



# Zimt: Eigenschaften, Stoffwechselmechanismen und mögliche Anwendungen für die menschliche Gesundheit

Dr. A. Colonnese<sup>1</sup>, R. Panzironi<sup>2</sup>

1 Nutrition Biologist, Latina, Italy

2 Independent Researcher, Latina, Italy

## 1. ABSTRACT

Zimt ist eines der bekanntesten und am häufigsten verwendeten Gewürze der Welt, aber sein wissenschaftliches Interesse geht weit über seinen intensiven Duft und seine Verwendung in der Patisserie hinaus. In den letzten Jahren wurde er als mögliche Ernährungsunterstützung im metabolischen Bereich untersucht, insbesondere im Hinblick auf den Zusammenhang mit Blutzucker, Insulin, Lipidprofil, Entzündungen und oxidativem Stress. Dieses Interesse rührt von einer einfachen Tatsache her: Viele Menschen möchten verstehen, ob ein gewöhnliches Gewürz eine konkrete Rolle für die tägliche Gesundheit spielen kann, insbesondere wenn es um die Blutzuckerkontrolle oder das kardiometabolische Wohlbefinden geht. Gleichzeitig ist Zimt jedoch kein einzelner, einheitlicher Inhaltsstoff. Es gibt verschiedene Arten mit unterschiedlicher chemischer Zusammensetzung, Aroma und Sicherheitsprofil; außerdem verändern die Produktform, die Dosis und die Häufigkeit der Anwendung die biologische Bedeutung dessen, was konsumiert wird, grundlegend. Aus diesem Grund erfordert eine ernsthafte Diskussion über Zimt die Berücksichtigung von Botanik, Chemie, Physiologie und Lebensmittelsicherheit. Ceylon-Zimt wird beispielsweise oft bevorzugt, wenn eine regelmäßige Anwendung in Betracht gezogen wird, während Cassia-Zimt weiter verbreitet ist, aber größere Mengen Cumarin enthalten kann, eine natürliche Substanz, die bei häufigem Verzehr Beachtung verdient. Auf biologischer Ebene gehören zu den am besten untersuchten Verbindungen Zimtaldehyd und verschiedene Polyphenole, Moleküle, die in experimentellen Modellen mit zellulären Signalwegen zu interagieren scheinen, die am Energiestoffwechsel und an der Entzündungsreaktion beteiligt sind. Dies bedeutet jedoch nicht, dass jeder im Labor beobachtete Nutzen automatisch zu einem robusten klinischen Effekt beim Menschen führt. Die verfügbaren Studien sind interessant, aber heterogen: Einige zeigen bescheidene Verbesserungen, andere keine oder nicht schlüssige Ergebnisse, was eine vorsichtige, aber nicht voreingenommene Lesart erfordert. In diesem Artikel werden wir untersuchen, was Zimt von anderen Gewürzen unterscheidet, welche Mechanismen seine Wirkungen erklären könnten, welche klinischen Beweise tatsächlich existieren, welche Grenzen zu berücksichtigen sind und wie man ihn realistisch und sicher in die Ernährung integrieren kann. Insbesondere wird der Artikel folgende Punkte behandeln:

- Unterschiede zwischen Ceylon-Zimt, Cassia und Qualität

## VIDEO ARTICLE



## ARTICLE INFORMATION

Received: July 1, 2026

Revised: July 1, 2026

Accepted: July 1, 2026

Published: July 2026

DOI 10.5281/zenodo.placeholder

## KEYWORDS

cannella proprietà e benefici  
cannella e glicemia  
cannella di Ceylon  
cannella cassia  
cannella e insulino-resistenza  
cannella e pressione alta

## MISSION

LIFE Science Hub – Journal of Science nasce con l'obiettivo di rendere accessibile il sapere scientifico senza rinunciare a rigore metodologico, qualità delle fonti e autorevolezza dei contenuti. La rivista promuove la diffusione della conoscenza nelle scienze della salute, della nutrizione, della medicina e della longevità, creando un ponte tra il mondo della ricerca e la società.

Attraverso articoli, revisioni, approfondimenti e contributi di esperti, il Journal valorizza la medicina e la scienza basate sulle evidenze, favorendo una corretta interpretazione dei dati scientifici e contrastando la disinformazione. Ogni contenuto è sviluppato con l'obiettivo di tradurre la complessità della ricerca in informazioni comprensibili, utili e applicabili, mantenendo intatti i principi di accuratezza, trasparenza e indipendenza scientifica.

Libera da condizionamenti politici, industriali e commerciali, la rivista si propone come uno spazio editoriale autorevole e indipendente, dedicato alla promozione della cultura scientifica, dell'aggiornamento professionale e della crescita della consapevolezza sanitaria nella popolazione.



## 2. WAS IST ZIMT, WELCHE ARTEN GIBT ES UND WARUM IST DIE QUALITÄT WICHTIG?

Zimt ist das Gewürz, das aus der getrockneten Innenrinde von Bäumen der Gattung *Cinnamomum* gewonnen wird, einer komplexen Pflanzenmatrix, bei der Aroma und biologische Eigenschaften von der endgültigen chemischen Zusammensetzung abhängen. Wenn man über Zimt-Eigenschaften und -Vorteile spricht, reicht es nicht aus, sich auf den generischen Namen zu beziehen: Die botanische Art, der Trocknungsprozess und die Lagerung bestimmen, wie viel Zimtaldehyd, wie viele Zimtpolyphenole und wie viel tatsächliche Variabilität im Produkt vorhanden sind. Aus diesem Grund können zwei als „Zimt“ verkaufte Proben sowohl sensorisch als auch ernährungsphysiologisch unterschiedliche Eigenschaften aufweisen [5]. In der Praxis ändert der Unterschied zwischen einem stärker standardisierten und einem variableren Produkt die Bedeutung jedes in der Literatur berichteten Ergebnisses: Eine mit einem Extrakt oder einem bestimmten Rohstoff beobachtete Reaktion überträgt sich nicht automatisch auf jedes im Handel erhältliche Pulver oder jede Stange. Die Meta-Analysen zu Zimt und Stoffwechsel betonen nämlich, dass botanische Identität und Produktqualität integraler Bestandteil der wissenschaftlichen Interpretation sind [6]. Aus diesem Grund ist es vor der Diskussion der Stoffwechselmechanismen ein klares Bild dessen erforderlich, was wir tatsächlich zu uns nehmen: ein aromatisches Gewürz, ein pflanzlicher Rohstoff oder ein Präparat mit definierteren Eigenschaften. Diese Prämisse ist nützlich, da das potenzielle Interesse an dem Gewürz nicht nur das Aroma betrifft, sondern auch die Art und Weise, wie das Produkt in Studien und im täglichen Lebensmittelgebrauch interpretiert wird. Bevor wir über Zimt und Blutzucker oder Zimt und Insulinresistenz sprechen, ist es ratsam zu klären, welche kommerziellen Formen wir am häufigsten antreffen und warum Qualität kein zweitrangiges Detail ist:

- Die botanische Art bestimmt das chemische Profil, das Aroma und die Verwendung in Lebensmitteln.
- Die Verarbeitung verändert Stabilität, sensorische Intensität und Konsistenz des Produkts.
- Die Lagerung beeinflusst Frische, Zuverlässigkeit und den Gehalt an aktiven Verbindungen.

- Das Etikett ist unerlässlich, um Studien und kommerzielle Produkte korrekt zu lesen.

Nachdem wir definiert haben, warum Qualität wichtig ist, ist es nützlich, die wichtigsten kommerziellen Formen des Gewürzes zu unterscheiden. Dieser Unterschied hilft, sowohl wissenschaftliche Daten als auch Kaufentscheidungen präzise zu interpretieren.

### 2.1 Ceylon-Zimt und Cassia-Zimt: Echte Unterschiede

Ceylon-Zimt und Cassia-Zimt sind die beiden am weitesten verbreiteten kommerziellen Formen, haben aber nicht das gleiche botanische und chemische Profil. Ersterer wird oft als hochwertiger in Bezug auf Aroma und organoleptische Finesse angesehen; letzterer ist häufiger, intensiver und im Allgemeinen reicher an Cumarin, einer Substanz, die bei regelmäßigem Verzehr Vorsicht erfordert. Dieser Unterschied betrifft nicht nur den Geschmack: Er verändert die Art und Weise, wie das Produkt interpretiert wird, insbesondere wenn Zimt für den kontinuierlichen Gebrauch und nicht als gelegentliches Aroma bewertet wird [1]. Aus gesundheitlicher Sicht ist der zentrale Punkt, dass die auf dem Etikett angegebene Art hilft, das Verhältnis zwischen potenziellen Vorteilen und praktischen Einschränkungen besser zu verstehen. Auch in der wissenschaftlichen Literatur können Ergebnisse, die mit einem spezifischen Rohstoff erzielt wurden, nicht automatisch auf alle im Handel erhältlichen Zimtsorten angewendet werden. Daher ist die Unterscheidung zwischen Ceylon und Cassia der erste nützliche Filter, um ernsthaft über Qualität, Lebensmittelverwendung und Sicherheit zu sprechen, noch bevor man zu möglichen metabolischen Effekten kommt.

### 2.2 Wo Zimt vorkommt und wie er hergestellt wird

Zimt wird aus der inneren Rinde tropischer Bäume der Gattung *Cinnamomum* gewonnen, die in warmen und feuchten Gebieten angebaut werden. Nach der Ernte wird die Rinde getrocknet und zu Stangen oder Pulver verarbeitet, wobei jeder Schritt die aromatische Intensität, Stabilität und den Gehalt der charakteristischen Verbindungen beeinflussen kann. Auch die Lagerung ist wichtig, denn ein Produkt, das



Licht, Wärme oder Feuchtigkeit ausgesetzt ist, verliert an Qualität und wird in praktischer Hinsicht weniger zuverlässig. Die Angaben zur Charakterisierung von Aromastoffen weisen darauf hin, dass Identität, Herstellungsprozess, Zusammensetzung und Stabilität zentrale Elemente sind, um einen Inhaltsstoff korrekt zu definieren [2]. Für den Käufer bedeutet dies, dass Herkunft, botanische Bezeichnung und Verarbeitungsart keine unwesentlichen Details sind. Eine gut erhaltene Zimtstange kann nützlicher sein als ein anonymes, oxidiertes Pulver, insbesondere wenn man das Gewürz als Teil einer gesundheitsorientierten Ernährung und nicht nur als Würzmittel bewerten möchte. Qualität ist also die Brücke zwischen der botanischen Welt und der konkreten Verwendung in der Küche.

### 2.3 Bioaktive Verbindungen des Zimts: Zimtaldehyd, Polyphenole und Eugenol

Zimt enthält eine komplexe Mischung bioaktiver Moleküle, und sein ernährungsphysiologisches Interesse ergibt sich genau aus dieser Zusammensetzung. Zimtaldehyd ist die charakteristischste aromatische Verbindung und eines der am besten untersuchten Moleküle hinsichtlich seiner potenziellen biologischen Wirkungen, aber es wirkt nicht allein. Polyphenole, Flavonoide, Zimtsäure und Eugenol tragen gemeinsam zu den im Labor und in Humanstudien beobachteten Aktivitäten bei [5]. Diese Vielfalt ist wichtig, da sie darauf hindeutet, dass das Gewürz als integrierte biologische Matrix und nicht als einzelner isolierter Wirkstoff funktioniert. In der Praxis hängt das endgültige Profil von der Art, der Verarbeitung und der Fähigkeit des Organismus ab, die verschiedenen Verbindungen aufzunehmen und zu verstoffwechseln. Pharmakologische Übersichten zeigen, dass Zimtaldehyd an oxidativen, entzündlichen und metabolischen Prozessen beteiligt ist, aber diese Beobachtungen sind kein endgültiger klinischer Beweis [11]. Für den Leser ist die Botschaft einfach: Zimt hat eine biologische Grundlage, aber die tatsächliche Bedeutung hängt davon ab, was man kauft, wie man es lagert und wie es in den folgenden Kapiteln untersucht wird.

### 3. ZIMT UND STOFFWECHSEL: WIE ER AUF BLUTZUCKER, INSULIN UND LIPIDE WIRKT

Im menschlichen Stoffwechsel wird Zimt vor allem wegen seines möglichen Einflusses auf den Glukosestoffwechsel untersucht, d. h. auf die Gesamtheit der Prozesse, mit denen der Körper Zucker produziert, verwertet und speichert. In dieser Perspektive geht es nicht nur um den Nüchternblutzucker, sondern auch um die Qualität der Insulinreaktion und die Regulierung der zirkulierenden Lipide. Die bioaktiven Verbindungen des Gewürzes, insbesondere Zimtaldehyd und Zimtpolyphenole, wurden in präklinischen und klinischen Studien mit Veränderungen bestimmter Stoffwechselmarker in Verbindung gebracht [6][9]. Der beobachtete Effekt ist jedoch nicht konstant: Er hängt vom Kontext, der Dauer der Einnahme und den Eigenschaften der beteiligten Personen ab. Praktisch bedeutet dies, dass Zimt als möglicher Stoffwechselförderer, aber nicht als eigenständige Lösung betrachtet werden kann. Die Evidenz deutet auf eine plausiblere Rolle bei Personen mit Insulinresistenz und ungünstigem Lipidprofil hin, während in bereits gut kontrollierten Stoffwechselkontexten der Effekt tendenziell weniger ausgeprägt ist [10][13]. Selbst wenn Verbesserungen beobachtet werden, betreffen diese oft intermediäre Biomarker und keine definitiven klinischen Ergebnisse. Mit anderen Worten, Zimt kann in ein Rahmenwerk der Prävention oder Ernährungsunterstützung passen, bleibt aber zweitrangig gegenüber Ernährung, körperlicher Aktivität und verschriebener Therapie. Um sich in den verfügbaren Ergebnissen zurechtzufinden, ist es hilfreich, die Daten auf drei verschiedenen Ebenen zu betrachten:

- Der Blutzuckerspiegel kann bei einigen Personen mit Stoffwechselstörungen sinken.
- Insulin kann bei der Glukoseverwertung effektiver werden.
- Triglyceride und Cholesterin können günstige Veränderungen aufweisen.
- Der Blutdruck ist ein eigenständiges und nicht überlappendes Thema.

Die drei am häufigsten diskutierten Aspekte sind der Blutzuckerspiegel, die Insulinsensitivität und das Lipidprofil. In den folgenden Abschnitten werden



diese Effekte als metabolische Signale und nicht als therapeutische Versprechen interpretiert.

### 3.1 Senkt Zimt wirklich den Blutzuckerspiegel?

Der Blutzuckerspiegel ist der Parameter, der am häufigsten Aufmerksamkeit erregt, wenn es um Zimt geht, insbesondere bei Menschen mit Prädiabetes oder Typ-2-Diabetes. Die verfügbaren Daten deuten darauf hin, dass das Gewürz in einigen Kontexten zur Senkung des Nüchternblutzuckers beitragen kann, aber das Ergebnis ist nicht einheitlich. In verschiedenen Meta-Analysen werden bescheidene Verbesserungen beobachtet, während andere Studien keine signifikanten Veränderungen der glykämischen Biomarker zeigen [9][10]. Das bedeutet nicht, dass der Nutzen nicht vorhanden ist, sondern dass er nicht in allen untersuchten Gruppen stabil auftritt. Der entscheidende Punkt ist der Kontext: Wer von stärker veränderten Werten ausgeht, zeigt tendenziell interessantere Signale als diejenigen, die bereits eine zufriedenstellende Stoffwechselkontrolle haben. Auch die Form des Produkts, die Dauer der Einnahme und die Dosis können das Ergebnis beeinflussen. Aus diesem Grund sollte Zimt nicht als sofortiger Blutzuckerregulator, sondern als mögliche zusätzliche Unterstützung interpretiert werden, die in einen umfassenderen Ernährungs- und klinischen Überwachungspfad eingebettet ist.

### 3.2 Zimt und Insulinresistenz: Was Studien zeigen

Die Insulinresistenz ist eines der interessantesten Ziele von Zimt, da sie einen gemeinsamen pathophysiologischen Knotenpunkt für Typ-2-Diabetes, viszerale Adipositas und das metabolische Syndrom darstellt. Bei diesem Zustand reagieren die Gewebe weniger effektiv auf Insulin, und der Körper muss mehr davon produzieren, um den Blutzuckerspiegel stabil zu halten. Einige Studien deuten darauf hin, dass Zimtverbindungen die zelluläre Reaktion auf das Hormon verbessern und den Glukosestoffwechsel erleichtern können, mit Effekten, die auf Indizes wie HOMA-IR und Insulinspiegel beobachtet wurden [27][9]. HOMA-IR ist ein indirekter Indikator für Insulinresistenz, der aus Nüchternblutzucker und Nüchterninsulin

berechnet wird: Je höher er ist, desto mehr deutet er auf Schwierigkeiten bei der Stoffwechselkontrolle hin. Die Ergebnisse sind jedoch nicht immer vergleichbar und hängen oft vom Ausgangsprofil der Teilnehmer ab. Praktisch scheint Zimt ein Modulationspotenzial zu haben, keine autonome Korrektur, und seine Nützlichkeit ist plausibler, wenn bereits eine Insulinresistenz vorliegt.

### 3.3 Zimt und Cholesterin: Triglyceride, LDL und HDL

Neben dem Blutzuckerspiegel wurde Zimt auch hinsichtlich seiner möglichen Auswirkungen auf das Lipidprofil, das Triglyceride, LDL und HDL umfasst, untersucht. Verfügbare Meta-Analysen und Übersichten deuten darauf hin, dass in einigen Personengruppen eine Reduktion der Triglyceride und des LDL-Cholesterins auftreten kann, wobei die Effekte auf HDL oft geringer sind [13][6]. LDL ist die Cholesterinfraktion, die am stärksten mit der Ablagerung in den Arterien assoziiert ist, wenn sie erhöht ist, während HDL zum reversen Cholesterintransport beiträgt; Triglyceride spiegeln einen wichtigen Teil des Energiestoffwechsels wider. Auch hier ist die korrekte Botschaft vorsichtig: Zimt ersetzt keine lipidsenkenden Maßnahmen, sondern kann diese höchstens begleiten. Das Ausmaß der Reaktion variiert mit der Dosis, der Dauer und dem Ausgangsstoffwechselprofil, und die besten Ergebnisse scheinen bei Personen mit bereits bestehenden kardiometabolischen Veränderungen aufzutreten. Das Thema ist relevant, da es das Gewürz nicht nur mit dem Blutzucker, sondern auch mit dem gesamten metabolischen Risiko in Verbindung bringt.

## 4. BIOLOGISCHE MECHANISMEN VON ZIMT: AMPK, MTOR, GLUT4 UND ENTZÜNDUNG

Um die möglichen Eigenschaften und Vorteile von Zimt auf metabolischer Ebene zu verstehen, ist es hilfreich, sich die zellulären Mechanismen anzusehen, noch bevor man die klinischen Effekte betrachtet. Zimt enthält bioaktive Verbindungen, darunter Zimtaldehyd und verschiedene Zimt-Polyphenole, die in experimentellen Modellen Signale modulieren können, die am Glukosestoffwechsel, der Energienutzung und der Reaktion auf oxidativen Stress beteiligt sind. Einfach ausgedrückt, wirken sie



nicht als „einzelnes“ Medikament, sondern als eine Mischung, die mehrere Schritte der Zellregulation beeinflussen kann. Dies erklärt, warum die Literatur Zimt sowohl mit Zimt und Blutzucker als auch mit umfassenderen Prozessen wie Zimt und Insulinresistenz und chronischer Entzündung in Verbindung bringt [5][6]. Insgesamt machen diese Ziele einen Effekt von Zimt auf die Regulierung des Glukosestoffwechsels plausibel, jedoch mit einem wichtigen Unterschied: Labordaten beschreiben eine Begründung, keine Garantie für einen klinischen Nutzen. Zum Beispiel wurden die Aktivierung von AMPK und die Modulation von mTOR in verschiedenen präklinischen Modellen beobachtet, während die Verbesserung der Glukoseaufnahme über GLUT4 hauptsächlich in experimentellen Zellen und Geweben dokumentiert wurde [4][24] [26]. Auch die Reduzierung entzündlicher Signale wurde als eine der Möglichkeiten vorgeschlagen, wie Zimt eine bessere Stoffwechselreaktion unterstützen könnte [6][16]. Mit anderen Worten, die Mechanismen erklären das „Warum“, aber das Ausmaß des Effekts beim Menschen muss immer durch klinische Studien überprüft werden. Die am besten untersuchten biologischen Punkte helfen, diese Daten besser zu interpretieren:

- AMPK lenkt die Zelle auf eine effizientere Nutzung der verfügbaren Energie.
- mTOR integriert Nährstoffe und Wachstum und beeinflusst auch die Autophagie.
- GLUT4 fördert die Aufnahme von Glukose in das Muskelgewebe.
- Chronische Entzündungen können die normale Stoffwechselreaktion abschwächen.

Die Mechanismen von Zimt lassen sich besser verstehen, wenn man beobachtet, wie er mit den wichtigsten zellulären Energiesensoren und den glukoseregulierenden Signalen interagiert. In den folgenden Abschnitten betrachten wir nacheinander AMPK, mTOR, GLUT4 und den Zusammenhang mit Entzündungen.

### 4.1 Zimt und AMPK: Der Energiesensor der Zelle

AMPK ist einer der wichtigsten Energiesensoren der Zelle: Er wird aktiviert, wenn die verfügbare Energie sinkt, und treibt den Stoffwechsel zu einer

effizienteren Nutzung der Ressourcen an. In diesem Zusammenhang wurden einige Zimtverbindungen, insbesondere Zimtaldehyd, in experimentellen Modellen mit der Aktivierung von AMPK in Verbindung gebracht [3][11] [24]. Die biologische Bedeutung ist relevant, da AMPK „Spar“- und zelluläre Wartungsprozesse fördert, einschließlich der Autophagie, d.h. des Recyclings beschädigter Komponenten. Dies hilft zu erklären, warum Zimt oft im Zusammenhang mit Zimt und Blutzucker diskutiert wird: Eine Zelle, die Energiesubstrate besser nutzt, neigt dazu, auch Glukose besser zu verwalten. Einige präklinische Studien verbinden diesen Weg mit einer besseren Nährstoffverwertung und einer weniger gestressten zellulären Umgebung [24][26]. Es ist jedoch wichtig, eine mechanistische Plausibilität nicht mit einem definitiven klinischen Beweis zu verwechseln: Die Aktivierung von AMPK im Labor führt nicht automatisch zu einem messbaren Nutzen beim Menschen auf die gleiche Weise.

### 4.2 Zimt, mTOR und Autophagie: Zellwachstum und Recycling

mTOR ist ein zentraler Signalweg, der die Verfügbarkeit von Nährstoffen, das Zellwachstum und anabole Signale integriert. Bleibt er übermäßig aktiv, kann er die Autophagie reduzieren, den Mechanismus, mit dem die Zelle beschädigte Teile eliminiert und wiederverwendet. Zimt, insbesondere durch Zimtaldehyd und verwandte Verbindungen, wurde auf seine Fähigkeit untersucht, diese Achse zu modulieren und ein Gleichgewicht zu fördern, das der Zellwartung näherkommt [4][11] [29]. In experimentellen Modellen führt dies zu einer feineren Regulierung zwischen Wachstum und internem Recycling, ein interessantes Thema auch für die Beziehung zwischen Stoffwechsel und biologischer Alterung. Dies sollte jedoch nicht als ein „Anti-Wachstums“-Effekt im absoluten Sinne verstanden werden: Es handelt sich vielmehr um eine mögliche Wiederherstellung des Gleichgewichts der Signale, wenn ein Nährstoffüberschuss mTOR chronisch aktiv hält. Aus diesem Grund wird Zimt auf theoretischer Ebene oft mit der Stoffwechselgesundheit und der Fähigkeit der Zelle in Verbindung gebracht, sich besser an Energiestress anzupassen [21][29].



### 4.3 Zimt und GLUT4: Wie es die Glukoseaufnahme fördert

GLUT<sub>4</sub> ist der Transporter, der Glukose in Muskel- und Fettzellen gelangen lässt, und einer der wichtigsten Knotenpunkte zum Verständnis der Insulinresistenz. In experimentellen Modellen scheint Zimt die Verfügbarkeit von GLUT<sub>4</sub> auf der Zellmembran zu fördern und so die Glukoseaufnahme zu verbessern [24][38] [40][46]. Dieser Punkt ist entscheidend: Es geht nicht nur darum, den „Blutzucker zu senken“, sondern zu verstehen, wie Glukose von den Geweben verteilt wird. Wenn GLUT<sub>4</sub> besser funktioniert, wird Glukose effizienter genutzt und der Insulinbedarf kann für den Körper weniger belastend sein. Dies ist einer der Gründe, warum Zimt in Bezug auf Zimt und Insulinresistenz sowie den Glukosestoffwechsel untersucht wird. Auch hier sind die solidesten Daten jedoch präklinisch: Die Idee ist biologisch überzeugend, aber ihre klinische Umsetzung hängt von Dosis, Dauer der Intervention und den Merkmalen der untersuchten Personen ab [45][49] [51].

### 5. ZIMT UND STOFFWECHSELERKRANKUNGEN: DIABETES, METABOLISCHES SYNDROM UND FETTLER

Bei Stoffwechselerkrankungen wurde Zimt hinsichtlich seiner Fähigkeit bewertet, mehrere Aspekte des Glukose- und Lipidstoffwechsels zu beeinflussen, ohne dabei etablierte Therapien zu ersetzen. Unter Glukosestoffwechsel versteht man die Gesamtheit der Prozesse, die die Verwertung, Speicherung und Freisetzung von Glukose im Körper regulieren – ein Gleichgewicht, das bei Typ-2-Diabetes, metabolischem Syndrom und Fettleber besonders relevant ist. In diesem Zusammenhang wurden die Verbindungen des Gewürzes, darunter Zimtaldehyd und Zimtpolyphenole, mit Verbesserungen bestimmter Stoffwechselindikatoren in Verbindung gebracht, jedoch mit sehr variabler Intensität und Konsistenz [6]. Bei Typ-2-Diabetes wurde Zimt als Nahrungsergänzungsmittel evaluiert, insbesondere um zu verstehen, ob es die Blutzuckerkontrolle bei bereits behandelten Personen verbessern kann. Meta-Analysen deuten auf mögliche Vorteile bei

Blutzucker, HbA<sub>1c</sub> und Insulinspiegel hin, aber das Bild ist nicht einheitlich und rechtfertigt keinen Einsatz als Ersatz für eine medikamentöse Therapie [9][10]. Beim metabolischen Syndrom ist die Diskussion breiter, da Blutzuckeränderungen, Dyslipidämie, übermäßiges Bauchfett und oft hoher Blutdruck beim selben Patienten koexistieren: Hier kann Zimt zum Gesamtbild beitragen, aber immer untergeordnet zu Ernährung, körperlicher Aktivität und Gewichtskontrolle [13]. Für die Fettleber sind die Beweise hingegen noch vorsichtiger. Mechanistische Studien deuten darauf hin, dass einige Bestandteile des Gewürzes Wege beeinflussen können, die mit der Lipidakkumulation und der Reaktion auf oxidativen Stress verbunden sind, aber beim Menschen sind die klinischen Daten begrenzt und erlauben es nicht, von einem soliden therapeutischen Effekt zu sprechen [6][21]. In der Praxis kann Zimt als mögliche Unterstützung im Rahmen eines umfassenderen kardiometabolischen Plans betrachtet werden, nicht als eigenständige Lösung für Diabetes, metabolisches Syndrom oder Fettleber. Um die Interpretation der Evidenz zu erleichtern, ist es sinnvoll, die drei am häufigsten untersuchten klinischen Szenarien zu unterscheiden:

- Bei Typ-2-Diabetes liegt der Fokus auf Blutzucker, HbA<sub>1c</sub> und Insulinspiegel.
- Beim metabolischen Syndrom zählt der mögliche kombinierte Effekt auf mehrere Risikofaktoren.
- Bei der Fettleber ist vor allem das Verhältnis zwischen Fettansammlung und Insulinresistenz von Interesse.
- Die Ergebnisse hängen oft von Dauer, Dosis und Eigenschaften der Teilnehmer ab.

Die Evidenz zu Zimt bei Stoffwechselerkrankungen erstreckt sich über drei Hauptbereiche: Blutzuckerkontrolle, globales kardiometabolisches Profil und Lebergesundheit. In jedem Fall hängt der tatsächliche Wert von der Qualität der Studien und dem klinischen Profil der Person ab.

### 5.1 Zimt bei Typ-2-Diabetes: Was Meta-Analysen nahelegen

Bei Typ-2-Diabetes wurde Zimt hauptsächlich als Nahrungsergänzungsmittel untersucht, um zu verstehen, ob es bestimmte Parameter der Stoffwechselkontrolle verbessern kann. Die



verfügbaren Meta-Analysen deuten auf mögliche Vorteile bei Blutzucker, HbA<sub>1c</sub>, Insulinspiegel und Lipidprofil hin, aber das Bild ist nicht einheitlich und hängt stark von Dauer, Dosis, verwendeter Form und Studienmerkmalen ab [10][9]. HbA<sub>1c</sub>, oder glykiertes Hämoglobin, spiegelt den durchschnittlichen Blutzuckerverlauf über die Zeit wider und wird oft zur Beurteilung der Diabeteskontrolle verwendet. Dies bedeutet, dass Zimt nicht als eigenständige Lösung für Diabetes dargestellt werden sollte, sondern als mögliche Unterstützung für Personen, die bereits in einem Behandlungspfad sind. Für die Öffentlichkeit ist die wiederkehrende Frage: Kann es Diabetikern wirklich helfen? Die korrekteste Antwort ist, dass die Daten vielversprechend sind, aber die Therapie nicht ersetzen. Einige RCTs zeigten Verbesserungen, andere nicht, und diese Variabilität ist Teil des wissenschaftlichen Bildes, das transparent kommuniziert werden muss [6].

### 5.2 Zimt und metabolisches Syndrom: Das Gesamtbild

Das metabolische Syndrom ist ein komplexer Zustand, bei dem Veränderungen des Blutzuckerspiegels, Dyslipidämie, ein erhöhter Taillenumfang und oft auch Bluthochdruck gleichzeitig auftreten. Zimt ist in diesem Szenario von Interesse, da seine potenziellen Wirkungen mehrere Komponenten gleichzeitig betreffen, von der Blutzuckerkontrolle bis zum Lipidprofil [13]. Aufgrund seiner Komplexität kann das metabolische Syndrom jedoch nicht als einfache Summe einzelner Parameter betrachtet werden: Körpergewicht, Entzündungen, Ernährungsweise und körperliche Aktivität verändern die tatsächliche Wirkung jeder

Ernährungsintervention erheblich. Die verfügbaren Zusammenfassungen deuten auf einen möglichen globalen, aber weder einheitlichen noch definitiven Nutzen hin [25]. Zimt kann in diesem Zusammenhang als nützliche Begleitmaßnahme interpretiert werden, um Strategien zu verstärken, die bereits auf die Qualität der Ernährung und regelmäßiges Verhalten ausgerichtet sind. Es ist daher wichtig, das Gewürz nicht als isoliertes Heilmittel zu betrachten, sondern als ein Element, das in einen umfassenderen Weg der kardiometabolischen Prävention integriert werden kann. Die Antwort an den Nutzer muss vom gesamten klinischen Bild und nicht nur von den Laborwerten

abhängig bleiben [7].

### 5.3 Zimt und Fettleber: Mögliche Unterstützung bei Fettleber

Die Fettleber ist eng mit einem Energieüberschuss, Insulinresistenz und der Ansammlung von Lipiden in der Leber verbunden. In diesem Szenario wurde Zimt auf die mögliche Rolle einiger seiner Bestandteile untersucht, die einen effizienteren Stoffwechsel fördern und die Signale reduzieren könnten, die den Körper zur Ansammlung von Leberfett anregen [6]. Die interessantesten Erkenntnisse stammen hauptsächlich aus experimentellen Modellen und mechanistischen Übersichten, während die klinischen Daten beim Menschen noch weniger überzeugend sind. Eine Meta-Analyse zu Leberenzymen zeigte keine klaren Vorteile bei AST, ALT und ALP, was dazu mahnt, die Rolle von Zimt bei der Fettleber nicht zu überschätzen. Aus diesem Grund sollte das Thema ausgewogen dargestellt werden: Zimt ist keine Therapie für die Fettleber, kann aber Teil eines umfassenderen Ansatzes sein, der Ernährung, körperliche Aktivität und die Reduzierung des Kalorienüberschusses umfasst. Die Forschung zu Zimt und Fettleber ist sehr konkret und für viele Leser nützlich, aber die Antwort muss auf noch teilweisen Beweisen beruhen [21].

## 6. DOSIS, SICHERHEIT UND UNTERSCHIEDE ZWISCHEN CEYLON-ZIMT UND CASSIA-ZIMT

Wenn man Zimt aus gesundheitlicher Sicht betrachtet, geht es bei der ersten Frage nicht nur um seine möglichen Auswirkungen auf Zimt und Blutzucker oder Zimt und Insulinresistenz, sondern auch um die Langzeitverträglichkeit. Dosis bedeutet die tatsächlich eingenommene Menge, während Sicherheit den Spielraum angibt, innerhalb dessen eine Verwendung als Lebensmittel für die meisten Menschen vernünftig bleibt. Dies ist wichtig, da dasselbe Gewürz ein einfaches Aroma in der Küche sein oder ein Produkt, das regelmäßig eingenommen wird, um eine metabolische Wirkung zu erzielen. Im letzteren Fall ist Vorsicht geboten, insbesondere wenn der Konsum täglich und über einen längeren Zeitraum erfolgt [5][6]. Das Thema Sicherheit sollte nicht alarmistisch, sondern als Aufforderung verstanden werden, zwischen verschiedenen



Anwendungen und verschiedenen Personen zu unterscheiden. Im Allgemeinen deuten die Erkenntnisse darauf hin, dass ein moderater Verzehr als Lebensmittel gut verträglich ist, während die kontinuierliche Einnahme höherer Dosen Vorsicht erfordert, insbesondere wenn sie mit anderen klinischen Bedingungen oder

Nahrungsergänzungsmitteln verbunden ist. Dies gilt auch für diejenigen, die Zimt verwenden, um den Glukosestoffwechsel oder kardiovaskuläre Parameter zu unterstützen, einschließlich Zimt und Bluthochdruck. Die Form der Einnahme, die Dauer und die verwendete Sorte wiegen mehr als der Slogan „natürlich = sicher“ [6][9][13]. Um sich praktisch zu orientieren, sollten einige wichtige Aspekte beachtet werden:

- Cumarin in Cassia-Zimt erfordert Aufmerksamkeit bei häufigem Gebrauch.
- Ceylon-Zimt wird im Allgemeinen bei regelmäßigem Verzehr bevorzugt.
- Hohe Mengen verändern das Sicherheitsprofil des Gewürzes.
- Konzentrierte Extrakte sind nicht gleichzusetzen mit Zimt, der in der Küche verwendet wird.

Die Sicherheit von Zimt wird besser verständlich, wenn man zuerst das Risiko im Zusammenhang mit Cassia, dann das Mengenproblem und schließlich die notwendige Vorsicht bei Medikamenten betrachtet. Die drei Aspekte sind miteinander verbunden und helfen, den täglichen Konsum realistisch einzuschätzen.

### 6.1 Cumarin in Cassia-Zimt: Warum Vorsicht geboten ist

Cumarin ist einer der Hauptgründe, warum Zimt in Bezug auf die Sicherheit nicht gleichzusetzen ist. In Cassia-Zimt ist sein Gehalt im Allgemeinen höher als in Ceylon-Zimt, und dies verändert das Risikoprofil, insbesondere wenn der Konsum zur Gewohnheit wird. Es geht nicht darum, ein weit verbreitetes Gewürz zu verteufeln, sondern zu erkennen, dass eine gelegentliche Verwendung in der Küche eine andere Bedeutung hat als eine tägliche und reichliche Einnahme. Übersichten zur Sicherheit und medizinischen Anwendung betonen, dass das Problem vor allem bei höheren Dosen oder längeren Zeiträumen auftritt, insbesondere wenn das Gewürz

als kontinuierliche Unterstützung und nicht als einfaches Aroma verwendet wird [61][62]. In der Praxis ist die nützliche Frage nicht, ob Cassia absolut „gefährlich“ ist, sondern ob Menge und Häufigkeit mit dem individuellen Kontext vereinbar sind. Dies gilt umso mehr für Personen mit erhöhter Leberempfindlichkeit oder solche, die bereits Produkte mit metabolischer Wirkung einnehmen.

### 6.2 Wie viel Zimt pro Tag darf man konsumieren

Es gibt keine universelle Menge, die für alle gültig ist, da die Sicherheit von der Art des Zimts, der individuellen Empfindlichkeit und der möglichen Verwendung konzentrierter

Nahrungsergänzungsmittel abhängt. Die verfügbaren Übersichten zeigen, dass ein moderater Verzehr in der Regel gut verträglich ist, während die Verwendung, die eher einer funktionellen Unterstützung nahekommt, größere Vorsicht erfordert [61][62]. Daher ist es sinnvoll, zwischen gastronomischer Verwendung, regelmäßigem Gebrauch und Nahrungsergänzung zu unterscheiden. Ein Teelöffel in der Ernährung hat nicht die gleiche Bedeutung wie wiederholte Einnahmen jeden Tag, insbesondere wenn es sich um Cassia handelt. Es geht nicht darum, einen für alle gültigen Schwellenwert festzulegen, sondern zu verstehen, dass dasselbe Gewürz mit einer normalen Ernährung vereinbar sein kann und für einen kontinuierlich hohen Verzehr weniger geeignet ist. Dies ist besonders relevant, wenn Zimt aus Gründen des Blutzuckerspiegels oder anderer Stoffwechselformparameter gewählt wird, da das Ziel des Wohlbefindens nicht zu einer übermäßigen Einnahme führen sollte. Mit anderen Worten, Dosis, Häufigkeit und Dauer zählen mehr als die allgemeine Vorstellung von „natürlich“.

### 6.3 Zimt und Wechselwirkungen mit Medikamenten: Wer sollte den Arzt fragen?

Wird Zimt regelmäßig oder in konzentrierter Form verwendet, sollte man auch an mögliche Wechselwirkungen mit Medikamenten denken. Besondere Vorsicht ist geboten bei Personen, die Therapien gegen Blutzucker, Blutdruck oder andere chronische Erkrankungen einnehmen, nicht weil das Gewürz automatisch problematisch wäre, sondern



weil es sich zu bereits bestehenden Effekten addieren kann. Der konkreteste Punkt ist nicht nur die direkte Wechselwirkung, sondern die Überlagerung von Effekten auf Parameter, die der Arzt bereits überwacht. Bei einer Person, die eine blutzuckersenkende Therapie erhält, erfordert beispielsweise die Zugabe eines Extrakts mehr Kontrolle, insbesondere wenn die Einnahme täglich erfolgt. Sicherheitsüberprüfungen weisen genau auf diesen Aspekt hin: Die medizinische oder längere Anwendung erfordert eine klinische Beurteilung, während die gelegentliche Verwendung als Lebensmittel etwas anderes ist [61][62]. Es ist sinnvoll, bei Schwangerschaft, Lebererkrankungen, chronischer Therapie oder der Verwendung konzentrierter Produkte eine professionelle Meinung einzuholen. Auf diese Weise bleibt Zimt ein Lebensmittel, ohne als von vornherein harmloses Heilmittel behandelt zu werden.

### 7. WISSENSCHAFTLICHE ERKENNTNISSE ZU ZIMT: KLINISCHE STUDIEN, META-ANALYSEN UND GRENZEN

Bei der Analyse der Eigenschaften und Vorteile von Zimt im klinischen Bereich geht es nicht darum, ob er „funktioniert“, sondern darum, unter welchen Bedingungen der Effekt messbar und wie zuverlässig er ist. Literaturübersichten zeigen ein insgesamt positives Signal für den Glukosestoffwechsel, das Lipidprofil und in einigen Fällen den Blutdruck, jedoch mit großer Variabilität zwischen den Studien und nicht immer übereinstimmenden Ergebnissen [9][13]. Mit anderen Worten, Zimt erscheint vielversprechend als Ernährungsunterstützung, nicht als eigenständige Lösung oder Ersatz für etablierte Therapien. Meta-Analysen sind nützlich, weil sie mehrere Studien zusammenfassen und die Evidenzstärke erhöhen, aber sie beseitigen nicht die Grenzen der Ausgangsarbeiten. Insgesamt deuten die verfügbaren Synthesen auf mögliche Vorteile vor allem bei den glykämischen Parametern und einigen kardiometabolischen Markern hin, wobei der durchschnittliche Effekt tendenziell moderat ist [25]. Dies bedeutet, dass Zimt eine Rolle als Ergänzung zu Ernährung und Lebensstil spielen kann, insbesondere wenn das Ziel darin besteht, bestimmte Stoffwechselindikatoren schrittweise zu verbessern. Es ist jedoch wichtig, ein statistisches Signal nicht mit

einem definitiven Beweis zu verwechseln: Um von einem robusten klinischen Effekt zu sprechen, sind längere, homogenere und besser kontrollierte Studien erforderlich, die klären können, wer wirklich und mit welchen Präparaten anspricht [10]. Um diese Daten richtig zu interpretieren, ist es ratsam, die wiederholten Ergebnisse von den Hauptunsicherheitsquellen zu unterscheiden:

- Meta-Analysen zeigen positive, aber heterogene Signale zwischen den verschiedenen klinischen Studien.
- Kleine und kurze Studien begrenzen die Solidität der Schlussfolgerungen zur Wirksamkeit.
- Unterschiede zwischen Dosen, Extrakten und Sorten erschweren den direkten Vergleich.
- Die Effekte scheinen bei bereits bestehenden Stoffwechselstörungen ausgeprägter zu sein.

Die Evidenz zu Zimt muss auf zwei Ebenen betrachtet werden: was aus Meta-Analysen hervorgeht und was einzelne Studien tatsächlich zulassen. Bei den solideren Ergebnissen geht es nicht um einen wundersamen Effekt, sondern um die Konsistenz des Signals zwischen verschiedenen Studien.

#### 7.1 Was Meta-Analysen über Zimt aussagen

Meta-Analysen sind das nützlichste Instrument, wenn man verstehen möchte, ob ein Effekt reproduzierbar ist, da sie mehrere klinische Studien kombinieren und den Einfluss des Zufalls reduzieren. Im Fall von Zimt deuten die verfügbaren Übersichten auf eine mögliche Verbesserung von Blutzucker, Insulinresistenz, Lipiden und, in einigen Analysen, auch des Blutdrucks hin [13][25]. Die zentrale Botschaft ist jedoch nicht, dass alle Studien dasselbe aussagen: Im Gegenteil, es zeigen sich wichtige Unterschiede in der Behandlungsdauer, den Merkmalen der Teilnehmer und der Art der verwendeten Zubereitung. Gerade diese Variabilität erklärt, warum die Schlussfolgerungen vorsichtig bleiben. Ein günstiges aggregiertes Ergebnis ist nämlich kein endgültiger Nachweis der klinischen Wirksamkeit. Die korrekteste Lesart ist, dass ein vielversprechendes Signal existiert, insbesondere in metabolischen Kontexten, aber mit einer oft moderaten und nicht immer einheitlichen Effektstärke [9].



## **7.2 Zimt: tatsächliche Vorteile und Grenzen der Evidenz**

Die Bewertung des tatsächlichen Nutzens von Zimt bedeutet, zwischen biologischer Plausibilität und klinischem Nachweis zu unterscheiden. Ein Teil der Beweise stammt aus präklinischen Modellen, während beim Menschen viele Studien klein, heterogen und oft von begrenzter Dauer sind; folglich müssen die Ergebnisse mit Vorsicht interpretiert werden. Einige Studien zeigen Verbesserungen bei Blutzucker und anderen Stoffwechselmarkern, aber das Ausmaß des Effekts ist im Allgemeinen begrenzt und nicht immer konsistent zwischen den Experimenten [10][13]. Dies macht die Daten nicht nutzlos: Es deutet vielmehr darauf hin, dass Zimt eher als Unterstützung im Rahmen einer umfassenderen Ernährungsintervention geeignet sein könnte als als isolierte Strategie. Eine weitere wichtige Einschränkung ist das Fehlen eines strengen Vergleichs zwischen verschiedenen Präparaten und standardisierten Protokollen in vielen Arbeiten. Für den Leser bedeutet dies eine einfache Sache: Zimt hat ein interessantes Profil, aber die Qualität der Evidenz rechtfertigt keine überzogenen Interpretationen oder absoluten Schlussfolgerungen [25].

## **7.3 Die falschen Mythen über Zimt, die online kursieren**

Online wird Zimt oft als Mittel dargestellt, das den Blutzuckerspiegel immer senken, Diabetes „heilen“ oder andere diätetische Maßnahmen ersetzen kann. Diese Darstellung ist problematisch, da sie partielle Signale in absolute Versprechen umwandelt und den klinischen Kontext sowie die Qualität der Beweise ignoriert. Die verfügbare Literatur stützt weder die Vorstellung eines universellen Effekts noch die einer gleichen Reaktion bei allen Personen; im Gegenteil, sie weist auf mögliche, aber variable Vorteile hin, die von den Merkmalen der Studie und der beobachteten Population beeinflusst werden [9][13]. Zu sagen, Zimt sei uninteressant, wäre ebenso falsch: Einige Daten zum Glukosestoffwechsel, chronischen Entzündungen und kardiometabolischen Faktoren stimmen mit einer unterstützenden Rolle überein [25]. Der Punkt ist also nicht, zwischen Begeisterung und Ablehnung zu wählen, sondern die Beweise methodisch zu lesen. In einer strengen Zusammenfassung ist Zimt ein Gewürz

mit Potenzial, kein Wundermittel.

## **8. ZIMT IN DER PRAXIS: WIE MAN IHN VERWENDET, AUSWÄHLT UND IN DIE ERNÄHRUNG INTEGRIERT**

Konkret lässt sich Zimt am besten verwenden, wenn er Teil einer regelmäßigen Ernährung bleibt und nicht Teil eines improvisierten „Hochdosis“-Ansatzes ist. Praktische Anwendung bedeutet, eine für den Zweck geeignete Form zu wählen, sie in Rezepte zu integrieren, die mit ihrem Aroma kompatibel sind, und keine sofortigen oder mit denen eines Nahrungsergänzungsmittels vergleichbaren Wirkungen zu erwarten. In der Küche kann er dazu beitragen, einfache Lebensmittel wie Joghurt, Haferflocken, Obst oder Heißgetränke schmackhafter zu machen, mit einem zusätzlichen Vorteil: Er erleichtert die Einhaltung eines geordneteren Ernährungsplans. Wenn das Produkt hingegen konzentriert ist, ändert der Übergang von Gewürz zu Nahrungsergänzungsmittel das Anwendungsprofil und erfordert mehr Aufmerksamkeit bei der Dosis, der Qualität und der Kontinuität der Einnahme [5][9]. Aus ernährungswissenschaftlicher Sicht funktioniert Zimt gut, wenn er die Mahlzeit begleitet, anstatt sie zu ersetzen oder zu „korrigieren“. Dies ist besonders nützlich für diejenigen, die die Gesamtqualität ihrer Ernährung mit kleinen, wiederholbaren Gesten verbessern möchten: eine Prise auf einem ballaststoffreichen Frühstück, eine Zimtstange im Aufguss, eine aromatische Note in hausgemachten Desserts anstelle von reichlicheren zugesetzten Zuckern. Auch wenn Studien zu Stoffwechselerkrankungen interessante Signale zeigen, ist das tägliche Management wichtiger als die einzelne Geste: Zimt kann als strategische Zutat sinnvoll sein, nicht als Abkürzung. In der Praxis ist die beste Wahl diejenige, die sich kontinuierlich in den Ernährungsstil integriert, mit Aufmerksamkeit für die Herkunft und ohne die Rolle des Gewürzes zu überschätzen [6][13]. Um sich praktisch zu orientieren, ist es ratsam, vor dem Kauf und der täglichen Anwendung drei wesentliche Aspekte zu berücksichtigen:

- Die Form des Produkts beeinflusst Kontrolle, Praktikabilität und Intensität der Anwendung.
- Das Etikett hilft, Herkunft, Art und deklarierte Zuverlässigkeit zu unterscheiden.



- Die Integration in die Mahlzeiten macht die Einnahme konstanter und weniger erzwungen.
- Die Wahl sollte an das Ernährungsziel und die persönliche Verträglichkeit angepasst werden.

Im Alltag geht es nicht nur darum, Zimt zu verwenden, sondern die Form zu wählen, die am besten zum Ziel passt. Dann kommt es darauf an zu verstehen, wie man ihn in Mahlzeiten integriert und wie man die Angaben auf dem Produktetikett liest.

### 8.1 Zimt in Pulver, Stangen oder als Nahrungsergänzungsmittel: Was soll man wählen?

Die Wahl zwischen Zimtpulver, Zimtstangen oder einem Nahrungsergänzungsmittel verändert die Art und Weise, wie das Produkt verwendet und wahrgenommen wird. Die Zimtstange ist oft die einfachste Lösung für Aufgüsse, langsames Garen und häusliche Zubereitungen, da sie eine intuitive und weniger zweideutige Anwendung ermöglicht. Pulver ist bequemer, um es zu fertigen Speisen hinzuzufügen, erfordert aber mehr Aufmerksamkeit für die Qualität des Rohmaterials und die tatsächliche Identität des Produkts. Nahrungsergänzungsmittel hingegen sind nicht nur eine „stärkere Art“, das Gewürz zu verwenden: Sie konzentrieren die bioaktiven Verbindungen und verlagern die Anwendung von der kulinarischen Ebene auf die der Nahrungsergänzung, mit unterschiedlichen Anforderungen an Vorsicht und Kontinuität [5][9]. Daher sollte die Entscheidung vom Ziel ausgehen: Aroma, tägliche Praktikabilität oder eine strukturiertere funktionelle Anwendung. In jedem Fall bleibt die Lebensmittelform am einfachsten als nachhaltige Gewohnheit zu handhaben.

### 8.2 Wie man Zimt in der Küche verwendet, ohne zu übertreiben

Die Verwendung in der Küche ist die natürlichste Art, Zimt in die Ernährung aufzunehmen, ohne ihn zu einem künstlichen Eingriff zu machen. Das Gewürz passt gut zu Frühstücksgerichten mit Joghurt, Hafer oder Obst, zu Heißgetränken und einigen süßen Zubereitungen, kann aber auch in herzhaften Kontexten funktionieren, wenn das Aromaprofil stimmig ist. Der praktische Vorteil ist, dass eine kleine, regelmäßig verteilte Menge über die Zeit leichter

beizubehalten ist als eine diskontinuierliche oder übermäßige Einnahme. Darüber hinaus hilft die Kombination von Zimt mit einfachen Lebensmitteln, eine geordnetere Ernährungsroutine aufzubauen, insbesondere wenn man eine geschmackliche Unterstützung sucht, die das Hinzufügen von Zucker oder unnötigen Gewürzen weniger notwendig macht. Ziel ist es nicht, die Menge zu maximieren, sondern Zimt glaubwürdig, angenehm und mit dem Rest der Ernährung vereinbar zu verwenden. So bleibt seine Verwendung eine Ernährungsgewohnheit, keine therapeutische Verheißung.

### 8.3 Zimt und Etiketten: Wie man ein zuverlässiges Produkt erkennt

Das Lesen des Etiketts ist einer der nützlichsten Schritte, um Zimt bewusst zu verwenden. Die wirklich wichtigen Informationen betreffen die Produktform, die Herkunft, die eventuelle Standardisierung und das Vorhandensein klarer Angaben zum Inhalt. Wenn diese Daten fehlen, hat der Verbraucher weniger Möglichkeiten, die Qualität und Konsistenz des Gekauften zu beurteilen, insbesondere bei Pulver, das weniger leicht zu überprüfen ist als Zimtstangen. In einem Bereich wie Botanicals und Aromen ist die Transparenz der Lieferkette entscheidend, um das Produkt richtig zu interpretieren und es von einem generischen Gewürz ohne genaue Referenzen zu unterscheiden [1][2]. Ein klares Etikett allein garantiert kein Ergebnis, aber es reduziert die Unsicherheit und ermöglicht eine rationalere Wahl. Aus diesem Grund ist im Alltag die Überprüfung der angegebenen Informationen genauso wichtig wie die Art der Anwendung: Sie hilft, uninformierte Käufe zu vermeiden und die Aufnahme von Zimt in die Ernährung zuverlässiger zu gestalten.

### 9. ZIMT UND RISIKOGRUPPEN: WER BESONDERS VORSICHTIG SEIN SOLLTE

Bei klinischen Schwachstellen sollte Zimt als aktiver Inhaltsstoff und nicht als bloßes dekoratives Gewürz betrachtet werden. Dies gilt insbesondere dann, wenn Zimt und Blutzucker bewusst eingesetzt werden sollen, da die Wirkung auf den Glukosestoffwechsel zu anderen bereits laufenden Strategien hinzukommen kann. Vorsicht ist vor allem bei Personen geboten, die medikamentöse Therapien erhalten, die eine ausgeprägte Blutzuckervariabilität



aufweisen und die konzentrierte Produkte anstelle der üblichen Nahrungsmengen einnehmen. Es geht nicht darum, Panik zu verbreiten, sondern anzuerkennen, dass die individuelle Reaktion unterschiedlich sein kann und dass eine unbeaufsichtigte Anwendung nicht immer neutral ist [10][25]. Im Falle von Diabetes, metabolischem Syndrom oder anderen kardiometabolischen Erkrankungen besteht die Hauptfrage darin, sowohl Selbstmedikation als auch die Vorstellung zu vermeiden, dass ein Gewürz die Therapie ersetzen kann. Die verfügbaren Beweise deuten auf mögliche Auswirkungen auf bestimmte Biomarker hin, aber nicht auf eine einheitliche Reaktion bei allen Patienten [9][13]. Aus diesem Grund kann Zimt weiterhin Teil der Ernährung sein, aber bei Risikopersonen ist es korrekter, ihn in einen personalisierten Plan einzubeziehen, wobei auf Symptome, Kontrollwerte und Wechselwirkungen mit bereits verschriebenen Behandlungen zu achten ist. Vorsicht ist noch nützlicher, wenn der Konsum gewohnheitsmäßig und nicht gelegentlich erfolgt. Um sich mit Bedacht zu orientieren, ist es hilfreich, einige Szenarien zu unterscheiden, in denen der Spielraum für Vorsicht zunimmt:

- Wer blutzuckersenkende Medikamente einnimmt, sollte den Blutzucker besser überwachen.
- Wer eine Insulinresistenz hat, kann von einer professionellen Beratung profitieren.
- Wer hohen Blutdruck hat, muss den Gesamtkontext bewerten.
- Wer konzentrierte Extrakte verwendet, erfordert mehr Aufmerksamkeit als die tägliche Küche.

In diesem Abschnitt liegt der Fokus auf Situationen, in denen Zimt besondere Aufmerksamkeit verdient. Ziel ist es, zu klären, wer vorsichtiger sein sollte und warum, ohne das Gewürz zu einem allgemeinen Verbot zu machen.

### 9.1 Zimt und Diabetes: Wann ist besondere Vorsicht geboten?

Bei Menschen mit Diabetes mag Zimt besonders interessant erscheinen, erfordert aber gerade deshalb eine genauere Bewertung. Wenn der Patient blutzuckersenkende Medikamente einnimmt, kann die Zugabe von Gewürz oder Nahrungsergänzungsmitteln die Wirkung der Therapie überlappen und eine bewusster

Überwachung der Blutzuckerwerte erforderlich machen. Dies bedeutet nicht, dass Zimt absolut kontraindiziert ist; es bedeutet vielmehr, dass seine Anwendung nicht als neutral angesehen werden sollte, wenn der Blutzucker bereits mit pharmakologischen Mitteln behandelt wird. Meta-Analysen und Studien deuten auf einen möglichen Nutzen bei einigen Biomarkern hin, aber auch auf eine erhebliche Variabilität der Ergebnisse [10][25]. Der Nutzer, der diese Information sucht, möchte wissen, ob er sie ohne Risiken verwenden kann, und der Inhalt muss ausgewogen antworten, wobei sowohl ein allgemeines Verbot als auch die Selbstbehandlung vermieden werden sollten. Das Thema ist wichtig, da Zimt oft automatisch mit Diabetes in Verbindung gebracht wird. Ein gut gemachter Artikel hilft, Ernährungsunterstützung, Überwachung und Selbstbehandlung zu unterscheiden und das Risiko falscher Interpretationen zu verringern.

### 9.2 Zimt in Schwangerschaft und Stillzeit: Was Sie wissen sollten

In Schwangerschaft und Stillzeit nimmt die Vorsicht bei der Ernährung zu, insbesondere wenn es um Gewürze geht, die täglich oder in konzentrierten Formulierungen verwendet werden. Zimt als gelegentliche kulinarische Zutat ist eine Sache, die regelmäßige Verwendung großer Mengen oder konzentrierter Extrakte eine andere. Deshalb verdient dieses Thema einen eigenen Inhalt, der die häufigsten Fragen beantwortet, ohne zu einer medizinischen Empfehlung zu werden. Ziel ist es, klarzustellen, dass bei Zweifeln die verzehrte Menge und die mögliche Verwendung von Nahrungsergänzungsmitteln berücksichtigt werden sollten. Die verfügbare Literatur liefert keine robusten klinischen Beweise speziell für diese Kontexte, daher bleibt Vorsicht das korrekteste Prinzip [1][5]. Typische Fragen sind: Darf man es in der Schwangerschaft verwenden? Ist es schädlich für das Baby? Ist es sicher in der Stillzeit? Der Artikel kann einen vorsichtigen und nicht alarmierenden Überblick geben, der den Unterschied zwischen gewöhnlichem gastronomischem Gebrauch und konzentrierter Nahrungsergänzung hervorhebt.



### 9.3 Zimt und Leber: Wer sollte ihn am meisten einschränken?

Wenn es um Zimt und Sicherheit geht, ist die Leber eines der Organe, die besonders sorgfältig betrachtet werden müssen, insbesondere bei häufigem Verzehr von Cassia-Zimt oder konzentrierten Nahrungsergänzungsmitteln. Der Hauptgrund dafür ist Cumarin, was das Thema für Personen mit bereits bestehenden Leberfunktionsstörungen oder für diejenigen, die hochdosierte Produkte einnehmen, relevant macht. Es geht nicht darum zu behaupten, dass Zimt notwendigerweise Schaden verursacht, sondern darum anzuerkennen, dass bestimmte Kontexte zusätzliche Vorsicht erfordern. Übersichten

über unerwünschte Ereignisse zeigen, dass die medizinische oder längere Anwendung einer klinischen Überwachung bedarf [6]. Die Meta-Analyse zu Leberenzymen zeigte keine klaren Vorteile für AST, ALT und ALP, und dies untermauert die Vorstellung, dass dem Gewürz keine sichere leberschützende Rolle zugeschrieben werden sollte. Die Frage „Ist Zimt schlecht für die Leber?“ ist sehr präsent und muss klar behandelt werden, mit einer Sprache, die potenzielles Risiko, Nutzungsgewohnheiten und Produkteigenschaften unterscheidet. Dieser Inhalt ergänzt den Abschnitt zur Sicherheit und bietet eine konkrete Anleitung für diejenigen, die das Gewürz bewusster konsumieren möchten.

## 10. QUADRO COMPARATIVO E SINTESI DELLE EVIDENZE

Diese Zusammenfassung ordnet die repräsentativsten Quellen der DoiList neu, um eine wesentliche, vergleichbare und vorsichtige Lesart der Evidenz zu Zimt, Stoffwechsel, Sicherheit und möglichen kardiometabolischen Effekten zu bieten.

### Sintesi delle evidenze scientifiche

Veröffentlichungsjahr	Untersuchter Bereich	Was die Studien zeigen	Hauptbeschränkung	Evidenzgrad
2025	Glukose- und Lipidstoffwechsel	die Evidenz deutet darauf hin	Heterogene Stichproben und Surrogat-Outcomes	Meta-Analyse [10]
2025	Kardiovaskuläre Faktoren und kardiometabolisches Risiko	die Evidenz deutet darauf hin	Variabilität zwischen Dosen, Dauer und Populationen	Meta-Analyse [13]
2013	Glykämische Kontrolle bei Typ-2-Diabetes	die Studien legen nahe	Kurze Dauer und uneinheitliche Ergebnisse	Meta-Analyse [52]
2020	Arterieller Blutdruck	die Ergebnisse sind nicht einheitlich	Bescheidener mittlerer Effekt und große Heterogenität	Meta-Analyse [54]
2017	Lipidprofil	es wurden beobachtet	Schwierige Vergleiche zwischen verschiedenen Präparaten	Meta-Analyse [55]
2022	Sicherheit und Verträglichkeit	die Studien legen nahe	Medizinische Anwendung und hohe Dosen erfordern Vorsicht	Wissenschaftlicher Konsens [61]
2019	Nebenwirkungen	es wurden beobachtet	Es fehlen viele Daten zur Langzeitanwendung	Systematische Überprüfung [62]



### 11. SINTESI EDITORIALE E CONCLUSIONI

#### REDAKTIONELLE AUSWERTUNG DER EVIDENZ

Insgesamt beschreibt die verfügbare Literatur Zimt als ein Gewürz mit einer plausiblen biologischen Grundlage und interessanten klinischen Signalen, insbesondere auf metabolischer Ebene. Die häufigsten Ergebnisse betreffen Blutzucker, Insulin, HbA1c und einige Lipide, mit einer insgesamt günstigen, aber unterschiedlich intensiven Tendenz. Das Bild ist überzeugender, wenn Zimt als Unterstützung in einem strukturierten Ernährungsrahmen und bei Personen mit bereits bestehenden Stoffwechselstörungen betrachtet wird.

Die Literatur ist jedoch weiterhin durch Heterogenität in Bezug auf Spezies, Produktformen, Dosen, Dauer und Teilnehmermerkmale beeinflusst. Viele Studien sind klein und verwenden Zwischenindikatoren anstelle starker klinischer Endpunkte. Auch die Sicherheit variiert stark zwischen kulinarischer Verwendung und konzentrierter Anwendung, insbesondere bei Cassia. Daher müssen die Schlussfolgerungen vorsichtig und nicht absolut bleiben.

#### ABSCHLIESSENDE KRITISCHE ANMERKUNG

Eine vorsichtiger Auslegung der Evidenz zeigt eine ständige Spannung zwischen biologischer Plausibilität und klinischer Übertragbarkeit. Einerseits zeigt Zimt Mechanismen, die mit einer möglichen Modulation des Glukose- und Lipidstoffwechsels sowie einiger Entzündungssignale übereinstimmen; andererseits sind die verfügbaren Studien hinsichtlich Spezies, Dosis, Dauer und Produktqualität nicht homogen. Diese Diskontinuität erschwert es, eine klare Grenze zwischen einem echten Effekt und einem einfachen statistischen Signal zu ziehen. Die gleiche Vorsicht gilt für die Sicherheit: Der moderate Verzehr als Lebensmittel ist nicht gleichbedeutend mit einer konzentrierten Anwendung, und der Unterschied zwischen den kommerziellen Formen verändert die Bedeutung der Exposition. Der fragilste Teil der Literatur ist derjenige, der versucht, Teilergebnisse in umfassende Schlussfolgerungen umzuwandeln. Viele Arbeiten konzentrieren sich auf Biomarker, während die endgültigen klinischen Ergebnisse und Langzeitbewertungen weniger solide bleiben. Folglich

sollte der Leser Zimt als ein Gewürz von wissenschaftlichem Interesse betrachten, aber nicht als eine eindeutige Antwort auf Stoffwechselstörungen. Die Qualität der Argumentation, mehr als die Quantität der Studien, bleibt das wahre Lesekriterium.

#### SCHLUSSFOLGERUNGEN UND REDAKTIONELLE ZUSAMMENFASSUNG

Zimt nimmt einen interessanten Platz zwischen Ernährung, Stoffwechsel und Prävention ein, da er eine lange Geschichte der kulinarischen Verwendung mit einer sich ständig weiterentwickelnden wissenschaftlichen Literatur verbindet. Sein Profil sollte jedoch nicht absolut vereinfacht werden. Die konsistentesten Beweise zeigen eine mögliche Unterstützung bei der Blutzuckerkontrolle, bei einigen Lipidparametern und, variabler, bei entzündlichen und kardiovaskulären Signalen. Dies ist jedoch kein Beweis für eine universelle Wirksamkeit, sondern deutet darauf hin, dass das Gewürz eine Rolle spielen könnte, die mit einer auf das metabolische Gleichgewicht ausgerichteten Ernährung vereinbar ist. Ein zentraler Aspekt ist die Unterscheidung zwischen der Verwendung als Lebensmittel und der konzentrierten Anwendung. In der täglichen Küche bleibt Zimt vor allem eine aromatische Zutat, während bei Extrakten oder längerer Einnahme das biologische Gewicht der Substanz völlig anders ist. Hier spielen botanische Art, Dosis, Häufigkeit und Produktqualität eine Rolle. Der Unterschied zwischen Ceylon und Cassia ist beispielsweise kein kommerzielles Detail: Er beeinflusst das Vorhandensein von Cumarin und damit das erforderliche Vorsichtsprofil. In einem seriösen redaktionellen Rahmen sollten diese Elemente nicht als alarmierend dargestellt werden, sondern als Teil der korrekten Interpretation wissenschaftlicher Daten. Aus physiologischer Sicht ist Zimt vor allem für die Systeme interessant, die den Glukosestoffwechsel, die Insulinreaktion und den Lipidstatus regulieren. In dieser Perspektive passen die Mechanismen, die an AMPK, mTOR und GLUT4 untersucht wurden, die erklären, warum das Gewürz im Zusammenhang mit Insulinresistenz, Typ-2-Diabetes und metabolischem Syndrom diskutiert wird. Die biologische Erklärung darf jedoch nicht mit einer klinischen Garantie verwechselt werden. Die besten Daten zeigen immer noch einen



moderaten und kontextabhängigen Effekt, während die ehrgeizigeren Ergebnisse noch umfassendere und homogenere Bestätigungen erfordern. Für den Leser ist die nützlichste Botschaft, dass Zimt als interessante Zutat innerhalb einer umfassenden Ernährungsstrategie betrachtet werden kann, nicht als isoliertes Heilmittel. Sein Wert zeigt sich, wenn er mit ausgewogenen Mahlzeiten, regelmäßigen Gewohnheiten und der Beachtung der Produktqualität verbunden ist. In diesem Sinne verknüpft sich die Forschung zu Zimt mit umfassenderen Themen der modernen Ernährung: qualitative Dichte der Ernährung, Kontrolle des kardiometabolischen Risikos, bewusste Lebensmittelauswahl und kritische Lesart der Beweise. Gerade diese Kontinuität zwischen Gewürz, Stoffwechsel und Prävention macht das Thema nicht nur für diejenigen nützlich, die Informationen über die Vorteile von Zimt suchen, sondern auch für diejenigen, die verstehen möchten, wie kleine Zutaten in ein breiteres und kohärenteres Gesundheitsbild passen können. Zimt ist also interessant, wenn er als Teil eines Ernährungssystems behandelt wird, nicht als Abkürzung.

Aggiornato al 01/07/2026. Questo contenuto riflette una sintesi divulgativa delle evidenze scientifiche al momento della pubblicazione e non sostituisce il parere medico.

## 12. RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- [1] **Botanicals**  
2025  
EFSA  
DOI: <https://www.efsa.europa.eu/en/topics/topic/botanicals>
- [2] **Flavourings**  
2025  
EFSA  
DOI: <https://www.efsa.europa.eu/en/topics/topic/flavourings>
- [3] **Cinnamaldehyde prevents adipocyte differentiation and adipogenesis via regulation of peroxisome proliferator-activated receptor- $\gamma$  (PPAR $\gamma$ ) and AMP-activated protein kinase (AMPK) pathways**  
Kim et al., 2011  
*Journal of Agricultural and Food Chemistry*  
DOI: <https://doi.org/10.1021/jf104814t>
- [4] **Dietary cinnamon promotes longevity and extends healthspan via mTORC1 and autophagy signaling**  
Guo et al., 2025  
*Aging Cell*  
DOI: <https://doi.org/10.1111/accel.14448>
- [5] **Pharmacological properties and their medicinal uses of Cinnamomum: a review**  
Kumar et al., 2019  
*Journal of Pharmacy and Pharmacology*  
DOI: <https://doi.org/10.1111/jphp.13173>
- [6] **Cinnamon for Metabolic Diseases and Their Cardiovascular and Hepatic Complications: A Mechanistic Review**  
Wu et al., 2024  
*The American Journal of Chinese Medicine*  
DOI: <https://doi.org/10.1142/soi92415x24500915>
- [7] **Cinnamon: a nutraceutical supplement for the cardiovascular system**  
Mohammadabadi et al., 2024  
*Archives of Medical Science – Atherosclerotic Diseases*  
DOI: <https://doi.org/10.5114/amsad/184245>
- [8] **Effect of cinnamon as a Chinese herbal medicine on markers of cardiovascular risk in women with polycystic ovary syndrome: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials**  
Xiaomei et al., 2024  
*European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology*  
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ejogrb.2024.07.032>
- [9] **The beneficial effects of cinnamon among patients with metabolic diseases: A systematic review and dose-response meta-analysis of randomized-controlled trials**  
Kutbi et al., 2022  
*Critical Reviews in Food Science and Nutrition*  
DOI: <https://doi.org/10.1080/10408398.2021.1896473>
- [10] **Effects of cinnamon supplementation on metabolic biomarkers in individuals with type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis**  
de Moura et al., 2025  
*Nutrition Reviews*  
DOI: <https://doi.org/10.1093/nutrit/nuae058>



- [11] **Advances in pharmacological effects and mechanism of action of cinnamaldehyde**  
Guo et al., 2024  
*Frontiers in Pharmacology*  
DOI: <https://doi.org/10.3389/fphar.2024.1365949>
- [12] **Cinnamon and cognitive function: a systematic review of preclinical and clinical studies**  
Nakhaee et al., 2024  
*Nutritional Neuroscience*  
DOI: <https://doi.org/10.1080/1028415x.2023.2166436>
- [13] **The effect of cinnamon supplementation on cardiovascular risk factors in adults: a GRADE assessed systematic review, dose–response and meta-analysis of randomized controlled trials**  
Jafari et al., 2025  
*Journal of Health, Population and Nutrition*  
DOI: <https://doi.org/10.1186/s41043-025-00967-3>
- [14] **Cinnamaldehyde: Pharmacokinetics, anticancer properties and therapeutic potential (Review)**  
Han et al., 2024  
*Molecular Medicine Reports*  
DOI: <https://doi.org/10.3892/mmr.2024.13287>
- [15] **Antidiabetic and Antioxidant Effect of Cinnamon in poorly Controlled Type-2 Diabetic Iraqi Patients: A Randomized, Placebo-Controlled Clinical Trial**  
Sahib et al., 2016  
*Journal of Intercultural Ethnopharmacology*  
DOI: <https://doi.org/10.5455/jice.20160217044511>
- [16] **Effect of cinnamon on migraine attacks and inflammatory markers: A randomized double blind placebo controlled trial**  
Zareie et al., 2020  
*Phytotherapy Research*  
DOI: <https://doi.org/10.1002/ptr.6721>
- [17] **Cinnamaldehyde induces apoptosis and enhances anti colorectal cancer activity via covalent binding to HSPD1**  
Zhang et al., 2024  
*Phytotherapy Research*  
DOI: <https://doi.org/10.1002/ptr.7840>
- [18] **Cinnamaldehyde mitigates polycystic ovary syndrome pathologies by modulating NLRP3/NF-kB mediated inflammation using letrozole-induced model in female rats: a comprehensive in vitro,in vivo, in silico investigation**  
Siddiqua et al., 2026  
*Naunyn-Schmiedeberg's Archives of Pharmacology*  
DOI: <https://doi.org/10.1007/s00210-025-04536-7>
- [19] **Cinnamaldehyde Suppressed EGF-Induced EMT Process and Inhibits Ovarian Cancer Progression Through PI3K/AKT Pathway**  
Wang et al., 2022  
*Frontiers in Pharmacology*  
DOI: <https://doi.org/10.3389/fphar.2022.779608>
- [20] **The inhibition of hypoxia induced angiogenesis and metastasis by cinnamaldehyde is mediated by decreasing HIF 1a protein synthesis via PI3K/Akt pathway**  
Patra et al., 2019  
*BioFactors*  
DOI: <https://doi.org/10.1002/biof.1499>
- [21] **trans-Cinnamic acid alleviates high-fat diet induced hepatic steatosis by activating AMPK-mTOR pathway**  
Jia et al., 2026  
*Biochimica et Biophysica Acta (BBA) - Molecular and Cell Biology of Lipids*  
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.bbailip.2026.159741>
- [22] **Cinnamaldehyde Downregulation of Sept9 Inhibits Glioma Progression through Suppressing Hif-1a via the Pi3k/Akt Signaling Pathway**  
Wang et al., 2022  
*Disease Markers*  
DOI: <https://doi.org/10.1155/2022/6530934>
- [23] **Cinnamomum zeylanicum Extract and its Bioactive Component Cinnamaldehyde Show Anti-Tumor Effects via Inhibition of Multiple Cellular Pathways**  
Aggarwal et al., 2022  
*Frontiers in Pharmacology*  
DOI: <https://doi.org/10.3389/fphar.2022.918479>



- [24] **Cinnamon Extract Enhances Glucose Uptake in 3T3-L1 Adipocytes and C2C12 Myocytes by Inducing LKB1-AMP-Activated Protein Kinase Signaling**  
Shen et al., 2014  
*PLoS ONE*  
DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0087894>
- [25] **The effects of cinnamon on patients with metabolic diseases: an umbrella review of meta-analyses of randomized controlled trials**  
Gou et al., 2025  
*Frontiers in Nutrition*  
DOI: <https://doi.org/10.3389/fnut.2025.1683477>
- [26] **Trans-Cinnamic Acid Increases Adiponectin and the Phosphorylation of AMP-Activated Protein Kinase through G-Protein-Coupled Receptor Signaling in 3T3-L1 Adipocytes**  
Kopp et al., 2014  
*International Journal of Molecular Sciences*  
DOI: <https://doi.org/10.3390/ijms15022906>
- [27] **Potential Effect of Cinnamaldehyde on Insulin Resistance Is Mediated by Glucose and Lipid Homeostasis**  
Frederico et al., 2025  
*Nutrients*  
DOI: <https://doi.org/10.3390/nui17020297>
- [28] **Dihydromyricetin improves skeletal muscle insulin resistance by inducing autophagy via the AMPK signaling pathway**  
Shi et al., 2015  
*Molecular and Cellular Endocrinology*  
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.mce.2015.03.009>
- [29] **Kun-Dan Decoction Ameliorates Insulin Resistance by Activating AMPK/mTOR-Mediated Autophagy in High-Fat Diet-Fed Rats**  
Su et al., 2021  
*Frontiers in Pharmacology*  
DOI: <https://doi.org/10.3389/fphar.2021.670151>
- [30] **Attenuation of Free Fatty Acid (FFA)-Induced Skeletal Muscle Cell Insulin Resistance by Resveratrol is Linked to Activation of AMPK and Inhibition of mTOR and p70 S6K**  
Den Hartogh et al., 2020  
*International Journal of Molecular Sciences*  
DOI: <https://doi.org/10.3390/ijms21144900>
- [31] **Muscle Cell Insulin Resistance Is Attenuated by Rosmarinic Acid: Elucidating the Mechanisms Involved**  
Den Hartogh et al., 2023  
*International Journal of Molecular Sciences*  
DOI: <https://doi.org/10.3390/ijms24065094>
- [32] **Humanin Attenuates Palmitate-Induced Hepatic Lipid Accumulation and Insulin Resistance through AMPK-Mediated Suppression of mTOR Pathway**  
Kwon C et al., 2020  
*Biochemical and Biophysical Research Communications*, 2020, 526(2):539-545.  
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.bbrc.2020.03.128>
- [33] **A Bioactive Compound of Portulaca oleracea L., HM-Chromanone, Ameliorates Palmitate-Induced Insulin Resistance by Inhibiting mTOR/S6K1 through Activation of AMPK Pathway in Skeletal Muscle Cells**  
Park JE et al., 2022  
*Toxicology Research*, 2022, 11(5):774-783.  
DOI: <https://doi.org/10.1093/toxres/tfac055>
- [34] **Rosemary extract activates AMPK, inhibits mTOR and attenuates the high glucose and high insulin-induced muscle cell insulin resistance**  
Shamshoum et al., 2021  
*Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*  
DOI: <https://doi.org/10.1139/apnm-2020-0592>
- [35] **Rosmarinic Acid, a Rosemary Extract Polyphenol, Increases Skeletal Muscle Cell Glucose Uptake and Activates AMPK**  
Vlavcheski F et al., 2017  
*Molecules*, 2017, 22(10):1669.  
DOI: <https://doi.org/10.3390/molecules22101669>
- [36] **Maternal Broccoli Powder Intake Improves Insulin Resistance and Inflammation through the AMPK/mTOR Pathway in the Liver of Adult Male Offspring Exposed to Maternal Protein Restriction and Fructose Feeding**  
Karmacharya A et al., 2024  
*Molecular Nutrition & Food Research*, 2024, 68(22):e2400472.  
DOI: <https://doi.org/10.1002/mnfr.202400472>



- [37] **Role of AMP-Activated Protein Kinase in Regulation of Postexercise Insulin Sensitivity**  
Kjøbsted R et al., 2016  
*Experimental Supplements*, 2016, 107:81-126.  
DOI: [https://doi.org/10.1007/978-3-319-43589-3\\_5](https://doi.org/10.1007/978-3-319-43589-3_5)
- [38] **AMPK-Mediated AS160 Phosphorylation in Skeletal Muscle Is Dependent on AMPK Catalytic and Regulatory Subunits**  
Teebak JT et al., 2006  
*Diabetes*, 2006, 55(7):2051-2058.  
DOI: <https://doi.org/10.2337/db06-0175>
- [39] **AMPK and Beyond: The Signaling Network Controlling RabGAPs and Contraction-Mediated Glucose Uptake in Skeletal Muscle**  
Peifer-Weiß L et al., 2024  
*International Journal of Molecular Sciences*, 2024, 25(3):1910.  
DOI: <https://doi.org/10.3390/ijms25031910>
- [40] **Activation of AMPK by Prolonged Interleukin-1 $\beta$  Stimulation Contributes to the Promotion of GLUT4 Translocation in Skeletal Muscle Cells**  
Takaguri A et al., 2016  
*Cell Biology International*, 2016, 40(11):1204-1211.  
DOI: <https://doi.org/10.1002/cbin.10673>
- [41] **Karanjin from *Pongamia pinnata* Induces GLUT4 Translocation in Skeletal Muscle Cells in a PI3K-Independent Manner**  
Jaiswal N et al., 2011  
*European Journal of Pharmacology*, 2011, 670(1):22-28.  
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ejphar.2011.08.049>
- [42] **AMPK/AS160 Mediates Tiliroside Derivatives-Stimulated GLUT4 Translocation in Muscle Cells**  
Zhang C et al., 2018  
*Drug Design, Development and Therapy*, 2018, 12:1581-1587.  
DOI: <https://doi.org/10.2147/dddt.s164441>
- [43] **Carnosol Increases Skeletal Muscle Cell Glucose Uptake via AMPK-Dependent GLUT4 Glucose Transporter Translocation**  
Vlavcheski F et al., 2018  
*International Journal of Molecular Sciences*, 2018, 19(5):1321.  
DOI: <https://doi.org/10.3390/ijms19051321>
- [44] **Epigallocatechin gallate induces GLUT4 translocation in skeletal muscle through both PI3K- and AMPK-dependent pathways**  
Ueda-Wakagi et al., 2018  
*Food & Function*  
DOI: <https://doi.org/10.1039/c8fo00807h>
- [45] **Insulin Signalling and GLUT4 Trafficking in Insulin Resistance**  
van Gerwen J et al., 2023  
*Biochemical Society Transactions*, 2023, 51(3):1057-1069.  
DOI: <https://doi.org/10.1042/bst20221066>
- [46] **Evidence in Support of the Hypothesis that Defects in Skeletal Muscle GLUT4 Glucose Transporter Translocation Are a Cause of Human Insulin Resistance**  
Garvey WT et al., 1998  
*Journal of Clinical Investigation*, 1998, 101(11):2377-2386.  
DOI: <https://doi.org/10.1172/jci1557>
- [47] **Ginger Extract Increases GLUT-4 Expression Preferentially Through AMPK Rather Than PI3K Signaling Pathways in C2C12 Muscle Cells**  
Kord MT et al., 2020  
*Diabetes, Metabolic Syndrome and Obesity: Targets and Therapy*, 2020, 13:3231-3238.  
DOI: <https://doi.org/10.2147/dmso.s260224>
- [48] **PAK4 Phosphorylates and Inhibits AMPK $\alpha$  to Control Glucose Uptake**  
Wu D et al., 2024  
*Nature Communications*, 2024, 15:6858.  
DOI: <https://doi.org/10.1038/s41467-024-51240-w>
- [49] **Glucosamine induces insulin resistance in vivo by affecting GLUT 4 translocation in skeletal muscle. Implications for glucose toxicity.**  
Baron et al., 1995  
*Journal of Clinical Investigation*  
DOI: <https://doi.org/10.1172/jci118349>
- [50] **Analysis of Multiple Insulin Actions in Single Insulin-Resistant Mouse Muscle Fibres Reveals a Selective Defect in Endogenous GLUT4 Translocation**  
Judge S et al., 2025  
*Diabetes*, 2025, 74(7):1121-1134.  
DOI: <https://doi.org/10.2337/db25-0022>



- [51] **GLUT4 Trafficking and Storage Vesicles: Molecular Architecture, Regulatory Networks, and Their Disruption in Insulin Resistance**  
Drobiova et al., 2025  
*International Journal of Molecular Sciences*  
DOI: <https://doi.org/10.3390/ijms26157568>
- [52] **Cinnamon Use in Type 2 Diabetes: An Updated Systematic Review and Meta-Analysis**  
Allen et al., 2013  
*The Annals of Family Medicine*  
DOI: <https://doi.org/10.1370/afm.1517>
- [53] **Effects of cinnamon on controlling metabolic parameters of polycystic ovary syndrome: A systematic review and meta-analysis**  
Heydarpour et al., 2020  
*Journal of Ethnopharmacology*  
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jep.2020.112741>
- [54] **The effect of cinnamon supplementation on blood pressure in adults: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials**  
Hadi et al., 2020  
*Clinical Nutrition ESPEN*  
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.clnesp.2020.01.002>
- [55] **The effects of cinnamon supplementation on blood lipid concentrations: A systematic review and meta-analysis**  
Maierian et al., 2017  
*Journal of Clinical Lipidology*  
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jacl.2017.08.004>
- [56] **Cinnamon Intake Lowers Fasting Blood Glucose: Meta-Analysis**  
Davis et al., 2011  
*Journal of Medicinal Food*  
DOI: <https://doi.org/10.1089/jmf.2010.0180>
- [57] **The effect of cinnamon supplementation on liver enzymes in adults: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials**  
Shekarchizadeh-Esfahani et al., 2021  
*Complementary Therapies in Medicine*  
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ctim.2021.102699>
- [58] **Cinnamon, an effective anti obesity agent: Evidence from an umbrella meta analysis**  
Keramati et al., 2022  
*Journal of Food Biochemistry*  
DOI: <https://doi.org/10.1111/jfbc.14166>
- [59] **Impact of Cinnamon Supplementation on cardiometabolic Biomarkers of Inflammation and Oxidative Stress: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials**  
Zhu et al., 2020  
*Complementary Therapies in Medicine*  
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ctim.2020.102517>
- [60] **Anti-hypertensive effects of cinnamon supplementation in adults: A systematic review and dose-response Meta-analysis of randomized controlled trials**  
Mousavi et al., 2020  
*Critical Reviews in Food Science and Nutrition*  
DOI: <https://doi.org/10.1080/10408398.2019.1678012>
- [61] **Safety of Cinnamon: An Umbrella Review of Meta-Analyses and Systematic Reviews of Randomized Clinical Trials**  
Gu et al., 2022  
*Frontiers in Pharmacology*  
DOI: <https://doi.org/10.3389/fphar.2021.790901>
- [62] **Cinnamon: A systematic review of adverse events**  
Hajimonfarednejad et al., 2019  
*Clinical Nutrition*  
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2018.03.013>
- [63] **Cassia Cinnamon as a Source of Coumarin in Cinnamon-Flavored Food and Food Supplements in the United States**  
Wang et al., 2013  
*Journal of Agricultural and Food Chemistry*  
DOI: <https://doi.org/10.1021/jf4005862>
- [64] **trans-Cinnamaldehyde stimulates mitochondrial biogenesis through PGC-1 $\alpha$  and PPAR $\beta$ / $\delta$  leading to enhanced GLUT4 expression**  
Gannon et al., 2015  
*Biochimie*  
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.biochi.2015.10.001>
- [65] **Anti-inflammatory activity of cinnamon (*C. zeylanicum* and *C. cassia*) extracts – identification of E-cinnamaldehyde and o-methoxy cinnamaldehyde as the most potent bioactive compounds**  
Gunawardena et al., 2015  
*Food & Function*  
DOI: <https://doi.org/10.1039/c4fo00680a>



- [66] **Efficacy of Cinnamon as an Adjuvant in Reducing the Glycemic Biomarkers of Type 2 Diabetes Mellitus: A Three-Month, Randomized, Triple-Blind, Placebo-Controlled Clinical Trial**  
Lira Neto et al., 2022  
*Journal of the American Nutrition Association*  
DOI: <https://doi.org/10.1080/07315724.2021.1878967>
- [67] **Effectiveness of Cinnamon for Lowering Hemoglobin A1C in Patients with Type 2 Diabetes: A Randomized, Controlled Trial**  
Crawford et al., 2009  
*The Journal of the American Board of Family Medicine*  
DOI: <https://doi.org/10.3122/jabfm.2009.05.080093>
- [68] **Effect of Aqueous Cinnamon Extract on the Postprandial Glycemia Levels in Patients with Type 2 Diabetes Mellitus: A Randomized Controlled Trial**  
Rachid et al., 2022  
*Nutrients*  
DOI: <https://doi.org/10.3390/nu14081576>
- [69] **Effects of Cinnamon Consumption on Glycemic Indicators, Advanced Glycation End Products, and Antioxidant Status in Type 2 Diabetic Patients**  
Talaie et al., 2017  
*Nutrients*  
DOI: <https://doi.org/10.3390/nu9090991>
- [70] **The effect of cinnamon extract on insulin resistance parameters in polycystic ovary syndrome: a pilot study**  
Wang et al., 2007  
*Fertility and Sterility*  
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2006.11.082>
- [71] **Efficacy of cinnamon in patients with type II diabetes mellitus: A randomized controlled clinical trial**  
Zare et al., 2019  
*Clinical Nutrition*  
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2018.03.003>
- [72] **The effect of a cinnamon-, chromium- and magnesium-formulated honey on glycaemic control, weight loss and lipid parameters in type 2 diabetes: an open-label cross-over randomised controlled trial**  
Whitfield et al., 2016  
*European Journal of Nutrition*  
DOI: <https://doi.org/10.1007/s00394-015-0926-x>