LIFE Science Hub
JOURNAL OF SCIENCE
EXPANDING KNOWLEDGE ABOUT NUTRITION AND HEALTH

ORIGINAL RESEARCH
ISSN 2845-7471

Akute Koffeinaufnahme verringert die Insulinsensitivität bei gesunden Personen: Eine systematische Übersichtsarbeit und Meta-Analyse – Überprüfung der Nachweise

Dott. A. Colonnese[1]

1 Ernährungsbiologe, Italy

ONLINE ARTICLE

ARTICLE INFORMATION

Published: November 22, 2026
Updated: November 22, 2026

DOI 10.5281/zenodo.24436835

1. ABSTRACT

Die analysierte Studie fasste sieben randomisierte kontrollierte Crossover-Studien mit insgesamt 70 gesunden Erwachsenen zusammen, um zu prüfen, ob eine einmalige Koffeinaufnahme die Insulinsensitivität verändert, also die Effizienz, mit der Insulin die Glukoseaufnahme in die Zellen fördert. Die quantitative Zusammenfassung deutet auf eine akute Verringerung der Insulinsensitivität im Vergleich zu einem Placebo hin, jedoch waren die Studien klein, wurden überwiegend an jungen Männern durchgeführt und untersuchten nur kurzfristige Effekte.Im Abschnitt 4.16 von „Die Wahl zu leben in Gesundheit oder Krankheit“ von Dr. A. Colonnese und R. Panzironi trägt die Publikation zu der Darstellung bei, dass Koffein vorübergehend die Insulinantwort beeinträchtigen kann. Unabhängige Belege bestätigen, dass akutes Koffein den Glukosespiegel und den Insulinbedarf erhöhen sowie die Glukoseverwertung durch die Muskeln verringern kann. Eine 24-wöchige Studie zu koffeinhaltigem Kaffee stellte jedoch keine signifikante Veränderung der Insulinsensitivität fest: Die akuten Effekte lassen sich daher nicht automatisch auf den gewohnheitsmäßigen Konsum oder das individuelle klinische Risiko übertragen.

MISSION

LIFE Science Hub – Journal of Science entstand mit dem Ziel, wissenschaftliches Wissen zugänglich zu machen, ohne auf methodische Strenge, Qualität der Quellen und Verlässlichkeit der Inhalte zu verzichten. Die Zeitschrift fördert die Verbreitung von Wissen in den Gesundheits-, Ernährungs-, Medizin- und Langlebigkeitswissenschaften und schlägt so eine Brücke zwischen der Welt der Forschung und der Gesellschaft.

Durch Artikel, Übersichtsarbeiten, vertiefende Beiträge und Expertenbeiträge stärkt das Journal die evidenzbasierte Medizin und Wissenschaft, fördert eine korrekte Interpretation wissenschaftlicher Daten und tritt Fehlinformationen entgegen. Jeder Inhalt wird mit dem Ziel entwickelt, die Komplexität der Forschung in verständliche, nützliche und anwendbare Informationen zu übersetzen, wobei die Grundsätze von Genauigkeit, Transparenz und wissenschaftlicher Unabhängigkeit unangetastet bleiben.

Frei von politischen, industriellen und kommerziellen Einflüssen versteht sich die Zeitschrift als maßgeblicher und unabhängiger redaktioneller Raum, der der Förderung der wissenschaftlichen Kultur, der beruflichen Weiterbildung und dem Wachstum des Gesundheitsbewusstseins in der Bevölkerung gewidmet ist.

2. ANALYSIERTE STUDIE

Die Forschungsfrage war einfach und klinisch relevant: Verändert eine akute Dosis Koffein, die von gesunden Menschen ohne Diabetes eingenommen wird, die Insulinsensitivität im Vergleich zu einem Placebo? Die Hypothese lautete, dass Koffein die Fähigkeit des Körpers verringert, Glukose als Reaktion auf Insulin zu verwerten.Der Bezug zu Abschnitt 4.16 ist präzise. Die Publikation, die Gegenstand der Evidenzprüfung ist, belegt nicht die gesamte im Buchtext vorgeschlagene Kette, die Stress, Cortisol, Insulinsignale und Insulinresistenz umfasst. Sie dokumentiert stattdessen deren funktionales, unmittelbares Endsegment: Nach einer akuten Koffeinaufnahme ist die Insulinsensitivität bei gesunden Erwachsenen geringer.Da es sich um eine Meta-Analyse akuter Studien handelt, kann die Arbeit die durchschnittliche Richtung des kurzfristigen Effekts abschätzen. Sie kann jedoch nicht belegen, dass Koffein eine persistente Insulinresistenz, Diabetes, chronische Veränderungen der Stressachse oder einen größeren Schaden bei Menschen mit einer Veranlagung für Störungen des Glukosestoffwechsels verursacht.

3. MATERIALIEN UND METHODEN DER ORIGINALSTUDIE

Die Autoren suchten in drei bibliografischen Datenbanken nach Studien, die bis April 2016 veröffentlicht wurden. Eingeschlossen wurden randomisierte klinische Studien an gesunden Menschen mit Parallelgruppen- oder Crossover-Design. Bei einem Crossover-Design erhält jeder Teilnehmer zu unterschiedlichen Zeitpunkten und in zufälliger Reihenfolge sowohl Koffein als auch ein Placebo; dies verringert individuelle Unterschiede zwischen den Gruppen.Es wurden sieben Studien mit insgesamt 70 Teilnehmern einbezogen. Die Stichprobengrößen variierten zwischen 7 und 12 Personen. Alle Studien hatten ein randomisiertes Crossover-Design, entweder einfach- oder doppelblind. Sechs Studien schlossen nur Männer ein; in der verbleibenden Studie war die Verteilung zwischen Männern und Frauen gleichmäßig. Die Teilnehmer hatten weder Diabetes noch andere bekannte Stoffwechselerkrankungen. Die Mehrheit war normalgewichtig; eine Studie befasste sich mit Männern mit Adipositas.Die Koffeindosen variierten von 3 bis 6 mg pro Kilogramm Körpergewicht, wobei 5 mg/kg die häufigste Dosis war. Das Koffein wurde oral oder intravenös verabreicht. Als Kontrollen dienten Dextrose, Kochsalzlösung, Wasser oder entkoffeinierter Kaffee. Die vorangegangene Karenzzeit für Koffein variierte in den einzelnen berichteten Studien zwischen 48 Stunden und 7 Tagen.Die Insulinsensitivität wurde hauptsächlich mittels oralem Glukosetoleranztest und dem Matsuda-DeFronzo-Index oder mittels hyperinsulinämisch-euglykämischem Clamp-Test bestimmt. Letzterer ist ein experimentelles Verfahren, bei dem der Blutzuckerspiegel stabil gehalten wird, während Insulin infundiert wird, wobei gemessen wird, wie viel Glukose verabreicht werden muss, um die Wirkung auszugleichen. Die Autoren kombinierten die mit verschiedenen Methoden erzielten Ergebnisse mittels standardisierter Mittelwertdifferenz unter Verwendung eines statistischen Random-Effects-Modells.Die Bewertung des Verzerrungsrisikos ergab eine häufige Unsicherheit hinsichtlich der Verdeckung der Gruppenzuteilung und der Verblindung bei der Ergebnisbewertung. Diese Information schränkt die Genauigkeit ein, mit der das tatsächliche Ausmaß des Effekts geschätzt werden kann.

4. ERGEBNISSE

Das Hauptergebnis war in den sieben einbezogenen Studien konsistent: Im Vergleich zum Placebo reduzierte die akute Einnahme von Koffein den Insulinsensitivitätsindex. Die kombinierte standardisierte Mittelwertdifferenz betrug –2,06, mit einem 95%-Konfidenzintervall von –2,67 bis –1,44. Das negative Vorzeichen zeigt an, dass der Wert im Vergleich der Autoren nach der Koffeinzufuhr niedriger war als in der Kontrollgruppe.Die Heterogenität war moderat, mit einem I^2-Wert von 49 %. Der I^2-Wert gibt an, welcher Anteil der Variabilität zwischen den Studien auf tatsächliche Unterschiede bei Protokollen, Dosierungen, Teilnehmern oder Messmethoden zurückzuführen ist und nicht auf Zufall beruht. Der P-Wert für die Heterogenität lag bei 0,07. Die Studien waren also nicht identisch, aber die Richtung des berichteten Effekts wies durchweg auf eine geringere Insulinsensitivität hin.Der Abschnitt im Buch behauptet, die Meta-Analyse habe eine

Verringerung der Insulinsensitivität „um bis zu 15 %“ ergeben. Der Prozentwert von 15 % ist nicht das kombinierte quantitative Ergebnis der Meta-Analyse, die eine standardisierte Mittelwertdifferenz verwendete. In den verfügbaren Unterlagen stammt der Wert von 15 % stattdessen aus einer der einbezogenen Studien, in der Koffein die Insulinsensitivität im Vergleich zum Placebo reduzierte.Das verfügbare Material enthält keine Analyse, die einen stärkeren Effekt bei Personen mit einer Veranlagung für Störungen des Glukosestoffwechsels belegt. Zudem erlauben die Analysen nicht, den Effekt von reinem Koffein in allen realen Ernährungskontexten mit Sicherheit von dem des Getränks Kaffee zu trennen.

5. INTERPRETATION

Einfach ausgedrückt: Nach einer akuten Dosis Koffein benötigt der Körper möglicherweise eine stärkere Insulinausschüttung, um die gleiche Menge Glukose zu verarbeiten. Dies bedeutet nicht zwangsläufig, dass der Blutzuckerspiegel immer ansteigt oder eine Krankheit entsteht; es beschreibt lediglich eine geringere metabolische Effizienz, die in den Stunden nach der Einnahme beobachtet wird.Das in der Publikation dokumentierte Segment lautet daher: akutes Koffein verringerte Insulinsensitivität. Die Arbeit beweist nicht direkt, dass Koffein den PI3K/AKT-Signalweg im menschlichen Gewebe hemmt, noch dass Cortisol der vorherrschende Mechanismus ist. PI3K/AKT ist eine Abfolge intrazellulärer Signale, die dazu beiträgt, das Insulinsignal weiterzuleiten und die Glukoseaufnahme zu fördern. Um diesem Signalweg eine kausale Rolle zuzuschreiben, sind direkte Messungen im Gewebe und spezifische experimentelle Studien erforderlich.Eine biologisch plausible Erklärung ist die Aktivierung von Gegenregulationssignalen, einschließlich Adrenalin, das die Insulinwirkung vorübergehend reduzieren kann. Plausibilität ist jedoch nicht gleichbedeutend mit einem Beweis. Die größte Stärke der Studie liegt in der Konvergenz randomisierter Studien; die wesentlichen Einschränkungen sind die sehr geringe Teilnehmerzahl, das Überwiegen junger Männer, die Vielfalt der Methoden und die extrem kurze Dauer der Beobachtungen.

6. UNABHÄNGIGE BESTÄTIGENDE NACHWEISE

Eine spätere Meta-Analyse klinischer Studien untersuchte die akuten Auswirkungen von reinem Koffein und koffeinhaltigem Kaffee auf glykämische Indizes. Insgesamt wurde festgestellt, dass die akute Supplementierung von Koffein die Glukosekonzentration erhöhte und den Insulinsensitivitätsindex verringerte; der Effekt auf den Glukosespiegel war insbesondere bei Dosen von 250 mg oder mehr statistisch signifikant. Diese Forschung bestätigt direkt den Abschnitt über eine akute Verringerung der Insulinsensitivität, weist jedoch gleichzeitig auf eine Heterogenität zwischen den Studien sowie auf eine wichtige Unterscheidung zwischen reinem Koffein und koffeinhaltigem Kaffee hin [1].Eine randomisierte, doppelblinde Crossover-Studie an 24 gesunden Erwachsenen, 12 Männern und 12 Frauen, verglich Placebo mit Koffein in Dosierungen von 1, 3 oder 5 mg/kg vor einem oralen Glukosetoleranztest. Mit steigender Dosis nahmen die Fläche unter der Kurve für Glukose, Insulin und C-Peptid – ein Indikator für die vom Körper produzierte Insulinsekretion – zu. Für jede Erhöhung um 1 mg/kg stieg die Fläche unter der Kurve für Insulin um 5,8 % und für C-Peptid um 8,7 %; auch die Glukoseexposition nahm zu. Dies stützt die Annahme, dass die akute Verschlechterung bei beiden Geschlechtern auftreten kann und einer dosisabhängigen Beziehung folgt. Es bleibt jedoch eine kurze Studie mit einer begrenzten Stichprobengröße und intermediären metabolischen Ergebnissen [2].Eine weitere randomisierte Crossover-Studie an sieben Männern untersuchte direkt die Skelettmuskulatur während eines hyperinsulinämisch-euglykämischen
Glukose-Clamps. Nach der Gabe von 5 mg/kg Koffein war die Glukoseaufnahme des gesamten Organismus geringer als unter Placebo: 37,5 ± 3,1 gegenüber 54,1 ± 2,9 Mikromol pro Minute und Kilogramm. Im Muskel verringerte sich die insulinstimulierte Glukoseaufnahme um etwa 50 %. Dies stellt eine direkte mechanistische Verbindung zu der Aussage im Buch über den Glukoseeintritt in das Zielgewebe dar [3].Dieselbe Studie beobachtete jedoch keine Verringerung der Aktivierung bestimmter Schritte der Insulinsignalkette, die im Muskel gemessen wurden, einschließlich des Insulinrezeptors, PI3K und AKT.

Stattdessen wurde ein Anstieg von Adrenalin und intramuskulärem cyclischem AMP festgestellt, einem Molekül, das an der zellulären Signalübertragung beteiligt ist. Daher bestätigt sie zwar eine verringerte muskuläre Glukoseaufnahme, bestätigt jedoch in ihrem spezifischen Modell nicht, dass die Verringerung von einer direkten Hemmung des PI3K/AKT-Signalwegs abhängt [3].

7. WIDERSPRÜCHLICHE BELEGE

Eine randomisierte kontrollierte Studie über 24 Wochen untersuchte die Wirkung von vier Tassen normalem Instantkaffee pro Tag im Vergleich zu einem optisch ähnlichen Placebo-Getränk bei 126 übergewichtigen Erwachsenen mit anfänglich reduzierter Insulinsensitivität. Die mittels Clamp-Untersuchung gemessene Insulinsensitivität veränderte sich im Vergleich zum Placebo nicht signifikant: mittlere prozentuale Differenz 4,0 %, 95%-Konfidenzintervall von –8,3 % bis 18,0 %, P = 0,53. Dieses Ergebnis widerspricht nicht zwangsläufig den akuten Wirkungen von reinem Koffein, zeigt jedoch, dass eine längere Exposition gegenüber koffeinhaltigem Kaffee bei dieser Population keine messbare Verschlechterung bewirkte [4].Der Kontextunterschied ist wesentlich. Die ursprüngliche Studie betrifft eine einmalige Verabreichung, oft von isoliertem Koffein, bei überwiegend jungen und gesunden Probanden. Die widersprüchliche Studie betrifft Kaffee, der neben Koffein zahlreiche weitere Substanzen enthält, über einen Zeitraum von 24 Wochen bei übergewichtigen Erwachsenen mittleren Alters mit reduzierter Insulinsensitivität. Das Ausbleiben eines Unterschieds auf lange Sicht könnte auf eine Anpassung, auf nicht-koffeinhaltige Bestandteile des Getränks oder auf die Merkmale der Population zurückzuführen sein. Es wurden keine direkt widersprüchlichen Belege gefunden, die für die akute Verringerung der Insulinsensitivität nach der Einnahme von reinem Koffein ausreichend relevant wären; dies beweist jedoch nicht das Fehlen gegenteiliger Ergebnisse.

8. QUADRO COMPARATIVO E SINTESI DELLE EVIDENZE

Die Tabelle unterscheidet zwischen der akuten Wirkung von Koffein, wie sie in der für den Review untersuchten Publikation beschrieben wird, und unabhängigen Studien, die dieselbe Aussage bestätigen oder eingrenzen.

Quadro comparativo

Referenz	Studientyp	Population oder Modell	Hauptergebnis	Richtung der Evidenz	Stärke der Evidenz
Originalstudie	Systematische Übersichtsarbeit und Meta-Analyse von sieben Crossover-RCTs	70 gesunde Erwachsene, überwiegend junge Männer	Akute Koffeinzufuhr verringerte den Insulinsensitivitätsindex im Vergleich zum Placebo; standardisierte Mittelwertdifferenz −2,06.	direkte Bestätigung	moderat
[1]	Systematische Übersichtsarbeit und Meta-Analyse klinischer Studien	Personen mit und ohne Diabetes; reines Koffein oder koffeinhaltiger Kaffee	Akute Koffeinzufuhr erhöhte den Glukosespiegel und verringerte den Insulinsensitivitätsindex; relevante Heterogenität.	direkte Bestätigung	moderat

[2]	Randomisierte, doppelblinde Crossover-RCT	24 gesunde Erwachsene, 12 Männer und 12 Frauen	Steigende Koffeindosen erhöhten die Glukose-, Insulin- und C-Peptid-Exposition während des oralen Tests.	direkte Bestätigung	moderat
[3]	Randomisierte, doppelblinde Crossover-RCT	Sieben Männer; Skelettmuskulatur und hyperinsulinämisch-euglykämischer Clamp	Koffein verringerte die insulininduzierte Glukoseaufnahme im Muskel, ohne die gemessenen PI3K- oder AKT-Werte zu senken.	biologisch konsistente Evidenz	moderat
[4]	Placebokontrollierte 24-Wochen-RCT	126 übergewichtige Erwachsene, 35–69 Jahre, mit verringerter Insulinsensitivität	Vier Tassen koffeinhaltiger Kaffee täglich veränderten die Insulinsensitivität im Vergleich zum Placebo nicht signifikant.	widersprüchliche Evidenz	moderat

9. SINTESI EDITORIALE E CONCLUSIONI

SCHLUSSFOLGERUNGEN

Die analysierte Publikation stützt konsistent die Aussage, dass eine einmalige Koffeinaufnahme die Insulinsensitivität bei gesunden Erwachsenen vorübergehend verringern kann. Dieses Ergebnis wird durch weitere Studien und eine unabhängige Meta-Analyse bestätigt, einschließlich Daten, die eine geringere Glukoseaufnahme im Muskel zeigen.Die Darstellung ist daher für den akuten Effekt moderat belegt. Es lässt sich jedoch nicht schlussfolgern, dass Koffein eine chronische Insulinresistenz verursacht, dass Cortisol immer der Hauptmechanismus ist oder dass der Effekt bei prädisponierten Personen zwangsläufig stärker ausgeprägt ist. Das Nullergebnis einer Langzeitstudie zu koffeinhaltigem Kaffee erfordert eine strikte Unterscheidung zwischen isoliertem akutem Koffeinkonsum und dem gewohnheitsmäßigen Kaffeekonsum.

Aggiornato al 24/11/2026. Questo contenuto riflette una sintesi divulgativa delle evidenze scientifiche al momento della pubblicazione e non sostituisce il parere medico.

10. TRANSPARENZ UND WISSENSCHAFTLICHE VERANTWORTUNG

Künstliche Intelligenz wurde ausschließlich als Hilfsmittel zur redaktionellen und dokumentarischen Unterstützung eingesetzt. Sämtliche Inhalte, Interpretationen, Literaturangaben und Schlussfolgerungen wurden vom Autor geprüft, überarbeitet und freigegeben, der die volle wissenschaftliche Verantwortung dafür übernimmt.

Das Manuskript wurde zudem vor der Veröffentlichung einem unabhängigen Peer-Review-Verfahren unterzogen.

Um größtmögliche Transparenz zu gewährleisten, ist die vollständige Chronologie des Artikels, einschließlich der Daten von Einreichung, Überarbeitung, Annahme und Veröffentlichung sowie der Angaben zum Peer-Review-Verfahren, auf der eigenen Seite zur Artikelhistorie verfügbar.

11. RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

[1] **Acute effects of caffeine ingestion on glycemic indices: A systematic review and meta-analysis of clinical trials**
Emami et al., 2019
Complementary Therapies in Medicine
DOI: https://doi.org/10.1016/j.ctim.2019.05.003

[2] **Caffeine ingestion impairs insulin sensitivity in a dose-dependent manner in both men and women**
Beaudoin et al., 2013
Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism
DOI: https://doi.org/10.1139/apnm-2012-0201

[3] **Caffeine-Induced Impairment of Insulin Action but Not Insulin Signaling in Human Skeletal Muscle Is Reduced by Exercise**
Thong et al., 2002
Diabetes
DOI: https://doi.org/10.2337/diabetes.51.3.583

[4] **The effect of coffee consumption on insulin sensitivity and other biological risk factors for type 2 diabetes: a randomized placebo-controlled trial**
Alperet et al., 2020
The American Journal of Clinical Nutrition
DOI: https://doi.org/10.1093/ajcn/nqz306