

## LACTATO: DE INDESEABLE A VALIOSO METABOLITO EL PAPEL DE LA PRODUCCIÓN DE LACTATO EN LA REGULACIÓN DE LA EXCITABILIDAD DURANTE ALTAS DEMANDAS DE POTENCIA EN LAS FIBRAS MUSCULARES

## LACTATE: FROM UNDESIRABLE TO VALUABLE METABOLITE THE ROLE OF LACTATE PRODUCTION IN THE REGULATION OF THE EXCITABILITY DURING HIGH POWER REQUIREMENT IN MUSCLE FIBRES

### RESUMEN

El propósito de este trabajo no ha sido hacer una revisión exhaustiva del papel del lactato en la Fisiología, ni acumular los miles de citas existentes sobre la materia. Por el contrario, el objetivo ha sido el llamar la atención sobre aquellos aspectos del papel fisiológico del lactato que están bien contrastados en la literatura y que suponen una versión mucho más positiva y realista de este metabolito durante el ejercicio.

Desde su descubrimiento, el lactato fue asociado a situaciones en las que se vislumbraba una falta de oxígeno. De hecho su relación con situaciones hipóxicas llevó al constructo de que era la hipoxia la causante de los aumentos de lactatemia; cuando sólo en condiciones extremas la aparición de lactato se debe a esta causa. A pesar de las controversias continuadas respecto a su relación con la hipoxia, poco a poco se han ido incorporando datos que adscriben funciones valiosas a la aparición de altas concentraciones de lactato en el espacio extracelular. Entre éstas cabe destacar su papel en la mejora de la fuerza muscular durante ejercicios intensos y duraderos, el mantenimiento de la excitabilidad celular, su acción sobre la conductancia del canal de potasio dependiente de ATP, su papel como metabolito necesario para el sostenimiento de la glucólisis, su efecto parcial como tamponador de radicales ácidos o su papel como cebador del ritmo de trabajo de la fosforilación oxidativa en la mitocondria.

Por si estas funciones no fueran suficiente para redimirlo de su papel de “culpable metabólico” de la fatiga inducida por el ejercicio, el lactato también actúa sobre la síntesis de colágeno, ayudando a la cicatrización de heridas o de estructuras afectadas o como protector de lesiones cerebrales post-isquemias transitorias.

Sin invalidar el uso más frecuente que se hace del lactato, la determinación del umbral “anaeróbico”, el objetivo de este trabajo ha sido el sacar a la luz las distintas funciones fisiológicas del lactato que hacen de él un metabolito valioso tanto desde un punto de vista energético como regulador de la excitabilidad o de la expresión genética.

**Palabras clave:** Lactato. Glucólisis. Excitabilidad del sarcolema. Hipoxia. Umbral anaeróbico. Funciones no energéticas del lactato.

### SUMMARY

The purpose of this work has not been to exhaustively review the physiological role of lactate, neither list the thousands of references on the subject. Contrariwise, the aim has been to highlight those features of lactate physiology that, being well settled in the scientific literature, provide a more positive and realistic version of this metabolite.

From its discovery, lactate was associated to metabolic functions characterized by a lack of oxygen. In fact, this hypoxic relationship led to the construct by which the tissue hypoxia was the cause of the excess of lactate production; something only occurring in extreme conditions.

Despite controversy about the hypoxia and lactate relationship, progressively addition of data has proven that high concentrations of lactate in the extracellular space induced valuable functions. Among them, improvement of muscle strength during intensive and hold exercise, maintaining muscle cell excitability, regulation of the conductance of the ATP-dependent potassium channel, its role as key metabolite to turnover of glycolysis, the effect like partial buffer during glycolysis or its action as proton supplier for stimulation of the oxidative phosphorylation rate in the mitochondrion are highlighted. If above were not suffice to redeem lactate as a “metabolic culprit”, it also acts on the collagen synthesis, helping to the healing of wounds or regenerating tissue, or as a protector of brain injuries after transient ischemia.

Without invalidating the most familiar use of lactate measurement during exercise, the determination of the “anaerobic threshold”, the main aim of this review has been to throw light upon the physiological roles of lactate that confer to it as a valuable metabolite from an energetic view and like an important regulator of plasma membrane excitability and the gene expression.

**Key words:** Lactate. Glycolysis. Sarcolemma excitability. Hypoxia. Anaerobic threshold. Non energetic function of lactate.

Juan Ribas

Departamento  
de Fisiología  
Médica y  
Biofísica.  
Facultad de  
medicina  
Universidad  
de Sevilla

### CORRESPONDENCIA:

Juan Ribas  
E-mail: jribas@us.es

**Aceptado:** 14.04.2010 / Revisión nº 222