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

ORIGINAL RESEARCH

Normaler Nüchternblutzucker und das Risiko für Typ-2-Diabetes – Eine Überprüfung der Evidenz

D.ssa D. Iodice[1]

1 Biologin, Italy

1. ABSTRACT

Die analysierte Studie untersuchte, ob Unterschiede im Nüchternblutzucker, selbst wenn sie unter 100 mg/dL liegen und somit nicht für eine Diabetes-Diagnose ausreichen, mit der späteren Entwicklung von Typ-2-Diabetes assoziiert sind. In einer retrospektiven italienischen Kohorte von 13.845 Erwachsenen im Alter zwischen 40 und 69 Jahren, die im Durchschnitt etwa sieben bis acht Jahre lang beobachtet wurden, war der anfängliche Blutzuckerbereich zwischen 91 und 99 mg/dL mit einer höheren Diabetes-Inzidenz verbunden als der Bereich von 51-82 mg/dL. Nach Bereinigung um verfügbare metabolische und verhaltensbezogene Faktoren lag die Hazard Ratio, also das Verhältnis der Erkrankungsrate zwischen den verglichenen Gruppen, bei 2,03.Die Forschung trägt zu den Ausführungen aus „Die Wahl zu leben in Gesundheit oder Krankheit“ von Dr. A. Colonnese und R. Panzironi bei, wonach der obere Bereich der Normoglykämie einen prognostischen Indikator darstellen kann, der mit der Wahrscheinlichkeit eines zukünftigen klinischen Ereignisses assoziiert ist. Unabhängige Studien in den Vereinigten Staaten, Japan und China bestätigen, dass das zukünftige Risiko bereits vor Erreichen der diagnostischen Schwelle progressiv ansteigt. Beobachtungsstudien belegen jedoch nicht, dass der Blutzucker die alleinige Ursache für Diabetes ist, noch dass eine ausschließliche Intervention bei diesem Wert zwangsläufig das klinische Ergebnis verändert. Eine nicht-lineare Beziehung, bei der in einer japanischen Kohorte auch bei sehr niedrigen Werten ein erhöhtes Risiko bestand, mahnt zudem dazu, den Wert nicht als einfache lineare Skala zu interpretieren, die unterschiedslos auf jede Person anwendbar ist.

ONLINE ARTICLE

ARTICLE INFORMATION

Published: November 12, 2026
Updated: November 12, 2026

DOI 10.5281/zenodo.24159282

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 lautete, ob bei Personen ohne Diabetes und mit einem Nüchternblutzuckerwert von unter 100 mg/dL Werte im oberen Bereich des als normal geltenden Intervalls mit einer höheren Wahrscheinlichkeit verbunden sind, in den Folgejahren an Typ-2-Diabetes zu erkranken. Die Hypothese war, dass das Risiko nicht erst abrupt ab einer diagnostischen Schwelle beginnt, sondern bereits innerhalb des Bereichs der Normoglykämie ansteigt.Diese Frage ist direkt relevant für Abschnitt 2.4.1 von „Die Wahl zu leben in Gesundheit oder Krankheit“ von Dr. A. Colonnese und R. Panzironi. Das Buch verwendet die Publikation nicht, um zu behaupten, dass ein Blutzuckerspiegel von 91–99 mg/dL einem Diabetes gleichkommt, sondern um eine präzisere Aussage zu stützen: In der untersuchten Population war dieser Bereich im Vergleich zu niedrigeren Blutzuckerwerten mit einem erhöhten zukünftigen Diabetesrisiko assoziiert.Da es sich um eine retrospektive Beobachtungsstudie handelt, kann die Forschung Zusammenhänge identifizieren und deren Ausmaß nach statistischer Bereinigung um bekannte Faktoren schätzen. Sie kann jedoch nicht beweisen, dass der Blutzuckerwert allein den Diabetes verursacht, noch feststellen, ob die medikamentöse Senkung oder die Senkung durch Lebensstiländerungen eines einzelnen Blutzuckerwerts bei normoglykämischen Personen die Krankheit verhindert.

3. MATERIALIEN UND METHODEN DER ORIGINALSTUDIE

Die Autoren nutzten retrospektive Daten aus dem Labor des Krankenhauses von Desio in der Lombardei. Eingeschlossen wurden 13.845 Personen, davon 8.110 Frauen und 5.735 Männer im Alter zwischen 40 und 69 Jahren. Zum Zeitpunkt der Aufnahme wiesen alle einen Nüchternplasmaglukosewert von unter 100 mg/dL auf. Um ausgewählt zu werden, mussten zudem mindestens drei weitere Blutzuckermessungen zwischen 1992 und 2008 sowie Daten zu den Blutfettwerten vorliegen.Personen, bei denen eine Bestimmung des glykierten Hämoglobins (HbA1c) – ein Test, der die durchschnittliche Glukoseexposition der vorangegangenen Monate widerspiegelt – angefordert wurde, wurden ausgeschlossen, um die Aufnahme von Probanden zu minimieren, bei denen bereits ein Verdacht auf Diabetes bestand. Typ-2-Diabetes wurde durch zwei Nüchternblutzuckerwerte von über 125 mg/dL definiert. Die Teilnehmer wurden in drei Ausgangsgruppen unterteilt: 51–82, 83–90 und 91–99 mg/dL.Der Blutzucker wurde mittels enzymatisch-kolorimetrischer Methode innerhalb von zwei Stunden nach der Blutentnahme gemessen. Die Autoren verwendeten Cox-Regressionsmodelle, eine statistische Analyse, die die Geschwindigkeit des Auftretens eines Ereignisses im Zeitverlauf vergleicht, um die Hazard Ratios mit 95%-Konfidenzintervallen zu berechnen. In einer zufälligen Untergruppe von 3.593 Personen waren zusätzliche Daten aus Fragebögen verfügbar, darunter Body-Mass-Index, Bluthochdruck, familiäre Vorbelastung für Diabetes, Raucherstatus und Alkoholkonsum. Das finale, um diese Faktoren bereinigte Modell wurde daher nur für diese Untergruppe durchgeführt.

4. ERGEBNISSE

Während 108.061 Personenjahren der Beobachtung, also der Summe der Nachbeobachtungszeiträume aller Teilnehmer, traten 307 neue Fälle von Typ-2-Diabetes auf. Die durchschnittliche Nachbeobachtungszeit betrug 7,9 Jahre bei Frauen und 7,4 Jahre bei Männern. Die Inzidenz stieg mit zunehmenden anfänglichen Blutzuckerwerten an, auch wenn diese unter 100 mg/dL blieben.Bei Frauen stieg der Anteil der Neuerkrankungen von 0,75 % in der Gruppe mit 51-82 mg/dL auf 3,37 % in der Gruppe mit 91-99 mg/dL. Bei Männern stieg er von 0,58 % auf 4,08 %. Mit anderen Worten: Im oberen Bereich der Normoglykämie wurden während der Nachbeobachtung mehr neue Diabetesfälle beobachtet als im unteren Bereich.Nach Bereinigung um das Alter zeigten Teilnehmer in der Gruppe mit 91-99 mg/dL eine Hazard Ratio von 2,89 bei Frauen und 2,87 bei Männern im Vergleich zur Gruppe mit 51-82 mg/dL. Die zusätzliche Bereinigung um Triglyzeride und Cholesterin veränderte diese Schätzungen nur geringfügig. Im endgültigen Modell, das in der Untergruppe mit vollständigen Daten auch den Body-Mass-Index, Bluthochdruck, familiäre Vorbelastung, Rauchen und Alkoholkonsum berücksichtigte, behielt die Gruppe mit 91-99 mg/dL

eine Hazard Ratio von 2,03 bei, mit einem 95%-Konfidenzintervall von 1,18 bis 3,50.Dies deutet darauf hin, dass in den verfügbaren Daten die Gruppe mit 91-99 mg/dL mit einer etwa doppelt so hohen Rate an Diabetes-Neuerkrankungen assoziiert war wie die Gruppe mit den niedrigsten Blutzuckerwerten. Für die mittlere Gruppe ergab das endgültige Modell eine Hazard Ratio von 1,42 mit einem Konfidenzintervall von 0,42 bis 4,74: ein sehr breites Intervall, das die 1 einschließt und somit auch mit dem Fehlen eines statistisch eindeutigen Unterschieds vereinbar ist. Im Text besteht zudem eine Diskrepanz zwischen der ursprünglich als 83-90 mg/dL definierten mittleren Gruppe und der im endgültigen Modell als 86-90 mg/dL aufgeführten Gruppe.

5. INTERPRETATION

Einfach ausgedrückt legt die Studie nahe, dass ein Nüchternblutzuckerwert, der noch unter dem diagnostischen Schwellenwert für Prädiabetes liegt, Informationen über das zukünftige metabolische Risiko enthalten kann. Das Ergebnis bedeutet nicht, dass jede Person mit 91–99 mg/dL Diabetes entwickeln wird. Es zeigt vielmehr, dass in der untersuchten Kohorte dieser Bereich mit einer höheren zukünftigen Diabetes-Häufigkeit verbunden war als niedrigere Werte.Die tatsächlich belegte Aussage des Buches lautet daher: Nüchternblutzucker im oberen Bereich der Normoglykämie höheres zukünftiges Risiko für Typ-2-Diabetes. Die Studie misst weder direkt die Insulinsensitivität, also die Fähigkeit des Gewebes auf Insulin zu reagieren, noch die Funktion der Betazellen der Bauchspeicheldrüse, die Insulin produzieren. Sie kann daher mit frühen metabolischen Veränderungen vereinbar sein, beweist jedoch nicht, welcher biologische Mechanismus für diesen Zusammenhang verantwortlich ist.Die Bereinigung um bestimmte Risikofaktoren stärkt die prognostische Interpretation des Blutzuckerwertes, schließt jedoch den möglichen Einfluss nicht gemessener oder unvollständig erfasster Faktoren nicht vollständig aus. Zudem sind die Grenzen der Auswahl relevant: Es handelt sich um Personen, die wiederholte Laboruntersuchungen durchführen ließen, aus einem spezifischen geografischen Gebiet stammen und bei denen detaillierte klinische Daten nur für einen Teil der Stichprobe verfügbar waren. Das Ergebnis ist daher als beobachtende Evidenz für eine Risikostratifizierung zu verstehen, nicht als eigenständige diagnostische oder therapeutische Indikation.

6. UNABHÄNGIGE BESTÄTIGENDE EVIDENZ

Eine direkte Bestätigung derselben Darstellung stammt aus einer US-amerikanischen Kohorte von 46.578 Erwachsenen ohne Diabetes und mit einem anfänglichen Blutzuckerspiegel von unter 100 mg/dL. Nach Bereinigung um Alter, Geschlecht, Body-Mass-Index, Blutdruck, Lipide, Rauchen und andere Faktoren war jeder Anstieg des Nüchternblutzuckers um 1 mg/dL mit einer um 6 % höheren Rate an Diabetes-Diagnosen verbunden. Im Vergleich zu Werten unter 85 mg/dL war der Bereich von 95-99 mg/dL mit einer Hazard Ratio von 2,33 verbunden, bei einem 95%-Konfidenzintervall von 1,95 bis 2,79. Diese Studie bestätigt direkt die Aussage des Buches, dass der obere Bereich der Normoglykämie auf ein höheres zukünftiges Risiko hinweist [1].Eine weitere Kohorte, bestehend aus 13.163 israelischen Männern im Alter zwischen 26 und 45 Jahren, die von 1992 bis 2004 beobachtet wurden, zeigte eine Risikoprogression bereits ab Blutzuckerwerten von 87 mg/dL oder höher im Vergleich zum Quintil mit Werten unter 81 mg/dL. Das Modell wurde um Alter, familiäre Vorbelastung, Body-Mass-Index, körperliche Aktivität, Rauchen und Triglyzeride bereinigt. Dieser Nachweis ist besonders nützlich, da er dieselbe Richtung der Assoziation bei jüngeren Erwachsenen und in einem anderen geografischen Kontext zeigt; er bleibt jedoch auf die männliche Bevölkerung beschränkt [2].In der Panasonic-Kohorte wurden 37.148 japanische Arbeitnehmer, die anfangs normoglykämisch waren, von 2008 bis 2018 beobachtet; 1.028 von ihnen entwickelten Diabetes. Zwischen 90 und 99 mg/dL war jeder Anstieg um 1 mg/dL mit einem um 9,0 % erhöhten Risiko für das Auftreten von Diabetes verbunden. Im Vergleich zu einem Blutzuckerspiegel von 89 mg/dL oder weniger stiegen die Hazard Ratios progressiv auf bis zu 3,41 für den Bereich von 98-99 mg/dL an. Der Gradient war auch bei Personen mit Adipositas vorhanden, was darauf hindeutet, dass die Assoziation nicht ausschließlich vom Übergewicht abhing [3].Eine neuere Analyse untersuchte zwei asiatische Kohorten: 204.640 Personen in China und 15.464 in Japan. Das Verhältnis zwischen dem anfänglichen normalen

Blutzuckerspiegel und zukünftigem Diabetes erschien nicht perfekt linear, sondern J-förmig. Das Risiko stieg schneller über geschätzten Wendepunkten von etwa 81 mg/dL in der chinesischen Kohorte und 94 mg/dL in der japanischen Kohorte an. Dieses Ergebnis bestätigt die zentrale Idee des Buches, dass das Risiko bereits vor Erreichen der diagnostischen Schwellenwerte steigen kann, präzisiert jedoch, dass die Form der Beziehung zwischen den Populationen variieren kann [4].

7. WIDERSPRÜCHLICHE ERKENNTNISSE

Es wurden keine hinreichend relevanten, direkt widersprüchlichen Erkenntnisse identifiziert, die den Zusammenhang zwischen Nüchternblutzuckerwerten im oberen Bereich der Normoglykämie und einem erhöhten zukünftigen Diabetesrisiko widerlegen. Es gibt jedoch Daten, die die Vorstellung eines linearen Verlaufs, bei dem jeder niedrigere Wert zwangsläufig mit einem geringeren Risiko verbunden ist, infrage stellen.In einer japanischen nationalen Kohortenstudie mit 186.749 Personen ohne Diabetes, die über drei Jahre beobachtet wurden, war das Risiko für neu auftretenden Diabetes sowohl bei Blutzuckerwerten zwischen 90 und 125 mg/dL als auch bei Werten unter 70 mg/dL erhöht, verglichen mit dem Bereich von 85-89 mg/dL. Dieser Befund widerspricht nicht dem erhöhten Risiko im oberen Bereich der Normoglykämie, zeigt jedoch eine J-förmige Beziehung und legt nahe, dass sehr niedrige Werte auf unterschiedliche biologische oder klinische Zustände hinweisen können [5].Diese Beobachtung erfordert Vorsicht. Der Nüchternblutzucker ist ein Indikator, der von der tatsächlichen Nüchternphase, akuten Zuständen, der Leberfunktion, Medikamenten, der Körperzusammensetzung und analytischer Variabilität beeinflusst wird. Zudem können Unterschiede zwischen den Studien bei der Definition von Diabetes, den Teilnehmern, der Dauer der Nachbeobachtung und den berücksichtigten Variablen die Risikoschätzung beeinflussen. Der Blutzuckerwert sollte daher immer im Kontext des gesamten klinischen Bildes interpretiert werden und nicht als isolierter Messwert, der allein das individuelle metabolische Schicksal bestimmen kann.

8. QUADRO COMPARATIVO E SINTESI DELLE EVIDENZE

Die Tabelle unterscheidet die im Rahmen der Überprüfung untersuchte Studie von unabhängigen Forschungsarbeiten, die die Textstelle des Buches bestätigen oder in einen Kontext setzen.

Quadro comparativo

Referenz	Studientyp	Population oder Modell	Hauptergebnis	Richtung der Evidenz	Stärke der Evidenz
Originalstudie	Retrospektive Kohorte	13.845 italienische Erwachsene, 40-69 Jahre	Blutzuckerspiegel von 91-99 mg/dL assoziiert mit einer HR von 2,03 für Diabetes im Vergleich zu 51-82 mg/dL in der Untergruppe mit vollständigen Daten	direkte Bestätigung	moderat
[1]	Retrospektive Beobachtungskohorte	46.578 normoglykämische US-Erwachsene	Jedes 1 mg/dL assoziiert mit einer HR von 1,06; Blutzuckerspiegel von 95-99 mg/dL assoziiert mit einer HR von 2,33 im Vergleich zu weniger als 85 mg/dL	direkte Bestätigung	moderat
[2]	Beobachtungskohorte	13.163 israelische Männer, 26-45 Jahre	Progressiv höheres Risiko ab 87 mg/dL im Vergleich zu Werten unter 81 mg/dL	direkte Bestätigung	moderat
[3]	Retrospektive Kohorte	37.148 normoglykämische japanische Arbeitnehmer	Zwischen 90 und 99 mg/dL ist jeder Anstieg um 1 mg/dL mit einer 9%igen Erhöhung des Diabetesrisikos verbunden	direkte Bestätigung	moderat
[4]	Zwei Beobachtungskohorten	204.640 Personen in China und 15.464 in Japan	J-förmige Beziehung; schnellster Risikoanstieg über ca. 81 mg/dL in China und 94 mg/dL in Japan	indirekte Bestätigung	moderat
[5]	Beobachtungskohorte	186.749 japanische Erwachsene ohne Diabetes	Erhöhtes Risiko sowohl bei 90-125 mg/dL als auch unter 70 mg/dL im Vergleich zu 85-89 mg/dL	widersprüchliche Evidenz	moderat

9. SINTESI EDITORIALE E CONCLUSIONI

SCHLUSSFOLGERUNGEN

Die analysierte Studie stützt die Aussage, dass ein hoher Nüchternblutzuckerspiegel, auch wenn er unter 100 mg/dl liegt, mit einer höheren Wahrscheinlichkeit für die spätere Entwicklung von Typ-2-Diabetes verbunden sein kann. Dieser Zusammenhang wurde in einer italienischen Bevölkerung beobachtet und durch unabhängige Kohorten in anderen Ländern bestätigt.

Die prognostischen Belege sind recht fundiert: Ein höherer Blutzuckerwert innerhalb des Normbereichs identifiziert im Durchschnitt eine Gruppe mit einem höheren Risiko. Sie beweisen jedoch nicht, dass dieser Wert die alleinige Ursache der Erkrankung ist, noch dass eine einzelne Messung eine Diagnose, eine sichere individuelle Prognose oder eine therapeutische Entscheidung ermöglicht. Zudem erscheint der Zusammenhang in einigen Bevölkerungsgruppen nicht linear und erfordert eine Interpretation im Kontext anderer klinischer und metabolischer Faktoren.

Aggiornato al 17/11/2026. 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] **Normal Fasting Plasma Glucose and Risk of Type 2 Diabetes Diagnosis**
Nichols et al., 2008
The American Journal of Medicine
DOI: https://doi.org/10.1016/j.amjmed.2008.02.026

[2] **Normal Fasting Plasma Glucose Levels and Type 2 Diabetes in Young Men**
Tirosh et al., 2005
New England Journal of Medicine
DOI: https://doi.org/10.1056/NEJMoa050080

[3] **Fasting plasma glucose level in the range of 90–99 mg/dL and the risk of the onset of type 2 diabetes: Population based Panasonic cohort study 2**
Munekawa et al., 2022
Journal of Diabetes Investigation
DOI: https://doi.org/10.1111/jdi.13692

[4] **J-shape relationship between normal fasting plasma glucose and risk of type 2 diabetes in the general population: results from two cohort studies**
He et al., 2023
Journal of Translational Medicine
DOI: https://doi.org/10.1186/s12967-023-04006-9

[5] **Low fasting plasma glucose level as a predictor of new-onset diabetes mellitus on a large cohort from a Japanese general population**
Ogata et al., 2018
Scientific Reports
DOI: https://doi.org/10.1038/s41598-018-31744-4