

SS-OCT 観測によるニワトリ胚心臓の発生にエタノールが与える影響

Heart development under ethanol exposure imaged by Swept source OCT

青学大理工¹, °(B)山岡 喬志¹, (B)松原圭祐¹, (M1)大堀 笙子¹, 守山 裕大¹, 三井 敏之¹

Aogaku Univ, °Takashi Yamaoka, Keisuke Matsubara, Shoko Ohori, Yuuta Moriyama, Toshiyuki Mitsui

E-mail: mitsui@phys.aoyama.ac.jp

1. 背景

近年、先天性心疾患(CHD)の因子として、心臓発生時の飲酒などの環境が統計的に示唆された。しかし、実際に動物実験においても CHD に至る心臓の発生過程を直接的に観測した例はない。理由は、心臓の発生(ループ状から四つの心房・心室へ)は受精後の初期段階で起こるため、母体内あるいは殻内の胚の心臓観測を、胚へのダメージなしに行うことが不可能であるからだ[1]。そこで我々はニワトリ胚を実験モデルとして、まず殻外における胚成長を成功させたのち、波長掃引型光干渉断層撮影(SS-OCT)によるニワトリ胚の心臓の観測系を構築した。心臓の発生過程がヒトと同じであるニワトリ胚では、心臓発生が 100 h 程度で完結し、そのサイズも SS-OCT に適している。そこで本発表では、胚へのエタノール投与による胚の成長、そして心臓の発生を、時間を追って調べた。ニワトリ胚へのエタノール投与による心停止はすでに知られている[2]。しかし、1 個体における心臓の発生過程を精査した観測例は過去にない。

2. 実験方法

本研究では、殻外でのニワトリ胚の孵化に成功した無殻培養法[3]を適用して、個々の胚の心臓発生を中心波長が 1310 nm の SS-OCT をもちいて観測した。エタノールは、受精後、胚の発生が安定する 48 h 後に投与した。SS-OCT 観測は、発生過程の詳細をフォローするために、4 h ごとに行なった。エタノール投与の有無における生存率は先行研究と同程度であった。

3. 実験結果

Fig. 1 にエタノールの有/無における心臓の 3D 像と断面(a)、拍動間隔の変化(b)の典型例を示す。3D の拍動の様子から、エタノールの有における、心臓の血流ポンプとしての“不具合”について説明する。また、エタノール有では、拍動とその間隔が徐々に遅くなり心停止を起こす場合(Type A: n = 11/52)と、2 Hz 程度で安定した拍動が突如停止する場合(Type B: n = 9/52)がある。本発表では、それらとエタノール有/無の発生の違いに関しても報告する。

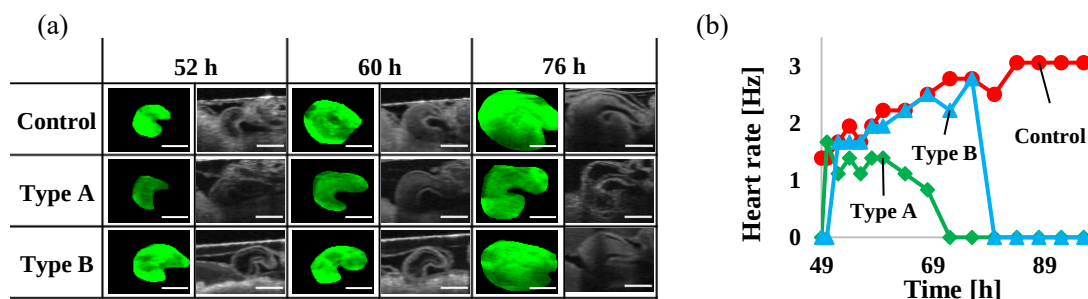


Fig. 1 (a) 3D images and cross sections. Scale bars: 500 μ m. (b) Heart rates vs. time.

1. Isao Shiraishi, *J. Pediatric Cardiology and Cardiac Surgery*, 4(2), 63-74 (2020).
2. Giles, Seamus *et al.*, *Reproductive toxicology (Elmsford, N.Y.)* 25,224-230 (2008).
3. Y. Tahara and K. Obara, *J. Poult. Sci.* 51, 307-312 (2014).