

Z. klin. Chem. u. klin. Biochem.
8. Jg., S. 131—133, März 1970

Dünnschichtchromatographische Trennung oraler Kontrazeptiva neben einigen Sexualsteroiden

Von I. SZÉKÁCS und M. KLEMBALA

Aus der Biochemischen Abteilung des Staatl. Instituts für Hygiene, Budapest

(Eingegangen am 1. Juli 1969)

Eine zweidimensionale dünnschichtchromatographische Methode wird beschrieben, die das Trennen und Identifizieren einer Anzahl oraler Kontrazeptiva und verwandter Steroide ermöglicht.

Thin layer chromatographic separation of oral contraceptives and some sex steroids

A two dimensional thin layer chromatographic method is described for the separation and identification of a number of oral contraceptives and related steroids.

Zur Analyse oraler Kontrazeptiva sind in der Fachliteratur nur wenige Verfahren bekannt. ZANDER und Mitarbeiter (1) sowie GRAEF und STAUDINGER (2) berichten über die Trennung und Bestimmung verschiedener Steroide. Eine dünnschichtchromatographische Methode zur Analyse oraler Kontrazeptiva und ihrer therapeutisch angewandten Komponenten wurde unlängst von RÖDER veröffentlicht (3).

Im Laufe unserer Untersuchungen erwies es sich als notwendig, einige Steroide, darunter auch orale Kontrazeptiva, in biologischem Material zu trennen bzw. zu identifizieren. Um dies zu erreichen, wurde zuerst das RÖDERSche Verfahren herangezogen. Da der erwünschte Trenneffekt nicht erreicht wurde, waren wir gezwungen, die Methode zu modifizieren, wobei eine ausgezeichnete Trennung der zu untersuchenden Stoffe erzielt werden konnte. Die Modifikation besteht im wesentlichen darin, daß wir die zwei von RÖDER angegebenen Fließmittelsysteme mit einem dritten, bestehend aus Chloroform und Aceton, ergänzten. Die drei verschiedenen Systeme werden entweder simultan oder zu zweit, d. h. ein RÖDERSches, kombiniert mit dem von uns vorgeschlagenen System, zweidimensional zur Anwendung gebracht.

Methodik

Die folgenden Substanzen¹⁾ wurden untersucht:
Progesteron, Mestranol, Norethinodrel und Ethynodioldiacetat (Arzneimittelfabrik Kőbánya, Budapest, Ungarn)
Mestranol und Lynestrenol (N. V. „Organon“, Oss, Holland)

¹⁾ Progesteron = Δ^4 -Pregnen-3,20-dion, Mestranol = $\Delta^1,3,5$ (10)-3-Methoxy-19-Nor-17 α -pregnatrien-20-in-17-ol, Norethinodrel = Δ^5 (10)-19-Nor-17 α -pregnen-20-in-3, 17-diol, Ethynodioldiacetat = 3 β , 17 α -Diacetoxy- Δ^4 -19-nor-pregnen-20-in, Lynestrenol = Δ^4 -19-Nor-17 α -pregnen-20-in-17-ol, Cyproteron = 1,2 α -Methylen-6-chloro- $\Delta^4,6$ -pregnadien-17 α -ol-3,20-dion, Chlormadinonacetat = Δ^4 -6-Chlor-6-dehydro-17 α -acetoxy-pregnen-3,20-dion, Infecundin = 0,1 mg Mestranol + 2,5 mg Norethinodrel pro Tablette, Bisecurin = 1 mg Ethynodioldiacetat + 0,1 mg Mestranol pro Tablette, Lyndiol = 2,5 mg Lynestrenol + 0,075 mg Mestranol pro Tablette, C-Queens I = 0,08 mg Mestranol pro (weiße) Tablette, C-Queens II = 0,08 mg Mestranol + 2 mg Chlormadinonacetat pro (gelbe) Tablette, Enavid = 2,5 mg Norethinodrel + 0,1 mg Mestranol pro Tablette, Orgametril = 5 mg Lynestrenol pro Tablette.

Cyproteron und Cyproteronacetat (Schering AG, Berlin)
Östron, Östradiol, Östradioldipropionat (Arzneimittelfabrik Kőbánya, Budapest, Ungarn)
Die oralen Kontrazeptiva:
Infecundin und Bisecurin (Arzneimittelfabrik Kőbánya, Budapest, Ungarn)
Lyndiol (N. V. „Organon“, Oss, Holland)
C-Queens I- und II. (Lilly and Comp., USA)
Enavid (Searle, England).

Alle Substanzen — mit Ausnahme von Östradiol — wurden in frisch destilliertem Chloroform p. a., das Östradiol in einem Gemisch von Chloroform-Dioxan 1:1 gelöst. In einigen Fällen benutzten wir als Lösungsmittel anstatt Chloroform Dichlormethan; die Verschiedenheit der Lösungsmittel verursachte weder in den R_F -Werten noch in den nach der Sichtbarmachung entstandenen Farben einen Unterschied.

Zur Analyse der Kontrazeptiva wurden 2—5 Tabletten mit der gleichen Menge Seesand fein verrieben und viermal mit 2,5 ml frisch destilliertem Chloroform p. a. extrahiert. Die in einem Destillierkolben vereinigten Extrakte wurden im Vakuum bei Raumtemperatur unter N_2 -Gasstrom eingedampft und die von Lösungsmittelresten vollkommen befreiten Rückstände in Chloroform oder Dichlormethan aufgenommen. Aus dieser Lösung wurden sodann die benötigten Mengen auf Dünnschichtplatten aufgetragen.

20 x 20 cm Glasplatten wurden mit einer Kieselgel-G-Wasser-Suspension (24 g Kieselgel in 48 ml Wasser für 4 Platten) mit Hilfe eines „Desaga“-Streichgeräts bestrichen, zur Aktivierung bei 110° im Trockenschrank 30 Min. erhitzt und nachfolgend 24 Std. bei Raumtemperatur aufbewahrt. Unmittelbar vor der Anwendung wurden die Platten für 10 Min. in einen Trockenschrank gestellt und nach Abkühlen mit den zu untersuchenden Substanzen beschickt.

Die aufsteigende Entwicklung wurde in Trennkammern durchgeführt, die mit Filterpapier ausgekleidet und 1 Std. lang mit dem Fließmittel gesättigt waren.

Folgende Fließmittel wurden angewendet:

- Äthylacetat-Cyclohexan-Aceton 25:75:10 (v/v)
- Äthylacetat-Cyclohexan 54:46 (v/v)
- Chloroform-Aceton 90:10 (v/v).

Zur zweidimensionalen Chromatographie erwiesen sich die folgenden Kombinationen als geeignete Systeme:

- Fließmittel a) — Fließmittel b)
- Fließmittel c) — Fließmittel a)
- Fließmittel c) — Fließmittel b)

Die für die Chromatographie erforderliche Temperatur war 20—23°, die Laufzeit bis zu einer Höhe von 15 cm betrug durchschnittlich 30—40 Min.

Tab. 1
R_F-Werte, Farben und Fluoreszenz der untersuchten Substanzen

Name	Fließmittel a Farbe nach Detektion mit				Fließmittel b Farbe nach Detektion mit				Fließmittel c Farbe nach Detektion mit						
	H ₃ PO ₄ / Methanol		SbCl ₅ / Eisessig		H ₃ PO ₄ / Methanol		SbCl ₅ / Eisessig		H ₃ PO ₄ / Methanol		SbCl ₅ / Eisessig				
	R _F	Tageslicht	UV-Licht	Tageslicht	UV-Licht	R _F	Tageslicht	UV-Licht	Tageslicht	UV-Licht	R _F	Tageslicht	UV-Licht	Tageslicht	UV-Licht
Norethynodrel	0,35	rötlich-braun	braun	rötlich-braun	braun	0,60	rötlich-braun	braun	rötlich-braun	bordo	0,48	rötlich-braun	rötlich-braun	rötlich-braun	braun
Mestranol	0,45	rot	orange-gelb	violett-rot	rot	0,65	rot	orange-gelb	violett-rot	rot	0,54	rot	orange-gelb	violett-rot	rot
Lynestrenol	0,53	gelblich-braun	gelblich-braun	bräunlich rot	gelblich-braun	0,70	gelblich-braun	braun	bräunlich rot	rötlich-braun	0,58	gelblich-braun	gelblich-braun	bräunlich rot	braun
Ethinodioldiacetat	0,52	gelblich-braun	gelblich-braun	bräunlich rot	braun	0,66	rötlich-braun	gelblich-braun	gelblich-braun	gelblich-braun	0,73	gelblich-braun	gelblich-braun	rötlich-violett	rötlich-braun
Chlormadinonacetat	0,27	türkis-grün	grün	türkis-grün	grün	0,51	grün	grün	türkis-blau	grün	0,59	grünlich-blau	türkis-grün	grünlich-blau	grün
Progesteron	0,36	farblos	schwach bläulich-grün	farblos	schwach grün	0,53	farblos	schwach blau	farblos	schwach grün	0,56	farblos	schwach blau	farblos	grünlich-blau
Östron	0,31	gelb	schwach grünlich-gelb	rosa	zitronengelb	0,57	gelb	schwach grünlich-gelb	rosa	orange-gelb	0,48	zitronengelb	schwach grünlich-gelb	rosa	gelb
Östradiol	0,23	gelb	schwach grünlich-gelb	rosa	orange-gelb	0,49	orange-gelb	schwach grünlich-gelb	rosa	orange-gelb	0,26	zitronengelb	schwach grünlich-gelb	rosa	gelb
Östradioldipropionat	0,63	zitronengelb	schwach grün	rosa	zitronengelb	0,75	gelb	schwach grünlich-gelb	gelblich-rot	gelb	0,74	zitronengelb	schwach grün	gelblich-rosa	zitronengelb
Cyproteron	0,22	rötlich-braun	bräunlichgrün	rot	braun	0,45	rötlich-braun	braun	rot	braun	0,39	braun	braun	blau	braun
Cyproteronacetat	0,23	bläulich-grün	türkis-blau	grünlich-blau	grün	0,43	blau	hellblau	grünlich-blau	grün	0,53	blau	hellblau	türkis-grün	braun

Die bei Raumtemperatur getrockneten Platten wurden zur Sichtbarmachung mit einem der von RÖDER verwendeten Sprühreagenzien

a) Phosphorsäure-Methanol 1:1 (v/v) oder

b) Antimon[III]-chlorid-Eisessig 1:1 (g/v) besprüht und 10 bis 20 Min. im Trockenschrank bei 110° erhitzt. Die abgekühlten Platten wurden zunächst schwarz-weiß photographiert, sodann unter UV-Licht (Wood-Filter, Osram Hg-v 300, 75 W) gestellt. Die stark fluoreszierenden Flecken wurden ebenfalls schwarz-weiß und nachfolgend auch auf farbige Emulsion (Orwo Color UT 16,5%-CuSO₄-Filter) photographiert. Die mit sorgfältig gereinigten Glasscheiben bedeckten Platten wurden an allen Seiten luftdicht mit Klebstreifen verklebt. Auf diese Weise konnten die farbigen Flecke längere Zeit konserviert werden.

Ergebnisse

Die Untersuchungsergebnisse sind in Tabelle 1 zusammengestellt.

Die in Tabelle 1 angegebenen Zahlen sind Durchschnittswerte von 24—156 Bestimmungen; die einzelnen Parallelbestimmungen weichen im R_F-Wert voneinander höchstens um ± 0,03 R_F-Wert ab.

Aus Tabelle 1 ist zu ersehen, daß jede der von uns untersuchten Substanzen mit Hilfe von drei Charakteristika, nämlich R_F-Wert, Farbe bei Tageslicht und Fluoreszenz, eindeutig charakterisiert werden kann. Selbst sich ähnlich verhaltende Substanzen wie z. B. Lynestrenol und Ethinodioldiacetat, oder Cyproteron und Cyproteron-

acetat, die im RÖDERSchen Fließmittelsystem gleichen R_F-Wert, Farbe und Fluoreszenz aufweisen, können aufgrund unterschiedlicher R_F-Werte in dem von uns modifizierten Fließmittelsystem einwandfrei getrennt werden.

Im UV-Licht sind 1 µg, meist aber noch geringere Substanzmengen nachweisbar.

In Abbildung 1 a—c ist das Trennungsvermögen der drei zweidimensionalen Verfahren einander gegenüber gestellt.

Es zeigt sich, daß im Lösungsmittelsystem II. bzw. III. die einzelnen Steroide besser getrennt werden können als in dem von RÖDER beschriebenen System I.

Die hohe Empfindlichkeit des Verfahrens ermöglicht die Anwendung zur Reinheitsprüfung von Handelspräparaten. Unsere Befunde zeigten z. B., daß das Produkt Enavid außer Norethynodrel und Mestranol noch andere gut nachweisbare, von uns jedoch nicht identifizierte Steroide enthält, während die Chromatogramme der Lyndiol und Orgametril-Tabletten nur kaum nachweisbare Spuren unbekannter Substanzen außer Mestranol und Lynestrenol bzw. Lynestrenol aufweisen.

Für das zur Verfügung gestellte Material sprechen wir den Firmen Arzneimittelfabrik Kőbánya, Budapest; N. V. „Organon“, Oss; Searle, England, und Herrn Prof. F. NEUMANN, Schering AG, Berlin, unseren aufrichtigen Dank aus. Für die technische Assistenz danken wir Herrn VALENTIN VARGA.

1 medizinisch-technische Assistentin

Große Universitätsklinik in Wiesbaden sucht in angenehme Oberstellung für sofortige Erhaltungswelt, Beihilfe in Kindheitsklinik.
 Vom Sanatorium besteht Dienstverbindung zu den Kreisstädten Heilbronn und Schwabach Hst.
 Bitte fordern Sie den Prospekt mit Bewerbungen unter Anschlag der üblichen Unterlagen (Lebenslauf, Zeugnisse, Lichtbild usw.) erbitten an Sanatorium Löwenstein, 7187 Löwenstein, Kreis-Heilbronn, Telefon 311 Löwenstein - Verwaltung

1 medizinisch-technische Assistentin

Für das große und modern eingerichtete klinische Laboratorium des Sanatoriums Eilsen der Landesversicherungsanstalt Hannover (Charakter Prof. Dr. Ludner) in Bad Eilsen wird zum sofortigen Dienstantritt oder auch später
1 medizinisch-technische Assistentin eingestellt.
 Bei dem Sanatorium Eilsen handelt es sich um ein poliklinisches Sanatorium für innere Krankheiten (ohne Tuberkulose) mit 400 Betten.
 Vergütung nach Vergütungsgruppe Vb. Arbeitzeit, Urlaub, zusätzliche Alters- und Hinterbliebenenversorgung nach den für den öffentlichen Dienst geltenden Bestimmungen.
 Unterricht im neuerrichteten Personalheim in neuerrichtetem Einzelzimmer möglich; Teilnahme an der Vollverpflegung im Sanatorium Eilsen ist ebenfalls möglich.
 Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen werden erbeten an die Landesversicherungsanstalt Hannover, 3000 Hannover, Hildesheimer Straße 26

1 medizinisch-technische Assistentin

Wegen Erweiterung des med.-chem. Labors im Krankenhaus Donaauwörth suchen wir ab sofort
1 medizinisch-technische Assistentin
Geboten werden:
 Leistungsgerechte Vergütung (Verg.-Gr. Vb/V BAT bzw. LbAT) mit Zulagen, geregelte Arbeitszeit, zusätzliche Altersversorgung, Beihilfe usw. auf Wunsch vorläufige Verpflegung sowie Unterkunft in behaglichen Einzelzimmern im neuen Sanatoriumswohnheim, erforderlichenfalls Mithilfe bei der Wohnungsbeschaffung.
 Das Krankenhaus verfügt über einen neuen Betriebsbau mit 100 Betten und eine Krankenpflegeschule.
 Die Kreis- und Garnisonsstadt Donaauwörth (Ortsklasse A) mit rund 11 000 Einwohnern liegt sehr verkehrsgünstig und verfügt über ein modernes Freibad sowie über Mittel- und höhere Schulen. Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen sind erbeten an das **Landratsamt oder an die Krankenhausverwaltung Donaauwörth**

Neurologische Universitäts-Klinik sucht für das klinisch-chemische Labor des neurophysiologischen Labors und den Röntgenlabor

je 1 med.-techn. Assistentin

BAT Vb, Ortsklasse 5, kein Nachtdienst. Bewerbungen erbeten unter **SR 6417** an S. Hirzel Verlag KG, 7 Stuttgart 1, Postfach 247.

med.-techn. Assistentin als Laborleiterin

Stadt Heilbronn (62 000 Einwohner, Ortsklasse 5)
 Für die klinische Labor der vor 2 Jahren in Betrieb genommenen SÜd. Minderklinik (191 Betten) wird zum baldigen Eintritt
med.-techn. Assistentin als Laborleiterin
 gesucht. 3 Planetarien vorhanden. Vergütung nach Verg.-Gr. Vb BAT, Zimmer und Verpflegung im Hause. Die Stadt Heilbronn ist landschaftlich schön und verkehrsgünstig gelegen. Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen erbeten an Verwaltung der SÜd. Krankenspezialien 71 Heilbronn, Postfach 364

1 medizinisch-technische Assistentin

Das Kreiskrankenhaus Leer/Ostfriesland (330 Betten) sucht für sein neuerrichtetes Laboratorium für den 1. 1. 1968
1 medizinisch-technische Assistentin
 da die Stelle infolge Verheiratung einer bei uns tätigen MTA vakant wird. Vergütung nach BAT VII mit Aufstockungsmöglichkeit nach Vb. Betriebskassenversicherung, Zusatzversicherung, gutes Betriebsklima.
 Stadt Leer mit etwa 21 000 Einwohnern (Ortsklasse A) hat gute Verkehrsbedingungen, insbesondere auch zu den nahegelegenen Ostfriesischen Inseln.
 Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen an die Verwaltung des Kreiskrankenhauses, 285 Leer/Ostfriesland erbeten.

1 med.-techn. Assistentin

1 med.-techn. Gehilfin und

1 Arzthelferin

Am Landkrankenhaus Coburg in Bayern (770 Betten, 6 Fachabteilungen) sind im Labor zu besetzen die Stellen
1 med.-techn. Assistentin
1 med.-techn. Gehilfin und
1 Arzthelferin
 mit Erfahrung oder besonderer Eignung für die Laborfähigkeit.
 Das Labor des Landkrankenhauses ist mit allen einschlägigen Geräten ausgestattet. Es wird eine interessante Tätigkeit in allen Sparten der Laborwissenschaften geboten. Für junge Kräfte ist es der geeignete Platz zur Weiterbildung.
 Dienstverhältnis nach Vereinbarung. Besetzung nach dem BAT entsprechend der Ausbildung. Abgeltung des Nachbereichsbediensteten, wozu die Altersversorgung. Zimmer wird preisgünstig vermittelt. Verpflegung im Hause möglich.
 Bewerbungen an das Landkrankenhaus 653 Coburg erbeten.

Klinisches Laboratorium sucht qualifizierte Fachkräfte

für Reihenuntersuchungen, Registrierung und Auswertung biochemischer und biomedizinischer Analysen

Wir erwarten von unseren neuen Mitarbeitern:
 Überdurchschnittliches fachliches Können, Beherrschung aller notwendigen Analysemethoden, Zuverlässigkeit, Schnelligkeit, Sicherheit in der Auswertung analytischer Meßwerte und problemloses Einfügen in angenehmes Betriebsklima.

je 1 med.-techn. Assistentin

Für das Ev. Krankenhaus 2450 Holzheim/Wbg. (300 Betten) wird zum baldmöglichsten Antritt
je 1 med.-techn. Assistentin
 für das klinische Labor und die Röntgen-Abteilung gesucht.
 Die Vergütung erfolgt nach Tarif.
 Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen erbeten an die Verwaltung.

med.-techn. Assistentin

für Labor.
 Vergütung nach dem Bundesangehörigkeits- und Qualifikations-Aufstockungsmöglichkeiten gegeben. Betriebskassenversicherung, Erstattung von Dienstausgaben, gute Sozialleistungen (wie z. B. Ferienheim im Hochschwarzwald/Feldberggebiet).
 Schreiben Sie bitte an die Verwaltung des Krankenhauses Lehr, 703 Lehr/Schwarzwald

1 medizinisch-technische Assistentin

Das Auguste-Viktoria-Gürtel u. V. in Bad Lippspringe, Fachklinik für Erkrankungen der Atemwege, sucht zum nächstmöglichen Termin

Geboten werden: interessante Arbeit und Weiterbildungsmöglichkeit im modernen Laborraum mit Bakteriologie oder im Lungenfunktionslaboratorium.
 Vergütung nach BAT einsch. Betriebskassenversicherung, Betriebskantine und weitere freiwillige soziale Leistungen, geregelte Arbeitszeit, Beihilfen nach den Vorschriften des öffentlichen Dienstes.
 Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen erbeten an die **Verwaltung der Fachklinik (Tel.: 05253/202-304)**

erfahrene Laborantin

Die Universitäts-Frauenklinik Basel sucht für das Spezial-Laboratorium (Elektronenmikroskopie, Histochenik, Histologie)

Die Retardanda wird in Spezialabteilung eingeführt und angelernt.
 Offerten unter Beilage von Lebenslauf, Fotokopie der Betriebskassen und Arbeitszeugnisse sowie vier Passfoto sind zu richten an die **Verwaltung des Frauenspitals Basel, Basel/Schweiz, Schanzengasse 46**

Auf diese Anzeige könnten wir Ihnen einen optimalen Mitarbeiter vermitteln:

Unseren klinischen Vollautomaten
MODELL DSA 560

Dürfen wir Ihnen unsere Bewerbungsunterlagen zuschicken oder um ein unverbindliches, persönliches Gespräch bitten?



BECKMAN INSTRUMENTS GMBH
 8 München 45, Frankfurter Ring 115, Tel. 3 88 71, Telex 05-23823

Technische Büros: Berlin, Düsseldorf, Frankfurt, Hamburg, Hannover, München, Stuttgart
 Internationale Niederlassungen: Fullerton/USA, Genf, Paris, Glenrothes/Schottland, Tokio, Kapstadt, Wien, Amsterdam, Stockholm

Asmus

Einführung in die Höhere Mathematik und ihre Anwendungen

Ein Hilfsbuch für Chemiker, Physiker
und andere Naturwissenschaftler

Von Prof. Dr. ERIK ASMUS

5. Auflage. Oktav. Mit 184 Abbildungen.
XII, 410 Seiten. 1969. Plastik flexibel DM 24,—

Wir wollen mit ganz besonderem Nachdruck darauf hinweisen, daß hier ein Buch vorliegt, das so sehr in der Sprache des Naturwissenschaftlers geschrieben wird, daß es für den Biologen, Chemiker oder Physiker in ganz besonderem Maße lesbar wird. Vom Stoff her vermittelt das Buch ausführlich und an Hand sehr vieler Beispiele aus der Praxis des Naturforschers die Differentialrechnung, und die Integralrechnung.

Die Natur, Stuttgart

Walter de Gruyter & Co · Berlin

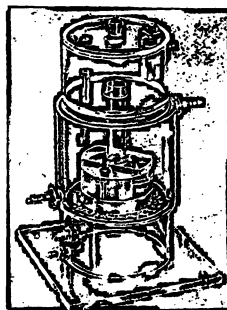


DISCOPHOR

der programmierbare Disk-Elektrophorese-Automat EA 100 fährt wahlweise

- präparativ
- oder
- analytisch

und liefert bei präparativer Verwendung automatisch



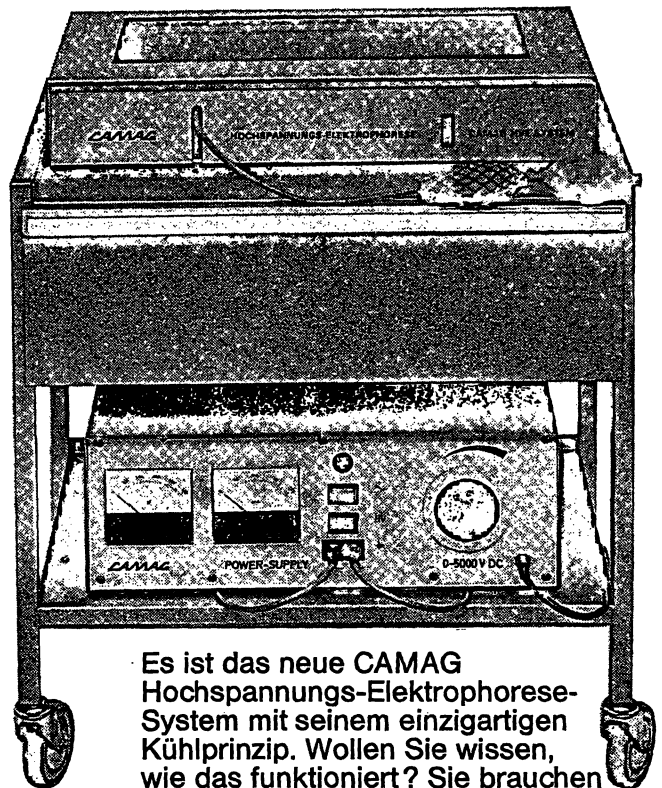
**konzentrationsgerechte Fraktionen
und quantitative Diagramme.**

Fordern Sie Unterlagen an! Bei Ihrem Fachhändler
oder direkt bei uns!

Wissenschaftlich-Technische Werkstätten GmbH
Dr.hab. K. Slevogt · 812 Weilheim · Tel. (0881) 26 38/27 84

Verkaufbüros: Essen, Lönsberg 22, Tel. 510019
Dusslingen, W. Bohn, Farrenbergweg 5
Hagen, Hestertstraße 64, Tel. 45857
Bad Nauheim, Frankfurter Str. 39, Tel. 4860

Aminosäure- Trennungen können Sie mit dieser Apparatur in 15 Minuten ausführen



Es ist das neue CAMAG Hochspannungs-Elektrophorese-System mit seinem einzigartigen Kühlprinzip. Wollen Sie wissen, wie das funktioniert? Sie brauchen dazu Leitungswasser und etwas Luft, beides haben Sie ja wohl im Hause. An das Wasser schliessen Sie die Zelle an, und mit der Luft ... aber das zeigen wir Ihnen am besten in Funktion, in Ihrem Hause.

Wenn Sie wollen, schicken wir Ihnen unseren Prospekt, aber lieber kommen wir zu Ihnen mit der ganzen Ausrüstung.

Natürlich können Sie auch andere niedermolekulare Substanzen trennen, z. B.:
Indole, Porphyrine, Zucker, Purine, Vitamine, anorganische Ionen.

CAMAG

Chemie-Erzeugnisse und Adsorptionstechnik AG
Homburgerstrasse 24 4132 Muttenz/Schweiz

Unser Zweigbetrieb in der Bundesrepublik:
CAMAG, 1000 Berlin 45, Baseler Strasse 65

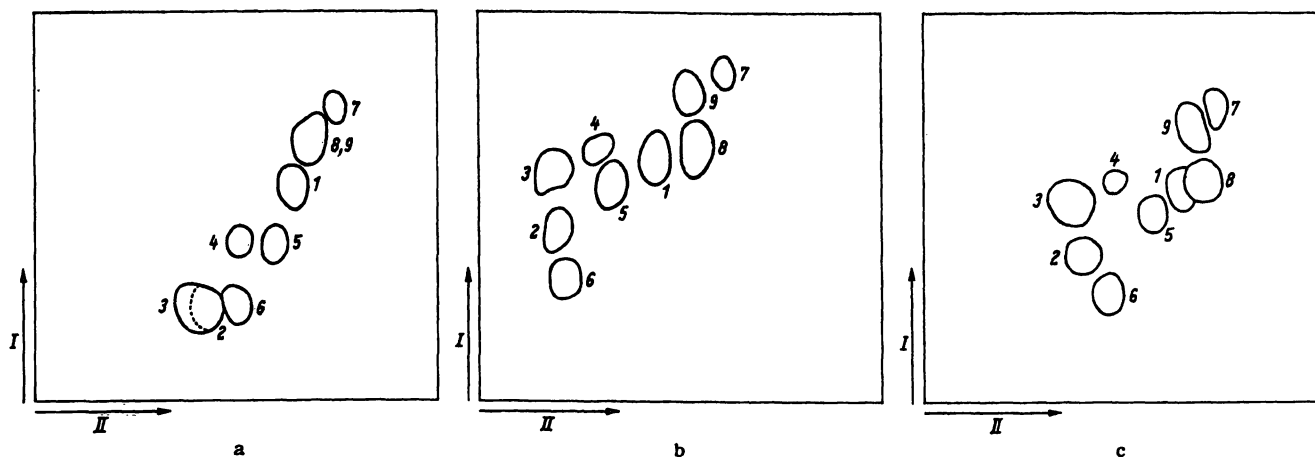


Abb. 1
Steroidchromatogramme

a) Fließmittelsystem I; b) Fließmittelsystem II; c) Fließmittelsystem III

1.: Mestranol, 2.: Cyproteron, 3.: Cyproteronacetat, 4.: Progesteron, 5.: Östron, 6.: Östradiol, 7.: Östradiol-dipropionat, 8.: Lynestrenol, 9.: Ethynodioldiacetat

Literatur

1. RUNNEBAUM B. und J. ZANDER, *Klin. Wschr.* 40, 453 (1962). — 2. GRAEF V. und HJ. STAUDINGER, *diese Z.* 5, 314 (1967). — 3. RÖDER, E., *Dtsch. Apoth. Ztg.* 107, 1007 (1967).

Dr. I. Székács, Abteilungsleiter
Staatl. Inst. f. Hygiene, Budapest, IX.
Gyáli-ut 2—6, Ungarn