

Title	Na I131クリアランス法より見たる心筋局所循環並びにそれに及ぼす心室負荷の影響について
Author(s)	吉岡, 幸男
Citation	
Issue Date	
Text Version	none
URL	http://hdl.handle.net/11094/29063
DOI	
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

氏名・(本籍)	吉岡幸男 よし おか ゆき お
学位の種類	医学博士
学位記番号	第 738 号
学位授与の日付	昭和40年4月1日
学位授与の要件	学位規則第5条第2項該当
学位論文題目	Na I³¹ クリアランス法より見たる心筋局所循環 並びにそれに及ぼす心室負荷の影響について
論文審査委員	(主査) 教授 吉田 常雄 (副査) 教授 山村 雄一 教授 久保 秀雄

論 文 内 容 の 要 旨

〔目 的〕

心筋 Na I³¹ クリアランス法を用い、心筋局所の循環機能状態について検討を行ない、心疾患時に於ける心筋病態の解明並びにその対策に有用なる知見を得んと試みた。

〔方法並びに成績〕

方法：

(1) 放射性同位元素クリアランス法原理 (Kety)：組織内に注入された放射エネルギーを Q_0 とし、当該物質が局所から搬び出されることにより t 時間後、 Q に減少したとすると一般に、 $Q=Q_0 \cdot e^{-kt}$ なる関係が認められる。 k は局所循環の能率についての機能的指標となり得ると考えられる。

(2) クリアランス法の心筋への適用：体重8ないし15kgの雑種成犬を用い、Na I³¹ 10ないし15 μ c(0.1ml, 生食水溶液)を心筋に注入し、scintillation counter を用いて時間一放射能曲線を記録し、これから k を算出した。

(3) 心筋各部位に於ける測定：左室心尖部前下行枝左側近傍 (A)、心尖部に近い前壁の自由壁 (B)、心基部前下行枝左側近傍 (C)、及び右室前壁中央 (M) にて無処置下にクリアランス率を検討した (21頭、47回計測)。

(4) 下記各項条件下に於けるクリアランス率並びにそれと当該領域の灌流冠状動脈枝流入血量との関連性を追求、考察した。この際、②ないし⑤項でのクリアランス測定は、上記B及びMにて行なった。冠状動脈枝流入量は、当該冠状動脈枝を結紮後、右頸動脈血をテフロン管により結紮末梢端に導き、その途中点滴筒を通過させ、滴下する滴数から算出した。又、②ないし⑤の各項では手技の繁雑のためクリアランス測定と血流量測定 (36頭、74回計測) は別箇に実施した。

① テフロン管の絞扼による前下行枝流入血量の制限：この際クリアランス測定は前下行枝灌流領域の

ほぼ中央に於いて行なった（4頭，32回計測）。

- ② ノルエピネフリンを股静脈から毎分0.05ないし 0.1 μ g の速さで点滴注入し，血圧上昇を来たさしめた（7頭，20回計測）。
- ③ 大動脈を冠状動脈起始部から末梢側にて絞扼し，左室収縮期圧ないし大動脈基部圧を上昇せしめた（6頭，20回計測）。
- ④ 肺動脈をその起始部から約 1.5cm 末梢側にて絞扼し，右室収縮期圧を上昇せしめた（8頭，16回計測）。
- ⑤ ヘキサメトニウム・ブロマイドを股静脈から毎分0.2 ないし 0.5mg の速さで点滴注入し，血圧下降を来たさしめた（9頭，24回計測）。

(1) 心筋にてもクリアランスはほぼ指数関数的に行なわれた。灌流冠状動脈枝を結紮せる際，クリアランスは急激に減退し，又，心室細動発生（即冠血流停止）時，クリアランスは停止した。尚別に検討した R I S A クリアランスの成績はリンパ流が殆んど Na I³¹ クリアランスに干与しないことを示す。従って上記事実から Na I³¹ の局所からのクリアランスは主として血流によるものと考えられる。冠状動脈枝結紮時クリアランス率が0とならないのは側副血行の存在を意味する。

(2) 左室 A 及び B に於けるクリアランス率はそれぞれ $0.949 \pm 0.0301 \text{ min.}^{-1}$ 及び $0.969 \pm 0.0734 \text{ min.}^{-1}$ で，同一犬にて両者間に有意の差はない ($P > 0.8$)。左室 C では $0.782 \pm 0.0442 \text{ min.}^{-1}$ であり，A の値よりも低い ($P < 0.02$)。右室 M では $0.696 \pm 0.0198 \text{ min.}^{-1}$ で，A に比し低く ($P < 0.001$)，後者の約73%であった。以上の結果から，両室局所循環機能に量的或いは質的差の存在が示唆される。

(3) 前下行枝流入量を制限せる際，その減少の軽度の場合，当該流域クリアランス率は軽微な減少を示すに過ぎないが，更に強い制限に対してはクリアランス率も急激な減少を示す。これは血流減少に対し，ある程度迄は局所循環機能に予備能力とも言うべき機構の存することを示すものと思われる。

(4) ノルエピネフリン静脈内注入により血圧を上昇せしめた際：

- i) 左室 B に於けるクリアランス率は有意の変化を現わさず ($P > 0.2$)，一方，前下行枝流入量は増加（平均83%）した ($P < 0.01$)。回帰分析を行なえば，血圧の変化に対する上述両者の態度は明らかに異なる ($P < 0.001$)。
- ii) 右室 M に於けるクリアランス率は有意の増加（平均27%）を示し ($P < 0.01$)，右冠状動脈流入量も増加（平均149%）した ($P < 0.05$)。しかしこの際も，血圧の変化に対する両者の態度は明かな差を示す ($P < 0.01$)。

(5) 大動脈絞扼により左室収縮期圧を上昇せしめた際にもほぼ上述と同様な結果が得られた。

(6) 肺動脈絞扼時，右室 M のクリアランス率は有意の減少（平均8%）を ($P < 0.05$)，右冠状動脈流入量は有意の増加（平均33%）を示した ($P < 0.01$)。

(4)，(5)，及び(6)に於けるが如き心室負荷の有無，冠灌流圧上昇の有無そのそれぞれの条件に於けるクリアランス率と冠状動脈枝流入量の態度は，心室負荷が心筋局所循環の面からみて不利な条件であることを示す。

(7) ヘキサメトニウム・ブロマイドの静脈内注入により血圧を下降せしめた際：

- i) 左室Bに於けるクリアランス率並びに前下行枝流入量は共に有意の減少を示した（それぞれ $P < 0.01$, $P < 0.001$ ）。しかし、血圧の変化率に対する上述両者の変化率は後者に於ける方が著明であった（ $P < 0.001$ ）。
- ii) 右室Mに於けるクリアランス率並びに右冠状動脈流入量も共に有意の減少を示したが（ $P < 0.001$, $P < 0.01$ ）、同一の血圧変化率に対しては後者の変化率の方がより大であった（ $P < 0.05$ ）。

即ち、血圧下降により冠流入量が減少した際、クリアランス率は血流量には減少せず、この事から(3)項の如き冠状動脈一分枝の血流量減少の場合とは別に心筋局所循環の homeostasis を維持せんとする機構の存在が考えられる。

(8) 心拍数、血圧及びクリアランス率、三者の間に於ける相関分析を行なった。

- i) 無処置34頭についての心拍数とクリアランス率との間には単相関、偏相関共に認められなかった。
- ii) 大動脈絞扼、ノルエピネフリン静脈内注入実験では心拍数変化とクリアランス率変化との間に一定の傾向がなかった。ヘキサメトニウム・ブロマイド静脈内注入実験時、クリアランス率の減少は心拍数の変動に対してよりも血圧下降により深い相関を示した。

〔結 論〕

(1) 心筋に注入された Na I^{31} は指数関数的にクリアランスされ、左室 A に於けるクリアランス率は平均 $0.949 \pm 0.0301 \text{ min.}^{-1}$ である。

(2) 心室壁クリアランス率は左室心尖部周辺にて最大で、以下左室心基部、右室の順に小さい。

(3) 局所循環機能は冠状動脈枝血流障害が軽度な場合は殆んど影響を受けないが、更に強い障害時著明な悪化を示す。

(4) 心室負荷時同側心室壁クリアランス率は灌流冠状動脈枝流入量の増加にもかかわらず不変又は減少を示す。

(5) 血圧下降時、クリアランス率並びに灌流冠状動脈枝流入量は共に減少するが、その程度は後者に於いてより強い。

(6) 心拍数とクリアランス率との間には相関関係が認められない。

論文の審査結果の要旨

従来の冠循環研究は主として冠状動脈流入量等を指標とし、心臓全体に関して論じられており、心筋有効血流量ないしは心筋局所の循環については不明な点が多い。かかる局所的な循環状態は各種条件下にて従来の冠循環に関する知見より考えられる所とは異なった態度を示す可能性がある。

本研究の目的は Na I^{31} クリアランス法により心筋局所循環についての検討を行なわんとするので、先ずこの方法を心筋に応用するに際しての基礎的検討を行なった後、クリアランス率と灌流冠状動脈枝流入量を併せ検討し、特に心室負荷の影響について観察した。

心筋に於いても $\text{Na } I^{131}$ は注入局所から指数関数的に減少し、これは主として血流によるものと考えられる。心室壁各部位のクリアランス率は左室心尖部周辺にて最大で、次いで左室心基部、右室の順となり左右両室局所循環機能に差の存在することが示された。前下行枝流入血流量を減少せしめた場合、流入血流量が比較的大なる範囲ではクリアランス率は殆んど影響を受けないが更に前者が減少した際、後者も急激に減少した。又ヘキサメトニウム・ブロマイドによる血圧下降時、クリアランス率の減少率は冠流入血流量のそれに比し軽度であった。

このことから冠状動脈の血行障害時心筋局所循環はある程度予備能力というべきもの即ち冠流入血流量減少の影響を抑制せんとする機作の存在することが示唆された。ノルエピネフリン静脈内注入による血圧上昇、大動脈絞扼による左室収縮期圧上昇等心室負荷時冠流入血流量の著明な増加に拘らず左右両室のクリアランス率は必ずしもそれに伴って増加を示さず、又肺動脈絞扼による右室負荷時右冠状動脈流入血流量が増加するに反し右室壁クリアランス率は減少した。かかる事実から心室負荷が心筋局所循環に対し不利な条件であることが明らかにされた。尚心拍数と血圧の中クリアランス率の変化は主として血圧に関係することが認められた。

以上本研究は従来殆んど取扱われることのなかった心筋局所循環に着目し、これが諸条件下に於いて冠血流量とは必ずしも同一態度を示すとは限らず、単なる冠血流量のみでは心筋循環状態の全てを理解し得ないこと、又心室負荷が局所循環に特に不利な条件なることを示し、動脈硬化性心疾患、高血圧性心疾患等の病態生理の解明と対策の樹立に対し示唆に富む研究と考える。