

Exploración de la EC 1.1.1.27 Lactato

Deshidrogenasa

Definición y características

La lactato deshidrogenasa (LDH) es una familia de enzimas citoplasmáticas presentes en la mayoría de los tejidos. Son del tipo oxidorreductasas y cada isoenzima es un tetrámero formado por la asociación de cuatro monómeros, que son de dos tipos: H (de "HEART" [corazón]) y M (de músculo) que se combinan para dar las 5 isoenzimas: I1 HHHH, I2 HHHM, I3 HHMM, I4 HMMM y I5 MMMM. (1-4)

Reacción enzimática

En general lo que genera la enzima es catalizar la transferencia del ión de hidrógeno (H+) entre el ácido pirúvico y el ácido láctico produciendo: $\text{piruvato} + \text{NADH} + \text{H}^+ \leftrightarrow \text{lactato} + \text{NAD}^+$. (1,6)

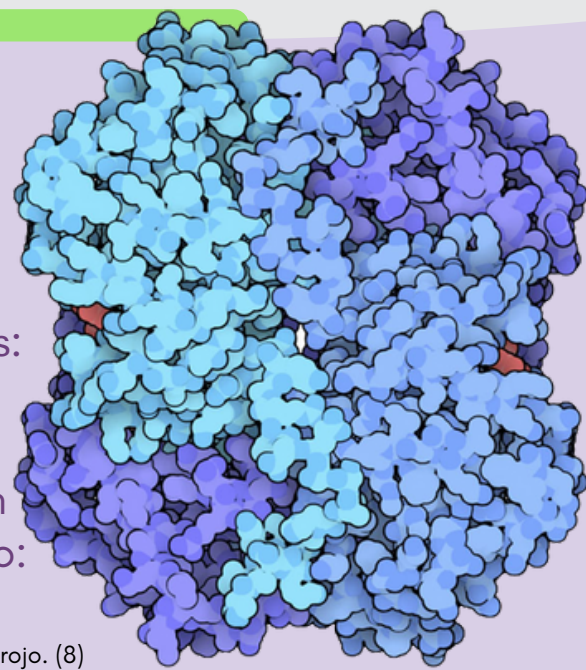


Figura 1. Lactato deshidrogenasa, con NAD en rojo. (8)

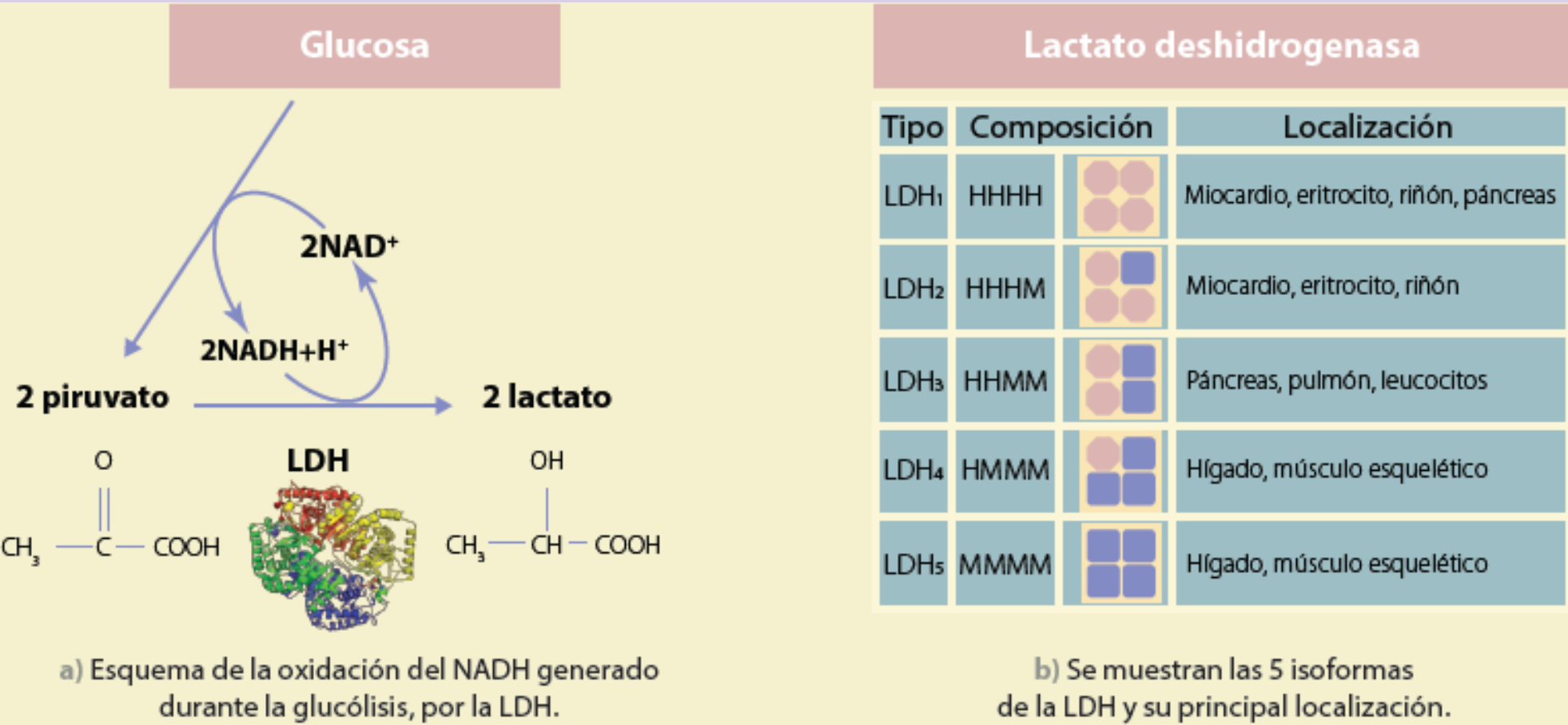
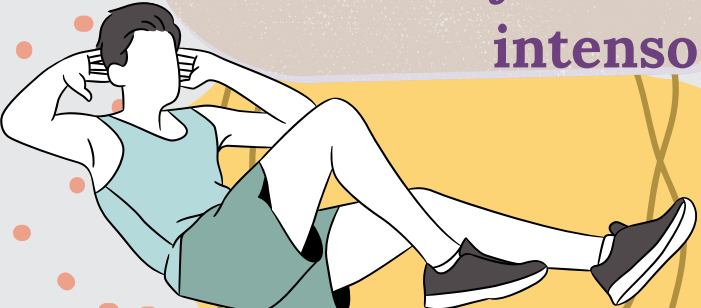


Figura 2. La lactato deshidrogenasa (LDH) como regeneradora del NAD+. (1)

Acidosis láctica derivada del ejercicio intenso

En los seres humanos esta reacción se asocia con la acidosis láctica provocada por ejercicio intenso donde la célula no recibe suficiente oxígeno para generar la energía adecuada, haciendo que produzca lactato en lugar de seguir la vía normal de la glucólisis, siendo entonces este transportado por el torrente sanguíneo del músculo para ir al hígado donde y convertirse en glucosa por gluconeogénesis, produciendo rápidamente energía y generado el característico dolor o fatiga muscular. (1, 6-7)



Aplicaciones

BIOMARCADOR

Dado que la LDH se encuentra en todos los tejidos del ser humano ayuda en la detección de múltiples enfermedades diferenciando las infecciosas de las malignas, puesto que cuando existe un daño tisular o destrucción celular la LDH se expresa liberándose al torrente sanguíneo generando así que su elevación indique estos posibles problemas, es por ello que se utiliza como biomarcador en análisis clínicos (2-7). Sin embargo, una detección de LDH total no especifica el lugar donde ocurre el daño por lo que para locaciones más exactas se realiza un estudio electroforético para identificar sus isoformas en los líquidos pleural, ascítico o cefalorraquídeo. (3,4)

INHIBICIÓN EN PLASMODIUM

La LDH se encuentra en distintos protozoos, como los del género *Plasmodium* que causan la enfermedad del paludismo o malaria y por ello su inhibición es un objetivo de gran interés médico para poder combatir esta enfermedad mortal que aún hoy en día representa un problema de salud pública. (6)

Figura 5. *Plasmodium falciparum*. (9)

REFERENCIAS



FERMENTACIÓN

Otra gran aplicación de interés, económico, industrial y alimentario lo representan algunas bacterias ácido lácticas que obtienen energía mediante la conversión de glucosa en lactosa y que gracias a este proceso nombrado fermentación se pueden obtener productos como : yogurt, queso, encurtidos o embutidos, entre otros, que a su vez pueden mejorar sus rendimientos con la manipulación de la LDH. (6,8)

Figura 1. Lactato deshidrogenasa activa (izquierda) e inactiva (derecha). (8)

Autor: Diana Belen Marcial Reyes

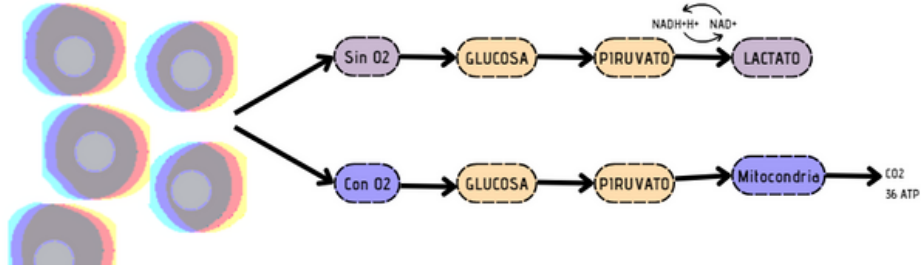
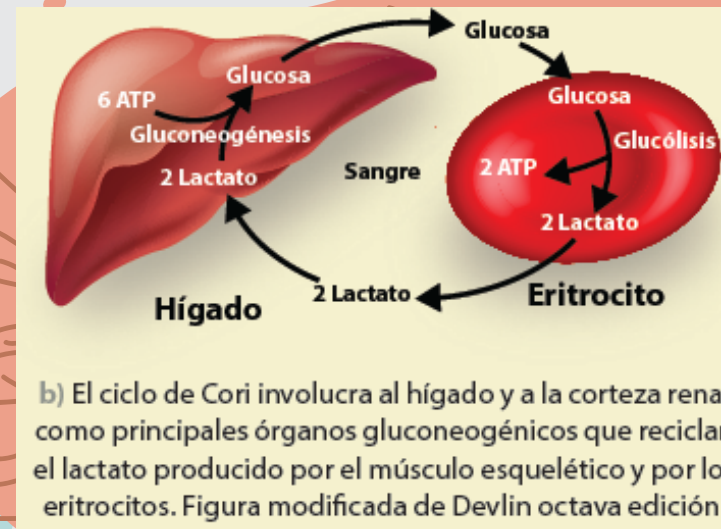


Figura 3. Glucólisis y producción de lactato vía alterna de respiración celular. Adaptado de "Glucólisis". (10)



b) El ciclo de Cori involucra al hígado y a la corteza renal como principales órganos gluconeogénicos que reciclan el lactato producido por el músculo esquelético y por los eritrocitos. Figura modificada de Devlin octava edición.

Figura 4. La lanzadera célula-célula de lactato. (1)

- Matus-Ortega G, Romero-Aguilar L, Luqueño-Bocardo OI, Hernández-Morfin K, Guerra-Sánchez G, Matus-Ortega M, et al. Las funciones metabólicas, endocrinas y reguladoras de la expresión genética del lactato. *Revista de la Facultad de Medicina*. 2020 sep 25;63(5):7-17. [citado 2022 oct 16]. Disponible en: <https://doi.org/10.22201/fm.24484865e.2020.63.5.02>.
- García-Arroyo A, Rosas-Dossetti M, Santoyo-Sánchez A, Salcedo-Roldán M, Co RP. Deshidrogenasa láctica como factor pronóstico en neumonías. *Med Int Méx*. 2017 oct 22;33(5):563-71. [citado 2022 oct 16]. Disponible en: <https://doi.org/10.22201/fm.24484865e.2020.63.5.02>.
- Goulabchand R, Guilpain P. Anomalías biológicas frecuentes: lactato deshidrogenasa elevada. *EMC - Tratado de Medicina*. 2016 dic;20(4):1-5. [citado 2022 oct 16]. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/S1636-5410\(16\)80652-2](https://doi.org/10.1016/S1636-5410(16)80652-2).
- Navarro MRS, Almendros CO, Caballero MP, Hurtado JA, Samaniego Muñoz M. Isoenzimas de lactato deshidrogenasa en el suero y aspirado bronquial de recién nacidos con dificultad respiratoria de etiología diversa *MEDICINA FETAL Y NEONATOLOGIA*. Anales españoles de pediatría: Publicación oficial de la Asociación Española de Pediatría (AEP). 1996;45:1-3. [citado 2022 oct 16].
- Miranda-Quipe S, Pareja-Vásquez M, Mattos-Vela MA. Niveles enzimáticos de lactato deshidrogenasa en saliva según la condición periodontal. *Revista Estomatológica Herediana*. 2019 jun 28;29(2):137-45. [citado 2022 oct 16]. Disponible en: <http://dx.doi.org/https://doi.org/10.20453/reh.v29i2.355>
- Goodsell D. (2008). *Molecule of the Month: Lactate Dehydrogenase*. PDB-101 [Internet]. [citado 2022 Sep 30];1-5. Disponible en: <http://imagebank.hematology.org/image/61466/plasmodium-falciparum>.
- Behzad P. (2018). *Plasmodium falciparum*. [Imagen de Internet] [citado 2022 Oct 16]. Disponible en: <http://www.hematology.org/image/61466/plasmodium-falciparum>.
- Enciclopedia Concepto. (2021). Glucólisis . [Imagen de Internet] [citado 2022 Oct 16]. Disponible en: <https://concepto.de/glucolisis/>.