

## Correlation of hypoxia inducible factor-1 and vascular endothelium growth factor in rat myocardium during aerobic and anaerobic exercise

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20332892&lokasi=lokal>

---

### Abstrak

Latar belakang: Aktivitas fisik mengakibatkan peningkatan kebutuhan oksigen. Oksigen diperlukan untuk fosforilasi oksidatif dalam rangka menghasilkan ATP. Tingginya kebutuhan oksigen selama aktivitas fisik yang tidak diikuti dengan kemampuan suplai oksigen yang cukup, mengakibatkan terjadi hipoksia di jaringan otot. Dalam kondisi hipoksia gen utama yang mengalami upregulasi adalah Hypoxia Inducible Factor-1 (HIF-1). Melalui aktivitas HIF-1, ekspresi sejumlah gen akan mengalami peningkatan guna mengurangi ketergantungan sel terhadap oksigen sekaligus meningkatkan pasokan oksigen ke jaringan, termasuk gen VEGF. Pada otot jantung belum diketahui apakah aktivitas fisik juga mengakibatkan hipoksia serta apakah HIF-1 dan VEGF berperan dalam mekanisme adaptasi. Penelitian ini bertujuan untuk melihat korelasi antara HIF-1 dan VEGF dalam jaringan otot jantung tikus yang diberi aktivitas fisik aerobik dan anaerobik.

Metode: Jaringan otot jantung berasal dari tikus yang diberi aktivitas fisik aerobik dan anaerobik menggunakan treadmill selama 1, 3, 7 dan 10 hari. Kemudian dilakukan pengukuran konsentrasi HIF-1 dan konsentrasi VEGF jaringan.

Hasil: Hasil penelitian menunjukkan terjadinya peningkatan protein HIF-1 dan VEGF ( $p < 0,05$ ) pada kelompok yang diberi perlakuan aktivitas fisik aerobik dan anaerobik. Peningkatan konsentrasi HIF-1 tertinggi terjadi pada hari pertama perlakuan dan konsentrasi HIF-1 kelompok anaerobik lebih tinggi dibandingkan kelompok aerobik ( $156,8 \pm 33,1$  vs  $116,03 \pm 5,66$ ). Begitu pula dengan konsentrasi VEGF pada kelompok anaerobik konsentrasi tertinggi terjadi pada hari pertama ( $36,37 \pm 2,35$ ), sedangkan pada kelompok aerobik konsentrasi VEGF tertinggi terjadi pada hari ke-3 ( $40,66 \pm 1,73$ ).

Terdapat korelasi antara konsentrasi HIF-1 dan konsentrasi VEGF jaringan dengan tingkat korelasi sedang ( $r = 0,59$ ) pada kelompok aerobik dan korelasi yang kuat pada kelompok anaerobik ( $r = 0,69$ ).

Kesimpulan: Aktivitas fisik aerobik dan anaerobik mengakibatkan peningkatan konsentrasi HIF-1 dan VEGF pada otot jantung tikus dalam pola yang spesifik. Kondisi anaerobik memicu peningkatan kebutuhan vaskularisasi lebih kuat dan lebih dini dibandingkan kelompok aerobik.

<hr>

<b>Abstract</b><br>

Background: Exercise increases the need for oxygen to generate ATP through oxidative phosphorylation. If the high energy demand during exercise is not balanced by sufficient oxygen supply, hypoxia occurs in skeletal muscle tissue leading to upregulation of hypoxia inducible factor-1 (HIF-1). The activity of HIF-1 increases the expression of various genes in order to reduce the metabolic dependence on oxygen and to increase oxygen supply to the tissue, e.g., VEGF which plays a role in angiogenesis. In myocardium, it is unclear whether exercise leads to hypoxia and whether HIF-1 and VEGF play a role in the mechanism of hypoxic adaptation. This study aimed to investigate the correlation of HIF-1 and VEGF in heart muscle tissue of rats during aerobic and anaerobic exercise.

Methods: A rat treadmill was used with a specific exercise program for 1, 3, 7 and 10 days. The concentrations of HIF-1 $\alpha$  and VEGF were measured in the myocardium.

Results: Both, HIF-1 $\alpha$  protein and VEGF were increased ( $p < 0.05$ ) in the groups with aerobic and anaerobic exercise. Concentrations of HIF-1 $\alpha$  were highest on the first day of activity, being higher in the anaerobic than in the aerobic group ( $156.8 \pm 33.1$  vs.  $116.03 \pm 5.66$ ). Likewise, the highest concentration of VEGF in the group with anaerobic exercise occurred on the first day ( $36.37 \pm 2.35$ ), while in the aerobic group, VEGF concentration was highest on day 3 ( $40.66 \pm 1.73$ ). The correlation between the myocardial tissue concentrations of HIF-1 $\alpha$  and VEGF is moderate ( $r = 0.59$ ) in the aerobic group and strong in the anaerobic group ( $r = 0.69$ ).

Conclusion: Aerobic and anaerobic exercise increase HIF-1 $\alpha$  and VEGF concentrations in rat myocardium in specific patterns. The anaerobic condition triggers vascularization stronger and obviously earlier than aerobic exercise.