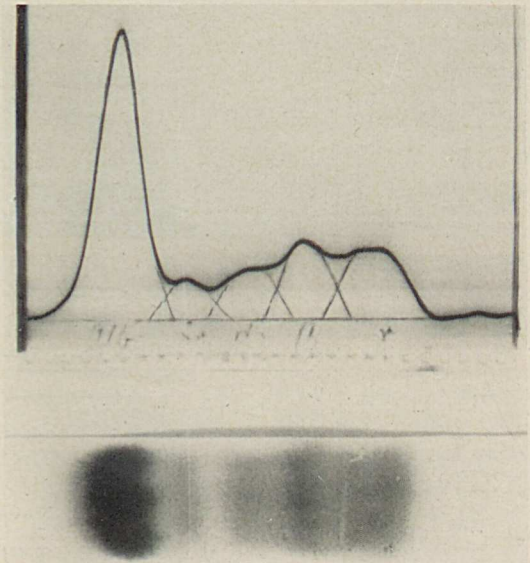


Abb. 5: Serumelektrophogramm bei chronischer Pyelonephritis mit gemischter Dysproteinämie

Nachteile des klinischen Tests:

1. Verminderte Zuverlässigkeit; denn die Erfahrung hat gezeigt, daß durchaus nicht alle Amenorrhöen endokriner Ursache auf einen solchen Test mit einer Blutung reagieren.
2. Lange Dauer bis zum Ergebnis.

### Immunologische Tests

Während der letzten 10 Jahre ist es gelungen, auch zur Testung einer Gravidität sich der Antigen-Antikörperreaktion zu bedienen. Schwierigkeiten in der Herstellung von dazu nötigen Reagenzien in haltbarer Form sind offenbar überwunden worden. Namen von entscheidender Bedeutung für die Entwicklung immunologischer Tests sind: Zondek, Wide und Gemzell, Spence, Levine.

Als erster solcher Test ist in Deutschland der „Ortho-Schwangerschaftstest“ bekannt geworden. Er wurde von Levine entwickelt, der mit Landsteiner zusammen den Rhesus-Faktor entdeckte. Die Reagenzien zu diesem Test werden hergestellt von der durch Testseren bekannten Ortho Pharmaceutical Corporation in Raritan, New Jersey (USA). Der Test wird durch die Firma Cilag-Chemie GmbH in Deutschland in den Handel gebracht.

Das Prinzip dieses Tests und seine Durchführung soll in dieser Arbeit bewußt nur kurz skizziert werden. Es sei in diesem Zusammenhang hingewiesen auf die genaue Beschreibung des Wirkungsprinzips in der Arbeit von Dr. Peter Frank „Über einen neuen immunologischen Schwangerschaftstest“ sowie auf die Anweisung für den Gebrauch des Orthotests.

Aufgabe dieses Berichtes soll es sein, die in unserer Klinik gesammelten Erfahrungen bei der praktischen Anwendung des „Orthoschwangerschaftstestes“ mitzuteilen. Die Nutzenanwendung eines Tests ist ja wohl das Entscheidende für den praktizierenden Arzt, wengleich die theoretischen Grundlagen und die Entwicklung eines solchen Tests als ein bedeutender Fortschritt und eine imponierende Leistung Bewunderung und Anerkennung verdienen.

Statistische Untersuchungen an über 1000 Frauen in den USA ergaben, daß der „Ortho-Schwangerschaftstest“ im Vergleich mit den herkömmlichen biologischen Proben in 97,8% resp. 97,3% Übereinstimmung zeigte. Bei der Sammlung unserer Erfahrungen wurde weniger Wert auf den Vergleich des Orthotests mit anderen Schwangerschaftsreaktionen gelegt, als auf den Nachweis der Zuverlässigkeit des Orthotests bei den untersuchten Frauen.

### Wirkungsprinzip

Zum Wirkungsprinzip des Orthotests sei kurz angeführt, daß es sich darum handelt, das im Urin schwangerer Frauen vorhandene HCG (Human-Chorion-Gonadotropin) nachzuweisen. Beim Orthotest geschieht dies durch eine Antigen-Antikörperreaktion, wobei als Anti-

gen Latexpartikel verwendet werden, die mit HCG beladen sind.

Wird nun HCG-haltiger Urin einer Schwangeren untersucht, so werden die bei der ersten Inkubation verwendeten Antikörper durch das HCG neutralisiert und es tritt bei der 2. Inkubation und dem hierbei verwendeten Antigen (Latexpartikel plus HCG) keine Agglutination und damit beim Zentrifugieren keine Sedimentation, sondern eine Trübung durch die Latexpartikel ein. Die überstehende Flüssigkeit bleibt trüb, die Reaktion ist positiv.

Wird Urin einer nicht Schwangeren untersucht, der normalerweise kein HCG enthält, dann erfolgt in analoger Weise bei der 1. Inkubation keine Neutralisation der Antikörper. Demnach tritt bei der 2. Inkubation eine Agglutination der Antikörper mit dem Antigen ein und es resultiert beim Zentrifugieren eine Sedimentation und keine Trübung. Die überstehende Flüssigkeit ist klar, die Reaktion ist negativ.

Der Gehalt des Urins an HCG kann natürlich verschieden stark sein. Er kann sich auch an der Grenze zwischen positiver und negativer Reaktion bewegen. Demnach ist auch die resultierende Trübung verschieden stark. Es ist ferner zu bedenken, daß auch außerhalb der Schwangerschaft z. B. bei der Ovulation gonadotrope Hormone hypophysären Ursprungs mit dem Urin ausgeschieden werden F. S. H. (Follicle Stimulating Hormone) und LH (Luteinising Hormone). Auch in der Menopause kann hypophysäres Gonadotropin sogar in beträchtlichen Mengen ausgeschieden werden, wobei nicht bekannt ist, ob das während des Zyklus bzw. während der Menopause auftretende gonadotrope Hormon chemisch identisch ist mit dem HCG. Auch im Urin von Männern kann LH ausgeschieden werden. Aus diesem Grunde ist es zweckmäßig, sich des Urins von kleinen Kindern zu bedienen, wenn man sich eine Testprobe mit sicher negativem Ergebnis herstellen will.

Der Originalpackung des Orthotests ist ein Vergleichsröhrchen beigegeben, das bei leichtem Schütteln eine Trübung zeigt, die als positiv zu gelten hat. Bei unseren Untersuchungen haben wir uns dieses Vergleichsröhrchens bedient und das Ergebnis dann eingetragen als stärker oder gleich trüb = positiv, oder als weniger trüb oder klar = negativ. Es darf bemerkt werden, daß sich in der Beurteilung bei diesem Vorgehen keine nennenswerten Schwierigkeiten eingestellt haben.

### Durchführung des Tests

Wir untersuchten nach Vorschrift nur Morgenurin, der nicht älter als 12 Stunden war und vermieden soweit möglich medikamentöse Behandlung der Untersuchten am Vortage. Doch ergaben auch gegebene Medikamente z. B. Opium belladonna, Spasmolytika und selbst Proluton Depot oder Gestanon keine Fehlresultate. Wir verwendeten nur Urin von Frauen, bei denen die letzte Periode mehr als 5 Wochen zurück lag und mit wenigen Ausnahmen nicht nach dem vollendeten 4. Schwangerschaftsmonat. Damit berücksichtigten wir, daß der Gehalt des Schwangerenurins an HCG ab 5. Woche nach Ausbleiben der Periode im steilen Anstieg seinen höchsten Stand im 3. Schwangerschaftsmonat erreicht und dann wieder auf niedrigere Werte abfällt. Vor der 6. Woche und nach der 16. Woche muß mit

einem negativen Ausfall der Reaktion gerechnet werden. Das halten wir nicht für einen Nachteil des Tests, da ja ab 16. Woche in absehbarer Zeit sowieso sichere Schwangerschaftszeichen zu erwarten sind.

Die Orthotest-Reagenzien wurden vorschriftsmäßig im Kühlschrank bei plus 4 Grad bis plus 6 Grad aufbewahrt. Wir verwendeten ein Wasserbad mit konstanter Temperatur von 37 Grad C, 2—3 Vollpipetten zu 0,5 ml und 1,0 ml, auf deren gründliche Reinigung ohne Verwendung von chemischen Detergentien größter Wert gelegt wurde. Zum Zentrifugieren benutzten wir eine elektrische Zentrifuge mit 3000 Umdrehungen pro Minute. Damit ist auch die ganze Ausrüstung aufgeführt, die zur Durchführung des Tests notwendig ist.

Die Auswertung des Tests erfolgte stets nach der vorgeschriebenen Zeit. Das Ergebnis stand dementsprechend vom Ansetzen des Testes an in 3 Stunden fest.

Die Untersuchungen mit dem Orthotest wurde bis auf wenige Ausnahmen (8) nur vorgenommen, wenn sich in der Praxis die Notwendigkeit ergab, zu entscheiden, ob eine Gravidität vorliegt oder nicht.

#### Ergebnisse

Durchgeführt wurden 92 Untersuchungen mit dem Orthotest. Ein fehlerfreies, positives Ergebnis zeigte der Test in 35 Fällen. Dieses Ergebnis wurde bestätigt durch inzwischen eingetretene Geburten (6), durch Kontrolluntersuchungen (23), durch nachträglich eingetretenen Abortus (4) und durch Laparotomie (2 Extrauterine Graviditäten).

Bei diesen festgestellten Schwangerschaften lag die letzte Periode:

- 5 Wochen zurück in 4 Fällen
- 6 Wochen zurück in 16 Fällen
- 17 Wochen zurück in 3 Fällen.

Bei den restlichen 12 Fällen lag die letzte Periode zwischen der vollendeten 6. Woche und vor dem vollendeten 4. Schwangerschaftsmonat.

Positives Ergebnis zeigte der Orthotest in 3 Fällen, bei welchen am gleichen Morgen durch Abrasio ein Abortus incompletus festgestellt wurde. In diesen Fällen war nach der Anamnese der Abgang des Foeten am Tage vor der Untersuchung mit dem Orthotest erfolgt. Am Tage nach der Abrasio zeigte der Orthotest in diesen 3 Fällen bereits ein negatives Ergebnis.

Der Orthotest hatte also auch in diesen 3 Fällen mit seinem positiven Ergebnis einen Zusammenhang mit einer Schwangerschaft richtig angezeigt. Andererseits ergab sich die Erfahrung, daß der Orthotest sehr frühzeitig nach Untergang der Gravidität bzw. Nekrose der Plazenta negativ wird und daß offenbar auch Reste von Plazenta noch HCG an den mütterlichen Organismus abgeben können. Dies wird die weitere Besprechung unserer Ergebnisse im folgenden nochmals unterstreichen.

Das positive Ergebnis des Orthotests stimmte in 8 Fällen mit anderen Schwangerschaftstests überein.

Als bemerkenswerter Fall sei folgender geschildert: 42jährige Frau, bisher in 14jähriger Ehe kinderlos, wird wegen Amenorrhoe von 3 Monaten Dauer mit der Verdachtsdiagnose Myom, Präklimax überwiesen.

Befund: Uterus vergrößert, entsprechend einer Gravidität mens II—III, ohne deutliche Auflockerung. Sonst keine Schwangerschaftszeichen. Patientin drängt sehr auf Sicherung der Diagnose. Orthotest positiv, AZR positiv.

Diagnose: Gravidität. (Inzwischen durch Niederkunft der Patientin bestätigt.)

Negatives Ergebnis zeigte der Orthotest richtig an in 44 Fällen. Alle Fälle wurden mit Sicherheit bestätigt durch Abrasionen (28), histologische Untersuchungen (24), Laparotomien (13) und Beobachtungen (3).

Es ergaben sich

- in 5 Fällen ein Myom
- in 2 Fällen ein zystisch degeneriertes Ovar
- in 4 Fällen eine missed abortion
- in 24 Fällen Fehlgeburten
- in 9 Fällen endokrine Störungen.

Eine falsche negative Reaktion zeigte der Orthotest in einem Fall von Tubargravidität. Dazu muß bemerkt werden, daß die HCG-Mengen bei Tubargraviditäten sehr schwanken und meistens stark erniedrigt sind. Alle Schwangerschaftsreaktionen zeigen bei Tubargravidität sich widersprechende Resultate. In unserem Falle war die Gravidität extrauterin sicher schon erhebliche Zeit abgestorben, so daß mit einem positivem Ausfall des Orthotestes nicht mehr zu rechnen war. In einem solchen Fall empfiehlt sich die Verwendung mehrerer Schwangerschaftsteste.

Das negative Ergebnis des Orthotests stimmte in 14 Fällen mit anderen Schwangerschaftstests überein.

Bemerkenswert ist, daß das negative Ergebnis des Orthotests in 6 Fällen mit anderen Tests (AZR und Pregnosticon) nicht übereinstimmte, wobei sich herausstellte, daß der Orthotest ein absolut richtiges, negatives Ergebnis gezeigt hatte. Das bestätigt wiederum unsere Erfahrung, daß der Orthotest schon sehr bald nach Untergang der Gravidität oder Nekrose der Plazenta negativ wird. Wir haben auf Grund dieser Erfahrung bei der entscheidenden Frage Ab. imminens oder Ab. incompletus, oder Status post Ab. mit einer Curettage nicht mehr gezögert, wenn der Orthotest negativ war und das klinische Bild mit diesem Ergebnis übereinstimmte. Bei diesem Vorgehen erlebten wir keine Enttäuschung. Klinikaufenthalt und Kosten können dadurch mancher Pat. wesentlich verringert werden.

Positive Reaktionen anderer Schwangerschaftstests bei nicht mehr intakter Gravidität, also falsche Resultate, müssen ihren Grund darin haben, daß offenbar sogar Plazentarestes, die nicht völlig nekrotisch

sind, HCG absondern. Wir machten diese Beobachtung an einem Fall von missed Abortion, wo ein neuer serologischer Test noch positiv anzeigte, während der Orthotest 4 Wochen früher schon negativ ausgefallen war. Bei der Abrasio war in diesem Fall der Uterus ausgefüllt mit nekrotischem, teilweise organisiertem Material. Es ist anzunehmen, daß der Orthotest auf einen so hohen Titer des Urins an HCG eingestellt ist, daß er eine Schwangerschaft schon frühzeitig anzeigt, andererseits aber bei abgestorbener Schwangerschaft sehr bald negativ wird. Durch eine Vermehrung von LH (beim Zyklus und in der Menopause) ergibt der Orthotest kein falsches Ergebnis. Bei der Untersuchung von Urin von 2 Frauen zum Zeitpunkt der Ovulation und von 3 Frauen in der Menopause zeigte der Orthotest ein richtiges, negatives Ergebnis.

### Zusammenfassung

Der Orthotest hat bei 92 durchgeführten Untersuchungen ohne Fehlergebnis in 34 Fällen eine Schwangerschaft und in 3 Fällen einen Zusammenhang mit einer Schwangerschaft richtig angezeigt. In 55 Fällen zeigte der Orthotest ohne Fehlergebnis

ein negatives Resultat und war damit sicherer als andere Schwangerschaftstests. Bei einem falschen negativen Ergebnis des Orthotestes handelte es sich um eine schon längere Zeit abgestorbene extrauterine Gravidität. Der Orthotest ergibt in der Menopause und während der Ovulation keine falsche, positive Reaktion. Der Orthotest wird sehr frühzeitig nach Untergang der Gravidität negativ und ist dadurch differentialdiagnostisch mit überzeugender Sicherheit zu verwenden. Die Durchführung des Tests ist denkbar einfach und das Ergebnis ist in 3 Std. nach dem Ansetzen abzulesen. Der Ortho-Schwangerschaftstest ist ein sehr wertvolles diagnostisches Hilfsmittel in der Hand des Arztes.

### Literatur

- (1) Seminar Report No. 568-Pl Ortho Research Foundation, N. J. — (2) Collegium Pharmaceuticum Herbiopolense 10. 3. 1962. Dr. Peter Frank. — Seitz Amreich 1. Band VII. — (4) F. Leuthardt Lehrbuch der Phys. Chemie 1957. — (5) Hohlweg, W.: Geburtsh. und Frauenheilkunde 20, 3, 302 (1960).

(Anschrift des Verf.: Oberarzt Dr. Ferd. Weegmann, Staatl. Frauenklinik Bamberg.)

## KURZE MITTEILUNGEN

### Verwendung des Kompressors eines Aerosol-Inhaliergerätes zum Aufpumpen der Blutdruckmanschette

Dr. ALFRED B. F. VERHOFF, Wipperfürth

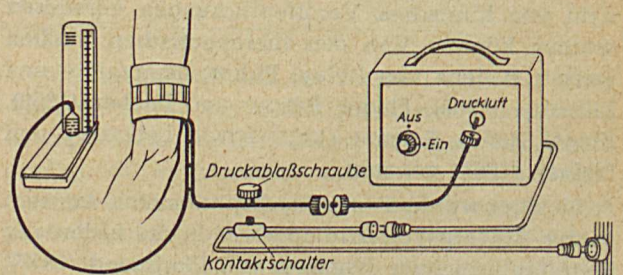
Für die einfache Blutdruckfeststellung ist die Messung durch mehrfaches wenigstens aber zweimaliges Aufpumpen der Manschette bis zu einem Druck um 200 mm Hg erforderlich und möglichst an beiden Oberarmen empfehlenswert, um allen eventuellen Fehlerquellen auszuweichen.

Bei der Kreislauffunktionsprüfung (Schellong) und Diagnose der speziellen Genese des Bluthochdruckes (Cold pressure-Test, Regitin-Test u. a.) müssen wiederholte Feststellungen des Blutdruckes kurz hintereinander getroffen werden. Dabei ist ein schnelles Hochpumpen notwendig.

Um diesen Anforderungen gerecht zu werden, war für das Aufpumpen der Manschette mit dem allgemein üblichen von Hand zu bedienenden Ballon-Gebläse ein erheblicher und ermüdender Kraftaufwand erforderlich, besonders wenn diese Feststellungen in Reihenuntersuchungen getroffen werden müssen.

Gänzlich unmöglich ist die Betätigung des Gebläses bei Behinderung der entsprechenden Hand durch Verletzung, Entzündung, Rheuma o. a. Alterationen.

Um in allen diesen Fällen die Bedienung des Blutdruckapparates zu erleichtern und zu beschleunigen, wurden von der Industrie in letzter Zeit Geräte entwickelt, die als Fußpumpen oder elektrisch betriebene Membranpumpen eine Betätigung der Gebläsepumpe mit der Hand überflüssig machen sollen.



Da die Anschaffung eines solchen Gerätes neben einer weiteren Einengung des Praxisraumes durch ein neues Gerät auch erhebliche Ausgaben bedeutet, wird für Besitzer eines Kompressor-Aerosol-Inhalier-Gerätes eine einfache, bequem zu bedienende Apparatur vorgeschlagen,