



Blutzucker – Das Wechselspiel zwischen Insulin und Glucagon

7. Februar 2012 | Von **Holger Gugg** | Kategorie: **Aktuelles**, **Blogger: Holger Gugg**, **Hormone**, **Sportnahrung**

Gefällt mir

6 Personen gefällt das.

1



Liebe BLOG-Leserinnen und -Leser, liebe PEAK-Kundinnen und -Kunden,

damit wir lebens- und leistungsfähig sind, muss sich in unserem Blut ständig eine gewisse Menge Zucker (Glucose) befinden. Obwohl auch Fette und bedingt **Aminosäuren** als Energielieferanten eingesetzt werden, sind einige Einrichtungen unseres Körpers, wie z.B. das Gehirn, das Nierenmark oder die roten Blutkörperchen auf Glucose als Energiesubstrat angewiesen.

Da dem so ist, hat ein konstanter Blutzuckerspiegel für unseren Körper oberste Priorität. Er möchte die Schaltzentrale unseres Daseins, unser Gehirn, in jedem Falle versorgen bzw. vor Unterversorgung schützen. Bereits ein kurzfristiger Abfall des Blutzuckerspiegels führt zur Ausschüttung bestimmter Hormone, die aktiv für Ausgleich sorgen. Wir verspüren die Vorgänge einer Unterzuckerung direkt, indem wir zitterig werden und kalter Schweiß auftritt.

Andererseits sind auch zu hohe Blutzuckerkonzentrationen gefährlich. Gute Leistungen im Sport sind auch nur bei stabilem Blutzuckerspiegel möglich.

Aus diesem Grund möchte ich mich heute einmal mit dem Wechselspiel von **Insulin** und Glucagon in Hinblick auf die Stabilisierung des Blutzuckers befassen. Beide sind entscheidend am Blutzuckergleichgewicht beteiligt.

Blutzucker

Der Begriff bezeichnet die Höhe des Glucoseanteils im Blut. Er hat nie denselben Stand, sondern bewegt sich innerhalb einer physiologischen Schwankungsbreite ständig hin und her. Normale Werte liegen zwischen 60 und 100 mg/dl im nüchternen Zustand.

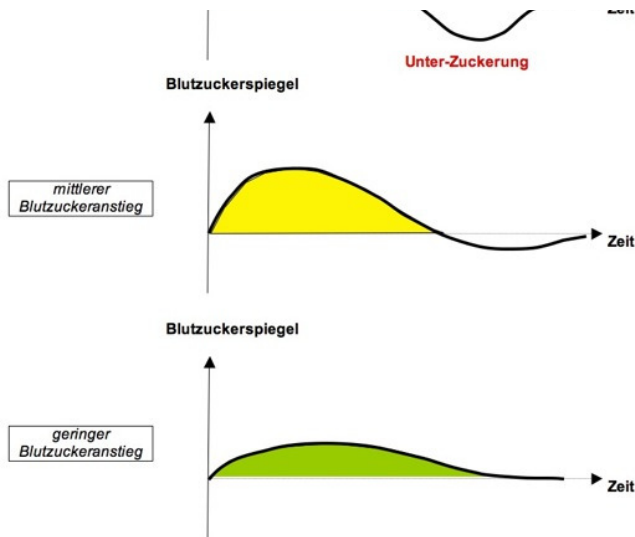
Homöostase

Der Begriff Homöostase wird gerne mit dem Blutzuckerspiegel in Verbindung gebracht und bezeichnet einen Zustand, den der Körper anstrebt und in dem er optimal funktioniert (Gleichgewicht). Homöostase erreicht man in Hinblick auf den Blutzucker über mehrere Mechanismen, die den Blutzuckerspiegel innerhalb der physiologischen Grenzen halten.

Veränderungen des Blutzuckerspiegels

Nach einer Mahlzeit steigt der Blutzuckerspiegel, abhängig vom Gehalt an kurzkettigen Kohlenhydraten, mehr oder weniger sprunghaft an und erreicht Werte die 200mg/dl übersteigen können.



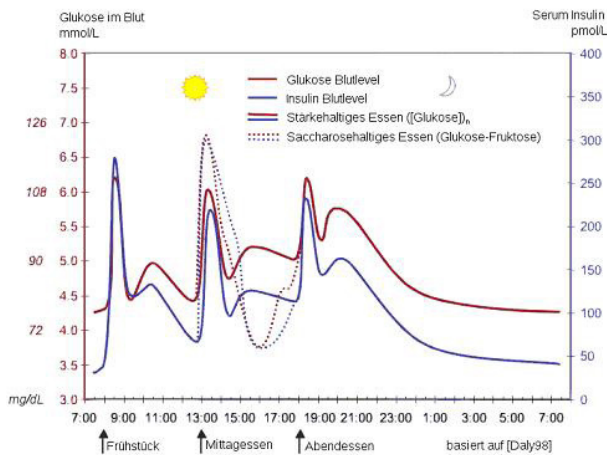


Darstellung: Blutzuckerkurven

Je stärker es zu einem Anstieg über die physiologische Schwankungsbreite kommt, desto mehr **Insulin** wird produziert und ins Blut abgegeben um den Blutzuckerspiegel wieder zu senken. Insulin wirkt bis zu seinem biologischen Abbau und baut so Blutzuckerspitzen ab.

ACHTUNG:

Je stärker und schneller der Anstieg der Blutzuckerkonzentration ausfällt, desto stärker ist auch der nachfolgende Abfall des Blutzuckerspiegels (siehe Darstellung).



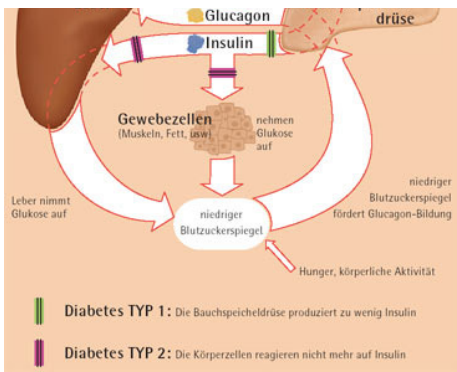
Darstellung: Glukose und Insulin

Glucagon ist der Gegenspieler des Insulin. Es verhindert Unterzuckerungszustände und wird zu diesem Zweck bei Blutzuckerkonzentrationen unter 60mg/dl freigesetzt. Glucagon sorgt solange für Glucosenschub bis die Homöostase wieder hergestellt ist. Danach kommt es zu dessen biologischem Abbau.

Fazit:

Insulin und Glucagon halten den Blutzuckerspiegel innerhalb der physiologischen Grenzen. Der Blutzucker unterliegt auf diese Weise einer geringen Schwankungsbreite.





Darstellung: Regulation des Blutzuckers

Blutzucker und Diabetes

Das Schaubild zeigt, wo genau Typ I Diabetes und Typ II Diabetes in den Zustand der Blutzuckerhomöostase einreifen. Bei Typ I Diabetes kommt aus der Bauchspeicheldrüse keine Insulinantwort auf steigende Blutzuckerkonzentrationen aus. Bei Typ II Diabetes wird zwar Insulin produziert, die Körperzellen reagieren jedoch nicht mehr darauf.

In beiden Fällen kommt es zu einer Überversorgung des Blutes mit Glucose (Hyperglykämie). Dieser Zustand ist mit einer Vielzahl an Folgeschäden wie z.B. Nierenversagen, Herzinfarkt, Schlaganfall oder Amputationen verbunden.

Fazit:

Diabetes ist eine Störung des Zuckerstoffwechsels.

Insulin

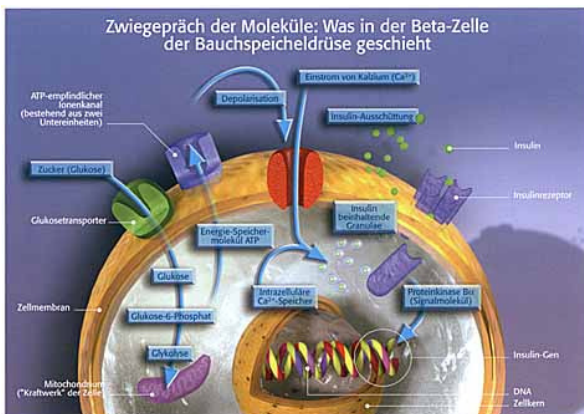
Insulin ist das einzige Hormon, das in der Lage ist, den Blutzuckerspiegel zu senken. Insulin gehört zur Gruppe der Peptidhormone, d.h. es ist eine Eiweißverbindung, die von den Langerhansschen Inselzellen der Bauchspeicheldrüse produziert wird.

Insulin wird schnell produziert und gelangt schnell ins Blut, um von dort an die insulinabhängigen Gewebe transportiert zu werden. Zu diesen gehören die Muskulatur, die Leber und die Fettzellen.

Um zu wissen, wie viel Insulin freigesetzt werden muss, gibt es einen Informationsmechanismus. Er meldet der Bauchspeicheldrüse den Blutzuckerstatus. Die Betazellen holen sich Rückmeldungen über einen ATP-empfindlichen Kaliumkanal. Je nachdem, ob er offen oder geschlossen ist, entsteht ein Spannungsunterschied zwischen Kalium- und Kalziumionen innerhalb und außerhalb der Betazelle. Ist der Spannungsunterschied im kritischen Bereich kommt es zu einem Kalziumeinstrom in die Betazelle. Dies ist die Initialzündung für die Produktion von Insulin.

Interessant:

Defekte am Kaliumkanal der Betazelle sind vererbbar und können zu Störungen bei der Insulinausschüttung führen.



Darstellung: Beta Zelle

Aktives Insulin

In den β -Zellen der Bauchspeicheldrüse wird zunächst Präproinsulin gebildet. Nach Abspaltung eines Signalpeptids entsteht Proinsulin. Wieder nach Aufspaltung entstehen 2 Dipeptide und ein C-Peptid sowie aktives Insulin. Beim gesunden Menschen befinden sich nur sehr kleine Mengen Proinsulin im Plasma. Zunehmende Hyperglykämie oder Insulinresistenz sorgen dafür, dass vermehrt inaktives Proinsulin sezerniert und im Plasma nachweisbar wird.

Vom Kürzungsmechanismus zum aktiven Insulin bleibt ein C-Peptid zurück. Es hat keine Funktion, verweilt jedoch länger im Blut als Insulin (5 Min bei Insulin, 20 Min bei C-Peptid) und kann daher als Marker für Sekretionsfähigkeit der Bauchspeicheldrüse herangezogen werden.

Über die Bestimmung des C-Peptidrestes und Proinsulin im Plasma kann die Funktionsfähigkeit der Bauchspeicheldrüse, sowie die Verlaufsbeurteilung einer Insulinresistenz überprüft werden.

Zuckertransport

Insulin koordiniert die Aufrechterhaltung des nötigen Blutzuckerniveaus (60-120mg/dl), um die Versorgung der Organe mit Energie sicherzustellen. Fehlt es unseren Zellen an Energie, ist es nicht mehr möglich, die Zellstruktur aufrecht zu erhalten oder Erneuerungsvorgänge der Zellmembran ablaufen zu lassen. Die Folge davon ist ein Zerfall des Zellkerns und ein Niedergang der Zelle.

Fazit:

Zu wenig Insulin oder krankhafte Insulinresistenz an der Zelle können zu Energieverarmung und Niedergang der Zelle führen!

Energieförderer

Als Energieförderer führen wir von außen die Makronährstoffe Kohlenhydrate, Fette und Eiweiße zu. Sie werden im Magen-Darm-Trakt verdaut, zerlegt und in Molekülform über die Schleimhautzellen des Dünndarms ins Blut überführt.

Wasserlösliche Energieförderer

Kohlenhydrate und Eiweiße besitzen einen wasserlöslichen hydrophilen Charakter, d.h. sie können sich frei im Blut bewegen. Zucker (Glucose) und Aminosäuren bzw. Aminosäureketten (Peptide) gelangen über die Darmvenen und die Pfortader zuerst in die Leber, dem zentralen Verteilungsorgan unseres Körpers. Von dort aus geht es zu den bedürftigen Zellen und Geweben oder in die ortsansässigen Speicher (Leberglykogen bzw. Aminosäurepool).

Wasserunlösliche Energieförderer

Fette besitzen einen wasserabweisenden, hydrophoben Charakter und können von daher auch nicht einfach ins Blut aufgenommen werden. Die Aufnahme erfolgt im Jejunum (Leerdarm – mittlerer Abschnitt des Dünndarms). Die für die Fettverdauung benötigte Galle aus der Gallenblase bleibt zurück und kann später wieder rückresorbiert werden. Nach der Aufnahme entstehen Triglyceride und im weiteren Verlauf Chylomikronen (Fett-Taxis). Neben Fettsäuren werden auch Cholesterin sowie fettlösliche Vitamine (E, K, A) in die Fett-Taxis mit aufgenommen. Chylomikronen werden in die Lymphe ausgeschieden, gelangen dann über den Ductus Thoracicus (großer Venenkreislauf) in die Blutbahn und von dort zur Leber.

Interessant:

Mittelkettige Triglyceride (MCT) benötigen keine Chylomikronen zum Transport. Sie werden direkt in Dünndarmzellen aufgenommen und von dort in das Pfortaderblut abgegeben. Der Transport im Blut erfolgt über Albumin (ein Transportprotein).

Interessant:

Auch Vitamin D benötigt keine Chylomikronen. Für Vitamin D steht ein eigenes Transportprotein bereit.

Fazit:

Die 3 Makronährstoffe gelangen auf unterschiedlichen Wegen ins Blut. Lediglich Kohlenhydrate und bestimmte Aminosäuren lösen eine Insulinproduktion aus.

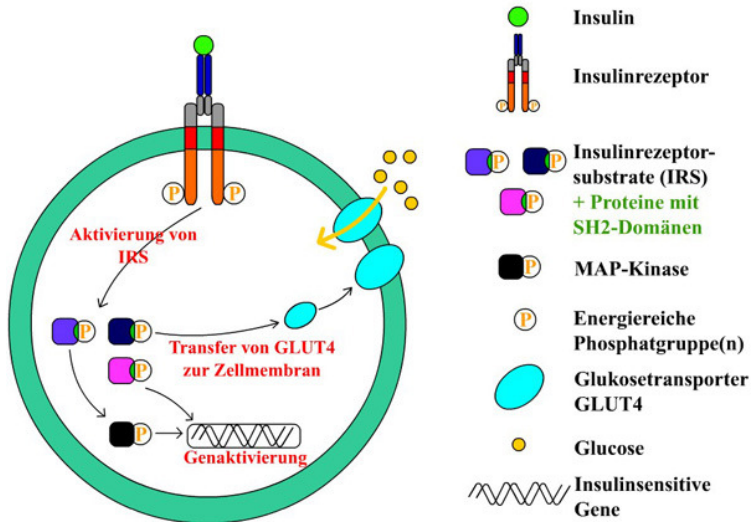
Insulinabhängigkeit von Geweben

Insulinabhängige Gewebe

Um Zucker aufnehmen zu können, benötigen einige Gewebsarten Insulin. Beim Übertritt in die Zelle muss ein wasserlösliches Gebilde wie Zucker durch eine hydrophobe Barriere (Zellmembran). Da dies eigentlich nicht möglich ist, hat Mutter Natur in die Zellmembrane bestimmte

Transportkanäle eingebaut. Sie öffnen ihre Pforten nur, wenn diese aufgeschlossen werden. Diese Funktion obliegt dem Insulin. Das Schloss zum Eintritt in die Zelle stellt der Insulinrezeptor dar. Das Insulinmolekül ist der Schlüssel. Dockt Insulin an der Zelle an, übernehmen sog. Glukosetransporter (GLUT-4) das Zuckermolekül und schleusen es in die Zelle. Je mehr Glukosetransporter vorhanden sind, desto schneller gelangt Glucose in die Zelle. Das Aufkommen von Insulin erhöht im Allgemeinen die Anzahl an Glukosetransporter und sorgt so dafür, dass vermehrt Zucker in die Zelle aufgenommen werden kann, damit sich der Blutzuckerspiegel wieder senkt, was wiederum dafür sorgt, dass auch Insulin wieder aus dem Blutkreislauf verschwindet. Weniger Insulin verringert dann wiederum die Anzahl der Glukosetransporter.

Zu den insulinabhängigen Geweben zählen beispielsweise das Lebergewebe, das Muskelgewebe, das Fettgewebe, die Leukozyten, Erythrozyten und Milch produzierende Brustdrüsen.



Darstellung: Insulinrezeptor

Fazit:

Insulin ermöglicht nicht nur die Aufnahme von Glucose, sondern erhöht auch die Aufnahmebereitschaft der Zelle beim gesunden Menschen.

Insulinunabhängige Gewebe

Die Aufnahme von Zucker findet hier über Zuckerschleusen in der Zellmembran statt. Sie nehmen immer die gleiche Menge Zucker auf, d.h. sofern der Blutzuckerspiegel konstant ist, ermöglichen sie so eine gleich bleibende Zelleistung sowohl bei körperlicher Anstrengung als auch in Ruhe. Zu den insulinunabhängigen Geweben zählen das Gehirn, das Rückenmark, die Nieren und die Darmschleimhaut.

Besonderheit Gehirn

Besonders das Gehirn hat sich auf die Verwendung von Glucose als Energiesubstrat spezialisiert. Da Fette in Transportproteine gehüllt sind, ist ihnen der Zugang ins Gehirn (über die Blut-Hirn-Schranke) verwehrt, weshalb sie hier als Energieträger in dieser Form nicht in Frage kommen. Bei starker Glucosearmut besteht jedoch die Möglichkeit, aus Fettsäuren in der Leber Ketonkörper zu bilden. Ketonkörper dienen dann als Ersatzenergiesubstrat. Sie sind in der Lage das Gehirn zu erreichen und auch zu versorgen.

Besonderheit Erythrozyten

Bei den Erythrozyten besteht eine besondere Situation, da sie über keine Mitochondrien verfügen und somit nicht in der Lage sind, sich aus Fettsäuren zu ernähren.

Fazit:

Ein Teil unserer Zellen ist auf Insulin zur Energieversorgung angewiesen. Andere Gewebe benötigen es nicht, um sich energetisch zu versorgen.

Insulin und die Leber

Die Leber erhält über die Pfortader im Dünndarm aufgenommene Zucker- und Eiweißbausteine und hat die Aufgabe, diese entweder anforderungsgerecht zu verteilen oder in Form von Glykogen zu speichern. Insulin fungiert dabei in der Leber als Beteiligter am Glykogenaufbau (Synthese) und erfüllt somit eine anabole Funktion. Bei Glykogen handelt es sich um die Speicherform von Energie.

Interessant:

In der Leber gespeichertes Glykogen kann die Zuckerversorgung für etwa 8 Stunden aufrechterhalten. Insulin unterstützt den Aufbau.

Interessant:

Das Gehirn ist der größte Glucoseabnehmer des Körpers mit etwa 140g/Tag.

Glykogenabbau (Glykogenolyse)

Der Verbrauch von Zuckerspeichern (Glykogenabbau) findet immer dann statt, wenn der Blutzuckerspiegel unter den Sollwert sinkt und die Versorgung glucoseabhängiger Systeme gefährdet ist. Insulin hemmt in seiner Funktion als anaboles Hormon diesen Vorgang.



Glucoseabbau (Glykolyse)

Um sich selbst mit Glucose zu versorgen, sind Zellen in der Lage, Glucosemoleküle aufzubrechen und die hieraus freierwerdende Bindungsenergie für sich zu verwenden. Bei der Glykolyse entsteht Pyruvat und Energie in Form von ATP. **Pyruvat** ist in der Lage, sowohl in den aeroben als auch im anaeroben Stoffwechsel einzutreten. Insulin steigert den Vorgang der Glykolyse und erhöht dadurch den intrazellulären Stoffwechsel.

Zuckerneubildung (Gluconeogenese)

Sowohl die Leber als auch die Nieren sind in der Lage Zuckermoleküle aus anderen Energiesubstraten (z.B. Pyruvat oder Aminosäuren) aufzubauen. Gluconeogenese findet immer unter Glucoseknappheit statt bzw. wenn die Versorgung vor allem glucoseabhängiger Systeme gefährdet ist. Die benötigten Substrate werden den Zellen entzogen darum ist hier eine hohe Glukagonkonzentration zu beobachten. Ein hohes Insulinaufkommen hemmt diesen Vorgang

Insulin und Muskulatur

Für unsere Skelettmuskulatur ist Insulin das entscheidende Energiebereitstellungshormon und hilft beim Substanzerhalt. Insulin erhöht die Menge GLUT-4-Transporter, fördert den Glykogenaufbau, hemmt den Abbau der Glykogenspeicher und fördert den Vorgang der Glykolyse, um die Bereitstellung von Energie für Muskelarbeit zu gewährleisten.

Insulin ist auch beteiligt an der Steigerung der Muskelproteinsynthese und der Bildung von Myoglobin, einem speziellen Muskeleiweiß, welches in der Lage ist, Sauerstoff aufzunehmen und wieder abzugeben. Es steuert den intrazellulären Sauerstofftransport und übernimmt zudem Sauerstoff vom Hämoglobin des Blutes, um es an den physiologischen Verbrennungsort (Mitochondrien) abzugeben.

Letztlich hemmt Insulin den Vorgang der Proteolyse (Eiweißabbau) und die Abgabe von Aminosäuren aus der Muskulatur ins Blut.

Fazit:

Was unsere Muskulatur angeht, kann man Insulin wahrlich als äußerst anaboles Hormon bezeichnen. Es ist daran interessiert, Energiespeicher immer voll zu haben und treibt auch die Proteinsynthese voran. Würde man Insulin nur auf diese Wirkung auf die Skelettmuskulatur betrachten, könnte man sich bei exogener Zufuhr auf enorm anabole Veränderungen einstellen.



Insulin und Fettgewebe

Unsere **Adipozyten** (Fettzellen) speichern Fettsäuren in Form von Triglyceriden. Sie bestehen aus 3 Fettsäuren und einem Glycerinmolekül. Für den Körper sind Fettreserven deshalb so wichtig, weil sich in der gleichen Größe eines Speichers deutlich mehr Energie speichern lässt, wie dies in den Zuckerspeichern möglich ist. 1g Depotfett liefert 7 kcal. Unser Depotfett stellt ein eigenständiges insulinabhängiges Organ dar.

Insulin vermehrt bei Adipozyten genau wie bei Muskelzellen das Aufkommen an GLUT-Transportern. Daneben fördert es die Umwandlung von Zuckermolekülen zu Fettsäuren sowie die Bildung von Triglyceriden, der Speicherform der Fettsäuren in den Adipozyten.

Auch die Fettsäureaufnahme wird durch Insulin erhöht, indem es das Schleusenenzym Lipoproteinlipase aktiviert.

Insulin hemmt die Lipolyse, also den Abbau von Triglyceridspeichern, und fördert eine Umwandlung überflüssigen Zuckers nach auffüllen der Glykogenspeicher in Fettsäuren und letztlich in Triglyceride.

Interessant:

Da bei Diabetes ein Insulinmangel vorliegt, fehlt hier die hemmende Wirkung des Insulins auf den Abbau der Triglyceride. Diese gelangen in die Leber, werden dort zu Ketonkörpern und sammeln sich bei nicht bestehendem Bedarf an. Es entsteht eine sog. Ketoazidose (Übersäuerung mit Ketonkörpern).

Fazit:

Was Insulin für den Muskel bewirkt, bewirkt es leider auch für die Adipozyten!

Kurzum: Zuviel Insulin macht in Verbindung mit Kraftsport und hyperkalorischer Ernährung zwar muskulöser aber auch fatter.

Glucagon

Glucagon ist neben Adrenalin, Cortison und den **Wachstumshormonen** das wichtigste blutzuckersteigernde (diabetogene) Hormon. Es stammt ebenfalls aus den Langerhans-Zellen der Bauchspeicheldrüse und sorgt dafür, dass unser Blutzuckerspiegel nie in den kritischen Bereich fällt.

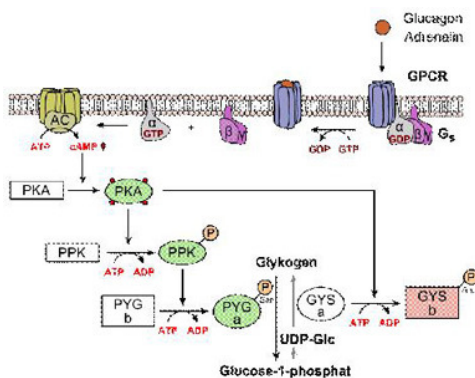
Glucagon ist der Gegenspieler von Insulin und hemmt in seiner Anwesenheit alle von Insulin angestoßenen Stoffwechselvorgänge. Glucagon wird bei sinkendem Blutzuckerspiegel auf den Plan gerufen. Sobald sich dieser wieder stabilisiert wird die Produktion wieder eingestellt.

Glucagon dient dem Glykogenabbau aus hepatischen Speichern. Hierzu besitzen Leberzellen einen Glucagonrezeptor. Dockt Glucagon dort an, aktiviert dies ein hepatisches Enzym und hebt die Wirkung des Insulins auf. Es kommt zur Aufspaltung von Glykogen in einzelne Zuckermoleküle und weiter zur Einschleusung in den Zuckerstoffwechsel.

Die Endprodukte des Zuckerstoffwechsels sind Pyruvat und Laktat. Sie dienen der Neubildung von Glukose. Der Vorgang der Zuckerneubildung kann nennenswert nur in der Leber stattfinden. Der in den Nieren bei der Entgiftung von Harnstoff entstehende Zucker reicht zur Deckung des Bedarfs unseres Körpers nicht aus.

Interessant:

Der Weg von Glucose zum muskulären Glykogenaufbau ist eine Einbahnstraße. Muskelglykogen kann nicht zur Stabilisierung des Blutzuckers dienen, folglich hat Glucagon auch keinen Einfluss auf Muskelzellen.



Darstellung: Signalkaskade Glucagon

Fazit:

Glucagon stellt das Gegenstück zu Insulin dar und bewahrt uns davor, dass Insulin zuviel Energie in die Speicher bringt und somit die Versorgung glucoseabhängiger Systeme gefährdet.

Blutzucker und Sport

Wie oben bereits angeführt ist das Spiel mit Insulin ein Spiel mit dem Feuer. Seine Wirkung auf die Muskelzellen klingt bombastisch und schreit geradezu nach neuer Muskelmasse. All diese Wirkungen treten auch tatsächlich ein, vor allem in Verbindung mit den nötigen Wachstumsreizen und dem entsprechenden Glykogenbedarf, der durch Training verursacht wird. Einen Absatz weiter musste ich die euphorische Stimmung jedoch gleich wieder dämpfen da Insulin leider auch die gleichen Vorgänge in den Fettzellen auslöst, was bei Insulin und Nährstoffen im Überschuss sehr schnell in neuen Ringen um die Bauchregion bei Männern oder ein paar zusätzlichen cm am Po oder an den Oberschenkeln bei Frauen resultiert.

Die Kunst des **Bodybuilding** bzw. allgemein in Sportarten, bei denen es auf Muskelkraft und gleichzeitig niedrigen Körperfettgehalt ankommt, ist es nun, sich der Vorteile des Insulins auf die Muskulatur bestmöglich zu bedienen und gleichzeitig die anabolen antilipolytischen Effekte auf die Adipozyten möglichst flach zu halten.

Sieht man sich die verschiedenen Ernährungsformen an, so wird anhand der oben gelieferten Fakten schnell klar, welche davon sich optimal für welche Zielsetzung eignet. Ich versuch dies abschließend einmal ganz kurz an einigen Beispielen darzustellen. Ausführliche Informationen zu den einzelnen Ernährungsformen liefern meine BLOGs zum Thema

[Die anabole Diät – Ein Review – Teil 1](#)

[Die anabole Diät – Ein Review – Teil 2](#)

[Die anabole Diät – Ein Review – Teil 3](#)

[Die Metabole Diät – Ein Review](#)

Ketogene Diät

Insulinminimierung und Glucagonmaximierung

Folge

- Hemmung anaboler Vorgänge sowohl in den Muskelzellen als auch in den Fettzellen
- Rückgang GLUT-Transporter
- Reduzierung Glykogentransporter
- Maximale Lipolyse möglich

Die ketogene Diät eignet sich unter Insulingesichtspunkten hervorragend zum Fettabbau, jedoch nur mangelhaft zum Muskelaufbau!

Anabole Diät

Insulinminimierung, und Glucagonmaximierung an 6 Tagen / Woche

Insulinmaximierung und Glucagonminimierung an 1 Tag / Woche

Folge

- 6 Tage siehe ketogene Diät
- An Tag 7 die Möglichkeit, auf anabole Effekte, die sich hauptsächlich auf die Muskulatur auswirken, auch bei starkem Kalorienüberschuss

Die anabole Diät eignet sich unter Insulingesichtspunkten gut zum Fettabbau, versucht jedoch gleichzeitig am „Ladetag“ muskelanabole Effekte hervorzurufen.

High-Carb (LowFat)

Insulinmaximierung und Glucagonminimierung

Folge

- Ganztägig hohe Insulinkonzentrationen
- Anabole Effekte werden, abhängig von der Kalorienaufnahme sowohl in den Muskelzellen als auch in den Adipozyten maximiert

Die High-Carb Ernährung ist die „Kamikaze-Variante“, die sich auf eine Maximierung des Insulinaufkommens einlässt. Neben einem hohen Risiko auf stark steigendes Körperfett besteht hier auch das höchste Risiko der Ausbildung einer Insulinresistenz trotz sportlicher Aktivität.

Metabole Diät

Insulin- und Glucagon werden zur richtigen Zeit stimuliert

Folge

- Insulin stimuliert anabole Effekte in Verbindung mit Training, vorwiegend in den Muskelzellen
- Glucagon stimuliert die Lipolyse zur restlichen Tageszeit

Die metabole Diät versucht unter hormonellen Gesichtspunkten sowohl Insulin als auch Glucagon für sich zu nutzen.

Zusammenfassung

Unser Blutzuckerspiegel wird stark überwacht. Insulin und Glucagon stammen beide aus der Bauchspeicheldrüse und sorgen zusammen dafür, dass sich in unserem Blut einerseits immer genug Glucose befindet, um alle Systeme mit Energie zu versorgen, andererseits nicht zuviel Glucose im Blut schwimmt, um eine Überzuckerung hervorzurufen.

Insulin ist der anabole Part. Es sorgt dafür, dass Zucker über sog. Insulinrezeptoren in die Zellen geschleust wird und sich somit dort Energiespeicher ansammeln können. Speziell für die Muskelzellen ergeben sich weitere anabole Effekte über die Steigerung der Proteinsynthese und eine Reduzierung des Abbaus von Muskelproteinen.

Neben Gewebsarten, die auf Insulin angewiesen sind, um sich aus dem Blut mit Glucose zu versorgen, existieren auch Gewebsarten, die sich insulinunabhängig versorgen.

Glucagon ist der Gegenspieler des Insulin und sorgt für die Ausschleusung von Glucose, wenn Bedarf besteht. Beide Hormone zusammen sorgen für die sog. Blutzuckerhomöostase. Bei Diabetes ist dieses Gleichgewicht gestört.

Für den Sport hat besonders Insulin eine ganz besondere Bedeutung. Das anabolste Hormon des Körpers ist jedoch leider nicht nur muskelsondern auch fettanabol. Dies muss bei der Gestaltung der richtigen Sporternährung berücksichtigt werden.

Ich hoffe mein kleiner Wegweiser hilft Ihnen liebe Leserinnen und Leser beim Verständnis zum Thema Blutzuckerregulierung und leistet gleichzeitig eine kleine Hilfestellung für die tägliche Ernährungspraxis.



Ich wünsche Ihnen allen viel Erfolg beim Verwirklichen Ihrer sportlichen Ziele!

Sportliche Grüße

Ihr

Holger Gugg

www.body-coaches.de

Bewerten Sie diesen Beitrag

Rating: 6.0/6 (6 votes cast)



[Print](#)



[PDF](#)



[Drucken](#)

Tags: [Blutzucker](#), [Glucagon](#), [Insulin](#)

Schreibe einen Kommentar

Du musst **[eingelogggt sein](#)** um einen Kommentar zu schreiben