

群馬大学医学部 林研学教室 小川 龍, 今井 孝祐, 山崎 雅男, 藤田 達
古田 昭一 (三井記念病院)

心臓より搏出される血液は組織の代謝量に従って配分されるが、高圧酸素環境下では、臓器血管抵抗に差が生じ、心搏血量の再分布が行われる。すでに多くの研究者により、個々の臓器の血流変化は調べられることが、それらは直接流量計法、RIフリアラニス法により示されている。血流配分に関する研究は少ない。その代表者は、1967年 Rudolph と Heymann により発表された RI 標識 microspheret 法であり、高圧酸素下の血流分布について調べたのである。知見を感表す。

<対象と実験方法>

体重 7 ~ 10 kg の雑犬 9 頭を用い、secobarbital 10 mg/kg 静脈内投与により林研導入し、gallamine 2 mg/kg で筋弛緩を得てから気管内挿管し、Bless Manley 及び Bird MK 8 人工呼吸器を用いて調節換気を行なった。換気量は、動脈血炭酸ガス分圧が 25 ~ 35 Hg とするよう設定し、その条件を実験中表えぬよう努めた。左開胸し、左心耳より左心房に細い polyethylene tube を挿入留置し、その一端を高圧酸素室外に導出した。実験に用いた Chamber は動物実験用および大型酸素室で、1 kg, 1.8 kg 加圧は動物用、3 kg 加圧は大型室を用いた。所定の圧に加圧後 10 分経過してから、microsphere 20 μ ci を左房内に注入した。microsphere は直径 50 μ m ほどで 1 回 10 万個以上を注入した。microsphere の臓器 extraction ratio は 1 であり、完全には細血管に捕捉される。減圧後脱血死せしめてから、各臓器を取出し、1 時間 NaI 三チレーンシンチテラフラーを用いて計数した。注入 isotope 計数値に対する臓器の計数値の比率から、その臓器への血流配分を求めパーセント表示した。

<結果>

図 1 は全臓への血流配分である。control は平圧 room air による換気条件であり、1 kg, 1.8 kg, 3 kg は純酸素での加圧である。control では脳は心搏血量の 2.2% の血流を受け、1 kg 加圧では 2.0%, 1.8 kg 加圧 1.99, 3 kg 加圧 1.1% と加圧するに従って減少する。図 2 は心臓への血流配分を示し、control では 5.9%, 1 kg 加圧 3.8%, 1.8 kg 加圧 2.8%, 3 kg 加圧 2.1% とは脳におけると同様の結果となり、3 kg 加圧では control の 55% である。これに對して腎への血流配分は control 9.9% であり、加圧してもほとんど変化しない。(図 3) 図 4 は肝臓への血流配分であり、control 1.8%, 1 kg 加圧 2.6%, 1.8 kg 加圧 1.9%, 3 kg 加圧では 2.2% であり、加圧するに従って増加する傾向が認められる。肝臓への血流配分は control 6.2% であり、加圧により減少する。脾臓も control に比べ、加圧により減少する。胃および腸への血流配分も加圧により減少する。脾臓への血流配分も加圧により同様の結果がみられる。筋肉 100 g への血流配分は大腿部筋肉を標本としたが、一定の傾向はみられない。皮膚 100 g 当たりへの血流配分は加圧により減少の傾向がみられる。

<考察>

以上の結果をまとめると、脳、心臓、肝臓、脾臓、腸管への血流配分は減少するが、腎臓への血流配分は変化せず、肝臓への血流配分は増加する。臓器はその血流を metabolic demand に従って自己調節しており、代謝基質のうら酸素が大きな役割を果たしている。Walker 等は犬の後肢の環

流実験で、高い酸素分圧をもつ液では循環量が減少することと報告しており、high oxygen tensionが vasoconstriction をもたらすことが知られている。しかし、脳と腎は例外であり、脳血流は酸素分圧より炭酸ガス分圧により影響される。著者の実験結果は、3 kg 加圧時の脳血流配分は control の 55% であり、心搏出量が不変または軽微減少と考えると、Lamberstein のヒトによる成績、Jacobson, Ledingham による犬による実験結果と比較して減少が強い。この原因としては、加圧時 respirator 駆動圧調節機構に狂いが生じ、hyperventilation に傾いたためと考えられる。腎への血流配分が加圧により劣化したのは、腎が基本的に血流電解質、水分量、代謝産物により血流を調節するためであろう。加圧により Bronchial artery の血流配分が増加するが、その生理的意義は明らかではない。

今回、著者の実験では心搏出量を測定してないので、臓器血流量の絶対値を求めることができないが、電磁流量計との組合せと、2種以上の isotope を用いることにより、高圧酸素下の循環動態についてくわしく分析が可能である。

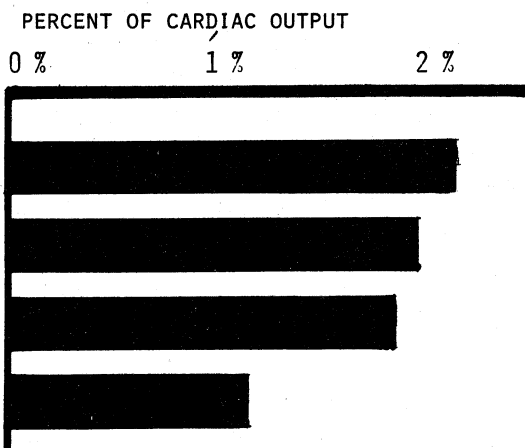


図1. 脳への血流配分

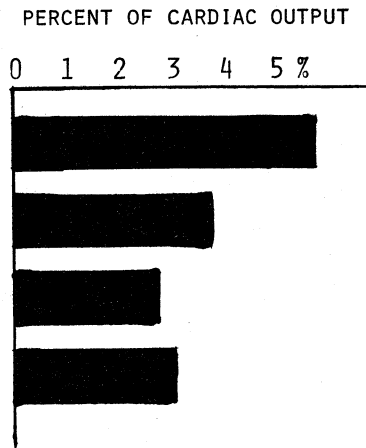


図2. 心臓への血流配分

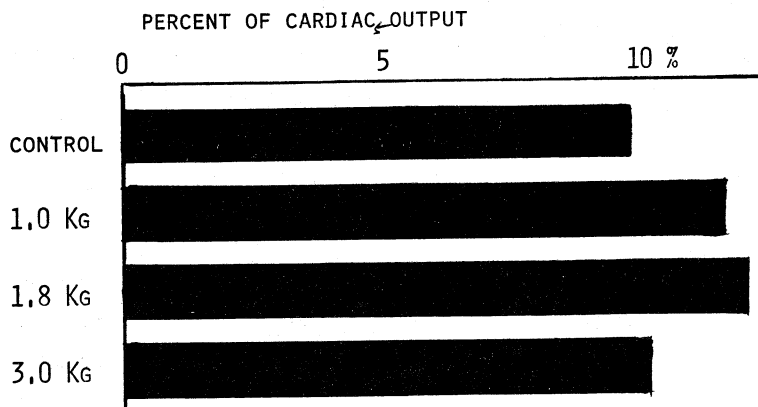


図3. 腎への血流配分