

放射光血管造影による微小冠動脈の評価

Evaluation of coronary microcirculation by synchrotron radiation angiography

松下昌之助¹、兵藤一行²、相川志都¹、徳永千穂¹、榎本佳治¹、金本真也¹、
佐藤藤夫¹、平松祐司¹、榊原 謙¹

- 1 筑波大学大学院人間総合科学研究科 疾患制御医学専攻 心臓血管外科
- 2 高エネルギー加速器研究機構 物質構造科学研究所 放射光施設

【背景】放射光血管造影は、放射光由来の単色X線を線源として、造影剤を用いて50 μmまでの血管を描出することが可能となった。これを用いてラットの下肢血管造影を行い下肢虚血血管新生、寒冷負荷・喫煙の急性末梢微小動脈反応の研究を行った。【目的】心臓の冠動脈の微小血管の病態による機能的、構造的変化を、放射光冠動脈造影法を用いて評価する。評価対象は微小冠動脈攣縮および虚血—血管新生である。【方法】<線源>放射光光源は、主に NE-5A の線源を用い、一部 NE-7A、BI-14C も用いた。放射光は Silicone 結晶により Bragg 反射され単色X線となり、35%ヨード造影剤の吸収により血管を画像化した。蛍光板によりX線は可視化され、CCD カメラを用い受像した。撮像時間は50~150 msec。<実験動物>Wistar rat の心臓を摘出し、ランゲンドルフ灌流を行った。造影剤は摘出心臓の大動脈側から注入した。実験系により拍動心または拍動停止の状態にて撮像した。<実験内容>1. 冠動脈攣縮を①血管収縮能増強(電位依存性 K チャネル阻害)、血管拡張能阻害(NO合成酵素拮抗剤)で誘発しその攣縮形態と性別による差異を検討した。2. 冠動脈結紮により心筋梗塞を発生させ、血管新生促進剤(エリスロポエチン、G-CSF)の血管新生効果を検討した。【結果】1. 冠動脈攣縮は血管収縮能の増強、血管拡張能の阻害のいずれでも誘発可能であったが、その形態は異なった。血管収縮能の増強では、部分的な冠動脈攣縮を引き起こすのに対し、血管拡張能阻害ではびまん性の収縮を引き起こした。雌性ラットでは、拡張阻害の影響が大きく、卵巣摘出などのエストロゲンの低下により冠攣縮誘発率が増強した。2. 冠動脈虚血による血管新生の検討では、血管新生剤(エリスロポエチン、G-CSF)血管新生を増強させ、放射光による微小血管像の増加と病理所見は対応した。エリスロポエチンでは、とくに細動脈(100~200 μm)の血管の増生が優位であった。【結語】放射光冠動脈造影により、①微小冠動脈攣縮の病態による差異を把握することが可能であった。②血管新生療法の内容による血管新生の形態の相違を、血管造影のみで認識することが可能であった。