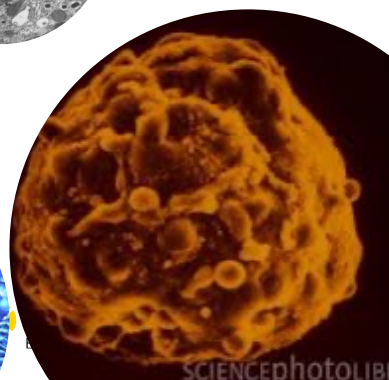
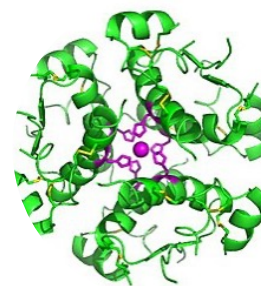
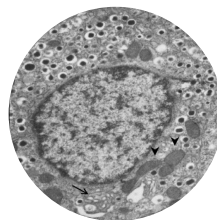
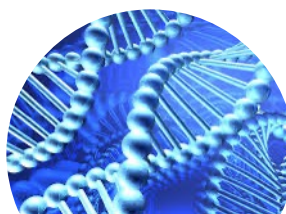


Diabetes typ 1 eller typ 2? C-peptid och auto-ak

Karin Filipsson

Överläkare, VE Endokrin, SUS



1

Jävsdeklaration

Jag får och har tidigare fått betalt för föreläsningar, ad boards och framtagande av material från Lilly, Bayer, Sanofi, AstraZeneca, NovoNordisk, Boehringer Ingelheim, Abbott, Chiesi Pharma AB.

Jag har inte referenser på allt jag säger idag, men kunskapen är inhämtad från ffa ADAs guidelines och föreläsningar på EASD under de senaste ca 5 åren.

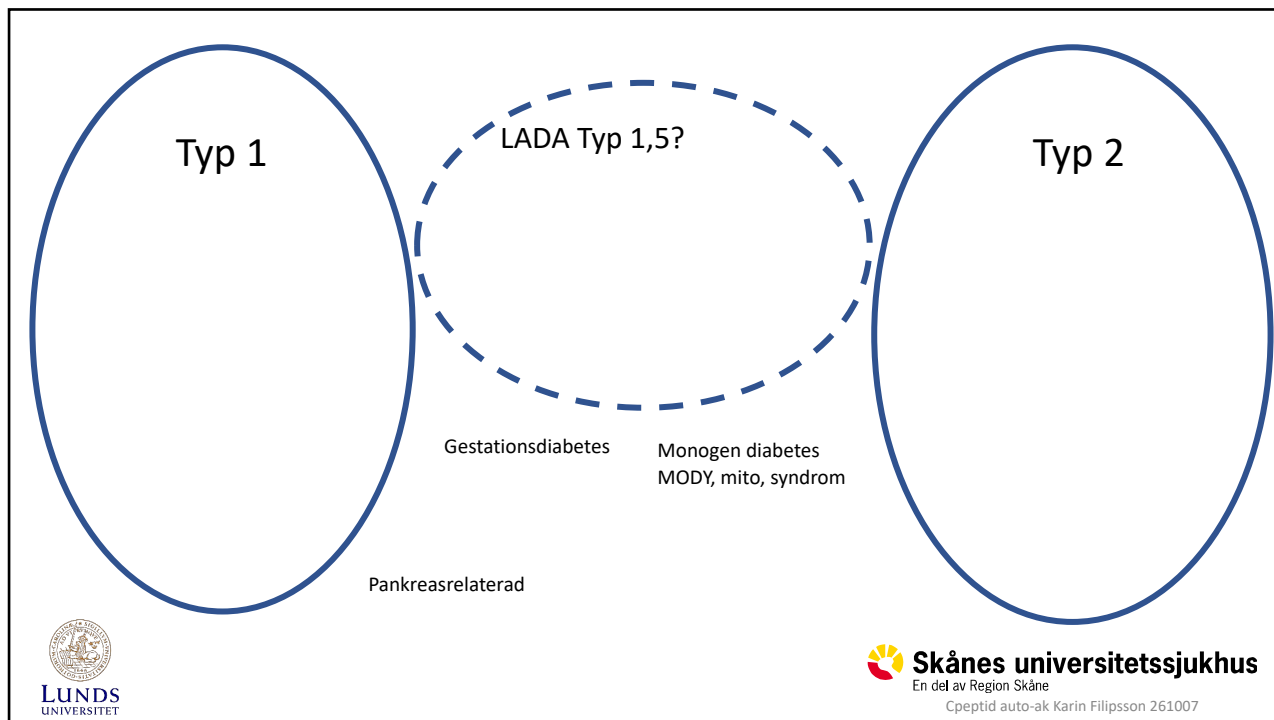


LUNDS
UNIVERSITET

 **Skånes universitetssjukhus**
En del av Region Skåne

C-peptid auto-ak Karin Filipsson 261007

2



3



Chantal Mathieu vid öppnandet av EASD 2025

The Heterogeneity of Type 1 Diabetes: Implications for Pathogenesis, Prevention, and Treatment—2024 Diabetes, Diabetes Care, and Diabetologia Expert Forum

Carmella Evans-Molina,^{1,2,3} Yuval Dor,⁴ Åke Lernmark,⁵ Chantal Mathieu,⁶ Jeffrey R. Märlman,⁷ Raghavendra G. Mirmira,⁸ Flemming Pociot,^{9,10} Maria J. Redondo,¹¹ Stephen S. Rich,¹² Sarah J. Richardson,¹³ Michael R. Rickels,¹⁴ and R. David Leslie¹⁵

Diabetologia, Diabetes, Diabetes Care 2025

easd.org

EASD



Cpeptid auto-ak Karin Filipsson 261007



4

Vem har typ 1 diabetes?

Kim 24 år

Söker primärvård pga
psykisk ohälsa
Morfar har T1d
HbA1c 48
BMI 28

C-peptid 1,0
GAD 150

Maria 44 år

Följs på Gastro pga
ulcerös colit
Har autoimmun
hepatit + myocardit
Far har T2d
HbA1c 58
BMI 24

C-peptid 2,7
GAD >250

Thomas 54 år

Söker pga vikttnedgång
12 kg senaste månad
Hypertrof kardiomyopati
CPAP nattetid
Ingen diab i släkten
HbA1c 130
BMI 38

C-peptid 0,5
GAD 88



LUNDS
UNIVERSITET



Skånes universitetssjukhus
En del av Region Skåne

Cpeptid auto-ak Karin Filipsson 261007

5

Hur gör vi för att klassificera rätt?

Blodprover

Kliniska parametrar

- Ålder vid diagnos
- Vikt (BMI) / vikttnedgång
- Ärftlighet
- Duration och grad av symtom
- Kardiovaskulär sjukdom eller andra diabeteskomplikationer vid diagnos
- Autoimmun sjukdom (egen, i släkten)
- Läkemedel (kortikosteroider, antipsykotika)
- Annan hormonsjukdom (tyreotoxikos, Cushing, akromegali)
- Akut påverkan på medvetande, andning

- Ketoner i blod
- Lågt pH (acidosis)
- C-peptid
- Autoantikroppar (GAD, IA2, ZnT8)
- Nivå av HbA1c (?)
- Genetisk testning i utvalda fall



LUNDS
UNIVERSITET



Skånes universitetssjukhus
En del av Region Skåne

Cpeptid auto-ak Karin Filipsson 261007

6

Det vanligaste

Typ 1 diabetes

- Barn och ungdomar
- Ingen ärftlighet för diabetes
- Smala/normalviktiga
- Snabbt förlopp
- Viktnedgång
- Ketoacidosis vid debut

Typ 2 diabetes

- Vuxna personer
- Diabetes finns i släkten
- Övervikt, metabolt syndrom
- Har ofta funnits länge innan diagnos
- Välmående, få symtom
- Hittas inte sällan vid screening

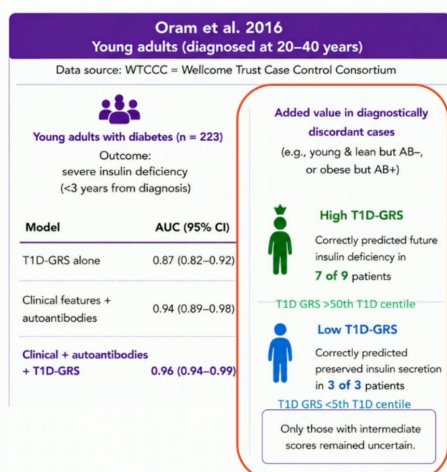


En del av Region Skåne

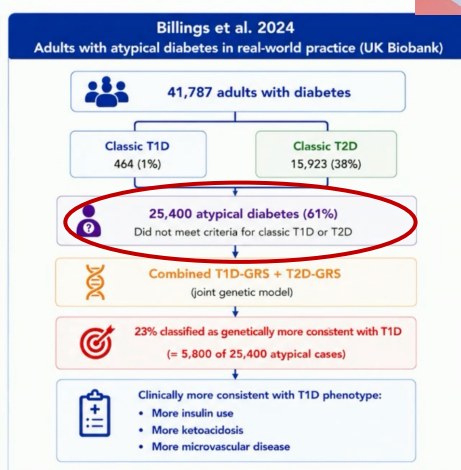
Cpeptid auto-ak Karin Filipsson 261007

7

Can GRS-T1D help classify atypical diabetes?



Oram et al. Diabetes Care 2016



Billings et al. Diabetologia 2024



universitetssjukhus

En del av Region Skåne

Cpeptid auto-ak Karin Filipsson 261007

8

Anamnes och undersökningsfynd

	Hur använder vi denna information
Ålder	Statistiskt mer sannolikt typ 2 med ökande ålder
Vikt/BMI/Viktnedgång	T1D-patienter väger som normalbefolkningen, men VIKTNEDGÅNG är kopplat till insulinbrist
Ärftlighet	Vanligast över 18 år: ingen hereditet T1D
Duration och grad av symtom	Gäller ej vid screeningsituation, som görs ofta idag
Kardiovask sjukdom/ komplikation vid diagnos	I princip aldrig komplikation vid diagnos T1D
Autoimmun sjukdom (egen eller her)	Talar för T1D då samsjuklighet är vanligt
Läkemedel (kortison, antipsykotika)	Kan ej förekomma för båda, ökat insulinbehov
Annan hormonsjukdom (Cushing, akromegali, tyreotoxikos)	Ev utlösande faktor, naturligtvis vanligare med underliggande T2D, men kan vara insulinbrist också
Akut påverkad	Ketoner, sänkt pH talar för T1d

LUNDS
UNIVERSITET

Cpeptid auto-ak Karin Filipsson 261007

9

Hur gör vi för att klassificera rätt?

Kliniska parametrar

- Ålder vid diagnos
- Vikt (BMI) / viktnedgång
- Ärftlighet
- Duration och grad av symtom
- Kardiovaskulär sjukdom eller andra diabeteskomplikationer vid diagnos
- Autoimmun sjukdom (egen, i släkten)
- Läkemedel (kortikosteroider, antipsykotika)
- Annan hormonsjukdom (tyreotoxikos, Cushing, akromegali)
- Akut påverkan på medvetande, andning

LUNDS
UNIVERSITET

Blodprover

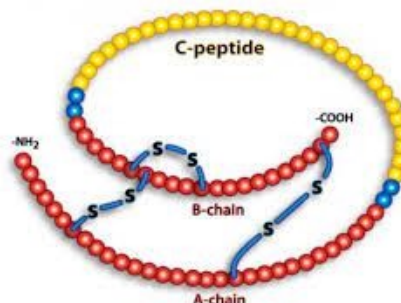
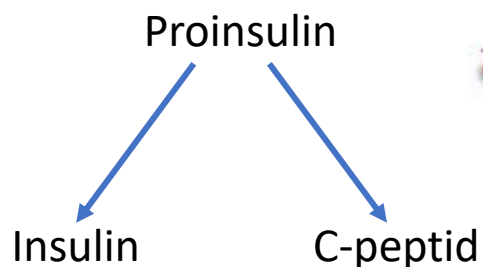
- Ketoner i blod
- Lågt pH (acidosis)
- C-peptid
- Autoantikroppar (GAD, IA2, ZnT8)
- Nivå av HbA1c (?)
- Genetisk testning i utvalda fall

Skånes universitetssjukhus
En del av Region Skåne

Cpeptid auto-ak Karin Filipsson 261007

10

C-peptid



Varför mäter vi C-peptid istället för insulin i de flesta fall?

Halveringstid insulin?

Halveringstid C-peptid?

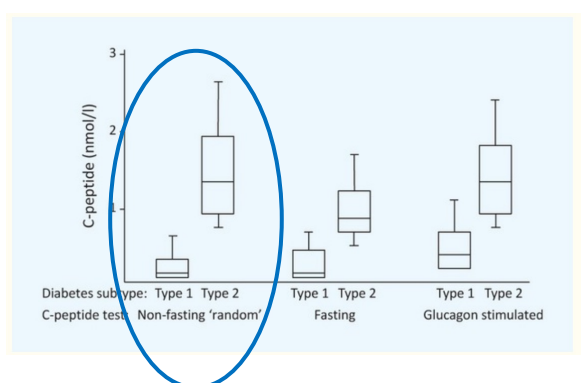


Skånes universitetssjukhus
En del av Region Skåne

C-peptid auto-ak Karin Filipsson 261007

11

C-peptid i kliniskt bruk



- T_{1/2} C-peptid cirka 30 min, således stor variation i förhållande till blodsocker och matintag
- Vad har vi då för gränser för hög och låg nivå C-peptid?

Det finns inga bra och definitiva gränser för C-peptid.
Under 0,3 anses ofta vara lågt.
Över 1,0 talar starkt mot endogen insulinbrist

The clinical utility of C-peptide measurement in the care of patients with diabetes

A.G. Jones^{1,2} and A.T. Diabet Med. 2013 Jul; 30(7): 803–817.



Skånes universitetssjukhus
En del av Region Skåne

C-peptid auto-ak Karin Filipsson 261007

12

C-peptid

- HbA1c 80 mmol/mol motsvarar medelblodsocker på ca 12,5 mmol/l.
 - Mer än 68 timmar över 12,6 mmol/l ger **glukotoxicitet**
- **Njursvikt** gör att C-peptid ej filtreras bort
 - eGFR < 60 påverkar filtration. C-peptidnivåer kan ej tolkas (1,5 – 5 ggr högre än normalt), vilket gör att provet **ej bör tas**
- **Insulininjektion** innan provtagning sänker endogen insulinproduktion, vilket ger lägre C-peptid
- **Fastande** värde kan ej tolkas kliniskt, men används i forskningsstudier för standardisering, men hur kan vi då tolka resultaten?

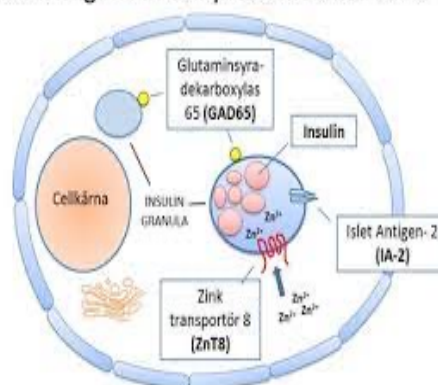
När ska vi då ta C-peptid??



Autoantikroppar

- GAD-ak (GADA), IA2-ak, ZinkT8-ak
- IAA hos yngre barn
- Ca 93% av alla som får diagnos T1D har auto-ak, dvs knappt 10% har det inte

Autoantigen i insulinproducerande celler



ADAs guidelines autoimmun diabetes

Table 2.1—Staging of type 1 diabetes (12,15)

	Stage 1	Stage 2	Stage 3
Characteristics	• Autoimmunity • Normoglycemia • Presymptomatic	• Autoimmunity • Dysglycemia • Presymptomatic	• Autoimmunity • Overt hyperglycemia • Symptomatic
Diagnostic criteria	• Multiple islet autoantibodies • No IGT or IFG	• Islet autoantibodies (usually multiple) • Dysglycemia: IFG and/or IGT • FPG 100–125 mg/dL (5.6–6.9 mmol/L) • 2-h PG 140–199 mg/dL (7.8–11.0 mmol/L) • A1C 5.7–6.4% (39–47 mmol/mol) or $\geq 10\%$ increase in A1C	• Autoantibodies may become absent • Diabetes by standard criteria

FPG, fasting plasma glucose; IFG, impaired fasting glucose; IGT, impaired glucose tolerance; 2-h PG, 2-h plasma glucose.



LUNDS
UNIVERSITET

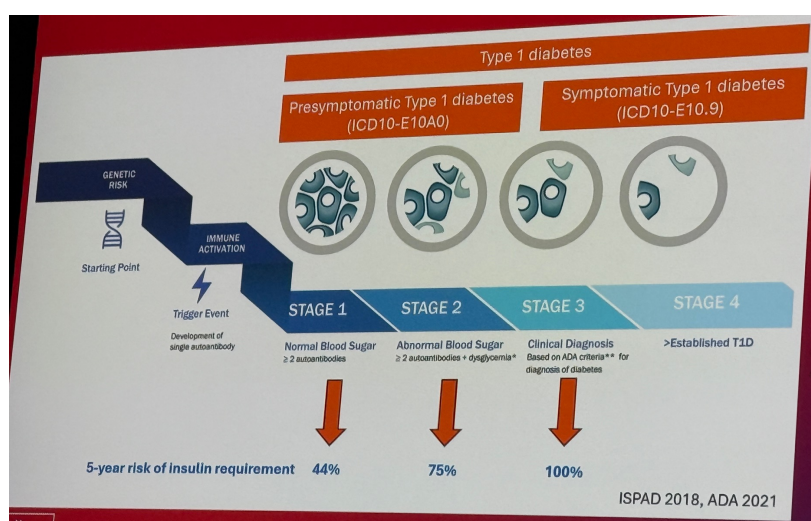


En del av Region Skåne

Cpeptid auto-ak Karin Filipsson 261007

15

Väldigt lite är känt om denna utveckling för personer UTAN diabetes över 25-30 års ålder



LUNDS
UNIVERSITET



Cpeptid auto-ak Karin Filipsson 261007

16

Pågående studie



The Type 1 Diabetes Risk in Adults (T1DRA) Study

What is the T1DRA study?

The Type 1 Diabetes Risk in Adults (T1DRA) study is a research project that aims to understand how the condition develops. This research aims to change that.

Participation is open to all adults aged 18-70 who are at risk of developing type 1 diabetes.

Participants who are identified as being at risk of developing type 1 diabetes will be monitored to help us understand how the condition develops.

- T1DRA is testing blood samples in UK general population adults aged 18-70 to assess their risk.
- T1DRA aims to find out how many adults in the UK are at increased risk of developing type 1 diabetes and to understand more about immune changes **before symptoms appear**.
- Adults identified in the study who have risk markers will be followed up and given access to information about the symptoms of type 1 diabetes, its management and clinical trials testing new type 1 therapies.



LUND
UNIVERSITET

Autoimmun diabetes morgonmöte 260429



17

GAD, IA2, ZnT8 i populationen

- Det är känt att det i populationen finns bärare av **en** auto-antikropp som då har relativt låg risk att utveckla typ 1 diabetes (ca 5% i friska kontrollgrupper i studier bär på en auto-ak)
- Det mesta av denna kunskap kommer från studier på barn och ungdomar upp till cirka 30 års ålder.
- Det är känt att över hälften av alla som får typ 1 diabetes får det i vuxen ålder.
- Majoriteten i vuxen ålder hittas innan ketoacidosis utvecklas.



LUND
UNIVERSITET



C-peptid auto-ak Karin Filipsson 261007

18

Mikael 51 år – vilken diagnos?

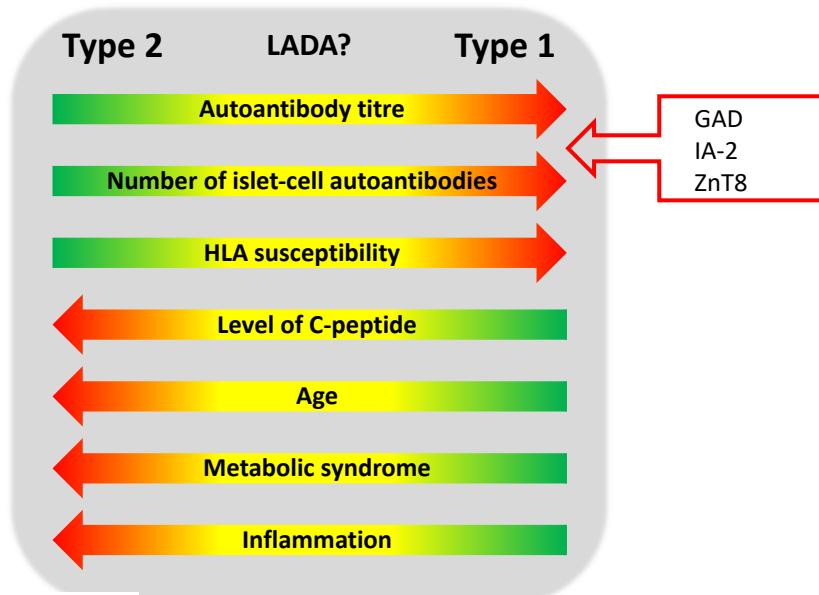
- Ingenjör. Tränar regelbundet, har tidigare sprungit maraton. **BMI 23.**
- **2018: GAD>250, C-peptid 0,63.**
- HbA1c hösten 2020 49 mmol/mol, behandling med endast Toujeo (och isCGM). Tagit raska promenader om blodsockret varit högt.
- Remitteras till Diabetesmottagningen efter hypoglykemi 2021.
- HbA1c 68 mmol/mol. Fastande C-peptid 0,47 (P-glu 11,0). isCGM med Time in range 37%. Många dagar högt blodsocker efter måltid.
- Är nivån av C-peptid i sjunkande? Diagnos?



19

LADA =
Latent Autoimmune
Diabetes in Adult

Finns det?



Based on illustration from

[Diabetes Metab J. 2018 Dec; 42\(6\): 451–464.](#)
Published online 2018 Dec 17. doi: [10.4003/dmj.2018.0190](#)

PMCID: [PMC6300440](#)
PMID: [30665440](#)

Latent Autoimmune Diabetes in Adults: A Review on Clinical Implications and Management

[Silvia Planeta](#)¹ and [Paolo Pozzilli](#)^{2,1,2}

20

Type 2	LADA?	Type 1
Low	High	High
Low	High	High
Low	High	High
High	Low	Low
High	Low	Low
High	Low	Low
High	Low	Low

Mikael 51 år

- Ingenjör. Tränar regelbundet, har tidigare sprungit maraton. BMI 23.
- 2018: GAD>250, C-peptid 0,63.
- Insatt långverkande insulin. HbA1c hösten 2020 49 mmol/mol.
- HbA1c hösten 2012 68. Fastande prover inför besök: C-peptid 0,47 (P-glu 11,0).

Diagnos? Fler prover?

C-peptid auto-ak Karin Filipsson 261007

21

LADA - Latent Autoimmune Diabetes in Adults som tidigare beskrivits. Kan ej definieras!

- Tidigare rekommenderad definition (ADA):
 - Över 30 år vid diagnos
 - Positiva autoantikroppar
 - Inget behov av insulin 6 månader efter diagnos (vet ej förrän i efterhand)
- fS-C-peptid <0,3 talar starkt för behov av insulin.
- Höga titer ger högre risk för insulinbrist.
- Ingen behandling har visat effekt på tid till insulinberoende
- Behandlingen ska individualiseras och med fördel kan läkemedel för typ 2 diabetes användas till rätt patienter! Det finns patienter med positiva antikroppar i över 10 år utan absolut insulinbrist.

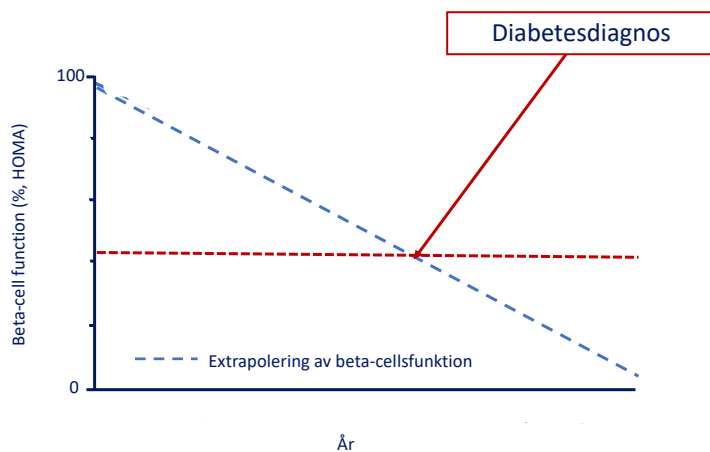
Management of Latent Autoimmune Diabetes in Adults: A Consensus Statement From an International Expert Panel
Raffaella Buzzetti,¹ Tiina-Maija Tuomi,^{2,3} Didac Mauricio,⁴ Massimo Pietropaolo,⁵ Zhigang Zhou,⁶ Paolo Pozzilli,^{7,8} and Richard David Leslie⁹
Diabetes (2020) 69:2037-2047

LADA: Numer typ 1 med olika hastighet till absolut endogen insulinbrist.
Ofta vet man inte förrän efter många år, finns även typ 2 med antikroppar

C-peptid auto-ak Karin Filipsson 261007

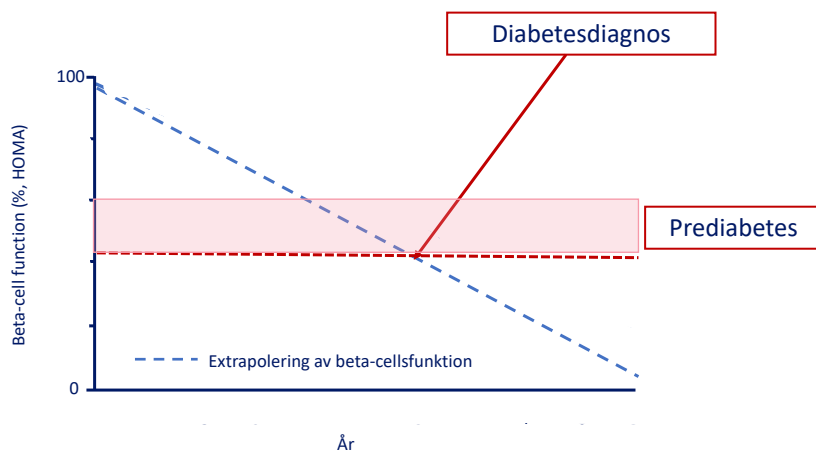
22

Förklaringsmodell: Betacellsförlust vid utveckling av typ 1 diabetes



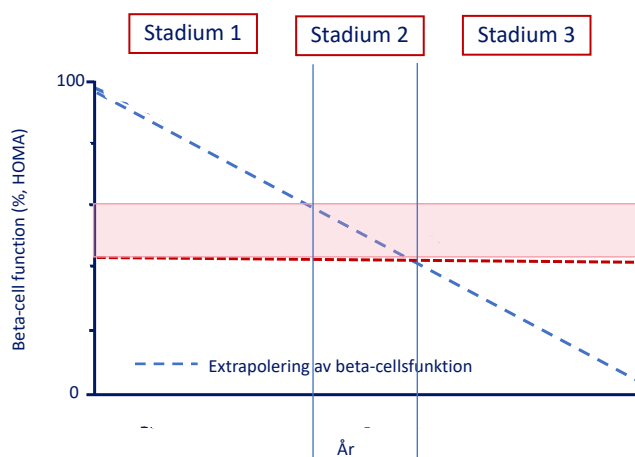
23

Förklaringsmodell: Betacellsförlust vid utveckling av typ 1 diabetes



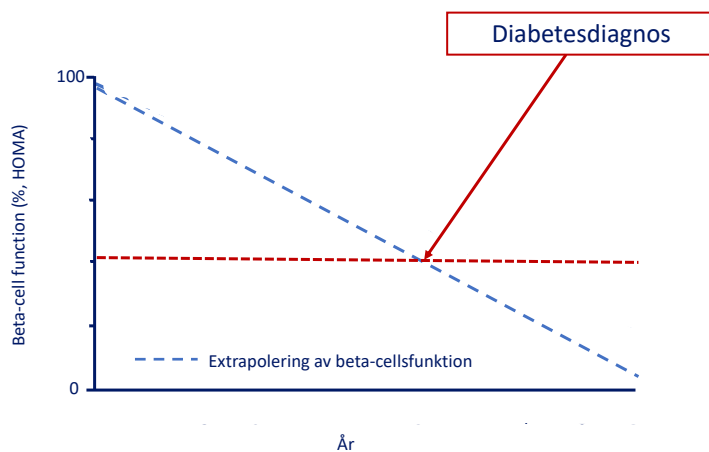
24

Förklaringsmodell: Betacellsförlust vid utveckling av typ 1 diabetes



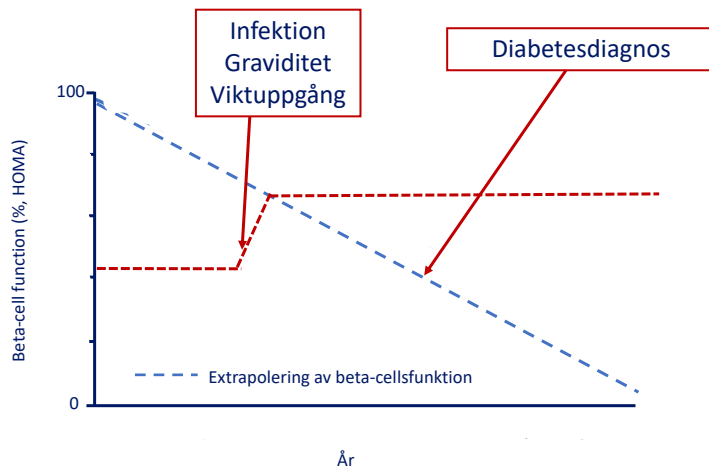
25

Förklaringsmodell: Betacellsförlust vid utveckling av typ 1 diabetes



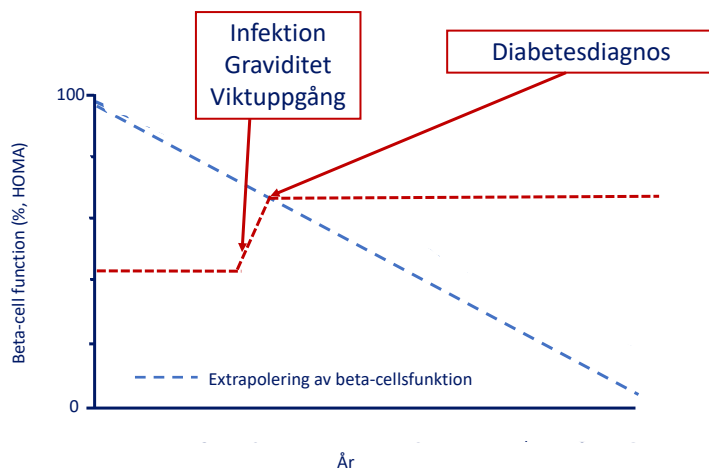
26

Förklaringsmodell: Betacellsförlust vid utveckling av typ 1 diabetes



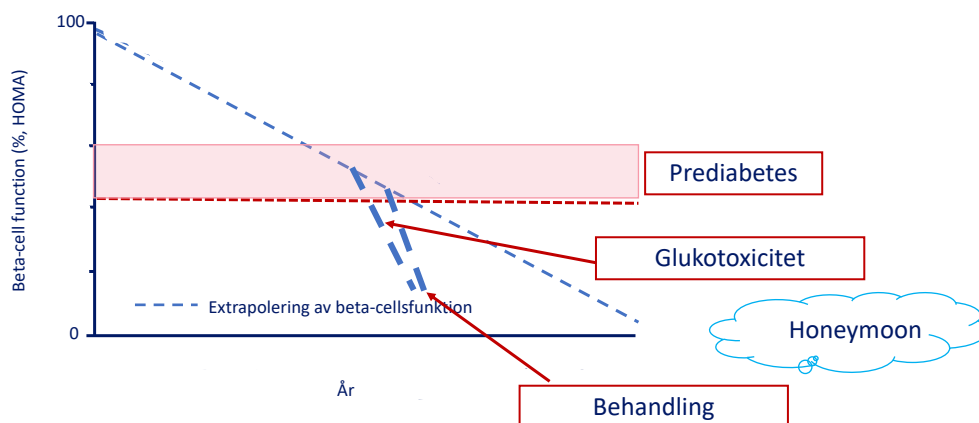
27

Förklaringsmodell: Betacellsförlust vid utveckling av typ 1 diabetes



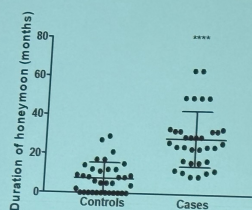
28

Förklaringsmodell: Betacellsförlust vid utveckling av typ 1 diabetes



29

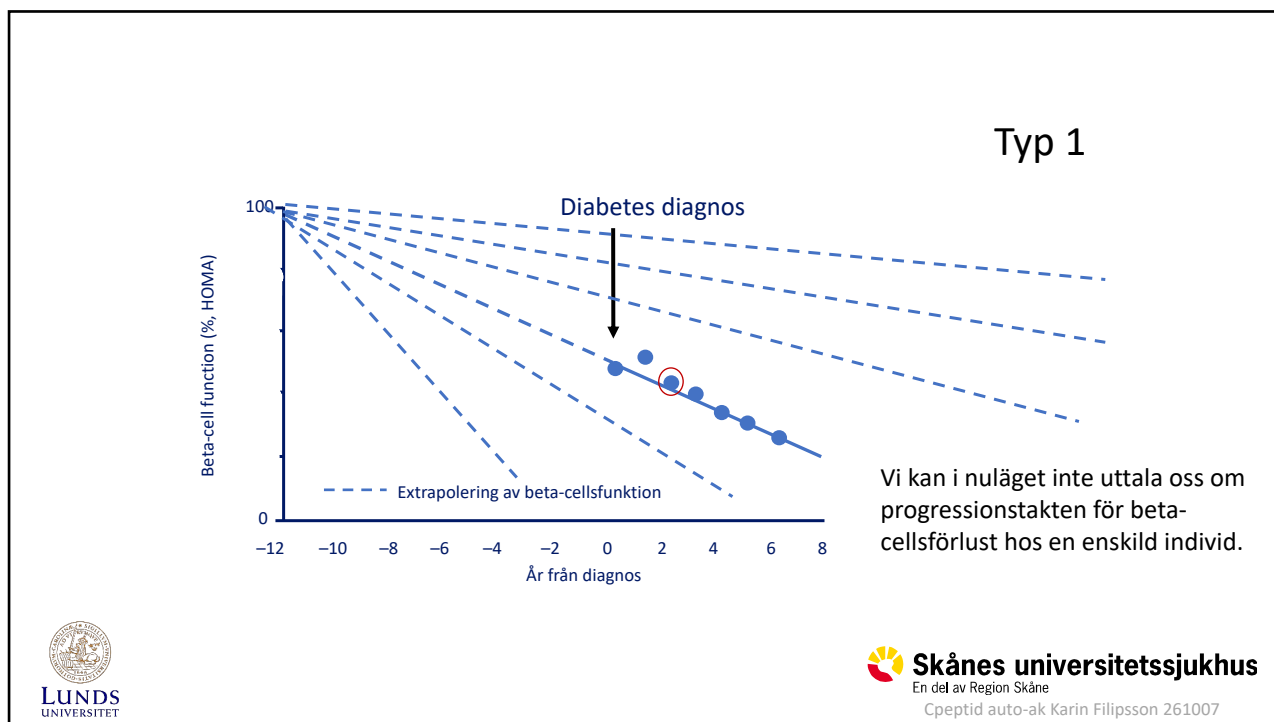
Duration of diabetes partial remission (honeymoon) is 5x longer if you exercise



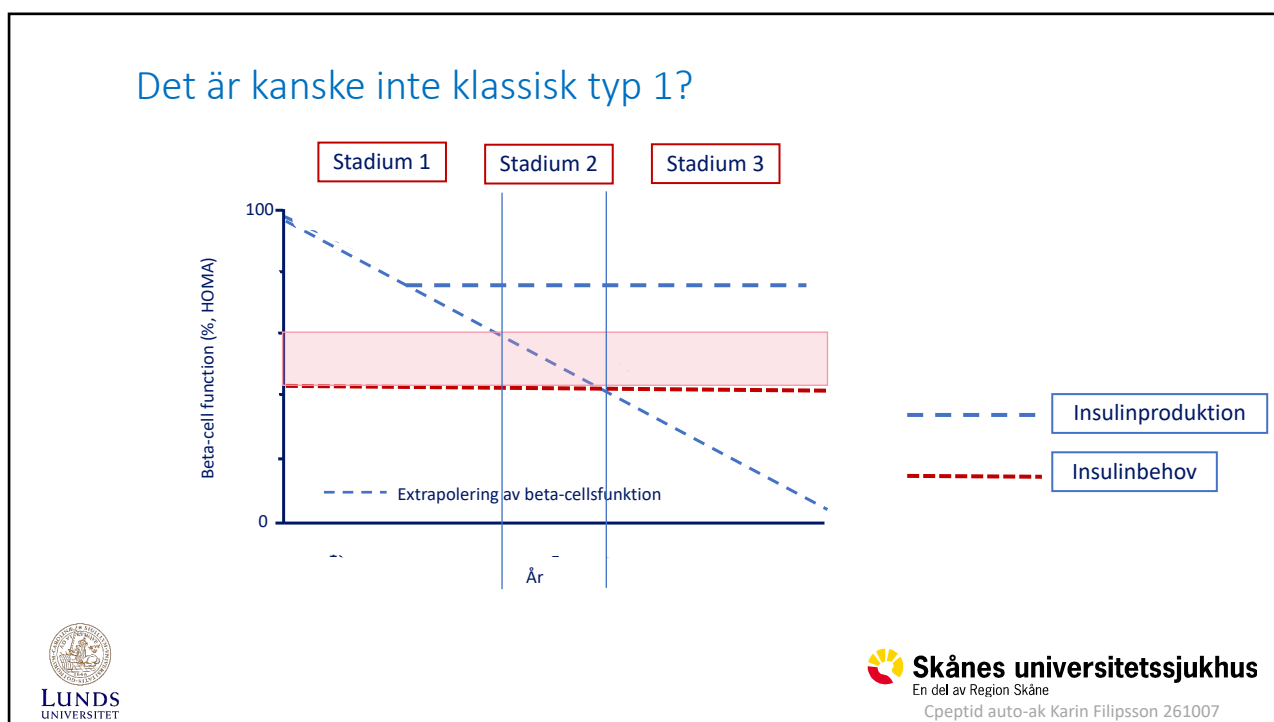
Honeymoon was defined as IDAATC < 9
IDAATC = HbA1C (%) + [4 x insulin dose (units/kg/day)]
(Mortenson, et al 2009)

Chetan et al 2018

30

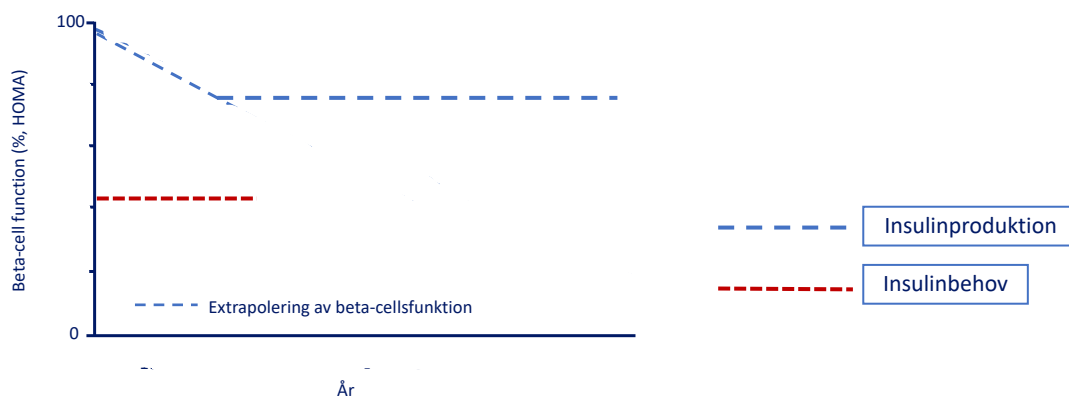


31



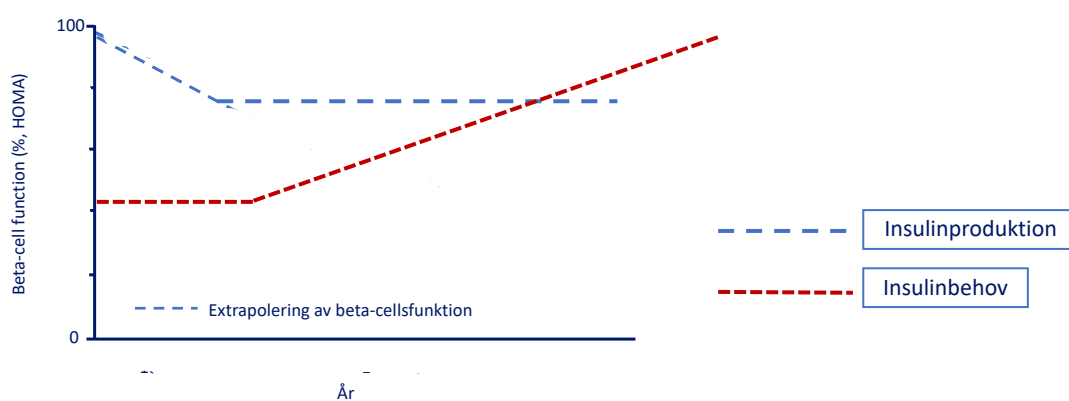
32

Det är kanske inte klassisk typ 1?



33

Det är kanske inte klassisk typ 1?



34

Vem har typ 1 diabetes?

Kim 24 år

Söker primärvård pga
psykisk ohälsa
Morfar har T1d
HbA1c 48
BMI 28

C-peptid 1,0
GAD 150
IA2 150
Ej taget ZnT8

Maria 44 år

Följs på Gastro pga
ulcerös colit
Har autoimmun
hepatit + myocardit
Far har T2d
HbA1c 58
BMI 24

C-peptid 2,7
GAD>250
IA2 och ZnT8 neg

Thomas 54 år

Söker pga viktnedgång
12 kg senaste månad
Hypertrof kardiomyopati
CPAP nattetid
Ingen diab i släkten
HbA1c 130
BMI 38

C-peptid 0,5
GAD 88
IA2 neg

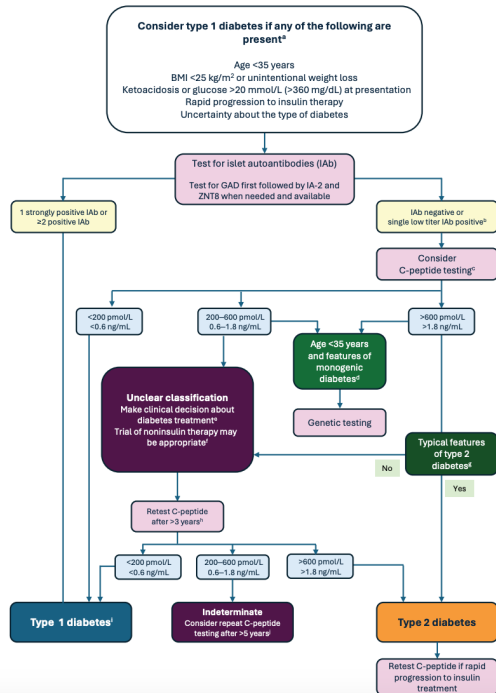


LUNDS
UNIVERSITET

Skånes universitetssjukhus
En del av Region Skåne

C-peptid auto-ak Karin Filipsson 261007

35



LUNDS
UNIVERSITET

Diabetes Care

The Management of Type 1 Diabetes in Adults. The Updated 2026 Consensus Report by the American Diabetes Association (ADA) and the European Association for the Study of Diabetes (EASD)

Richard I.G. Holt, J. Hans DeVries, Amy Hess-Fischl, W.B. Hirsch, M. Sue Kirkman, Tomasz Kizilek, Barbara Ludvig, Kirsten Nørgaard, Jeremy Pettus, Eric Renard, Jay S. Skyler, Frank J. Snoek, Ruth S. Weinstock, and Anne L. Peters

Diabetes Care 2026;49(10):1–42 | <https://doi.org/10.2337/261007>

Downloaded from diabetesjournals.org/article-pdf/49/10/261007/261007.pdf by guest on 04 October 2026

Skånes universitetssjukhus
En del av Region Skåne

C-peptid auto-ak Karin Filipsson 261007

36

Diabetesklassifikation – så här kan man se det

Typ 1 (LADA Typ 1,5) Typ 2

Överviktig typ 1
Double diabetes

"Antikroppspositiv" typ 2?
Typ 2 med insulinbrist



Ovanliga typer
av diabetes

Gestationsdiabetes
Antikroppspositiv
Hög andel utvecklar
typ 1

Gestationsdiabetes
med genetik typ 2
Ca 30% typ 2 inom 5 år



LUNDS
UNIVERSITET

Diabetesklassifikation Consul 240422



Skånes universitetssjukhus
En del av Region Skåne

37



Insulin för att överleva!!

Livsstilsförändringar

Metformin

DPP4-hämmare

GLP-1-analog

SGLT2-hämmare

Sulphonylurea

Glitazon

Insulin



LUNDS
UNIVERSITET

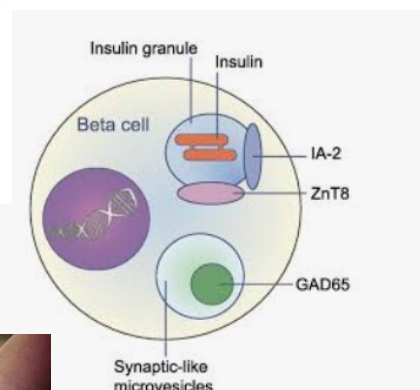
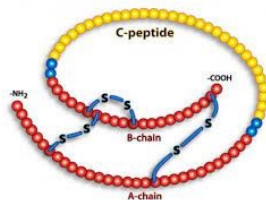
Diabetesklassifikation Consul 240422

Skånes universitetssjukhus
En del av Region Skåne

38

Så när ska vi då ta prov för C-peptid och auto-ak??

Vid diagnos?
När blodsockernivåer sjunkit?
Efter ett år?
Efter >3 år?
Alla tillsammans?
Något i taget?



Skånes universitetssjukhus
En del av Region Skåne
C-peptid auto-ak Karin Filipsson 261007

39

TACK!

???

Karin Filipsson
Karin.AH.Filipsson@skane.se



Skånes universitetssjukhus
En del av Region Skåne

Diabetesklassifikation Consul 240422



40