



Piruvato Carboxilasa (PC)

Alexa Limón Bonilla* 

Licenciatura en Biotecnología, Facultad de Ciencias Biológicas, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Puebla, México.

*Email: alexa.limon@alumno.buap.mx

24 de Noviembre de 2022

DOI: <http://doi.org/10.5281/zenodo.7358666>

Editado por: Jesús Muñoz-Rojas (Instituto de Ciencias, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla).

Revisado por: Osvaldo Rodríguez-Andrade (Escuela de Químico Farmacobiólogo, Centro Universitario Interamericano, Plantel Golfo Centro, Puebla, Puebla, México).

Colección de ESMOS

Resumen

La piruvato carboxilasa es una enzima hepática mitocondrial dependiente de biotina, en forma de tetrámero constituido por cuatro subunidades idénticas, que cataliza la formación de oxalacetato a partir de piruvato y dióxido de carbono. Para ello, requiere energía en forma de ATP y la activación por elevada concentración de acetil-CoA, que proviene de la oxidación de las grasas [1].

La PC es una enzima importante para la célula, ya que es parte fundamental para la producción de energía y para la síntesis de la glucosa, más conocida como gluconeogénesis, la cual es una vía que permite este proceso a partir de sustratos que no son carbohidratos. Incluye la utilización de varios aminoácidos, lactato, glicerol y cualquier de los intermediarios del ciclo de los ácidos tricarboxílicos [2].

Necesita ayuda de tres cofactores para que su reacción catalítica sea efectiva, los cuales son el ATP, la biotina y el CO₂. Esta reacción ocurre cuando la biotina se enlaza a la enzima PC covalentemente para luego reaccionar con el CO₂ y por último incorporar el piruvato y obtener oxalacetato [3].

Las carboxilasas dependientes de la biotina llevan a cabo sus actividades en dos pasos secuenciales en dos sitios distintos. El primero ocurre en el sitio activo biotina carboxilasa (BC) donde tiene lugar la carboxilación de la biotina, usa bicarbonato como donador del grupo carboxilo y requiere magnesio y ATP. En el componente carboxitransferasa que lleva a cabo el segundo paso, el grupo carboxilo se transfiere desde la carboxibiotina a un sustrato específico para cada enzima [4].

Algunos factores influyentes en la actividad de la PC son el pH y la temperatura. Cuando hay una disminución de pH produce la actividad de la enzima y cuando hay un aumento, incrementará la actividad de la fosfofructoquinasa. En cuanto a la temperatura, cuando tenemos grados elevados, la enzima será menos activa y en el caso de tener una disminución, será más activa [3].

Cuando se produce un déficit de la enzima PC, hay tres principales características en cuanto al diagnóstico, pudiendo producirse un retraso en el crecimiento, acidosis metabólica o convulsiones frecuentes, todo esto en pacientes de edad temprana, quienes muestran mutaciones en el gen PC (11q13.4q13.5), que se encarga de la conversión de piruvato a oxalacetato y debido a que este tipo de deficiencia sigue un patrón de herencia autosómica recesiva, se recomienda asesorar genéticamente a las familias perjudicadas [5].

Palabras clave: enzimas; piruvato carboxilasa; gluconeogénesis; piruvato; oxalacetato.

<https://sites.google.com/view/esmosbuap/esmos-2022/esmos-30>

Referencias

- [1]. Cáceres E. Piruvato Carboxilasa como encrucijada en el metabolismo [Internet]. Universidad de La Laguna; 2018, marzo [Consultado 3 de octubre de 2022]. Disponible en: <https://riull.ull.es/xmlui/bitstream/handle/915/12345/Piruvato+carboxilasa+como+encrucijada+del+metabolismo+.pdf;jsessionid=F732CAB6162987FC9698C339AF155A84?sequence=1>
- [2]. Marco F. Gluconeogénesis [Internet]. 2015, marzo 05 [Consultado 3 de octubre de 2022]. Disponible en: <https://www.uv.es/marcof/Tema17.pdf>
- [3]. Quezada M. Capsula bioquímica – Piruvato Carboxilasa [Internet]. 2021, junio 29 [Consultado 3 de octubre de 2022]. Disponible en: https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=_jYchXV3SVY
- [4]. Menéndez J. Piruvato-carboxilasa de levadura [Internet]. División de Biotecnología Industrial. Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología. AP 6162, CP 10600. Ciudad de La Habana, Cuba; 1998 [Consultado 3 de octubre de 2022]. Disponible en: <http://www.bioline.org.br/request?ba99013>
- [5]. Wang, D. Deficiencia de piruvato carboxilasa [Internet]. 2013, noviembre [Consultado 3 de octubre de 2022]. Disponible en: https://www.orpha.net/consor/cgi-bin/OC_Exp.php?lng=ES&Expert=3008

Esmos 30