

THERE'S
A BETA WAY
TO LOOK AT TYPE 1 DIABETES



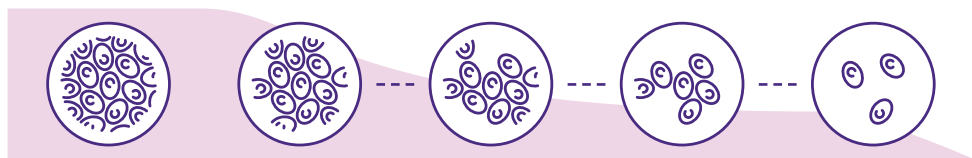
**Å FORSTÅ T1D BETYR Å
ANERKJENNE VERDIEN AV HVER
ENESTE BETACELLE**

Beregnet for helsepersonell.
SANOFI-AVENTIS NORGE AS, Prof. Kohts vei 5-17, 1366 Lysaker, Norway.
@Sanofi Inc. Reservert til forbeholdt.

sanofi

AUTOIMMUN T1D ER KARAKTERISERT VED PROGRESSIVT OG IRREVERSIBELT TAP AV BETACELLER¹⁻⁴

Betacelle-destruksjon utvikler seg over fire stadier⁵⁻⁷:



Bearbeidet fra Breakthrough T1D. Stadiene av type 1 diabetes. Hentet 17. november 2025.
<https://breakthrough1d.org.au/what-is-t1d/stages/>

Tap av betacelle resulterer i^{1,8}:

Metabolsk svikt Vaskulære komplikasjoner Insulin-avhengighet

...og kan oppdages opptil 6 år før symptomdebut^{9,10}

Proaktiv måling av autoantistoffer kan avgjøre om et autoimmunangrep pågår^{5,7,11}

- Diabetisk ketoacidose (DKA) er en livstruende medisinsk nødsituasjon^{12,13}
- DKA bidrar til betacelleskaden allerede forårsaket av autoimmunitet¹⁴⁻¹⁵
- Opptil 70% av personer som utvikler T1D presenterer med DKA ved diagnose^{7,12}



Screening- og monitoringsprogrammer har redusert forekomsten av DKA ved diagnose med opptil 85%^{13,17,18}



Screening muliggjør en proaktiv oppfølging og kan hjelpe individer med å beholde flere betaceller ved å unngå DKA^{5,7,11,13-15,19-21}



Screening er også assosiert med:

- bedre langsiktig glykemisk kontroll¹⁴
- redusert stress ved diagnose^{5,7,11,21}

BETACELLENE SPILLER EN KOMPLEKS OG MANGESIDIG ROLLE I GLUKOSE-HOMEOSTASEN, SOM ER VANSKELIG Å ETTERLIGNE MED TILFØRT INSULIN²²⁻²⁵

Selv med avanserte teknologier som CGM, kan det være utfordrende å oppnå glykemisk kontroll²⁶⁻²⁹

Utover insulinproduksjon bidrar betacellene til pankreas vevsintegritet og glykosekontroll gjennom utskillelse av en rekke signalmolekyler, inkludert^{22-24,30}:

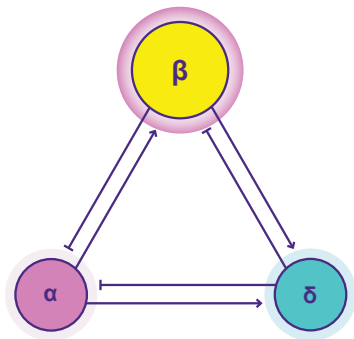
hormoner

peptider

nevrotransmittere

metabolitter

Cellesignalering i pankreas



Utfordringen ved autoimmun T1D er ikke bare tapet av insulin – det er tapet av betaceller og de Langeranske øyenes evne til å forstå og respondere på kroppens behov.^{25,31-33}

Tilpasset fra Hartig SM og Cox AR. J Mol Med (Berl). 2020;98(4):451-467.

C-peptid er et direkte, kvantitativt og pålitelig mål på betacellefunksjon^{9,34,35}

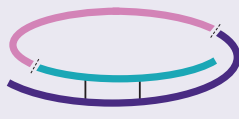
C-peptid³⁶:

- frigjøres i et 1:1-forhold med insulin
- reflekterer betacellenes kapasitet til å produsere insulin
- er en mye brukt klinisk metode for å vurdere betacellefunksjon

Biosyntese av insulin og C-peptid fra proinsulin³⁷

Proinsulin er sammensatt av tre kjeder/segmenter:

— C-peptid — A-kjede
— B-kjede



trans-Golgi-prosessering

C-peptid

Insulinproduksjon innebærer spaltning av C-peptid fra A- og B-kjedene



A-kjede + B-kjede danner sammen insulin

Tilpasset fra Yang Y, et al. J Biol Chem. 2010;285(11):7847-7851.

VED AUTOIMMUN T1D VIL DEN GJENVÆRENDE BETACELLEFUNKSJON HA EN MÅLBAR PÅVIRK- NING BÅDE PÅ OPPLEVELSEN AV SYKDOMMEN OG DEN LANGSIKTIGE SYKDOMSBYRDEN ^{34,35, 38,39,40-45}

En større gjenværende betacellefunksjon, målt ved C-peptid, er assosiert med bedre glykemisk kontroll⁴¹ og lavere risiko for^{34,35,38,40,44}:

DKA^{*}
i oppfølgingsperioden



Alvorlig hypoglykemi^{*}



Mikrovaskulære komplikasjoner^{*}
som retinopati
og nefropati



Livskvalitet er direkte og signifikant relatert til en persons glykemiske status; jo lavere HbA1c, desto bedre livskvalitet.⁴⁶

Jo flere betaceller, desto bedre, og selv begrenset aktivitet kan ha en positiv påvirkning på en persons opplevelse av autoimmun T1D^{34,35,38,39,40-45}



Ved symptomatisk autoimmun T1D indikerer følgende en klinisk relevant betacellefunksjon⁴⁵:

et C-peptid-nivå over 200 pmol/L



Men forbedrede resultater kan fortsatt observeres ved ethvert nivå av C-peptid over^{34,38,39,44,45}:

3 pmol/L (deteksjonsgrense)



DET FINNES EN BEDRE MÅTE Å SE PÅ **TYPE 1 DIABETES**

Autoimmun type 1 diabetes (T1D) skyldes et gradvis og irreversibelt tap av betaceller.¹⁻⁴

Selv om eksogen insulinterapi er effektiv, kan den ikke fullt ut gjenskape hele spekteret av funksjoner betacellene utfører for å opprettholde glukosereguleringen.²⁵⁻²⁷

De dyptgripende implikasjonene av dette er tydelig demonstrert: **Personer med høy betacellefunksjon, som indikert av C-peptid, har lavere risiko for alvorlig hypoglykemi, diabetisk ketoacidose (DKA) og langtidskomplikasjoner enn personer med lav betacellefunksjon.**^{34,35,38-44}

Selv om flere betaceller er bedre, kan selv begrenset betacelleaktivitet ha positiv påvirkning på hvordan en person opplever T1D.^{18,34,35,38-45}

Det er således betacellereserven i bukspyttkjertelen som bestemmer forløpet av autoimmune T1D.^{34,38-40,42,44,45}

**DET ER PÅ TIDE Å ANERKJENNE
BETACELLENES ROLLE UTOVER
INSULIN.**

**DET ER PÅ TIDE Å ANERKJENNE
VERDIEN AV HVER ENESTE
BETACELLE.**

**SKANN FOR Å SE ANIMASJON
AV BETACELLENES
SYKDOMSMEKANISME.**



UTFORSK ET BREDT SPEKTER AV MATERIELL FOR Å ØKE DIN KUNNSKAP OM AUTOIMMUN TYPE 1 DIABETES...

...og legg til rette for samtaler om betaceller og autoantistoff-testing og tidlig oppdagelse av type 1 diabetes med personene du konsulterer.

Skann for å besøke mikronettstedet.



FORKORTELSER

CGM, kontinuerlig glukosemåling; DanDiabKids, Dansk Register for Barne- og Ungdomsdiabetes; DCCT, Diabetes Control and Complications Trial; DKA, diabetes ketoacidose; EDIC, Epidemiology of Diabetes Interventions and Complications; HbA1c, hemoglobin A1c; HLA, human leukocytantigen; MOD, sykdomsmekanisme; SDRNT1BIO, Scottish Diabetes Research Network Type 1 Bioresource; T1D, type 1 diabetes.

FOTNOTER

*Tilbakegang til én autoantistofftype eller negativ status kan forekomme hos enkelte personer med tidligere bekreftet forekomst av flere autoantistoffer. [†] Observasjonskohortstudie av 5.732 voksne med autoimmun T1D fra den skotske Diabetes Research Network Type 1 Bioresource (SDRNT1BIO). Hazard ratio for sykehussinnleggelse på grunn av diabetes ketoacidose (DKA) i oppfølgingsperioden var 0,44 ($p=0,0001$) for C-peptid ≥ 200 pmol/L sammenlignet med < 5 pmol/L.⁴⁹ [‡] Som analysert på tvers av DCCT/EDIC, SDRNT1BIO og DanDiabKids autoimmune T1D kohorter.^{54,55,58,39,40,42-44}

REFERANSER

1. Herold KC, Delong T, Perdigo AL, et al. *Nat Rev Immunol*. 2024;24(6):435-451; **2**. O'Donovan AJ, Gorelik S, Nally LM. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2024;15:1477101; **3**. Ozen G, Zanfardino A, Confetto S, et al. *Int J Endocrinol*. 2020;2020:2630827; **4**. Nagy G, Szekely TE, Somogyi A, et al. *World J Diabetes*. 2022;13(10):835-850; **5**. Haller MJ, Bell KJ, Besser REJ, et al. *Horm Res Paediatr*. 2024;97(6):529-545; **6**. Breakthrough T1D (tidligere JDRF). The stages of type 1 diabetes. Håmtad 17 november 2025. <https://breakthrought1d.org.au/what-is-t1d/stages/>; **7**. Phillip M, Achenbach P, Addala A, et al. *Diabetes Care*. 2024;47(8):1276-1298; **8**. Fowler MJ. *Clin Diabetes*. 2008;26(2):77-82; **9**. Galderisi A, Carr ALJ, Martino M, et al. *Diabetologia*. 2023;66(12):2189-2199; **10**. Koskinen MK, Helminen O, Matomäki J, et al. *Eur J Endocrinol*. 2016;174(3):251-259; **11**. Moore DJ, Leibel NI, Polonsky W, et al. *Int J Gen Med*. 2024;17:3003-3014; **12**. Wolfsdorf JL, Glaser N, Agus M, et al. *Pediatr Diabetes*. 2018;19(Suppl 27):155-177; **13**. Besser REJ, Ng SM, Gregory JW, et al. *Arch Dis Child*. 2022;107(9):790-795; **14**. Duca LM, Wang B, Rewers M, et al. *Diabetes Care*. 2017;40(9):1249-1255; **15**. Castañer MF, Montaña E, Camps I, et al. *Diabetes Metab*. 1996;22(5):349-355; **16**. Mortensen HB, Swift PGF, Holl RW, et al. *Pediatr Diabetes*. 2010;11(4):218-226; **17**. Ziegler AG, Kick K, Bonifacio E, et al. *JAMA*. 2020;323(4):339-351; **18**. Larsson HE, Vehik K, Bell R, et al. *Diabetes Care*. 2011;34(11):2347-2352; **19**. Breakthrough T1D (tidligere JDRF). Stadiene av type 1 diabetes. Hentet 17. november 2025. <https://breakthrought1d.org.au/what-is-t1d/stages/>; **20**. Narendran P. *Diabetologia*. 2019;62(1):24-27; **21**. Quinn LM, Rashid R, Narendran P, et al. *Br J Gen Pract*. 2022;73(726):36-39; **22**. Toren E, Burnette KS, Banerjee RR, et al. *Front Immunol*. 2021;12:756548; **23**. Almacá J, Caicedo A, Landsman L. *Diabetologia*. 2020;63(10):2076-2085; **24**. Noguchi GM and Huisling MO. *Nat Metab*. 2019;1(12):1189-1201; **25**. Aronoff SL, Berkowitz K, Schreiner B, et al. *Diabetes Spectr*. 2004;17(3):183-190; **26**. Kramer CK, Retnakaran R, Zinman B. *Cell Metab*. 2021;33(4):740-747; **27**. Laffel LM, Kanapka LG, Beck RW, et al. *JAMA*. 2020;323(23):2388-2396; **28**. Holt RIG, DeVries JH, Hess-Fischl A, et al. *Diabetes Care*. 2021;44(11):2589-2625; **29**. Sherr JL, Laffel LM, Liu J, et al. *Diabetes Care*. 2024;47(6):941-947; **30**. Hartig SM and Cox AR. *J Mol Med (Berl)*. 2020;98(4):451-467; **31**. Podobnik B, Korošak D, Klemen MS, et al. *Biophys J*. 2020;118(10):2588-2595; **32**. Hoang D-T, Hara M, Jo J. *PLoS One*. 2016;11(4):e0152446; **33**. Hill TG & Hill DJ. *Int J Mol Sci*. 2024;25(7):4070; **34**. Látres E, Greenbaum CJ, Oyaski ML, et al. *Diabetes*. 2024;73(6):823-833; **35**. Palmer JP, Fleming GA, Greenbaum CJ, et al. *Diabetes*. 2004;53(1):250-264; **36**. Leighton E, Sainsbury CA, Jones GC. *Diabetes Ther*. 2017;8(3):475-487; **37**. Yang Y, Hua QX, Liu J, et al. *J Biol Chem*. 2010;285(11):7847-7851; **38**. Sørensen JS, Johannesen J, Pociot F, et al. *Diabetes Care*. 2013;36(11):3454-3459; **39**. Gubitosi-Klug RA, Braffett BH, Hitt S, et al. *J Clin Invest*. 2021;131(3):e143011; **40**. Jeyam A, Colhoun H, McGurnaghan S, et al. *Diabetes Care*. 2021;44(2):390-398; **41**. Snethlage CMF, McDonald TJ, Oram RD, et al. *Diabetes Care*. 2024;47(7):1114-1121; **42**. Steffes MW, Sibley S, Jackson M, et al. *Diabetes Care*. 2003;26(3):832-836; **43**. Nathan DM. *Diabetologia*. 2021;64(5):1049-1058; **44**. Lachin JM, McGee P, Palmer JP; DCCT/EDIC Research Group. *Diabetes*. 2014;63(2):739-748; **45**. Flatt AJS, Greenbaum CJ, Shaw JAM, et al. *Ann N Y Acad Sci*. 2021;1495(1):40-54; **46**. Anderson BJ, Laffel LM, Domenger C, et al. *Diabetes Care*. 2017;40(8):1002-1009.

Beregnet for helsepersonell. SANOFI-AVENTIS NORGE AS, Prof. Kohts vei 5-17, 1366 Lysaker, Norway.
©Sanofi Inc. Reservert til forbeholdt. MAT-NO-2500406-v1.0-08DEC2025