

HbA1c

Wat wordt onderzocht?

HbA1c staat voor geglyceerd hemoglobine A1c en is een vorm van hemoglobine waaraan glucose zich in het bloed heeft gebonden. Hemoglobine bevindt zich in rode bloedcellen (erythrocyten) en is verantwoordelijk voor het transport van zuurstof door het lichaam.

Bij deze test wordt het percentage HbA1c ten opzichte van het totale hemoglobine bepaald. De HbA1c-waarde geeft informatie over de gemiddelde bloedglucoseconcentratie gedurende de voorafgaande ongeveer 2 tot 3 maanden. Hierdoor geeft HbA1c een beeld van de gemiddelde glucoseblootstelling over een langere periode dan een enkele glucosemeting.

Wanneer glucose in het bloed aanwezig is, kan het zich zonder tussenkomst van een enzym aan hemoglobine binden. Naarmate de bloedglucoseconcentratie hoger is, neemt doorgaans ook de hoeveelheid geglyceerd hemoglobine toe. Omdat rode bloedcellen gemiddeld ongeveer 120 dagen circuleren, weerspiegelt HbA1c vooral de gemiddelde glucosewaarden gedurende de voorafgaande weken tot maanden.

HbA1c speelt een belangrijke rol bij:

- Het beoordelen van de gemiddelde bloedglucose over een langere periode;
- Het opsporen van een verhoogde gemiddelde glucoseblootstelling;
- Het ondersteunen van de diagnose van diabetes mellitus;
- Het beoordelen van de glucoseregulatie bij mensen met diabetes;
- Het volgen van veranderingen in de glucoseregulatie over de tijd.

De HbA1c-waarde wordt beïnvloed door de gemiddelde bloedglucoseconcentratie, maar ook door factoren die de levensduur of samenstelling van rode bloedcellen beïnvloeden. Hierdoor kan HbA1c in sommige situaties minder betrouwbaar zijn als maat voor de gemiddelde bloedglucose.

Waarom wordt deze marker onderzocht?

De waarde van HbA1c wordt onderzocht om inzicht te krijgen in de gemiddelde bloedglucoseconcentratie over een langere periode.

De meting kan helpen bij het beoordelen van:

- Een vermoeden van diabetes mellitus;
- Een verhoogde gemiddelde bloedglucose;
- Het risico op het ontwikkelen van diabetes;
- De glucoseregulatie bij personen met diabetes;
- Veranderingen in de glucoseregulatie gedurende meerdere weken of maanden;
- Het effect van leefstijlveranderingen of behandeling op de gemiddelde bloedglucose.

HbA1c wordt meestal beoordeeld in combinatie met:

- Nuchtere of willekeurige bloedglucose;
- Klachten en symptomen die kunnen passen bij een verstoorde glucoseregulatie;
- Lichaamsgewicht en lichaamssamenstelling;
- Voedingspatroon en lichamelijke activiteit;
- Medicatiegebruik;
- Andere metabole risicofactoren;
- De medische voorgeschiedenis.

Betrouwbaarheid van de meting

De bepaling van HbA1c wordt uitgevoerd in EDTA-volbloed met behulp van high-performance liquid chromatography (HPLC). Hierbij worden verschillende vormen van hemoglobine op basis van hun chemische eigenschappen van elkaar gescheiden, waarna HbA1c wordt gedetecteerd en gekwantificeerd ten opzichte van het totale hemoglobine.

HPLC is een goed gestandaardiseerde analysetechniek. De betrouwbaarheid van de uitslag is mede afhankelijk van de gebruikte methode, kalibratie, kwaliteitscontrole en traceerbaarheid naar internationale referentiesystemen. Het IFCC heeft hiervoor een internationaal referentiesysteem ontwikkeld en de NGSP standaardiseert HbA1c-resultaten ten opzichte van de oorspronkelijke DCCT-methode.

De HbA1c-bepaling wordt uitgevoerd in een ISO 15189-geaccrediteerd laboratorium. Interne kwaliteitscontroles en externe kwaliteitsprogramma's worden toegepast om de analytische nauwkeurigheid, reproduceerbaarheid en betrouwbaarheid van de meting te waarborgen.

Factoren die de uitslag kunnen beïnvloeden zijn:

- Verschillen tussen HPLC-analyzers en analysemethoden;
- Hemoglobinevarianten, zoals HbS, HbC, HbE en HbD;
- Een verhoogde hoeveelheid foetaal hemoglobine (HbF);
- Aandoeningen die de levensduur van rode bloedcellen verkorten;
- Hemolyse of verhoogde afbraak van rode bloedcellen;
- Recent bloedverlies;
- Bloedtransfusies;
- IJzertekort of andere vormen van anemie;
- Chronische nierziekte en veranderingen in de samenstelling van hemoglobine;
- Veranderingen in de gemiddelde leeftijd van rode bloedcellen.

De invloed van hemoglobinevarianten en andere interferenties is afhankelijk van de gebruikte HbA1c-methode. Bij ionenuitwisselings-HPLC kunnen bepaalde hemoglobinevarianten of andere hemoglobinederivaten bijvoorbeeld invloed hebben op de meting. Daarom moet bij bekende hemoglobinopathieën of afwijkende bloedcelkenmerken rekening worden gehouden met mogelijke interferentie.

Een HbA1c-bepaling geeft een schatting van de gemiddelde glucoseblootstelling over meerdere weken tot maanden, maar is geen directe meting van de bloedglucose op het moment van bloedafname. De uitslag moet daarom worden geïnterpreteerd in combinatie met andere glucosemetingen en de klinische situatie.

Incidentie en prevalentie binnen de populatie

HbA1c wordt wereldwijd gebruikt voor het opsporen en beoordelen van diabetes en een verhoogd risico op diabetes. Volgens de Wereldgezondheidsorganisatie hadden in 2022 wereldwijd ongeveer 830 miljoen mensen diabetes. Bij volwassenen van 18 jaar en ouder was dit naar schatting 14% van de bevolking, tegenover ongeveer 7% in 1990.

HbA1c-waarden nemen gemiddeld toe met de leeftijd en verhoogde waarden komen vaker voor bij mensen met overgewicht, obesitas en andere metabole risicofactoren. Daarnaast kunnen HbA1c-waarden tussen bevolkingsgroepen verschillen door onder andere genetische factoren en verschillen in erytrocytenbiologie.

Bij niet-zwangere volwassenen worden internationaal veelal de volgende grenswaarden gehanteerd:

- <5,7% (<39 mmol/mol): geen verhoogd risico op basis van HbA1c;
- 5,7–6,4% (39–47 mmol/mol): verhoogd risico op diabetes;
- ≥6,5% (≥48 mmol/mol): criterium voor diabetes, wanneer aan de overige diagnostische voorwaarden wordt voldaan.

De prevalentie van verhoogde HbA1c-waarden hangt voornamelijk samen met de prevalentie van diabetes, leeftijd en metabole risicofactoren. De uitslag moet daarnaast worden geïnterpreteerd in relatie tot factoren die de levensduur van rode bloedcellen kunnen beïnvloeden.

Wat betekent een afwijkende uitslag?

Een verhoogde waarde van HbA1c kan onder andere passen bij:

- Een verhoogde gemiddelde bloedglucose;
- Een verminderde glucoseregulatie;
- Prediabetes;
- Diabetes mellitus;
- Langdurig verhoogde glucosewaarden.

Een verlaagde waarde van HbA1c kan onder andere passen bij:

- Een lage gemiddelde bloedglucose;
- Een lage glucoseblootstelling gedurende de voorafgaande maanden;
- Een verkorte levensduur van rode bloedcellen;
- Verhoogde afbraak van rode bloedcellen;
- Recent bloedverlies;
- Bepaalde vormen van anemie;
- Een situatie waarin HbA1c niet goed overeenkomt met de werkelijke gemiddelde bloedglucose.

Een verhoogde HbA1c-waarde betekent niet automatisch dat sprake is van diabetes. Voor de diagnose worden de HbA1c-waarde, eventuele klachten, aanvullende glucosemetingen en de medische context gezamenlijk beoordeeld. Bij een duidelijke discrepantie tussen HbA1c en bloedglucose moet worden nagegaan of sprake is van een aandoening of analytische factor die de HbA1c-waarde beïnvloedt.

Een afwijkende HbA1c-waarde is daarom niet in alle situaties een diagnose op zichzelf. De betekenis van de uitslag hangt af van de hoogte van de waarde, aanvullende glucosemetingen, leeftijd, medicatiegebruik, eventuele afwijkingen van rode bloedcellen en de medische voorgeschiedenis.

Beoogde vervolgacties bij een ongunstige uitkomst

Bij een afwijkende HbA1c-waarde wordt geadviseerd de uitslag te bespreken met een huisarts, behandelend arts of andere deskundige.

Mogelijke vervolgacties zijn:

- Beoordeling van de HbA1c-waarde in combinatie met een bloedglucosemeting;
- Herhaling van de HbA1c-bepaling indien nodig;
- Aanvullende bepaling van nuchtere glucose;
- Aanvullend onderzoek wanneer de HbA1c-waarde niet overeenkomt met de gemeten bloedglucose;
- Beoordeling van factoren die de HbA1c-waarde kunnen beïnvloeden, zoals anemie, bloedverlies of een afwijkende levensduur van rode bloedcellen;
- Beoordeling van voedingspatroon, lichamelijke activiteit en lichaamsgewicht;
- Beoordeling van medicatiegebruik;
- Aanvullend onderzoek naar de glucoseregulatie indien daar aanleiding toe bestaat.

Bij een HbA1c-waarde die rond een diagnostische grens ligt, kan herhaling of aanvullende diagnostiek nodig zijn. Wanneer sprake is van een aandoening die de relatie tussen HbA1c en bloedglucose verstoort, kan een andere methode voor beoordeling van de glucoseregulatie nodig zijn.

Leefstijlmaatregelen kunnen bijdragen aan een gezonde glucoseregulatie. Een gevarieerd voedingspatroon, voldoende lichamelijke activiteit, een gezond lichaamsgewicht en voldoende slaap kunnen bijdragen aan het voorkomen of uitstellen van diabetes type 2.

Nadelen en risico's voor de cliënt

Een HbA1c-bepaling is een bloedonderzoek en kent weinig lichamelijke risico's, behalve mogelijke kortdurende pijn, een blauwe plek of duizeligheid door de bloedafname.

Mogelijke nadelen:

- Een afwijkende uitslag kan leiden tot ongerustheid;
- Een verhoogde HbA1c-waarde kan aanleiding geven tot aanvullend onderzoek;
- De uitslag kan worden beïnvloed door aandoeningen die de levensduur van rode bloedcellen veranderen;
- Hemoglobinevarianten kunnen bij sommige analysemethoden de uitslag beïnvloeden;
- Een HbA1c-waarde geeft informatie over de gemiddelde glucoseblootstelling, maar niet over afzonderlijke glucosepieken of -dalingen;
- Een afwijkende HbA1c-waarde moet bij twijfel worden bevestigd met aanvullende diagnostiek.

Uitslagen dienen altijd in samenhang met klachten, bloedglucosewaarden, medicatiegebruik, eventuele hematologische afwijkingen, medische voorgeschiedenis en overige laboratorium- en onderzoeksresultaten te worden beoordeeld.

Bronnen

- Bajaj, M., McCoy, R. G., Balapattabi, K., Bannuru, R. R., Bellini, N. J., Bennett, A. K., Beverly, E. A., Early, K. B., ChallaSivaKanaka, S., Echouffo-Tcheugui, J. B., Everett, B. M., Garg, R., Laffel, L. M., Lal, R., Matfin, G., Pandya, N., Pekas, E. J., Peters, A. L., Pilla, S. J., . . . ElSayed, N. A. (2025). 2. Diagnosis and Classification of Diabetes: Standards of Care in Diabetes—2026. *Diabetes Care*, 49(Supplement_1), S27–S49. <https://doi.org/10.2337/dc26-s002>
- Gupta, S., Jain, U., Chauhan, N., & Amity University. (2017). Laboratory Diagnosis of HbA1c: A Review. In *Journal of Nanomedicine Research* (Vol. 5, Nummer 4, p. 00120) [Journal-article]. <https://doi.org/10.15406/jnmr.2017.05.00120>
- Jeppsson, J. O., Kobold, U., Barr, J., Finke, A., Hoelzel, W., Hoshino, T., Miedema, K., Mosca, A., Mauri, P., Paroni, R., Thienpont, L., Umemoto, M., Weykamp, C., & International Federation of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine (IFCC) (2002). Approved IFCC reference method for the measurement of HbA1c in human blood. *Clinical chemistry and laboratory medicine*, 40(1), 78–89. <https://doi.org/10.1515/CCLM.2002.016>

- Meditel Gezondheid B.V. (2026). *Interpretatiehandleiding biomarkers* [Interne handleiding].
- *NGSP: Factors that Interfere with HbA1c Test Results*. (z.d.). <https://ngsp.org/factors.asp>
- *NGSP: HBA1C assay interferences*. (z.d.). <https://ngsp.org/interf.asp>
- World Health Organization. (2024, November 14). *Diabetes*.
- Weykamp, C. (2013). HbA1c: A Review of Analytical and Clinical Aspects. *Annals Of Laboratory Medicine*, 33(6), 393–400. <https://doi.org/10.3343/alm.2013.33.6.393>