

dialen Lipiden. Mit einer modifizierten Mikrolipidanalyse nach EGGE wurde die Radioaktivitätsinkorporation in Intermediärprodukte des Lipidstoffwechsels analysiert. Ein definierter Radioaktivitätseinbau konnte in Phospholipiden, Triglyceriden und Cholesterin sowie in der freien Fettsäurefraktion nachgewiesen werden. Das beschriebene Verfahren der Mikrolipidanalyse stellt ein wertvolles Hilfsmittel zur Untersuchung des Intermediärstoffwechsels radioiodinierter Fettsäuren in Warmblüterherzen dar.

Karteistichwörter:

Radiojodinierte freie Fettsäuren, myokardialer Stoffwechsel, Mikrolipidanalyse von Herzmuskelgewebe.

Summary

Radioactivity distribution in rat hearts was determined after i.v. bolus application of ω - 123 -heptadecanoic acid. Significant radioactivity uptake was found in myocardial lipids 1 min. p. i.. Radioactivity incorporation into intermediary products of myocardial lipid metabolism was analysed by means of a modified microlipid analysis firstly described by EGGE. Definite radioactivity uptake into phospholipids, triglycerides, cholesterol as well as into free fatty acid fraction was observed. This method therefore renders possible investigation of radioiodinated free fatty acid myocardial intermediary metabolism.

Key words:

Radioiodinated free fatty acids, myocardial metabolism, microanalysis of myocardial tissue

Literatur/References

- [1] EVANS, J. R. et al. Use of radiiodinated fatty acid for photoscans of the heart. *Curr Res.* 16 (1965): 1 - 10
- [2] POE, N. D. et al. Experimental basis for myocardial imaging with 123 I-labeled hexadecanoic acid. *J. Nucl. Med.* 17 (1976): 1077 - 1082
- [3] MACHULLA, H. J. et al. Comparative evaluation of fatty acids labeled with 113 C, 34 mCl, 77 Br and 123 I for metabolic studies of the myocardium. *Concise communication. J. Nucl. Med.* 19 (1978): 298 - 302
- [4] FREUNDLIEB, C. H. et al. Myocardial imaging and metabolic studies with (17- 123 I)-doheptadecanoic acid. *J. Nucl. Med.* 21 (1980): 1043 - 1050
- [5] OTTO, C. A. et al. Radioiodinated fatty acids for myocardial imaging: effect of chain length. *J. Nucl. Med.* 22 (1981): 613 - 619
- [6] EGGE, H. et al. Mikrolipidanalysen aus Serum mit dem Eppendorfssystem 3000. *Z. klin. Chem. u. klin. Biochem.* 8 (1970): 488 - 491
- [7] FOLCH, J. et al. A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissue. *J. Biol. Chem.* 226 (1956): 497 - 509

Anschrift der Autoren

Dr. S. N. Reske
 Institut für Klinische und experimentelle Nuklearmedizin
 der Universität
 Sigmund-Freud-Str. 25
 D-5300 Bonn 1 Venloberg/FRG

Die übliche Technologie zur rCBF Bestimmung mit Gamma-Kamera und Rechner erfordert zur Messung der Atemluft einen Sonden-

Technische Mitteilung/Technical Note

Eine modifizierte Methode zur atraumatischen Messung der regionalen Hirndurchblutung (rCBF) mit der Gamma-Kamera

A Modified Technique for Atraumatic Measurement of Regional Cerebral Blood Flow (rCBF) Using a Gamma Camera

G. VOGL, F. GERSTENBRAND, H. DUMFHART, Innsbruck *)

Die übliche Technologie zur rCBF-Bestimmung mit Kamera und Rechner erfordert zur Messung der Atemluft einen Sondenmeßplatz. Aus der so gewonnenen Ratemeter-Kurve werden die expiratorischen Werte von Hand ermittelt, welche dann als Atemkurve für die rCBF-Bestimmung in den Computer eingegeben werden [1]. Hier soll nun gezeigt werden, wie ohne Sondenmeßplatz die atraumatische rCBF-Bestimmung auf einfache Art durchgeführt werden kann.

Methode

Die Untersuchung wird mit einer Pho-Gamma IV-Kamera von Nuclear Chicago, Gesichtsfeld 28 cm Durchmesser, durchgeführt. Es wurde zunächst ein „high sensitivity parallel hole“-Kollimator verwendet. Um damit für 5 Hirnregionen eine ausreichende Zählratenstatistik von mindestens 10000 CPM im Kurvenmaximum zu erreichen, ist eine Gesamtdosis von ca. 50 mCi 133 Xe-Gas erforderlich. Wir haben daher einen neuen Kollimator speziell für diese Untersuchung entwickelt, welcher bei einer Gesamtdosis von ca. 12 mCi

133 Xe-Gas bei gleicher Zählratenstatistik die Auswertung von 12 - 16 Hirnregionen erlaubt [2].

Zur Datenacquisition und Weiterverarbeitung steht ein Minicomputer PDP 11/34 von DEC zur Verfügung. Der Patient wird so placiert, daß sich außer seinem Kopf noch ein Stück des Atemschlauches im Gesichtsfeld der Kamera befindet. Er liegt auf dem Rücken und hat den Kopf zur Seite geneigt (diese Position hat sich bei uns am besten bewährt).

Die Aufnahme der dynamischen Studie mittels Rechner erfolgt in Gruppen: Die erste Gruppe mit 1 Frame/s. dauert eine Minute und gibt durch einen Pfeifton des Computers am Ende dem Untersucher das Zeichen zum Umschalten der Atemmaschine vom geschlossenen zum offenen System.

Damit ist nach dieser Zeit die 133 Xe Zufuhr beendet und der Patient atmet Zimmerluft [3].

Die sich nun anschließenden beiden Gruppen bestehen aus 7 Frames mit 1 Frame/s. und 60 Frames mit 1 Frame/s. Mit den so gewonnenen Daten kann nun eine rasche und einfache on-line Auswertung erfolgen:

Hierfür werden nach bekannter Art Regionen über den Gehirnbereich gelegt, wobei deren Zahl durch die erforderliche Zähl-

Anm.: S 283 fehlt

*) Univ.-Klinik für Nuklearmedizin, Innsbruck

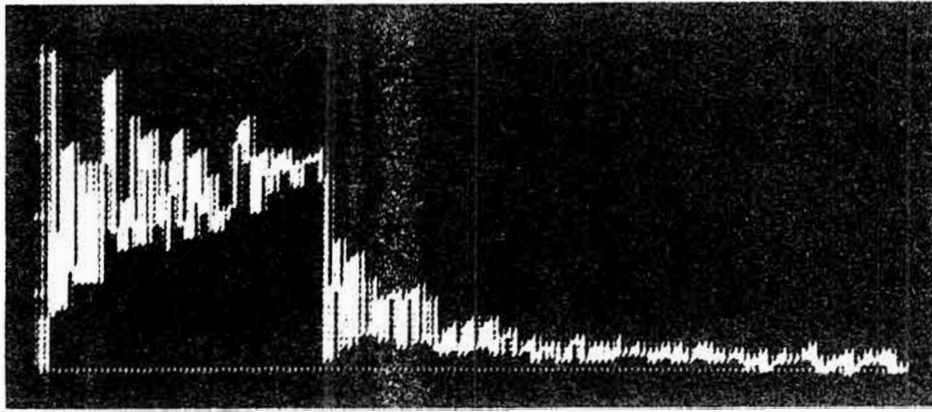


Abb. 1 Computerdarstellung der noch unverarbeiteten Zeit-Aktivitäts-Kurve, gewonnen aus der Atemschlauchregion während der beiden ersten Gruppen-Zeitmuster mit 1 sec. maximale Zählrate: 4000 CPS

Fig. 1. Computer display of the unprocessed time-activity-curve from the ROI over the breathing tube during the first two acquisition phases. Time increment 1 sec., maximal count rate 4000 CPS

limitiert ist. Deshalb erfolgt die Datenacquisition auch mit einer 32×32 Matrix von maximal 255 counts/Pixel, wodurch der Speicherbedarf kleingehalten werden kann. Zusätzlich wird nun noch eine Region über dem Atemschlauchbereich gelegt, welcher sich insbesondere außerhalb der Mundhöhle befinden muß. Andernfalls kommt es zu einer starken „back-ground“-Überlagerung, welche zu einer verlängerten Auswaschphase und damit zu einer fehlerhaften „input“-Funktion für die Dekonvolution führt. Für diese Regionen werden dann die Zeit-Aktivitäts-Kurven gewonnen. Die einzelnen Hirnkurven werden in den beiden ersten Gruppen noch auf 6 sec.-Intervalle interpoliert. Dies geschieht durch einfache Addition von jeweils sechs aufeinanderfolgenden Frames. Somit liegen nun die Hirnkurven in 6 sec.-Intervallen zur weiteren Verarbeitung vor.

Aus der Zeit-Aktivitäts-Kurve der Atemluft muß nun noch die „input“-Funktion für die Dekonvolution berechnet werden.

Diese ergibt sich aus den expiratorischen Minima der ersten Minute und den expiratorischen Maxima der anschließenden 4 Minuten, danach kann sie vernachlässigt werden [4] (Abb. 1).

Da die zur on-line-Auswertung erforderlichen Peak-Suchprogramme im allgemeinen eine wesentlich höhere Frame-Rate, als oben angegeben, erfordern, andererseits diese durch die maximale Anzahl von Frames einer dynamischen Studie (Gamma-11.512 Frames) begrenzt ist, wurde ein spezieller Suchalgorithmus entwickelt, für den 1 Frame/sec. ausreicht [5].

Dieser sucht in der ersten Gruppe Minima und prüft dann, ob diese stetig ansteigen, in der zweiten Gruppe werden Maxima gesucht

und dann geprüft, ob diese stetig abnehmen. Die so erhaltenen Werte werden dann auf 6 s.-Intervalle interpoliert. Jetzt liegen die Zeit-Aktivitäts-Kurven im Rechner in jener Form vor, wie sie zur Dekonvolution nach der bekannten Methode [6] erforderlich sind. Aus der so ermittelten „input-retention-function“ werden dann die Parameter zur Berechnung der rCBF-Werte bestimmt (Abb. 2).

Zusammenfassung

Es wird gezeigt, wie auf einfache Art die ^{133}Xe -Inhalationsmethode zur rCBF-Bestimmung on-line ohne zusätzlichen Sondenmeßplatz durchgeführt werden kann. Zur Durchführung wird außer einer Gamma-Kamera mit angeschlossenen Rechnersystem lediglich ein Xenon-Atemgerät benötigt.

Keywords:

Regionale Durchblutung, ^{133}Xe -Inhalation, Datenverarbeitung

Summary

A convenient technique for measurement of rCBF by use of ^{133}Xe -inhalation is demonstrated. Cerebral activity as well as activity in the air for breathing is measured and analysed by use of a gamma camera with dedicated computer system.

Key words:

Regional cerebral blood flow, ^{133}Xe -inhalation, data processing.

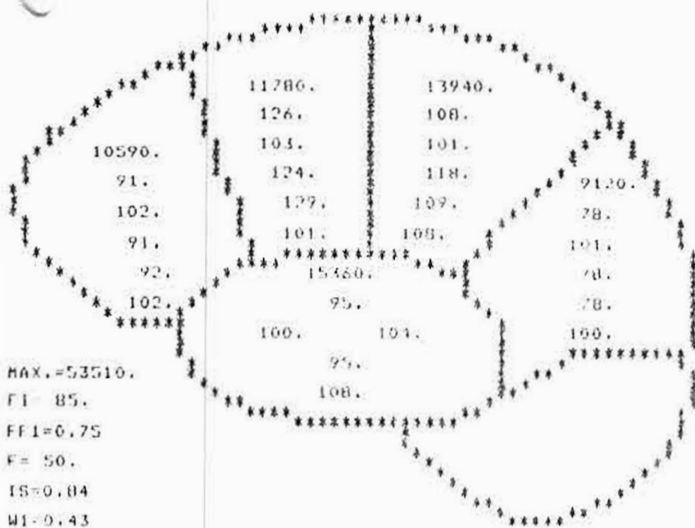


Abb. 2. Ausgabeform der ermittelten regionalen Hirnperfluationsparameter für 5 Regionen
 Fig. 2. Printout of calculated parameters of regional cerebral perfusion over 5 regions.

Literatur/References

- [1] PODREKA, I., W. D. HEISS, T. BRUCKE: Automatic CBF Measurement with the Scintillation Camera. *Stroke* 12 (1981): 47 - 53
- [2] ZECHMANN, W., G. VOGL, J. OBERHARTSTÄTTER: Ein neuer Kollimator zur regionalen CBF-Messung mit der Gamma Kamera. *Im Druck*
- [3] OBRIST, W. D., H. K. THOMPSON, H. S. WANG, W. E. WILKINSON: Regional cerebral blood flow estimated by ^{133}Xe inhalation. *Stroke* 6 (1975): 245 - 256
- [4] OBRIST, W. D., H. K. THOMPSON, C. H. KING, H. S. WANG: Determination of Regional Cerebral Blood Flow by Inhalation of ^{133}Xe . *Circ. Res.* 20 (1967): 124 - 135
- [5] VOGL, G., F. GERSTENBRAND: Ein einfacher Suchalgorithmus zur on-line-Auswertung im Rahmen der regionalen Hirndurchblutungsmessung mit ^{133}Xe . *In Vorbereitung*
- [6] FLETCHER, R.: A new approach to variable metric algorithms. *Computer J.* 13 (1970): 317 - 322

Für die Autoren

Dr. G. Vogl
 Universitätsklinik für Neurologie
 Anichstraße 35
 A 6020 Innsbruck (Austria)