

BEDEUTUNG DER ^{131}I -BSP (BROMSULFALEIN) UND ^{131}I -RB (BENGALROT) SERIEN SZINTI- PHOTOGRAPHIE IN DER DIAGNOSTIK DER GALLEN-WEG UND BLASEN KRANKHEITEN

MASAO KANEKO

Department of Radiology, Nagoya University Branch Hospital

EINFÜHRUNG

In der vorliegenden Arbeit wird die Brauchbarkeit der abdominalen Serien-Szintigraphie für die Diagnose von den Gallenwegs- und Gallenblasen Erkrankungen untersucht. Verwandt wurden ^{131}I -BSP und ^{131}I -RB, die von den polygonalen Zellen aus dem Blut gespeichert und wieder in den Gallensaft abgegeben werden.

METHODE UND MATERIAL

^{131}I -BSP wurde von Dinabott Radioisotopes Laboratorien, Tokyo, hergestellt, und seine spezifische Aktivität beträgt $100 \mu\text{Ci}$ pro 0.33 mg . ^{131}I -RB wird (ebenfalls) mit einer spezifischen Aktivität von 100μ pro 0.5 mg verwandt.

Die bei Kindern angewendete Dosis betrug 30 bis $50 \mu\text{Ci}$, die bei Erwachsenen 200 bis $300 \mu\text{Ci}$. Die Abnahme der Radioaktivität im Blut wurde nach *i. v.* Injektion der Radioisotopen mit Hilfe der Szintillationszählsonde vom Praecordium aus aufgezeichnet. Sobald die Kurve ihr Gleichgewicht erreichte, wurde mit dem Szintikamera von Nuclear Chicago's PHO/GAMMA III die Szintigraphie begonnen, und zwar in den Projektionsebenen posteroanterior, rechtem und linkem schrägen Durchmesser, und wenn nötig, im rechten lateralen Durchmesser. Serienschzintigraphie in postero-anterior Ebene wurden 2 , 4 , 6 und 24 Std nach Injektion aufgenommen. Um die Gallenblase besser darzustellen, wurde eine postero-anterior Aufnahme am stehenden Patienten, für die Nieren eine antero-posterior Aufnahme in Bauchlage hinzugefügt.

88 Fälle wurden untersucht. Dabei handelte es sich um (1) 24 Normale, (2) 14 Patienten mit Cholecystitis oder Gallensteinen, (3) 7 Patienten mit Gallenblasen-Karzinom, (4) 14 Patienten mit Cholangitis oder Gallengangsstein, (5) 5 Patienten mit Gallengangs-Karzinom, (6) 5 Patienten mit Pankreaskopf-

金子昌生

Received for publication February 2, 1972.

Karzinom, (7) 1 Patient mit Lymphknotenmetastasen eines Magen-Karzinoms, (8) 6 Patienten mit Hepatitis, (9) 12 pediatriische Fälle: 3 normale Kinder, 1 Hepatitis, 8 Gallengangserkrankungen.

ERGEBNISSE

(1) Bei allen 24 Normalpersonen stellte sich die Gallenblase innerhalb 2 Std. nach der Injektion dar. Nach 4 bis 6 Std waren die Radioisotopen ins Dünndarm übergegangen, in 18 von 24 Fällen war die Gallenblase immer noch sichtbar. Nach 24 Std stellte sich die Gallenblase nicht mehr dar, in 13 Fällen aber das Kolon. Bei den übrigen 11 Fällen waren die Radioisotopen bereits (aus dem Kolon) ausgeschieden worden. In diesen Fällen wurde die Leberszintigraphie erstellt durch 150,000 Zahlungen (counts), wenn der Patient der Szintikamera ungefähr 30 Minuten lang ausgesetzt worden war. Die Halbwertszeit der Radioaktivitäts-Abnahme-Kurve im Blut betrug 5 Minuten in 11- und 7 bis 10 Minuten in 5 von 16 Fällen mit $^{131}\text{I-BSP}$, aber 7 bis 10 Minuten in allen 4 Fällen mit $^{131}\text{I-RB}$.

(2) Unter 14 Fällen von Cholecystitis und Gallensteinen stellte sich die Gallenblase in 11 Fällen nicht dar, und in den übrigen 3 Fällen wurden nur kleine Steine entdeckt. In einem der 3 Fälle war die Gallenblase sogar nach 24 Std noch nachweisbar, verschwand jedoch durch Gabe von Eigelb. Der Übergang der Radioisotopen in den Dünndarm war derselbe wie im Normalfall, aber in 13 von 15 Fällen stellte sich das Kolon noch nach 24 Std. dar.

(3) In allen 7 Fällen von Gallenblasenkarzinom stellte sich die Gallenblase nicht dar. Bei relativ lokalisierter Infiltration des Gallenblasenkarzinoms ins Gallenblasen-Bett der Leber in 3 Fällen wurde kein Verschlussmechanismus registriert; es fand sich gute Exkretion der Radioisotopen in den Darm. In einem Fall war der infrahepatische Gallengang des linken Lappens infiltriert. Der Füllungsdefekt, zusammen mit dem dilatierten Gallengang waren bis 2 Stunden sichtbar. Im Gegensatz dazu zeigte sich zwischen 4 und 24 Std. eine Retention der Radioisotopen in diesem Bereich, während der rechte Lappen frei war. In den restlichen 3 Fällen wurde zwischen 2 und 4 Std. die Blutfüllung des Herzens dargestellt, als Folge des kompletten Gallengangs-verschlusses. Der Füllungsdefekt, der den dilatierten intrahepatischen Gallengängen in der vergrößerten Leber entsprach, stellte sich dar, von der Hilusgegend in die Peripherie, wie die offenen Finger einer Hand. Es fand sich keine Exkretion in den Darm, die Nieren kamen jedoch in allen Fällen zur Darstellung. In einem Fall, in dem beide Präparate angewendet wurden, fand sich kein Unterschied zwischen $^{131}\text{I-BSP}$ und $^{131}\text{I-RB}$.

(4) Unter 14 Fällen mit Cholangitis und Gallengangsstein, stellte sich die Gallenblase in 9 Fällen nicht dar. In 5 weiteren Fällen kam es zur Darstellung der Gallenblase: in 2 Fällen bis zu 4 Stunden, in 2 Fällen bis zu 6 Std.

und in einem Fall bis zu 24 Std. In 11 von 14 Fällen, einschliesslich 5 Fälle mit Darstellung der Gallenblase, fanden sich 3 mal Choledochus-dilatation, 3 (Normal-) Darstellungen des Ductus choledochus, 4 mal inkompletter und 1 mal ein kompletter Verschluss des Gallengangs- wobei sich 3 mal die Nieren darstellten. Der Rest bestand aus 3 Fällen mit intrahepatischer Cholangitis mit Gallensaftexkretion in den Darm.

(5) In allen 5 Fällen mit Gallengangskarzinom stellte sich die Gallenblase nicht dar. In 4 Fällen handelte es sich um kompletten Gallengangsverschluß mit Darstellung von Herz und Nieren, ohne Exkretion in den Darm. Der andere war ein Fall von Cholangiokarzinom mit (äußerer) Fistelung formierung in die Gallenblase. In diesem Fall wurde Radioisotopenretention im linken Lappen beobachtet.

(6) Unter 5 Fällen mit Pankreaskopfkarzinom waren 3 bereits fortgeschrittene Stadien; 2 von diesen zeigten das Bild eines kompletten Verschlusses, beim dritten wurde eine Choledocho-Jejunostomie durchgeführt mit dem Ergebnis eines guten Radioisotopenflusses in den anastomosierten Dünndarm. Die anderen 2 Fälle waren Karzinome der Papilla Vateri und der Ampullen-gegend. Sie hatten einen dilatierten Ductus choledochus mit Exkretion in den Darm, dem Bild des inkompletten Verschlusses entsprechend.

(7) In einem Fall hilärer Lymphknotenmetastasierung eines Magenkarzinoms zeigte sich das Bild eines kompletten Gallengangs-verschlusses mit dem typischen Füllungs defekt im Bereich des Gallengangssystem und mit Herz und Nierendarstellung.

(8) Unter 6 Fällen mit Hepatitis stellte sich die Gallenblase in 2 Fällen nicht dar: aber die stellte sich während 6 und 24 Stunden in 2 Fällen und in die Reste nur im 24 Stunden Bild dar. Die Retention in der Leber war ziemlich lang, aber es kam zur Exkretion in den Darm. Die Nieren stellten sich in 2 Fällen von ausgeprägter Hepatitis dar, einschließlich subakuter Hepatitis. Die Abnahme der Radioaktivität im Blut vollzog sich in 4 Fällen, in denen ¹³¹I-BSP benutzt wurde, langsam im Vergleich zu 2 Fällen, in denen ¹³¹I-RB angewandt worden war, gleichgültig, um welchen Schweregrad der Hepatitis es sich handelte, und in den beiden letzten war höher Körpers „background“ während der Szintiphotographie.

(9) Unter den 12 pädiatrischen Fällen, kam es in 3 normalen Fällen zur Darstellung der Gallenblase, zur Exkretion in den Dünndarm nach 2 bis 6 Std. und ins Kolon nach 24 Std. In einem Fall von Hepatitis zeigte sich eine vergrößerte Leber mit Gallenblasendarstellung, die erwähnte längere Retention der Radioisotopen in der Leber und die Exkretion ins Kolon nach 24 Std. Bei 4 Fällen von kompletter Gallengangs-atresie wurden Blutfüllung des Herzens nach 2-4 Std. längere Retention in der Leber ohne Darstellung der Gallenblase, gute Darstellung der Nieren und der Harnblase beobachtet. In einem Fall

von inkompletter Atresie wurde zusätzlich eine Exkretion in den Darm bemerkt. In 3 Fällen von congenitaler Gallengangsdilatation und Zystenbildung zeigte die frühere Szintigraphie den dem dilatierten Gallengang bzw. Zyste entsprechenden Füllungsdefekt. In der späteren Szintigraphie wurde eine Retention der Radioisotopen zwischen 6 und 24 Std. beobachtet.

DISKUSSION

Seit 1955 Taplin u. Mitarbeiter ^{131}I -RB zum Studium der Leberfunktionen verwendeten, ist es für die Szintigraphie von Leber und Gallengangssystem benutzt worden. Kürzlich entwickelten die Dinabott R. I. Laboratorien ^{131}I -BSP als ein entsprechendes Agens, und wenn man den Studien von Iio und Migita und Mitarb. folgt, so soll es ebenso geeignet für die Leber- und Gallen-szintigraphie sein wie ^{131}I -RB. Um dies weiter zu erforschen, wurden Serien-Szintigraphien mit der Szintikamera angefertigt. Wie Iio und Mitarb. zeigten, verschwindet ^{131}I -BSP schneller aus der Blutbahn als ^{131}I -RB bei Normalpersonen, und noch schneller bei Hepatitispatienten. Zur Sicherung der Nieren-darstellung empfahl Freemann Serienschintigraphie in der lateralen Projektion, aber es scheint nützlicher, die antero-posterior Projektion in Bauchlage zu benutzen. Im Fall des Mechanismus der Ikterus manifestation wurde Bilirubin auf Grund des Gallen-gangverschlusses oder wegen erheblicher Leberfunktionsstörung in den Urin ausgeschieden. Deshalb erwartete man dasselbe für ^{131}I -RB. Migita und Mitarb. und Imaeda und Mitarb. wiesen auf die geringere Intensität des Nierenschattens mit ^{131}I -BSP als mit ^{131}I -RB hin. Es scheint dies aber die Folge der pathologischen Verhältnisse bei dem untersuchten Patienten zu sein, und nicht an den unterschiedlichen Radioisotopen zu liegen. In unserer Serie von 18 Fällen, davon 13 einer Untersuchung mit ^{131}I -BSP unterzogen und 5 mit ^{131}I -RB, zeigten sich 3 Grade der Nieren-darstellung; 5 \times ausgeprägte Darstellung — 4 mit ^{131}I -BSP und 1 mit ^{131}I -RB; 10 \times mässige Darstellung — 7 mit ^{131}I -BSP und 4 mit ^{131}I -RB; und 2 \times schwache Darstellung mit ^{131}I -RB. Aber es muß mit der Doppelträger-technik nachgeprüft werden, in dem selben Stadium, am selben Patienten.

Für Serienuntersuchungen empfahl D. S. Fischer Untersuchungen 2 und 24 Std. nach Injektion und Migita und Mitarb. 20, 90 Min., 3, 5, 6 und 24 Std. später. Es schien sinnvoll, 30 Min. bis 2 Std., 4 bis 6 Std. und 24 Std. -Szintiphotos aufzunehmen, um verschiedene Erkrankungen des Gallengangs und der Gallenblase zu differenzieren. Die Tabelle wurde angefertigt anhand der von uns erhaltenen Ergebnisse unter Bezugnahme auf die Tabelle von Migita und Mitarb.

In Fällen von inkomplettem Verschluss des Ductus hepaticus oder der intrahepatischen Gallenwege wurde während der ersten Stunden exzessive Anhäufung (der Radioisotopen) beobachtet, gefolgt von verzögerter Ausscheidung,

TABELLE

Krankheiten	Zeit		
	1/2-2 St.	4-6 St.	24 Stunde
[Normal]	Leber Gallenblase Dünndarm	Gallenblase Dünndarm	Dickdarm
[Non-ikterische Gallenblasen-krankheiten] Gallenblasenstein, Cholecystitis Lokalisierte Gallenblasenkrebs USW	Leber Dünndarm	Dünndarm	Dickdarm
[Inkompletter Verschußikterus] Gallenwegstein, Cholangitis, Pankreaskopfkrebs, Angeborener Gallenwege Dilatation oder Zyste, USW	Leber Gallenweg (Gallenblase)	Leber Dünndarm	Dickdarm
[Kompletter Verschußikterus] Gallenwegkrebs, Pankreaskopfkrebs, Angeborene Atresie des Gallenweg, USW	Herz Leber	Leber Niere	Leber Niere
[Parenchymotöse Ikterus] Hepatitis, Lebercirrhose USW	Herz Leber	Leber Gallenblase (Niere)	Leber Gallenblase (Niere) Dickdarm

wie von Yamada und Mitarb. beschrieben. Aber bei erheblichem Grad des Verschlusses wurde der Füllungsdefekt im Bereich der intrahepatischen Gallengänge (schon) in der früheren Szintiphotographie beobachtet. Für den kompletten Verschluss schien der wie die offenen Finger einer Hand beschriebene Füllungsdefekt charakteristisch, zusammen mit dem dilatierten Gallengang, der nur mit Hilfe der Szintikamera sichtbar gemacht werden konnte, als Eyer und Mitarb. geschrieben hatte.

ZUSAMMENFASSUNG

Es ist sehr sinnvoll Gallengangs- und Gallenblasen-erkrankungen bezüglich inkompletter und kompletter Verschuß-symptomatik von beeinträchtigter Leberfunktion zu unterscheiden, mit Hilfe der Serienschintiphotographie, der Szintikamera, und unter Benutzung von ¹³¹I-BSP oder ¹³¹I-RB.

Das Resumé dieser Arbeit wurde am dem 8. Jahrestagung der Gesellschaft für Nuclearmedizin (Hannover 17. 9, 1970) berichtet.

LITERATUR

- 1) Taplin, G. V., Hayashi, J., Johnson, D. E., and Dore, E., Liver blood flow and cellular function in hepatobiliary disease. Tracer studies with radiogold and rose bengal, *J. Nucl. Med.*, **2**, 204, 1961.
- 2) Iio, M., Migita, T., Ide, K., Kameda, H., and Ueda, H., Fundamental evaluation and clinical application of ^{131}I -BSP, *Jap. J. Nucl. Med.*, **6**, 125, 1969.
- 3) Migita, T., Iio, M., Ide, K., Kameda, H., and Ueda, H., Clinical application of ^{131}I -BSP, *Jap. Med. J.*, **2371**, 10, 1969.
- 4) Imaeda, T., Senda, H., and Nishioka, K., Abdominal scanning by ^{131}I -rose bengal. Renal and splenic visualization, *Jap. J. Nucl.*, **7**, 94, 1970.
- 5) Freeman, L. M., Chester, J. K., and Derman, A., Renal excretion of radioiodinated rose bengal. A pitfall in the interpretation of rose bengal abdominal scans., *J. Nucl. Med.*, **9**, 227, 1968.
- 6) Fischer, D. S., Vitale, P., and Barker, L., Differentiation of medical and surgical jaundice using ^{131}I -rose bengal 2 and 24-hr liver scan., *J. Nucl. Med.*, **9**, 382, 1968.
- 7) Yamada, H., Swanson, L. A., Johnson, D. E., and Taplin, G. V., Sequential liver and upper abdominal scanning in hepatobiliary disease, *J. Nucl. Med.*, **9**, 361, 1968.
- 8) Eyler, W. R., Schuman, B. M., DuSault, L. A., and Hinson, R. E., The radioiodinated rose bengal liver scan as an aid in the differential diagnosis of jaundice, *Amer. J. Roentgenol.*, **94**, 469, 1965.

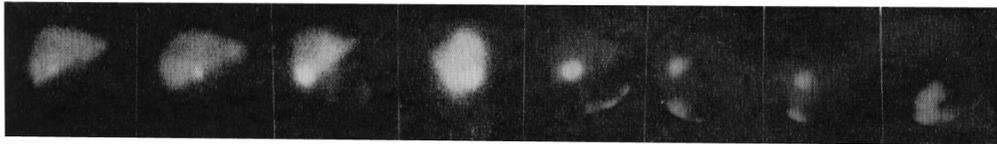
ABBILDUNGEN

Szintigraphie Aufnahmen, Sicht, Lage und Zeit.

- ABB. 1. Posterio-anteriores Bild (Rückenlage) in etwa 30 Minuten.
- ABB. 2. Rechte-anterior-schiefes Bild (Rückenlage) in etwa 30 Minuten.
- ABB. 3. Linke-anterior-schiefes Bild (Rückenlage) in etwa 30 Minuten.
- ABB. 4. Rechte-laterales Bild (Seitenlage) in etwa 30 Minuten.
- ABB. 5. Posterio-anteriores Bild (Rückenlage) in 2 Stunden.
- ABB. 6. Posterio-anteriores Bild (Stehend) in 2 Stunden.
- ABB. 7. Anterio-posteriores Bild (Bauchlage) in 2 Stunden.
- ABB. 8. Posterio-anteriores Bild (Rückenlage) in 4 Stunden.
- ABB. 9. Posterio-anteriores Bild (Rückenlage) in 6 Stunden.
- ABB. 10. Posterio-anteriores Bild (Rückenlage) in 24 Stunden.
- ABB. 11. Rechte-laterales Bild (Seitenlage) in 24 Stunden.
- ABB. 12. Posterio-anteriores Bild (Rückenlage) nach Verabreichung von Eigelb.
- ABB. 13. Rechte-laterales Bild (Seitenlage) nach Verabreichung von Eigelb.
- ABB. 14. Cholezystographie.
- ABB. 15. Operative Cholangiographie.

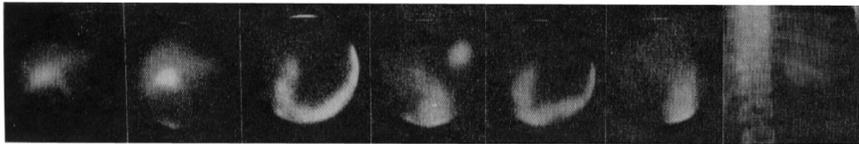
- FALL 1. Normale Ausscheidung der Leber.
- FALL 2. Kleiner Gallenblasen Stein.
- FALL 3. Cholangitis nach Cholezystektomie.
- FALL 4. Gallenweg Krebs mit komplettem Verschuß-ikterus.
- FALL 5. Papilla Vateri Krebs mit inkomplettem Verschuß des Gallenweg.
- FALL 6. Angeborene Atresie des Gallenweg.

Fall 1



1 2 3 4 5 8 9 10

Fall 2



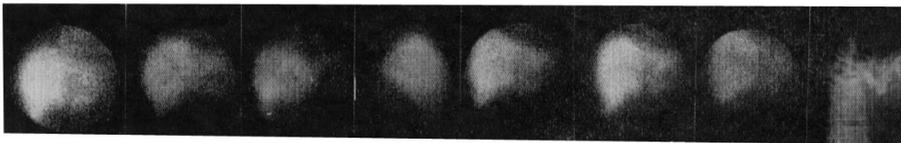
5 8 10 11 12 13 14

Fall 3



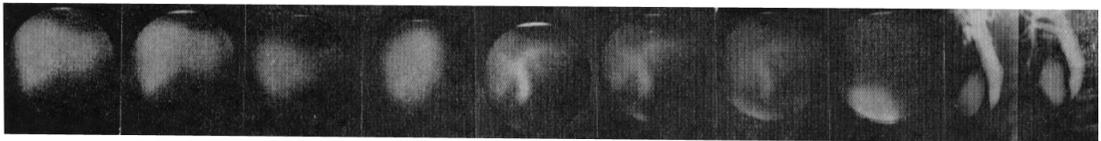
1 2 3 5 6 8 9 10

Fall 4



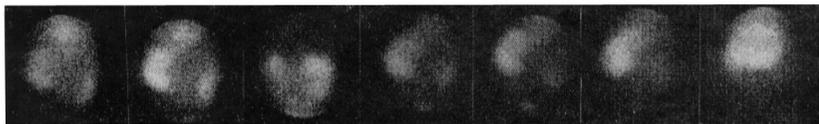
1 2 3 4 8 9 10 15

Fall 5



1 2 3 4 5 8 9 10 15

Fall 6



5 7 8 9 10 11