



Die vielfältigen Nutzen für Sportler

Kaffee und Koffein – Was man darüber wissen sollte... (II)

von Holger Gugg, 23.08.2012 - 11:12

Liebe Leserinnen und Leser von Team-Andro,

in Teil 1 meines BLOG 3-Teilers habe ich Ihnen grundlegende Informationen zum Thema Kaffee geliefert. Wir wissen jetzt welche Inhaltsstoffe sich in Kaffee befinden und das im Laufe der Röstung eine Unmenge an Vorgängen in der Kaffeebohne stattfinden, die deren Charakter grundlegend verändert.

Heute soll es sich ausschließlich um den Inhaltsstoff in Kaffee kümmern, der in der Sportszene die größte Aufmerksamkeit genießt, das Koffein.

Koffein ist eine der stimulierenden Substanzen, die "noch" nicht bzw. nicht mehr auf der Dopingliste des IOC zu finden ist und darum sehr gerne verwendet wird um sich auf legale Weise etwas in Schwung zu bringen.

Es existieren bereits viele BLOGs und Artikel die sich mit der Wirkung von Koffein auseinandergesetzt haben. Sie alle liefern jedoch nur Auszüge des gesamten Wirkungsmechanismus bzw. der koffein-vermittelten Auswirkungen. Ich möchte Ihnen heute einen umfassenden Einblick in das gesamte Thema Koffein offerieren, da ich der Meinung bin, erst wenn man eine Substanz ganzheitlich kennen lernt, kann man Sie auch richtig und gewinnbringend einsetzen.

Ich wünsche Ihnen viel Spaß bei meinen Ausführungen.

Koffein – Darum trinken Sportler Kaffee

Der wohl bekannteste Inhaltsstoff in Kaffee ist Koffein. Koffein gilt als allgemein belebend, leistungssteigernd und fokussierend und wird darum gerade im Sport gerne vor anstehenden Trainingseinheiten oder Wettkämpfen eingenommen.

Was ist Coffein?

Bei Koffein (auch genannt 1,3,7-Trimethylxanthin) handelt es sich um eine Substanz aus der Gruppe der Purin-Alkaloide. Koffein selbst ist eine schwache Base mit einem ph-Wert von 6,9. Die Bioverfügbarkeit liegt bei 90-100%

Aufnahme und Abbau

Aufnahme

Koffein wird aus dem Magen bzw. dem 12-Fingerdarm ins Blut aufgenommen. Nach etwa 30-45 Minuten ist mit der maximalen Blutkonzentration zu rechnen. Während Gerbstoffe die Freisetzung verzögern (Kaffee!!!!) kann die gleichzeitige Aufnahme kohlenensäurehaltiger Getränke die Aufnahme beschleunigen. Koffein kann aufgrund seines lipophilen Charakters ohne jeglichen Transporter auch das Gehirn erreichen und dort wirksam werden.

Der Espresso-Mythos

Espresso wird oftmals als bester Koffeinlieferant unter allen Kaffeearten bezeichnet. Tatsächlich enthält er aber nicht die höchste Menge Koffein pro ml. Woher dieser Mythos stammt, lässt sich anhand des Gerbstoffgehalts und der Aufnahmegeschwindigkeit erklären. Espresso enthält aufgrund stärkerer Röstung weniger Gerbstoffe. Dies gewährleistet eine schnellere Aufnahme des vorhandenen Koffeins und führt so auch zu einer schneller und stärker eintretenden Wirkung die aber auch schneller wieder abflacht.

Fazit: Espresso ist ein Koffeinturbo liefert aber nicht die höchste Menge Koffein aller Kaffeearten.

Abbau

Die Halbwertszeit von Koffein beträgt beim Erwachsenen etwa 3,5 Stunden. Frauen bauen Koffein interessanterweise schneller ab als Männer (bis zu 25%) Wer raucht reduziert mit dieser Angewohnheit die Koffein-Halbwertszeit um 30-50%

Der Abbau von Koffein findet in der Leber statt. Das Endprodukt der Koffeinverstoffwechslung ist Harnsäure, die dann renal ausgeschieden wird. Medikamente die eine anregende Wirkung auf Leberenzyme haben beschleunigen den Abbau. Flavonoide, Zucker, Guarana aber auch Kontrazeptiva verzögern den Abbau. Wer Sport treibt beschleunigt damit den Koffeinabbau, da sich die Plasmakonzentration bei moderater Belastung erhöht.

Fazit

Ab 30-34 Minuten können Sie mit einer Wirkung von Koffein rechnen die dann für mindestens 3 Stunden anhält. Bestimmte Gegebenheiten beschleunigen oder verzögern die Aufnahme oder den Abbau.

Gehalt in Kaffee

Während Arabicabohnen etwa 1,1-1,7% Koffein enthalten, befindet sich in Robustabohnen etwa 2-4,5% Koffein. Es schützt die Kaffeebohne vor dem Verschimmeln.

Spitzenreiter in Sachen Koffeingehalt ist Maschinenkaffee mit 560µg/ml. Espresso wird, wie wir bereits erfahren haben, fälschlicherweise oft als stärkster Koffeinbooster gehandelt, liefert aber nur 480 µg/ml. Handgefilterter Kaffee bildet mit 440 µg/ml das Schlusslicht.

Wie wirkt Koffein

Koffein beeinflusst in unserem Körper mehrere Systeme. Es wirkt nicht nur als Koffein sondern auch über seine Metaboliten wie Theobromin, Theophyllin und Paraxanthine. Diese entstehen im Rahmen des Abbauvorgangs in der Leber.

Zentrales Nervensystem

Koffein übt eine stimulierende Wirkung aus, indem es für Aktivierung des sympathischen Strangs des zentralen Nervensystems sorgt. Im Rahmen dessen kommt es zur Ausschüttung von Noradrenalin und Adrenalin aus dem Nebennierenmark sowie zu einer vermehrten Ausschüttung und Aktivität von Dopamin in den Basalganglien.

In der Folge erhöht sich die Herzfrequenz, der Blutfluss und der Bluttransport in die Muskeln verbessert sich, die Abgabe von Glucose durch die Leber wird erhöht. Gleichzeitig reduziert sich der Blutfluss zu inneren Organen (u.a. Verdauungsapparat) und der Haut. In diesem Zuge zügelt Koffein auch den Appetit. Wachsamkeit und Reaktionsfähigkeit verbessern sich.

Mentales Tuning

Koffein (besonders Theobromin) vermag zudem, die Nervenaktivität in bestimmten Bereichen des Gehirns zu aktivieren und verbessert so zum einen die Sehschärfe, zum anderen steigert es die mentale Leistungsfähigkeit in Sachen Intellekt oder Erinnerungsvermögen.

Internationale Untersuchungen deuten sogar darauf hin, dass lebenslanger Kaffeekonsum den altersbedingten Abbau kognitiver Leistungen reduziert. Übermäßige Kaffeinzufuhr scheint jedoch genau das Gegenteil zu bewirken.

Fazit: Coffein sorgt für den "Fight & Flight"-Zustand und macht uns in diesem Zuge körperlich und geistig leistungsfähiger.

Adenosin

Adenosin ist eine körpereigene Substanz und Teil des Energiestoffwechsels. Es wird für regenerative Prozesse benötigt (ATP) und sorgt unter anderem für eine Reduzierung des Aufkommens an Katecholaminen wie Adrenalin oder Noradrenalin. Adenosin wirkt allgemein beruhigend und schlaffördernd.

Koffein ist strukturell dem Adenosin sehr ähnlich. Diese Eigenschaft ermöglicht es ihm, an die eigentlich für Adenosin vorgesehenen Rezeptoren (Adenosinrezeptoren) anzudocken ohne aber die beschriebene, für Adenosin typische, Wirkung zu vermitteln. (Antagonisten-Wirkung) Katecholamine können somit länger als gewöhnlich wirken und die Leistungsfähigkeit aufrechterhalten. Untersuchungen zeigen, dass mit fortwährend kleinen Mengen Kaffee (60ml pro 60 Minuten) über den beschriebenen Vorgang des Adenosin-Antagonismus auch unser Kurzzeitgedächtnis positiv beeinflusst werden kann.

Fazit: Koffein verhindert körperliche und geistige Müdigkeitserscheinungen.

cAMP

Coffein vermag eine Hemmung des Enzyms Phosphodiesterase herbeizuführen und hemmt damit den Abbau von cyclischem AMP (cAMP) zu AMP. cAMP ist an der intrazellulären Signalübertragung beteiligt. Mit einem verstärkten zellulären Aufkommen von cAMP verstärkt und verlängert sich wiederum die Wirkung von Neurotransmittern und Hormonen.

Fazit: Coffein wirkt als "Adrenalin-Turbo".

Auswirkungen auf den Stoffwechsel

Muskelglykogen

Koffein (besonders Paraxathine) beeinflusst auch das Stoffwechselgeschehen. Es sorgt dafür, dass Muskeln verhältnismäßig mehr auf Fettsäuren als Energiequelle zugreifen als auf Muskelglykogen. Dieser sog. "glykogensparende" Effekt kommt allen Sportlern zu Gute, die auf eine lang anhaltende Energieversorgung aus Glukose angewiesen sind und das sind weitaus nicht nur Kraftsportler. Auch Ausdauerathleten beispielsweise aus dem Triathlon profitieren enorm von einem solchen Stoffwechselgeschehen. Die besten Ergebnisse sind hier mit einer Aufnahmemenge von 3-6mg pro Kilogramm Körpergewicht zu erwarten.

Interessant: Die gleichzeitige Aufnahme von Koffein mit Kohlenhydraten vor dem Training verspricht synergetische Effekte hinsichtlich der Energiebereitstellung und Leistungsausbeute.

Lipolyse und Thermogenese

Werden mehr Fettsäuren zur unmittelbaren Energieversorgung herbeigezogen muss auch die Lipolyse beschleunigt ablaufen. Diese eigentlich logische Konsequenz verschafft jedem Trainierenden zur besseren Leistungserbringung noch eine verstärkte Fettverbrennung. Koffein fungiert zudem als thermogene Substanz und erhöht so den Energieumsatz zur Wärmeentstehung.

Interessant: 200-400mg EGCG können vor dem Training zusammen mit Koffein eingenommen dazu führen, dass die Noradrenalkonzentration erhöht und mit ihr das Aufkommen aus Fettsäuren im Blut während des Trainings um bis zu 24% erhöht bleibt.

Regeneration

Zu guter Letzt fanden australische Wissenschaftler heraus, dass Koffein sogar nach dem Training von Nutzen sein kann, indem es die Glykogenvorräte in den Muskeln schneller regeneriert. Im Vergleich zu einer reinen Kohlenhydratgabe waren so nach 4 Stunden in Verbindung mit Koffein (8mg pro Kilogramm Körpergewicht) um 66% höhere Glykogenwerte im trainierten Muskel messbar.

Fazit: Coffein beschert hart trainierenden Athleten eine Glykogenreserve und unterstützt den Körperfettabbau sowie die Regeneration.

ABER

Während Untersuchungen mit sowohl kraft- als auch ausdauerorientierten Sportarten die genannten Veränderungen aufzeigen und damit auf eine Leistungssteigerung hinweisen, existieren auch Studien mit Intervallsportarten wie Tennis bei denen es nicht zu signifikanten Veränderungen kam. Unter diesem Gesichtspunkt ist die Wirkung von Koffein besonders bei

diesen Sportarten kritisch zu überprüfen.

Muskulatur

Koffein steigert Ca-Permeabilität (Durchlässigkeit) im sarkoplasmatischen Redikulum der Muskelzelle. Es erhöht zudem die intrazelluläre Kaliumkonzentration und damit die Erregbarkeit, Kontraktilität und Kontraktionskraft der Muskulatur.

Fazit: Kraftsportler profitieren direkt von Koffein.

Atemwege

Der Koffeinmetabolit Theophyllin bewirkt eine Entspannung der glatten Muskulatur in den oberen Atemwegen und wird daher auch gerne bei der Behandlung von Asthma verwendet. In einer Studie hatten 9 mg Koffein pro Kilogramm Körpergewicht eine vergleichbare Wirkung mit einem Albuterol-Inhalator wenn es darum geht, Symptome für trainingsbedingtes Asthma zu lindern. Für nicht Asthmatiker können 5mg Koffein pro Kilogramm Körpergewicht den Cardio-Powerausstoß während Radfahren und Laufen steigern.

Fazit: Koffein verbessert die Atmung und wird hierfür sogar therapeutisch angewandt.

Diuretikum

Hier gibt es die unterschiedlichsten Theorien und Aussagen. Während einige Studien von einem milden Harndrang sprechen, existiert auch eine Metanalyse aus 41 Studien die bei einer Dosierung bis 400mg Koffein keinerlei Dehydrierung feststellt.

Der "International Society of Sports Nutrition" zur Folge existiert kein wissenschaftlicher Beweis dafür, dass Koffein dem Körper während sportlicher Belastung Wasser entzieht oder den Flüssigkeitshaushalt stört. Auch der deutsche Internistenberufsverband zeigte Studien auf, bei welchen zwischen Kaffee und Wasser keine signifikant unterschiedliche Wirkung auf den Wasserhaushalt zu beobachten ist. Kaffee sorgt für die Ausscheidung von 84% der aufgenommenen Flüssigkeit innerhalb 24 Stunden, Wasser für 81%. Dieser Unterschied ist nicht signifikant. Koffein erhöht kurzzeitig die Filtrierfunktion der Nieren, so dass mehr Urin gebildet wird, dieser Effekt ist jedoch nur von sehr kurzer Dauer.

Fazit: Koffeinhaltige Getränke können in die Flüssigkeitsbilanz mit aufgenommen werden. Leistungseinbrüche aufgrund zusätzlicher Wasserverluste (Dehydrierung) sind durch Koffein nicht zu erwarten.

Wichtig: Mit dieser Feststellung wird indirekt die Frage beantwortet, ob sich die gleichzeitige Aufnahme von Creatin und Koffein nachteilig auswirkt! -- NEIN!

Schmerzstiller

Koffein findet therapeutische Anwendung als Schmerzstiller (siehe Aspirin + Coffein). Ein weiterer interessanter Nebeneffekt ist, dass Koffein zudem für eine verminderte Wahrnehmung körperlicher Anstrengung während des Trainings sorgt. Es verändert die Schmerzschwelle und

lässt uns länger trainieren bevor wir muskelschmerzbedingt aufgeben und einen Satz bzw. ein Training beenden.

300mg Koffein vor einer maximalen isometrischen Belastung eingenommen führte in einer Untersuchung der University of Georgia zu einer 50%-igen Reduzierung von Muskelkater.

Fazit: Coffein macht uns zu harten "Kerlen".

Angstauslöser

Eine sehr wichtige Information für alle, die den Koffein-Kick vor dem Training lieben. Einzeldosen von 300mg Koffein oder mehr können möglicherweise Ängstlichkeit hervorrufen. Derartige Beobachtungen wurden bereits in mehreren Studien belegt, treten aber nur bei Menschen auf, bei denen der sog. A2A-Rezeptor in einer bestimmten Gen-Variante auftritt und bei denen Kaffee (Koffein) nicht nur vereinzelt sondern regelmäßig aufgenommen wird.

Für den trainierenden Athleten kann eine gesunde Angst im Training dazu führen, dass er sich nicht übernimmt. Zuviel Angst kann allerdings kontraproduktiv sein, wenn Sie an sich selbst und der Bewältigung eines bestimmten Trainingsgewichts beginnen zu zweifeln

Fazit: Seien Sie vorsichtig, dass Koffein Sie nicht zum "Schisser" macht.

Hormone

Testosteron und Cortisol

Eine interessante Studie für alle, die gelegentlich unter Schlafmangel leiden und trotzdem ihrem Sport nachgehen möchten:

Schlafmangel reduziert nachweislich das Testosteronaufkommen und steigert im gleichen Zug das Aufkommen an Cortisol. Wird jedoch vor dem Training bei Schlafmangel Koffein aufgenommen, relativieren sich die Konzentrationen beider Hormone wieder etwas, wenn gleich nicht auf den Level, wie er mit ausreichend Schlaf möglich gewesen wäre.

Fazit: Mit Koffein kann man kurzfristig hormonelle Symptome von Schlafmangel ausgleichen. Langfristig stellt Koffein aber sicher keinen Ersatz für ausreichend Schlaf dar.

Östrogene Eine relativ neue Untersuchung der Universität von Utah in Salt Lake City stellte fest, dass Koffein den Östrogenspiegel bei Frauen im gebärfähigen Alter ansteigen lässt. Die Wirkung ist zwar signifikant jedoch nicht so ausgeprägt, dass es zu Zyklusstörungen kommen kann. Wie Koffein die Veränderung des Hormonspiegels herbeiführt ist bis dato noch unbekannt.

In Verbindung mit Koffein aus Kaffee ergab sich eine besondere Beobachtung. So kam es bei Asiatinnen und schwarze Frauen zu einer Erhöhung des Östrogenspiegels, US-amerikanische Frauen erfuhren dagegen einen Rückgang des Östrogenspiegels wenn Sie Kaffee tranken.

Fazit: Koffein beeinflusst das Östrogenaufkommen bei Frauen.

Schlaf

Koffein kann durch seine Wirkung auf verschiedene Neurotransmitter natürlich auch das Schlafverhalten beeinflussen.

Es ist davon auszugehen, dass Mengen von mehr als 3 mg pro Kilogramm Körpergewicht als Einzeldosis am späten Abend aufgenommen das Einschlafen verzögern und auch die Schlafdauer reduzieren.

Bei einer geringeren Aufnahme bestehen stark individuelle Unterschiede hinsichtlich der Wirkung auf Coffein. Im Allgemeinen werden "Vielkaffeetrinker" weniger Probleme haben, nachts zu schlafen wenn Sie abends noch Koffein aufnehmen, als diese bei Personen auftreten werden die nur wenig Koffein zu sich nehmen. Wie viel Koffein Sie untertags aufnehmen scheint generell keinen großen Einfluss auf das Schlafverhalten zu haben.

Fazit: Koffein am Abend und in einer individuell zu hohen Dosis aufgenommen, kann den Schlaf stören.

Hautkrebs

Es existieren Ergebnisse aus Untersuchungen der WHI Observational Study mit 90.000 Teilnehmerinnen bei welchen der Konsum von 1 Tasse Kaffee täglich das Risiko für nicht-melanotischen Hautkrebs um 5% mindern konnte. Frauen die 6 oder mehr Tassen Kaffee pro Tag trinken entwickeln laut dem European Journal of Cancer 31% seltener Spinaliome oder Basaliome. Da entkoffeinierter Kaffee diese Wirkung nicht aufzeigen konnte, wurde Koffein als effektgebende Substanz benannt. Koffein hemmt möglicherweise das Enzyms ATR, welches an der Zellreparatur beteiligt ist und so Krebszellen vor Apoptose (programmiertem Zelltod) bewahren kann.

Fazit: Koffein wirkt präventiv gegen Hautkrebs.

Lebergesundheit

Kaffee fördert die Gesundheit der Leber und hilft sogar Menschen mit chronischen Lebererkrankungen. 3,25 Tassen Kaffee pro Tag über 6 Monate zugeführt konnte den Vorgang der Leberfibrose, einer Umwandlung aktiven Lebergewebes in Bindegewebe, bei 177 Hepatitis C -Patienten signifikant reduzieren.

Die hierfür verantwortliche Substanz ist neuen Untersuchungen zur Folge 1,7-Dimethylxanthin, ein Abbauprodukt von Coffein.

Fazit: Coffein fördert die Lebergesundheit präventiv und therapeutisch.

Zusammenfassung

In Teil 2 meines BLOG 3-Teilers habe ich meine Aufmerksamkeit dem Alkaloid Koffein gewidmet. Koffein ist zweifelsohne ein der interessantesten Substanzen die wir mit jeder Tasse Kaffee aufnehmen.

Besonders für Sportler sollten die Einflüsse die Koffein aus unseren Körper hat von größtem Interesse sein. Neben der Steigerung körperlicher und geistiger Leistungsmarker sorgt Koffein für eine verstärkte Fettverbrennung und verbessert sogar regenerative Vorgänge nach dem Training. Seine schmerzhemmende und stimulierende Wirkung lässt uns Höchstleistungen vollbringen.

Diuretische Einflüsse die möglicherweise sogar die sportliche Leistungsfähigkeit negativ beeinflussen sind von Koffein nicht zu erwarten.

Bei allen genannten Einflüssen muss man sich vor Augen führen, dass sowohl eine generelle Wirkung, also auch die benötigte Menge Koffein starken individuellen Schwankungen unterliegt. Die angegebenen Dosierungsempfehlungen dienen daher nur als Richtwerte und müssen möglicherweise im Einzelfall angepasst werden.

In Teil 3 meines BLOGs möchte ich Ihnen nochmals einige Eigenschaften von Koffein vorstellen, die jedoch teilweise auch für Negativ-Presse sorgen. Sie werden überrascht sein, was es mit einigen Mythen rund um Koffein auf sich hat. Auch mit dem Thema Gewöhnungseffekt und Sucht möchte ich mich in Zusammenhang mit Koffein befassen um abschließend wieder die Kurve zurück zu Kaffee zu fliegen, indem ich Ihnen noch einige Eigenschaften des schwarzen Gebräus vorstelle, die nicht auf das Konto von Koffein gehen.

Ich verbleibe bis dahin mit den besten Wünschen.

Sportliche Grüße

Ihr

Holger Gugg

www.body-coaches.de

gedruckt am 23.08.2012 - 14:33

<http://www.team-andro.com/kaffee-koffein-ii.html>