

Gesellschaft  
für  
Nuclearmedizin  
– Europa –

Society  
of Nuclear  
Medicine  
– Europe –

Société  
de Médecine  
Nucléaire  
– Europe –

Sociedad  
de Medicina  
Nuclear  
– Europa –

---

# Nuklearmedizin

Nuklearmedizin im interdisziplinären Bezug  
Nuclear Medicine with its Interdependencies  
La Médecine Nucléaire et ses Interdépendances  
Medicina Nuclear con sus Mutuas Dependencias

18. Internationale Jahrestagung der Gesellschaft für Nuclearmedizin – Europa –  
Nürnberg, 9.–12. September 1980

18th International Annual Meeting of the Society of Nuclear Medicine – Europe –  
Nürnberg, September 9–12, 1980

18ème Congrès International Annuel de la Société de Médecine Nucléaire – Europe –  
Nürnberg, 9–12 Septembre 1980

18ª. Reunion Internacional Anual de la Sociedad de Medicina Nuclear – Europa –  
Nürnberg, Septiembre 9–12, 1980

Unter dem Vorsitz von  
Prof. Dr. F. WOLF  
Institut und Poliklinik für Nuklearmedizin der Universität  
Erlangen-Nürnberg

Herausgegeben von  
Prof. Dr. H. A. E. SCHMIDT  
Nuklearmedizinische Klinik und Poliklinik am Ev. Krankenhaus Bethesda  
zu Duisburg

Prof. Dr. F. WOLF  
Institut und Poliklinik für Nuklearmedizin der Universität Erlangen-Nürnberg  
und

Prof. Dr. J. MAHLSTEIET  
Institut und Poliklinik für Nuklearmedizin der Universität Erlangen-Nürnberg

Mit 282 Abbildungen, in 325 Einzeldarstellungen  
und 145 Tabellen



## Erfahrungen mit einer interaktiven Myocard-Profilauswertung

W. Müller-Schauenburg, W. Kaiser, U. Feine, S. Silber<sup>\*)</sup>

### 1. Einleitung

Die Myocardszintigraphie mit  $^{201}\text{Tl}$  hat in den letzten Jahren zu einer unerwarteten Renaissance der quantitativen Auswertung statischer Szintigramme geführt. Das quantitative Vorgehen hat dabei folgende Richtungen:

1. Impulszahldichten von verschiedenen Myocardsegmenten werden als ROI-Quotienten ausgegeben.
2. Über das Myocard wird eine Winkeleinteilung gelegt und die Impulszahldichte in Abhängigkeit vom Winkel als Kreisprofil dargestellt.
3. Mit 3D-Techniken (7-Pinhole-Kollimator, Positronen-Camera, codierende Aperturen) wird das Myocard querschnittsweise erfassbar. Alternativ läßt ein Ellipsoidmodell (Pretschner) eine Angabe in "ml Defekt" bezogen auf ein individuell angepaßtes Normherz zu.

Nach der Übersicht verwundert es nicht, daß unabhängig voneinander verschiedene Arbeitsgruppen Profildarstellungen entwickelt haben. Wir berichten über Erfahrung mit diesem Auswertungsprinzip, wobei die Dokumentation bis in die jüngste Zeit mehrere Stufen deutlicher Verbesserungen erfahren hat.

### 2. Material und Methode

#### 2.1 Das Patientengut

In die vorliegende Studie wurden 28 Patienten (meist z. n. Infarkt) einbezogen, von denen 6 in der zusammenfassenden Beurteilung von Koronarangiogrammen, Belastungs-EKG und  $^{201}\text{Tl}$ -Szintigramm als normal bezeichnet worden waren.

<sup>\*)</sup> Deutsches Herzzentrum München

## 2.2 Die Auswertung: Untergrundsabtraktion und Profildarstellung

1. Von der Original-128x128-Matrix (Abb.1 oben li.) wird ein Ausschnitt 64x64 (Abb.1 oben re.) nach Markierung des gewünschten, neuen Mittelpunkts hergestellt.
2. Als Untergrundsabtraktion benutzen wir unmodifiziert das Verfahren von Goris et al. (1976), welches ausgehend von den Randwerten einer Rechteck-ROI um das Herz in x- und y-Richtung die Impulszahlen linear interpoliert und die beiden Interpolationswerte mittelt (subtr. Bild Abb.1 unten li.).
3. Myocard-Außen- und Innen-Kontur werden von Hand gesetzt zusammen mit dem Mittelpunkt der anschließenden Winkeleinteilung. Die nun errechneten 3 Profilkurven von Sektorimpulsen (a), Sektorimpulsen/Zelle (b), Zellzahl/10°-Sektor (c) werden als Pseudo-ROI-Kurven abgespeichert.

7. 3.  
 COMMAND: TE: LAD + BCG - VERSCHLUSS  
 COMMAND: TE: LAD  
 COMMAND: TE: LAD  
 COMMAND: TE: LAD



SAVE AREA 3 H. B.

COMMAND: TE: LAD + BCG - VERSCHLUSS  
 COMMAND: TE: LAD  
 COMMAND: TE: LAD  
 COMMAND: TE: LAD

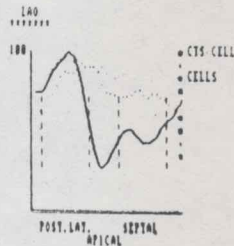


SAVE AREA 4

H. B.  
 COMMAND: TE: LAD + BCG - VERSCHLUSS  
 COMMAND: TE: LAD  
 COMMAND: TE: LAD  
 COMMAND: TE: LAD



SAVE AREA 8 H. B. LAD + BCG - VERSCHLUSS



DURCHGESCHEN: IMPULSE ZELLE AUF 100 NORMIERT  
 PUNKTIERTE: NORM NORM 250GMA ZELLEN SEKTOR

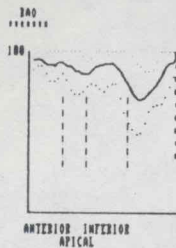
## 2.3 Dokumentation

Neuerdings werden mit Hilfe des Kurvenmanipulationsprogramms CURVE (Sally Forster, Guy's Hospital London) ROI-Bilder und Profilpaare (Kurven b und c, 1-Pkt-gelätet, entsprechend einer gleitenden 30°-Mittelung) zusammen mit Norm-Mittelwertkurve und unterer 2-Sigma-Grenze dargestellt (Abb.1 unten re.), und über eine TV-Röntgenfilm-Kopie eine Dokumentation zu je 4 Bildern aufgebaut.

## 3. Ergebnisse

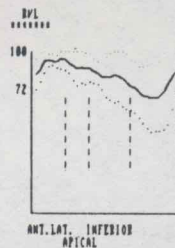
Die Auswertung der 6 Normalpat.ergab folg.Normwerte (Auswerter 1):

NORMWERT DER HERZ-PROFIL-AUSWERTUNG (N7NORM.SYS)



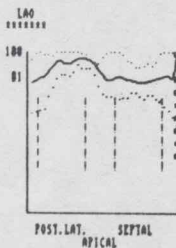
DURCHGEZOGEN: MITTELWERT  
PUNKTIERT: +/- 2SIGMA-BEREICH (UEBER 100% ABGESCHNITTEN)

NORMWERT DER HERZ-PROFIL-AUSWERTUNG (N7NORM.SYS)



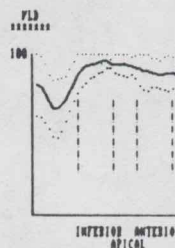
DURCHGEZOGEN: MITTELWERT  
PUNKTIERT: +/- 2SIGMA-BEREICH (UEBER 100% ABGESCHNITTEN)

NORMWERT DER HERZ-PROFIL-AUSWERTUNG (N7NORM.SYS)



DURCHGEZOGEN: MITTELWERT  
PUNKTIERT: +/- 2SIGMA-BEREICH (UEBER 100% ABGESCHNITTEN)

NORMWERT DER HERZ-PROFIL-AUSWERTUNG (N7NORM.SYS)



DURCHGEZOGEN: MITTELWERT  
PUNKTIERT: +/- 2SIGMA-BEREICH (UEBER 100% ABGESCHNITTEN)

Bei einem Vergleich der Profile mit Analogaufnahmen ließen sich die 22 pathol. Pat. wie folgt einteilen:

nur unwesentliche Unterschiede (Bestätigung).....12/22  
Defekte (gesichert) nur im Profil zu erkennen..... 5/22  
Irreführung im Profil (davon 2/3 durch Subtraktion). 3/22  
ungeklärte Unterschiede (Angiogramm fehlt)..... 2/22



#### 4. Diskussion

Im Gegensatz zum meist einheitlich manuell gesetzten Mittelpunkt werden für die Konturfindung in der Literatur zum Thallium-Kreisprofil (1-5) halbautomatische Verfahren beschrieben, entweder mit angepaßten Außenellipsen (2) oder individueller, am Radialstrahlmaximum orientiert (1). Die von uns gewählte, rein manuelle Konturfindung stellt höhere Ansprüche an Zeit und Vorwissen des Auswerters, ist andererseits anpassungsfähiger, weil dieses Vorwissen in Problemfällen eingebracht werden kann.

Unsicher ist bisher der Wert der interpolierenden Untergrundsubtraktion, die für 2 der 3 "falschen" Profile verantwortlich war.

Das Profil stellt eine Reduktion der Information des Analogbildes auf die Größen Zählrate und Winkelkoordinate längs des Myocards dar. Die reduzierte Information wird jedoch übersichtlicher und ist deshalb empfindlicher zu beurteilen. Sie gestattet überhaupt erst - sogar getrennt für jeden Auswerter - ein "Normherz" als Mittelwert und Standardabweichung zu formulieren und dem individuellen Herzprofil überlagert darzustellen.

Die Kreisprofilardarstellung der Myocardimpulsdichte ist eine gute Ergänzung der analogen Szintigramme, indem einerseits der Vergleich mit der Norm und der Vergleich von Belastung und Redistribuition übersichtlich und empfindlich dokumentiert werden kann, andererseits die Schwächen der Profildarstellung vom analogen Originalbild her erkannt und berücksichtigt werden können.

#### 5. Literatur

- (1) Meade, R.C., et al.: J.Nucl.Med. 19, 1175-1178 (1978)
- (2) Burow, R.D., et al.: J.Nucl.Med. 20, 771-777 (1979)
- (3) LeFree, M.T., Vogel, R.A., et al.: J.Nucl.Med. 20, 748-749 (1979) Abs
- (4) Garcia, E., Maddahi, J., et al.: J.Nucl.Med. 21, P62 (1980) Abstract
- (5) Maddahi, J., Garcia, E., et al.: J.Nucl.Med. 21, P51 (1980) Abstract
- (6) Goris, M.L., et al.: J.Nucl.Med. 17, 744-747 (1976)