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

ORIGINAL RESEARCH

Diagnostische Genauigkeit von Tests für Typ-2-Diabetes und Prädiabetes: Systematische Übersichtsarbeit und Meta-Analyse – Überprüfung der Evidenz

Dott. A. Colonnese[1]

1 Ernährungsbiologe, Italy

1. ABSTRACT

Die analysierte Studie ist eine systematische Übersichtsarbeit mit Meta-Analyse von 37 Untersuchungen an Erwachsenen ohne zuvor diagnostizierten Diabetes. Sie verglich das glykierte Hämoglobin (HbA1c) und den Nüchternplasmaglukosewert mit dem oralen Glukosetoleranztest, der als Referenz diente. Bei einem HbA1c-Wert von 6,5 % war die Spezifität sehr hoch, während die Sensitivität begrenzter ausfiel. Die Autoren schätzten, dass ein Schwellenwert von 6,03 % die Fallidentifikation erhöht hätte, jedoch bei gleichzeitiger Verringerung der Fähigkeit, falsch-positive Ergebnisse auszuschließen.In der Darstellung von „Die Wahl zu leben in Gesundheit oder Krankheit“ von Dr. A. Colonnese und R. Panzironi trägt die Studie zu dem Konzept bei, dass der Wert von 6,5 % die diagnostische Bestätigung gegenüber der Früherkennung aller Fälle bevorzugt. Meta-Analysen und unabhängige Bevölkerungsstudien bestätigen denselben Kompromiss zwischen Sensitivität und Spezifität, weisen jedoch auch darauf hin, dass die Leistungsfähigkeit des Tests und der scheinbar ausgewogenere Schwellenwert je nach Population und Vergleichsstandard variieren können. Die Schlussfolgerung wird daher für das Screening moderat gestützt, nicht jedoch zur Festlegung eines universellen alternativen Schwellenwerts.

ONLINE ARTICLE

ARTICLE INFORMATION

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

DOI 10.5281/zenodo.24160187

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 gängige Blutuntersuchungen bei scheinbar nicht diagnostizierten Erwachsenen zuverlässig Typ-2-Diabetes und Prädiabetes identifizieren können. Die Hypothese war, dass sich die Aussagekraft des glykierten Hämoglobins, kurz HbA1c (der Anteil des Hämoglobins, an den Glukose gebunden ist und der die glykämische Exposition der vorangegangenen Wochen widerspiegelt), je nach gewähltem Schwellenwert ändert.Die Relevanz für den Buchabschnitt ist präzise: Die Untersuchung belegt nicht, dass ein Wert unter 6,5 % die internationalen Diagnosekriterien ersetzen sollte, dokumentiert jedoch, dass der Schwellenwert von 6,5 % sehr selektiv ist. In der Praxis kommt es bei Werten über diesem Schwellenwert nur selten zu einer fehlerhaften Einstufung als Diabetiker bei Personen, die laut Referenztest nicht betroffen sind; dennoch bleibt ein relevanter Teil der durch den oralen Glukosetoleranztest identifizierten Fälle unter dem HbA1c-Schwellenwert von 6,5 %.Die Studie kann die diagnostische Genauigkeit im Vergleich zum oralen Glukosetoleranztest abschätzen, sie kann jedoch nicht belegen, dass eine Senkung des Schwellenwerts die gesundheitlichen Ergebnisse verbessert, Komplikationen verhindert oder für jede Bevölkerungsgruppe angemessen ist. Die Wahl eines Schwellenwerts hängt nämlich vom Ziel ab: eine Diagnose mit wenigen falsch-positiven Ergebnissen zu bestätigen oder potenziell betroffene Personen früher zu erfassen.

3. MATERIALIEN UND METHODEN DER ORIGINALSTUDIE

Die Autoren führten eine systematische Übersichtsarbeit mit Meta-Analyse zur diagnostischen Genauigkeit durch, die in der PROSPERO-Datenbank registriert wurde. Sie suchten nach Studien, die von Beginn der Datenbankaufzeichnungen bis zum 9. März 2020 in sieben bibliografischen Archiven veröffentlicht wurden, und ergänzten die Suche durch die Überprüfung von Literaturverzeichnissen und institutionellen Websites.Eingeschlossen wurden Studien an Erwachsenen aus der Allgemeinbevölkerung ohne vorangegangene Diagnose eines Typ-2-Diabetes, bei denen alle Teilnehmer sowohl den zu bewertenden Test als auch den Referenztest durchgeführt hatten. Zu den bewerteten Tests gehörten HbA1c, Nüchternplasmaglukose, Gelegenheitsglukose sowie einige Messungen aus Kapillarblut. Der primäre Referenzwert war der orale Glukosetoleranztest mit 75 Gramm Glukose oder die venöse Plasmaglukose zwei Stunden nach der Belastung.Von den ursprünglich 8.713 gefundenen Datensätzen flossen 37 Peer-Review-Artikel in die Überprüfung ein. Einundzwanzig Studien bewerteten HbA1c und zehn die Nüchternplasmaglukose bei Diabetes bei unterschiedlichen Schwellenwerten. Die methodische Qualität wurde mit QUADAS-2 bewertet, einem Instrument, das das Risiko von Verzerrungen bei der Auswahl der Teilnehmer, der Durchführung der Tests und der zeitlichen Abstimmung untersucht. Um Sensitivität und Spezifität zu kombinieren, verwendeten die Autoren ein bivariates Random-Effects-Modell; um die Schwellenwerte mit dem besten statistischen Gleichgewicht zu schätzen, nutzten sie Daten aus mehreren in den Studien berichteten Schwellenwerten. Analysen für Prädiabetes wurden aufgrund eines Mangels an vergleichbaren Studien nicht durchgeführt.

4. ERGEBNISSE

Das zentrale Ergebnis ist, dass ein HbA1c-Wert von 6,5 % eine hohe Spezifität, aber eine begrenzte Sensitivität aufwies. Die Sensitivität gibt den Anteil der Personen mit Diabetes gemäß dem Referenztest an, die ein Test korrekt erkennt; die Spezifität hingegen gibt den Anteil der Personen ohne Diabetes an, die der Test korrekt als negativ einstuft.Für einen HbA1c-Wert von 6,5 % betrug die gepoolte Sensitivität in 17 Studien mit 64.928 Teilnehmern 50,2 % (95%-Konfidenzintervall: 41,7–58,8 %) und die Spezifität 97,3 % (95%-Konfidenzintervall: 95,3–98,4 %). Dies bedeutet, dass der Schwellenwert von 6,5 % im Vergleich zum oralen Glukosetoleranztest etwa jede zweite Person mit nicht diagnostiziertem Diabetes identifizierte, jedoch fast alle Personen ohne Diabetes korrekt ausschloss. Die positive Likelihood-Ratio lag bei 18,33, ein Wert, der ein positives Ergebnis bei Vorliegen von Diabetes deutlich wahrscheinlicher macht; die negative Likelihood-Ratio betrug 0,51, was auf eine nur teilweise Fähigkeit hindeutet, die Krankheit nach einem negativen Ergebnis

auszuschließen.In dem Modell, das den besten rein statistischen Kompromiss schätzte, lag der HbA1c-Schwellenwert bei 6,03 %. Bei diesem Wert stieg die gepoolte Sensitivität auf 73,9 % (95%-Konfidenzintervall: 68,0–79,1 %), während die Spezifität auf 87,2 % (95%-Konfidenzintervall: 82–91 %) sank. In der Praxis würde eine Senkung des Schwellenwerts zwar mehr Fälle erkennen, aber auch die Anzahl der Personen ohne Diabetes erhöhen, die weitere Untersuchungen benötigen würden.Auch der Nüchternplasmaglukosewert zeigte das gleiche Muster. Beim diagnostischen Schwellenwert von 126 mg/dl lag die gepoolte Sensitivität bei 59,4 % und die Spezifität bei 98,8 %; beim statistisch optimalen Schwellenwert von 104 mg/dl stieg die Sensitivität auf 82,3 % und die Spezifität sank auf 89,4 %. Die Autoren bewerteten die Sicherheit der Evidenz bezüglich des HbA1c-Schwellenwerts von 6,03 % als moderat, vor allem aufgrund von Einschränkungen bei der Auswahl der Teilnehmer in den eingeschlossenen Studien.

5. INTERPRETATION

Für einen nicht-fachkundigen Leser ist die Botschaft einfach: Ein höherer Schwellenwert wirkt wie ein strengerer Filter. Er verringert die Wahrscheinlichkeit, eine diagnostische Kennzeichnung bei Personen vorzunehmen, die das Kriterium des Referenztests nicht erfüllen, kann jedoch Personen ausschließen, die durch den oralen Glukosetoleranztest als diabetisch eingestuft würden. Ein niedrigerer Schwellenwert hingegen wirft ein breiteres Netz aus: Er erhöht die Fallidentifikation, allerdings auf Kosten einer größeren Anzahl von positiven Ergebnissen, die durch den Referenztest nicht bestätigt werden.Der tatsächlich belegte Teil der Erzählung im Buch lautet daher: HbA1c bei 6,5 % sehr hohe Spezifität und geringere Sensitivität geringere Fähigkeit, alle nicht diagnostizierten Fälle zu erfassen, im Vergleich zu einem niedrigeren Schwellenwert. Die Publikation beweist nicht, dass 6,5 % ausschließlich gewählt wurden, um die diagnostische Sicherheit zu bevorzugen, noch legt sie fest, dass 6,03 % ein neues universelles klinisches Kriterium werden sollte. Dieser Wert ergibt sich aus einer statistischen Zusammenfassung heterogener Studien und erfordert klinische, organisatorische und wirtschaftliche Bewertungen, bevor er in Screening-Programmen Anwendung finden kann.Die Interpretation ist mit dem Abschnitt aus „Die Wahl zu leben in Gesundheit oder Krankheit“ von Dr. A. Colonnese und R. Panzironi vereinbar, sofern der Satz „jeder zweite Diabetiker könnte möglicherweise nicht identifiziert werden“ im Kontext des in der Meta-Analyse verwendeten Standards, also des oralen Glukosetoleranztests, sowie der Population von Erwachsenen ohne vorherige Diagnose gelesen wird.

6. UNABHÄNGIGE BESTÄTIGUNGSNACHWEISE

Eine unabhängige Meta-Analyse an chinesischen Erwachsenen verglich in neun Studien mit insgesamt 25.932 Teilnehmern einen HbA1c-Wert von 6,5 % mit dem oralen Glukosetoleranztest. Die kombinierte Sensitivität lag bei 51,8 %, während die Spezifität 95,6 % betrug. Die Autoren schätzten, dass das HbA1c-Kriterium von 6,5 % 48,7 % der Fälle von neu diagnostiziertem Diabetes, die durch den oralen Glukosetoleranztest definiert wurden, nicht identifiziert hätte. Dies bestätigt direkt den zentralen Punkt der Darstellung: Der Schwellenwert von 6,5 % ist hochspezifisch, weist jedoch eine unzureichende Sensitivität auf, um alle Fälle beim Screening zu erfassen. Die Haupteinschränkung besteht darin, dass sich die Ergebnisse auf eine spezifische nationale Bevölkerung beziehen und nicht festlegen, welcher Schwellenwert in anderen Kontexten vorzuziehen ist [1].Eine unabhängige Querschnittsstudie an 1.370 palästinensisch-arabischen Erwachsenen ohne bekannten Diabetes verglich den HbA1c-Wert mit dem Nüchternplasmaglukosewert. Ein Wert von 6,3 % bot das beste beobachtete Gleichgewicht mit einer Sensitivität von 65,6 % und einer Spezifität von 94,5 %; bei einer Anhebung des Schwellenwerts auf 6,5 % stieg die Spezifität auf 97,1 %, während die Sensitivität auf 57,4 % sank. Diese Wirkungsrichtung stimmt mit der analysierten Studie überein: Eine Anhebung des Schwellenwerts reduziert die Fallidentifikation, erhöht jedoch die Fähigkeit, unbestätigte positive Ergebnisse zu vermeiden. Der Vergleichsstandard war jedoch der Nüchternblutzucker und nicht der orale Glukosetoleranztest, daher ist die Bestätigung zwar relevant, aber nicht direkt übertragbar [2].Eine weitere systematische Übersichtsarbeit mit Meta-Analyse verglich die Leistungsfähigkeit des HbA1c-Werts bei Arabern und Europäern. Bei einem Schwellenwert

von 6,5 % betrug die kombinierte Sensitivität 42 % und die Spezifität 97 %; es ergab sich kein statistisch signifikanter Unterschied in der Fläche unter der Kurve zwischen den beiden Populationen. Dieser Befund untermauert die Schlussfolgerung, dass der 6,5 %-Wert sehr zuverlässige positive Ergebnisse auswählt, aber nicht alle durch Blutzuckermessungen definierten Fälle identifiziert. Die Übersichtsarbeit stellte zudem Schwankungen der Sensitivität und Spezifität bei niedrigeren Schwellenwerten fest, was die Vorsicht bei der Übertragung eines scheinbar optimalen Wertes von einer Bevölkerung auf eine andere unterstreicht [3].

7. WIDERSPRÜCHLICHE NACHWEISE

Es wurden keine direkt widersprüchlichen Nachweise von ausreichender Relevanz identifiziert; dies belegt jedoch nicht das Fehlen gegenteiliger Ergebnisse.Die verfügbaren Belege widersprechen nicht der Tatsache, dass ein niedrigerer HbA1c-Schwellenwert im Allgemeinen die Sensitivität erhöht und die Spezifität verringert. Sie zeigen jedoch, dass das Ausmaß dieses Kompromisses je nach untersuchter Population, Referenztest und präanalytischen Bedingungen variiert. Insbesondere kann eine Studie den HbA1c-Wert mit dem oralen Glukosetoleranztest vergleichen, eine andere mit dem Nüchternblutzucker: Diese Untersuchungen identifizieren nicht zwangsläufig dieselben Personen. Aus diesem Grund sollten die in verschiedenen Studien beobachteten Schwellenwerte nicht als perfekt austauschbare Ergebnisse interpretiert werden.

8. QUADRO COMPARATIVO E SINTESI DELLE EVIDENZE

Die Tabelle unterscheidet zwischen der im Rahmen der Überprüfung untersuchten Studie und den unabhängigen Publikationen, die zur Bewertung derselben diagnostischen Aussage herangezogen wurden.

Quadro comparativo

Referenz	Studientyp	Population oder Modell	Hauptergebnis	Evidenzrichtung	Evidenzstärke
Originalstudie	Systematische Übersichtsarbeit und Meta-Analyse zur diagnostischen Genauigkeit	37 Studien an Erwachsenen ohne bekannten Diabetes; Vergleich mit oralem Glukosetoleranztest	HbA1c 6,5 %: Sensitivität 50,2 % und Spezifität 97,3 %; geschätzter Schwellenwert 6,03 %: Sensitivität 73,9 % und Spezifität 87,2 %	biologisch konsistente Evidenz	moderat
[1]	Meta-Analyse	9 Studien, 25.932 chinesische Erwachsene; HbA1c im Vergleich mit oralem Glukosetoleranztest	HbA1c 6,5 %: Sensitivität 51,8 % und Spezifität 95,6 %; geschätzte Nichterkennung von 48,7 % der Fälle	direkte Bestätigung	moderat
[2]	Querschnittsstudie zur diagnostischen Genauigkeit	1.370 palästinensisch-arabische Erwachsene ohne bekannten Diabetes; HbA1c im Vergleich mit Nüchternblutzucker	HbA1c 6,3 %: Sensitivität 65,6 % und Spezifität 94,5 %; bei 6,5 % Sensitivität 57,4 % und Spezifität 97,1 %	indirekte Bestätigung	moderat

[3]	Systematische Übersichtsarbeit und Meta-Analyse	3 arabische und 16 europäische Populationen; insgesamt 51.007 Teilnehmer	HbA1c 6,5 %: Sensitivität 42 % und Spezifität 97 %; Leistung variiert je nach Schwellenwert und Population	direkte Bestätigung	moderat

9. SINTESI EDITORIALE E CONCLUSIONI

SCHLUSSFOLGERUNGEN

Die systematische Übersichtsarbeit zeigt deutlich, dass ein HbA1c-Wert von 6,5 % mit einer sehr hohen Spezifität, aber einer geringeren Sensitivität bei der Suche nach bisher nicht diagnostiziertem Diabetes verbunden ist. Die Annahme, dass ein Schwellenwert nahe 6,03 % mehr Fälle erfasst, wird durch statistische Schätzungen und konsistente unabhängige Belege zum Kompromiss zwischen Fallidentifikation und falsch-positiven Ergebnissen gestützt. Es ist jedoch nicht erwiesen, dass dieser Wert den 6,5 %-Wert in der klinischen Praxis universell ersetzen sollte. Die Aussage wird für das Screening moderat gestützt und erfordert lokale Validierungen, klinische Bewertungen sowie die Integration mit anderen Glukosetests.

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] **Diagnostic accuracy of glycated hemoglobin compared with oral glucose tolerance test for diagnosing diabetes mellitus in Chinese adults: A meta-analysis**
Xu et al., 2014
Diabetes Research and Clinical Practice
DOI: https://doi.org/10.1016/j.diabres.2014.04.010

[2] **Evaluation of Glycated Hemoglobin (HbA1c) for Diagnosing Type 2 Diabetes and Prediabetes among Palestinian Arab Population**
Kharroubi et al., 2014
PLoS ONE
DOI: https://doi.org/10.1371/journal.pone.0088123

[3] **Diagnostic performance of HbA1c for diabetes in Arab vs. European populations: a systematic review and meta analysis**
Bertran et al., 2017
Diabetic Medicine
DOI: https://doi.org/10.1111/dme.13118