

管全面より臓器内に分布したガスの放射能減衰率を外部よりシンチレーション・デテクターで測定し、 $F = \frac{k \times \lambda \times 100}{\rho} \text{ ml/100g min}$ (F : 血流量 λ : 稀有ガスの臓器/血液分配係数 ρ : 臓器比重) の式を用いて、心、脳、肝などの単位重量当りの臓器血流量が測定される。心、肝ではクリアランス曲線はほぼ 1 つの指数曲線よりなるが、脳では λ を異にする白質、灰白質の存在のため 2 コ以上となった。実験的に脂肪肝をイスに作製、そのクリアランスを前後で測定して、本法による臓器血流測定時の λ の重要性を明らかにした。

35. ^{85}Kr , ^{133}Xe による肝血流、肝シャント測定法とその基礎的検討

上田英雄, ○木谷健一, 山田英夫
飯尾正宏, 亀田治男
(東京大学・上田内科)

溶血性貧血 3 例, 慢性肝炎 1 例, 胆汁性肝硬変症 5 例につき、肝血流量および肝短絡の測定を行なった。 ^{85}Kr 溶液を脾内に注入し、肝上にシンチレーションデテクターをおき、肝の放射能消失曲線を記録し、34 席にのべた原理にもとづき、肝血流量を算出した。また呼気への放射能出現時間を記録し、短絡の有無の診断を行なった。同一症例に肝血流測定後、 ^{131}I MAA (150~300 μc) を脾注し、肝、肺、脾を含む広範なシンテスキヤニングを行ない、肺影の有無により有効短絡を診断した。

肝比重を 1.05、肝・血液の Kr の分配係数 λ を便宜上 1.0 とすれば、溶血性貧血 3 例の肝血流量はそれぞれ、183.2, 188.2, 179.8 ml/100g/min とかなり高値に計算され、慢性肝炎では 143.6 ml/100g/min 胆汁性肝硬変症では 98.4 ml/100g/min と減少した値がえられた。呼気への放射能出現時間は、胆汁性肝硬変症の 1 例では、1.5 秒と早く、短絡の存在を示したが、他の 4 例では 13~20 秒と長く、短絡の存在は否定された。 ^{131}I -MAA を用いたシンテスキヤニングでは、肝硬変例では肝影はごく薄く、明らかな肺影を描きだし、門脈、大静脈短絡の存在を確認したが、他の例では肝影のみで肺影を欠き、短絡の存在はこの方法でも否定された。

次に正常・空腹犬を用い、ネンピュータル麻酔後、肝 out flow を電磁流量計で測定しようようにセットし、同時に門脈枝より ^{85}Kr 溶液を注入し、肝放射能半減期を記録し、種々の血流量下に両者の血流量の値を比較した。

両者は、直線的によく一致したが、両者の値の比の平均は 0.84 であり電磁流量計の値の方が大であった。この差は、肝・血液間の Kr の分配係数 λ によるものと思われる。

36. ^{133}Xe による肺の局所的機能検査法の試み

篠井金吾, 早田義博, 小崎正己
○篠田 章, 吉岡孝明, 岩橋 一
(東京医科大学・外科)

Radioisotope を利用して肺の局所的機能検査をする方法については、Knipping, Bates らの報告がある。われわれも Radio-chemical-center より ^{133}Xe を入手したので 20 数例の入院患者に ^{133}Xe 吸入による肺局所呼吸機能検査を試みた。

測定装置は 3 本の scintillation detector からの pulse を tape recorder に記録する方法をとっており、福田式呼吸計の bag に ^{133}Xe と酸素の混合ガスを入れ閉鎖回路にて呼吸させる。最初 Xe および酸素の混合ガスを数回安静呼吸させ、次に深呼吸させる。その後安静呼吸をさせ Xe の平等に分布した時間を wash in time とし、その時の計数率を A、1 回換気および深呼吸の呼気と吸気の計数率の差をそれぞれ B, C とした。換気分布指数を B/A, C/A とし、各疾患について検討した。放射性廃棄物はダグラス bag に取り約 3 週間放置し大気中に捨てる方法を取った。X 線上無気肺の症例では患側の wash in curve は不明瞭であり、深呼吸にさいしても計数率に変化がなく、wash in time, wash out time は測定不可能であった。この方法で気道閉塞を予測しえた。肺気腫症例では wash in curve は明瞭であるが、1 回換気を示す分布指数が低く、wash in time は著明に延長し、1~2 分にもなった。深呼吸では計数率は上昇するが、呼気にさいしては計数率の低下が顕著でなく、wash out curve も悪く、wash out time 1/2 T も延長した。気拡張症では 1 回換気量は低下しており、wash in curve の build up も健側より悪く、 Xe が平等に分布しないためか、wash in time も延長している。 Xe 静注では down slope の延長が著明であったが、RISA 静注による肺放射図でも down slope は延長しているので、 Xe の wash out については W-traqe を検討している。正常例では wash in time は 0.1~0.2 分、気拡張症では軽度延長し、肺気腫では著明に延長する。この方法で左右の局所肺機能検査が簡単にこなせるので便利な方法と

考える。

質問：片山建志（熊大・放射線科）

- 1) 吸入させる場合幾分漏れる心配はないか。
- 2) 部屋は特殊の部屋を使用しているか。

答弁：篠田 章（東医大・外科）

放射性ガスの漏出については、測定時の spirometer の酸素消費率および正常時のそれと比較すると変化がほとんどないので、漏出はあっても、非常に少ないと思う。測定室は換気の良い部屋をしているので問題はないと思う。

37. ^{85}Kr および ^{133}Xe の肺局所 クリアランスについて

上田英雄，○篠野脩一，飯尾正宏
開原成允，村尾 誠
（東京大学・上田内科）

放射性ガス ^{85}Kr および ^{133}Xe を利用して局所肺機能検査が可能となった。本報では各種応用の中もっとも簡単な肺内放射性ガス洗いだしの半減時間が、局所換気機能の指標として利用できることを示す。 ^{85}Kr あるいは ^{133}Xe を閉鎖回路に入れて呼吸させ、胸壁に当てたシンチレーションデテクターにより、肺内放射能を連続記録した。放射能がプラトーに達した時空気呼吸に切換えると、局所肺からの放射性ガスの洗いだしが計測される。洗いだしの速さは局所換気量と局所肺気量の比で決定される。後者は洗いだし始めの計測数によって相対的な値がえられる。洗いだしの slow phase には全身組織からの洗いだしも含まれるが、その濃度は肺胞内ガス濃度に比し低いので、放射能半減時間に及ぼす影響は少ない。本検査はすべて臥位安静呼吸時に実施、大部分は前方第3肋骨で左右を同時に計測し比較した。対象は肺正常者15例、肺気腫7例、一側肺癌3例、肺線維症の疑われる者4例である。肺正常部の平均半減時間は ^{85}Kr 0.41分、 ^{133}Xe 0.27分であり、その棄却限界 ($P=5\%$) は ^{85}Kr 0.65分、 ^{133}Xe 0.53分であった。肺気腫例では種々の測定部位ですべて棄却限界を越え、かつ広く分散し、例えば巨大嚢胞上で5.6分に達した。次に同一患者の左右の半減時間中大きいほうを分子として左右比をみると、肺正常例では1.0から1.54までにありその棄却限界は1.9であった。片肺に癌性浸潤のある例では、患側の洗いだしが著しく遅れ、左右の比は2.5, 3.7, 15.5と開いた。この場合患側の洗いだし始めの計測数は低く、肺の洗いだしよりも主に癌組織からの洗いだしを計測している可

能性がある。次に γ 線のエネルギーの差を利用して波高分析器を用いて ^{85}Kr と ^{133}Xe の混合ガスを使用して両者の洗いだしを同時に測定すると、肺正常例では ^{133}Xe 対 ^{85}Kr の半減時間比が0.81~1.12であったが、硬皮症、肺うつ血、肺線維症等では1.24から1.59と ^{133}Xe の洗いだしが遅れる傾向を認めたので、その理由等につき今後検討したい。

質問：永井輝夫（放医研）

^{85}Kr , ^{133}Xe 等の放射性 noble gas を利用する方法はいずれもきわめて優秀な方法だけに今後日本でも広く行なわれるものと考えられる。日本では環境の汚染に医学以外の他分野のほうは非常に敏感なので、早く拡散し practical には問題はないと思うが、他の分野の人を納得させるだけの対策、あるいは少なくとも考え方はもっていただかなければならないと思う。34~37席の方々実際に使用された経験からのこれら対策に関するご意見をおうかがいしたい。

答弁：篠野脩一（東大・上田内科）

実験室の設計に関しては専門家の検討を要すると思うが、希有ガスは速やかに大気中に希釈されて、経験上支障がないので、通風の良い室内で測定している。

答弁：飯尾正宏（東大・上田内科）

両ガスの安全性については、第1に空気、血液分配係数が大きく人体内に入ったガスは肺の一回通過により血液中の95%以上が除去される（著者らのイヌによる実験）。第2に稀有ガスであり空気中での拡散が非常に速やかで、普通診断使用量では特別な廃棄ダクトを必要とするとは考えられない。NIH の Cardiovascular Section ではダクトを備えたが、現在とくにこれを使用していない。Johns Hopkins Hospital では、現在 Cardiovascular Section および Nuclear Medicine Section において両ガスを使用しているが、完全 air condition system で夏冬とも room air は循環しているにかかわらず、safety officer により使用を許可されている。

38. 放射性粒子の選択的動脈内 注入の試み

佐久間貞行，○金子昌生
古賀佑彦，三浦剛夫
（名古屋大学・放射線科）

放射性粒子を選択的カテーテル法により動脈内に注入しその支配部位の放射線治療が可能か検討した。