

# INITIATIEF VOOR KWALITEITSVERBETERING EN EPIDEMIOLOGIE BIJ KINDEREN EN ADOLESCENTEN MET DIABETES (IKEKAD)

Resultaten 2021

---

SUCHSIA CHAO\*, M.SC.



# WIE WE ZIJN

---

SCIENSANO telt meer dan 1000 medewerkers die zich elke dag opnieuw inzetten voor ons motto: levenslang gezond. Zoals onze naam al aangeeft, staan wetenschap en gezondheid centraal in onze missie. De kracht van Sciensano ligt in de holistische en multidisciplinaire benadering van gezondheid. Meer bepaald richten wij ons op de nauwe en onlosmakelijke samenhang tussen de gezondheid van mens en dier en hun omgeving (het 'One Health'-concept). Door verschillende onderzoeksperspectieven binnen dit kader te combineren, draagt Sciensano op een unieke manier bij aan de gezondheid van iedereen.

Sciensano bouwt hiervoor voort op de ruim 100 jaar wetenschappelijke expertise van het voormalige Centrum voor Onderzoek in Diergeneeskunde en Agrochemie (CODA-CERVA) en het vroegere Wetenschappelijk Instituut Volksgezondheid (WIV-ISP).



## Sciensano

Epidemiologie en volksgezondheid - Gezondheidszorgonderzoek  
IKEKAD

November 2024 • Brussel • België

Referentienummer **D/2024.14.470/02**

Goedgekeurd door: Karin De Ridder, Wetenschappelijk Directeur

**Suchsia Chao\*, M.Sc.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Sciensano, Epidemiologie en volksgezondheid, Gezondheidszorgonderzoek, Brussel

## Leden van de expertengroep

### Effectieve leden

Dr. A. Lemay, AZ Turnhout, Turnhout  
Dr. D. Beckers, CHU de Mont-Godinne, Yvoir  
Prof. K. Casteels, UZ Leuven, Leuven  
Dr. S. Depoorter, AZ Sint-Jan, Brugge  
Dr. L. Dooms, Ziekenhuis Maas en Kempen, Maaseik  
Prof. M. Den Brinker, UZ Antwerpen, Antwerpen  
Dr. E. Maris, A.Z. Nikolaas, Sint Niklaas  
Dr. D. Klink, ZNA Middelheim, Antwerpen  
Dr. MC. Lebrethon, CHU Liège-Hôpital Citadelle  
Dr. K. Logghe, AZ Delta, Roeselare  
Dr. J. Louis, Grand Hôpital de Charleroi, Charleroi  
Prof. P. Lysy, CHU Saint-Luc, Brussel  
Dr. N. Seret, CHC-MontLégia, Liège  
Dr. G. Smeets, Jessa Ziekenhuis, Hasselt  
Dr. S. Tenoutasse, HUDERF, Brussel  
Dr. S. Van Aken, UZ Gent, Gent  
Dr. J. Vanbesien, UZ Brussel, Brussel  
Dr. V. Van Elshocht, RIZIV, Brussel

### Plaatsvervangende leden

Dr. T Barrea, CHU Saint-Luc, Brussel  
Dr. O Chivu, CHC de Liège, Luik  
Dr. J. Docquir, Grand Hôpital de Charleroi, Charleroi  
Dr. I. Gies, UZ Brussel, Brussel  
Prof. G. Massa, Jessa Ziekenhuis, Hasselt  
Dr. A. Messaaoui, HUDERF, Brussel  
Dr. T. Mouraux, CHU de Mont-Godinne, Yvoir  
Prof. A. Parent, CHU de Liège, Liège  
Dr. N. Reynaert, Ziekenhuis Maas en Kempen, Maaseik

### Leden van Sciensano

S. Chao, Sciensano, Brussel



**RIZIV - INAMI**

Avec le soutien financier de

\*Contact: Suchsia Chao • T+32 2 642 50 24 • [suchsia.chao@sciensano.be](mailto:suchsia.chao@sciensano.be)



## Samenvatting

In dit rapport worden de resultaten beschreven van de acht audit bij de erkende pediatrie diabetescentra (hierna PDC's genoemd). De audit verzamelde gegevens van 3619 patiënten met type 1 diabetes jonger dan 19 jaar die werden behandeld in 16 PDC's. De gegevens hadden betrekking op de zorg in 2021. Het rapport focust zich op trends in de zorgkwaliteit en kenmerken van de onderzoekspopulatie in de periode 2008-2021. Er werden deze audit geen gegevens van patiënten met type 2 diabetes geregistreerd.

De belangrijkste bevindingen waren:

- Sommige aspecten van de zorgkwaliteit, gemeten door een brede set van proces- en uitkomstindicatoren, verbeterden in de periode 2008-2021: er was een toename van de bloeddrukbevestiging en een toename van het percentage patiënten dat de HbA1c-therapie doelstellingen van 7,0%, 7,5% en 9,0% haalt, terwijl de cijfers voor HbA1c-bevestiging (één of drie keer), en screening op coeliakie en schildklierauto-immuniteit waren over alle audits heen constant hoog (> 80%).
- De verbetering van het HbA1c werd waargenomen in 13 van de 16 PDC's en was grotendeels onafhankelijk van de kenmerken van de patiënt (geslacht, kerngezinstatus, ...). Merk op dat bij de 3 CDP's waar geen verbetering werd vastgesteld, de HbA1c-waarden tot de laagste behoorden in 2008.
- De jaarlijkse screening op retinopathie nam in de periode 2008-2021 zowel bij de algemene als de doelpopulatie significant af.

Uit de resultaten is gebleken dat het aandeel patiënten met overgewicht sinds 2008 toeneemt. Volgens het OESO-rapport van 2019 werd deze trend echter ook in de algemene bevolking waargenomen en beide trends nemen op dezelfde manier toe. Met andere woorden, de toename van het aandeel jongeren met diabetes die overgewicht hebben, ontwikkelt zich in hetzelfde tempo als die van de populatie jongeren zonder diabetes (de trends in de twee populaties zijn niet significant verschillend).

- De cijfers in verband met acute en chronische complicaties en de niveaus van de cardiovasculaire risicofactoren (behalve BMI) bleven in de periode 2008-2021 stabiel.

Tot besluit kunnen we stellen dat ondanks de beperkingen van het cross-sectionele karakter van het onderzoek en de beperkte follow-up, uit de zevende IKEKAD-audit is gebleken dat de gunstige evolutie op het vlak van HbA1c, een belangrijke indicator voor de zorgkwaliteit, zich voortzet. Aangezien er sinds 2013 meer gegevens worden verzameld (doordat alle patiënten die in aanmerking komen in de steekproef worden opgenomen in plaats van slechts 50%), zal het ook mogelijk worden het HbA1c-traject van individuele patiënten en de bepalende factoren te analyseren, wat ons meer aanwijzingen zal geven over de factoren waarop we ons moeten richten om de zorgkwaliteit bij pediatrie diabetespatiënten te verbeteren.





## Inhoudsopgave

Leden van de expertengroep .....	4
Samenvatting.....	6
Inhoudsopgave .....	8
1. Inleiding .....	10
2. Studiemethodologie.....	11
2.1. Studiepopulatie .....	11
2.2. Gegevensverzameling.....	13
2.3. Behandeling van longitudinale gegevens .....	13
2.4. Feedbackrapporten.....	14
2.5. Definities .....	14
2.5.1. Kerngezin .....	14
2.5.2. Insulineschema's.....	14
2.5.3. Ernstige hypoglycemische episode .....	15
2.5.4. Opname wegens (ernstige) diabetische ketoacidose (DKA) of wegens hyperosmolaire hyperglycemische toestand (met of zonder ketose) (HHS).....	16
2.5.5. Geglyceerd hemoglobine (HbA1c) .....	16
2.6. Gegevensanalyse .....	17
2.6.1. Berekening van leeftijd en diabetesduur .....	17
2.6.2. Berekening van z-scores voor lengte, gewicht, BMI en bloeddruk .....	17
2.6.3. Classificatie als overgewicht of obesitas.....	18
2.6.4. Classificatie van de bloeddruk .....	18
2.6.5. Statistische analyses .....	18
3. Resultaten .....	20
3.1. Zorgkwaliteit in 2019 en de evolutie sinds 2008.....	21
3.1.1. Zorgprocessen .....	21
3.1.2. Zorgresultaten.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1.3. Evolutie van het gemiddelde HbA1c .....	37
3.2. Kenmerken, behandeling en resultaten van patiënten .....	38
3.2.1. Sociaal-demografische en diabetesgerelateerde kenmerken .....	38
3.2.2. Ontwikkeling van kinderen en adolescenten met type 1 diabetes.....	40
3.2.3. Insulineschema en zelfmetingen van bloedglucose .....	41
3.2.4. Transversale evolutie van de metabole controle en zijn determinanten....	43
3.2.4.1. Leeftijd, geslacht en puberale status .....	43
3.2.4.2. Gezinsstructuur .....	43
3.2.4.3. Etniciteit van de ouders.....	44
3.2.4.4. Insulineschema.....	44

3.2.4.5. Psychosociaal probleem.....	45
3.2.5. Internationale vergelijking van HbA1c.....	45
3.2.6. Acute complicaties.....	51
3.2.6.1. Ernstige hypoglycemische episodes.....	51
3.2.6.2. Opnamen voor (ernstige) diabetische ketoacidose.....	52
3.2.7. Overgewicht en obesitas.....	53
3.2.8. Bloeddruk.....	53
3.2.9. Bloedlipiden.....	54
3.2.10. Chronische complicaties en comorbiditeiten.....	55
4. Conclusies.....	57
Bijlage A: Dataset IKEKAD 2019.....	60
Bijlage B: definities van de zorgkwaliteitsindicatoren.....	65
Bijlage C: deelnemende pediatrie diabetescentra.....	68
Referenties.....	69

## 1. Inleiding

Belgische pediatrie diabetescentra (PDC's) kunnen een overeenkomst sluiten met het RIZIV (Rijksinstituut voor ziekte- en invaliditeitsverzekering). Die overeenkomst legt een aantal organisatorische en financiële aspecten van de diabeteszorg vast. Ze bepaalt ook dat de PDC's moeten meewerken aan een audit die tot doel heeft de zorgkwaliteit te verbeteren. Deze audit wordt georganiseerd door Sciensano (voorheen het Wetenschappelijk Instituut voor Volksgezondheid (WIV-ISP)) onder de naam 'Initiatief voor Kwaliteitsbevordering en Epidemiologie bij Kinderen en Adolescenten met Diabetes' (IKEKAD).

Ter informatie, sinds 2013 vinden de audits om de twee jaar en niet jaarlijks plaats, en worden alle type 1 diabetespatiënten jonger dan 19 jaar erin opgenomen in plaats van slechts een steekproef van 50%. De audit heeft betrekking op de sociaal-demografische gegevens, psychosociale stress, gegevens over de behandeling van diabetes, en over de acute en chronische complicaties van diabetes. De dataset was gebaseerd op de 'Basic Information Sheet for Children and Adolescents' waarnaar verwezen wordt in de aanbevelingen van de International Society for Pediatric and Adolescent Diabetes (ISPAD), gepubliceerd in 2018 (1), op de vragenlijsten die werden gebruikt in de opeenvolgende Hvidøre-studies (2) en op de parameters in soortgelijke kwaliteitsbevorderende initiatieven in Duitsland en Oostenrijk (3) en Engeland en Wales (4).

De gegevens uit de audit worden gebruikt om kwaliteitsindicatoren op te stellen, zowel voor de zorgprocessen als voor de zorguitkomsten. De indicatoren zijn gebaseerd op de internationale aanbevelingen voor pediatrie diabeteszorg, in 2018 gepubliceerd door ISPAD (online vrij te raadplegen via <http://www.ispad.org/>).

De resultaten worden op drie manieren aan de PDC's gerapporteerd (voor de audit van 2021 is door een gebrek aan middelen geen kwaliteitsverslag opgesteld):

1. Elk PDC ontvangt een geïndividualiseerd rapport waarin zijn prestaties worden vergeleken met de gemiddelde prestaties en met alle andere geanonimiseerde PDC's. Door te vergelijken, kunnen tekortkomingen in de zorgkwaliteit worden vastgesteld. Dit kan op zijn beurt leiden tot plaatselijke inspanningen om de kwaliteit te verbeteren.
2. Elke PDC ontvangt een individueel rapport waarin de kwaliteit van zijn gegevens op drie niveaus wordt geanalyseerd:
  - het aantal fouten dat tijdens de validatie in elke variabele is aangetroffen,
  - het percentage registraties met minstens één fout,
  - het percentage ontbrekende waarden per variabele.

Op basis van dit rapport kan worden vastgesteld waar de problemen/fouten zich hebben voorgedaan tijdens het ingeven van gegevens. Dit helpt de centra om de tijd die aan de correctie van de gegevens wordt besteed tot een minimum te beperken en de kwaliteit van de gegevens voor de volgende gegevensverzameling te verbeteren.

3. Er wordt een globaal rapport opgemaakt waarin de zorgkwaliteit, gemeten aan de hand van proces- en uitkomstindicatoren, wordt samengevat en de epidemiologische aspecten van pediatrie en adolescentie diabetes worden gerapporteerd.

Bij het rapporteren van de resultaten, hetzij de individuele feedback of het globale rapport, wordt de identiteit van de PDC's nooit aan de anderen meegedeeld.

Dit globale rapport documenteert de achtste audit- en feedbackcyclus en heeft betrekking op de geleverde zorg in 2021. Het focust zich op de trends in de zorgkwaliteit en de kenmerken van de onderzoekspopulatie in de periode 2008-2021.

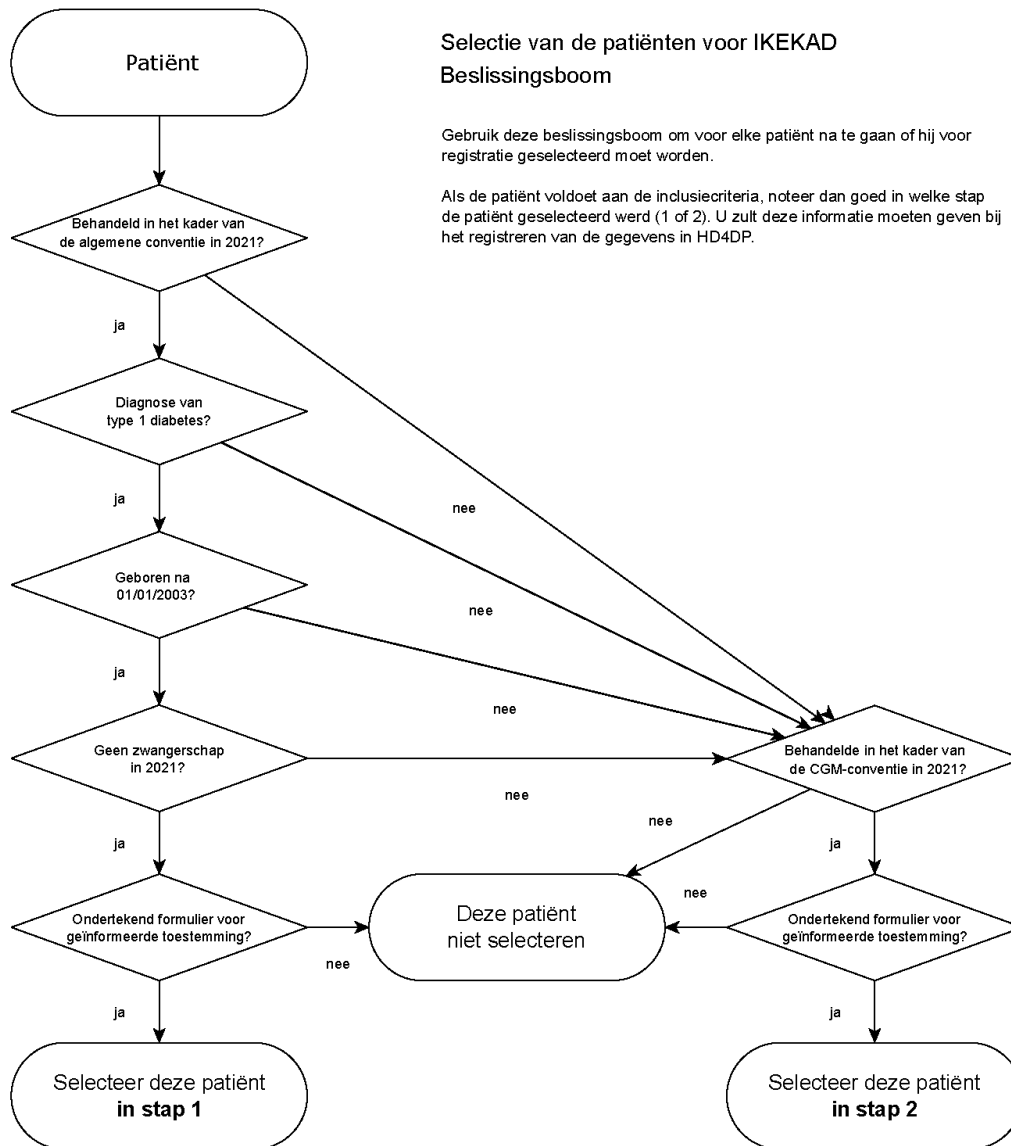
De algemene resultaten van de zorgverlening in 2008, 2010, 2008, 2010, 2011, 2013, 2015, 2017, 2019 en 2021 vindt u online op <https://www.sciensano.be/en/search/site/IPQE-EAD> of <https://www.sciensano.be/en/search/site/IKEKAD>

## 2. Studiemethodologie

IKEKAD is een retrospectieve transversale studie: één keer om de twee jaar wordt er een audit uitgevoerd met betrekking tot de zorgverlening tijdens het voorgaande jaar.

### 2.1. Studiepopulatie

In 2021 namen de PDC's patiënten op in de studiepoulatie volgens de onderstaande beslissingsboom:



**Figuur 1: Beslisboom voor inclusie van patiënten in IPQE-EAD**

De patiënten konden worden opgenomen via een selectie in twee stappen:

Stap 1: De studiepopulatie omvatte alle personen met type 1 diabetes die op 1 januari 2022 jonger waren dan 19 jaar en die behandeld werden in een van de PDC's die een zogenaamde 'algemene conventie'<sup>1</sup> sloten met het RIZIV.

Specifieke uitsluitingscriteria waren: zwangerschap en het ontbreken van een ondertekend formulier voor geïnformeerde toestemming.

Stap 2: Patiënten die niet beantwoordden aan de inclusiecriteria van stap 1, moesten worden opgenomen als ze werden gevolgd in de CGM-conventie<sup>2</sup>

<sup>1</sup> [http://www.inami.fgov.be/SiteCollectionDocuments/convention\\_diabete\\_enfants\\_adolescents.pdf](http://www.inami.fgov.be/SiteCollectionDocuments/convention_diabete_enfants_adolescents.pdf)  
[http://www.inami.fgov.be/SiteCollectionDocuments/overeenkomst\\_diabetes\\_kinderen\\_adolescenten.pdf](http://www.inami.fgov.be/SiteCollectionDocuments/overeenkomst_diabetes_kinderen_adolescenten.pdf)

<sup>2</sup> [http://www.inami.fgov.be/SiteCollectionDocuments/convention\\_diabete\\_monitoring\\_continu\\_glycemie.docx](http://www.inami.fgov.be/SiteCollectionDocuments/convention_diabete_monitoring_continu_glycemie.docx)

[http://www.inami.fgov.be/SiteCollectionDocuments/overeenkomst\\_diabete\\_continu\\_glucosemonitoring.docx](http://www.inami.fgov.be/SiteCollectionDocuments/overeenkomst_diabete_continu_glucosemonitoring.docx)

(continuous glucose monitoring), een andere overeenkomst tussen de PDC's en het RIZIV.

In 2021 waren er in België 16 geconventioneerde PDC's: 9 in het Vlaams Gewest, 4 in het Waals Gewest en 3 in het Brussels Gewest.

In totaal behandelden de 16 deelnemende PDC's in 2019 4112 patiënten, waarvan er volgens de bovenstaande criteria 3646 (88.7%) in aanmerking kwamen voor opname in de studie. In de audit zelf werden gegevens opgenomen van 3634 patiënten, wat overeenkomt met 99.7% van de patiënten die in aanmerking kwamen. Het kleinste PDC bracht 77 patiënten aan, het grootste 541 patiënten (mediaan: 188 patiënten).

Van de 3634 patiënten werden er een aantal in verschillende PDC's behandeld, zodat de gegevens van deze patiënten ook meerdere keren in de database voorkwamen. Om de algemene analyses uit te voeren, werden dubbele patiënten uitgesloten (N=15).

Wanneer de database meer dan één dossier bevatte voor een patiënt (omdat hij/zij tijdens de auditperiode meerdere centra had bezocht), hielden we slechts één registratie bij op basis van de volgende procedure:

- a) De registratie van het centrum waar de patiënt het laatst naartoe ging, werd behouden (op basis van de recentste inschrijvingsdatum in de conventie).
- b) Als de inschrijvingsdatum niet bekend was, werd de uitgesloten registratie willekeurig bepaald.

Na deze procedure bevatte de audit gegevens van 3619 patiënten.

## 2.2. Gegevensverzameling

Voor het invoeren van de gegevens gebruikten de PDC's de HD4DP-applicatie (HealthData for Data Provider), een tool voor gegevensverzameling die werd ontwikkeld door het Healthdata.be-platform van Sciensano. De vragenlijst vindt u in bijlage A. De gegevensverzameling werd uitgevoerd in twee fasen:

1. De eerste fase liep van woensdag 1 januari 2022 tot donderdag 30 april 2022. Tijdens deze fase voerden de PDC's de gegevens in van al hun in aanmerking komende patiënten.
2. De tweede fase begon zodra een PDC klaar was met het invoeren van de gegevens van alle in aanmerking komende patiënten. De PDC's kregen in HD4DP vragen over mogelijke problemen met de kwaliteit van de gegevens en werden verzocht correcties te sturen. De laatste correctie werd ontvangen op 19 september 2022, waarna de database werd afgesloten.

## 2.3. Behandeling van longitudinale gegevens

Sinds 2010 krijgen patiënten een unieke patiëntcode toegewezen wanneer ze voor het eerst worden geregistreerd in de IKEKAD-gegevensverzamelingsstool. Dit maakt een longitudinale follow-up van de klinische gegevens in de tijd mogelijk. Tot de gegevensverzameling van 2013 waren de PDC's verantwoordelijk voor het onderhouden van de link tussen de identiteit van de patiënt en zijn of haar code in IKEKAD.

In 2015 werd de unieke patiëntcode afgevoerd en vervangen door het INSZ (identificatienummer sociale zekerheid), dat een meer betrouwbare identificatie toelaat. Het INSZ werd door eHealth gepseudonimiseerd voordat het naar Healthdata werd verzonden en werd opgeslagen in het datawarehouse van Healthdata. Vervolgens werd een koppelingsprocedure ontwikkeld om de oude en de nieuwe patiëntcode aan elkaar te koppelen (zie het verslag van audit 5 voor meer informatie).

Patiënten voor wie geen INSZ werd bezorgd, komen niet meer in aanmerking voor verdere longitudinale opvolging, omdat vanaf 2015 patiënten worden gevolgd op basis van hun gepseudonimiseerde INSZ. Door de koppelingsprocedure is het moeilijker geworden een patiënt te volgen doorheen de verschillende gegevensverzamelingen, maar is de betrouwbaarheid van de patiëntidentificatie en de opvolging verbeterd.

## 2.4. Feedbackrapporten

Op 26 januari 2023 werden individuele feedbackrapporten van de audit naar de PDC's gestuurd. Deze rapporten geven de prestaties van een PDC in 2021 weer, getoetst aan de gemiddelde prestaties en de prestaties van de geanonimiseerde andere centra.

## 2.5. Definities

### 2.5.1. Kerngezin

Kind dat bij beide biologische ouders of beide adoptieouders woont. Alle andere gezinsvormen worden niet als een kerngezin beschouwd.

### 2.5.2. Insulineschema's

Sinds 2015 zijn de categorieën van insulinebehandeling vereenvoudigd tot 5 groepen. De insulinebehandeling van de patiënt werd door het PDC ondergebracht in een van de volgende schema's:

1. 2 injecties per dag of minder
2. 3 injecties per dag
3. 4 of meer injecties per dag (basaal-bolusschema)
4. Insulinepomp
5. Ander schema

Vóór deze vereenvoudiging moesten de artsen onderscheid maken tussen voorgemengde insulines en gepersonaliseerde insulinemengsels en ook tussen een occasionele extra toediening van snelwerkende of normale insuline en een systematische toediening, waardoor de indeling soms moeilijk was (zie verderop).

Insulinebehandelingscategorieën vóór 2015:

1. Schema 1 ('premix 2'): de patiënt wordt tweemaal per dag ('s ochtends en 's avonds) behandeld met voorgemengde insulines, bestaande uit een middellangwerkende insuline en een normale of snelwerkende insuline, met

slechts occasioneel een extra toediening van een snelwerkende insuline of normale insuline.

2. Schema 2 ('freemix 2'): de patiënt wordt tweemaal per dag ('s ochtends en 's avonds) behandeld met gepersonaliseerde insulinemengsels, bestaande uit een middellangwerkende insuline en een normale of snelwerkende insuline, met slechts occasioneel een extra toediening van een snelwerkende insuline of normale insuline.
3. Schema 3 ('freemix 3'): de patiënt wordt tweemaal per dag ('s ochtends en 's avonds) behandeld met gepersonaliseerde insulinemengsels, bestaande uit een middellangwerkende insuline en een normale of snelwerkende insuline, met dagelijks een extra toediening van een snelwerkende insuline of normale insuline.
4. Schema 4 ('basaal-bolus'): de patiënt wordt eenmaal per dag behandeld met basale insuline, hetzij een langwerkende of middellangwerkende insuline, en met bolussen van snelwerkende insuline of normale insuline bij de maaltijden.
5. Schema 5 ('pomp'): de patiënt wordt behandeld met een insulinepomp.
6. Schema 6 ('andere'): de patiënt wordt volgens geen van de bovenvermelde schema's behandeld.

Zie Tabel 1 hieronder voor voorbeelden van de bovengenoemde insulinetypes.

**Tabel 1: Voorbeelden van insulinetypes.**

<i>Insulintype</i>	<i>Voorbeelden</i>
Snelwerkende insuline	insuline glulisine (Apidra®), insuline lispro (Humalog®), insuline aspart (NovoRapid®), snellere insuline aspart (FIASP®)
Normale of kortwerkende insuline	insuline (Actrapid®), insuline (Humuline Regular®), insuline (Insuman Rapid®)
Middellangwerkende insuline	insuline isofaan (Humuline NPH®), insuline isofaan (Insulatard®), insuline isofaan (Insuman Basal®)
Langwerkende insuline	insuline glargine (Lantus®), insuline detemir (Levemir®), insuline degludec (Tresiba®), insuline glargine (Toujeo®)

Wat de analyse in de oude indeling van insulinebehandelingen betreft, werden schema's 2 en 3 in één categorie ondergebracht, omdat het in de praktijk moeilijk is onderscheid te maken tussen een occasionele en een systematische derde insulinetoediening, en schema 1 werd opgenomen in de categorie 'andere' (schema 6), omdat maar heel weinig patiënten werden behandeld met voorgemengde insuline. Door al deze moeilijkheden en inconsistenties zagen wij ons genoodzaakt de categorieën van insulinebehandeling te herbekijken.

### 2.5.3. Ernstige hypoglycemische episode

We gebruikten de definitie die ISPAD geeft voor *ernstige hypoglycemie*. Bij kinderen wordt ernstige hypoglycemie gedefinieerd als een gebeurtenis die gepaard gaat met een ernstige cognitieve stoornis (waaronder coma en stuip trekkingen) waarbij hulp van buitenaf nodig is om actief koolhydraten of glucagon toe te dienen of intraveneuze dextrose toe te dienen(5).

Tijdens de auditperiode werd het aantal episodes binnen een periode van 3 maanden opgetekend.



#### **2.5.4. Opname wegens (ernstige) diabetische ketoacidose (DKA) of wegens hyperosmolaire hyperglycemische toestand (met of zonder ketose) (HHS)**

Iedere opname wegens DKA of HHS tijdens de auditperiode werd geregistreerd, los van de ernst of de biochemische bevestiging. De 'inaugurale' DKA-episode bij diagnose moest niet worden geregistreerd.

#### **2.5.5. Geglyceerd hemoglobine (HbA1c)**

Volgens de ISPAD-definitie geeft het HbA1c de gemiddelde bloedsuikerspiegel weer over de afgelopen 3 tot 4 maanden en is het momenteel de enige glycemische controlemaatregel op lange termijn met robuuste uitkomstgegevens (6). De deelnemende PDC's bepaalden de HbA1c-waarden van de patiënten via hun lokale protocol, bijvoorbeeld bloedmonsters die naar het klinisch laboratorium werden gestuurd van het ziekenhuis waar het PDC actief is. De meting van het HbA1c-gehalte is bijgevolg niet gecentraliseerd. Alle Belgische laboratoria worden echter 3 keer per jaar gecontroleerd door de dienst Externe Kwaliteitsbeoordeling (EQA), die wordt beheerd door Sciensano, om de kwaliteit van de laboratoriummetingen te garanderen, wat algemeen als een aanvaardbaar alternatief wordt beschouwd voor centrale metingen. In de conclusie van het jaarrapport van de externe kwaliteitsevaluaties in de klinische biologie staat: er zijn geen meetmethoden waarvoor een afwijking van meer dan 2 mmol/mol (0,2%) van de IFCC-streefwaarde is aangetroffen. De afwijking van de streefwaarde is dus uitstekend. Voor meer informatie kan het rapport online worden geraadpleegd (7).

In 2019 was het voor de eerste keer mogelijk om verschillende HbA1c-waarden voor een patiënt in te voeren. De PDC's werd aanbevolen om ten minste drie waarden per patiënt in te voeren. Elke HbA1c-bepaling werd gedateerd en er werd een gemiddelde HbA1c berekend. Het gemiddelde HbA1c was tijdgewogen: tussen alle beschikbare HbA1c-waarden voor een patiënt en zijn overeenkomstige tijdsbepaling werd een lineaire regressie uitgevoerd. Het gemiddelde HbA1c werd gedefinieerd als het (theoretische) HbA1c die de patiënt had moeten hebben op 1 juli van het auditjaar, wat overeenkomt met het middelpunt van de auditjaar.

#### **2.5.6. Time in range (TIR), Time of coverage (TOC) en Time in hypoglycemia (TIH)**

Het toegenomen gebruik van Continue Glucose Monitoring (CGM), systemen die metertijd ook nauwkeuriger zijn geworden, maakt het mogelijk om het glykemische evenwicht op te volgen dankzij 3 andere parameters: time in range (TIR), time of coverage (TOC) en time in hypoglycemia (TIH). Deze 3 variabelen zijn voor het eerst verzameld in 2021.

- Time in range (TIR) wordt uitgedrukt als percentage (%) en meet het gemiddelde percentage tijd binnen het interval van 70 tot 180 mg/dl over een periode van 14 dagen.
- Time of coverage (TOC): wordt uitgedrukt als percentage (%) en meet het percentage tijd dat de FGM actief is over een periode van 14 dagen.

- Time in hypoglycemia (TIH): wordt uitgedrukt als een percentage (%) en meet het gemiddelde percentage tijd doorgebracht in hypoglykemie (<70mg/dl) over een periode van 14 dagen.

## 2.5.7. etniciteit van de ouders

In 2021 werd de categorisatie van de etniciteit van de ouders gewijzigd om deze te vereenvoudigen en in overeenstemming te brengen met andere registers die diabetesgerelateerde gegevens verzamelen (Tabel 2).

**Tabel 2 Classificaties van de etniciteit van de ouders**

Oude classificatie (vóór 2021)	Nieuwe classificatie (vanaf 2021)
Kaukasisch - Europees	Europees Kaukasisch
Kaukasisch - niet-Europees	Noord-Afrikaans Kaukasisch
Maghrebijns	Andere
Zwart-Afrikaans	Geen antwoord
Andere	
Geen antwoord	

## 2.6. Gegevensanalyse

### 2.6.1. Berekening van leeftijd en diabetesduur

Alleen de geboortemaand en het geboortjaar waren beschikbaar voor de analyse. Voor iedere patiënt werd de leeftijd berekend als de gemiddelde leeftijd die iemand die in die maand en in dat jaar werd geboren zou hebben op de referentiedatum. De referentiedatum werd vastgelegd op het einde van de auditperiode (31/12/2021 bij de laatste audit).

De diabetesduur werd berekend als het verschil in jaren tussen de diagnosedatum en de referentiedatum, zoals hierboven gedefinieerd. De leeftijd bij diagnose werd berekend als het verschil tussen de gemiddelde leeftijd op de referentiedatum en de diabetesduur.

### 2.6.2. Berekening van z-scores voor lengte, gewicht, BMI en bloeddruk

Leeftijds- en geslachtsspecifieke z-scores en percentielen voor lengte, gewicht en BMI werden berekend aan de hand van de Vlaamse groeicurven (7). Deze zijn ook online beschikbaar: <http://www.vub.ac.be/groeicurven/english.html>.

Leeftijds-, geslachts- en lengtespecifieke z-scores en percentielen voor systolische en diastolische bloeddruk werden berekend zoals beschreven in het Fourth Report on the Diagnosis, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure in Children and Adolescents (8) (online beschikbaar: [http://www.nhlbi.nih.gov/health/prof/heart/hbp/hbp\\_ped.pdf](http://www.nhlbi.nih.gov/health/prof/heart/hbp/hbp_ped.pdf)). De berekening van de z-scores voor de bloeddruk hangt af van de z-score voor de lengte, en die z-score werd berekend op basis van de groeicurven van het Center for Disease Control (<http://www.cdc.gov/growthcharts/>), zoals aanbevolen door het hierboven aangehaalde rapport, en niet op basis van de Vlaamse groeicurven.

### 2.6.3. Classificatie als overgewicht of obesitas

Kinderen en adolescenten werden als patiënten met overgewicht of obesitas geclassificeerd op basis van de leeftijds- en geslachtsspecifieke BMI-grenswaarden die door Cole *et al.* (9) werden gerapporteerd, die ook door de International Obesity Task Force (IOTF) worden gebruikt. Op de leeftijd van 18 jaar liggen deze grenswaarden op de percentielen van de grenswaarden voor overgewicht (25 kg/m<sup>2</sup>) en obesitas (30 kg/m<sup>2</sup>) bij volwassenen. Deze percentielen zijn gebaseerd op de groeicurven uit zes landen (Brazilië, Hong Kong, Nederland, Singapore, het Verenigd Koninkrijk en de Verenigde Staten van Amerika). De grenswaarden, die voor ieder leeftijdsinterval van zes maanden worden gerapporteerd, werden lineair geïnterpoleerd om preciezere leeftijdsspecifieke grenswaarden te krijgen, zoals aanbevolen door Cole *et al.* (9). Er zijn geen grenswaarden voor kinderen onder de leeftijd van 2 jaar. Jongvolwassenen van 18 jaar en ouder werden geclassificeerd volgens de BMI-grenswaarden voor volwassenen.

### 2.6.4. Classificatie van de bloeddruk

Kinderen en adolescenten werden geclassificeerd als (pre-)hypertensief volgens de methode die werd beschreven in het Fourth Report on the Diagnosis, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure in Children and Adolescents (8). De criteria zijn samengevat in Tabel 3. Merk op dat de classificatie gebaseerd moet zijn op verschillende bloeddrukmetingen tijdens verschillende consultaties. In dit rapport werd de classificatie gebaseerd op eenmalige metingen. De resultaten moeten daarom voorzichtig worden geïnterpreteerd.

**Tabel 3: Gehanteerde criteria voor de classificatie van kinderen en adolescenten in bloeddrukcategorieën.**

- 
- **Normotensief:** bloeddruk <90<sup>e</sup> percentiel en <120/80 mmHg.
  - **Prehypertensief:** bloeddruk ≥90<sup>e</sup> percentiel en <95<sup>e</sup> percentiel, of ≥120/80 mmHg.
  - **Hypertensief:** bloeddruk ≥95<sup>e</sup> percentiel, of ≥120/80 mmHg.
    - **Hypertensief, stadium 1:** bloeddruk ≥95<sup>e</sup> percentiel en <(99<sup>e</sup> percentiel + 5 mmHg).
    - **Hypertensief, stadium 2:** bloeddruk ≥(99<sup>e</sup> percentiel + 5 mmHg).
- 

### 2.6.5. Statistische analyses

De statistische analyses werden uitgevoerd in SAS 9.4. Normaal verdeelde variabelen worden gerapporteerd als gemiddelde ± standaardfout (SE) of aangevuld met een 95% betrouwbaarheidsinterval (BI). Niet normaal verdeelde variabelen worden gerapporteerd als mediaan en interkwartielbereik (IQR, afstand tussen 25<sup>e</sup> en 75<sup>e</sup> percentiel). Indien nodig werden parametrische en niet-parametrische tests gebruikt, behalve met betrekking tot lineaire regressie, die ook werd toegepast op niet-normaal verdeelde variabelen. Categoriele variabelen werden statistisch geanalyseerd met behulp van de  $\chi^2$ -test of logistische regressie. De betrouwbaarheidsintervallen van de ruwe incidentieratio's werden berekend volgens de 'exact Poisson'-methode. Niet-gecorrigeerde incidentieratio's (IRR's) werden berekend volgens de Poisson-regressie.

De algemene prestaties op het vlak van zorgkwaliteitsindicatoren werden bestudeerd op een herhaalde transversale manier met generalized estimating equations (GEE), waarbij we gebruikmaakten van de logit linkfunctie, een uitwisselbare correlatiestructuur en

robuuste standaardafwijkingen (GENMOD-procedure in SAS). Deze analyse hield er rekening mee dat de antwoorden binnen de PDC's gecorreleerd waren en dit leidde tot een gepaste inflatie van de standaardafwijkingen, waardoor in vergelijking met een standaard GLM-methode al te optimistische conclusies werden voorkomen. Meer bepaald ging de uitwisselbare correlatiestructuur uit van een enkele correlatie tussen elk willekeurig paar antwoorden binnen een PDC. De enige verklarende variabele die in deze modellen werd opgenomen, was "auditjaar". Deze variabele werd in afzonderlijke modellen opgenomen als een categorische en als een continue variabele. In het categorische geval werd elk paar auditjaren vergeleken met behulp van de Tukey-Kramercorrectie voor meervoudige vergelijkingen. In het continue geval werd de hypothese getest of er in de tijd lineaire veranderingen waren in de prestaties, waarbij rekening werd gehouden met het ongelijke tijdsinterval tussen de audits. Dezelfde modellen werden gebruikt om de algemene en PDC-specifieke evolutie van HbA1c in de tijd te onderzoeken. Door in deze modellen nog een extra verklarende variabele op te nemen (bv. insulineschema) en door de interactie met "auditjaar" te bestuderen, konden we bovendien de evolutie van HbA1c onderzoeken, gestratificeerd volgens deze bijkomende verklarende variabele.

In deze herhaalde transversale analyses dient men er rekening mee te houden dat de set van patiënten die in jaar x wordt geanalyseerd niet identiek is aan die in jaar y. Daarom zijn conclusies die uit deze data worden getrokken alleen van toepassing op het niveau van de *populatie* en kunnen ze niet worden geëxtrapoleerd naar evoluties op het niveau van de *individuele* patiënt. We rapporteren dan ook geen resultaten van echte longitudinale analyses, zoals de evolutie van HbA1c in de tijd binnen een patiënt en de mogelijke voorspellende factoren. Het aantal patiënten dat meerdere keren werd opgenomen, werd verder beperkt door de hercoderingsprocedure (zie paragraaf 2) waarbij de link werd gelegd tussen de oude patiëntcode (gebruikt in 2010, 2011 en 2013) en het INSZ (gebruikt sinds 2015). In 2021 is 51,2% van alle patiënten die sinds 2008 in de IKEKAD zijn gezien ten minste 3 keer gesampled, wat het mogelijk zou maken om longitudinale analyses te starten en conclusies te trekken met voldoende statistische efficiëntie.

**Tabel 4: Frequentie waarmee unieke patiënten werden opgenomen in de steekproef in de opeenvolgende audits (2010, 2010, 2011, 2013, 2015, 2017 en 2019)**

	<i>N</i>	%
Eén keer opgenomen	1 439	23,9
Twee keer opgenomen	1 456	24,2
Drie keer opgenomen	1 297	21,5
Vier keer opgenomen	935	15,5
Vijf keer opgenomen	617	10,3
Zes keer opgenomen	234	3,9
Zeven keer opgenomen	42	0,7
<b>Aantal unieke patiënten</b>	<b>6020</b>	<b>100,0</b>

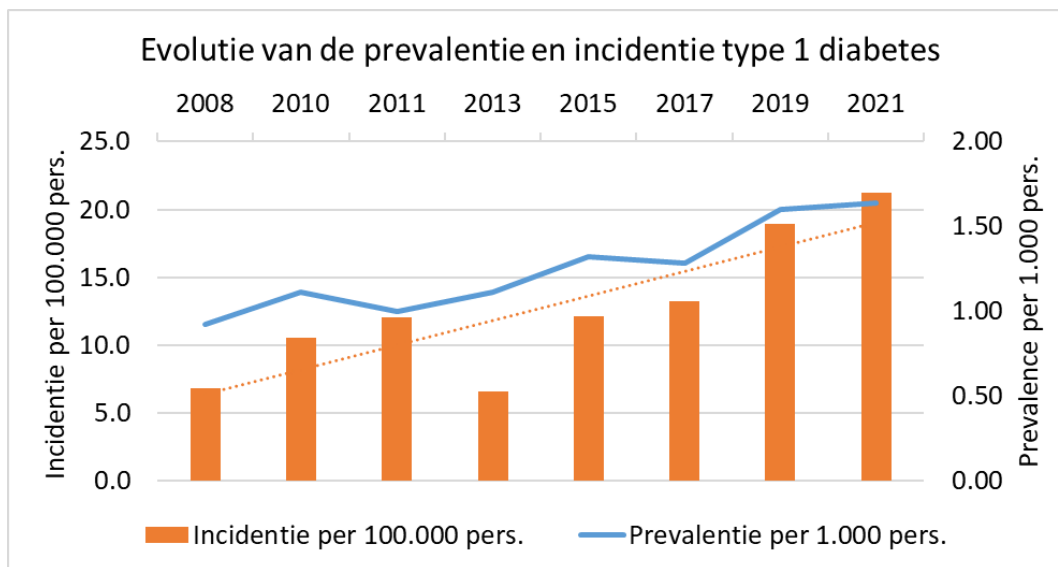
Hoewel we geen echte longitudinale analyse uitvoerden, is het belangrijk te weten dat het door de gekozen herhaalde transversale benadering, met interpretatie op het niveau van de populatie, mogelijk is de gebieden te identificeren waar de zorgkwaliteit verbetert, en die waar dat niet het geval is.

### 3. Resultaten

#### 3.1. Epidemiologie van type 1 diabetes bij kinderen en adolescenten

In 2021 werden 3619 kinderen verzorgd door 16 CPD's, waarvan 1038 (28,7%) in Brussel, 1798 (49,7%) in Vlaanderen en 783 (21,6%) in Wallonië.

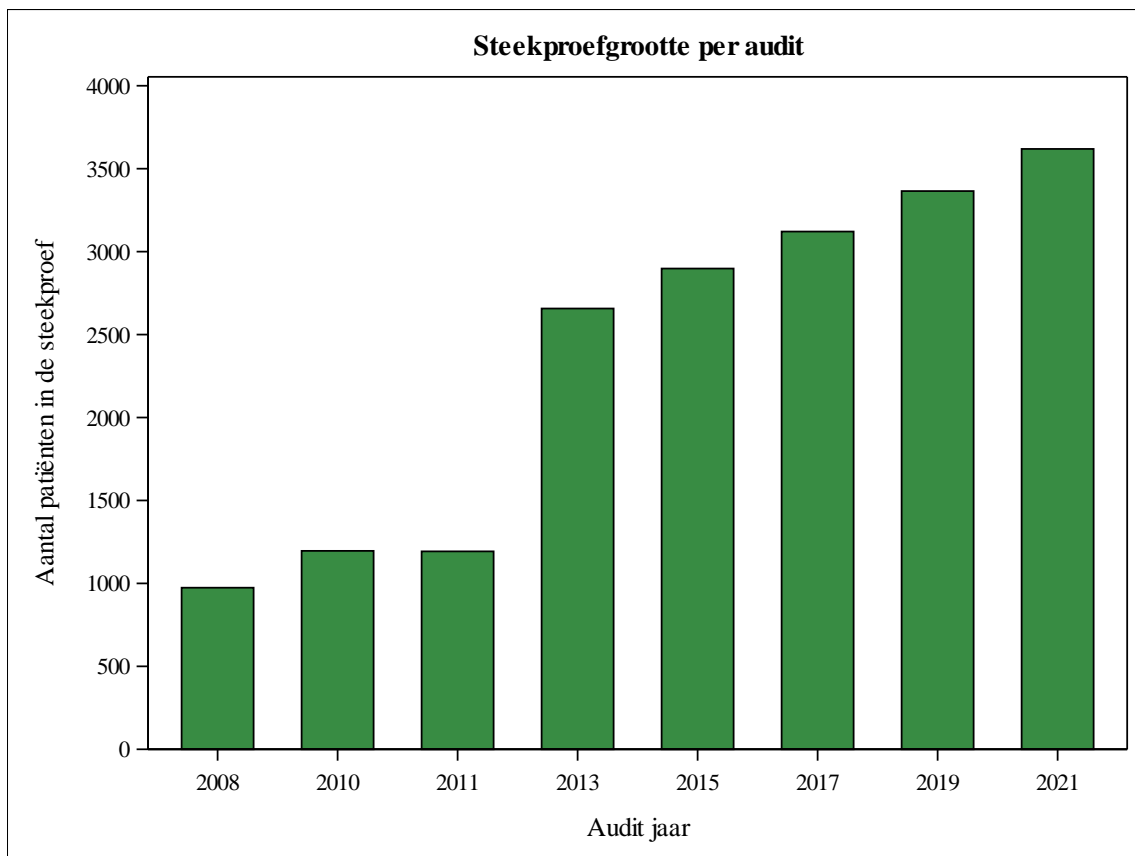
Sinds 2013, toen 100% van de jongeren met diabetes in de steekproef werd opgenomen, stellen we een toename vast van type 1-diabetes bij kinderen en adolescenten (tot 18 jaar) in België, met een significante stijging van de incidentie in deze groep. De incidentie is gestegen van 18,9 tot 21,2 per 100.000 personen tussen 2019 en 2021. De prevalentie van diabetes type 1 blijft stijgen van 3365 in 2019 tot 3436 in 2021 (Fig.2).



**Figuur 2** Epidemiologische trends in type 1 diabetes bij kinderen en adolescenten in België.

Met onze gegevens kunnen we echter geen mogelijke redenen voor deze toename vaststellen.

Als we de toename van het aantal nieuwe gevallen vóór COVID (2013-2019) en tijdens COVID (2019-2021) vergelijken, zien we dat de toename niet significant verschilt tussen die twee periodes. Met andere woorden, volgens de gegevens waarover wij beschikken, heeft COVID niet geleid tot een toename van het aantal nieuwe gevallen van diabetes type 1.



**Figuur 3** Ontwikkeling van de IPQE-EAD-steekproefomvang sinds 2008. Merk op dat tussen 2008 en 2011 slechts 50% van de in aanmerking komende patiënten werd bemonsterd, na 2011 bemonstert IPQE-EAD alle in aanmerking komende patiënten.

De steekproefgrootte bedraagt voor elk auditjaar respectievelijk 974, 1.196, 1.193, 2.657, 2.898, 3.121, 3.376 en 3.619 patiënten (Fig.3).

### 3.2. Zorgkwaliteit in 2021 en de evolutie sinds 2008

Kwaliteitsindicatoren in verband met de zorgprocessen en -uitkomsten werden geïdentificeerd op basis van de ISPAD- en ADA-aanbevelingen (1,10,11). Er werden algemene en PDC-specifieke scores berekend voor deze indicatoren. De definities van de indicatoren worden weergegeven in bijlage B.

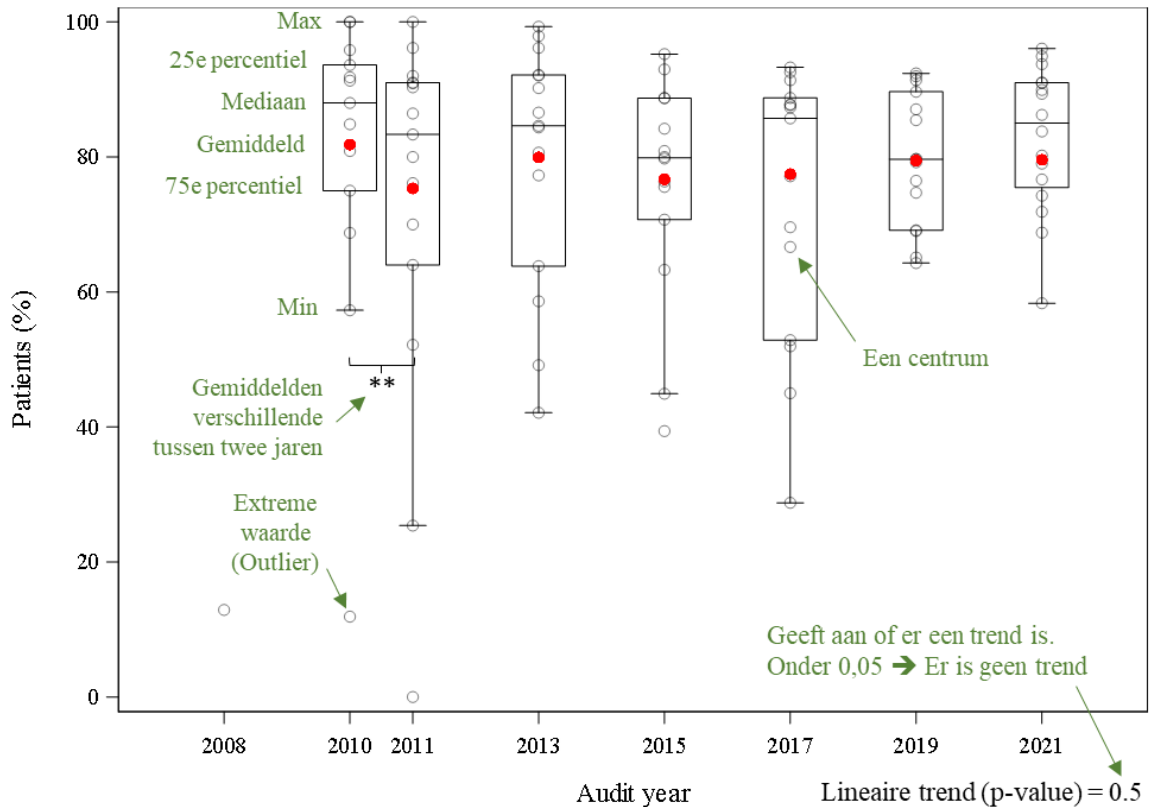
#### 3.2.1. Zorgprocessen

In Tabel 5 zien we de prestaties in 2021 met betrekking tot de procesindicatoren. De tabel toont ook de distributie van de prestaties van de verschillende PDC's, waarbij de aanzienlijke verschillen in prestaties zichtbaar worden inzake de meting van de bloeddruk en bloedlipiden, en de screening op retinopathie, nefropathie en neuropathie.

Tabel 5: Prestaties van de PDC's in 2021 met betrekking tot de procesindicatoren.

Procesindicatoren	Algemene prestatie %	N	Verdeling van PDC-specifieke prestatie % (N=15)		
			P0	P50	P100
Minstens 1 HbA1c-meting	100,0	3471	100	100	100
Minstens 3 HbA1c-metingen	84,8	3471	7,4	90,1	96,2
Meting van de BMI	99,6	3471	98,7	100	100
Meting van de bloeddruk					
• Alle patiënten	86,3	3471	19,9	96,6	99,6
• ≥12 j	88,8	2227	22,2	99,0	100
Meting van bloedlipiden					
• Alle patiënten	81,9	3471	19,5	85,7	97,0
• ≥12 j	85,9	2227	24,5	88,6	97,6
Screening op retinopathie					
• Alle patiënten	37,8	3471	10,8	42,7	68,5
• ≥ 11 j met diabetesduur ≥ 2 j	46,1	2065	11,9	46,4	81,9
Screening op nefropathie					
• Alle patiënten	79,6	3471	48,9	80,3	96,0
• ≥ 11 j met diabetesduur ≥ 2 j	85,5	2065	69,0	86,8	96,0
Screening op neuropathie	40,1	3471	0,00	14,0	99,5
Screening op coeliakie	90,1	3471	78,5	90,3	98,3
Screening op schildklierauto-immuniteit	90,3	3471	73,3	89,6	98,0
≥3 consultaties in 2021	94,1	3435	85,6	93,8	97,7

### Hoe interpreteer je boxdiagrammen?



Figuur 4 Uitleg over de interpretatie van boxplots met fictieve gegevens.

De volgende boxplots tonen de evolutie van de prestaties op het vlak van de procesindicatoren tussen 2008 en 2021. De prestatie van de verschillende PDC's wordt getoond in de vorm van ongevlude cirkels en het gemiddelde van de prestaties wordt weergegeven door een rode stip. De volledige interpretatie van boxdiagrammen wordt uitgelegd in Figuur 4. Merk op dat de waarden voor 2021 enigszins afwijken van de waarden in Tabel 5. In deze grafieken worden de aangepaste waarden van de GEE-modellen getoond (rode stip), waarbij rekening wordt gehouden met de clustering van de antwoorden binnen de PDC's (zie 2.6.5). Significante verschillen in de gemiddelde prestaties tussen verschillende auditjaren worden aangeduid met een asterisk.

De percentages voor de meting van HbA1c (één of drie keer), BMI en bloedlipiden (doelgroep), en voor de screening op coeliakie en schildklierauto-immuniteit waren in alle audits consistent hoog (> 80%).

Tussen 2019 en 2021 was er een significante daling in het aandeel patiënten met 3 HbA1c-bepalingen. Wanneer alle audits worden meegenomen, is er geen significante neerwaartse trend (p-waarde = 0,78).

Net als in 2019 laten de analyses tonen een stijging van het percentage jaarlijkse bloeddrukmetingen in de tijd in de algemene populatie.

Uit analyses blijkt een lichte daling van het percentage voor de jaarlijkse screening op retinopathie in de tijd, zowel bij de algemene als bij de doelpopulatie (respectievelijk P-waarde=0,005 en P-waarde=0,004).

Uit alle audits blijkt dat ongeveer 50-60% van de doelpopulatie jaarlijks gescreend werd op retinopathie. Dit cijfer kan laag lijken, maar de aanbeveling van een jaarlijkse screening is alleen op consensus gebaseerd en er is discussie (12,13) over de kostenefficiëntie ervan (11,12), vooral wanneer gevoelige opsporingsmethoden worden gebruikt, zoals fluorescentie-angiografie.



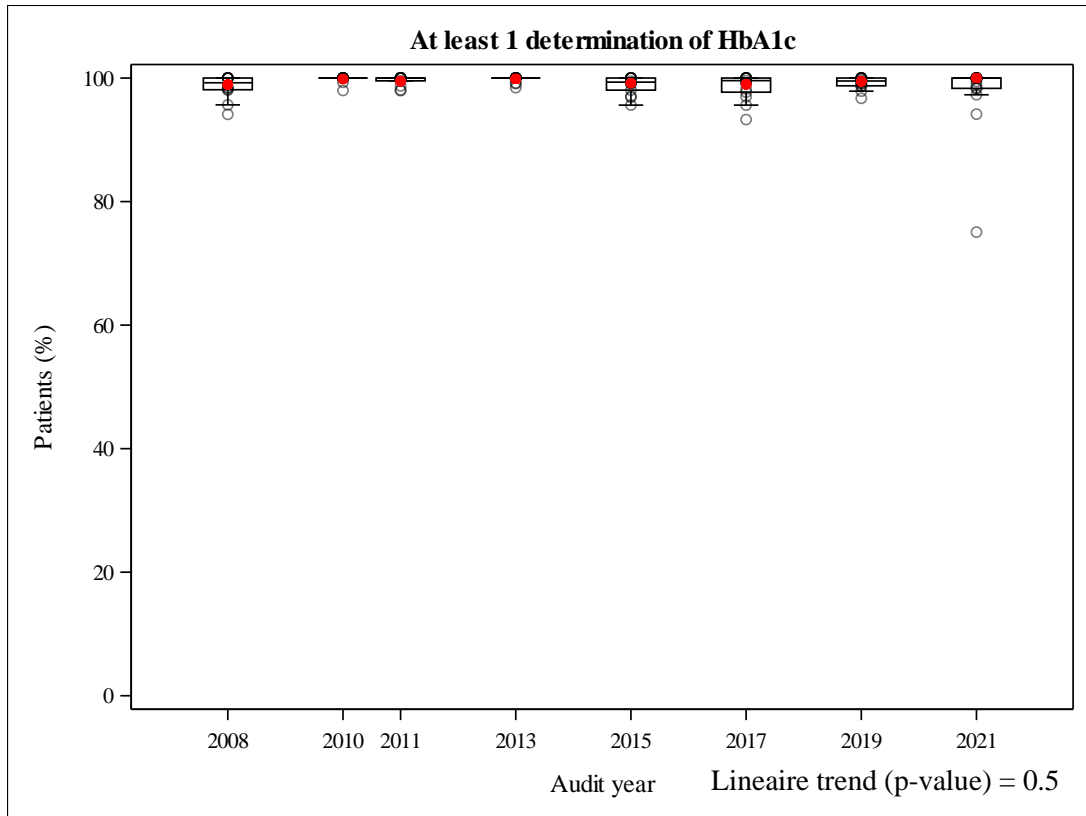


Fig. 5 Percentage patiënten in de auditperiode die ten minste 1 HbA1c-meting hadden.

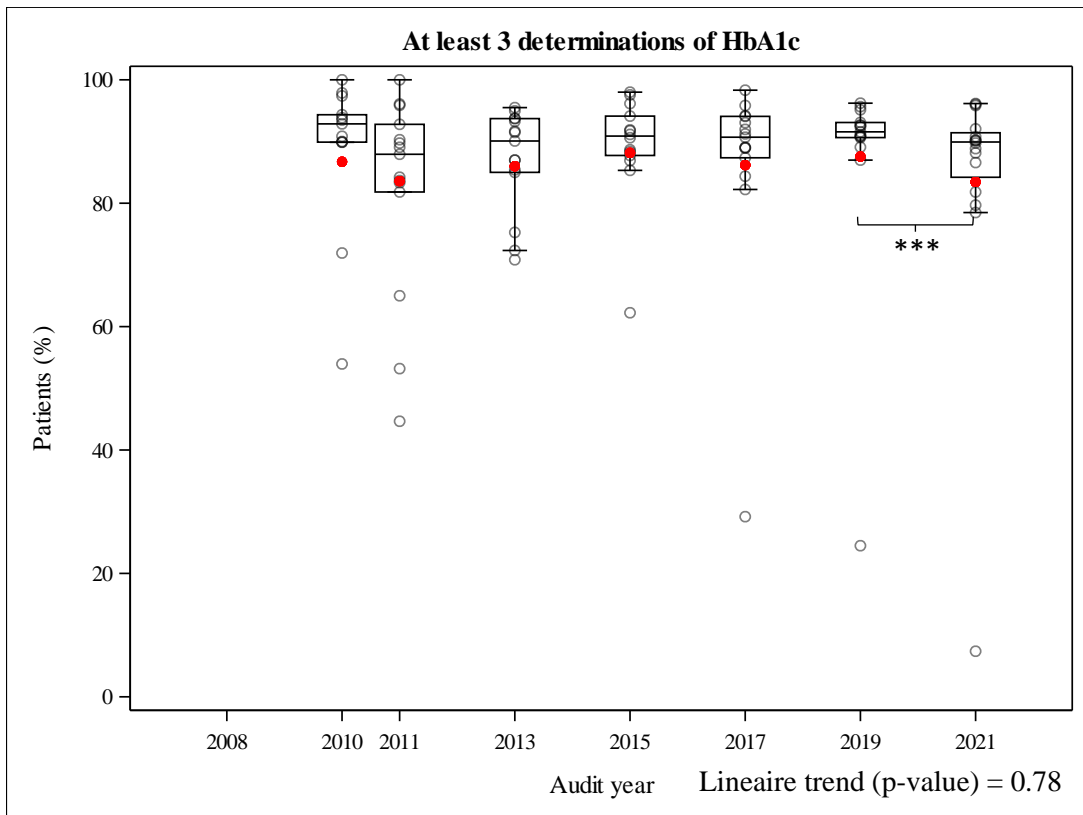


Fig. 6 Percentage patiënten in de auditperiode die ten minste 3 HbA1c-metingen hadden.  
 \*\*\* P < 0,001 vs. geen verandering

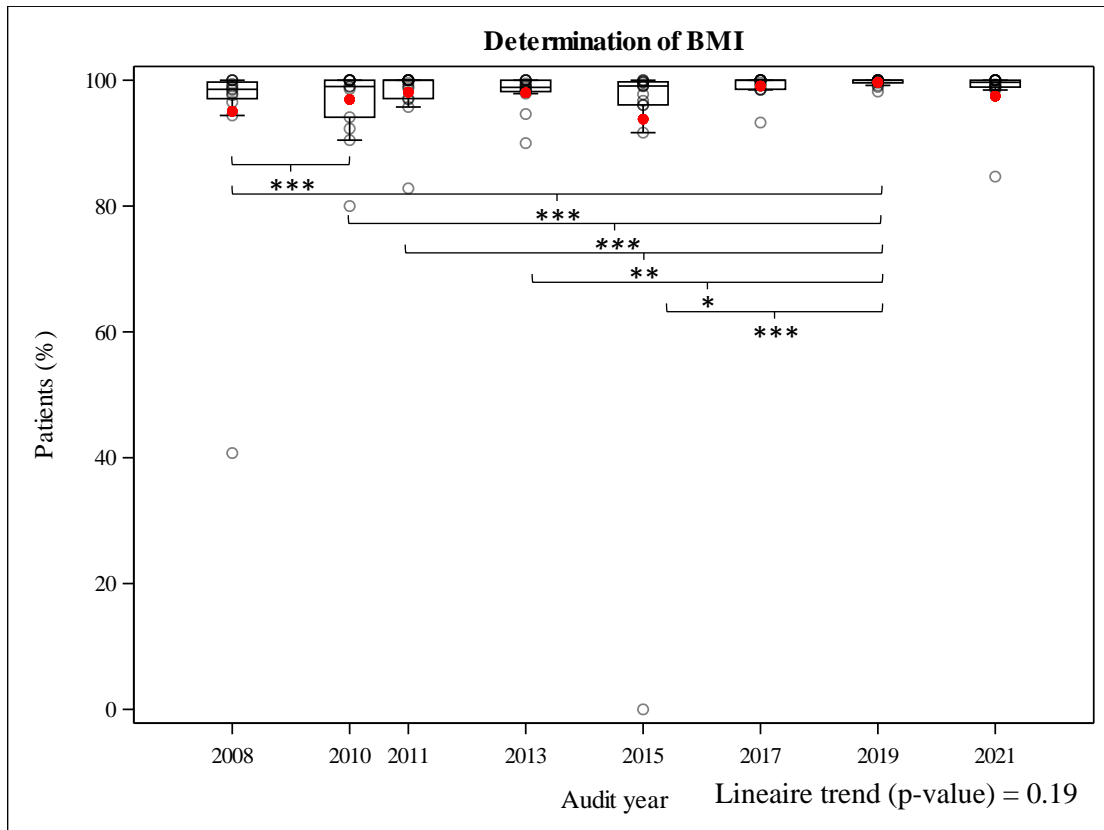


Fig. 7 Percentage patiënten in de auditperiode bij wie de BMI werd bepaald (alle patiënten).

- \* P < 0,05 vs. geen verandering
- \*\* P < 0,01 vs. geen verandering
- \*\*\* P < 0,001 vs. geen verandering

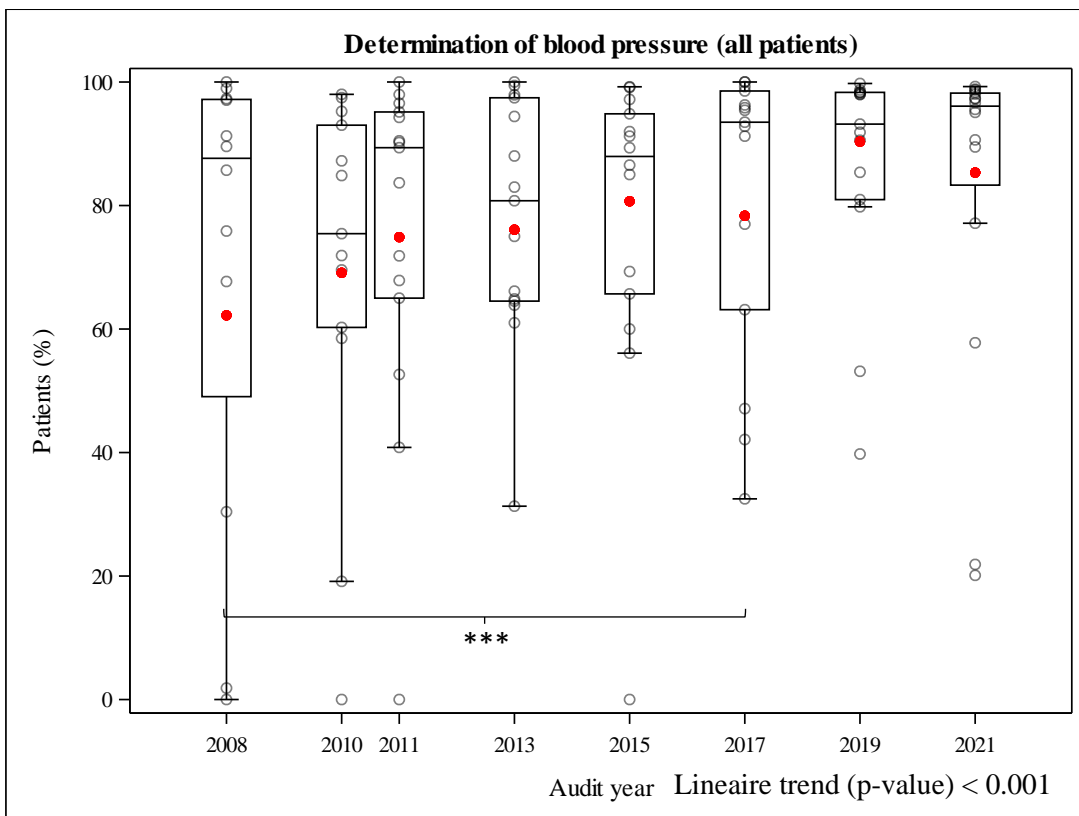


Fig. 8 Percentage patiënten in de auditperiode bij wie de bloeddruk werd gemeten (alle patiënten).

- \*\*\* P < 0,001 vs. geen verandering

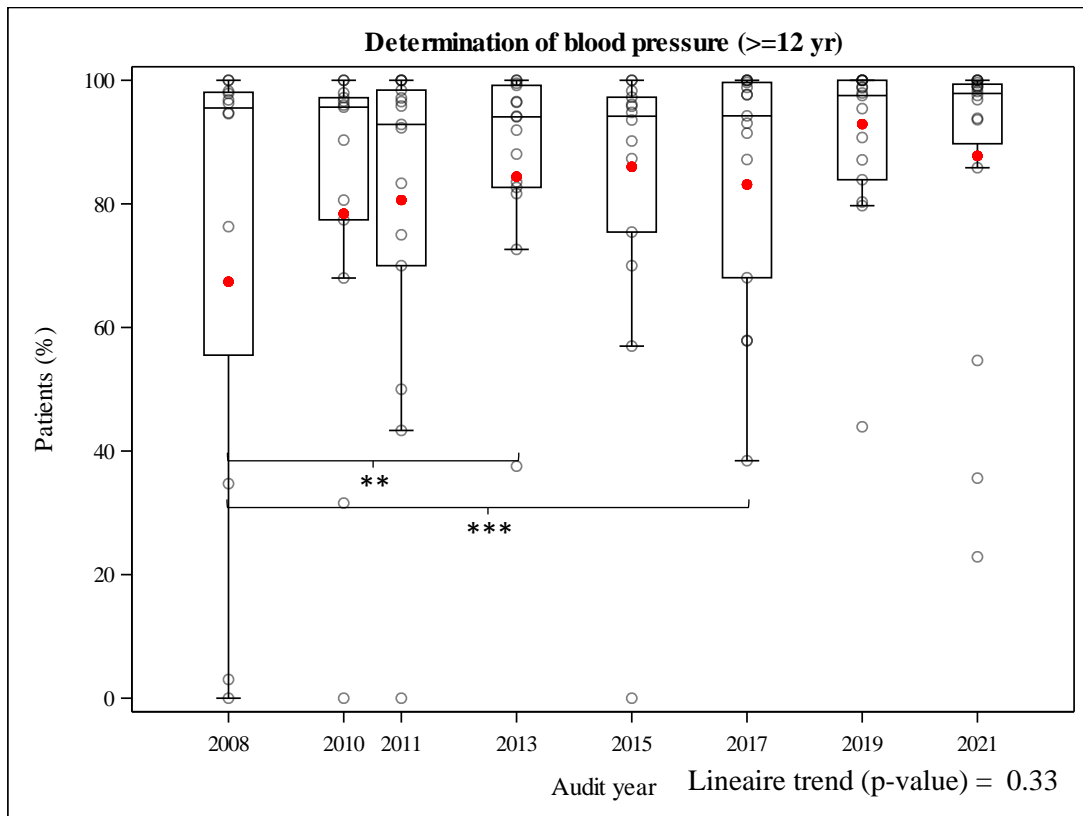


Fig. 9 Percentage patiënten in de auditperiode bij wie de bloeddruk werd gemeten (doelpopulatie).  
 \*\* P < 0,01 vs. geen verandering  
 \*\*\* P < 0,001 vs. geen verandering

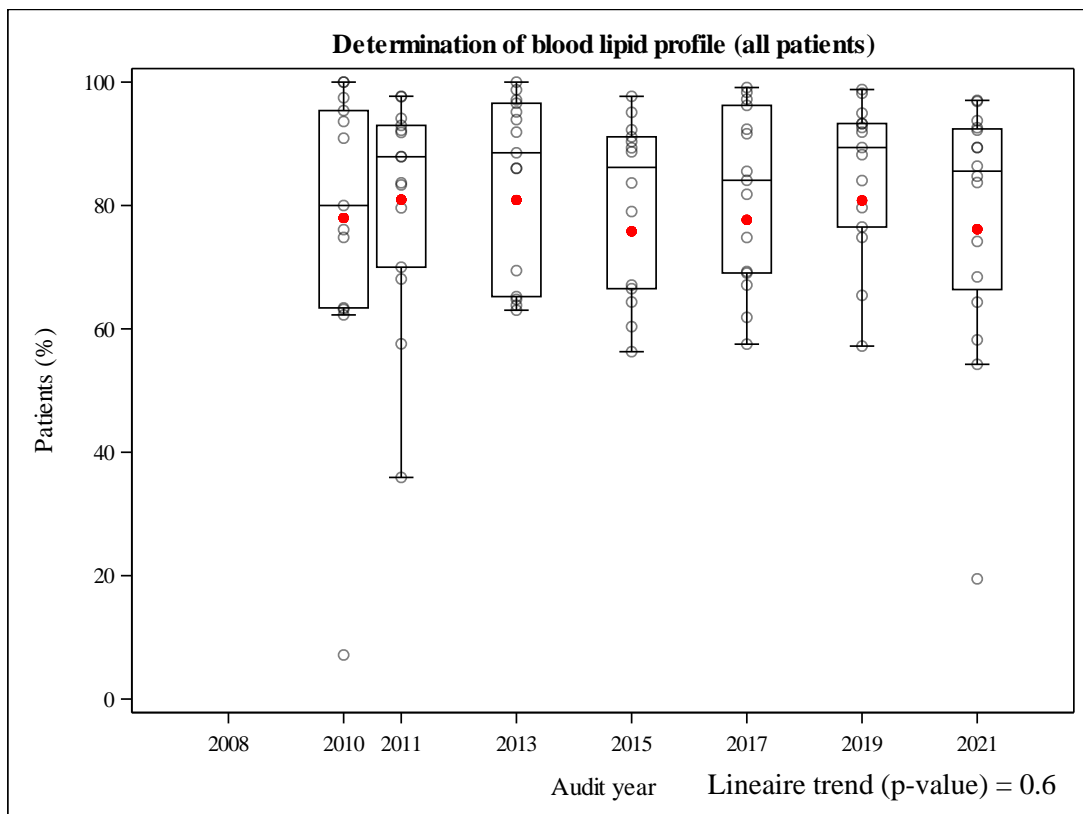


Fig. 10 Percentage patiënten in de auditperiode bij wie het bloedlipideprofiel werd bepaald (alle patiënten).

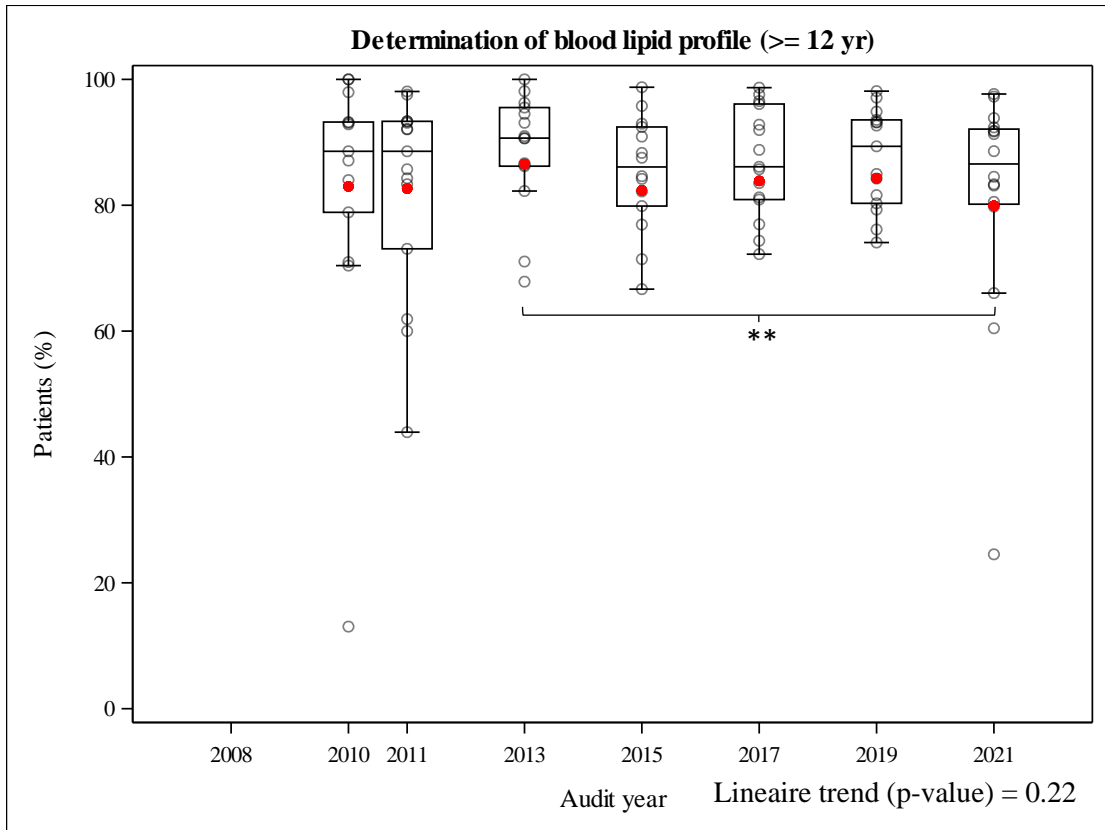


Fig. 11 Percentage patiënten in de auditperiode bij wie het bloedlipideprofiel werd bepaald (doelpopulatie).  
 \*\* P < 0,01 vs. geen verandering

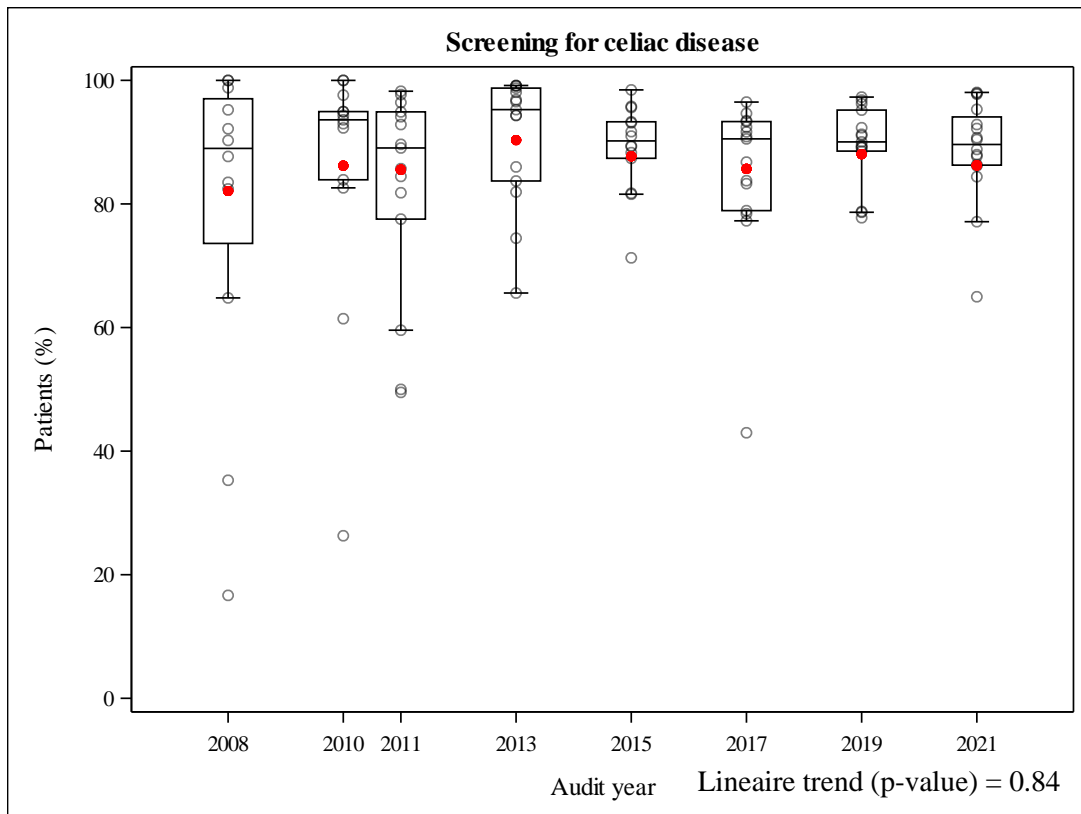


Fig. 12 Percentage patiënten in de auditperiode die werden gescreend op coeliakie.

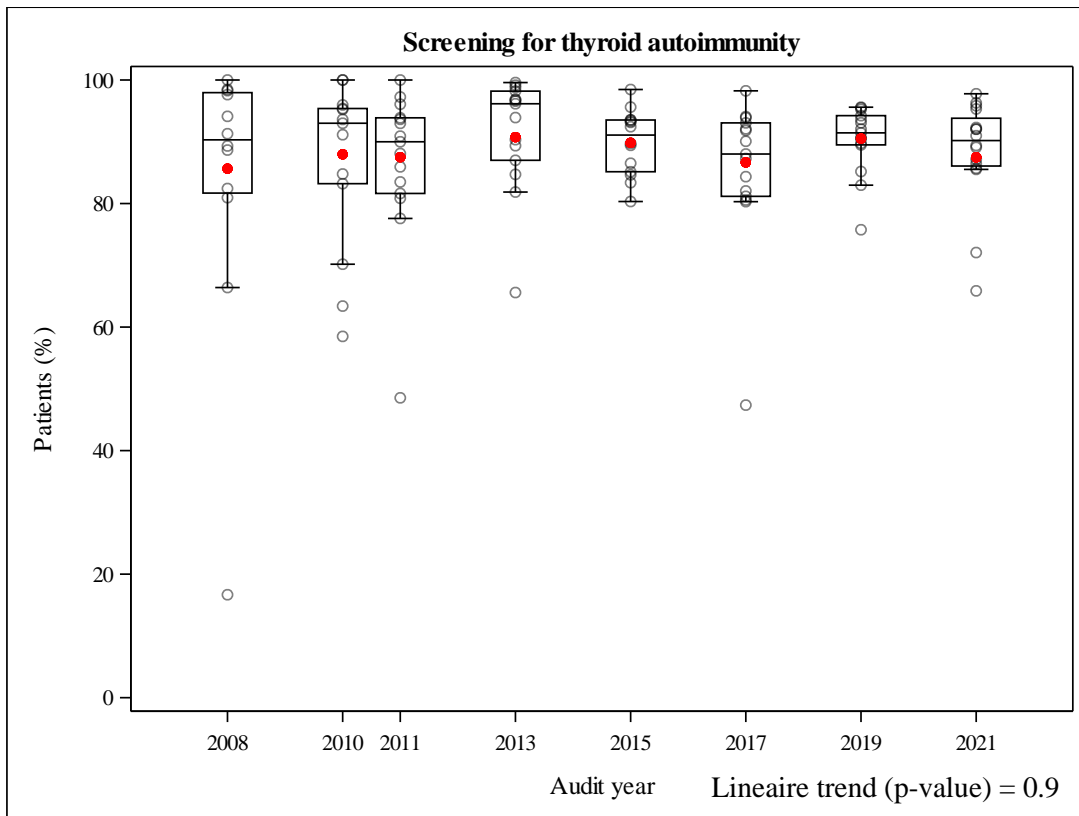


Fig. 13 Percentage patiënten in de auditperiode die werden gescreend op schildklierautoimmunitie (doelpopulatie).

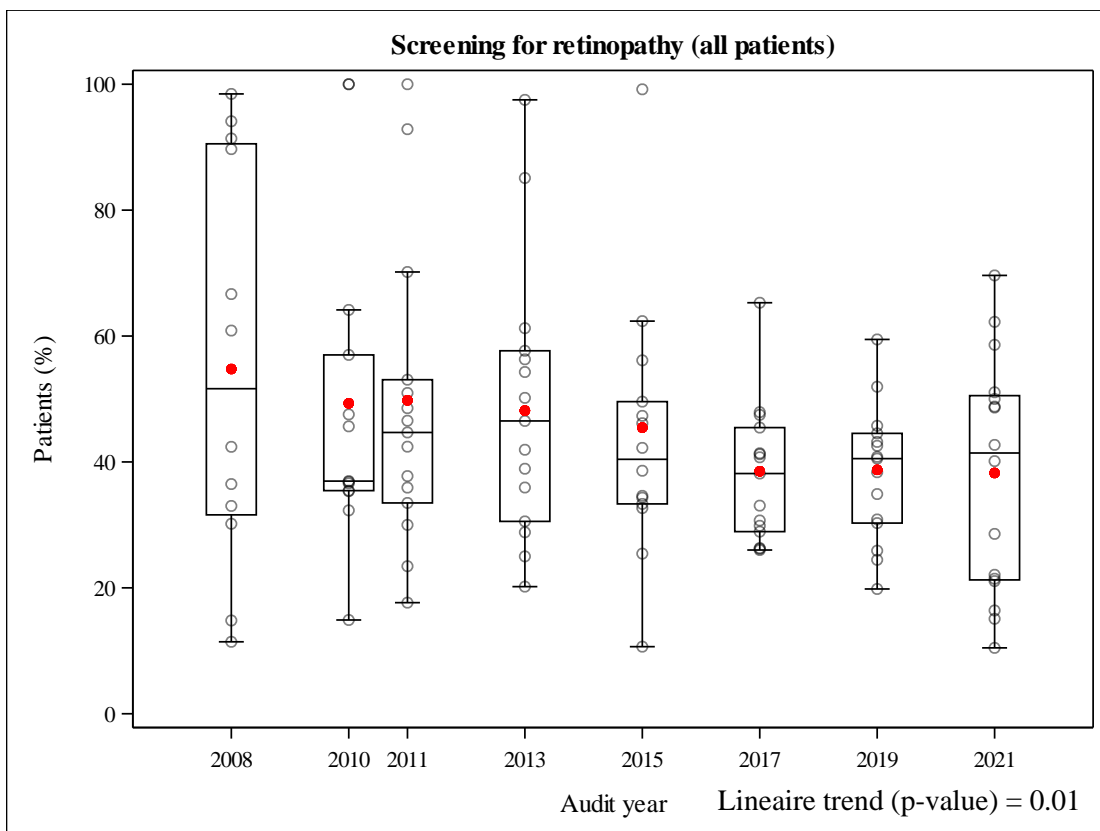


Fig. 14 Percentage patiënten in de auditperiode die werden gescreend op retinopathie (alle patiënten).

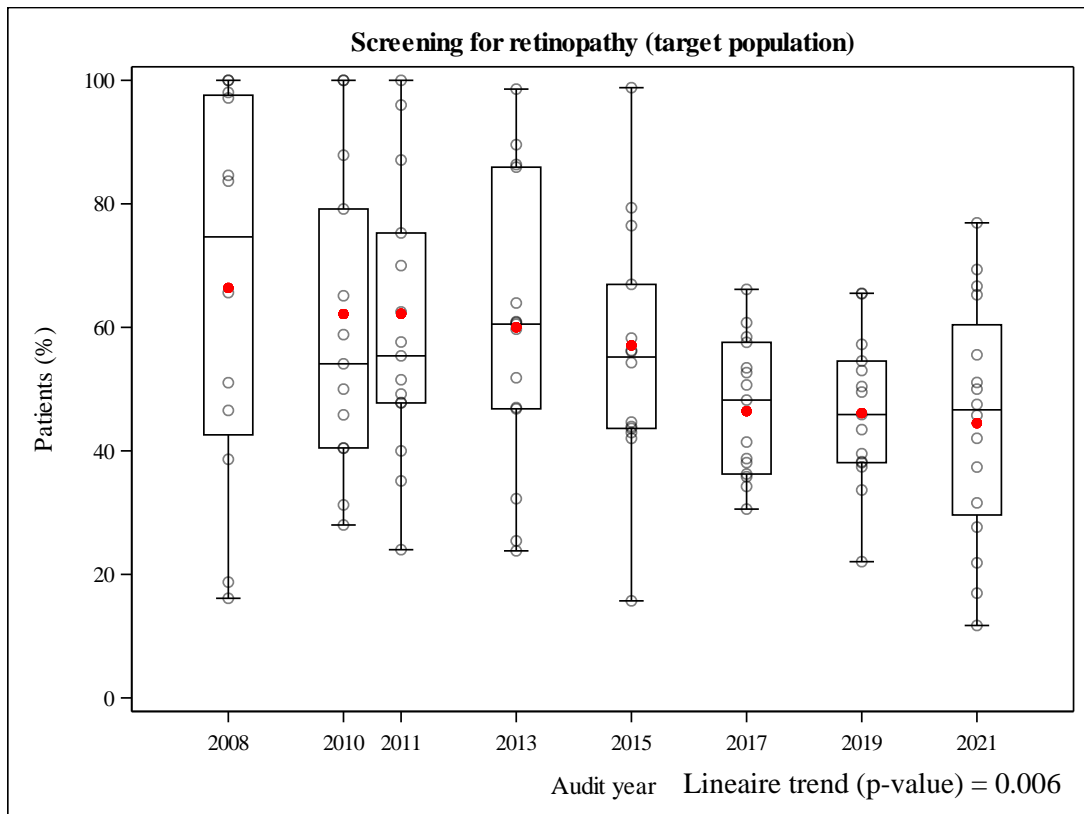


Fig. 15 Percentage patiënten in de auditperiode die werden gescreend op retinopathie (doelpopulatie).

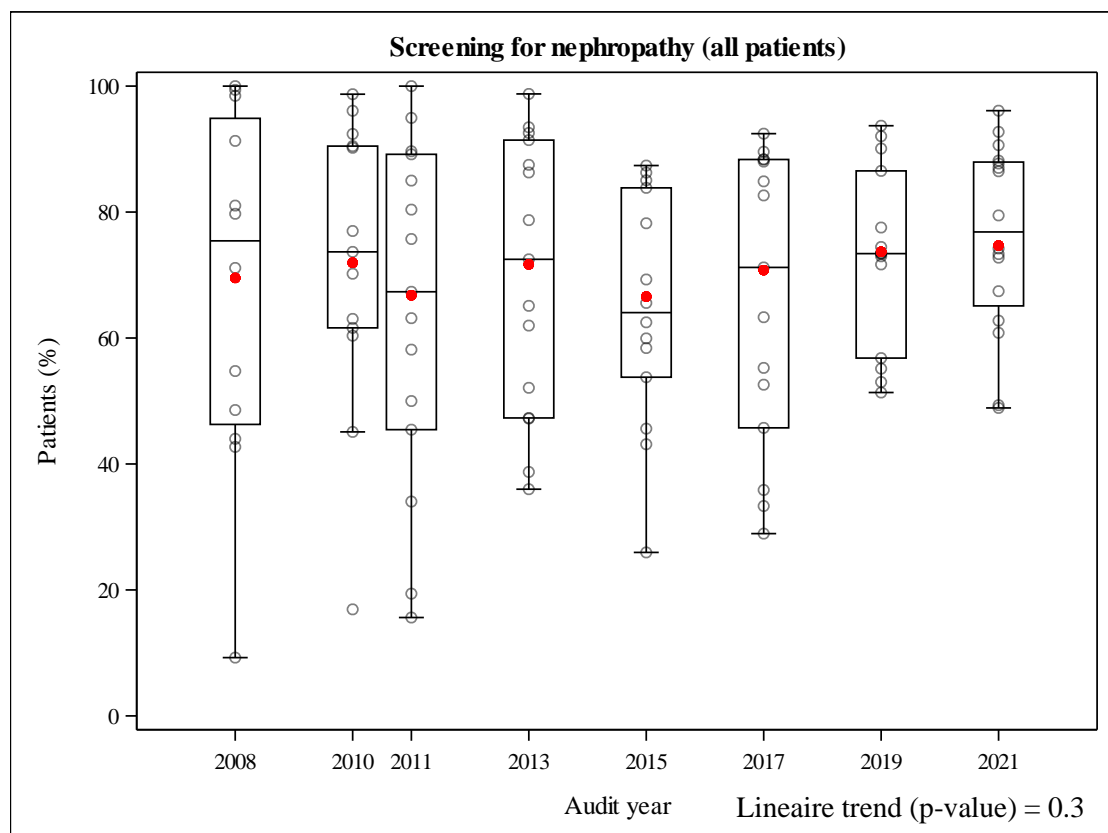


Fig. 16 Percentage patiënten in de auditperiode die werden gescreend op nefropathie (doelpopulatie)

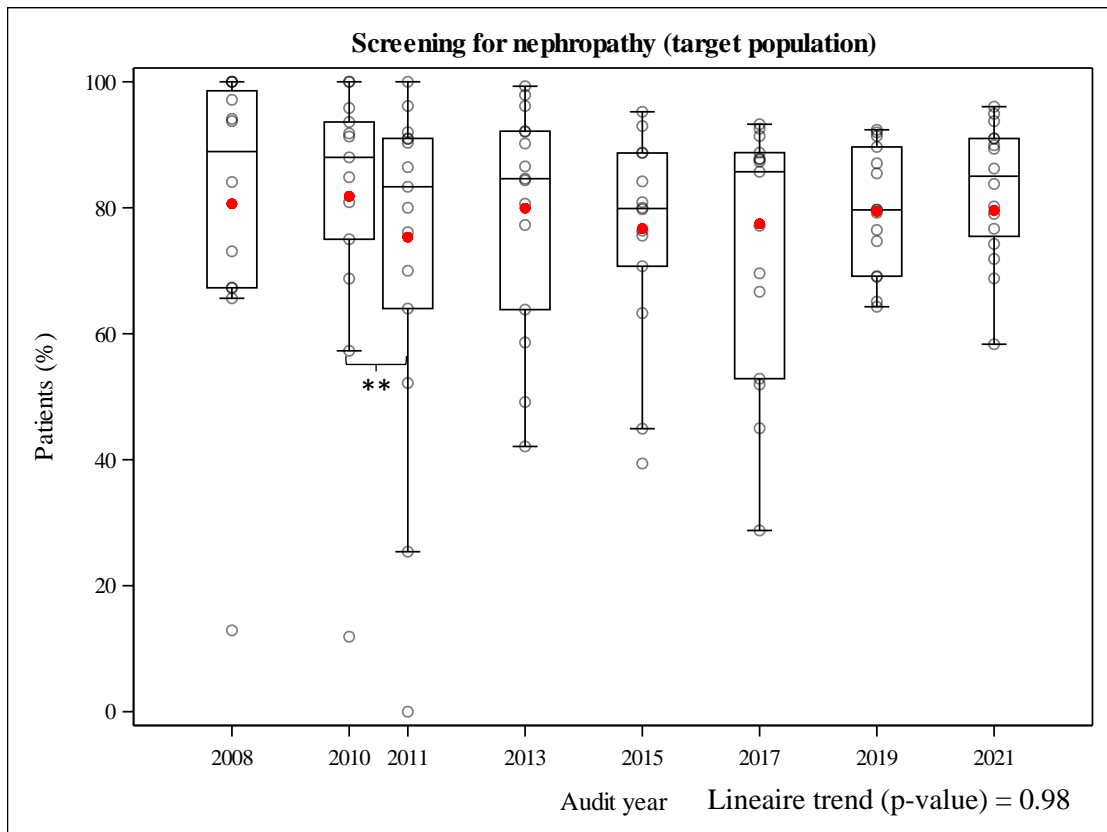


Fig. 17 Percentage patiënten in de auditperiode die werden gescreend op nefropathie (doelpopulatie).  
 \*\* P < 0,01 vs. geen verandering

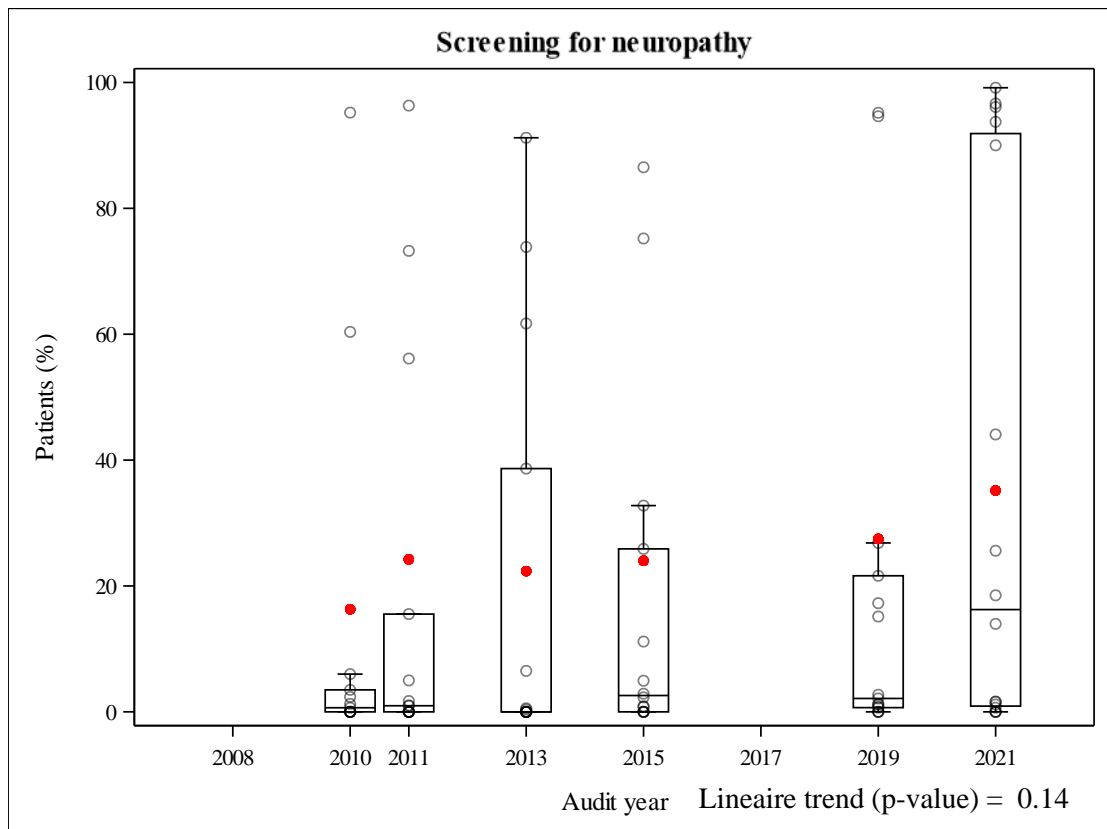


Fig. 18 Percentage patiënten in de auditperiode die werden gescreend op neuropathie.

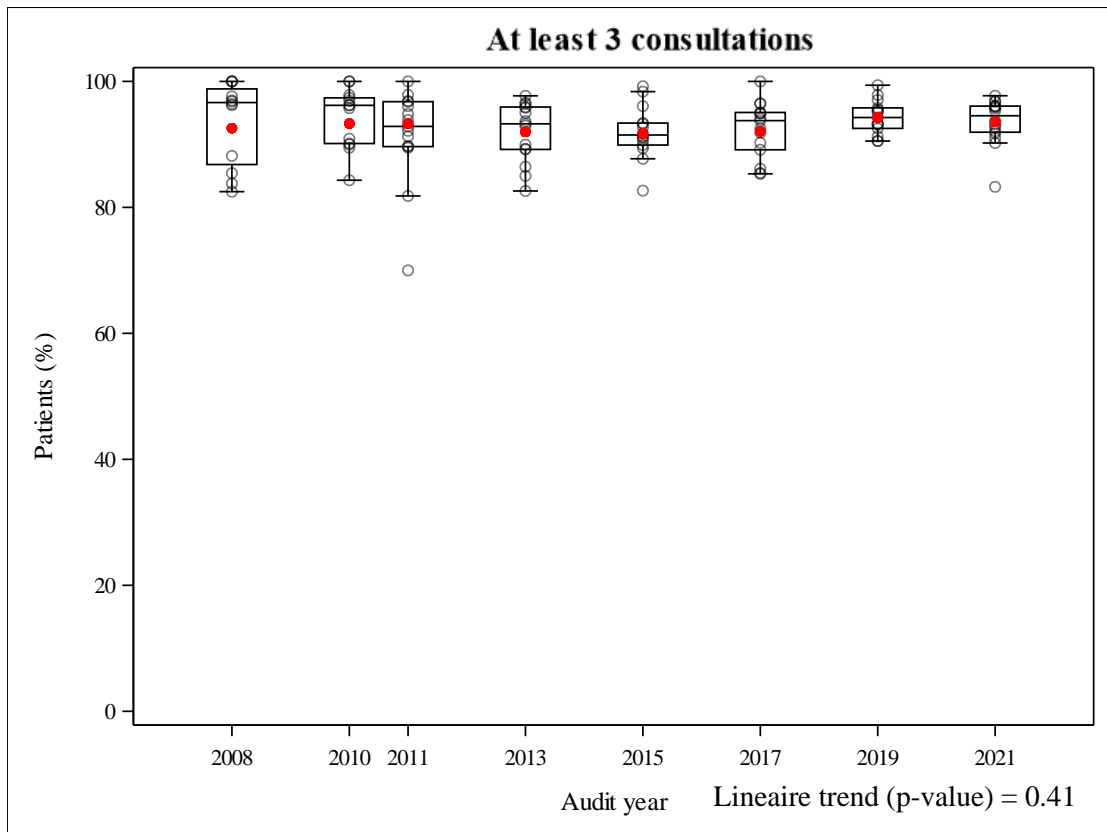


Fig. 19 Percentage patiënten in de auditperiode die ten minste 3 consultaties hadden (doelpopulatie).



### 3.2.2. Zorguitkomsten

In Tabel 6 zien we de prestaties in 2021 met betrekking tot de uitkomstindicatoren. De tabel toont ook de distributie van de prestaties van de verschillende PDC's. De indicatoren voor BMI en bloeddruk werden geanalyseerd voor alle patiënten, terwijl de andere indicatoren alleen werden geanalyseerd voor patiënten met een diabetesduur van  $\geq 1$  jaar.

**Tabel 6: Prestaties van de PDC's in 2021 met betrekking tot de uitkomstindicatoren.**

Uitkomstindicatoren	N	Algemene prestatie %	Verdeling van PDC-specifieke prestatie % (N=15)		
			P0	P50	P100
Het halen van de HbA1c-streefwaarde:					
<7,0% (streefwaarde voor volwassenen, ADA)	3012	31,58	10,37	31,83	60,13
<7,5% (pediatrische streefwaarde, ISPAD/ADA)	3012	53,95	29,63	55,87	81,7
<9,0%	3012	90,2	80	91,97	96,18
Afwezigheid van hypoglycemie	3028	93,78	73,03	95,27	98,39
Afwezigheid van opnamen voor DKA	3024	96,89	93,03	97,43	100
Normale BMI	3528	72,48	59,14	75,3	80,21
Normale systolische bloeddruk	3048	61,95	37,14	61,83	90,7
Normale diastolische bloeddruk	3046	82,87	68,57	84,15	96,55

De volgende boxplots tonen de evolutie van de prestaties op het vlak van de uitkomstindicatoren tussen 2008 en 2021. De prestatie van de verschillende PDC's wordt getoond in de vorm van ongevlude cirkels en het gemiddelde van de prestaties wordt weergegeven door een rode stip. Merk op dat de waarden voor 2021 enigszins afwijken van de waarden in Tabel 6. In deze boxplots worden de aangepaste waarden van de GEE-modellen getoond (rode stip), waarbij rekening wordt gehouden met de clustering van de antwoorden binnen de PDC's (zie 2.6.5). Significante verschillen in de gemiddelde prestaties van de PDC's tussen verschillende auditjaren worden aangeduid met een asterisk. De steekproefgrootte bedraagt voor elk auditjaar respectievelijk 974, 1196, 1193, 2657, 2898, 3123, 3376 en 3619 patiënten.

Het is belangrijk dat er een significante positieve lineaire trend was met betrekking tot het percentage patiënten die de HbA1c-streefwaarde voor volwassenen van de ADA (7%), de HbA1c-streefwaarde van de ISPAD (7,5%) en de HbA1c-streefwaarde van 9,0% haalden. Analyses over de tijd tonen een toename van het aandeel patiënten met overgewicht ( $p < 0,0001$ ). Deze stijgende trend wordt echter ook aangetroffen in de algemene populatie van Belgische kinderen en adolescenten. De gegevens van de algemene bevolking zijn afkomstig van de Health Interview Survey (HIS), een project dat wordt gecoördineerd door Sciensano en om de 4 à 5 jaar plaatsvindt binnen de Belgische bevolking (16). Als we de toename in de prevalentie van overgewicht vergelijken tussen de IKEKAD-populatie en de algemene bevolking, dan is er geen significant verschil, wat betekent dat de twee trends in dezelfde mate evolueren in de tijd. De scores voor de andere resultaatindicatoren blijven hoog en stabiel.(14). De scores voor de andere resultaatindicatoren blijven hoog en stabiel.

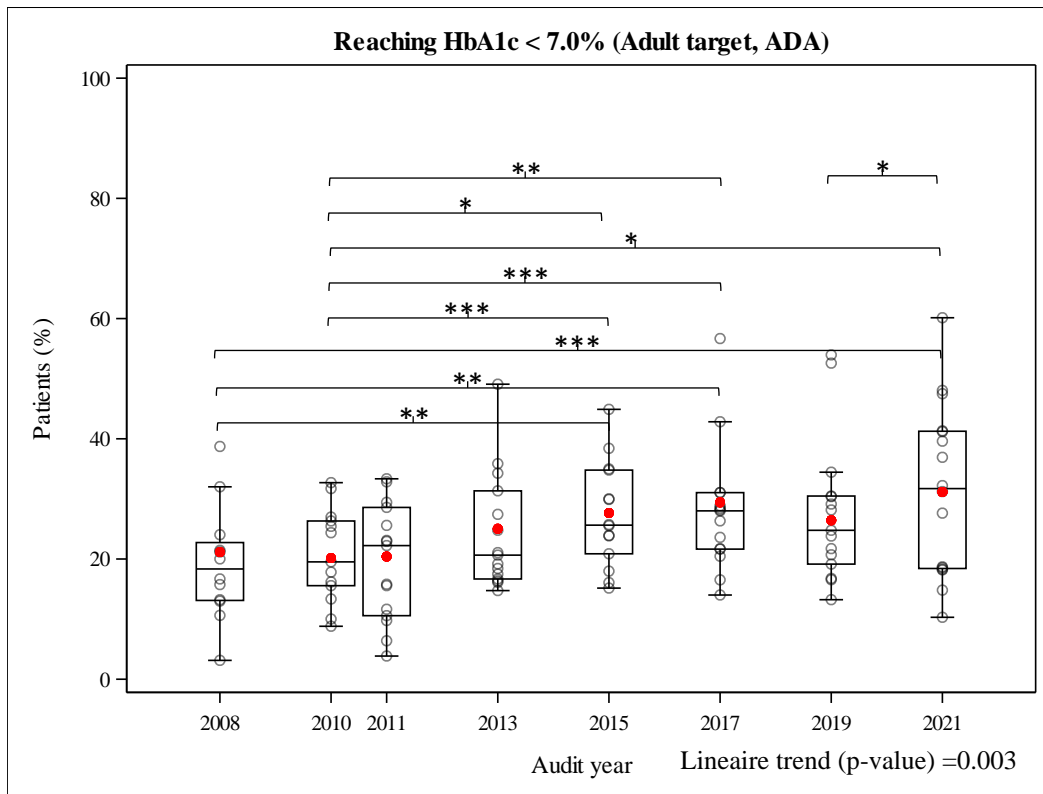


Fig. 20 Percentage patiënten in de auditperiode de HbA1c-streefwaarde < 7,0 % haalden.

\* P < 0,05 vs. geen verandering

\*\* P < 0,01 vs. geen verandering

\*\*\* P < 0,001 vs. geen verandering

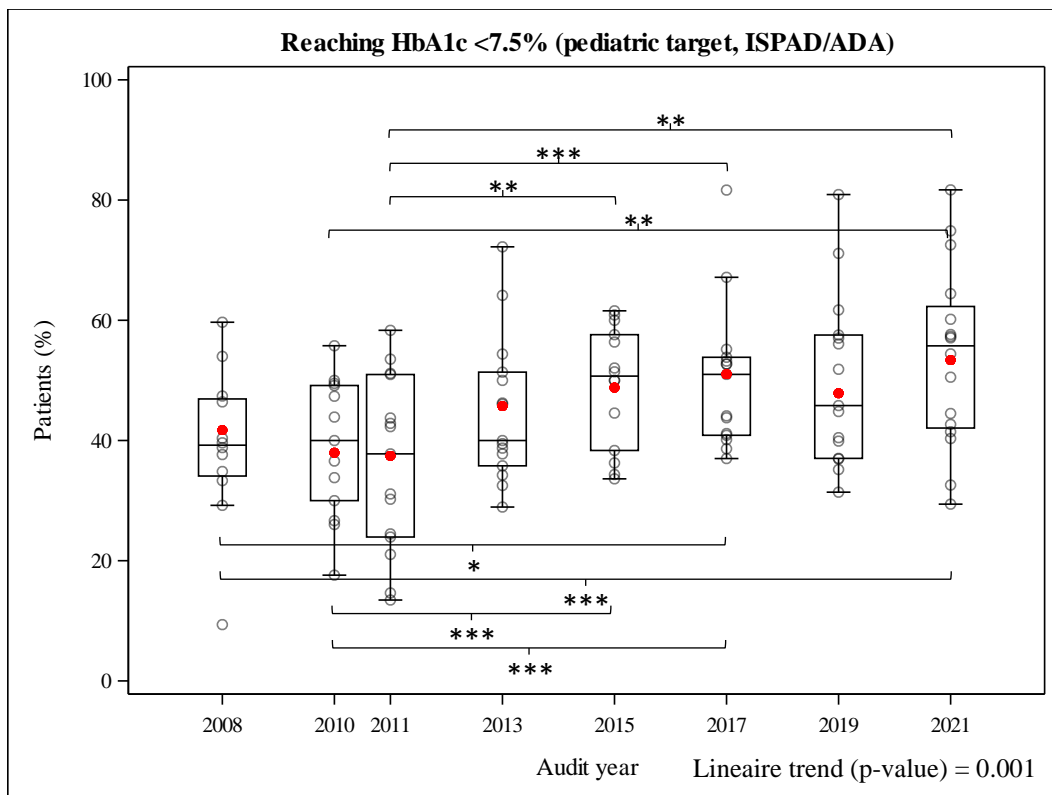


Fig. 21 Percentage patiënten in de auditperiode die de HbA1c-streefwaarde < 7,5 % haalden.

\* P < 0,05 vs. geen verandering

\*\* P < 0,01 vs. geen verandering

\*\*\* P < 0,001 vs. geen verandering

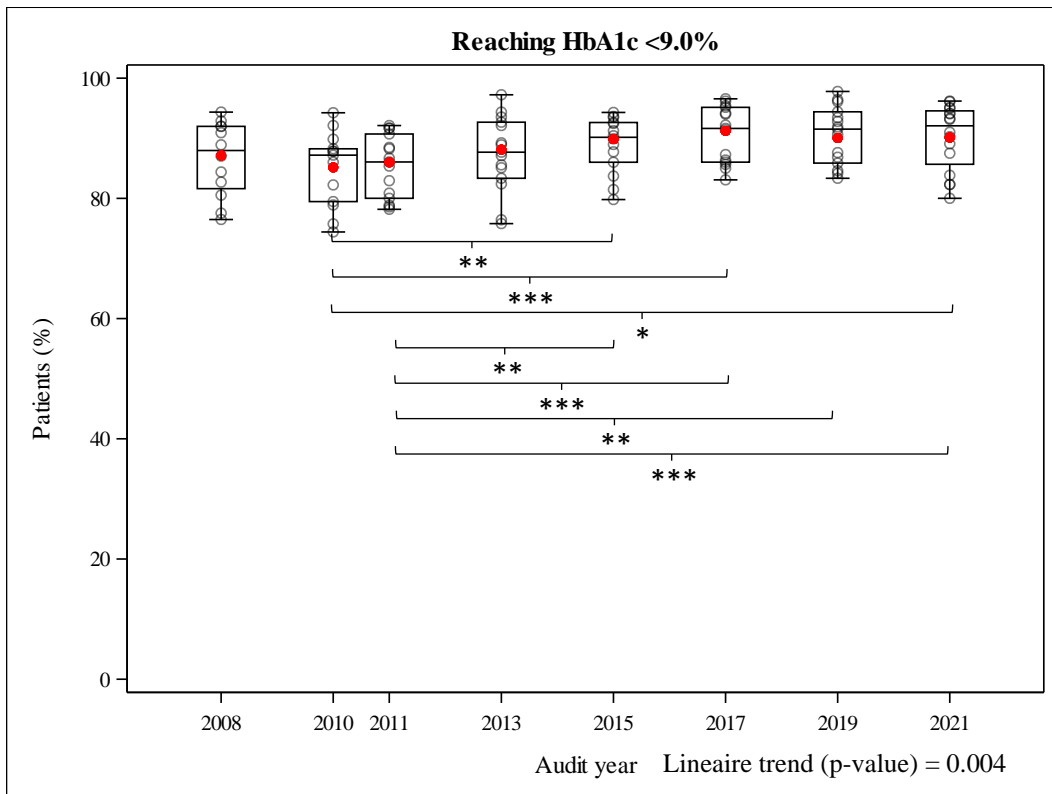


Fig. 22 Percentage patiënten in de auditperiode die de HbA1c-streefwaarde < 9,0 % haalden.

\* P < 0,05 vs. geen verandering

\*\* P < 0,01 vs. geen verandering

\*\*\* P < 0,001 vs. geen verandering

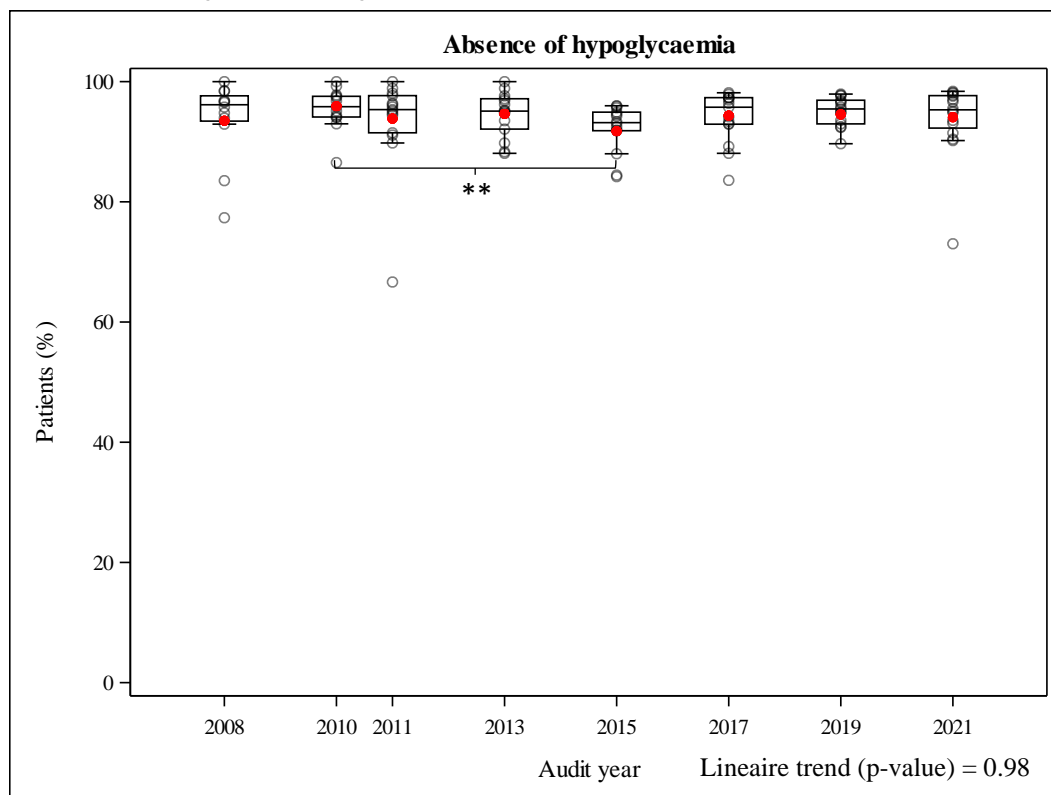


Fig. 23 Percentage patiënten in de auditperiode die geen episode van ernstige hypoglycemie doormaakten.

\* P < 0,05 vs. geen verandering

\*\* P < 0,01 vs. geen verandering

\*\*\* P < 0,001 vs. geen verandering

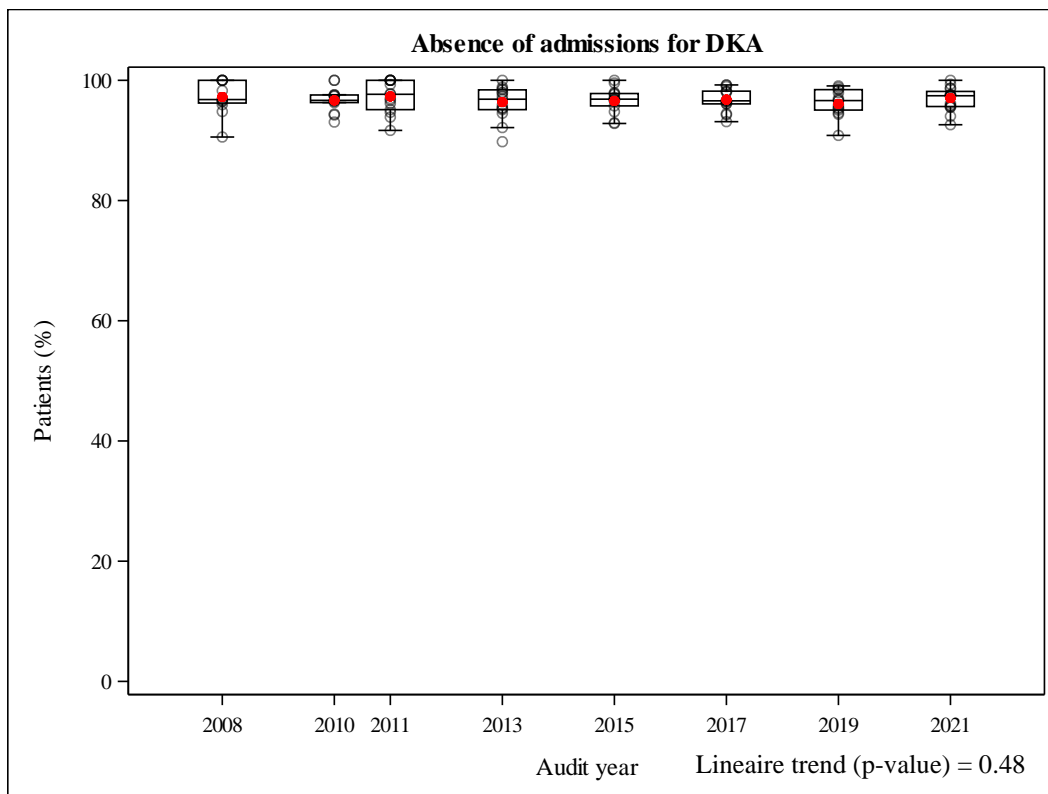


Fig. 24 Percentage patiënten in de auditperiode die niet werden opgenomen voor DKA.  
 \* P < 0,05 vs. geen verandering  
 \*\* P < 0,01 vs. geen verandering  
 \*\*\* P < 0,001 vs. geen verandering

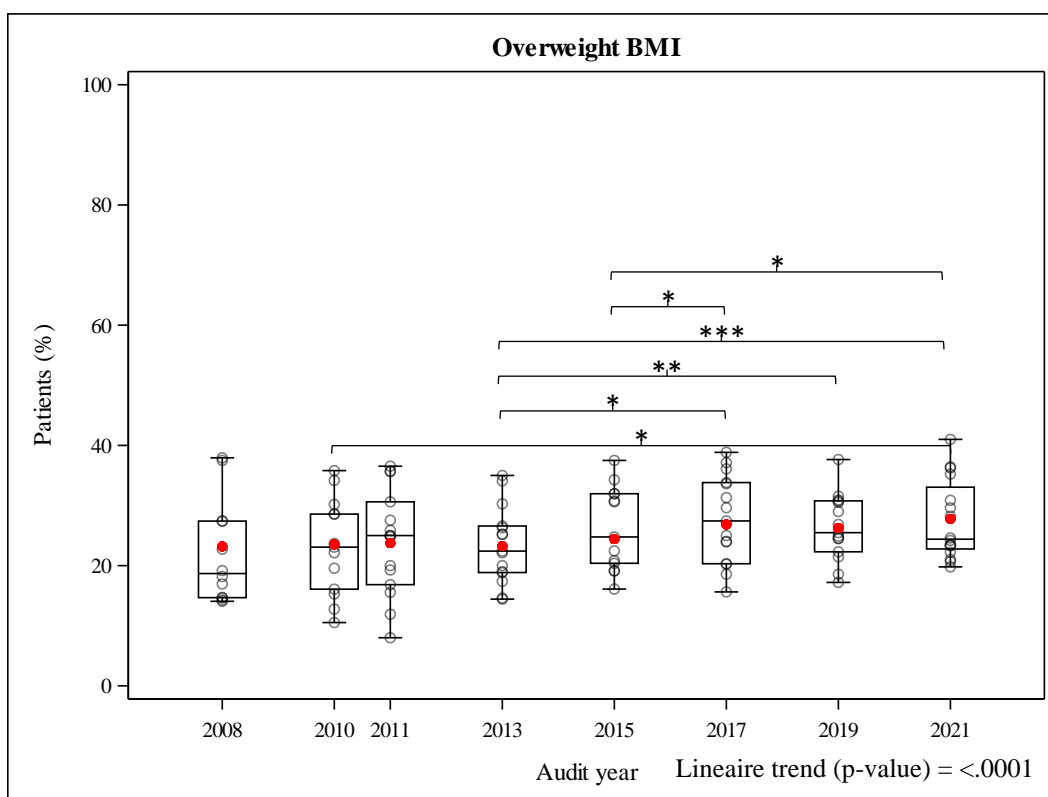


Fig. 25 Percentage patiënten in de auditperiode die overgewicht hadden (BMI).  
 \* P < 0,05 vs. geen verandering  
 \*\* P < 0,01 vs. geen verandering  
 \*\*\* P < 0,001 vs. geen verandering

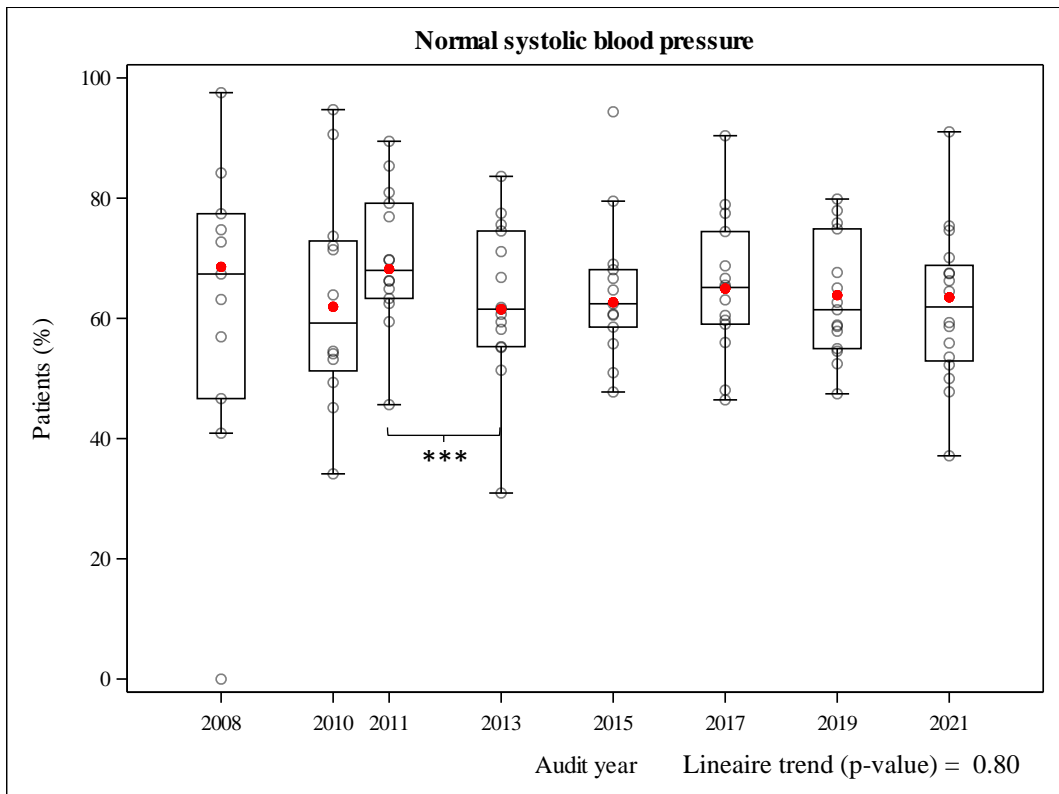


Fig. 26 Percentage patiënten in de auditperiode die een normale systolische bloeddruk hadden.

- \* P < 0,05 vs. geen verandering
- \*\* P < 0,01 vs. geen verandering
- \*\*\* P < 0,001 vs. geen verandering

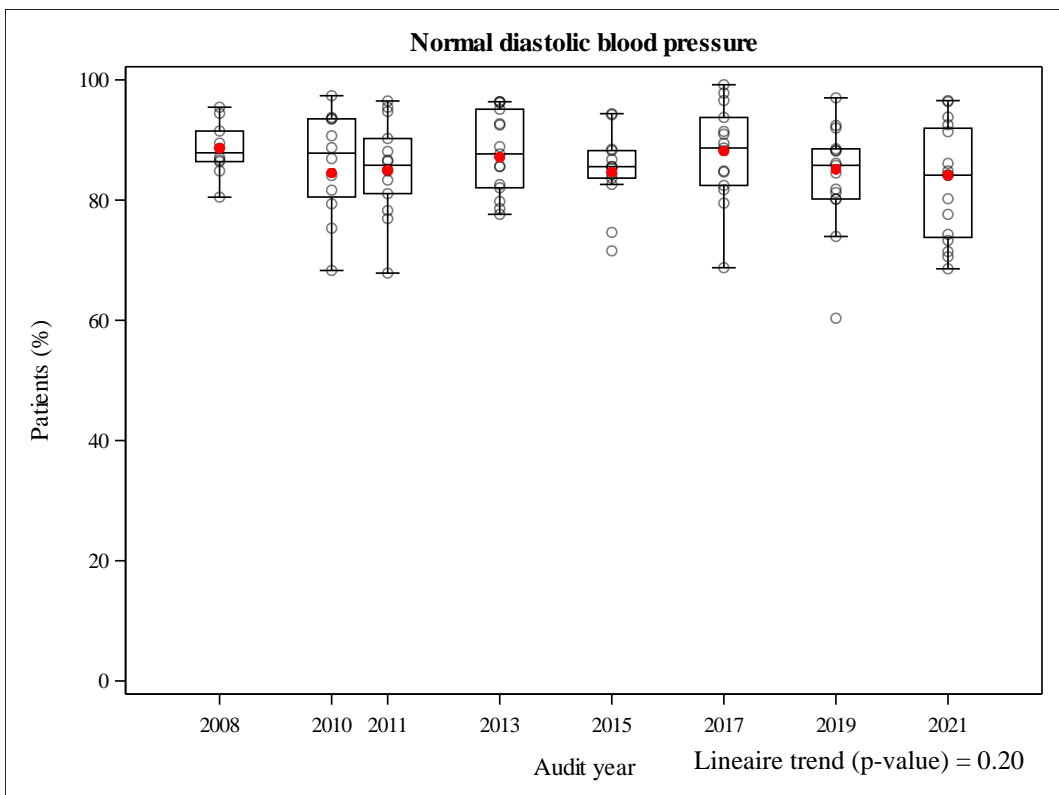


Fig. 27 Percentage patiënten in de auditperiode die een normale diastolische bloeddruk hadden.

- \* P < 0,05 vs. geen verandering
- \*\* P < 0,01 vs. geen verandering
- \*\*\* P < 0,001 vs. geen verandering

### 3.2.3. Evolutie van het gemiddelde HbA1c

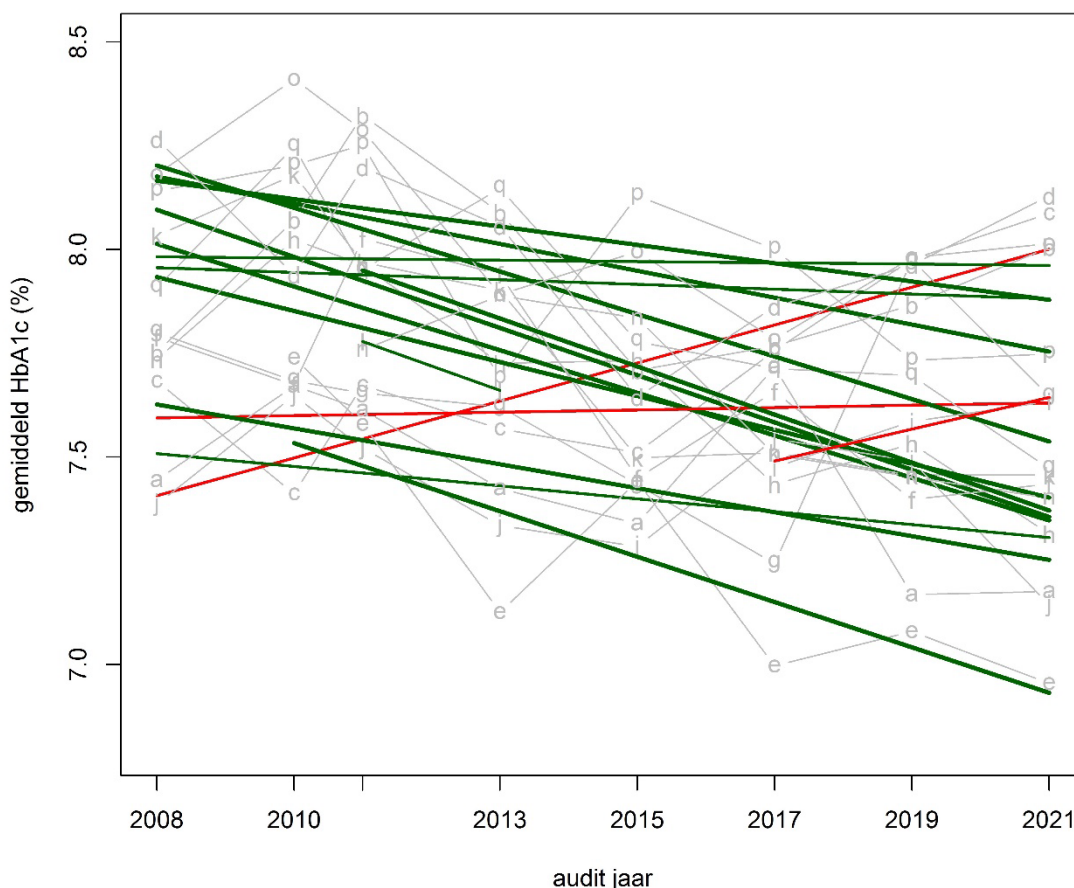
Om de verbeterde prestatie op het vlak van HbA1c-indicatoren te begrijpen, analyseerden we HbA1c op de continue schaal op een herhaalde transversale manier. Het gemiddelde HbA1c bij patiënten met een diabetesduur van  $\geq 1$  jaar tussen 2008 en 2021 wordt weergegeven in de volgende tabel (Tabel 7).

**Tabel 7 Gemiddeld HbA1c bij patiënten met een diabetesduur  $\geq 1$  jaar tussen 2008 en 2019.**

<i>Auditjaar</i>	<i>N</i>	<i>Gemiddelde</i>	<i>Ondergrens 95% BI</i>	<i>Bovengrens 95% BI</i>
2008	840	7,81	7,67	7,96
2010	1077	7,96	7,82	8,11
2011	1056	7,95	7,83	8,06
2013	2381	7,73	7,59	7,88
2015	2582	7,63	7,49	7,77
2017	2804	7,58	7,47	7,68
2019	3008	7,67	7,53	7,82
2021	3 166	7,56	7,55	7,64

Er was een significante lineaire daling van HbA1c van gemiddeld  $0,023 \pm 0,008$  procentpunten per jaar ( $p < 0,01$ ). Tussen de PDC's varieerde de jaarlijkse lineaire verandering in HbA1c van  $-0,0590$  tot  $+0,0457$  procentpunten. In 13 PDC's daalden de gemiddelde HbA1c-waarden; in 10 PDC's was deze daling statistisch significant. In 3 PDC's stegen de gemiddelde HbA1c-waarden, de stijging was niet significant. Deze 3 centra hadden echter al een lage gemiddelde HbA1c-waarde bij aanvang van hun deelname aan IKEKAD.

Deze resultaten zijn samengevat in Figuur 28, die de lineaire verandering van het voorspelde HbA1c (d.w.z. na toepassing van het lineaire model) weergeeft voor elk PDC. Deze toont ook het waargenomen gemiddelde HbA1c voor elk PDC en voor elk jaar. Deze figuur geeft aan dat de evolutie niet volledig lineair was: uit de waargenomen waarden blijkt dat in veel PDC's de HbA1c-waarden tussen 2008 en 2010 stegen en daarna gestaag afnamen tot 2021. De lineaire modellen zonder de gegevens van 2008 leidden echter tot soortgelijke conclusies (gegevens niet weergegeven).

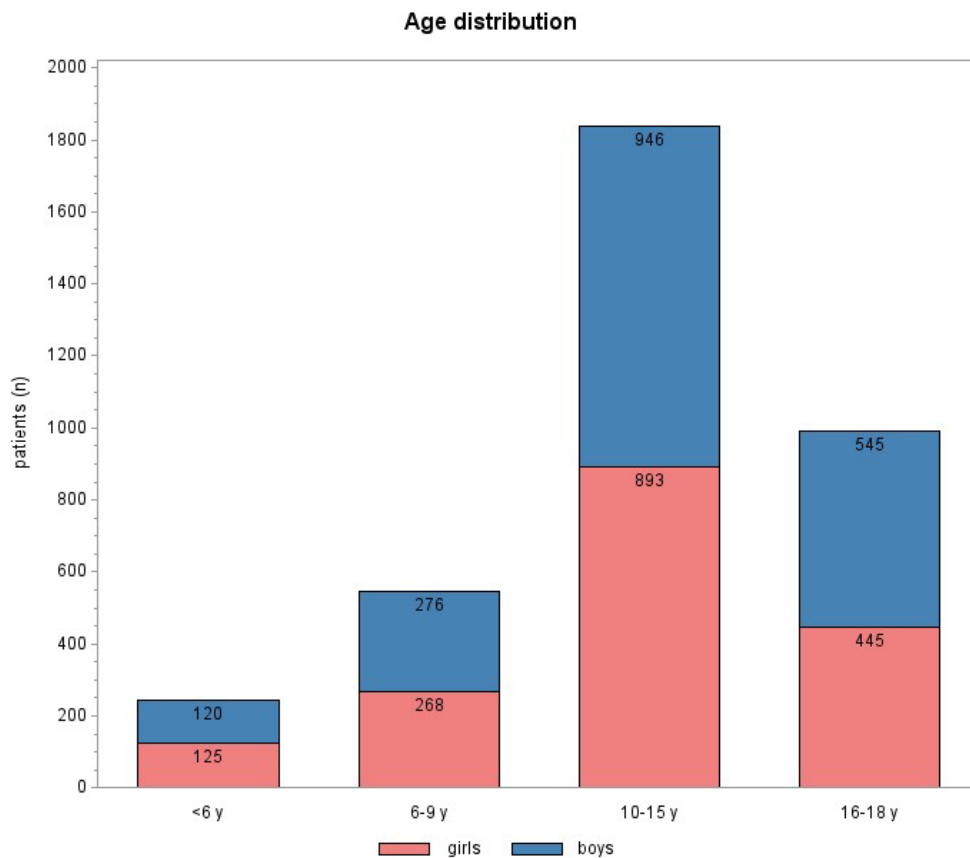


**Figuur 28: Lineaire verandering van het voorspelde HbA1c voor de 16 PDC's. PDC's met een daling van het gemiddelde HbA1c zijn groen afgebeeld; die met een stijging rood. Dikkere lijnen wijzen op statistisch significante veranderingen in het gemiddelde HbA1c. Het waargenomen gemiddelde HbA1c is grijs afgebeeld.**

### 3.3. Kenmerken, behandeling en uitkomsten van patiënten

#### 3.3.1. Sociaal-demografische en diabetesgerelateerde kenmerken

Tijdens de audit van 2021 werden 3619 patiënten uit 16 PDC's onderzocht. De steekproef telde meer jongens dan meisjes (verhouding jongens/meisjes: 1/0,92). De mediaanleeftijd bedroeg 13,79 jaar (IQR: 10,54 tot 16,21 jaar) en voor de eerste keer, was er significant verschil tussen de geslachten (13,25 jaar bij de jongens tegenover 12,98 jaar bij de meisjes, P-waarde < 0,01). Figuur 29 toont de leeftijdsverdeling gestratificeerd volgens geslacht. Ongeveer de helft van de patiënten was tussen 10 en 15 jaar oud. Van de 3544 patiënten van wie de puberale status bekend was (97,9%), had 33,0% de puberteit nog niet bereikt. Dit percentage verschilde significant tussen beide geslachten (34,9% jaar bij de jongens tegenover 30,9% bij de meisjes, P<0,01). In onze steekproef hadden meer jongens de puberteit bereikt.



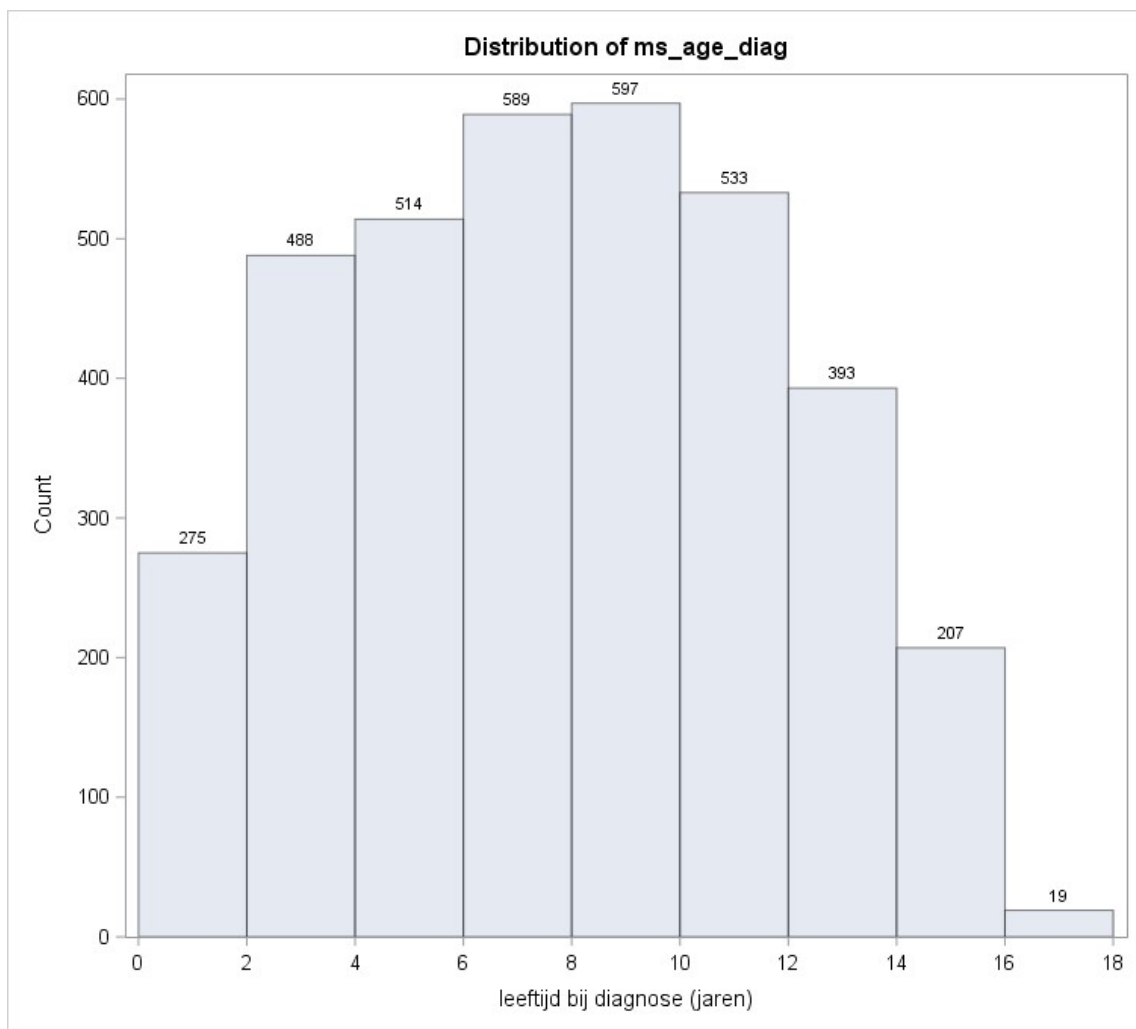
**Figuur 19: Leeftijdsverdeling van de IKEKAD-steekproef, gestratificeerd volgens geslacht.**

Van 2 patiënten (0,06%) was de diagnosedatum niet gemeld. De mediane diabetesduur bedroeg 4,73 jaar (IQR: 2,08 tot 7,74 jaar) en was niet significant verschillend tussen de jongens en de meisjes (respectievelijk 4,46 vs 4,38 jaar,  $P=0,88$ ). De mediaanleeftijd bij diagnose was 7,80 jaar (IQR: 4,56 tot 10,94 jaar) en verschilde volgens geslacht (respectievelijk 7,63 vs. 7,95 voor de meisjes en de jongens,  $P\leq 0,05$ ). Meisjes werden significant jonger gediagnosticeerd dan jongens, wat kan worden toegeschreven aan het feit dat de gemiddelde leeftijd van meisjes lager lag dan die van jongens in onze populatie. Figure 30 toont de verdeling van de leeftijd bij diagnose, waarin geen duidelijke piek te zien is. Bij 368 patiënten (12,9%) werd de diagnose in 2021 gesteld.

Ongeveer 3 van de 4 patiënten (73,8%,  $N=3435$ ) leefden in een kerngezin. Zoals reeds waargenomen in eerdere audits, waren de patiënten die in een kerngezin leefden significant jonger, hadden zij een significant kortere diabetesduur en significant vaker 2 ouders van niet-Kaukasische etniciteit.

Ongeveer 1 op de 3 patiënten (31,13%,  $N=3595$ ) had 2 ouders van niet-Kaukasische etniciteit. De overige patiënten hadden ten minste 1 ouder van Kaukasische etniciteit. Zoals reeds waargenomen in eerdere audits, waren patiënten met 2 ouders van niet-Kaukasische etniciteit significant jonger en leefden zij significant vaker in een kerngezin in vergelijking met patiënten met minstens 1 ouder van Kaukasische etniciteit. Patiënten met 2 ouders van niet-Kaukasische etniciteit hadden geen kortere diabetesduur in vergelijking met patiënten met ten minste 1 ouder van Kaukasische etniciteit (zoals waargenomen in eerdere audits).





**Figuur 30: Verdeling van de leeftijd bij diagnose van type 1 diabetes**

Bij meer dan 1 op de 6 patiënten (18,7%, N=3447) meldden de PDC's dat de patiënt of zijn/haar ouders taalproblemen hadden die de communicatie bemoeilijkten. In 83,1% van deze gevallen was de communicatie alleen moeilijk met de ouders van het kind; in 1,6% was de communicatie alleen moeilijk met het kind; in de overige gevallen was ze zowel met het kind als met de ouders moeilijk. Zoals reeds waargenomen in eerdere audits, waren patiënten met communicatieproblemen significant jonger, hadden zij een significant kortere diabetesduur en significant vaker 2 ouders van niet-Kaukasische etniciteit.

### 3.3.2. Ontwikkeling van kinderen en adolescenten met type 1 diabetes

Lengte, gewicht en BMI werden vergeleken met de Vlaamse groeicurven om na te gaan of kinderen en adolescenten met type 1 diabetes zich normaal ontwikkelden. Voor 83 patiënten (2,3%) ontbraken er waarden voor lengte of gewicht.

De mediane (IQR) z-scores voor lengte, gewicht en BMI waren -0,16 (-0,85 tot 0,53), 0,40 (-0,29 tot 1,1) en 0,5 (-0,11 tot 1,22). Deze resultaten wijzen erop dat de patiënten in vergelijking met de Vlaamse referentiepopulatie kleiner zijn en een aanzienlijk hoger

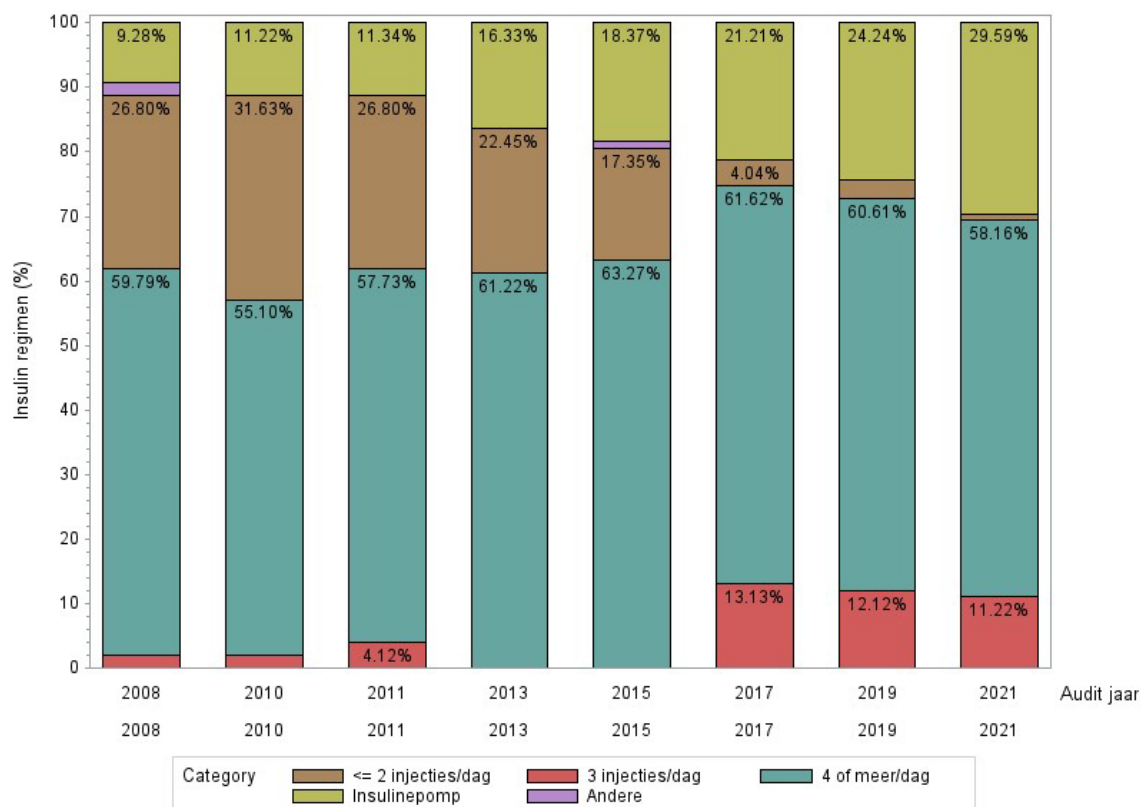
gewicht en hogere BMI hadden voor hun leeftijd en geslacht. Zoals reeds waargenomen in eerdere audits, waren patiënten met 2 ouders van niet-Kaukasische etniciteit significant kleiner en zwaarder en hadden zij bijgevolg significant hogere z-scores voor de BMI dan patiënten met minstens 1 ouder van Kaukasische etniciteit. De groei kan door verschillende factoren worden beïnvloed, zoals de genetica van de patiënt, evenals hormonen, voeding en omgeving. Bij jongeren met type 1 diabetes kan de groei verstoord zijn en gepaard gaan met een slechte metabole controle. Uit studies blijkt immers dat type 1 diabetes een invloed heeft op de responsiviteit van het groeihormoon, wat tot lage insulineachtige groeifactor-1 (IGF-1)-niveaus leidt. Een betere glycemische controle kan leiden tot betere groeihormoonspiegels en de groei van het kind. Andere factoren die in verband worden gebracht met een slechte groei bij type 1 diabetes zijn coeliakie en veranderingen in de voeding, waarbij eerdere rapporten suggereren dat koolhydraatarme diëten, indien niet zorgvuldig beheerd, het risico op een vertraagde lineaire groei kunnen verhogen (15).

### 3.3.3. Insulineschema en zelfmetingen van bloedglucose

Tabel 8 toont de evolutie van de insulineschema's sinds 2008. Er was een gestage toename van de behandeling met insulinepomp sinds 2008, terwijl de behandeling met 2 of minder injecties per dag relatief afnam. Sinds 2017 steeg het aandeel patiënten met 3 injecties per dag. Niettemin was deze sterke toename van 3 injecties en de sterke afname van 2 injecties toe te schrijven aan een systematische wijziging van het insulineschema in één centrum, terwijl andere centra hun gebruikelijke patroon van insulineschemaverdeling in de tijd behielden. De meeste patiënten werden behandeld volgens het basaal-bolusschema.

Tabel 8: Insulineschema gestratificeerd volgens auditjaar.

<b>Insulineschema</b>	<b>2008</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2013</b>	<b>2015</b>	<b>2017</b>	<b>2019</b>	<b>2021</b>
2 injecties per dag of minder (%)	252 (26,28)	374 (31,49)	307 (25,8)	587 (22,17)	510 (17,79)	128 (4,14)	109 (3,25)	65 (1,85)
3 injecties per dag (%)	25 (2,61)	24 (2,02)	55 (4,63)	15 (0,57)	10 (0,35)	405 (13,09)	409 (12,22)	409 (11,67)
4 of meer injecties per dag (basaal-bolusschema)(%)	564 (59,12)	647 (54,58)	671 (56,48)	1610 (60,84)	1791 (62,49)	1894 (61,22)	2017 (60,24)	2006 (57,24)
Insulinepomp (%)	94 (9,80)	137 (11,50)	139 (11,78)	425 (16,05)	524 (18,25)	664 (21,47)	811 (24,22)	1025 (29,25)
Ander schema (%)	21 (2,19)	5 (0,42)	7 (0,59)	10 (0,38)	32 (1,12)	2 (0,06)	2 (0,06)	2 (0,06)
<b>Totaal</b>	<b>959</b> (100)	<b>1191</b> (100)	<b>1188</b> (100)	<b>2648</b> (100)	<b>2866</b> (100)	<b>3093</b> (100)	<b>3348</b> (100)	<b>3504</b> (100)



**Figuur 31: Veranderingen in insulineschema sinds 2008**

Het insulineschema is ook gekoppeld aan de leeftijd, de diabetesduur, het aantal zelfmetingen van de bloedglucose (SMBG) per dag en de insulinedosis. Op die verbanden gaan we hier niet in detail in. We verwijzen de lezer hiervoor naar het rapport van 2011.

Sinds 2017 vroegen we welke methode voor zelfmeting van de bloedglucose de patiënten gebruikten. In 2024 was de zelfmeetmethode bekend voor 96,7% van de steekproef (N=3640). Patiënten gebruikten voornamelijk het FGM-systeem (Flash Glucose Monitoring) om hun glykemie te controleren (72,6%) terwijl 17,0% Continue Glucose Monitoring (CGM) gebruikte, wat een lichte stijging inhoudt sinds 2017, en 6,5% gebruikte nog steeds vingerpriktests (sterke afname sinds 2017: 13,2%).

Bij de patiënten die gebruikmaakten van het FGM-systeem bedroeg het mediane aantal scans per dag 10 (IQR: 8 tot 13 scans per dag). Bij analyse van het gemiddelde HbA1c met betrekking tot het aantal scans per dag, wijzen de resultaten op een negatief verband tussen de twee variabelen, wat betekent dat wanneer het aantal scans per dag toeneemt, de HbA1c-waarde daalt (correlatiecoëfficiënt = -0,34,  $p < 0,001$ ).

Wanneer we echter naar SMBG keken, zagen we een significante toename van het gemiddelde aantal metingen per dag van  $4,4 \pm 0,1$  in 2010 tot  $4,8 \pm 0,1$  in 2015 ( $P < 0,05$ ). Sinds 2017 gebruikten de meeste patiënten niet langer de vingerpriktest en vertrouwden op de scans van het flashsysteem om hun bloedglucose te controleren. In 2021 was het aantal metingen per dag bekend voor 96,2% van de steekproef (N=3502). Patiënten die de FGM gebruikten om hun bloedglucosespiegel te controleren, voerden minder SMBG uit met gemiddeld  $0,5 \pm 0,8$  vingerprikken per dag (N=2238). Patiënten met een CGM voerden

gemiddeld  $2,3 \pm 1,4$  metingen per dag uit (N=554). Bij de patiënten die nog steeds de vingerprik gebruiken, zagen we een gemiddeld aantal metingen per dag van  $4,2 \pm 2,2$  (N=206).

### 3.3.4. Transversale evolutie van de metabole controle en zijn determinanten

We concentreren ons hier op de evolutie van HbA1c sinds 2008. Zoals reeds eerder beschreven (paragraaf 3.1.3), nam het HbA1c af in de onderzoekspopulatie. In deze paragraaf onderzoeken we in welke subpopulatie de evolutie het meest uitgesproken was. We hebben de onderzoekspopulatie gestratificeerd volgens leeftijd, geslacht, puberale status, gezinsstructuur, etniciteit van de ouders en insulineschema. We hebben alleen patiënten opgenomen met een diabetesduur van  $\geq 1$  jaar.

#### 3.3.4.1. Leeftijd, geslacht en puberale status

Eerst onderzochten we of de verbetering van de HbA1c-waarde verschilde naargelang de leeftijd, het geslacht en de puberale status van de patiënt. In Tabel 9 zien we de evolutie van het gemiddelde HbA1c in de periode 2008-2021 en de jaarlijkse verandering van het gemiddelde HbA1c, gestratificeerd naar leeftijdscategorie en vervolgens naar geslacht. In alle leeftijdscategorieën, behalve in de categorie 0-5 bij de meisjes, daalde het gemiddelde HbA1c tussen 2008 en 2021 aanzienlijk.

Vergeleken met de andere leeftijdscategorieën was het gemiddelde HbA1c in de leeftijdscategorie van 16-18 jaar sinds 2008 het hoogst. In alle audits blijken deze patiënten met een slechte glycemische controle bijzonder moeilijk te begeleiden bij hun geleidelijke overgang naar volwassen diabeteszorg. In 2021 toonden de gegevens een significante verbetering van het gemiddelde HbA1c bij alle leeftijdscategorieën en geslachten, behalve bij meisjes tussen 0 en 5 jaar. De verbetering van HbA1c was meer uitgesproken bij patiënten tussen 10-15 en 16-18 jaar. In deze leeftijdscategorieën werd zowel bij meisjes als bij jongens verbetering waargenomen.

**Tabel 9: Evolutie van HbA1c, gestratificeerd naar leeftijdscategorie en geslacht.**

Leeftijd	Geslacht	HbA1c in 2008	HbA1c in 2021	Jaarlijkse verandering
0-5 j	Meisjes	$7,48 \pm 0,15$	$7,33 \pm 0,13$	$-0.0185 \pm 0.0122$
	Jongens	$7,39 \pm 0,15$	$7,25 \pm 0,07$	$-0.0303 \pm 0.0114^{***}$
6-9 j	Meisjes	$7,47 \pm 0,13$	$7,20 \pm 0,06$	$-0.027 \pm 0.0086^{**}$
	Jongens	$7,35 \pm 0,12$	$7,17 \pm 0,08$	$-0.0252 \pm 0.0101^*$
10-15 j	Meisjes	$7,91 \pm 0,1$	$7,60 \pm 0,08$	$-0.0207 \pm 0.0069^{**}$
	Jongens	$7,83 \pm 0,07$	$7,56 \pm 0,09$	$-0.0272 \pm 0.0086^{**}$
16-18 j	Meisjes	$8,17 \pm 0,14$	$7,78 \pm 0,08$	$-0.0263 \pm 0.0114^*$
	Jongens	$8,04 \pm 0,11$	$7,75 \pm 0,11$	$-0.0337 \pm 0.0136^*$

De getoonde HbA1c-waarden zijn de voorspelde waarden.

\*, \*\*, \*\*\* P < 0,05 of P < 0,01 of P < 0,001 vs. geen verandering

#### 3.3.4.2. Gezinsstructuur

Tabel 10 laat zien dat zowel bij patiënten die in een kerngezin woonden als bij patiënten die dat niet deden een statistisch significante daling van het gemiddelde HbA1c

(gecorrigeerd voor leeftijd en diabetesduur) werd waargenomen. De daling was meestal groter bij de groep patiënten die niet in een kerngezin leefden dan bij de patiënten die wel in een kerngezin leefden. In zijn totaliteit lijkt de kloof tussen patiënten die wel en zij die niet in een kerngezin leven, kleiner te zijn geworden.

**Tabel 10: Evolutie van HbA1c, gestratificeerd naar gezinsstructuur.**

<i>Gezinsstructuur</i>	<i>HbA1c in 2008</i>	<i>HbA1c in 2021</i>	<i>Jaarlijkse verandering</i>
Kerngezin	7,73±0,07	7,43±0,06 <sup>b</sup>	-0.025± 0,008***
Geen kerngezin	8,19±0,12	7,85±0,08 <sup>a</sup>	-0,032±0,011*

De getoonde HbA1c-waarden zijn de aangepaste waarden.

\*\*\* P < 0,001 vs. geen verandering

<sup>a</sup> P < 0,05 vs. kerngezin, zelfde jaar

<sup>b</sup> P < 0,05 vs. geen kerngezin, zelfde jaar

### 3.3.4.3. *Etniciteit van de ouders*

Tabel 11 toont een statistisch significante daling van het gemiddelde HbA1c (gecorrigeerd voor leeftijd en diabetesduur) bij patiënten met minstens één ouder van Kaukasische etniciteit. De jaarlijkse verandering in gemiddelde HbA1c bij de groep patiënten met twee ouders van niet-Kaukasische etniciteit bereikte statistische significantie in 2017, maar deze daling was niet langer significant since 2019.

**Tabel 11: Evolutie van HbA1c, gestratificeerd naar de etniciteit van de ouders.**

<i>Etniciteit van de ouders</i>	<i>HbA1c in 2010</i>	<i>HbA1c in 2021</i>	<i>Jaarlijkse verandering</i>
Minstens één ouder van Kaukasische etniciteit	7,94 ± 0,08	7,43 ± 0,07 <sup>b</sup>	-0,040± 0,0076***
Twee ouders van niet-Kaukasische etniciteit	8,18 ± 0,11	7,95 ± 0,7 <sup>a</sup>	-0,010± 0,010

De getoonde HbA1c-waarden zijn de voorspelde waarden.

\*\*\* P < 0,001 vs. geen verandering

<sup>a</sup> P < 0,05 vs. minstens één ouder van Kaukasische etniciteit, zelfde jaar

<sup>b</sup> P < 0,05 vs. twee ouders van niet-Kaukasische etniciteit, zelfde jaar

Hoewel er een significant verband bestond tussen de etniciteit van de ouders en het HbA1c, gold dat niet voor het bestaan van communicatieproblemen op zich (data niet getoond).

### 3.3.4.4. *Insulineschema*

In Tabel 12 zien we de evolutie van het gemiddelde HbA1c (gecorrigeerd voor leeftijd en diabetesduur) gestratificeerd naar insulineschema. Er was geen significante lineaire trend in de verschillende insulinecategorien. De daling van het gemiddelde HbA1c was meer uitgesproken bij personen die werden behandeld met 2 of minder injecties per dag en die sinds 2008 een insulinepomp gebruikten. Personen die werden behandeld met een "Ander regime" en met 3 injecties per dag vertoonden een stijging van het HbA1c, hoewel niet significant. Personen die met een "Ander regime" worden behandeld, zijn echter zeer zeldzaam (1 in 2021). Geen van deze dalingen in HbA1c kon worden verklaard door dalingen in leeftijd of diabetesduur (die beide positief gecorreleerd zijn met HbA1c),

aangezien de leeftijd en de diabetesduur bij alle patiënten zelfs licht stegen, ongeacht het insulineschema.

**Tabel 12: Evolutie van HbA1c, gestratificeerd naar het insulineschema.**

<i>Insulineschema</i>	<i>HbA1c in 2008</i>	<i>% in 2008 (N=822)</i>	<i>HbA1c in 2021</i>	<i>% in 2021 (N=2971)</i>	<i>Jaarlijkse verandering</i>
2 injecties per dag of minder	8,04 ± 0,09 <sup>a,b</sup>	25%	7,89 ± 0,50 <sup>a</sup>	1 %	-0,058 ± 0,013
3 injecties per dag	7,37 ± 0,14	3 %	7,66 ± 0,06 <sup>b,c</sup>	12%	0,015 ± 0,019
4 of meer injecties per dag (basaal-bolusschema)	7,8 ± 0,09	60%	7,62 ± 0,09 <sup>c</sup>	57%	-0,019 ± 0,007
Insulinepomp	8,10 ± 0,26	10%	7,40 ± 0,08	30%	-0,056 ± 0,019
Ander schema	8,44 ± 0,27	2%	N/D*	<1%	0,011 ± 0,03

<sup>a</sup>P < 0,05 vs. 3 injecties per dag, zelfde jaar

<sup>b</sup> P < 0,05 vs. 4 of meer injecties per dag (basaal-bolusschema), zelfde jaar

<sup>c</sup> P < 0,05 vs. insulinepomp, zelfde jaar

De getoonde HbA1c-waarden zijn de voorspelde waarden.

N.v.t.\* Minder dan 5 patiënten volgden het "Ander regime" in 2021

### 3.3.4.5. Psychosociale problemen

Sinds 2019 vroegen we of de patiënt last had van psychosociale stress. Uit de resultaten blijkt dat, volgens de centra, 27,5% van de patiënten leed aan psychosociale stress (N=3619). Van de patiënten met psychosociale stress was meer dan de helft tussen 10-15 jaar (56,3%), terwijl 30,9% tussen 16-18 jaar was, 9,8% tussen 6-9 jaar en de rest jonger dan 5 jaar was (2,9%). Tabel 13 toont het gemiddelde HbA1c, gestratificeerd naar psychosociale status en leeftijdscategorie van de patiënt. Met uitzondering van de leeftijdscategorie 6-9 jaar, hadden patiënten met psychosociale stress een significant hoger gemiddeld HbA1c in vergelijking met patiënten zonder psychosociale stress.

**Tabel 13: Gemiddelde HbA1c, gestratificeerd naar psychosociale status en leeftijdscategorie**

<i>Leeftijd</i>	<i>Geen psychosociale stress</i>	<i>Met psychosociale stress</i>
0-5 j	7,4 ± 0,09 b	7,6 ± 0,12 a
6-9 j	7,2 ± 0,06	7,5 ± 0,11
10-15 j	7,3 ± 0,07 b	8,0 ± 0,10 a
16-18 j	7,4 ± 0,08 b	8,1 ± 0,16 a

<sup>a</sup> P < 0,05 vs. geen psychosociale stress, zelfde leeftijd

<sup>b</sup> P < 0,05 vs. met psychosociale stress, zelfde leeftijd

### 3.3.5. Internationale vergelijking van HbA1c

Van een aantal recente observationele studies werden de resultaten gepubliceerd, waardoor het HbA1c kan worden vergeleken met de resultaten van IKEKAD.

We legden de resultaten van het IKEKAD-project naast die van de vergelijkende studie tussen het Amerikaanse register T1D Exchange en die opgenomen in het Duits/Oostenrijks register DPV, onder leiding van J. M. Hermann et al. en gepubliceerd

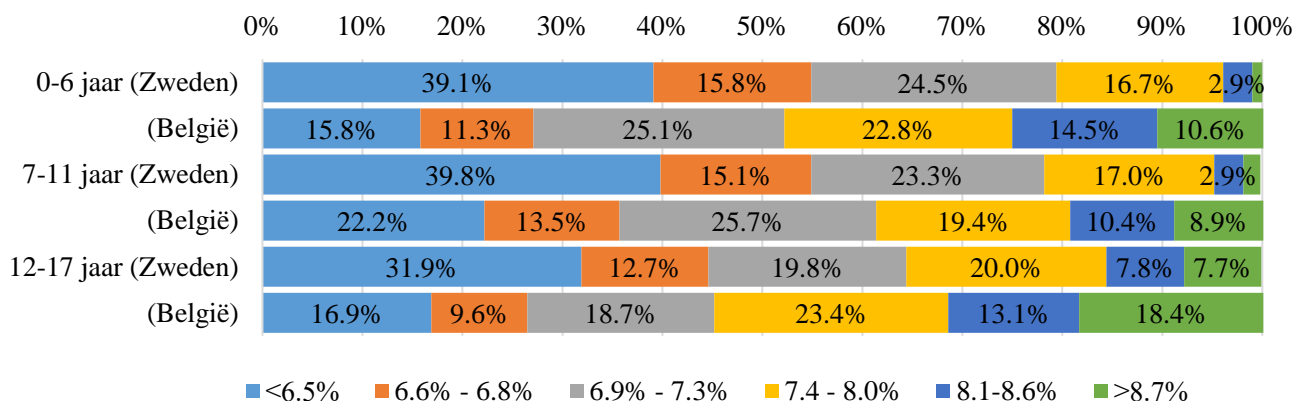
in 2019 (18). Deze studie vergelijkt onder andere gegevens van 9685 patiënten (T1D Exchange) en 21.622 (DPV) patiënten met type 1-diabetes sinds ten minste 1 jaar en jonger dan 18 jaar. De recentste HbA1c-waarden tussen 1 april 2015 en 1 juli 2016 werden geanalyseerd. De studie rapporteerde het gemiddelde HbA1c voor 3 leeftijdsgroepen: 0-6 jaar, 6-11 jaar en 12-18 jaar. De internationale vergelijking van de gemiddelde HbA1c-waarden wordt weergegeven in de onderstaande tabel 14. Ter vergelijking zijn de overeenstemmende waarden voor IKEKAD in 2017 in de tabel opgenomen.

**Tabel 14 Vergelijking van mediaan HbA1c en behaalde doelen tussen DPV (2016), TD1 (2016) en IPQE-EAD (2017)**

		<b>DPV</b>	<b>T1DX</b>	<b>IKEKAD</b>
<b>&lt;6 jaar</b>	<i>n</i>	1127	463	168
	<b>HbA1c</b>	7,3± 0,9	8,2± 1,1	7,2± 0,8
	<7,5%, n (%)	670 (59)	118 (26)	114 (67)
	<7,0%, n (%)	397 (35)	42 (9)	98(42)
<b>6 tot &lt;12 jaar</b>		<b>DPV</b>	<b>T1DX</b>	<b>IKEKAD</b>
	<i>n</i>	6837	2736	734
	<b>HbA1c</b>	7,5± 1,0	8,4± 1,2	7,3± 0,8
	<7,5%, n (%)	3840 (41)	600 (22)	461 (62)
	<7,0%, n (%)	2313 (26)	218 (8)	459 (38)
<b>12 tot &lt;18 jaar</b>		<b>DPV</b>	<b>T1DX</b>	<b>IKEKAD</b>
	<i>n</i>	13658	6486	1631
	<b>HbA1c</b>	8,1± 1,5	9,0± 1,8	7,6± 1,2
	<7,5%, n (%)	5367 (39)	1099 (16)	826 (50)
	<7,0%, n (%)	3086 (23)	430 (7)	1141(31)

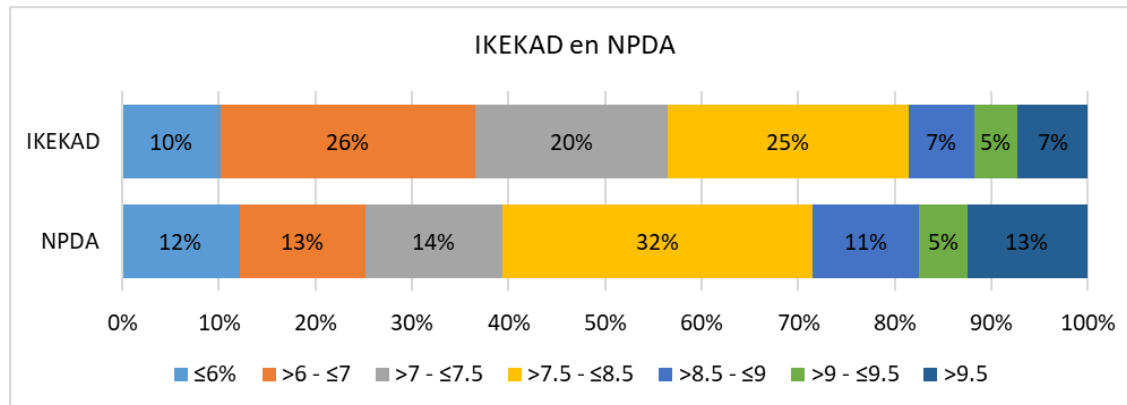
Hieronder hebben we de resultaten van het IPQE-EAD-project vergeleken met het meest recente rapport van de Zweedse nationale SWEDIABKIDS-studie (2021), waarin informatie werd verzameld van 29 Zweedse kinderdiabetescentra. In de SWEDIABKIDS-studie was het gemiddelde HbA1c bij patiënten van <18 jaar met type 1-diabetes 7,0% (N=8179) in 2021 (19). In het IPQE-EAD-onderzoek was het gemiddelde HbA1c voor overeenkomstige patiënten 7,6% in 2021 (N=3251). De percentages patiënten die specifieke HbA1c-doelstellingen bereikten, worden weergegeven in figuur 32. De verschillen tussen de Belgische en Zweedse resultaten weerspiegelen niet alleen de kwaliteit van de zorg, maar worden ook beïnvloed door externe factoren zoals BBP, demografische samenstelling, migratiecijfers, psychosociale nood, enz. Deze variabelen kunnen de gezondheidsresultaten beïnvloeden, wat directe vergelijkingen complex maakt. Het is daarom cruciaal om de interpretatie van de gegevens te kwalificeren en rekening te houden met deze elementen voor een correcte analyse.

## IKEKAD en SWEDIABKIDS



**Figuur 32** Vergelijking van de proporties patiënten die specifieke doelen bereikten tussen IPQE-EAD en SWEDIABKIDS (Zweden).

De Belgische gegevens werden ook vergeleken met de NPDA-database (National Paediatric Diabetes Audit) van het Verenigd Koninkrijk. In totaal werden 31.289 kinderen van 0-19 jaar opgenomen in de audit 2021/22. Het Britse nationale gemiddelde was 7,7%, terwijl het voor hetzelfde jaar 7,6% bedroeg voor IKEKAD (N= 3251, IKEKAD omvat geen 19-jarigen). Figuur 33 toont het aandeel kinderen en jongeren met type 1-diabetes die de therapeutische HbA1c-doelstellingen bereikten in 2021/22 voor de twee nationale projecten NEPAD en IKEKAD.



Tot slot hebben we de resultaten van IKEKAD vergeleken met de internationale vergelijking van glycemische controle bij mensen met type 1 diabetes van R. Prigge *et al.* (18). De studie verzamelde tussen 2016 en 2020 gegevens van 54158 kinderen van < 15 jaar met type 1 diabetes uit 19 landen of regio's. Kenmerken van de populatie van personen met type 1 diabetes en het mediane HbA1c (IQR) worden per land gepresenteerd in volgorde van oplopend gemiddeld HbA1c (Tabel 15).

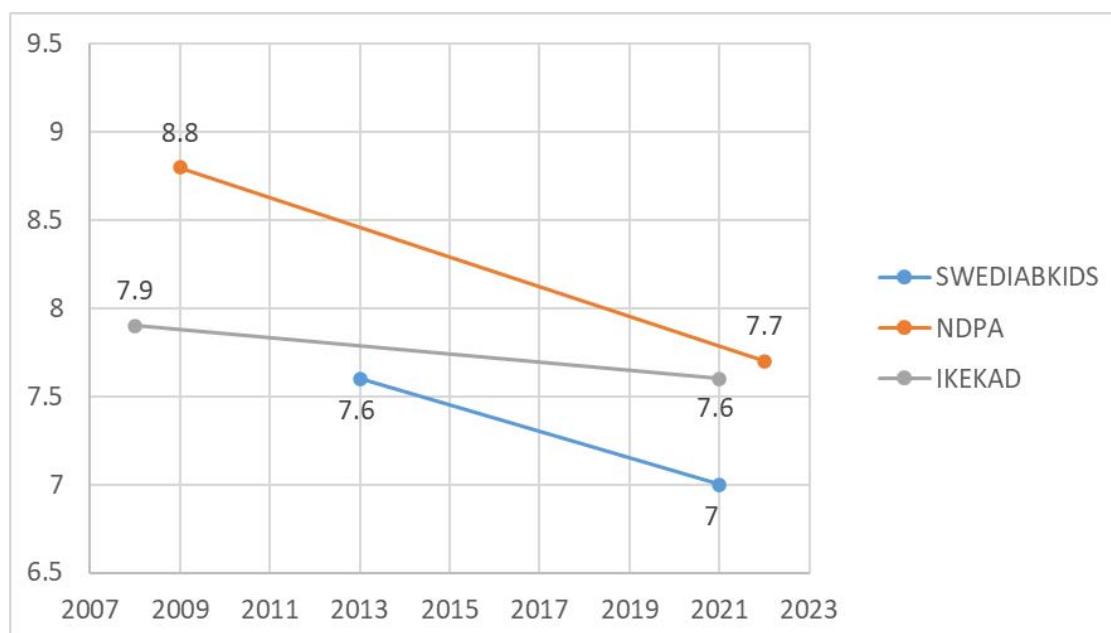
**Tabel 15:** Kenmerken van de populatie van personen met type 1 diabetes gepresenteerd per land in volgorde van oplopend HbA1c voor nationale gegevensbronnen op klinische basis

Land/regio	Gegevensbron	N	Mannen (%)	Mediaan HbA1c % (IQR)	Ontbrekend HbA1c (%)
------------	--------------	---	------------	-----------------------	----------------------



Italië	regionaal	192	55,7	7,2 (6,8; 8,1)	0
Griekenland	ziekenhuizen	26	46,2	7,2 (6,8; 7,6)	3,8
België	nationaal	2.242	51,9	7,3 (6,7; 7,9)	1
Denemarken	nationaal	1.869	52,6	7,4 (6,7; 8,0)	15,5
Oostenrijk	nationaal	1.444	54,4	7,4 (6,8; 8,1)	0,6
Nederland	ziekenhuizen	583	50,6	7,4 (6,9; 8,1)	2,2
Duitsland	nationaal	17.463	52,1	7,5 (6,8; 8,3)	1,3
Slovenië	nationaal	382	48,4	7,5 (7,0; 8,1)	0
Australië	regionaal	627	51,7	7,6 (6,9; 8,2)	3,5
Engeland	nationaal	18.514	51,4	7,7 (7,0; 8,3)	6,1
Wales	nationaal	1.045	48,3	7,7 (7,0; 8,4)	5,6
Schotland	nationaal	1.960	51,7	7,8 (7,3; 8,5)	2,2
Finland	regionaal	131	64,1	7,8 (7,3; 8,4)	2,3
Frankrijk	regionaal	40	55	8,0 (7,5; 8,5)	0
Hong Kong	nationaal	228	38,2	8,1 (7,3; 9,0)	8,3
Oekraïne	nationaal	6.618	51,4	8,3 (7,3; 9,7)	13,3
Nieuw-Zeeland	regionaal	324	47,2	8,3 (7,4; 9,6)	8,8
Ierland	ziekenhuizen	74	43,2	8,4 (7,5; 9,2)	12,2
Letland	nationaal	396	46,5	9,1 (7,8; 10,8)	12,1

Hoe verhoudt de evolutie van HbA1c in IKEKAD zich tot andere studies? In het auditrapport van SWEDIABKIDS 2021 toonde een langetermijnanalyse van de gegevens van 2013 tot 2021 een daling van het gemiddelde HbA1c van 7,6% tot 7,0% (21). In het VK daalde het mediane HbA1c tussen 2009/2010 en 2021/2022 van 8,8% tot 7,7% terwijl we in de IKEKAD tussen 2008 en 2021 een daling van de mediane waarde van 7,9% tot 7,6% waarnamen.



**Figuur 34** Evolutie van HbA1c tussen 3 nationale registers - SWEDIABKIDS (Zweden), IKEKAD (België) en NPDA (Verenigd Koninkrijk).

In de SWEDIABKIDS-studie werd in een langdurige analyse van gegevens van 2012 tot 2019 een daling van het gemiddelde HbA1c-niveau waargenomen van 7,8% tot 7,1% (17).

In de internationale vergelijking van glycemische controle onder leiding van R. Prigge *et al.* werd de verandering in HbA1c-profielen ook onderzocht door de absolute en relatieve verandering te berekenen in het aandeel personen met HbA1c < 7,5%, 7,5-8,9% en ≥ 9,0% in verschillende landen en regio's (Tabel 16). Het absolute aandeel van kinderen met HbA1c < 7,5% was 11% hoger in 2019 dan in 2010 en het absolute aandeel van kinderen met HbA1c > 9% was 5,4% lager in 2019 dan in 2010. Als we al die gegevens samenleggen, is de evolutie van het HbA1c in België vergelijkbaar met die in Australië en Oostenrijk, met ongeveer 50% van de personen die het doel bereiken van een HbA1c < 7,5% tussen 2016-2020 en een positieve absolute verandering van 10% in het aandeel van personen met een HbA1c < 7,5%. De evolutie in België is minder uitgesproken dan wat werd waargenomen in Denemarken, Engeland en Wales, waar slechts een klein aandeel personen met HbA1c < 7,5% was tussen 2010-2012 (respectievelijk 10%, 18% en 19%) en waar dit aandeel verdubbelde tussen 2016-2020 (23%, 40% en 39%). Misschien is de daling in België minder uitgesproken aangezien het HbA1c in 2008 al relatief laag was. In Duitsland was het aandeel kinderen met HbA1c < 7,5% tussen 2010-2012 reeds hoog in vergelijking met de andere landen (46%) en in 2016-2020 steeg dit aandeel zelfs nog 5%.

**Tabel 16: Absolute en relatieve verandering in het aandeel personen in elke HbA1c-categorie in de tijd, afzonderlijk voor elk land of elke regio (< 15 jaar)**

	HbA1c	Representativiteit	Steekproefgrootte		Percentage		Verandering	
			2010 - 2012	2016 - 2020	2010 - 2012	2016 - 2020	Absolute*	Relatieve*
Australië	<7,5%	99%	233	284	38,6	46,9	8,4	21,7
	7,5 - 8,9 %		292	261	48,3	43,1	-5,2	-10,8
	≥ 9%		79	60	13,1	9,9	-3,2	-24,2
Oostenrijk	<7,5%	>80%	465	803	46,1	56,0	9,8	21
	7,5 - 8,9 %		396	491	39,3	34,2	-5,1	-12,9
	≥ 9%		147	141	14,6	9,8	-4,8	-32,6
België	<7,5%	>95%	338	1145	42,8	54,2	11,4	26,7
	7,5 - 8,9 %		332	760	42,0	36,0	-6,0	-14,4
	≥ 9%		120	207	15,2	9,8	-5,4	-35,5
Denemarken	<7,5%	95%	120	207	9,8	23,3	30,2	113,5
	7,5 - 8,9 %		844	590	69,2	66,4	-19	-33,7
	≥ 9%		256	92	21,0	10,3	-11,3	-65,9
Engeland	<7,5%		2222	6957	18,0	40,0	22	121,9
	7,5 - 8,9 %		6053	8026	49,1	46,2	-3	-6
	≥ 9%		4041	2393	32,8	13,8	-19	-58
Duitsland	<7,5%	98%	6885	8754	46,4	50,9	4,5	9,7
	7,5 - 8,9 %		5812	6195	39,2	36,0	-3,2	-8,1
	≥ 9%		2141	2254	14,4	13,1	-1,3	-9,2
Italië	<7,5%	99% van de regio	401	114	41,3	59,4	18,1	43,9
	7,5 - 8,9 %		476	53	49,0	27,6	-21,4	-43,6
	≥ 9%		95	25	9,8	13,0	3,2	33,2
Letland	<7,5%	100%	44	52	15,7	14,9	-0,7	-4,6
	7,5 - 8,9 %		74	111	26,3	31,9	5,6	21,1
	≥ 9%		163	185	58,0	53,2	-4,8	-8,4
Nederland	<7,5%	2,50%	158	286	31,2	50,2	19	60,7
	7,5 - 8,9 %		272	224	53,8	39,3	-14,5	-26,9

	≥ 9%		76	60	15,0	10,5	-4,5	-29,9
Wales	<7,5%	>95%	165	385	18,9	39,0	20,2	106,8
	7,5 – 8,9 %		416	423	47,6	42,9	-4,7	-9,9
	≥ 9%		293	178	33,5	18,1	-15,5	-46,1

\* Het absolute verschil wordt geschat door voor elke HbA1c-categorie het aandeel kinderen in 2010 af te trekken van het aandeel kinderen in 2019. Het relatieve verschil wordt geschat aan de hand van de verhouding tussen het aandeel in 2019 en het aandeel in 2010 voor elke categorie.

### 3.3.6. Time in range (TIR), Time of coverage (TOC) en Time in hypoglycemia (TIH)

Time in range (TIR), time of coverage (TOC) en time in hypoglycemia (TIH) zijn 3 variabelen die sinds 2021 worden verzameld. Recente studies hebben een correlatie aangetoond tussen de TIR (70-180 mg/dL) en diabetescomplicaties (22,23). Op de conferentie 2019 Advanced Technologies & Treatments for Diabetes (ATTD) definieerde een groep klinici en onderzoekers gespecialiseerd in diabetes de therapeutische doelstellingen op lange termijn voor personen met type 1-diabetes: ≥70% voor TIR (70-180 mg/dl) en <4% voor TIH (onder 70 mg/dl (24). De mediane TOC bedroeg 87% in 2021, samen met een mediane TIR van 51% en een mediane TIH van 5% (N=2635). Over een periode van 14 dagen had gemiddeld 20,2% van de jongeren een TIR ≥70% en 49% een TIH<5%.

In het jaarrapport 2021 Swediabkids: 92% van de kinderen met diabetes had een TIR van ten minste 25%, 44% had een TIR van ten minste 50% en 5% bereikte een TIR van ten minste 75%. In IKEKAD: 84,8% van de kinderen met diabetes had een TIR van ten minste 25%, 51,8% had een TIR van ten minste 50% en 12,5% bereikte een TIR van ten minste 75%.

**Tabel 17 Mediaanwaarden voor TOC, TIH en TIR**

	<i>Mediaan</i>	<i>Interkwartiel bereik</i>	<i>N</i>
TOC	88,0%	74,0-95,0	3171
TIH	5,0%	2,0-9,0	3190
TIR	53,0%	42,0-66,0	3194

We vergeleken de kenmerken van jongeren die de therapeutische doelstelling van TIR hadden bereikt met degenen die ze niet hadden bereikt. Diegenen met een TIR≥70 waren significant jonger, hadden een kortere diabetesduur, minder hadden de adolescentie bereikt, hadden vaker ten minste één ouder behorend tot een Kaukasische etniciteit en leefden vaker in een kerngezin.

**Tabel 18 Vergelijking van de kenmerken van de groepen TIR<70 en TIR≥70**

	TIR<70	TIR≥70	Kenmerken TIR≥70
Leeftijd (jaren)	13.5	12.6	Jonger
Duur (jaren)	5.7	2	Kortere diabetesduur
Geslacht (% man)	52.2	52.1	-
Puberteit (%)	70.9	59.2	Minder bereikten de puberteit
2 ouders niet-Kaukasische etniciteit (%)	36.6	25.9	Vaker ten minste 1 ouder behorend tot een Kaukasische etniciteit
Communicatie-probleem	21.2	19.1	-
Geen kerngezin (%)	28.2	19.1	Vaker in een kerngezin

### 3.3.7. Acute complicaties

Acute complicaties werden geanalyseerd voor patiënten met een diabetesduur van  $\geq 1$  jaar.

#### 3.3.7.1. Ernstige hypoglycemische episodes

In Tabel 19 zien we de prevalentie en incidentie van ernstige hypoglycemische episodes gedurende een periode van 3 maanden (zie paragraaf 2.5.3 voor de definitie) voor iedere audit.

**Tabel 19: Prevalentie en incidentie van ernstige hypoglycemische episodes, gestratificeerd volgens auditjaar.**

	% patiënten met ernstige hypoglycemie (95% BI)	Incidentie van ernstige hypoglycemie per 100 patiëntjaren (95% BI)
<b>2008</b>	6,3 (3,6 - 10,8)	26,8 (16,3 - 44,1)
<b>2010</b>	4,1 <sup>c</sup> (2,8 - 6)	19,9 <sup>c</sup> (13,1 - 30,3)
<b>2011</b>	6,3 (3,8 - 10,3)	31,8 (17,6 - 57,6)
<b>2013</b>	5,4 <sup>c</sup> (3,9 - 7,5)	26,7 <sup>d</sup> (18,4 - 38,6)
<b>2015</b>	8,0 <sup>a,b,d,e</sup> (5,8 - 10,9)	38,4 <sup>a,d,e</sup> (25,8 - 57,2)
<b>2017</b>	5,6 <sup>c</sup> (3,9 - 8,1)	20,5 <sup>b,c</sup> (14,3 - 29,4)
<b>2019</b>	5,4 <sup>c</sup> (4,3 - 6,9)	22,6 <sup>c</sup> (16,9 - 30,2)
<b>2021</b>	5,9 (3,8 - 9,1)	25,9 (16,04 - 41,8)

<sup>a</sup> P < 0,05 vs. 2010

<sup>b</sup> P < 0,05 vs. 2013

<sup>c</sup> P < 0,05 vs. 2015

<sup>d</sup> P < 0,05 vs. 2017

<sup>e</sup> P < 0,05 vs. 2019

<sup>f</sup> P < 0,05 vs. 2021

Alles bij elkaar maakte in elke audit ongeveer 1 op de 17 patiënten een ernstige hypoglycemie door tijdens de voorafgaande 3 maanden (Tabel 19). De prevalentie en incidentie van hypoglykemie-episodes in 2021 zijn niet significant verschillend van de andere auditjaren. De DCCT (Diabetes Control and Complications Trial) in 1997 toonde een van de hoogste incidenties van ernstige hypoglykemie met 61,2 episodes per 100 patiëntjaren bij degenen die intensieve behandeling kregen tegenover 18,7 episodes bij degenen die een conventionele behandeling kregen (22). Gelijkaardige hoge incidenties werden waargenomen in pediatrische cohorten in Australië (25) en Colorado (26) in het begin van de jaren 2000. De incidentie is echter in de loop van de tijd gedaald. In Australië

bijvoorbeeld, daalde de incidentie van ernstige hypoglykemie van 17,3 per 100 patiëntjaren in 2001 tot 5,8 per 100 patiëntjaren in 2006, met een jaarlijkse daling van 12%. Gelijkaardige neerwaartse trends zijn waargenomen in Duitsland, Australië en Japan (27,28). Verbeteringen in behandelingsschema's kunnen bijdragen aan deze daling maar ernstige hypoglykemie blijft een groot risico voor patiënten met type 1-diabetes.

### 3.3.7.2. Opnamen voor (ernstige) diabetische ketoacidose

In Tabel 20 zien we de prevalentie en incidentie van opnamen voor (ernstige) DKA gedurende een periode van 12 maanden (zie paragraaf 2.5.4 voor de definitie) voor elke audit.

**Tabel 20: Prevalentie en incidentie van opnamen wegens (ernstige) diabetische ketoacidose, gestratificeerd volgens auditjaar.**

	<i>% patiënten opgenomen voor (ernstige) DKA (95% BI)</i>	<i>Incidentie van opnames voor (ernstige) DKA per 100 patiëntjaren (95% BI)</i>
<b>2008</b>	2,7 (1,6 - 4,4)	2,8 (1,6 - 5,0)
<b>2010</b>	3,2 (2,5 - 4,2)	4,4 (3,0 - 6,3)
<b>2011</b>	2,6 (1,7 - 3,9)	3,1 (1,9 - 5,2)
<b>2013</b>	3,5 (2,3 - 5,3)	4,3 (2,9 - 6,5)
<b>2015</b>	3,3 (2,5 - 4,5)	3,8 (2,6 - 5,6)
<b>2017</b>	3,1 (2,2 - 4,5)	3,7 (2,3 - 5,8)
<b>2019</b>	3,8 (2,9 - 4,9)	5,0 (3,6 - 6,9)
<b>2021</b>	2,9 (2,1 - 4,0)	3,5 (2,6 - 4,8)

Alles bij elkaar werd in elke audit ongeveer 1 op de 31 patiënten opgenomen voor (ernstige) DKA (Tabel 20). De incidentie varieerde tussen 3 en 5 opnamen per 100 patiëntjaren, maar de verschillen waren niet statistisch significant en er was door de jaren heen geen significante lineaire trend. De prevalentie van diabetische ketoacidose (DKA) bij jongeren met diabetes varieert sterk, afhankelijk van de leeftijd van de patiënt, het land en de gebruikte technologie: Biester et al. rapporteerden dat het jaarlijkse percentage DKA 6,3% was vóór de introductie van een insulinepomp en dat het percentage na 3 jaar daalde tot 2,2% (26). Een andere publicatie rapporteerde een DKA-percentages van 4,9 per 100 persoonsjaren bij aanvang voor patiënten met een insulinepomp tegenover 5,1 per 100 persoonsjaren voor patiënten met meervoudige injecties per dag (29).

### 3.3.8. Overgewicht en obesitas

Tabel 21 toont de prevalentie van overgewicht (met inbegrip van obesitas) en obesitas voor elk auditjaar.

**Tabel 21: Prevalentie van overgewicht en obesitas, gestratificeerd volgens auditjaar**

	<i>Normaal gewicht, %</i>	<i>Overgewicht<sup>a</sup>, %</i>	<i>Obesitas, %</i>
<b>2008</b>	76,5 (71,6 - 80,8)	23,4 (19,1 - 28,3)	5,8 (8,3 - 4,0)
<b>2010</b>	76,2 (72,0 - 79,9)	23,7 (20,0 - 27,9)	4,9 (5,8 - 4,1)
<b>2011</b>	75,9 (71,7 - 79,7)	24,0 (20,2 - 28,2)	4,5 (6,5 - 3,1)
<b>2013</b>	76,4 <sup>d,e</sup> (73,4 - 79,2)	23,5 <sup>d,e</sup> (20,7 - 26,5)	4,8 (5,9 - 3,9)
<b>2015</b>	75,3 <sup>d</sup> (71,9 - 78,4)	24,6 <sup>d</sup> (21,5 - 28,0)	4,8 (5,7 - 4,0)
<b>2017</b>	72,8 <sup>b,c</sup> (69,4 - 76,0)	27,1 <sup>b,c</sup> (23,9 - 30,5)	5,4 (6,8 - 4,3)
<b>2019</b>	73,4 <sup>b</sup> (70,6 - 76,0)	26,5 <sup>b</sup> (23,9 - 29,3)	5,7 (7,1 - 4,5)
<b>2021</b>	72,2 (69,0 - 75,3)	27,8 (24,7 - 31,0)	6,8 (8,4 - 5,4)

De percentages gaan samen met een BI van 95%.

<sup>a</sup> Met inbegrip van de categorie obesitas.

<sup>b</sup> P < 0,05 vs. 2013

<sup>c</sup> P < 0,05 vs. 2015

<sup>d</sup> P < 0,05 vs. 2017

<sup>e</sup> P < 0,05 vs. 2019

Uit de resultaten van het lineair regressiemodel blijkt dat het aandeel patiënten met overgewicht is gestegen sinds 2008 (P<0,01). Echter, volgens het OESO-rapport van 2019 “The Heavy Burden of Obesity” en de laatste gezondheidsenquête “Nutritionele status” die Sciensano in 2018 uitvoerde, werd deze trend ook waargenomen bij de algemene populatie (14,27).

Zoals reeds in eerdere audits werd waargenomen, was de prevalentie van overgewicht significant hoger bij meisjes (P<0,001), bij patiënten met 2 ouders van niet-Kaukasische etniciteit, en en nam toe met de leeftijd. Since 2021, the prevalence of obesity has also been significantly higher among girls (P<0.05).

### 3.3.9. Bloeddruk

Tabel 22 toont de prevalentie van systolische (pre-)hypertensie voor elk auditjaar en Tabel 23 toont de prevalentie van diastolische (pre-)hypertensie voor elk auditjaar bij de algemene populatie.

**Tabel 22: Prevalentie van (pre)hypertensie, gestratificeerd volgens auditjaar (algemene populatie)**

<i>Systolische bloeddruk</i>	<i>Normotensie, %</i>	<i>(Pre)hypertensie, %</i>	<i>Hypertensie, %</i>
2008	70,6 (66,8 - 74,1)	29,3 (25,8 - 33,1)	11,2 (8,9 - 14,0)
2010	63,1 (59,6 - 66,4)	36,8 (33,5 - 40,3)	13,7 (11,5 - 16,3)
2011	68,9 (65,7 - 71,9) <sup>b</sup>	31,0 (28,0 - 34,2) <sup>b</sup>	10,8 (8,9 - 13,0)
2013	61,5 (59,3 - 63,6) <sup>a</sup>	38,4 (36,3 - 40,6) <sup>a</sup>	11,5 (10,2 - 13,0)
2015	62,9 (60,9 - 64,9)	37,0 (35,0 - 39,0)	12,2 (11,0 - 13,6)
2017	65,5 (63,5 - 67,3)	34,4 (32,6 - 36,4)	10,9 (9,7 - 12,2)
2019	63,5 (61,8 - 65,2)	36,4 (34,7 - 38,1)	11,3 (10,2 - 12,5)
2021	63,5 (58,0 - 68,7)	36,5 (31,3 - 42,0)	12,3 (9,3 - 16,0)

De percentages worden weergegeven met een BI van 95%.

<sup>a</sup> P < 0,05 vs. 2011

<sup>b</sup> P < 0,05 vs. 2013

**Tabel 23: Prevalentie van diastolische (pre)hypertensie, gestratificeerd volgens auditjaar (algemene populatie)**

<i>Diastolische bloeddruk</i>	<i>Normotensie, %</i>	<i>(Pre)hypertensie, %</i>	<i>Hypertensie, %</i>
2008	88,8 (86,0 - 91,1)	11,1 (8,8 - 13,9)	3,4 (2,2 - 5,1)
2010	84,9 (82,2 - 87,2)	15,0 (12,7 - 17,7)	4,8 (3,5 - 6,5)
2011	85,7 (83,2 - 87,9)	14,2 (12,0 - 16,7)	4,3 (3,1 - 5,9)
2013	87,5 (85,9 - 88,9)	12,4 (11,0 - 13,9)	4,0 (3,2 - 4,9)
2015	85,6 (84,1 - 86,9)	14,3 (13,0 - 15,8)	5,3 (4,5 - 6,3)
2017	88,7 (87,4 - 89,9)	11,2 (10,0 - 12,5)	3,7 (3,0 - 4,5)
2019	86,1 (84,9 - 87,3)	13,8 (12,6 - 15,0)	5,0 (4,3 - 5,9)
2021	84,1 (79,5 - 87,9)	15,9 (12,1 - 20,5)	5,8 (4,1 - 8,3)

De percentages worden weergegeven met een BI van 95%.

Op basis van de systolische bloeddruk werd in elke audit ongeveer 1 op de 3 patiënten geclassificeerd als (pre-)hypertensief, hoewel de reële percentages aanzienlijk verschilden tussen de audits. Het aantal patiënten met systolische hypertensie varieerde minder en lag tussen 11 en 14,5%. Diastolische hypertensie kwam minder vaak voor, met een prevalentie variërend tussen 3 en 5,5%.

### 3.3.10. Bloedlipiden

Volgens de ISPAD-richtlijnen moet de preventie van cardiovasculaire risicofactoren beginnen vanaf 11 jaar (nadat de glucosecontrole is ingevoerd) en elke 5 jaar herhaald als de resultaten normaal zijn. Hoog LDL-cholesterol wordt gedefinieerd als >100 mg/dl. De risicofactoren voor cardiovasculaire aandoeningen werden gedefinieerd volgens de definities van het Amerikaanse National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III (NCEP ATP III), die werden aangepast aan kinderen en adolescenten (26). Volgens het NCEP zijn de streefwaarden voor bloedlipiden voor jonge diabetespatiënten als volgt gedefinieerd: HDL-cholesterol > 40 mg/dl (High-Density Lipoprotein) en triglyceridegehalte < 110 mg/dl.

In de doelpopulatie waren de waarden voor LDL-cholesterol, triglyceriden en HDL-cholesterol bekend voor 81% van de patiënten (respectievelijk N = 2.556, 2.561 en 2.559). De doelpopulatie werd gedefinieerd als patiënten  $\geq 10$  jaar met een diabetesduur  $\geq 1$  jaar op basis van de NCEP-richtlijnen (29).

Tabel 24 toont de mediaanwaarde voor respectievelijk LDL-cholesterol, triglyceriden en HDL-cholesterol, bij alle patiënten en in de doelpopulatie.

**Tabel 24 Mediaanwaarden voor bloedlipiden bij alle patiënten en in de doelpopulatie (25<sup>ste</sup> en 75<sup>ste</sup> percentielen)**

<i>Alle patiënten</i>	<b>LDL, mg/dl</b>	<b>Triglycérides, mg/dl</b>	<b>HDL, mg/dl</b>
2015	80 (65.6 - 98.2)	73 (54 - 101)	62 (52 - 74)
2017	81 (66.8 - 96.4)	73 (54 - 105)	62.7 (53 - 74)
2019	80 (65.5 - 97.6)	74 (54 - 106)	61 (52 - 71)
2021	83 (68.15 - 100.85)	74 (54 - 106)	61.3 (52 - 71)
<i>Doelpopulatie *</i>			
2015	81 (66.4 - 98.6)	75 (57 - 105)	62 (52 - 74)
2017	81.4 (67 - 97)	76 (56 - 108)	62 (53 - 73)
2019	80.4 (65.8 - 98)	76 (56 - 110)	60.7 (52 - 71)
2021	84 (68.95 - 102)	76 (56 - 109)	61 (52 - 70)

\*Doelpopulatie: patiënt  $\geq$  11 jaar en met diabetesduur  $\geq$  1 jaar op basis van de NCEP-richtlijnen.

De screening op bloedlipiden werd uitgevoerd bij 81,2% van de steekproef (N=3166), terwijl 83,3% van de patiënten in de doelpopulatie een screening op bloedlipiden heeft ondergaan (N=2407).

In de doelpopulatie haalde 96,0% (N=1994) van de patiënten het streefdoel van HDL > 40 mg/dl en 75,7% (N=1997) het triglyceridegehalte < 110 mg/dl (N = 1997) en 72,4% had LDL-waarden < 100 mg/dl. .

Uit aanvullende analyses bleek dat de gemiddelde LDL-cholesterol significant hoger was bij meisjes dan bij jongens (90,4 mg/dl bij meisjes tegenover 82,1 mg/dl bij jongens,  $P < 0,0001$ ), en steeg met de leeftijd. Deze bevindingen werden ook waargenomen in de SEARCH-studie die in 2006 werd gepubliceerd (30). In deze studie werd ook een verband aangetoond tussen de etniciteit van de patiënt en zijn of haar bloedlipidengehalte, wat niet geldt voor de IKEKAD-steekproef.

### 3.3.11. Chronische complicaties en comorbiditeiten

Tabel 25 toont de prevalentie van positieve screening op retinopathie, nefropathie, coeliakie en schildklierauto-immuniteit voor elk auditjaar. De resultaten in tabel 25 kunnen enigszins afwijken van die in eerdere verslagen, waar de prevalenties werden berekend door modellering. Vanaf nu presenteren we de ruwe gegevens.

**Tabel 25: Prevalentie van positieve screening op retinopathie, nefropathie, coeliakie en schildklierauto-immuniteit, gestratificeerd volgens auditjaar.**

	Retinopathie, %	Nefropathie, %	Coeliakie, %	Schildklierauto-immuniteit, %
2008	0,5 (0,1 - 2,9)	2,9 (1,6 - 5,3)	2,6 (1,5 - 3,8)	7,7 (5,9 - 9,6)
2010	0,1 (0,0 - 4,9)	2,2 (1,0 - 4,7)	3,5 (2,3 - 4,6)	8,6 (6,9 - 10,4)
2011	0,6 (0,2 - 2,0)	4 (2,3 - 6,8)	4,3 (3,0 - 5,5)	13,7 (11,6 - 15,8)
2013	1,4 (0,4 - 4,5)	3,2 (1,6 - 6,3)	3,4 (2,6 - 4,1)	8,6 (7,4 - 9,7)
2015	2,4 (1,5 - 3,3)	2,6 (1,8 - 3,3)	4,6 (3,7 - 5,4)	7,3 (6,3 - 8,3)
2017	1,0 (0,5 - 1,5)	4,8 (4,0 - 5,6)	4,2 (3,5 - 4,9)	9,1 (8,1 - 10,2)
2019	1,7 (1,1 - 2,3)	4,8 (4,0 - 5,5)	4,1 (3,4 - 4,8)	8,3 (7,3 - 9,2)
2021	1,4 (0,9 - 1,9)	2,9 (2,3 - 3,4)	4,7 (4,0 - 5,4)	7,5 (6,6 - 8,4)

Het percentage positieve screeningsresultaten wordt weergegeven met een BI van 95%.



Tussen 2013 en 2015 zijn de vragen naar de prevalentie van positieve screeningsresultaten voor retinopathie en nefropathie gewijzigd (Tabel 26). Daardoor kunnen de gegevens van de periode 2008-2013 en die vanaf 2015 niet langer met elkaar worden vergeleken.

**Tabel 26: Herziening van de vragen met betrekking tot diabetische retinopathie en diabetische nefropathie**

<b>Auditjaar</b>	<b>Vragen</b>
2013	<p><u>Diabetische retinopathie en nefropathie:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Werde er gescreend op retinopathie/nefropathie?</li> <li>- Was het resultaat van de screening op retinopathie/nefropathie positief?</li> </ul> <p><u>Coeliakie, schildklierauto-immuniteit en neuropathie:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Werde er gescreend op coeliakie/schildklierauto-immuniteit/neuropathie?</li> </ul>
Vanaf 2015	<p><u>Diabetische retinopathie en nefropathie:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Is de patiënt ooit gescreend op retinopathie/nefropathie?</li> <li>- Was het laatste screeningsresultaat positief?</li> <li>- Heeft de laatste screening plaatsgevonden tijdens het huidige auditjaar?</li> </ul> <p><u>Coeliakie, schildklierauto-immuniteit en neuropathie:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Is de patiënt ooit gescreend op coeliakie/schildklierauto-immuniteit/neuropathie?</li> <li>- Was het laatste screeningsresultaat positief?</li> <li>- Heeft de laatste screening plaatsgevonden tijdens het huidige auditjaar?</li> </ul>

De prevalentie van positieve screeningsresultaten voor retinopathie varieerde sterk tussen de audits (Tabel 25). Mogelijk is dit het gevolg van het zeldzame karakter van dit event, samen met het feit dat in vroegere audits steekproeven van 50% werden genomen. In 2013 echter werden alle patiënten die in aanmerking kwamen getest, en was de prevalentie de hoogste tot dan toe (1,4%, Tabel 25). Omdat de prevalentie van een positief screeningsresultaat ook afhangt van de gevoeligheid van de screeningmethode, blijven deze resultaten moeilijk te interpreteren. In 2021 bedroeg de prevalentie van diabetische retinopathie respectievelijk 1,5% (95% BI: 0,9 – 2,0) en 1,8% (95% BI: 1,2 - 2,4) bij respectievelijk de algemene en de doelpopulatie. Uit de resultaten blijkt een significante daling van het percentage screenings voor retinopathie, zowel bij de algemene als bij de doelpopulatie. Deze trend was reeds merkbaar in 2017.

De prevalentie van een positief screeningsresultaat voor nefropathie varieerde tussen de audits van 2% tot 4,8% (Tabel 25). In 2021 bedroeg de prevalentie van diabetische nefropathie respectievelijk 2,9% (95% BI: 2,3 – 3,48).

De prevalentie van een positief screeningsresultaat voor coeliakie varieerde tussen de audits van 3% tot 4,5%. 2 tot 3% van de patiënten werd tussen de audits behandeld voor coeliakie (gegevens niet getoond).

De prevalentie van een positief screeningsresultaat voor schildklierauto-immuniteit bedroeg in alle audits ongeveer 8%, behalve in 2011, toen het (niet-significant) hoger was (Tabel 25). 2 tot 3% van de patiënten werd tussen de audits behandeld voor een schildklieraandoening (gegevens niet getoond).

## 4. Conclusies

Het huidige rapport presenteert de resultaten van de achtste audit van de PDC's in België. Deze focust zich op de trends in de zorgkwaliteit en de kenmerken van de onderzoekspopulatie in de periode 2008-2021.

De zorgkwaliteit in de PDC's, zoals gemeten door onze proces- en uitkomstindicatoren, bleef grotendeels stabiel gedurende de beschouwde periode van 13 jaar. Er waren echter opmerkelijke uitzonderingen:

- De prevalentie van kinderen en jongeren die worden behandeld in CPD's in België blijft stijgen, van 3365 in 2019 tot 3436 in 2021. De incidentie van nieuwe gevallen stijgt ook, van 18,9 tot 21,2 per 100.000 personen tussen 2019 en 2021. Tijdens COVID-19 was er echter geen significante extra toename van nieuwe gevallen.
- CPD's hebben in toenemende mate bloeddrukwaarden gerapporteerd in zowel de algemene bevolking als de doelpopulatie (minder ontbrekende waarden).
- HbA1c is continu en statistisch significant gedaald, wat erop wijst dat meer patiënten hun therapeutische doelstelling bereiken in 2021 in vergelijking met eerdere audits.
- Internationale vergelijkingen van het gemiddelde HbA1c-percentages bij kinderen met type 1-diabetes tonen aan dat België tot de landen met de beste resultaten behoort.
- Het globale gemiddelde HbA1c is gestegen van 7,66% in 2019 tot 7,56% in 2021 maar de variabiliteit tussen de CPD's houdt aan.
- Het gebruik van diabetesgerelateerde technologieën blijft toenemen in 2021: ongeveer een op de vier jongeren met diabetes gebruikte Flash Glucose Monitoring (70,7% in 2019 tegenover 72,6% in 2021) en 17,03% gebruikte Continue Glucose Monitoring (tegenover 15,23 in 2019). Tezelfdertijd stellen we ook een geleidelijke daling vast in het gebruik van vingertests (7,0% in 2021 tegenover 13,6% in 2019).
- We zijn begonnen met het verzamelen van 3 nieuwe variabelen, nieuwe sleutelfactoren voor het monitoren van de metabole balans van jongeren met diabetes: time in range (TIR), time of coverage (TOC) en time in hypoglycemia. In 2021 had 1 op de 5 van degenen die CGM of FGM gebruiken de therapeutische doelstelling van TIR >70% bereikt.
- De screening op retinopathie is sinds 2008 significant gedaald in zowel de algemene bevolking als de doelpopulatie.
- Op het gebied van cardiovasculaire risico's zien we een significante toename van het aantal jonge mensen met type 1-diabetes met overgewicht (2021: 28% van de patiënten met overgewicht) en een stabiel maar niet verwaarloosbaar aandeel jonge patiënten met hypertensie (12%).
- Een derde van de jongeren met type 1-diabetes kampt ook met psychosociale problemen, wat verband houdt met een hoger HbA1c-gehalte.
- Ongelijkheden in de verbetering van HbA1c zijn afhankelijk van leeftijd, etniciteit, gezinsstructuur en insulineschema. De kloof tussen kinderen behorend tot verschillende etniciteiten neemt mettertijd toe.

HbA1c wordt gezien als het belangrijkste tussentijdse resultaat om de zorgkwaliteit voor diabetes te beoordelen. Er zijn veel factoren die de HbA1c-waarde van een patiënt bepalen: farmacotherapie, educatie door de PDC's, leeftijd, diabetesduur en sociaal-demografische en psychosociale factoren (26,31,32). Veel van deze verbanden werden

waargenomen in IKEKAD. Belangrijk is dat dit rapport laat zien dat de daling van de HbA1c-waarde op basis van deze factoren duidelijk zichtbaar was in de meeste subpopulaties, wat erop wijst dat wat de oorzaak ook was voor deze daling van het HbA1c, ze in alle groepen even werkzaam was. Bovendien werd de daling waargenomen in alle PDC's, op drie na. Merk op dat deze drie centra de laagste HbA1c-waarden hadden in 2008. Het is echter belangrijk te vermelden dat de daling van de HbA1c-waarden minder uitgesproken was in de groep van patiënten met 2 ouders van niet-Kaukasische etniciteit. Deze kloof wijst erop dat er hinderpalen kunnen zijn om goede resultaten te behalen, die te maken hebben met de etniciteit van de ouders.

Met de toenemende populariteit van het gebruik van FGM en CGM is de time in range (TIR) ook een belangrijke indicator geworden voor het beoordelen van de kwaliteit van diabeteszorg. TIR wordt sterk geassocieerd met het risico op microvasculaire complicaties zoals retinopathie en de ontwikkeling van microalbuminurie (38). Hoewel HbA1c een relevante maatstaf blijft voor de kwaliteit van zorg, biedt TIR (en andere glykemische metingen afgeleid van continue glucosemonitoring) een meerwaarde als uitkomstmaat omdat het de dagelijkse pieken en dalen documenteert die jonge mensen met diabetes kunnen ervaren, terwijl HbA1c een gemiddelde glykemiewaarde over een periode van drie maanden geeft. In onze populatie van jongeren met type 1-diabetes bereikte ongeveer 54% van de patiënten de HbA1c-streefwaarde volgens ISPAD (<7,5%) terwijl slechts 20,2% van de jongeren de TIR-streefwaarde ( $\geq 70\%$ ) bereikte. Het monitoren van de tijd die in de streefzone wordt doorgebracht door zowel het medische team als de patiënt zou moeten leiden tot een beter diabetesbeheer op lange termijn.

Sinds 2019 hebben we voor de eerste keer de psychosociale stress-status van de Belgische populatie van jonge diabetespatiënten geëvalueerd. Er is aangetoond dat psychosociale stress een negatieve impact heeft op de metabole controle van patiënten, vooral bij jongeren < 19 jaar (31,33,34). Onze resultaten bevestigen een hoog aandeel patiënten met psychosociale stress (bijna 1 op de 3 patiënten lijdt eraan), wat een goede glycemische controle kan belemmeren. Deze groep patiënten, die een hoger risico heeft om complicaties op lange termijn te ontwikkelen, moet bijzondere aandacht krijgen. Deze resultaten ondersteunen de aanbevelingen voor regelmatige psychosociale beoordelingen als onderdeel van de reguliere zorg en screening op psychologische stress vanaf de diabetesdiagnose.

Uit analyses bleek ook dat hoe meer scans patiënten deden, hoe beter hun HbA1c-waarden waren. Alles bij elkaar is het verleidelijk om te speculeren dat het met FGM mogelijk is vaker het bloedglucosegehalte te controleren en dat dit kan leiden tot een betere controle van de diabetes en een betere HbA1c-waarde. Niettemin moet er bijzondere aandacht worden besteed aan patiënten die nog steeds op SMBG's vertrouwen.

Ten tweede zagen we dat de daling van de gemiddelde HbA1c-waarde duidelijker werd met de leeftijd van de patiënt. Dit is bemoedigend nieuws, omdat deze patiënten het meest te maken hebben met suboptimale metabole controle, vooral adolescenten, die fysiologische en psychosociale veranderingen ondergaan die een negatief effect hebben op hun metabole controle. Deze evolutie kan gedeeltelijk in de hand zijn gewerkt door de grote aandacht voor dit onderwerp na de vierde IKEKAD-audit. Maar nogmaals, we

moeten voorzichtig zijn, aangezien deze speculatie gebaseerd is op een herhaalde transversale analyse.

Alles tezamen bevestigen de analyses in dit rapport de eerdere vaststelling dat verschillende groepen patiënten nog steeds hoge HbA1c-waarden hebben, ook al is er sinds 2008 een verbetering zichtbaar. Deze patiëntengroepen lopen dus een hoger risico op complicaties op lange termijn: patiënten van 16-18 jaar, patiënten die niet in een kerngezin leven, patiënten met psychosociale stress en patiënten met 2 ouders van niet-Kaukasische etniciteit. Deze groepen verdienen bijzondere aandacht, om de zorgkwaliteit naar een hoger niveau te tillen.

## Bijlage A: Dataset IKEKAD 2021

Veranderingen ten opzichte van de vorige audit zijn blauw gemarkeerd.

1	<b>Geboortedatum (verplicht)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ DD/MM/JJJJ</li> </ul>
2	<b>Geslacht (verplicht)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vrouwelijk</li> <li>▪ Mannelijk</li> <li>▪ Onbekend</li> <li>▪</li> </ul>
3	<b>Leeft de patiënt in een kerngezin?</b> <i>Definitie van een kerngezin: Kind dat bij beide biologische ouders of beide adoptieouders woont. Alle andere gezinsvormen worden niet als een kerngezin beschouwd.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nee</li> <li>▪ Ja</li> <li>▪ Geen antwoord</li> </ul>
4	<b>Etniciteit van de vader</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Europees Kaukasisch</li> <li>▪ Noord-Afrikaans Kaukasisch</li> <li>▪ Andere</li> <li>▪ Geen antwoord</li> </ul>
5	<b>Etniciteit van de moeder</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Europees Kaukasisch</li> <li>▪ Noord-Afrikaans Kaukasisch</li> <li>▪ Andere</li> <li>▪ Geen antwoord</li> </ul>
6	<b>Zijn er taalbarrières die de communicatie met de PATIËNT bemoeilijken?</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nee</li> <li>▪ Ja</li> <li>▪ Geen antwoord</li> </ul>
7	<b>Zijn er taalbarrières die de communicatie met de OUDERS bemoeilijken?</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nee</li> <li>▪ Ja, met 1 ouder</li> <li>▪ Ja, met beide ouders</li> <li>▪ Geen antwoord</li> </ul>
8	<b>Heeft de patiënt psychosociale stress?</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nee</li> <li>▪ Ja</li> <li>▪ Geen antwoord</li> </ul>
9	<b>Is de puberteit al begonnen?</b> <i>Volgens de classificatie van Tanner wordt de puberteit bereikt in stadium 2-5.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nee</li> <li>▪ Ja</li> <li>▪ Geen antwoord</li> </ul>
10	<b>Diabetestype (verplicht)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 1</li> <li>▪ 2</li> <li>▪ Ander type</li> <li>▪ Geen antwoord</li> </ul>

11	<b>Diagnosedatum van diabetes</b> <i>Als alleen het jaar bekend is, vul dan 01/07/jjjj in (bv. 01/07/1989). Als alleen het jaar en de maand bekend zijn, vul dan 15/mm/jjjj in (bv. 15/06/2001).</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Datum</li> </ul>
12	<b>Begindatum van insulinebehandeling</b> <i>Als alleen het jaar bekend is, vul dan 01/07/jjjj in (bv. 01/07/1989). Als alleen het jaar en de maand bekend zijn, vul dan 15/mm/jjjj in (bv. 15/06/2001).</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Datum</li> </ul>
13	<b>Aantal consultaties in het diabetescentrum</b> <i>Tijdens de auditperiode: geef het aantal consultaties bij een diabetesspecialist op.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aantal</li> </ul>
14	<b>Methode met zelfmeting van de bloedglucose</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vingerpriktest</li> <li>▪ Continue glucosemeting (CGM)</li> <li>▪ Flash glucose monitoring (FGM)</li> </ul>
15	<b>Indien 'FGM' op vraag 14, wat was de gemiddelde tijddekking gedurende een periode van 14 dagen ( % time coverage)?</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Waarde in %</li> </ul>
16	<b>Indien 'FGM' op vraag 14, wat was de gemiddelde tijd binnen bereik (tussen 70 en 180 mg/dl) gedurende een periode van 14 dagen ( % time in range)?</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Waarde in %</li> </ul>
17	<b>Indien 'FGM' op vraag 14, wat was het gemiddeld percentage tijd doorgebracht in hypoglycemie (&lt;70 mg/dl) gedurende een periode van 14 dagen (%)?</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Waarde in %</li> </ul>
18	<b>Indien 'CGM' op vraag 14, wat was de gemiddelde tijddekking gedurende een periode van 14 dagen ( % time coverage)?</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Waarde in %</li> </ul>
19	<b>Indien 'CGM' op vraag 14, wat was de gemiddelde tijd binnen bereik (tussen 70 en 180 mg/dl) gedurende een periode van 14 dagen ( % time in range)?</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Waarde in %</li> </ul>
20	<b>Indien 'CGM' op vraag 14, wat was het gemiddeld percentage tijd doorgebracht in hypoglycemie (&lt;70 mg/dl) gedurende een periode van 14 dagen (%)?</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Waarde in %</li> </ul>
21	<b>Indien ' FGM ' op vraag 14, gemiddeld aantal scans per dag</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aantal</li> </ul>
22	<b>Gemiddeld aantal bloedglucosemetingen per dag</b> <i>Hiermee wordt NIET de conventie categorie bedoeld, maar wel het aantal zelfmetingen van de bloedglucose per dag. Neem het gemiddelde aantal van de afgelopen drie maanden.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aantal</li> </ul>
23	<b>Gewicht (kg)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Waarde in kg</li> </ul>

24	<b>Lengte (cm)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Waarde in cm</li> </ul>
25	<b>Body Mass Index, berekend (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Berekend, in kg/m<sup>2</sup></li> </ul>
26	<b>Systolische bloeddruk (mmHg)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Waarde in mmHg</li> </ul>
27	<b>Diastolische bloeddruk (mmHg)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Waarde in mmHg</li> </ul>
28	<b>Werd het HbA1c bepaald?</b> <i>Tijdens de auditperiode</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nee</li> <li>▪ Ja</li> </ul>
29	<b>Indien 'ja' op vraag 28, resultaat van de HbA1c-meting (%) (verschillende resultaten zijn mogelijk)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Waarde in %</li> </ul>
30	<b>Indien 'ja' op vraag 28, datum van de HbA1c-meting</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ DD/MM/JJJJ</li> </ul>
31	<b>Indien 'ja' op vraag 28, aantal HbA1c-metingen</b> <i>Tijdens de auditperiode</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aantal</li> </ul>
32	<b>Werden de bloedlipiden bepaald?</b> <i>Tijdens de auditperiode</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nee</li> <li>▪ Ja</li> </ul>
33	<b>Indien 'ja' op vraag 32, totaal cholesterolgehalte (mg/dl)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Waarde in mg/dl</li> </ul>
34	<b>HDL-cholesterol (mg/dl)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Waarde in mg/dl</li> </ul>
35	<b>Triglyceriden (mg/dl)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Waarde in mg/dl</li> </ul>
36	<b>Indien '&lt; 400 mg/dl' op vraag 35, berekend LDL-cholesterolgehalte (mg/dl)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Waarde in mg/dl</li> </ul>
37	<b>Was de patiënt nuchter?</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nee</li> <li>▪ Ja</li> </ul>
38	<b>LDL-cholesterol (mg/dl) gemeten in het labo</b> <i>Antwoord alleen als u over de in het labo gemeten LDL-waarde beschikt (niet de berekende waarde).</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Waarde in mg/dl</li> </ul>
39	<b>Is de patiënt ooit gescreend op nefropathie?</b> <i>Tijdens de auditperiode</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nee</li> <li>▪ Ja</li> </ul>
40	<b>Indien 'ja' op vraag 39, was het laatste screeningsresultaat positief?</b> <i>Tijdens de auditperiode</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nee</li> <li>▪ Ja</li> </ul>
41	<b>Indien 'ja' op vraag 39, vond de laatste screening plaats tijdens het huidige auditjaar?</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nee</li> <li>▪ Ja</li> </ul>
42	<b>Is de patiënt ooit gescreend op retinopathie?</b> <i>Tijdens de auditperiode</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nee</li> <li>▪ Ja</li> </ul>
43	<b>Indien 'ja' op vraag 42, was het laatste screeningsresultaat positief?</b> <i>Tijdens de auditperiode</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nee</li> <li>▪ Ja</li> </ul>
44	<b>Indien 'ja' op vraag 42, vond de laatste screening plaats tijdens het huidige auditjaar?</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nee</li> <li>▪ Ja</li> </ul>
45	<b>Maakte de patiënt episodes van ERNSTIGE hypoglycemie door?</b> <i>Bij kinderen wordt ernstige hypoglycemie gedefinieerd als een gebeurtenis die gepaard gaat met gedeeltelijk of volledig bewustzijnsverlies</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nee</li> <li>▪ Ja</li> <li>▪ Geen antwoord</li> </ul>

	<i>waarbij de patiënt hulp van een derde nodig heeft. Het is niet het aantal episodes van hypoglycemie dat de glucometer aangeeft!</i>	
46	<b>Indien 'ja' op vraag 45, hoeveel episodes van ernstige hypoglycemie GEDURENDE EEN PERIODE VAN 3 MAANDEN?</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aantal</li> </ul>
47	<b>Werd de patiënt opgenomen voor ketoacidose of voor een hyperosmolaire hyperglycemische toestand (met of zonder ketose) tijdens het auditjaar??</b> <i>Tijdens de auditperiode. De 'inaugurale' ketoacidose bij de diagnose van diabetes moet niet worden meegeteld.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nee</li> <li>▪ Ja</li> <li>▪ Geen antwoord</li> </ul>
48	<b>Indien 'ja' op vraag 47, hoeveel opnamen?</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aantal</li> </ul>
49	<b>Is de patiënt ooit gescreend op coeliakie?</b> <i>Tijdens de auditperiode</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nee</li> <li>▪ Ja</li> <li>▪ Geen antwoord</li> </ul>
50	<b>Indien 'ja' op vraag 49, was het laatste screeningsresultaat positief?</b> <i>Tijdens de auditperiode</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nee</li> <li>▪ Ja</li> <li>▪ Geen antwoord</li> </ul>
51	<b>Indien 'ja' op vraag 49, vond de laatste screening plaats tijdens het huidige auditjaar?</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nee</li> <li>▪ Ja</li> </ul>
52	<b>Is de patiënt ooit gescreend op schildklierauto-immuniteit?</b> <i>Tijdens de auditperiode</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nee</li> <li>▪ Ja</li> <li>▪ Geen antwoord</li> </ul>
53	<b>Indien 'ja' op vraag 52, was het laatste screeningsresultaat positief?</b> <i>Tijdens de auditperiode</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nee</li> <li>▪ Ja</li> </ul>
54	<b>Indien 'ja' op vraag 52, vond de laatste screening plaats tijdens het huidige auditjaar?</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nee</li> <li>▪ Ja</li> </ul>
55	<b>Is de patiënt ooit gescreend op neuropathie?</b> <i>Tijdens de auditperiode</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nee</li> <li>▪ Ja</li> <li>▪ Geen antwoord</li> </ul>
56	<b>Indien 'ja' op vraag 55, was het laatste screeningsresultaat positief?</b> <i>Tijdens de auditperiode</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nee</li> <li>▪ Ja</li> </ul>
57	<b>Indien 'ja' op vraag 55, vond de laatste screening plaats tijdens het huidige auditjaar?</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nee</li> <li>▪ Ja</li> </ul>



<b>58</b>	<b>Insulineschema</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ≤ 2 injecties per dag</li> <li>▪ 3 injecties per dag</li> <li>▪ 4 of meer injecties per dag (basaal-bolusschema)</li> <li>▪ Insulinepomp</li> <li>▪ Ander schema</li> <li>▪ Geen antwoord</li> </ul>
<b>59</b>	<b>Insulinedosis (IE/dag)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Insulinedosis per dag</li> </ul>
<b>60</b>	<b>Wordt de patiënt behandeld voor coeliakie?</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nee</li> <li>▪ Ja</li> <li>▪ Geen antwoord</li> </ul>
<b>61</b>	<b>Wordt de patiënt behandeld voor hypo- of hyperthyreoïdie?</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nee</li> <li>▪ Ja</li> <li>▪ Geen antwoord</li> </ul>
<b>62</b>	<b>Wordt de patiënt behandeld voor epilepsie?</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nee</li> <li>▪ Ja</li> <li>▪ Geen antwoord</li> </ul>
<b>63</b>	<b>Wordt de patiënt behandeld voor arteriële hypertensie?</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nee</li> <li>▪ Ja</li> <li>▪ Geen antwoord</li> </ul>
<b>64</b>	<b>Wordt de patiënt behandeld voor dyslipidemie?</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nee</li> <li>▪ Ja</li> <li>▪ Geen antwoord</li> </ul>

## Bijlage B: definities van de zorgkwaliteitsindicatoren

### Procesindicatoren

<i>Indicator</i>	<i>Teller</i>	<i>Noemer</i>
<b>Minstens 1 HbA1c-bepaling in 2021</b>	Patiënten voor wie item 28 met 'ja' werd beantwoord.	Alle patiënten.
<b>Minstens 3 HbA1c-bepalingen in 2021</b>	Patiënten voor wie item 28 met 'ja' werd beantwoord en item 31 werd ingevuld met het gerapporteerde aantal HbA1c-bepalingen (item 25) $\geq 3$ .	Alle patiënten.
<b>BMI-bepaling in 2021</b>	Patiënten met gerapporteerde waarden voor gewicht en lengte (items 23 en 24).	Alle patiënten.
<b>Bloeddrukbeplating in 2021 (alle patiënten)</b>	Patiënten met gerapporteerde waarden voor systolische en diastolische bloeddruk (items 26 en 27).	Alle patiënten.
<b>Bloeddrukbeplating in 2021 (patiënten <math>\geq 12</math> jr)</b>	Patiënten $\geq 12$ jr met gerapporteerde waarden voor systolische en diastolische bloeddruk (items 26 en 27).	Alle patiënten $\geq 12$ jr.
<b>Bepaling van het bloedvettenprofiel in 2021 (alle patiënten)</b>	Patiënten voor wie item 32 met 'ja' werd beantwoord.	Alle patiënten.
<b>Bepaling van het bloedvettenprofiel in 2021 (patiënten <math>\geq 12</math> jr)</b>	Patiënten $\geq 12$ jr voor wie item 32 met 'ja' werd beantwoord.	Alle patiënten $\geq 12$ jr.
<b>Screening naar coeliakie in 2021</b>	Patiënten voor wie item 51 met 'ja' werd beantwoord.	Alle patiënten.
<b>Screening naar schildklierauto-immuniteit in 2021</b>	Patiënten voor wie item 53 met 'ja' werd beantwoord.	Alle patiënten.
<b>Screening naar retinopathie in 2021 (alle patiënten)</b>	Patiënten voor wie items 43 en 44 met 'ja' werd beantwoord.	Alle patiënten.
<b>Screening naar retinopathie in 2021 (alle patiënten)</b>	Patiënten $\geq 11$ jr, met een diabetesduur $\geq 2$ jr voor wie items 43 en 44 met 'ja' werden beantwoord.	Patiënten $\geq 11$ jr, met een diabetesduur $\leq 2$ jr wie items 43 en 44 werden ingevuld.
<b>Screening naar nefropathie in 2021 (alle patiënten)</b>	Patiënten voor wie item 41 met 'ja' werd beantwoord.	Alle patiënten.

<b>Screening naar nefropathie in 2021 (doelpubliek)</b>	Patiënten $\geq 11$ jr, met een diabetesduur $\geq 2$ jr voor wie item 41 met 'ja' werden beantwoord.	Patiënten $\geq 11$ jr, met een diabetesduur $\leq 2$ jr voor wie item 41 werden ingevuld.
<b>Screening naar neuropathie in 2021 (alle patiënten)</b>	Patiënten voor wie item 57 met 'ja' werd beantwoord.	Alle patiënten.
<b>Minstens 3 consultaties in 2021</b>	Patiënten met een gerapporteerd aantal consultaties (item 13) $\geq 3$ .	Alle patiënten.

### Uitkomstindicatoren

<i>Indicator</i>	<i>Teller</i>	<i>Noemer</i>
<b>HbA1c &lt; 7,0% gehaald (alle patiënten)</b>	Patiënten met HbA1c-waarde (item 29) < 7,0%.	Patiënten met gerapporteerde HbA1c-waarde (item 29).
<b>HbA1c &lt; 7,0% gehaald (diabetesduur <math>\geq 1</math> j)</b>	Patiënten met diabetesduur $\geq 1$ j en HbA1c-waarde (item 29) < 7,0%.	Patiënten met diabetesduur $\geq 1$ j en gerapporteerde HbA1c-waarde (item 29).
<b>HbA1c &lt; 7,5% gehaald (alle patiënten)</b>	Patiënten met HbA1c-waarde (item 29) < 7,5%.	Patiënten met gerapporteerde HbA1c-waarde (item 29).
<b>HbA1c &lt; 7,5% gehaald (diabetesduur <math>\geq 1</math> j)</b>	Patiënten met diabetesduur $\geq 1$ j en HbA1c-waarde (item 29) < 7,5%.	Patiënten met diabetesduur $\geq 1$ j en gerapporteerde HbA1c-waarde (item 29).
<b>HbA1c &lt; 9,0% gehaald (alle patiënten)</b>	Patiënten met HbA1c-waarde (item 29) < 9,0%.	Patiënten met gerapporteerde HbA1c-waarde (item 29).
<b>HbA1c &lt; 9,0% gehaald (diabetesduur <math>\geq 1</math> j)</b>	Patiënten met diabetesduur $\geq 1$ j en HbA1c-waarde (item 29) < 9,0%.	Patiënten met diabetesduur $\geq 1$ j en gerapporteerde HbA1c-waarde (item 29).
<b>Vrij van ernstige hypoglycemie in 2021 (alle patiënten)</b>	Patiënten die geen episode van hypoglycemie meldden (item 45).	Patiënten voor wie item 45 werd ingevuld.
<b>Vrij van ernstige hypoglycemie in 2021 (diabetesduur <math>\geq 1</math> j)</b>	Patiënten met een diabetesduur $\geq 1$ j en die geen hypoglycemische episodes meldden (item 45).	Patiënten met een diabetesduur $\geq 1$ j en voor wie item 45 werd ingevuld.
<b>Vrij van (ernstige) diabetische ketoacidose of hyperosmolaire hyperglycemische toestand in 2021 (alle</b>	Patiënten die geen episode van (ernstige) diabetische ketoacidose of hyperosmolaire	Patiënten voor wie item 47 werd ingevuld.

<b>patiënten)</b>	hyperglycemische toestand meldden (item 47).	
<b>Vrij van (ernstige) diabetische ketoacidose of hyperosmolaire hyperglycemische toestand in 2021 (diabetesduur <math>\geq 1</math> j)</b>	Patiënten met diabetesduur $\geq 1$ j en die geen episode van (ernstige) diabetische ketoacidose of hyperosmolaire hyperglycemische toestand meldden (item 47).	Patiënten met een diabetesduur $\geq 1$ j en voor wie item 47 werd ingevuld.
<b>Geen overgewicht</b>	Patiënten met een BMI-waarde (item 23 en 24) onder de leeftijds- en geslachtsspecifieke grenswaarde voor overgewicht.	Patiënten van $\geq 2$ j en met gerapporteerd gewicht en lengte (item 23 en 24).
<b>Niet obees</b>	Patiënten met een BMI-waarde (item 23 en 24) onder de leeftijds- en geslachtsspecifieke grenswaarde voor obesitas.	Patiënten van $\geq 2$ j en met gerapporteerd gewicht en lengte (item 23 en 24).
<b>Normale systolische bloeddruk</b>	Patiënten met een systolische bloeddrukwaarde (item 26) $< 90$ e percentiel (leeftijds-, lengte- en geslachtsspecifiek) en $< 120$ mmHg.	Patiënten van $\geq 2$ j met gerapporteerde lengte (item 24) en gerapporteerde systolische bloeddruk (item 26).
<b>Normale diastolische bloeddruk</b>	Patiënten met een diastolische bloeddrukwaarde (item 27) $< 90$ e percentiel (leeftijds-, lengte- en geslachtsspecifiek) en $< 80$ mmHg.	Patiënten van $\geq 2$ j met gerapporteerde lengte (item 24) en gerapporteerde diastolische bloeddruk (item 27).

## Bijlage C: deelnemende pediatrie diabetescentra

---

<i>Pediatrie diabetescentrum</i>	
1	UNIVERSITAIR ZIEKENHUIS ANTWERPEN
2	UNIVERSITAIR ZIEKENHUIS GENT
3	GRAND HOPITAL DE CHARLEROI ST. JOSEPH
4	JESSAZIEKENHUIS Campus VIRGA JESSE
5	UNIVERSITAIR ZIEKENHUIS BRUSSEL
6	HOPITAL UNIVERSITAIRE DES ENFANTS REINE FABIOLA (HUDERF)
7	UNIVERSITAIRE ZIEKENHUIZEN K.U.L. – Campus GASTHUISBERG
8	CENTRE HOSPITALIER CHRETIEN ST. JOSEPH - LIEGE
9	CENTRE HOSPITALIER REGIONAL DE LA CITADELLE
10	ALGEMEEN ZIEKENHUIS ST.-JAN BRUGGE-OOSTENDE Campus ST. JAN
11	ZIEKENHUIS MAAS EN KEMPEN
12	ZIEKENHUISNETWERK ANTWERPEN Campus ZNA Middelheim
13	AZ DELTA
14	CLINIQUES UNIVERSITAIRES ST.-LUC
15	C.H.U. DINANT - GODINNE
16	A.Z. NIKOLAAS

---

## Referenties

1. ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2022 - International Society for Pediatric and Adolescent Diabetes [Internet]. [cited 2023 Aug 24]. Available from: <https://www.ispad.org/page/ISPADGuidelines2022>
2. de Beaufort CE, Swift PGF, Skinner CT, Aanstoot HJ, Åman J, Cameron F, et al. Continuing Stability of Center Differences in Pediatric Diabetes Care: Do Advances in Diabetes Treatment Improve Outcome? The Hvidoere Study Group on Childhood Diabetes. *Diabetes Care*. 2007 Sep 1;30(9):2245–50.
3. Hecker W, Grabert M, Holl RW. Quality of paediatric IDDM care in Germany: a multicentre analysis. German Paediatric Diabetology Group. *JPediatrEndocrinolMetab*. 1999 Jan;12(0334-018X (Print)):31–8.
4. National Paediatric Diabetes Audit Project Board,, Royal College of Paediatrics and Child Health. National Paediatric Diabetes Audit Report 2011-12. 2013.
5. Abraham MB, Karges B, Dovc K, Naranjo D, Arbelaez AM, Mbogo J, et al. ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2022: Assessment and management of hypoglycemia in children and adolescents with diabetes. *Pediatr Diabetes*. 2022 Dec;23(8):1322–40.
6. DiMeglio LA, Acerini CL, Codner E, Craig ME, Hofer SE, Pillay K, et al. ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2018: Glycemic control targets and glucose monitoring for children, adolescents, and young adults with diabetes. *Pediatr Diabetes*. 2018 Oct;19:105–14.
7. rapport\_annuel\_global\_2022.pdf [Internet]. [cited 2023 Aug 29]. Available from: [https://www.sciensano.be/sites/default/files/rapport\\_annuel\\_global\\_2022.pdf](https://www.sciensano.be/sites/default/files/rapport_annuel_global_2022.pdf)
8. Roelants M, Hauspie R, Hoppenbrouwers K. References for growth and pubertal development from birth to 21 years in Flanders, Belgium. *Ann Hum Biol*. 2009 Nov 18;36(6):680–94.
9. National High Blood Pressure Education Program Working Group on High Blood Pressure in Children and Adolescents. The fourth report on the diagnosis, evaluation, and treatment of high blood pressure in children and adolescents. *Pediatrics*. 2004 Aug;114(2 Suppl 4th Report):555–76.
10. Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM, Dietz WH. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *BMJ*. 2000 May 6;320(7244):1240.
11. Pihoker C, Forsander G, Fantahun B, Virmani A, Corathers S, Benitez-Aguirre P, et al. ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2018: The delivery of ambulatory diabetes care to children and adolescents with diabetes. *Pediatr Diabetes*. 2018 Oct;19:84–104.

12. Donaghue KC, Marcovecchio ML, Wadwa RP, Chew EY, Wong TY, Calliari LE, et al. ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2018: Microvascular and macrovascular complications in children and adolescents. *Pediatr Diabetes*. 2018 Oct;19:262–74.
13. Chiang JL, Maahs DM, Garvey KC, Hood KK, Laffel LM, Weinzimer SA, et al. Type 1 Diabetes in Children and Adolescents: A Position Statement by the American Diabetes Association. *Diabetes Care*. 2018 Sep;41(9):2026–44.
14. Maguire A, Chan A, Cusumano J, Hing S, Craig M, Silink M, et al. The Case for Biennial Retinopathy Screening in Children and Adolescents. *Diabetes Care*. 2005 Mar 1;28(3):509–13.
15. Huo B, Steffen AT, Swan K, Sikes K, Weinzimer SA, Tamborlane WV. Clinical Outcomes and Cost-Effectiveness of Retinopathy Screening in Youth With Type 1 Diabetes. *Diabetes Care*. 2007 Feb;30(2):362–3.
16. sciensano.be [Internet]. [cited 2024 Apr 25]. Health Interview Survey. Available from: <https://www.sciensano.be/en/projects/health-interview-survey>
17. Growth and development in type 1 diabetes : Current Opinion in Endocrinology & Diabetes and Obesity [Internet]. [cited 2022 Jan 17]. Available from: [https://pdfs.journals.lww.com/co-endocrinology/2022/02000/Growth\\_and\\_development\\_in\\_type\\_1\\_diabetes.11.pdf?token=method|ExpireAbsolute;source|Journals;ttl|1642163852354;payload|mY8D3u1TCCsNvP5E421JYK6N6XICDamxByyYpaNzk7FKjTaa1Yz22MivkHZqjGP4kdS2v0J76WGAnHACH69s21Csk0OpQi3YbjEMdSoz2UhVybfqQxA7IKwSUIA502zQZr96TQRwhVlocEp/sJ586aVbcBFlltKNKo+tbuMfL73hiPqJliudqs17cHeLcLbV/CqjIP3IO0jGHIHQtJWcICDdAyGJMnpi6R1bEJaRheGeh5z5uvqz3FLHgPKVXJzd4FNO7wMtfv50WrNZMKTNA81RknVjbI3aqkvdaq0sJ/HMKDiMKrGA0Ley3IEt8vl/;hash|+DPdSiRDQspRx7hXYqni7A==](https://pdfs.journals.lww.com/co-endocrinology/2022/02000/Growth_and_development_in_type_1_diabetes.11.pdf?token=method|ExpireAbsolute;source|Journals;ttl|1642163852354;payload|mY8D3u1TCCsNvP5E421JYK6N6XICDamxByyYpaNzk7FKjTaa1Yz22MivkHZqjGP4kdS2v0J76WGAnHACH69s21Csk0OpQi3YbjEMdSoz2UhVybfqQxA7IKwSUIA502zQZr96TQRwhVlocEp/sJ586aVbcBFlltKNKo+tbuMfL73hiPqJliudqs17cHeLcLbV/CqjIP3IO0jGHIHQtJWcICDdAyGJMnpi6R1bEJaRheGeh5z5uvqz3FLHgPKVXJzd4FNO7wMtfv50WrNZMKTNA81RknVjbI3aqkvdaq0sJ/HMKDiMKrGA0Ley3IEt8vl/;hash|+DPdSiRDQspRx7hXYqni7A==)
18. Hermann JM, Miller KM, Hofer SE, Clements MA, Karges W, Foster NC, et al. The Transatlantic HbA1c gap: differences in glycaemic control across the lifespan between people included in the US T1D Exchange Registry and those included in the German/Austrian DPV registry. *Diabet Med*. 2020;37(5):848–55.
19. [https://registercentrum.blob.core.windows.net/refdocs/10.18158/B1gVOc\\_w-q.pdf](https://registercentrum.blob.core.windows.net/refdocs/10.18158/B1gVOc_w-q.pdf)
20. Prigge R, McKnight JA, Wild SH, Group the SDRNE. International comparison of glycaemic control in people with type 1 diabetes: an update and extension. *Diabet Med*. n/a(n/a):e14766.
21. Arsrapport\_NDR\_2021.pdf [Internet]. [cited 2024 Jul 3]. Available from: [https://www.ndr.nu/pdfs/Arsrapport\\_NDR\\_2021.pdf](https://www.ndr.nu/pdfs/Arsrapport_NDR_2021.pdf)
22. Vigersky RA, McMahon C. The Relationship of Hemoglobin A1C to Time-in-Range in Patients with Diabetes. *Diabetes Technol Ther*. 2019 Feb;21(2):81–5.
23. Beck RW, Bergenstal RM, Cheng P, Kollman C, Carlson AL, Johnson ML, et al. The Relationships Between Time in Range, Hyperglycemia Metrics, and HbA1c. *J Diabetes Sci Technol*. 2019 Jul;13(4):614–26.

24. Battelino T, Danne T, Bergenstal RM, Amiel SA, Beck R, Biester T, et al. Clinical Targets for Continuous Glucose Monitoring Data Interpretation: Recommendations From the International Consensus on Time in Range. *Diabetes Care*. 2019 Aug;42(8):1593–603.
25. Bulsara MK, Holman CDJ, Davis EA, Jones TW. The Impact of a Decade of Changing Treatment on Rates of Severe Hypoglycemia in a Population-Based Cohort of Children With Type 1 Diabetes. *Diabetes Care*. 2004 Oct 1;27(10):2293–8.
26. Rewers A, Chase H, Mackenzie T, et al. Predictors of acute complications in children with type 1 diabetes. *JAMA*. 2002 May 15;287(19):2511–8.
27. Urakami T, Habu M, Suzuki J. Diabetic ketoacidosis and severe hypoglycemia in management of type 1 diabetes during 2003-2013. *Pediatr Int Off J Jpn Pediatr Soc*. 2014 Dec;56(6):940.
28. Karges B, Rosenbauer J, Kapellen T, Wagner VM, Schober E, Karges W, et al. Hemoglobin A1c Levels and risk of severe hypoglycemia in children and young adults with type 1 diabetes from Germany and Austria: a trend analysis in a cohort of 37,539 patients between 1995 and 2012. *PLoS Med*. 2014 Oct;11(10):e1001742.
29. Majedah M, AbdulRasoul, Mousa M, Al-Mahdi M, Al-Sanaa H, Dalia Al-AbdulRazzaq, Al-Kandari H. A Comparison of Continuous Subcutaneous Insulin Infusion vs. Multiple Daily Insulin Injection in Children with Type I Diabetes in Kuwait: Glycemic Control, Insulin Requirement, and BMI. *Oman Med J*. 2015 Sep;30(5):336–43.
30. Drieskens S. ETAT NUTRITIONNEL Enquête de Santé 2018. *Epidémiologie et santé publique - Sciensano*; p. 63.
31. oecd-ilibrary.org [Internet]. [cited 2022 Jan 5]. The Heavy Burden of Obesity: The Economics of Prevention | READ online. Available from: [https://read.oecd-ilibrary.org/social-issues-migration-health/the-heavy-burden-of-obesity\\_67450d67-en](https://read.oecd-ilibrary.org/social-issues-migration-health/the-heavy-burden-of-obesity_67450d67-en)
32. Pihoker C, Forsander G, Fantahun B, Virmani A, Corathers S, Benitez-Aguirre P, et al. ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2018: The delivery of ambulatory diabetes care to children and adolescents with diabetes. *Pediatr Diabetes*. 2018 Oct;19:84–104.
33. National Cholesterol Education Program (NCEP): highlights of the report of the Expert Panel on Blood Cholesterol Levels in Children and Adolescents. *Pediatrics*. 1992 Mar;89(3):495–501.
34. Rodriguez BL, Fujimoto WY, Mayer-Davis EJ, Imperatore G, Williams DE, Bell RA, et al. Prevalence of Cardiovascular Disease Risk Factors in U.S. Children and Adolescents With Diabetes: The SEARCH for Diabetes in Youth Study. *Diabetes Care*. 2006 Aug 1;29(8):1891–6.
35. Danne T, Becker D. Paediatric diabetes: achieving practical, effective insulin therapy in type 1 and type 2 diabetes. *Acta Paediatrica*. 2007 Nov 1;96(11):1560–70.



36. Neylon OM, O'Connell MA, Skinner TC, Cameron FJ. Demographic and personal factors associated with metabolic control and self-care in youth with type 1 diabetes: a systematic review. *Diabetes Metab Res Rev*. 2013;29(4):257–72.
37. Skinner TC, Cameron FJ. Improving glycaemic control in children and adolescents: which aspects of therapy really matter? *Diabet Med J Br Diabet Assoc*. 2010 Apr;27(4):369–75.
38. Beck RW, Bergenstal RM, Riddlesworth TD, Kollman C, Li Z, Brown AS, et al. Validation of Time in Range as an Outcome Measure for Diabetes Clinical Trials. *Diabetes Care*. 2019 Mar 1;42(3):400–5.
39. Buchberger B, Huppertz H, Krabbe L, Lux B, Mattivi JT, Siafarikas A. Symptoms of depression and anxiety in youth with type 1 diabetes: A systematic review and meta-analysis. *Psychoneuroendocrinology*. 2016 Aug;70:70–84.
40. Hagger V, Hendrieckx C, Sturt J, Skinner TC, Speight J. Diabetes Distress Among Adolescents with Type 1 Diabetes: a Systematic Review. *Curr Diab Rep*. 2016 Jan 9;16(1):9