



Glykiertes Hämoglobin, HbA_{1c}

Die Bestimmung von HbA_{1c} dient als Marker für die Therapieüberwachung sowie zur Diagnose eines Diabetes mellitus und erlaubt überdies Aussagen über das kardiovaskuläre Risiko. Die Standardisierung erfolgt seit einigen Jahren nach IFCC in mmol/mol, die Resultate werden in die bisherigen NGSP-Einheiten in Prozent umgerechnet. Beide Werte werden abgegeben. Die Berechnung einer mittleren Konzentration der Blutglukose ist möglich.

Allgemeines

Pathophysiologie

Glukose bindet sich in einer irreversiblen, nicht-enzymatischen Reaktion an Hämoglobin; diese Glykierung ist direkt proportional zur Glukosekonzentration. Als HbA_{1c} wird die am N-terminalen Valin der β -Kette glykierte Fraktion bezeichnet.

Standardisierung

Die Messungen erfolgen seit einigen Jahren weltweit nach Standards der IFCC (International Federation of Clinical Chemistry). In Europa ist jedoch die Standardisierung nach NGSP (*National Glycohemoglobin Standardization Program*) üblich. Die IFCC-Werte (mmol/mol) werden in die NSGP-Werte (%) umgerechnet. Wir geben die Resultate in beiden Einheiten ab.

Indikation

- Therapieüberwachung eines Diabetes mellitus: Als Langzeitmarker ist HbA_{1c} etabliert.
- Diagnosestellung eines Diabetes mellitus: Seit 2009 wird HbA_{1c} auch zur Diagnose eines Diabetes mellitus empfohlen. Die Vorteile gegenüber der Glukosebestimmung liegen in der standardisierten Messmethode, der geringen biologischen Variabilität, der besseren Abbildung der chronischen Glykämie, einer besseren Korrelation und Prädiktion von Sekundärkomplikationen, der unproblematischen Präanalytik und den bestehenden Leitlinien zur Therapieanpassung.

Im Weiteren erlaubt HbA_{1c} auch Aussagen über das kardiovaskuläre Risiko.

Methodik

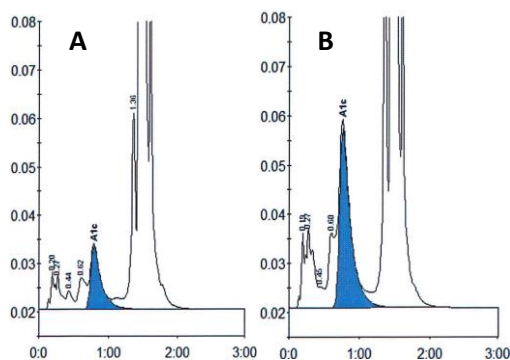


Abbildung: HPLC-Chromatogramme (HbA_{1c}-Fraktion blau)

- G** **A:** 5.0 % / 31.1 mmol/mol nicht-diabetisch **B:** 12.0 % / 107.7 mmol/mol schlecht eingestellter Diabetes

HPLC (*High Performance Liquid Chromatography*)

Chromatographische Auftrennung der Hämoglobinfraktionen. Vorteil: Die Methodik erfasst Hb-Varianten, die das Resultat beeinflussen können.

Immunologische Tests

Die immunologischen Analyseverfahren sind weniger aufwändig, erfassen aber keine Hb-Varianten. Die Geräte sind POCT-tauglich.

- **Falsch tiefe Werte:** Bei einer verkürzten Erythrozytenlebenszeit (Hämolyse, Blutverlust, nach Transfusionen) wird der HbA_{1c}-Wert unabhängig von der eingesetzten Methode unerwartet tief ausfallen.
- **Falsch hohe Werte:** Bei einer Eisenmangelanämie ist die Erythrozytenlebensdauer verlängert, was die Glykierung von Hämoglobin verstärkt, sodass HbA_{1c} unerwartet hoch gemessen wird.
- **Falsche Resultate welche durch unsere HPLC-Methode erfasst werden:** Hämoglobinopathien (HbS, HbC, erhöhtes HbF u.a) und biochemische Veränderungen wie carbamyliertes Hämoglobin können mit der HbA_{1c}-Messung interferieren.

In diesen Situationen die Messung von Fruktosamin, den glykierten Serumproteinen, indiziert.

Interpretation

Diagnose eines Diabetes mellitus

Diabetes: HbA_{1c} ≥6.5 % (NGSP) resp. ≥47.5 mmol/mol (IFCC)

Prädiabetes: HbA_{1c} 5.7-6.4 % (NGSP) resp. 38.8 – 46.4 mmol/mol (IFCC)

Therapieempfehlung Diabetes Typ 2

Die SGED empfiehlt individuelle HbA_{1c} Zielwerte. Sie sind abhängig von der Adhärenz des Patienten, der Dauer der Erkrankung, der Lebenserwartung, dem Risiko für Hypoglykämien sowie Komorbiditäten wie koronare Herzkrankheit.

Berechnung der mittleren Blutglukose

Der HbA_{1c}-Wert kann zur Abschätzung der Durchschnittsglukose benutzt werden. Die Formel „mittlere Glukosekonzentration (mmol/l) = 1.59 x NGSP HbA_{1c} - 2.59“ soll die Interpretation des Resultates durch die Patienten vereinfachen und die Wahrnehmung kleiner Variationen erhöhen. Allerdings bestehen keine Therapieziele und die HbA_{1c}-Werte korrelieren mit den Einzelmessungen nur schlecht. Auf Wunsch berechnen wir für Sie die mittlere Glukosekonzentration und geben diese auf den Befunden mit ab.

Laboreckdaten

Probenmaterial: EDTA-Blut

Tarif / Analysenfrequenz (EAL 2019)

Analyse	Frequenz	Tarifposition	TP (CHF)	Referenzbereich
Glykiertes Hämoglobin (HbA1c)	Täglich	1363.00	17.80	<6.5% / <48 mmol/mol

Referenzen/Literatur

Hien P. et al. Diabetes-Handbuch. Springer Verlag 2013

e-learning: <http://www.diabetes-elearning.ch>

Eeg-Olofsson K, Cederholm J, Nilsson PM, Zethelius B, Svensson AM, Gudbjörnsdóttir S, Eliasson B. New aspects of HbA_{1c} as a risk factor for cardiovascular diseases in type 2 diabetes: an observational study from the Swedish National Diabetes Register (NDR). J Intern Med. 2010;268:471-82.

Nathan DM, Kuenen J, Borg R, Zheng H, Schoenfeld D, Heine RJ; A1c-Derived Average Glucose Study Group. Translating the A1C assay into estimated average glucose values. Diabetes Care. 2008;31:1473-8.

Stettler Ch, Mueller B, Diem P. Was Sie schon lange über das HbA_{1c} wissen wollten. Schweiz Med Wochenschr. 2000;130:993–1005.

Richtlinie HbA_{1c} 2011. Messung des HbA_{1c} zur Diagnose des Diabetes mellitus - Stellungnahme der SGED/SSED. http://www.sgedssed.ch/fileadmin/files/dokumente/d_HbA1c.pdf

David Nanchen, Arnold von Eckardstein, Walter F. Riesen, Hans-Jürg Beer, David Conen, David Carballo, Roger Darioli, Richard James, François Mach, Rubino Mordasini, Nicolas Rodondi im Namen der Schweizer Arbeitsgruppe Lipide und Atherosklerose (AGLA). Schweiz Med Forum 2014;14(19):378–381

© Juli 2019