

Merksätze Kapitel 14

Glykolyse und Citratzyklus

14.1 Glykolytischer Abbauweg

Die Glykolyse (griech., Abbau von Zucker) läuft im Cytosol der Zelle ab. Glucose wird zu Pyruvat abgebaut. Insulin ist das wichtigste Hormon zur Aufrechterhaltung einer konstanten Glucosekonzentration im Blut. Insulin als Hormon des Überflusses fördert die Glucoseaufnahme in Muskel- und Fettzellen und damit die Anlage von Energiereserven (Glykogen in Muskeln und Triacylglycerole im Fettgewebe). In den anderen Geweben (z.B. Leber, Gehirn) wird die Glucoseaufnahme nicht reguliert.

14.2 Von Pyruvat zu Acetyl-CoA

Unter aeroben Bedingungen wird bei der Glykolyse entstandenes NADH und Pyruvat in den Mitochondrien reoxidiert bzw. durch oxidative Decarboxylierung zu Acetyl-CoA umgesetzt. Unter anaeroben Bedingungen wird Pyruvat zu Lactat reduziert (Milchsäuregärung) und dabei NADH reoxidiert (ohne NAD⁺ kann die Glykolyse nicht ablaufen). Bei der alkoholischen Gärung der Hefe wird Pyruvat anaerob zu Ethanol und CO₂ abgebaut und dabei NAD⁺ zurückgewonnen. Der aerobe Abbau von Glucose zu CO₂ und H₂O liefert ungefähr 30 ATP; der anaerobe Abbau von Glucose (Milchsäuregärung und alkoholische Gärung) produziert nur 2 ATP.

Multienzymkomplexe ermöglichen raschere Reaktionen mit weniger Nebenreaktionen. Im Pyruvatdehydrogenase-Komplex wird das kovalent gebundene Substrat von einem Enzym (Substrat an Thiamindiphosphat TDP gebunden) direkt zum zweiten Enzym (Substrat an reduzierte Liponsäure gebunden) weitergegeben.

14.3 Abbau von Acetyl-CoA im Citratzyklus

Der Citratzyklus läuft wie die oxidative Decarboxylierung von Pyruvat in der Matrix der Mitochondrien ab.



Der Citratzyklus kann bilanzmäßig Acetyl-CoA nur zu CO₂ abbauen; er kann auf keinen Fall Oxalacetat aus Acetyl-CoA produzieren. Der Zyklus läuft nur in einer Richtung ab: Die Synthese von Citrat und die Decarboxylierungsschritte sind irreversibel. Pro Durchlauf wird nur 1 GTP durch Substratkettenphosphorylierung gewonnen. Es entstehen jedoch NADH und FADH₂, die über die oxidative Phosphorylierung zur ATP-Synthese benutzt werden.

Oxalacetat und andere Zwischenprodukte des Citratzyklus können in Glucose umgewandelt werden. Hingegen wird aus Acetyl-CoA keine Glucose gewonnen.

Der Citratzyklus kann nur bei einer genügenden Konzentration von Oxalacetat ablaufen. Eine Reihe von Stoffwechselreaktionen entziehen dem Citratzyklus Oxalacetat und andere Zwischenprodukte. Anaplerotische Reaktionen liefern verlorengegangenes Oxalacetat nach.

Der Glyoxylatzyklus erlaubt gewissen Bakterien und Pflanzen Kohlenhydrat aus Fett herzustellen.