

研究紹介

『生理的拍動流発生装置の開発およそ拍動効果の検証』

【背景】

現在、我が国において経皮的心肺補助法は年間約 7,000 例行われているが生存率は 50%前後と十分満足できるものではない。いくつかの要因が挙げられているが、定常流灌流もその一因となっている。これらに対して心電図同期可能な生理的拍動流発生装置を開発し、拍動効果の検証を行う。

【方法】

実験は大型放射光施設(SPring-8)で行われた(Fig. 1)。ラット (SD 種、オス、12 週、400 g~500 g、n=5) を用いソムノペンチル 60 ml/kg (倍希釈) を経腹腔的投与にて全身麻酔を施行し、以降、20 mg/kg/h (5 倍希釈) の追加投与を行った。頸部正中切開後気管挿管 (14 G 留置針 外筒) を施し、人工呼吸器を用いて、一回換気量 8 ml/kg、呼吸回数 50 回/min(開胸時 70 回/min)、酸素濃度 100 %の条件下で人工呼吸管理を行った。右総頸動脈(抹消側向き)に送血管 (外径 0.8 mm Polyethylene tube) を挿入胸骨縦切開後、脱血管 (18 G 留置針外筒 ドレナージ用) を右房に留置した。全身ヘパリン化を行い、次に塩化カリウムを心表面に塗布し心停止を導入した。心停止導入後、アクリル板にラットを固定した (Fig.1)。次に 36.0°C 同種血輸血を用いて灌流量 4 ml/min/kg で脳分離体外循環を行った。造影画像から送血管路に拍動流発生装置(K-beat)を装着した拍動流群(P 群)および装着しない定常流群(NP 群)において、血管径・血管数・灌流分布領域の比較を行った。実験配置図を Fig.2 に示す。

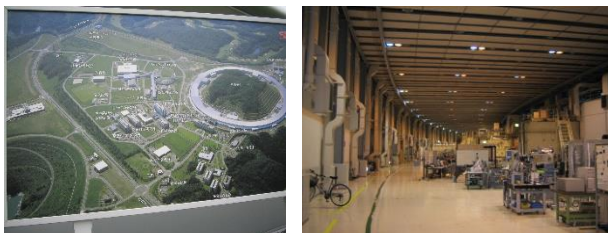


Fig.1 大型放射光施設 SPring-8

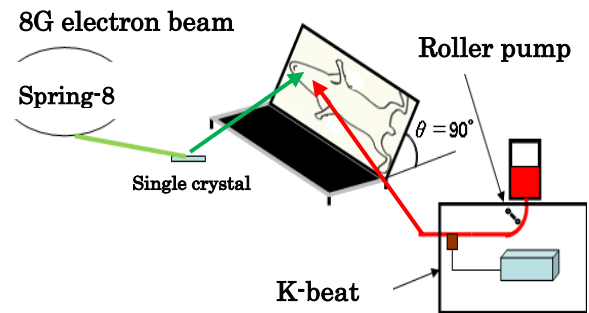


Fig. 2 実験配置図

【結果】

血管径は拍動流および定常流において、それぞれ 425.0 ± 69.4 , $312.5 \pm 47.7 \mu\text{m}$ ($p < 0.05$) となり、血管数(Angiographic Score)は、それぞれ 0.266 ± 0.029 , 0.201 ± 0.041 ($p < 0.001$) となった。さらに灌流分布領域(輝度の比較)では拍動流および定常流において、 83.14 ± 8.90 , 87.32 ± 6.54 (Pixel) ($p < 0.05$) であった。造影画像および実験結果を Fig.3 に示す。

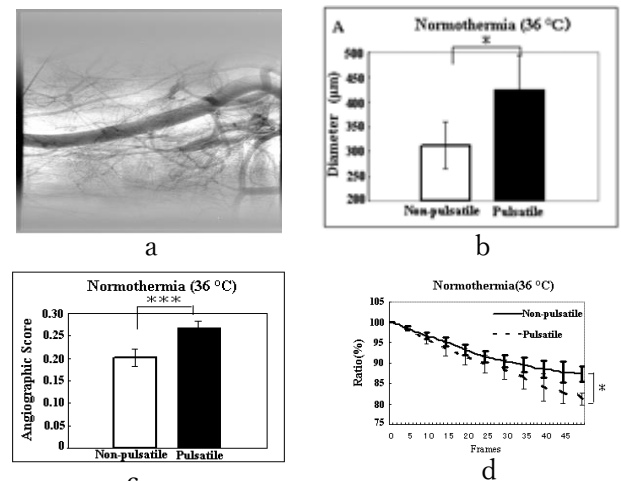


Fig.3 実験結果

(a: 造影画像、b: 血管径、c: 血管数、d: 灌流分布領域)

【まとめ】

独自に開発した拍動流発生装置を用い、高輝度放射光施設において血管造影を行った。各評価項目において現行の定常流に比べ拍動流脳分離体外循環が有意であった。