



**FACULTAT DE BIOLOGIA**  
**DEPARTAMENT DE FISIOLOGIA**

**“HIPÒXIA HIPOBÀRICA**  
**INTERMITENT: APORTACIÓ PERIFÈRICA D’OXIGEN I**  
**INDICADORS DEL METABOLISME MUSCULAR”**

Memòria presentada per **Pere Panisello Tafalla** per optar al Grau de  
**Doctor per la Universitat de Barcelona**

Tesi realitzada sota la direcció del Dr. Ginés Viscor i Carrasco i del Dr. Joan Ramon Torrella i Guió del Departament de Fisiologia de Biologia. Adscrita al Departament de Fisiologia, Facultat de Biologia, Universitat de Barcelona, programa Fisiologia (Bienni 2001-2003)

Ginés Viscor i Carrasco

Joan Ramon Torrella i Guió

Pere Panisello i Tafalla

Barcelona, 2006

Abreviatura	Nom
<b>BQ</b>	Bioquímica
<b>C/F</b>	Densitat capil·lar/densitat fibril·lar
<b>CCA</b>	Nombre de capil·lars per àrea
<b>CCP</b>	Nombre de capil·lars per perímetre
<b>CD</b>	Densitat capil·lar
<b>Cont</b>	Control
<b>CS</b>	Citrat sintasa
<b>DFG</b>	Diafragma
<b>e-ATPasa</b>	Endoteli capil·lar ATPasa
<b>EPO</b>	Eritropoetina
<b>FD</b>	Densitat fibril·lar
<b>FG</b>	Fast glycolytic
<b>FOG</b>	Fast oxidative glycolytic
<b>FPER</b>	Perímetre de les fibres musculars
<b>Hb</b>	Hemoglobina
<b>HHI</b>	Hipòxia hipobàrica intermitent
<b>HIF</b>	Hypoxia inducible factor
<b>HIP</b>	Hipòxic
<b>HQ</b>	Histoquímica
<b>Hct</b>	Hematòcrit
<b>LCR</b>	Líquid cefaloraquidi
<b>LDH</b>	Lactat deshidrogenasa
<b>m-ATPasa</b>	Miosina ATPasa
<b>Mb</b>	Mioglobina
<b>MCH</b>	Hemoglobina corpuscular mitjana
<b>MCHC</b>	Concentració mitjana d'hemoglobina dels eritròcits
<b>MCV</b>	Volum corpuscular mig
<b>MDD</b>	Màxima distància de difusió
<b>MIO</b>	Miocardí
<b>NCF</b>	Nombre capil·lars en contacte amb cada fibra
<b>NO</b>	Òxid nítric
<b>OAA</b>	Oxalacetat
<b>pCO<sub>2</sub></b>	Pressió parcial de diòxid de carboni
<b>pO<sub>2</sub></b>	Pressió parcial d'oxigen
<b>Post20<sub>d</sub></b>	Post-Hipòxic 20 dies
<b>Post40<sub>d</sub></b>	Post-Hipòxic 40 dies
<b>PT</b>	Proteïnes totals
<b>RBC</b>	Cè·l·lules sanguínies de la línia vermella
<b>ROS</b>	Espècies d'oxigen reactives
<b>SDH</b>	Succinat deshidrogenasa
<b>SO</b>	Slow oxidative
<b>TA</b>	Tibialis anterior
<b>VEGF</b>	Vascular endothelial growth factor
<b>WBC</b>	Cè·l·lules sanguínies de la línia blanca



<b>1 INTRODUCCIÓ</b>	<b>1</b>
Passat, present i futur.....	3
1.1 Què és la hipòxia? Tipus.....	4
1.2 Mecanismes de regulació deguts a la hipòxia.....	7
1.3 Molècules induïbles per la hipòxia.....	15
1.4 Mecanismes Compensatoris.....	18
1.5 Patologies.....	24
1.6 Hipòxia intermitent.....	28
1.6.1 Hipòxia intermitent en la vida real.....	29
1.6.2 Perspectives de futur.....	32
1.7 Cambres Hipobàriques.....	32
1.8 Interès de l'estudi.....	42
1.8.1 Mostres de l'estudi.....	43
1.8.2 Histoquímica.....	46
1.8.3 Bioquímica.....	52
<b>2 OBJECTIUS</b>	<b>59</b>
<b>3 MATERIALS I MÈTODES</b>	<b>63</b>
3.1 Animals, estabulació, protocol.....	65
3.2 Mostres.....	73
3.3 Processament de les mostres.....	76
3.3.1 Extracció dels músculs i emmagatzematge.....	76
3.3.2 Processament histoquímic.....	77
3.3.3 Processament bioquímic.....	85
3.3.4 Processament hematològic.....	91
3.4 Preparació/composició medis.....	92
3.5 Taules amb els reactius emprats.....	96
<b>4 RESULTATS</b>	<b>99</b>
Estadística.....	101
Pesos de les mostres i dels animals.....	101
Hematologia.....	103
4.1 Histoquímica.....	105
4.2 Bioquímica.....	147

<b>5 DISCUSSIÓ</b>	<b>155</b>
5.1 Visió general.....	157
5.2 Pesos animals.....	159
5.3 Histoquímica.....	160
5.4 Bioquímica.....	172
5.5 Comentaris generals.....	186
5.6 Sumari.....	190
5.7 Aplicacions dels resultats obtinguts.....	191
<b>6 CONCLUSIONS</b>	<b>195</b>
<b>7 RESUMS</b>	<b>201</b>
7.1 Català.....	203
7.2 Castellà.....	213
<b>8 BIBLIOGRAFIA</b>	<b>223</b>
<b>9 ANNEXOS</b>	<b>241</b>