

Text zu den Fragen 169 bis 174

Glykogen ist ein Makromolekül, das der Speicherung von Glukose dient, denn es entsteht durch das Zusammenfügen vieler Tausend einzelner Glukosemoleküle. Auf diese Weise stellt Glykogen für die Zelle ein Lager für Energie und wertvolle Biomasse dar. Die Glykogenspeicher des Menschen befinden sich vor allem in der Leber und den Skelettmuskeln. In Leberzellen ist der Glykogenanteil höher, aber auf die Muskeln entfällt aufgrund der deutlich höheren Muskelmasse der größte Teil der menschlichen Glykogenvorräte.

Die Regulation und der tatsächliche Auf- und Abbau von Glykogen erfolgt über spezielle Proteine, sogenannte „Enzyme“. Von ihnen sind mehrere am Gesamtprozess beteiligt. Alle für den Auf- und Abbau benötigten Enzyme sind in der Zelle bereits vorhanden, sie werden je nach Bedarf aktiviert oder inaktiviert. Die Aktivitätsänderung erfolgt durch eine chemische Veränderung, nämlich das Anhängen einer Phosphatgruppe an das Enzym (Phosphorylierung) oder das Entfernen einer Phosphatgruppe (Dephosphorylierung).

Glykogen wird in Hungerphasen abgebaut. Steht dem Körper keine gerade mit der Nahrung aufgenommene Glukose aus dem Verdauungssystem zur Verfügung, dominiert das Hormon Glukagon. Dieses aktiviert in der Leber das Enzym „Proteinkinase A“ (PKA). Die PKA phosphoryliert das Enzym Phosphorylasekinase, das daraufhin in der Lage ist, das Enzym „Phosphorylase“ ebenfalls durch Phosphorylierung zu aktivieren. Die nun aktive Phosphorylase beginnt mit dem Abbau des Glykogens. Gleichzeitig phosphoryliert die PKA das Enzym „Glykogensynthase“, das daraufhin aufhört, Glykogen zu synthetisieren. Auf diese Weise führt Glukagon zur Aktivierung des Glykogenabbaus und der Inhibition des Glykogenaufbaus.

Gebildet wird Glykogen in Phasen mit guter Nährstoffversorgung, zum Beispiel nach dem Essen kohlenhydratreicher Nahrung. Als Reaktion auf das schon während des Essens ausgeschüttete Insulin kommt es zu einer Inaktivierung der PKA, sodass alle zuvor genannten Prozesse in umgekehrter Richtung stattfinden, was letztlich zu einem Aufbau von Glykogen führt und einer Inhibition des Abbaus.

Der Wirkung des Glukagons auf die Leber entspricht die Wirkung des Hormons Adrenalin auf den Muskel. Auch hier kommt es zu einer Freisetzung von Glukose aus Glykogen, allerdings kann Glukose die Muskelzelle im Gegensatz zur Leberzelle nicht verlassen. Dies liegt daran, dass der Muskel die in der Glukose gespeicherte Energie selbst benötigt, damit der Organismus zum Beispiel in der Lage ist, vor einem Fressfeind zu fliehen. Das Glykogen der Leber dient hingegen zur Stabilisierung des Blutglukosegehaltes zwischen den Mahlzeiten, sodass Glukose in der Lage sein muss, die Leber zu verlassen.

169) Welche der folgenden Aussagen entspricht/entsprechen den Informationen im Text?

- I. Sind viele Nährstoffe vorhanden, wird Glykogen aufgebaut.
- II. Adrenalin stabilisiert den Blutglukosespiegel.
- III. Der Glykogengehalt einer Muskelzelle ist kleiner als der einer Leberzelle.

- (A) Nur Aussage I entspricht den Informationen im Text.
- (B) Nur die Aussagen I und II entsprechen den Informationen im Text.
- (C) Nur die Aussagen I und III entsprechen den Informationen im Text.
- (D) Nur die Aussagen II und III entsprechen den Informationen im Text.
- (E) Alle Aussagen entsprechen den Informationen im Text.

170) Welche(s) der folgenden Enzyme wird/werden den Informationen im Text zufolge durch Phosphorylierung inaktiviert?

- I. Glykogensynthase
- II. Phosphorylase
- III. Proteinkinase A

- (A) Nur Enzym I wird laut Informationen im Text durch Phosphorylierung inaktiviert.
- (B) Nur Enzym II wird laut Informationen im Text durch Phosphorylierung inaktiviert.
- (C) Nur die Enzyme I und II werden laut Informationen im Text durch Phosphorylierung inaktiviert.
- (D) Nur die Enzyme I und III werden laut Informationen im Text durch Phosphorylierung inaktiviert.
- (E) Nur die Enzyme II und III werden laut Informationen im Text durch Phosphorylierung inaktiviert.

171) Welches Hormon wird laut Text zur Erhöhung des Blutglukosewertes ausgeschüttet?

- (A) Adrenalin
- (B) Glukagon
- (C) Glukose
- (D) Glykogen
- (E) Insulin

172) Zu welchen Vorgängen kommt es laut Text unter Insulinwirkung in der Leber?

- I. Die PKA wird inaktiv.
 - II. Die Glykogensynthase wird aktiv.
 - III. Es finden keine PKA-ausgelösten Phosphorylierungen mehr statt.
-
- (A) Nur Aussage II tritt zu.
 - (B) Nur die Aussagen I und II treffen zu.
 - (C) Nur die Aussagen I und III treffen zu.
 - (D) Nur die Aussagen II und III treffen zu.
 - (E) Alle Aussagen treffen zu.

173) Was haben die im Text genannten Enzyme gemeinsam, deren Name den Wortbestandteil „kinase“ enthält?

Sie...

- (A) sind am Aufbau von Glykogen beteiligt.
- (B) können Phosphatgruppen auf andere Enzyme übertragen.
- (C) sind direkt am Auf- oder Abbau von Glykogen beteiligt.
- (D) werden durch Phosphorylierungen aktiviert.
- (E) werden durch Phosphorylierungen inaktiviert.

174) Welche der folgenden Aussagen ist/sind laut Text nicht korrekt?

- I. Insulin hemmt den Glukagonabbau.
- II. Das Anhängen einer Phosphatgruppe aktiviert Enzyme, das Entfernen einer Phosphatgruppe inaktiviert sie.
- III. Die Phosphorylasekinase der Leber wird durch Phosphorylierung aktiviert.
- IV. Sowohl Glukagon als auch Insulin wirken über die Proteinkinase A.

- (A) Alle Aussagen sind richtig.
- (B) Nur Aussage IV ist nicht korrekt.
- (C) Nur die Aussagen I und II sind nicht korrekt.
- (D) Nur die Aussagen I, II und III sind nicht korrekt.
- (E) Nur die Aussagen I, II und IV sind nicht korrekt.