

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

**Resultaten 2019**

SUCHSIA CHAO\*, M.SC. • AN-SOFIE VANHERWEGEN\*, M.SC., PH.D.

# WIE WE ZIJN

---

SCIENSANO telt meer dan 900 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).

# Sciensano

## Epidemiologie en Volksgezondheid • Gezondheidszorgonderzoek IKEKAD

Mei 2022 • Brussel • België  
Depotnummer: D/2022.14.440/23

Goedgekeurd door: Karin De Ridder, Wetenschappelijk Directeur

**SUCHSIA CHAO\*, M.Sc.<sup>1</sup>**

**AN-SOFIE VANHERWEGEN, M.Sc., Ph.D.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Sciensano, Brussel, België

### LEDEN VAN DE EXPERTENGROEP

#### Effectieve leden

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. D Klink, ZNA Middelheim, Antwerpen  
Dr. M.-C. Lebrethon, CHR de la Citadelle, Luik  
Dr. K. Logghe, AZ Delta, Roeselare  
Dr. J. Louis, Grand Hôpital de Charleroi, Charleroi  
Prof. P. Lysy, CHU Saint-Luc, Brussel  
Dr. N. Seret, Cliniques Saint-Joseph, Luik  
Dr G. Smeets, Jessa Ziekenhuis, Hasselt  
Dr. S. Tenoufasse, 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, CHU 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  
Dr. A. Parent, CHR de la Citadelle, Luik  
Dr. N. Reynaert, Ziekenhuis Maas en Kempen, Maaseik

#### Leden van Sciensano

S. Chao, Sciensano, Brussel  
A. Vanherwegen, Sciensano, Brussel

Met de financiële steun van:



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



# INHOUDSOPGAVE

---

|  |           |
|--|-----------|
| <b>SAMENVATTING</b> .....  | <b>7</b>  |
| <b>1. INLEIDING</b> .....  | <b>9</b>  |
| <b>2. STUDIEMETHODOLOGIE</b> .....   | <b>10</b> |
| 2.1 Studiepopulatie .....  | 10        |
| 2.2 Gegevensverzameling .....  | 11        |
| 2.3 Behandeling van longitudinale gegevens.....  | 12        |
| 2.4 Feedbackrapporten .....  | 12        |
| 2.5 Definities.....  | 12        |
| 2.5.1 Kernegezin .....   | 12        |
| 2.5.2 Insulineschema's.....  | 12        |
| 2.5.3 Ernstige hypoglycemische episode .....   | 13        |
| 2.5.4 Opname wegens (ernstige) diabetische ketoacidose (DKA) of wegens hyperosmolaire hyperglycemische toestand (met of zonder ketose) (HHS) ..... | 14        |
| 2.5.5 Geglyceerd hemoglobine (HbA1c) .....   | 14        |
| 2.6 Gegevensanalyse.....   | 14        |
| 2.6.1 Berekening van leeftijd en diabetesduur .....  | 14        |
| 2.6.2 Berekening van z-scores voor lengte, gewicht, BMI en bloeddruk.....  | 14        |
| 2.6.3 Classificatie als overgewicht of obesitas.....   | 15        |
| 2.6.4 Classificatie van de bloeddruk .....   | 15        |
| 2.6.5 Statistische analyses.....   | 15        |
| <b>3. RESULTATEN</b> .....   | <b>17</b> |
| 3.1 Zorgkwaliteit in 2019 en de evolutie sinds 2008 .....  | 17        |
| 3.1.1 Zorgprocessen.....   | 17        |
| 3.1.2 Zorguitkomsten.....  | 26        |
| 3.1.3 Evolutie van het gemiddelde HbA1c .....  | 31        |
| 3.2 Kenmerken, behandeling en uitkomsten van patiënten .....   | 32        |
| 3.2.1 Sociaal-demografische en diabetesgerelateerde kenmerken .....  | 32        |
| 3.2.2 Ontwikkeling van kinderen en adolescenten met type 1 diabetes .....  | 34        |
| 3.2.3 Insulineschema en zelfmetingen van bloedglucose .....  | 35        |
| 3.2.4 Transversale evolutie van de metabole controle en zijn determinanten .....   | 36        |
| 3.2.4.1 Leeftijd, geslacht en puberale status .....  | 36        |
| 3.2.4.2 Gezinsstructuur.....   | 36        |
| 3.2.4.3 Etniciteit van de ouders .....   | 37        |
| 3.2.4.4 Insulineschema.....  | 37        |
| 3.2.4.5 Psychosociale problemen .....  | 38        |
| 3.2.5 Internationale vergelijking van HbA1c .....  | 38        |
| 3.2.6 Acute complicaties.....  | 42        |

## INHOUDSOPGAVE

|           |   |           |
|-----------|---|-----------|
| 3.2.6.1   | Ernstige hypoglycemische episodes.....                              | 42        |
| 3.2.6.2   | Opnamen voor (ernstige) diabetische ketoacidose .....               | 42        |
| 3.2.7     | Overgewicht en obesitas.....  | 43        |
| 3.2.8     | Bloeddruk .....   | 44        |
| 3.2.9     | Bloedlipiden.....   | 45        |
| 3.2.10    | Chronische complicaties en comorbiditeiten.....                     | 45        |
| <b>4.</b> | <b>CONCLUSIES .....</b>   | <b>48</b> |
|           | <b>BIJLAGE A: DATASET IKEKAD 2019.....</b>                          | <b>51</b> |
|           | <b>BIJLAGE B: DEFINITIES VAN DE ZORGKwaliteITSINDICATOREN .....</b> | <b>55</b> |
|           | <b>BIJLAGE C: DEELNEMENDE PEDIATRISCHE DIABETESCENTRA .....</b>     | <b>57</b> |
|           | <b>REFERENTIES .....</b>  | <b>59</b> |

# SAMENVATTING

---

In dit rapport worden de resultaten beschreven van de zevende audit bij de erkende pediatrische diabetescentra (hierna PDC's genoemd). De audit verzamelde gegevens van 3365 patiënten met type 1 diabetes jonger dan 19 jaar die werden behandeld in 15 PDC's. De gegevens hadden betrekking op de zorg in 2019. Het rapport focust zich op trends in de zorgkwaliteit en kenmerken van de onderzoekspopulatie in de periode 2008-2019. 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 2008-2019: er was een toename van de BMI- en bloeddrukbeoordeling 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-bepaling (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 11 van de 15 PDC's en was grotendeels onafhankelijk van de kenmerken van de patiënt (geslacht, kerngezinstatus, ...). Merk op dat van de PDC's waar een verbetering niet werd waargenomen, drie tot de centra met de laagste HbA1c-waarde in 2008 behoorden en één slechts in 2017 met zijn deelname is gestart.
- De jaarlijkse screening op retinopathie nam in de periode 2008-2019 zowel bij de algemene als de doelpopulatie significant af.
- Uit de resultaten blijkt dat het percentage patiënten met overgewicht sinds 2008 licht is toegenomen. Echter, deze trend werd volgens het OESO-rapport van 2019 ook waargenomen bij de algemene bevolking.
- De cijfers in verband met acute en chronische complicaties en de niveaus van de cardiovasculaire risicofactoren (behalve BMI) bleven in de periode 2008-2019 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 pediatrische diabetespatiënten te verbeteren.





# 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:

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, het gegevenskwaliteitsrapport of het globale rapport, wordt de identiteit van de PDC's nooit aan de anderen meegedeeld. Dit globale rapport documenteert de zevende audit- en feedbackcyclus en heeft betrekking op de geleverde zorg in 2019. Het focust zich op de trends in de zorgkwaliteit en de kenmerken van de onderzoekspopulatie in de periode 2008-2019.

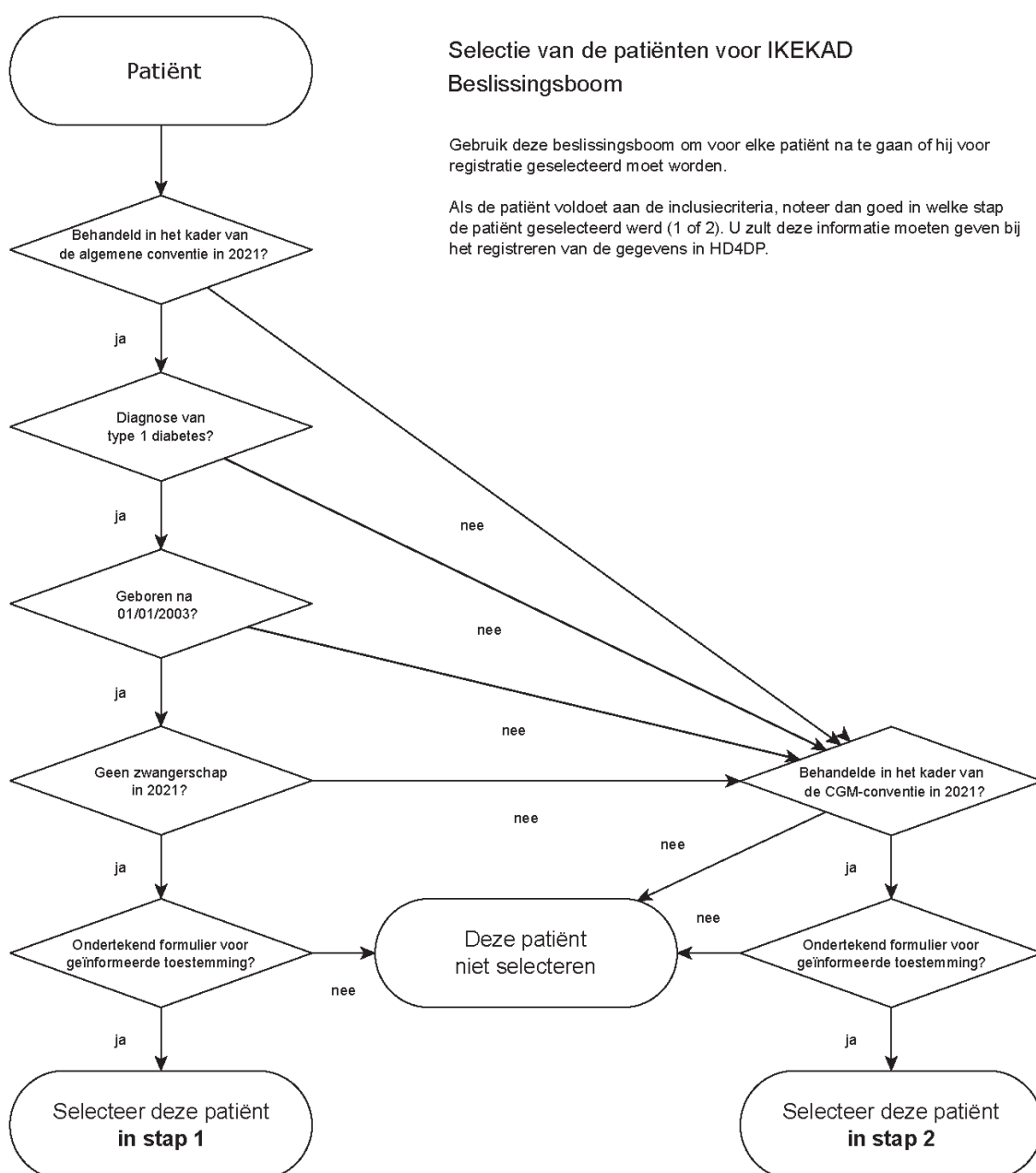
De algemene resultaten van de zorgverlening in 2008, 2010, 2008, 2010, 2011, 2013, 2015, 2017 en 2019 vindt u online op <https://www.sciensano.be/en/search/site/IPQE-EAD> of <https://www.sciensano.be/en/search/site/IKEKAD>.

## 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 2019 namen de PDC's patiënten op in de studiestudie volgens de onderstaande beslissingsboom:



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 2020 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> (continuous glucose monitoring), een andere overeenkomst tussen de PDC's en het RIZIV.

In 2019 waren er in België 15 geconventioneerde PDC's: 8 in het Vlaams Gewest, 4 in het Waals Gewest en 3 in het Brussels Gewest.

In totaal behandelden de 15 deelnemende PDC's in 2019 3777 patiënten, waarvan er volgens de bovenstaande criteria 3416 (90,4%) in aanmerking kwamen voor opname in de studie. In de audit zelf werden gegevens opgenomen van 3376 patiënten, wat overeenkomt met 97,1% van de patiënten die in aanmerking kwamen. Het kleinste PDC bracht 94 patiënten aan, het grootste 503 patiënten (mediaan: 166 patiënten).

Van de 3376 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=11). 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 3365 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 2020 tot donderdag 30 april 2020. 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 31 augustus 2020, waarna de database werd afgesloten.

<sup>1</sup> [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/overeenkomst\\_diabete\\_continue\\_glucosemonitoring.docx](http://www.inami.fgov.be/SiteCollectionDocuments/overeenkomst_diabete_continue_glucosemonitoring.docx)

## 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 20 september 2020 werden geïndividualiseerde gegevenskwaliteitsrapporten naar de PDC's gestuurd. Deze rapporten presenteren de kwaliteit van hun gegevens op basis van ontbrekende gegevens en het aantal fouten dat tijdens de validatie in elke variabele is aangetroffen,

Op 19 december 2020 werden individuele feedbackrapporten van de audit naar de PDC's gestuurd. Deze rapporten geven de prestaties van een PDC in 2019 weer, getoetst aan de gemiddelde prestaties en de prestaties van de geanonimiseerde andere centra.

## 2.5 Definities

### 2.5.1 Kerngesin

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).

## STUDIEMETHODOLOGIE

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

| Insulinetype                     | Voorbeelden   |
|----------------------------------|---|
| 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 insulinetoeediening, 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 stuiprekkingen) waarbij hulp van buitenaf nodig is om actief koolhydraten of glucagon toe te dienen of andere maatregelen te treffen (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 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 2019, wat overeenkomst met het middelpunt van de audit van 2019.

## 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 (31/12/2019 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 2. 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 2. Gehanteerde criteria voor de classificatie van kinderen en adolescenten in bloeddruk-categorieën

- **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. Categorische variabelen werden statistisch geanalyseerd met behulp van de X<sup>2</sup>-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



## STUDIEMETHODOLOGIE

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). Uit voorafgaande analyses bleek dat het op basis van de dataset niet mogelijk was conclusies te trekken met voldoende statistische kracht.

Tabel 3. Frequentie waarmee unieke patiënten werden opgenomen in de steekproef in de opeenvolgende audits (2010, 2010, 2011, 2013, 2015, 2017 en 2019)

|                         | N    | %     |
|-------------------------|------|-------|
| Eén keer opgenomen      | 1309 | 25,9  |
| Twee keer opgenomen     | 1260 | 24,9  |
| Drie keer opgenomen     | 1160 | 22,9  |
| Vier keer opgenomen     | 871  | 17,3  |
| Vijf keer opgenomen     | 376  | 7,4   |
| Zes keer opgenomen      | 79   | 1,56  |
| Aantal unieke patiënten | 5055 | 100,0 |

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 Zorgkwaliteit in 2019 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.

#### 3.1.1 Zorgprocessen

In Tabel 4 zien we de prestaties in 2019 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 4. Prestaties van de PDC's in 2019 met betrekking tot de procesindicatoren

| Procesindicatoren                       | Algemene prestatie % | N    | Verdeling van PDC-specifieke prestatie % (N = 15) |       |       |
|---|----------------------|------|---|-------|-------|
|   |                      |      | P0  | P50   | P100  |
| Minstens 1 HbA1c-meting                 | 99,4                 | 3344 | 96,7  | 99,5  | 100,0 |
| Minstens 3 HbA1c-metingen               | 89,1                 | 2979 | 24,5  | 91,6  | 96,2  |
| Meting van de BMI                       | 99,8                 | 3357 | 98,2  | 100,0 | 100,0 |
| Meting van de bloeddruk                 |                      |      |   |       |       |
| • Alle patiënten                        | 89,8                 | 3022 | 39,8  | 93,2  | 99,8  |
| • ≥ 12 j                                | 91,9                 | 2033 | 43,9  | 97,5  | 100,0 |
| Meting van bloedlipiden                 |                      |      |   |       |       |
| • Alle patiënten                        | 84,1                 | 2829 | 57,2  | 89,4  | 98,8  |
| • ≥ 12 j                                | 87,2                 | 1929 | 74,1  | 89,4  | 98,1  |
| Screening op retinopathie               |                      |      |   |       |       |
| • Alle patiënten                        | 37,2                 | 1251 | 19,8  | 40,5  | 59,5  |
| • ≥ 11 j met diabetesduur ≥ 2           | 45,9                 | 945  | 22,1  | 45,9  | 65,5  |
| Screening op nefropathie                |                      |      |   |       |       |
| • Alle patiënten                        | 76,2                 | 2565 | 51,4  | 73,4  | 93,7  |
| • ≥ 11 j met diabetesduur ≥ 2           | 81,7                 | 1683 | 64,3  | 79,7  | 92,4  |
| Screening op neuropathie                | 31,6                 | 1064 | 0,0   | 2,1   | 95,2  |
| Screening op coeliakie                  | 88,9                 | 2993 | 77,8  | 90,0  | 97,3  |
| Screening op schildklierauto-immuniteit | 90,2                 | 3037 | 75,8  | 91,4  | 95,6  |
| ≥ 3 consultaties in 2019                | 94,5                 | 3150 | 90,5  | 94,3  | 99,4  |

De volgende boxplots tonen de evolutie van de prestaties op het vlak van de procesindicatoren tussen 2008 en 2019. De prestatie van de verschillende PDC's wordt getoond in de vorm van ongevolde cirkels en het gemiddelde van de prestaties wordt weergegeven door een rode stip. Merk op dat de waarden voor 2019 enigszins afwijken van de waarden in Tabel 4. 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

## RESULTATEN

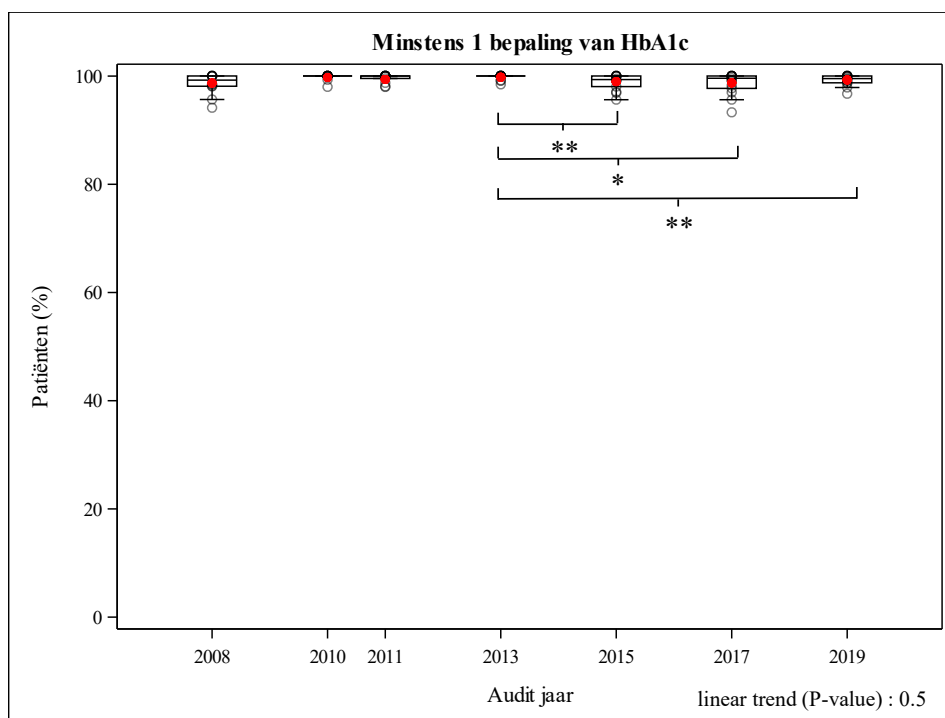
verschillende auditjaren worden aangeduid met een asterisk. De steekproefgrootte bedraagt voor elk auditjaar respectievelijk 974, 1196, 1193, 2657, 2898, 3121 en 3376 patiënten.

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

Analyses tonen een stijging van het percentage jaarlijkse bloeddrukmetingen in de tijd, zowel bij de algemene als bij de doelpopulatie.

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).

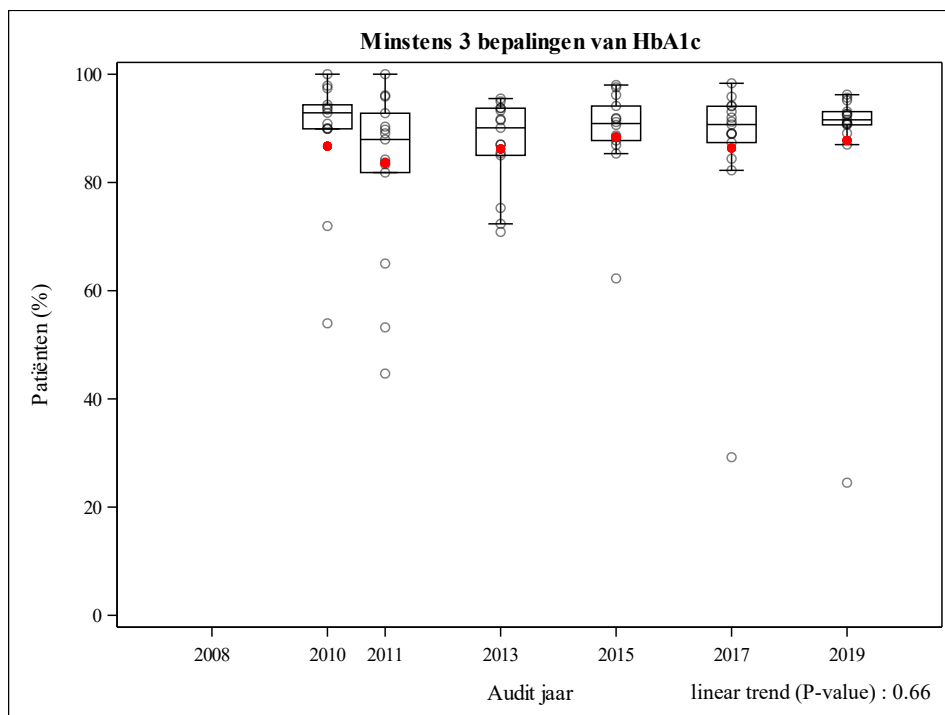
Uit alle audits blijkt dat ongeveer 50-60% van de doelpopulatie jaarlijks gescreend werd op retinopathie. Dit cijfer kan laag lijken, maar de aanbeveling van een jaarlijkse screening is alleen op consensus gebaseerd en er is discussie (12,13) over de kostenefficiëntie ervan (11,12), vooral wanneer gevoelige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



Figuur 1. Percentage patiënten die in de periode 2008-2017 ten minste 1 HbA1c-meting hadden.

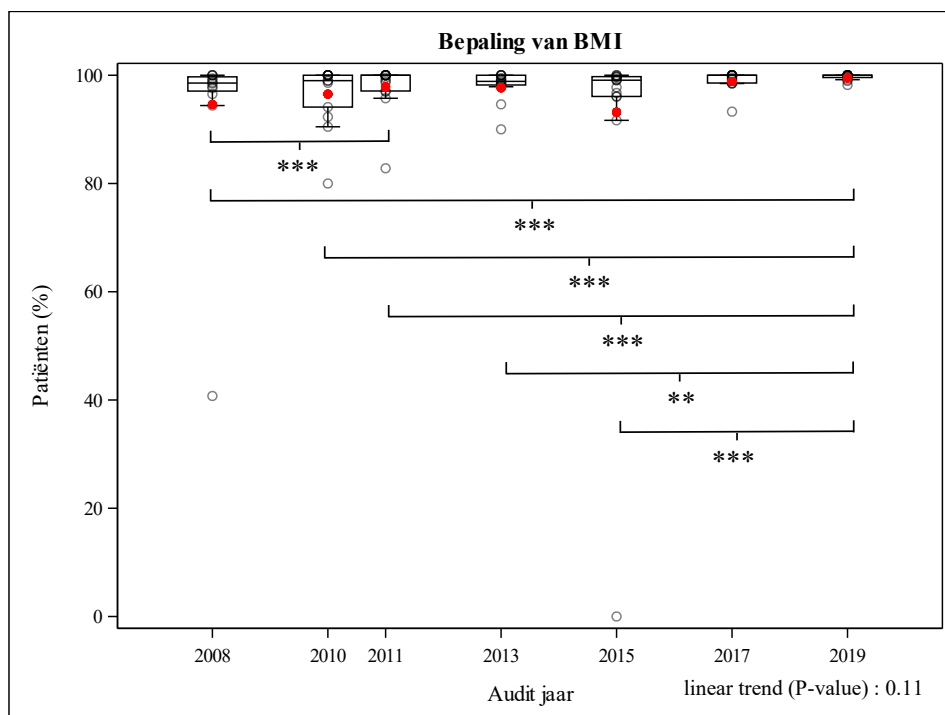
- \* P < 0,05 vs. geen verandering
- \*\* P < 0,01 vs. geen verandering
- \*\*\* P < 0,001 vs. geen verandering

## RESULTATEN



Figuur 2. Percentage patiënten die in de periode 2008-2017 ten minste 3 HbA1c-metingen hadden.

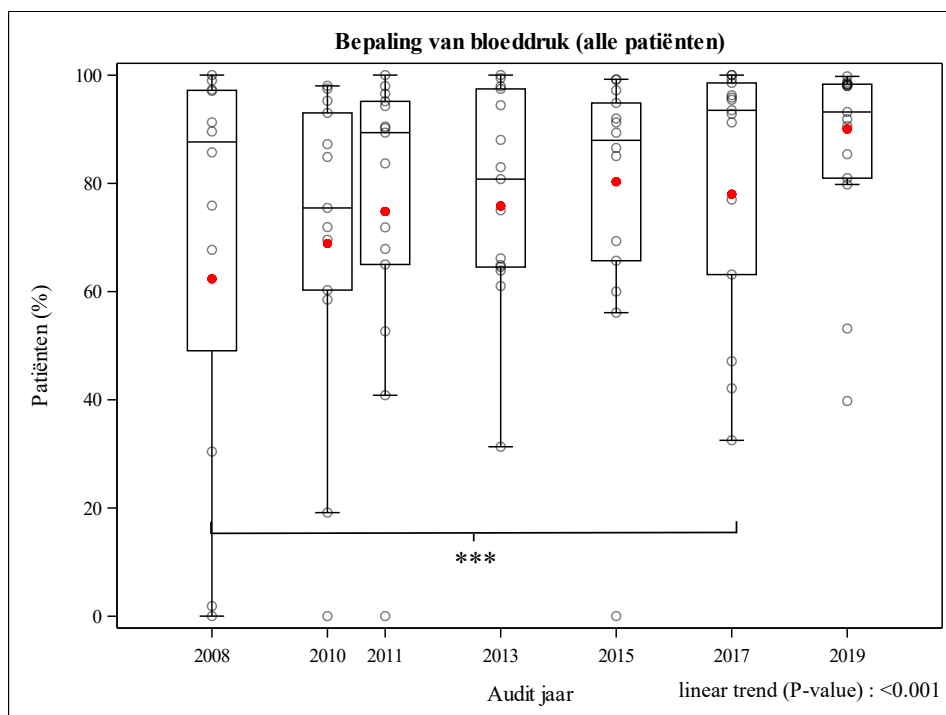
- \* P < 0,05 vs. geen verandering
- \*\* P < 0,01 vs. geen verandering
- \*\*\* P < 0,001 vs. geen verandering



Figuur 3. Percentage patiënten bij wie in de periode 2008-2017 de BMI werd bepaald (alle patiënten).

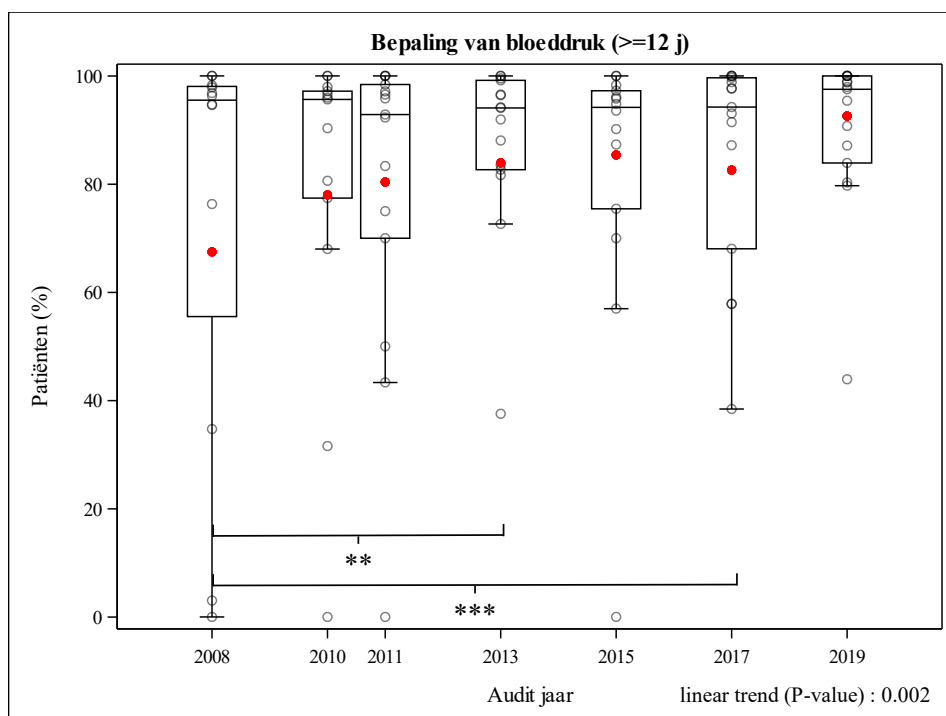
- \* P < 0,05 vs. geen verandering
- \*\* P < 0,01 vs. geen verandering
- \*\*\* P < 0,001 vs. geen verandering

## RESULTATEN



Figuur 4. Percentage patiënten bij wie in de periode 2008-2017 de bloeddruk werd gemeten (alle patiënten).

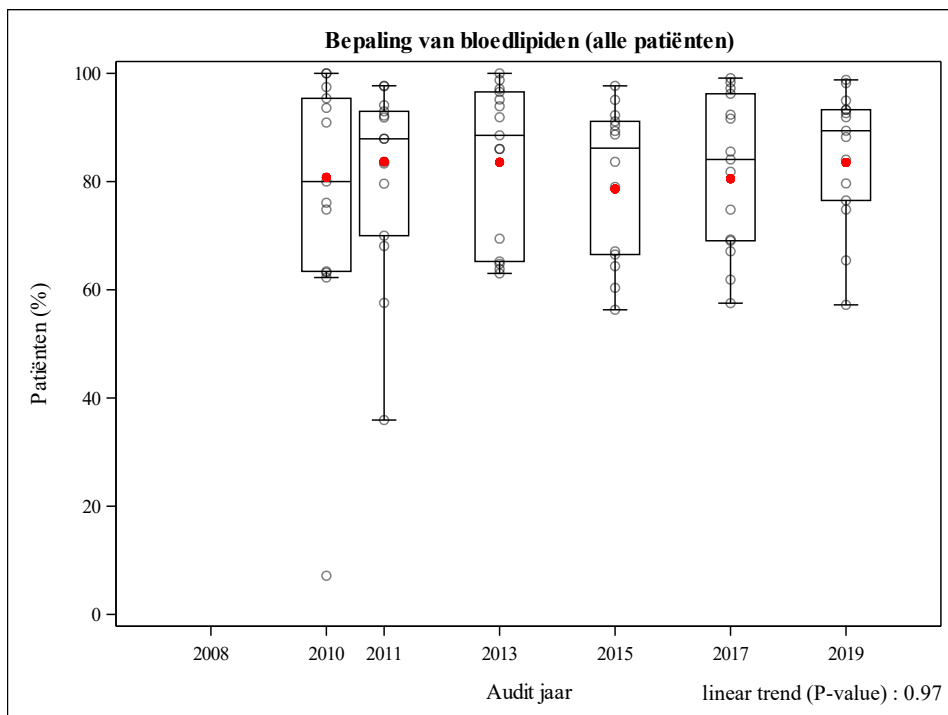
- \* P < 0,05 vs. geen verandering
- \*\* P < 0,01 vs. geen verandering
- \*\*\* P < 0,001 vs. geen verandering



Figuur 5. Percentage patiënten bij wie in de periode 2008-2017 de bloeddruk werd gemeten (doelpopulatie).

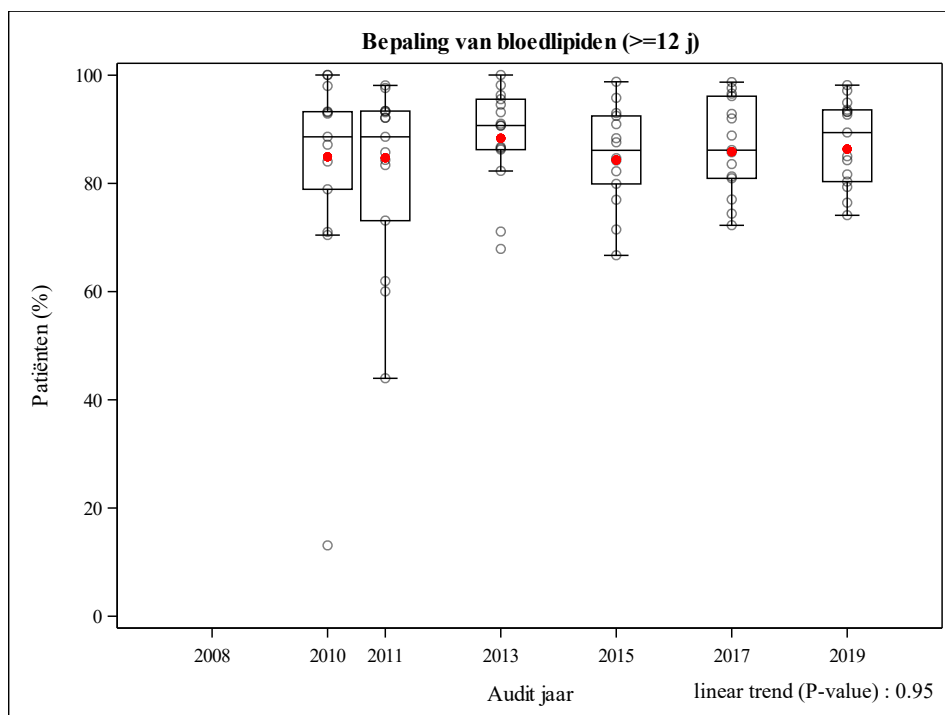
- \* P < 0,05 vs. geen verandering
- \*\* P < 0,01 vs. geen verandering
- \*\*\* P < 0,001 vs. geen verandering

## RESULTATEN



Figuur 6. Percentage patiënten bij wie in de periode 2008-2017 het bloedlipiden-profiel werd bepaald (alle patiënten).

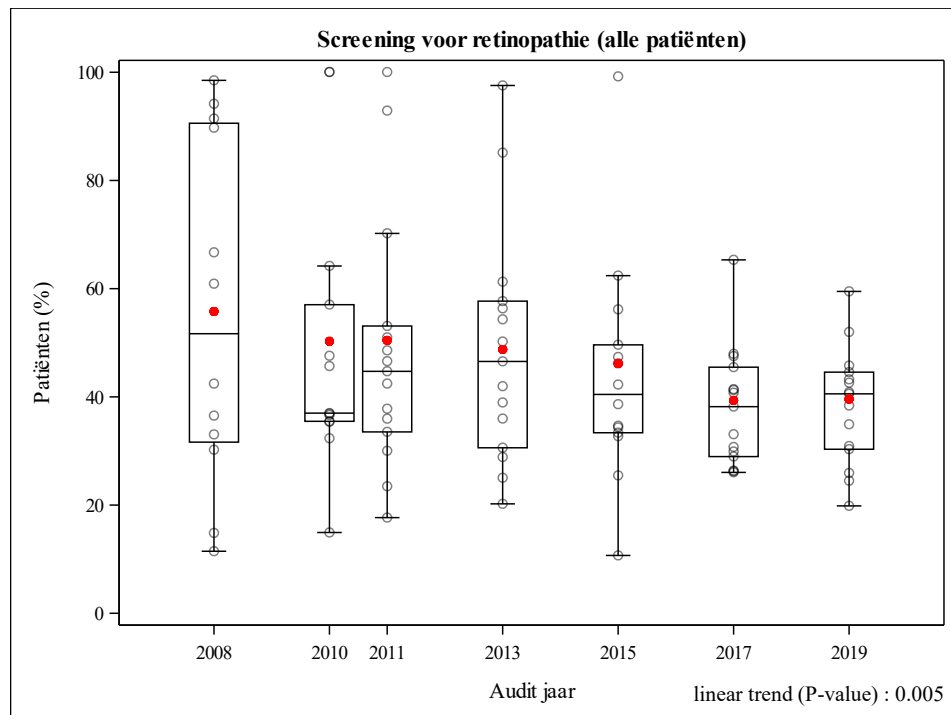
\* P < 0,05 vs. geen verandering  
 \*\* P < 0,01 vs. geen verandering  
 \*\*\* P < 0,001 vs. geen verandering



Figuur 7. Percentage patiënten bij wie in de periode 2008-2017 het bloedlipiden-profiel werd bepaald (doelpopulatie).

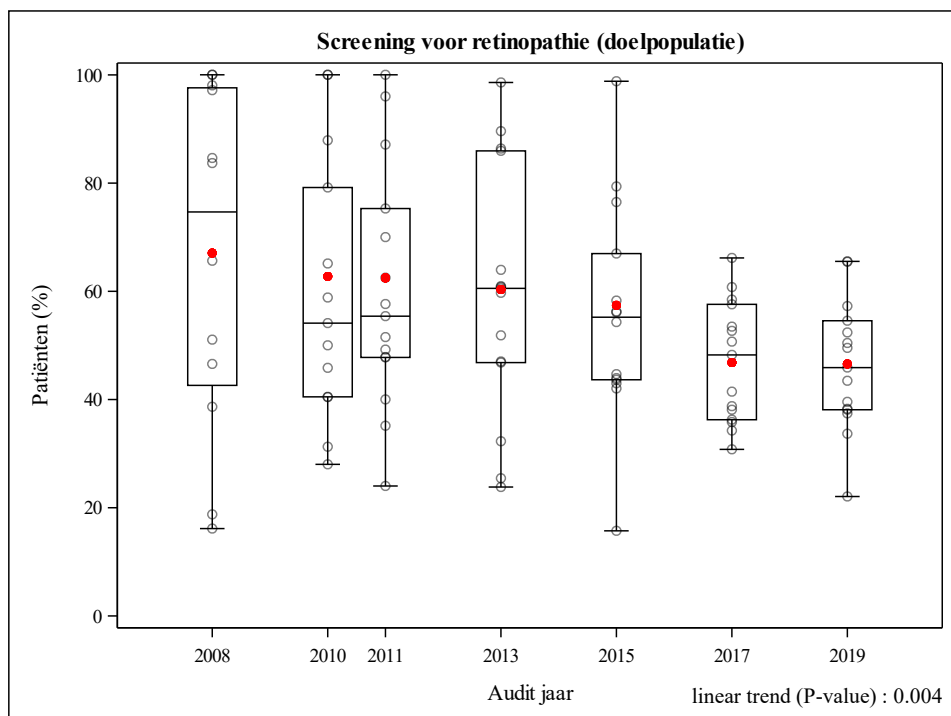
\* P < 0,05 vs. geen verandering  
 \*\* P < 0,01 vs. geen verandering  
 \*\*\* P < 0,001 vs. geen verandering

## RESULTATEN



Figuur 8. Percentage patiënten die in de periode 2008-2017 werden gescreend op retinopathie (volledige populatie).

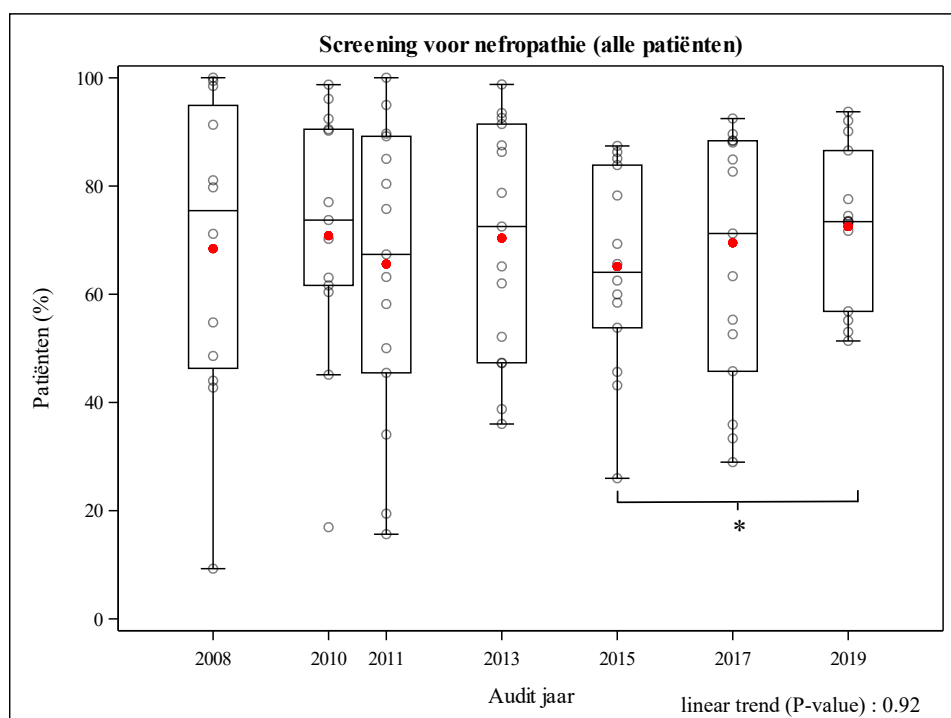
- \* P < 0,05 vs. geen verandering
- \*\* P < 0,01 vs. geen verandering
- \*\*\* P < 0,001 vs. geen verandering



Figuur 9. Percentage patiënten die in de periode 2008-2017 werden gescreend op retinopathie (doelpopulatie).

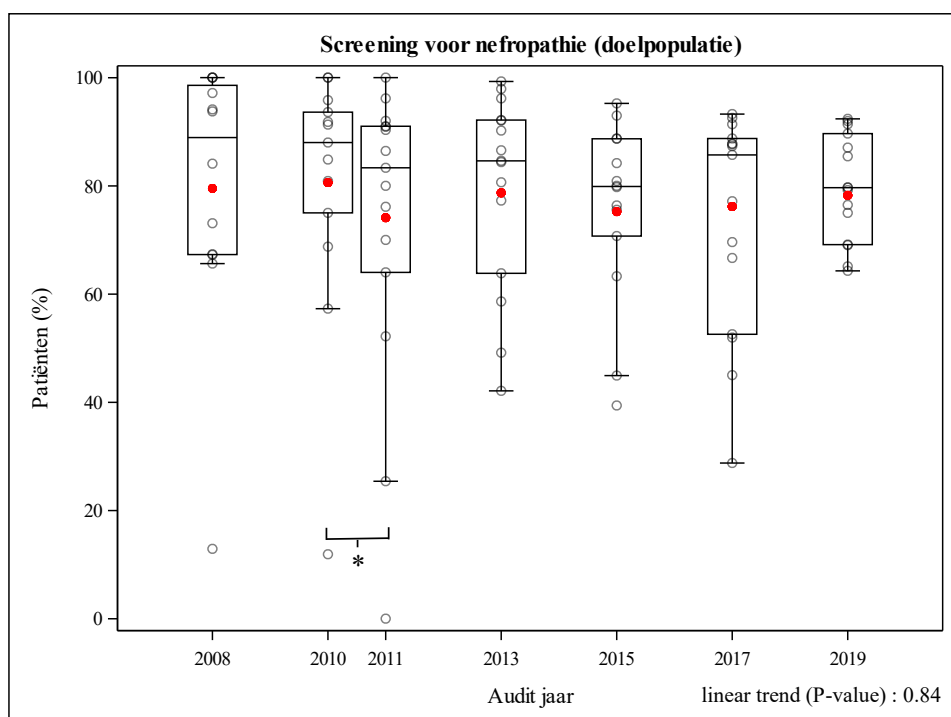
- \* P < 0,05 vs. geen verandering
- \*\* P < 0,01 vs. geen verandering
- \*\*\* P < 0,001 vs. geen verandering

## RESULTATEN



**Figuur 10.** Percentage patiënten die in de periode 2008-2017 werden gescreend op nefropathie (volledige populatie).

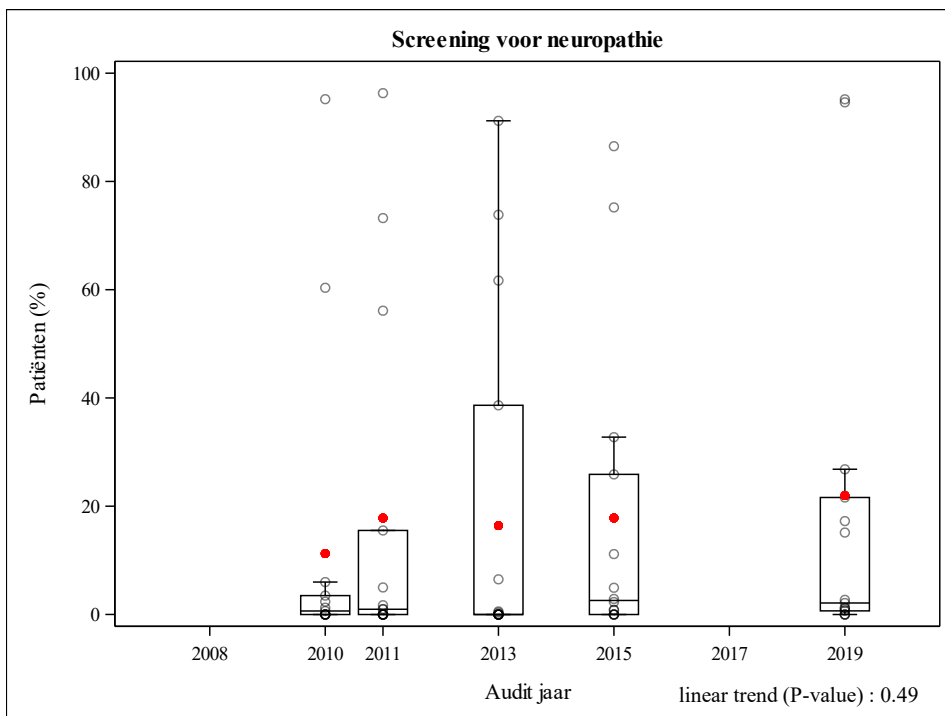
- \* P < 0,05 vs. geen verandering
- \*\* P < 0,01 vs. geen verandering
- \*\*\* P < 0,001 vs. geen verandering



**Figuur 11.** Percentage patiënten die in de periode 2008-2017 werden gescreend op nefropathie (doelpopulatie).

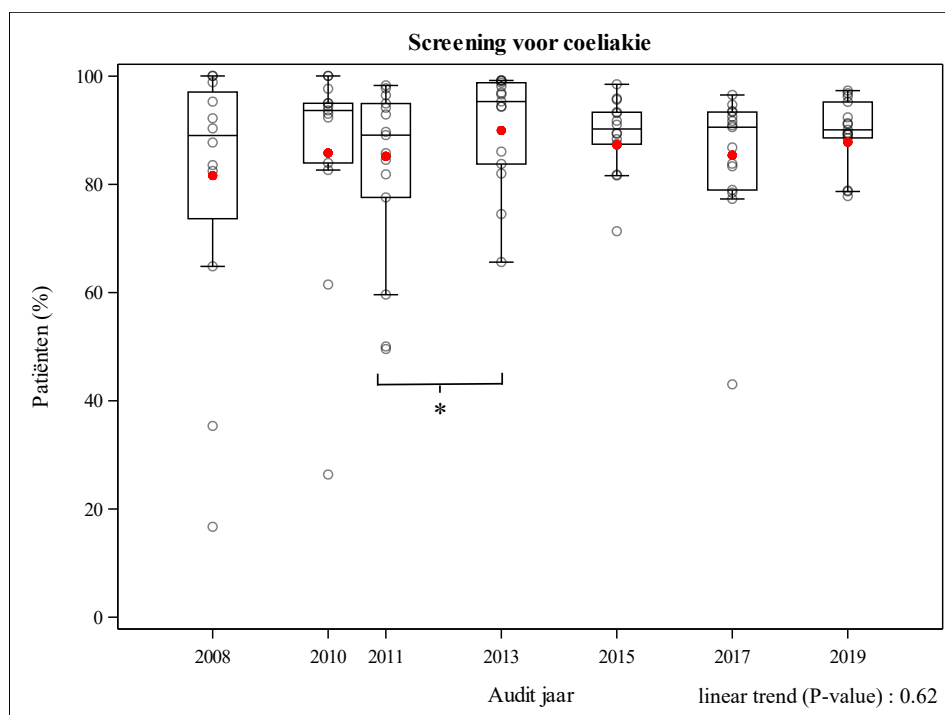
- \* P < 0,05 vs. geen verandering
- \*\* P < 0,01 vs. geen verandering
- \*\*\* P < 0,001 vs. geen verandering

## RESULTATEN



**Figuur 12.** Percentage patiënten die in de periode 2008-2017 werden gescreend op neuropathie.

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

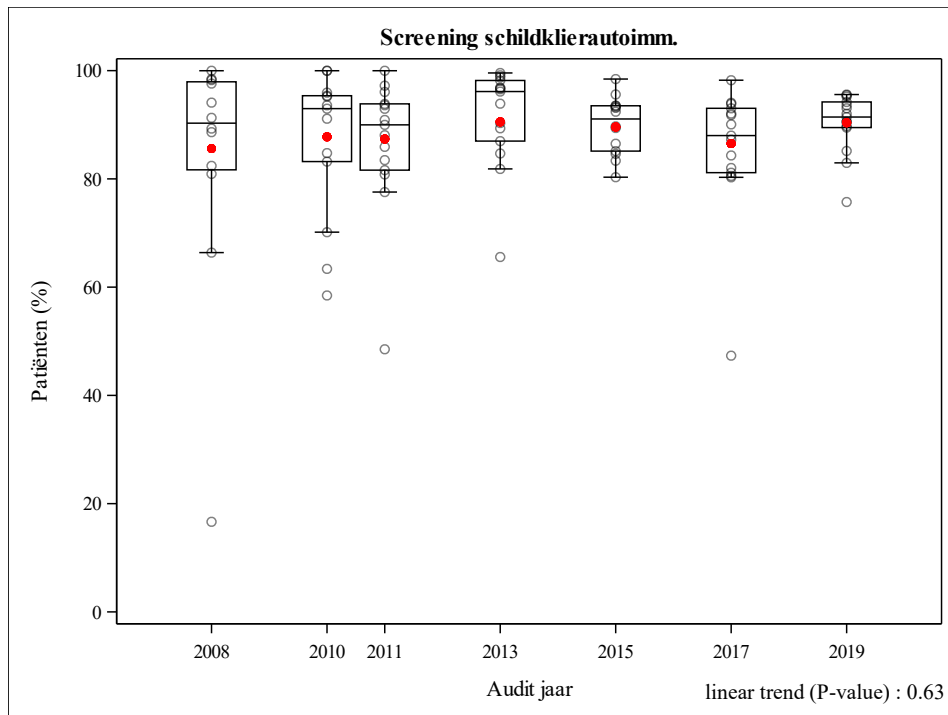


**Figuur 13.** Percentage patiënten die in de periode 2008-2017 werden gescreend op coeliakie.

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

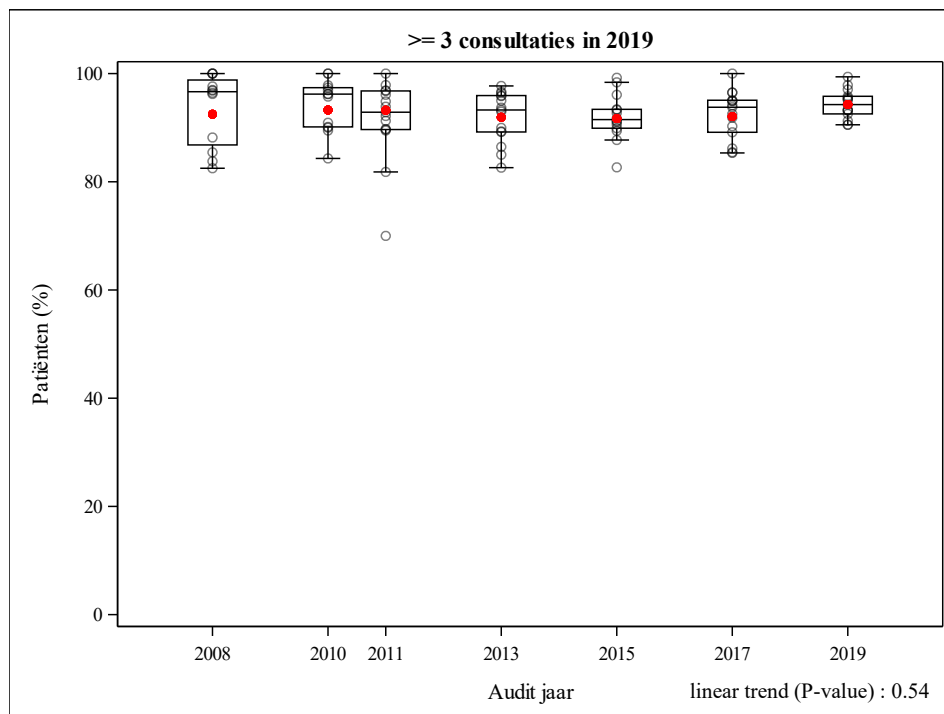


## RESULTATEN



Figuur 14. Percentage patiënten die in de periode 2008-2017 werden gescreend op schildklierauto-immuniteit (doelpopulatie).

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



Figuur 15. Percentage patiënten die in de periode 2008-2017 ten minste 3 consultaties hadden (doelpopulatie).

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

## RESULTATEN

### 3.1.2 Zorguitkomsten

In Tabel 5 zien we de prestaties in 2019 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.

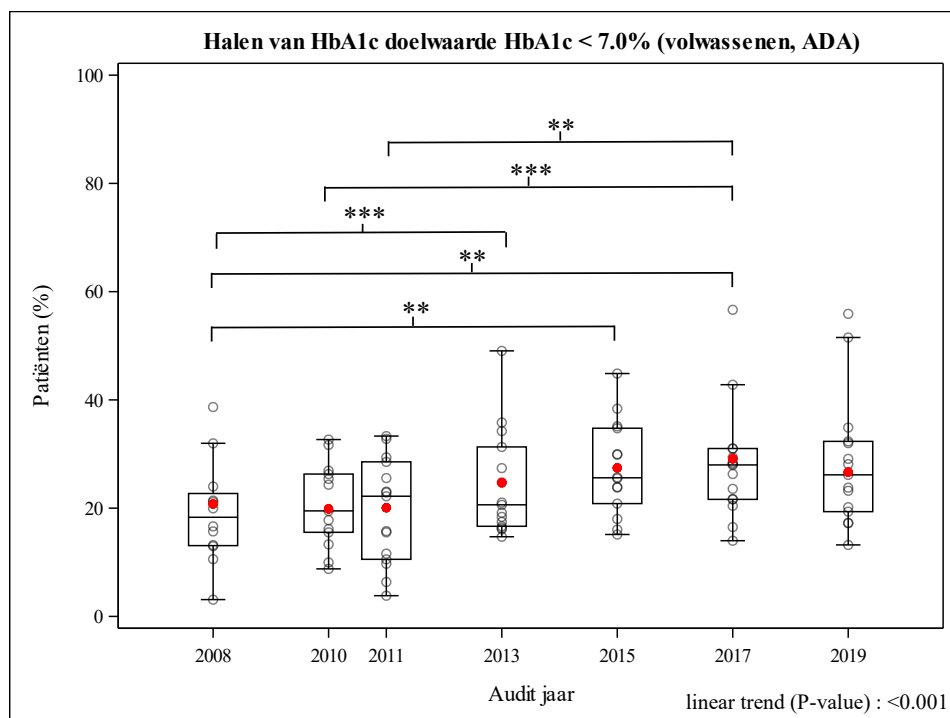
Tabel 5. Prestaties van de PDC's in 2019 met betrekking tot de uitkomstindicatoren

| 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)   | 2989 | 26,4                 | 13,2  | 26,2 | 55,9 |
| • < 7,5% (pediatrische streefwaarde, ISPAD/ADA) | 2989 | 47,9                 | 31,4  | 46,3 | 81,6 |
| • < 9,0%  | 2989 | 89,0                 | 83,7  | 91,4 | 97,8 |
| Afwezigheid van hypoglycemie                    | 2978 | 94,6                 | 89,7  | 95,5 | 97,9 |
| Afwezigheid van opnamen voor DKA                | 2977 | 96,0                 | 90,8  | 96,6 | 99,1 |
| Normale BMI                                     | 3352 | 72,8                 | 62,1  | 74,4 | 82,8 |
| Normale systolische bloeddruk                   | 3023 | 63,6                 | 47,7  | 61,3 | 79,9 |
| Normale diastolische bloeddruk                  | 3017 | 86,2                 | 60,3  | 85,7 | 97,1 |

De volgende boxplots tonen de evolutie van de prestaties op het vlak van de uitkomstindicatoren tussen 2008 en 2019. De prestatie van de verschillende PDC's wordt getoond in de vorm van onge vulde cirkels en het gemiddelde van de prestaties wordt weergegeven door een rode stip. Merk op dat de waarden voor 2019 enigszins afwijken van de waarden in Tabel 5. 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 en 3376 patiënten.

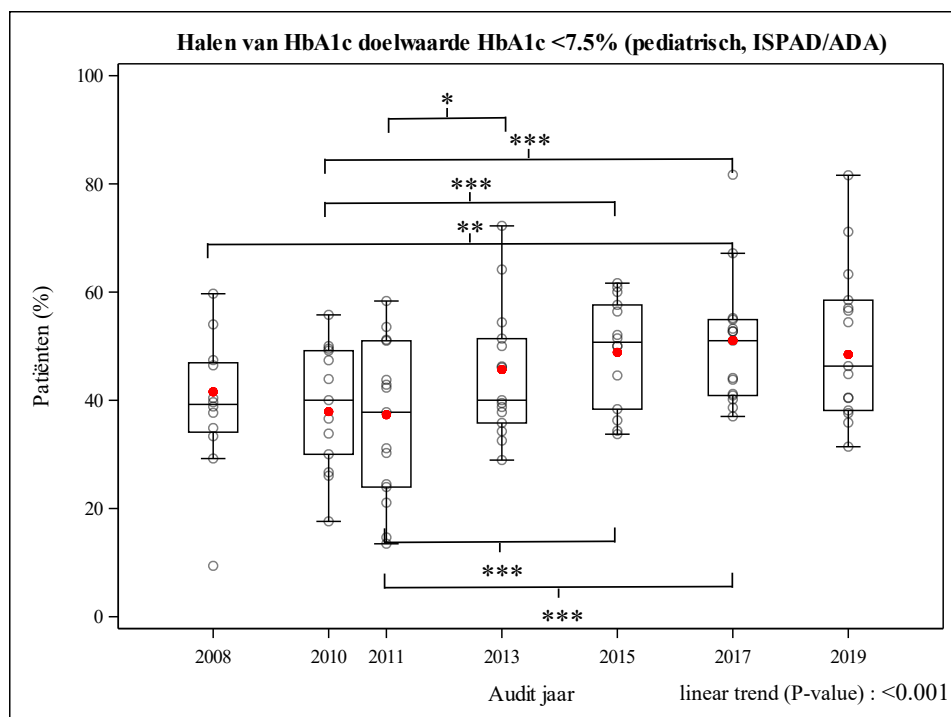
Het is belangrijk dat er een significante positieve lineaire trend was met betrekking tot het percentage patiënten die de HbA1c-streefwaarde voor volwassenen van de ADA (7%), de HbA1c-streefwaarde van de ISPAD (7,5%) en de HbA1c-streefwaarde van 9,0% haalden. Uit analyses blijkt dat er in de loop van de tijd een lichte toename was van het percentage patiënten met overgewicht. Deze stijgende trend is echter ook zichtbaar bij de niet-diabetische kinderpopulatie in Europa (14). De scores voor de andere resultaatindicatoren blijven hoog en stabiel.

## RESULTATEN



Figuur 16. Percentage patiënten die in de periode 2008-2017 de streefwaarde haalden: < 7,0% HbA1c.

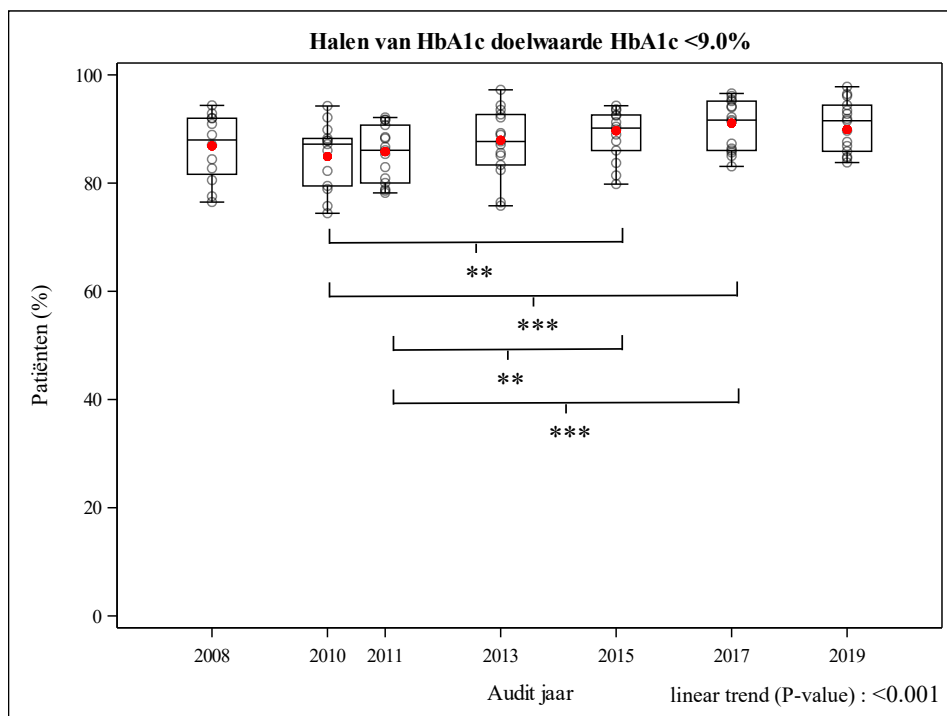
- \* P < 0,05 vs. geen verandering
- \*\* P < 0,01 vs. geen verandering
- \*\*\* P < 0,001 vs. geen verandering



Figuur 17. Percentage patiënten die in de periode 2008-2017 de streefwaarde haalden: < 7,5% HbA1c.

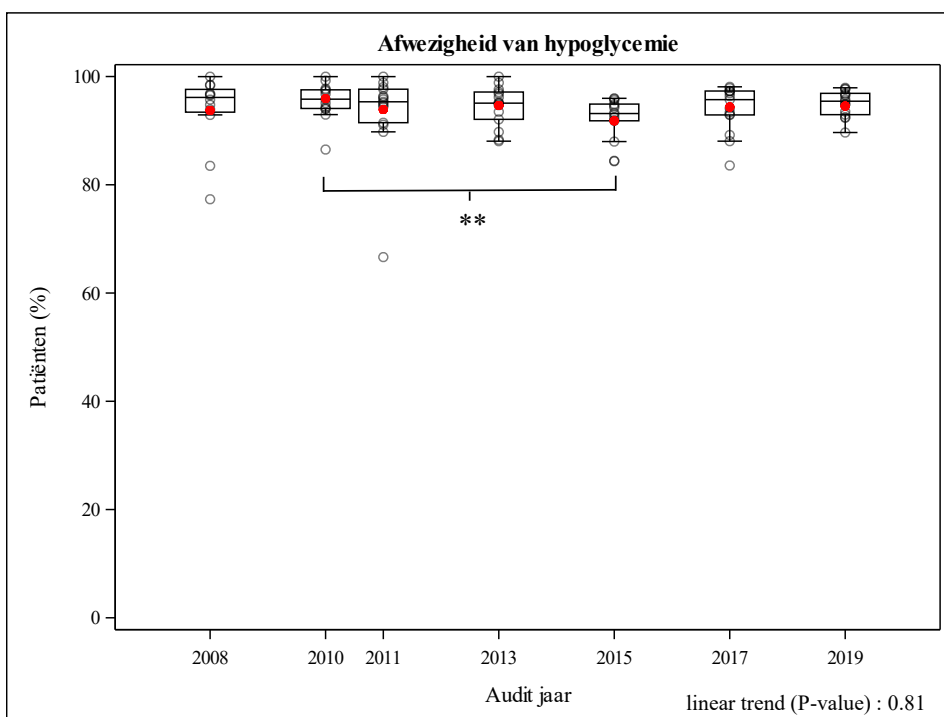
- \* P < 0,05 vs. geen verandering
- \*\* P < 0,01 vs. geen verandering
- \*\*\* P < 0,001 vs. geen verandering

## RESULTATEN



Figuur 18. Percentage patiënten die in de periode 2008-2017 de streefwaarde haalden: < 9,0% HbA1c.

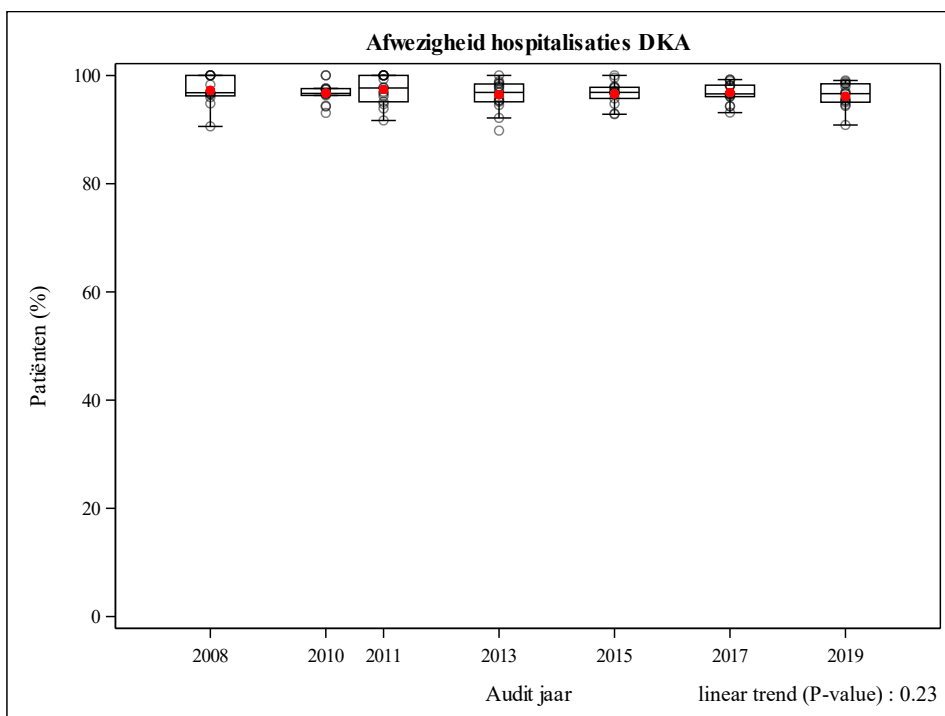
\* P < 0,05 vs. geen verandering  
 \*\* P < 0,01 vs. geen verandering  
 \*\*\* P < 0,001 vs. geen verandering



Figuur 19. Percentage patiënten die in de periode 2008-2017 geen episode van ernstige hypoglycemie doormaakten.

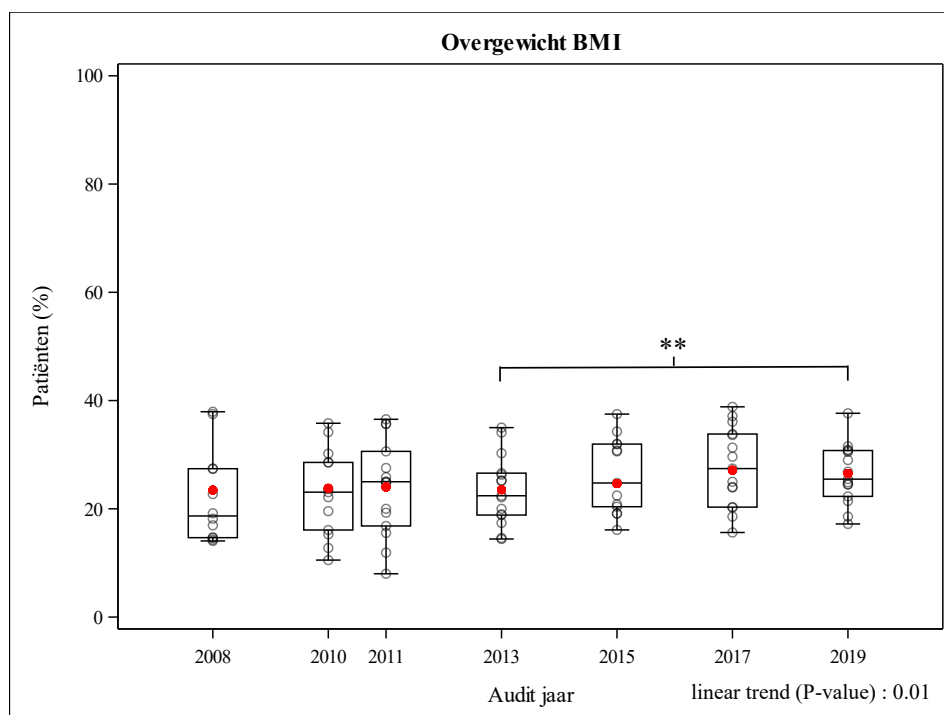
\* P < 0,05 vs. geen verandering  
 \*\* P < 0,01 vs. geen verandering  
 \*\*\* P < 0,001 vs. geen verandering

## RESULTATEN



Figuur 20. Percentage patiënten die in de periode 2008-2017 niet werden opgenomen voor DKA.

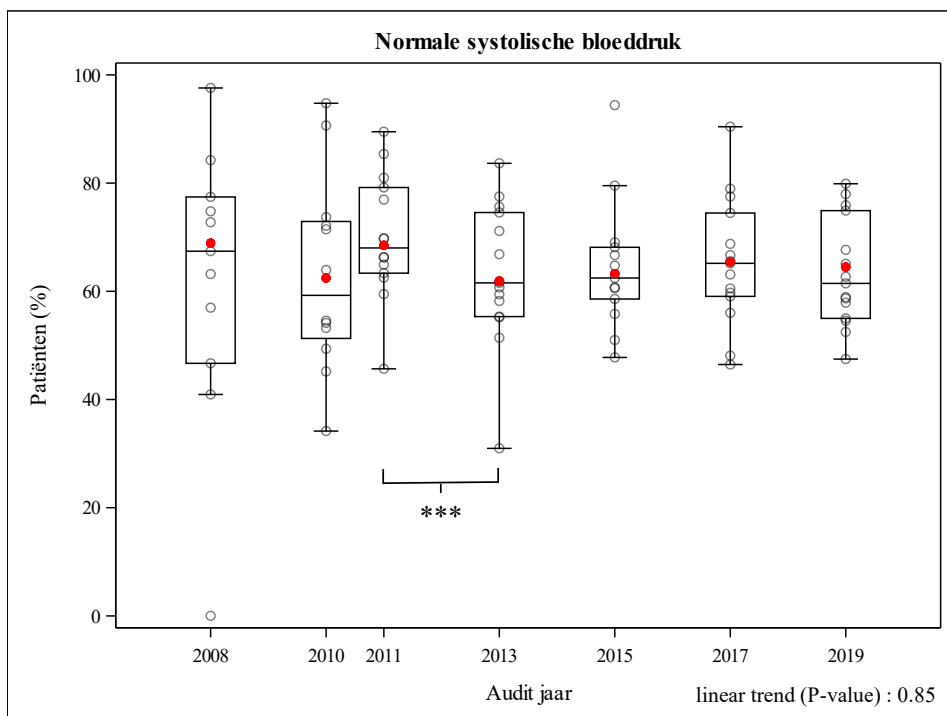
- \* P < 0,05 vs. geen verandering
- \*\* P < 0,01 vs. geen verandering
- \*\*\* P < 0,001 vs. geen verandering



Figuur 21. Percentage patiënten die in de periode 2008-2017 overgewicht hadden (BMI).

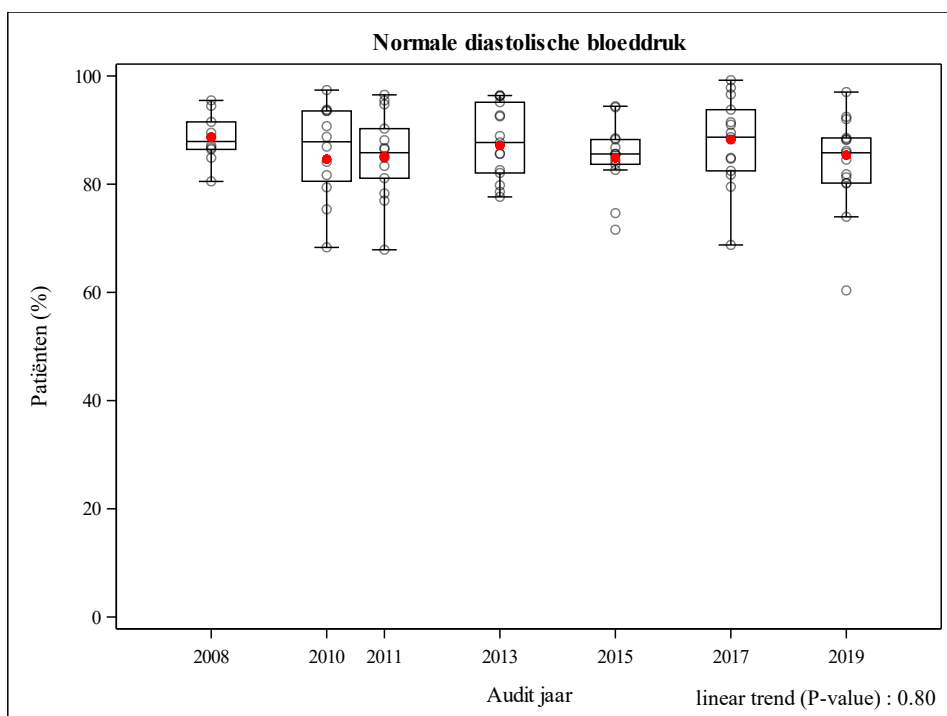
- \* P < 0,05 vs. geen verandering
- \*\* P < 0,01 vs. geen verandering
- \*\*\* P < 0,001 vs. geen verandering

## RESULTATEN



Figuur 22. Percentage patiënten die in de periode 2008-2017 een normale systolische bloeddruk hadden.

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



Figuur 23. Percentage patiënten die in de periode 2008-2017 een normale diastolische bloeddruk hadden.

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

### 3.1.3 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 2019 wordt weergegeven in de volgende tabel (Tabel 6).

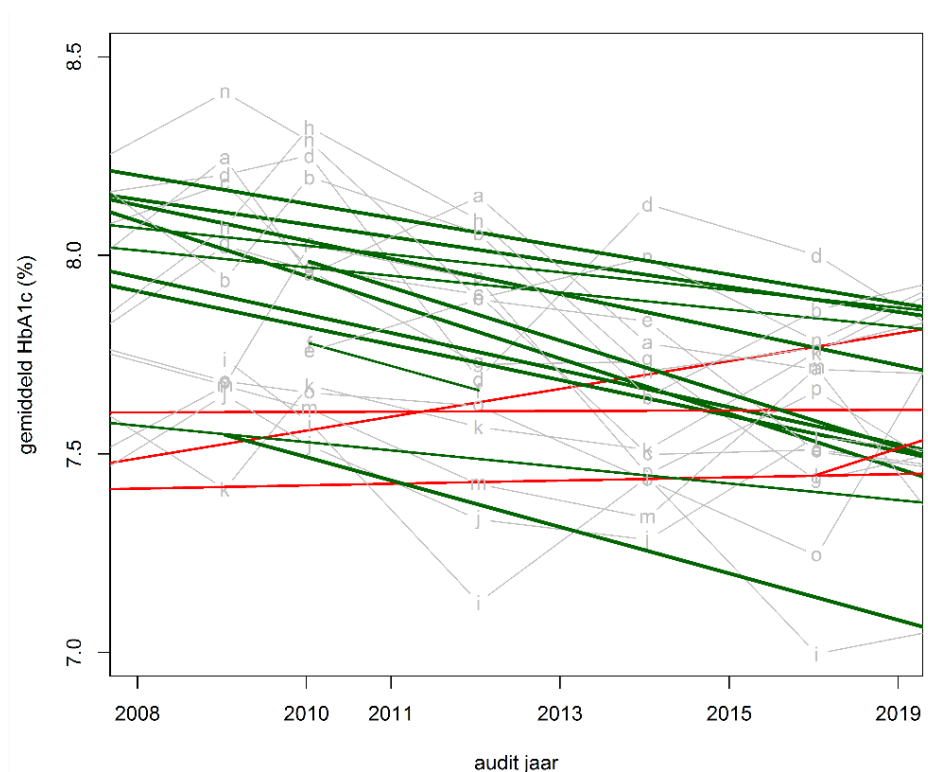
Tabel 6. Gemiddeld HbA1c bij patiënten met een diabetesduur  $\geq 1$  jaar tussen 2008 en 2019

| Auditjaar | N    | Gemiddelde | Ondergrens<br>95% BI | Bovengrens<br>95% BI |
|-----------|------|------------|----------------------|----------------------|
| 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                 |

Er was een significante lineaire daling van HbA1c van gemiddeld  $0,026 \pm 0,008$  procentpunten per jaar ( $p < 0,001$ ). Tussen de PDC's varieerde de jaarlijkse lineaire verandering in HbA1c van  $-0,0692$  tot  $+0,0693$  procentpunten. In twaalf PDC's daalden de gemiddelde HbA1c-waarden; in 8 PDC's was deze daling statistisch significant. In vier PDC's stegen de gemiddelde HbA1c-waarden, maar de stijging was niet significant. Deze vier centra hadden echter al een lage gemiddelde HbA1c-waarde bij aanvang van hun deelname aan IKEKAD.

Deze resultaten zijn samengevat in Figuur 24, 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 2019. De lineaire modellen zonder de gegevens van 2008 leidden echter tot soortgelijke conclusies (gegevens niet weergegeven).

## RESULTATEN



Figuur 24. 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.

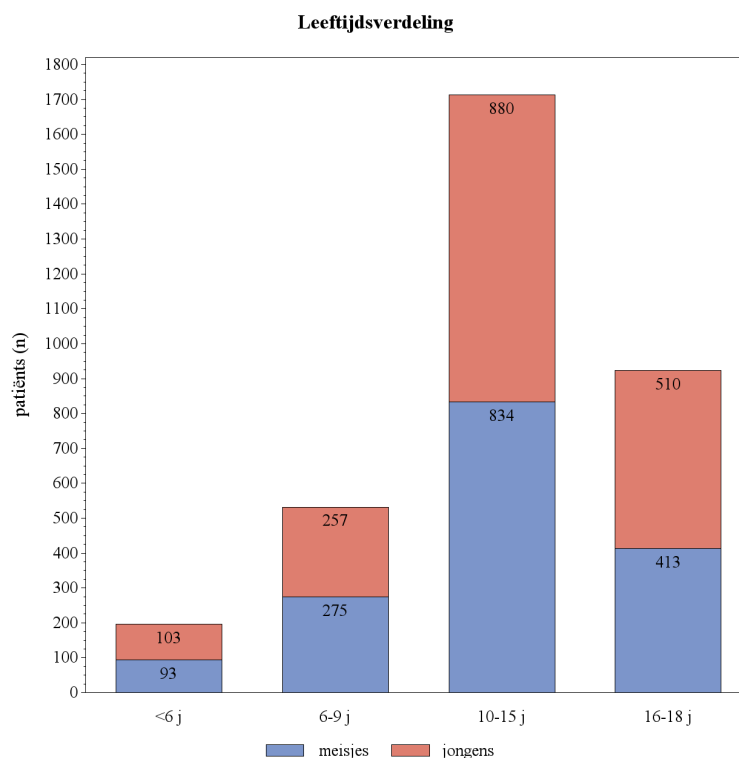
## 3.2 Kenmerken, behandeling en uitkomsten van patiënten

### 3.2.1 Sociaal-demografische en diabetesgerelateerde kenmerken

Tijdens de audit van 2019 werden 3365 patiënten uit 15 PDC's onderzocht. De steekproef telde meer jongens dan meisjes (verhouding jongens/meisjes: 1/0,92). De mediaanleeftijd bedroeg 13,63 jaar (IQR: 13,62 tot 16,29 jaar) en er was geen significant verschil tussen de geslachten (13,25 jaar bij de jongens tegenover 12,98 jaar bij de meisjes, P-waarde=0,0513). Figuur 25 toont de leeftijdsverdeling gestratificeerd volgens geslacht. Ongeveer de helft van de patiënten was tussen 10 en 15 jaar oud. Van de 3328 patiënten van wie de puberale status bekend was (98,9%), had 34,2% de puberteit nog niet bereikt. Dit percentage verschilde niet significant tussen beide geslachten (35,7% jaar bij de jongens tegenover 32,6% bij de meisjes, P=0,0626).



## RESULTATEN



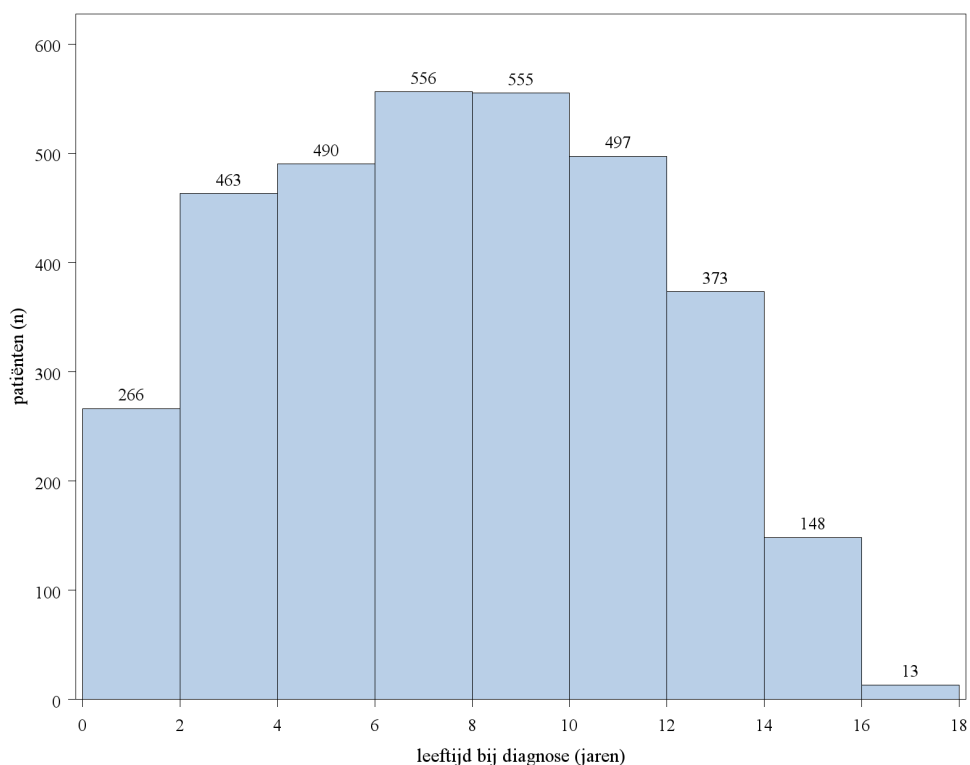
Figuur 25. Leeftijdsverdeling van de IKEKAD-steekproef, gestratificeerd volgens geslacht.

Van 2 patiënten (0,06%) was de diagnosedatum niet gemeld. De mediane diabetesduur bedroeg 4,71 jaar (IQR: 2,23 tot 8,03 jaar) en was niet significant verschillend tussen de jongens en de meisjes (respectievelijk 4,67 vs. 4,75 jaar,  $P=0,7375$ ). De mediaanleeftijd bij diagnose was 7,70 jaar (IQR: 4,47 tot 10,79 jaar) en verschilde niet volgens geslacht (respectievelijk 7,74 vs. 7,60 voor de meisjes en de jongens,  $P=0,3621$ ). Figuur 26 toont de verdeling van de leeftijd bij diagnose, waarin geen duidelijke piek te zien is. Bij 364 patiënten (10,8%) werd de diagnose in 2019 gesteld.

Ongeveer 3 van de 4 patiënten (72,8%,  $N=3233$ ) 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 4 patiënten (27,5%,  $N=3354$ ) 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. In 2019 hadden patiënten met 2 ouders van niet-Kaukasische etniciteit geen kortere diabetesduur in vergelijking met patiënten met ten minste 1 ouder van Kaukasische etniciteit (zoals waargenomen in eerdere audits).

## RESULTATEN



Figuur 26. Verdeling van de leeftijd bij diagnose van type 1 diabetes.

Bij meer dan 1 op de 6 patiënten (18,4%, N=3314) meldden de PDC's dat de patiënt of zijn/haar ouders taalproblemen hadden die de communicatie bemoeilijkten. In 79,3% van deze gevallen (N=605) was de communicatie alleen moeilijk met de ouders van het kind; in 3,1% 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.

### 3.2.2 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 8 patiënten (0,2%) ontbraken er waarden voor lengte of gewicht.

De mediane (IQR) z-scores voor lengte, gewicht en BMI waren -0,21 (-0,88 tot 0,47), 0,33 (-0,38 tot 1,1) en 0,5 (-0,17 tot 1,18). 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 recente 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).

### 3.2.3 Insulineschema en zelfmetingen van bloedglucose

Tabel 7 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 7. Insulineschema gestratificeerd volgens auditjaar

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

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 2019 was de zelfmeetmethode bekend voor 99,7% van de steekproef (N=3008). Patiënten gebruikten vooral het *Flash glucose monitoring* (FGM)-systeem om hun bloedglucose te controleren (71,9%), terwijl 13,2% van hen gebruikmaakte van de vingerpriktest en 15,2% de continue glucosemonitoring (CGM) gebruikte.

Bij de patiënten die gebruikmaakten van het FGM-systeem bedroeg het mediane aantal scans per dag 7 (IQR: 5 tot 12 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 = -0,38, p<0,0001).

Wanneer we echter naar SMBG keken, zagen we een significante toename van het gemiddelde aantal metingen per dag van 4,4±0,1 in 2010 tot 4,8±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 2019 was het aantal metingen per dag bekend voor 95,3% van de steekproef (N=3376). Patiënten die de FGM gebruikten om hun bloedglucosespiegel te controleren, voerden minder SMBG uit met gemiddeld 0,7±0,7 vingerprikken per dag (N=2239). Patiënten met een CGM voerden gemiddeld 2,9±1,3 metingen per dag uit (N=513). Bij de patiënten die nog steeds de vingerprik gebruiken, zagen we een gemiddeld aantal metingen per dag van 4,7±2,1 (N=461).

### 3.2.4 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.

#### 3.2.4.1 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 8 zien we de evolutie van het gemiddelde HbA1c in de periode 2008-2019 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 2019 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 2019 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 8. Evolutie van HbA1c, gestratificeerd naar leeftijdscategorie en geslacht

| Leeftijd | Geslacht | HbA1c in 2008   | HbA1c in 2019   | Jaarlijkse verandering           |
|----------|----------|-----------------|-----------------|----------------------------------|
| 0-5 j    | Meisjes  | 7,48 $\pm$ 0,15 | 7,43 $\pm$ 0,12 | -0,016 $\pm$ 0,015 <sup>ns</sup> |
|          | Jongens  | 7,39 $\pm$ 0,15 | 7,28 $\pm$ 0,12 | -0,033 $\pm$ 0,014**             |
| 6-9 j    | Meisjes  | 7,47 $\pm$ 0,13 | 7,20 $\pm$ 0,07 | -0,032 $\pm$ 0,011**             |
|          | Jongens  | 7,35 $\pm$ 0,12 | 7,24 $\pm$ 0,11 | -0,028 $\pm$ 0,011**             |
| 10-15 j  | Meisjes  | 7,91 $\pm$ 0,1  | 7,72 $\pm$ 0,1  | -0,023 $\pm$ 0,009**             |
|          | Jongens  | 7,83 $\pm$ 0,07 | 7,6 $\pm$ 0,08  | -0,035 $\pm$ 0,007***            |
| 16-18 j  | Meisjes  | 8,17 $\pm$ 0,14 | 7,98 $\pm$ 0,1  | -0,026 $\pm$ 0,013*              |
|          | Jongens  | 8,04 $\pm$ 0,11 | 7,89 $\pm$ 0,07 | -0,037 $\pm$ 0,012**             |

De getoonde HbA1c-waarden zijn de voorspelde waarden.

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

<sup>ns</sup> P > 0,05 vs. geen verandering

#### 3.2.4.2 Gezinsstructuur

Tabel 9 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.

## RESULTATEN

Tabel 9. Evolutie van HbA1c, gestratificeerd naar gezinsstructuur

| Gezinsstructuur | HbA1c in 2008 | HbA1c in 2019            | Jaarlijkse verandering |
|-----------------|---------------|--------------------------|------------------------|
| Kerngezin       | 7,80 ± 0,08   | 7,47 ± 0,05 <sup>b</sup> | -0,030 ± 0,003***      |
| Geen kerngezin  | 8,20 ± 0,11   | 7,79 ± 0,07 <sup>a</sup> | -0,037 ± 0,006***      |

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

### 3.2.4.3 Etniciteit van de ouders

Tabel 10 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 in 2019.

Tabel 10. Evolutie van HbA1c, gestratificeerd naar de etniciteit van de ouders

| Etniciteit van de ouders                      | HbA1c in 2010 | HbA1c in 2019            | Jaarlijkse verandering |
|---|---------------|--------------------------|------------------------|
| Minstens één ouder van Kaukasische etniciteit | 7,94 ± 0,08   | 7,51 ± 0,06 <sup>b</sup> | -0,044 ± 0,006***      |
| Twee ouders van niet-Kaukasische etniciteit   | 8,18 ± 0,11   | 8,08 ± 0,10 <sup>a</sup> | -0,009 ± 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).

### 3.2.4.4 Insulineschema

In Tabel 11 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 insulinecategorïeën. 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 (2 in 2019). 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.

## RESULTATEN

Tabel 11. Evolutie van HbA1c, gestratificeerd naar het insulineschema

| Insulineschema                                   | HbA1c in 2008              | % in 2008 (N=822) | HbA1c in 2019              | % in 2019 (N=2971) | Jaarlijkse verandering |
|--|----------------------------|-------------------|----------------------------|--------------------|------------------------|
| 2 injecties per dag of minder                    | 8,04 ± 0,10 <sup>a,b</sup> | 25%               | 7,19 ± 0,10 <sup>a</sup>   | 3%                 | -0,068 ± 0,009         |
| 3 injecties per dag                              | 7,40 ± 0,13                | 3%                | 8,03 ± 0,06 <sup>b,c</sup> | 12%                | 0,0328 ± 0,028         |
| 4 of meer injecties per dag (basaal-bolusschema) | 7,80 ± 0,09                | 60%               | 7,63 ± 0,07 <sup>c</sup>   | 60%                | -0,024 ± 0,008         |
| Insulinepomp                                     | 8,10 ± 0,25                | 10%               | 7,54 ± 0,08                | 25%                | -0,061 ± 0,018         |
| Ander schema                                     | 8,43 ± 0,28                | 2%                | N.v.t.*                    | 1%                 | 0,005 ± 0,036          |

<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 2019

### 3.2.4.5 Psychosociale problemen

In 2019 vroegen we voor het eerst of de patiënt last had van psychosociale stress. Uit de resultaten blijkt dat, volgens de centra, 26,4% van de patiënten leed aan psychosociale stress (N=3376). Van de patiënten met psychosociale stress was meer dan de helft tussen 10-15 jaar (53,4%), terwijl 33,1% tussen 16-18 jaar was, 10,6% tussen 6-9 jaar en de rest jonger dan 5 jaar was (2,8%). Tabel 12 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 12. Gemiddelde HbA1c, gestratificeerd naar psychosociale status en leeftijdscategorie

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

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

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

### 3.2.5 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 hebben de resultaten van IKEKAD vergeleken met die van de internationale vergelijkende studie van Anderzen et al. die in 2020 werd gepubliceerd. Deze studie bevatte gegevens van 66071 patiënten met type 1 diabetes ≤ 17 jaar in 8 hoge-inkomenslanden (16). De inclusiecriteria waren: leeftijd ≤ 17 jaar met type 1 diabetes gedurende ten minste 3 maanden en ten minste één HbA1c-meting tijdens de bestudeerde periode tussen 2013 en 2014. De studie rapporteerde de gemiddelde HbA1c (95% BI) voor 3 leeftijdsgroepen: 0-9 jaar, 10-14 jaar en 15-17 jaar. De internationale vergelijking van de gemiddelde HbA1c-waarden wordt weergegeven in Tabel 13 hieronder, gepresenteerd in oplopende volgorde van gemiddelde HbA1c-waarde per land. Ter vergelijking zijn ook de overeenkomstige waarden voor IKEKAD in 2019 in de tabel opgenomen.

## RESULTATEN

Tabel 13. Internationale vergelijking van de gemiddelde HbA1c-waarde

| Land/regio | Gegevensbron                  | Gemiddeld HbA1c % (95% BI) |               |               |               |
|------------|-------------------------------|----------------------------|---------------|---------------|---------------|
|            |                               | Gemiddeld HbA1c            | 0-9 jaar      | 10-14 jaar    | 15-17 jaar    |
| Zweden     | populatie-gebaseerd register  | 7,6 (7,5-7,6)              | 7,1 (7,0-7,2) | 7,5 (7,4-7,5) | 7,8 (7,7-7,9) |
| België     | populatie-gebaseerd register  | 7,6 (7,5-7,7)              | 7,3 (7,2-7,4) | 7,6 (7,6-7,8) | 7,9 (7,8-8,0) |
| Duitsland  | populatie-gebaseerd register  | 7,8 (7,7-7,8)              | 7,4 (7,4-7,5) | 7,6 (7,5-7,6) | 8,0 (7,9-8,0) |
| Oostenrijk | populatie-gebaseerd register  | 7,9 (7,8-8,0)              | 7,4 (7,3-7,5) | 7,7 (7,6-7,8) | 8,2 (8,1-8,4) |
| Denemarken | populatie-gebaseerd register  | 8,0 (7,9-8,0)              | 7,5 (7,4-7,6) | 7,7 (7,6-7,9) | 8,2 (8,1-8,4) |
| Noorwegen  | populatie-gebaseerd register  | 8,2 (8,1-8,3)              | 7,6 (7,5-7,7) | 8,1 (8,0-8,2) | 8,4 (8,4-8,5) |
| VS         | ziekenhuis-gebaseerd register | 8,6 (8,5-8,6)              | 8,1 (8,0-8,2) | 8,5 (8,4-8,5) | 8,8 (8,7-8,8) |
| Engeland   | populatie-gebaseerd register  | 8,7 (8,6-8,7)              | 8,2 (8,1-8,2) | 8,5 (8,4-8,5) | 8,9 (8,9-9,0) |
| Wales      | populatie-gebaseerd register  | 8,8 (8,7-8,9)              | 8,4 (8,2-8,5) | 8,7 (8,5-8,8) | 9,1 (8,9-9,2) |

Hieronder vergeleken we de IKEKAD-resultaten met het meest recente rapport van de Zweedse nationale studie SWEDIABKIDS (2020), die informatie verzamelde van 43 Zweedse pediatrische diabetescentra. In SWEDIABKIDS was de gemiddelde HbA1c bij patiënten < 18 jaar en met diabetesduur langer dan 3 maanden 7,1% en 7,0% voor meisjes en jongens, respectievelijk (N=1924 en N=2243) in 2019 (17). In IKEKAD was de gemiddelde HbA1c voor de overeenkomstige patiënten 7,6% en 7,5% in 2019 (respectievelijk N=1291 en N=1397 voor meisjes en jongens). In Tabel 14 hieronder zien we de percentages patiënten die specifieke HbA1c-streefwaarden bereikten.

Tabel 14. Vergelijking van de percentages patiënten die specifieke HbA1c-streefwaarden haalden tussen SWEDIABKIDS en IKEKAD

| HbA1c-streefwaarden | 0-6 jaar    |        | 7-11 jaar   |        | 12-17 jaar  |        |
|---------------------|-------------|--------|-------------|--------|-------------|--------|
|                     | SWEDIABKIDS | IKEKAD | SWEDIABKIDS | IKEKAD | SWEDIABKIDS | IKEKAD |
| ≤ 6,5%              | 46,8%       | 14,8%  | 40,6%       | 17,7%  | 30,2%       | 11,7%  |
| 6,6 - 6,8%          | 16,2%       | 14,8%  | 16,4%       | 9,9%   | 12,3%       | 7,1%   |
| 6,9 - 7,3%          | 19,5%       | 23,4%  | 20,4%       | 25,0%  | 20,1%       | 17,0%  |
| 7,4 - 8,0%          | 12,6%       | 26,1%  | 16,2%       | 28,0%  | 20,4%       | 28,5%  |
| 8,1 - 8,6%          | 3,0%        | 14,4%  | 3,8%        | 11,6%  | 7,8%        | 16,2%  |
| ≥ 8,7%              | 1,7%        | 6,6%   | 2,6%        | 7,7%   | 9,2%        | 19,5%  |

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).

## RESULTATEN

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 IKEKAD zagen we tussen 2008 en 2019 een daling van het gemiddelde HbA1c-niveau van 7,9% tot 7,6%. 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 Schotland daalde het mediane HbA1c tussen 2012 en 2016 van 8,5% naar 7,9%, terwijl we in IKEKAD tussen 2008-2019 een daling van de mediaanwaarde zagen van 7,9% tot 7,6%. De studie meldde ook dat de daling van het HbA1c het meest uitgesproken was in de twee jongere leeftijdsgroepen < 13 jaar en 13-18 jaar, respectievelijk van 8,5% naar 7,9% en van 9,0% naar 8,6% (19), terwijl we in IKEKAD een daling zagen van respectievelijk 7,8% naar 7,7% en van 7,5% naar 7,4% tussen 2008-2019.



## RESULTATEN

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)

| Land/regio | 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.

### 3.2.6 Acute complicaties

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

#### 3.2.6.1 Ernstige hypoglycemische episodes

In Tabel 17 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 17. Prevalentie en incidentie van ernstige hypoglycemische episodes, gestratificeerd volgens auditjaar

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

<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

Alles bij elkaar maakte in elke audit ongeveer 1 op de 17 patiënten een ernstige hypoglycemie door tijdens de voorafgaande 3 maanden (Tabel 17). De incidentie daalde van 38,4 episoden per 100 patiëntjaren in 2015 naar 22,6 episoden per 100 patiëntjaren in 2019. Het verschil was statistisch significant maar er was door de jaren heen geen significante lineaire trend. Deze percentages zijn vergelijkbaar met die gerapporteerd in de Hvidøre-studie, de oorspronkelijke DCCT-studie (Diabetes Control and Complications Trial) en een grootschalige multicenterstudie uitgevoerd door Wagner *et al.* (20–22). Andere studies meldden lagere percentages (23–25), maar deze zijn moeilijk te vergelijken vanwege verschillen in de definities, de manier waarop de episoden werden geregistreerd, de behandeling, HbA1c, enz.

#### 3.2.6.2 Opnamen voor (ernstige) diabetische ketoacidose

In Tabel 18 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.

## RESULTATEN

Tabel 18. Prevalentie en incidentie van opnamen wegens (ernstige) diabetische ketoacidose, gestratificeerd volgens auditjaar

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

Alles bij elkaar werd in elke audit ongeveer 1 op de 31 patiënten opgenomen voor (ernstige) DKA (Tabel 18). 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. Deze cijfers lopen gelijk met die in de DPV-studie in 2007 (26).

### 3.2.7 Overgewicht en obesitas

Tabel 19 toont de prevalentie van overgewicht (met inbegrip van obesitas) en obesitas voor elk auditjaar.

Tabel 19. Prevalentie van overgewicht en obesitas, gestratificeerd volgens auditjaar

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

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

## RESULTATEN

Uit de resultaten van het lineair regressiemodel blijkt dat het aandeel patiënten met overgewicht licht 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, bij patiënten met 2 ouders van niet-Kaukasische etniciteit, en en nam toe met de leeftijd en de z-score voor bloeddruk.

### 3.2.8 Bloeddruk

Tabel 20 toont de prevalentie van systolische (pre-)hypertensie voor elk auditjaar en Tabel 21 toont de prevalentie van diastolische (pre-)hypertensie voor elk auditjaar bij de algemene populatie.

Tabel 20. Prevalentie van (pre)hypertensie, gestratificeerd volgens auditjaar (algemene populatie)

| Systolische bloeddruk | Normotensie, %                  | (Pre)hypertensie, %             | Hypertensie, %     |
|-----------------------|---------------------------------|---------------------------------|--------------------|
| 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) |

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 21. Prevalentie van diastolische (pre)hypertensie, gestratificeerd volgens auditjaar (algemene populatie)

| Diastolische bloeddruk | Normotensie, %     | (Pre)hypertensie, % | Hypertensie, %  |
|------------------------|--------------------|---------------------|-----------------|
| 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) |

De percentages worden weergegeven met een BI van 95%.

## RESULTATEN

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 13%. Diastolische hypertensie kwam minder vaak voor, met een prevalentie variërend tussen 3 en 5%.

### 3.2.9 Bloedlipiden

Sinds 2015 wordt er informatie over de bloedlipiden van de patiënt verzameld. Volgens de ISPAD-richtlijnen moet de preventie van cardiovasculaire risicofactoren beginnen vanaf 10 jaar (nadat de glucosecontrole is ingevoerd) en jaarlijks worden herhaald als er een abnormaal niveau wordt vastgesteld; zo niet, als het LDL-gehalte (Low-Density Lipoproteïne) lager is dan 100 mg/dl, dan worden de screenings om de 5 jaar herhaald (28). 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 Lipoproteïne) en triglyceridegehalte < 110 mg/dl.

In de doelpopulatie waren de waarden voor LDL, triglyceriden en HDL bekend voor respectievelijk 82%, 83% en 85% (N=2442). De doelpopulatie werd gedefinieerd als patiënten  $\geq 10$  jaar met een diabetesduur  $\geq 1$  jaar op basis van de NCEP-richtlijnen (29).

Tabel 22 toont de mediaanwaarde voor respectievelijk LDL-cholesterol, triglyceriden en HDL-cholesterol, bij alle patiënten en in de doelpopulatie.

Tabel 22. Mediaanwaarden voor bloedlipiden bij alle patiënten en in de doelpopulatie (25<sup>ste</sup> en 75<sup>ste</sup> percentielen)

|         |                | LDL           | Triglyceriden  | HDL           |
|---------|----------------|---------------|----------------|---------------|
| Mediaan | Alle patiënten | 80,0 mg/dl    | 74,0 mg/dl     | 61,0 mg/dl    |
| N       |                | (65,5 - 97,6) | (54,0 - 106,0) | (52,0 - 71,0) |
|         |                | 2499          | 2498           | 2557          |
| Mediaan | Doelpopulatie* | 80,4 mg/dl    | 75,0 mg/dl     | 61,0 mg/dl    |
| N       |                | (65,6 - 98,0) | (56,0 - 109,0) | (52,0 - 71,0) |
|         |                | 2078          | 2081           | 2126          |

\*Doelpopulatie: patiënt  $\geq 10$  jaar en met diabetesduur  $\geq 1$  jaar op basis van de NCEP-richtlijnen.

De screening op bloedlipiden werd uitgevoerd bij 86,1% van de steekproef (N=3008), terwijl 88,2% van de patiënten in de doelpopulatie een screening op bloedlipiden heeft ondergaan (N=2442). De patiënten waren nuchter in respectievelijk 28,0% (N=2589) en 29,3% (N=2153) van de gevallen.

In de doelpopulatie haalde 96,4% (N=2126) van de patiënten het streefdoel van HDL > 40 mg/dl en 75,1% (N=2081) het triglyceridegehalte < 110 mg/dl.

Uit aanvullende analyses bleek dat de gemiddelde LDL-cholesterol significant hoger was bij meisjes dan bij jongens (89,4 mg/dl bij meisjes tegenover 78,5 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.

### 3.2.10 Chronische complicaties en comorbiditeiten

Tabel 23 toont de prevalentie van positieve screening op retinopathie, nefropathie, coeliakie en schildklierauto-immuniteit voor elk auditjaar.

## RESULTATEN

Tabel 23. 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) | 2,9 (4,3 - 1,9) | 8 (6,3 - 10,1)                |
| 2010 | 0,1 (0,0 - 4,9) | 2,2 (1,0 - 4,7) | 3,5 (4,8 - 2,5) | 8,4 (6,9 - 10,2)              |
| 2011 | 0,6 (0,2 - 2,0) | 4 (2,3 - 6,8)   | 3,9 (5,3 - 2,8) | 13,5 (11,5 - 15,7)            |
| 2013 | 1,4 (0,4 - 4,5) | 3,2 (1,6 - 6,3) | 3,5 (2,8 - 4,3) | 8,7 (7,6 - 9,9)               |
| 2015 | 1,9 (1,3 - 2,8) | 2,3 (1,8 - 3,1) | 4,5 (3,7 - 5,3) | 7,7 (6,8 - 8,8)               |
| 2017 | 0,4 (0,2 - 0,8) | 2,2 (0,9 - 5,4) | 3,3 (2,4 - 4,5) | 7,6 (6,0 - 9,7)               |
| 2019 | 0,6 (0,2 - 2,2) | 3,0 (1,5 - 5,7) | 3,7 (2,7 - 4,9) | 6,9 (5,1 - 9,5)               |

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 24). Daardoor kunnen de gegevens van de periode 2008-2013 en die vanaf 2015 niet langer met elkaar worden vergeleken.

Tabel 24. Herziening van de vragen met betrekking tot diabetische retinopathie en diabetische nefropathie

| Auditjaar  | Vragen   |
|------------|--|
| 2013       | <p><b>Diabetische retinopathie en nefropathie:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Werd er gescreend op retinopathie/nefropathie?</li> <li>- Was het resultaat van de screening op retinopathie/nefropathie positief?</li> </ul> <p><b>Coeliakie, schildklierauto-immuniteit en neuropathie:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Werd er gescreend op coeliakie/schildklierauto-immuniteit/neuropathie?</li> </ul>   |
| Vanaf 2015 | <p><b>Diabetische retinopathie en nefropathie:</b></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><b>Coeliakie, schildklierauto-immuniteit en neuropathie:</b></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 24). 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 24). Omdat de prevalentie van een positief screeningsresultaat ook afhangt van de gevoeligheid van de screeningmethode, blijven deze resultaten moeilijk te interpreteren. In 2017 en 2019 bedroeg de prevalentie van diabetische retinopathie respectievelijk 0,4% (95% BI: 0,2 - 0,8) en 0,6% (95% BI: 0,2 - 2,2) 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.

## RESULTATEN

De prevalentie van een positief screeningsresultaat voor nefropathie varieerde tussen de audits van 2% tot 4% (Tabel 24). In 2019 bedroeg de prevalentie van diabetische nefropathie respectievelijk 3,0% (95% BI: 1,5 - 5,7).

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 24). 2 tot 3% van de patiënten werd tussen de audits behandeld voor een schildklierandoening (gegevens niet getoond).

## 4. CONCLUSIES

---

Het huidige rapport presenteert de resultaten van de zevende 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 2008-2019.

De zorgkwaliteit in de PDC's, zoals gemeten door onze proces- en uitkomstindicatoren, bleef grotendeels stabiel gedurende de beschouwde periode van 11 jaar. Er waren echter opmerkelijke uitzonderingen:

- De PDC's rapporteerden steeds vaker BMI-waarden voor hun patiënten (minder ontbrekende waarde).
- De PDC's rapporteerden steeds vaker bloeddrukwaarden, zowel bij de algemene als bij de doelpopulatie (minder ontbrekende waarde).
- Er was een voortzettende statistisch significante daling van de HbA1c-waarden, waardoor in 2019 significant meer patiënten het therapeutische streefdoel haalden dan in de vroegere audits.
- De incidentie van ernstige hypoglycemie daalde significant vanaf 2015.
- Sinds 2017 wordt het aandeel patiënten dat de FGM-methode gebruikt, verzameld. In 2019 gebruikte 71,7% van de steekproef de FGM-methode en hoe meer scans de patiënten uitvoerden, hoe beter hun HbA1c was.
- Zowel bij de algemene als bij de doelpopulatie ging de screening op retinopathie in de periode 2008-2017 fors achteruit.
- Het percentage patiënten met overgewicht is sinds 2008 significant toegenomen.

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 vier na. Merk op dat van de PDC's waar de verbetering niet werd waargenomen, drie tot de centra behoorden met de laagste HbA1c-waarde in 2008 en één in 2017 zijn deelname aan IKEKAD is gestart. 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.

In 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, 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.

Een belangrijke verandering sinds 2015 is de verschuiving van de klassieke SMBG-methode naar FGM (7 op de 10 patiënten). De populariteit van FGM kan worden verklaard door het feit dat de levenskwaliteit van patiënten aanzienlijk kan verbeteren door minder SMBG's te moeten doen, die pijnlijk kunnen zijn



## CONCLUSIES

en kunnen afschrikken om het glucoseniveau te meten (35). Met deze technologie lijken patiënten meer overtuigd om hun diabetes onder controle te houden. In 2019 zagen we bij patiënten die nog steeds de vingerpriktest gebruikten een gemiddeld aantal van 3,6 metingen per dag, terwijl patiënten die de FGM-methode gebruikten gemiddeld 7 scans per dag maakten. Belangrijk is dat bij patiënten die de SMBG nog steeds gebruiken als belangrijkste methode om hun glucosespiegel te controleren, het gemiddelde aantal metingen per dag tussen 2010 en 2015 steeg van  $4,4 \pm 0,1$  naar  $4,8 \pm 0,1$  en daarna tussen 2015 en 2017 daalde van  $4,8 \pm 0,1$  naar  $3,2 \pm 0,6$ , wat betekent dat de patiënten die in het verleden veel SMBG's/dag deden, in feite degenen zijn die op FGM zijn overgestapt. Niettemin steeg het gemiddelde aantal metingen per dag tot  $4,7 \pm 0,1$  in 2019, wat terugkeerde naar een situatie die vergelijkbaar is met 2015, wat goed nieuws is. In vorige cycli benadrukten wij het belang van een frequente zelfcontrole van de bloedglucose, vanwege het verband met toegediende bolussen en betere resultaten. Dit zou een probleem kunnen zijn, omdat het zou betekenen dat FGM vooral ten goede is gekomen aan patiënten die het in het verleden al goed deden.

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 2019

|    |  |  |
|----|--|--|
| 1  | <b>Geboortedatum (verplicht)</b>   | • DD/MM/JJJJ   |
| 2  | <b>Geslacht (verplicht)</b>  | • Vrouwelijk<br>• Mannelijk<br>• Onbekend  |
| 3  | <b>Leeft de patiënt in een kerngezin?</b><br><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> | • Nee<br>• Ja<br>• Geen antwoord   |
| 4  | <b>Etniciteit van de vader</b>   | • Kaukasisch – Europees<br>• Kaukasisch – niet-Europees<br>• Maghrebijns<br>• Zwart-Afrikaans<br>• Andere<br>• Geen antwoord |
| 5  | <b>Etniciteit van de moeder</b>  | • Kaukasisch – Europees<br>• Kaukasisch – niet-Europees<br>• Maghrebijns<br>• Zwart-Afrikaans<br>• Andere<br>• Geen antwoord |
| 6  | <b>Zijn er taalbarrières die de communicatie met de PATIËNT bemoeilijken?</b>  | • Nee<br>• Ja<br>• Geen antwoord   |
| 7  | <b>Zijn er taalbarrières die de communicatie met de OUDERS bemoeilijken?</b>   | • Nee<br>• Ja, met 1 ouder<br>• Ja, met beide ouders<br>• Geen antwoord  |
| 8  | <b>Heeft de patiënt psychosociale stress?</b>  | • Nee<br>• Ja<br>• Geen antwoord   |
| 9  | <b>Is de puberteit al begonnen?</b><br><i>Volgens de classificatie van Tanner wordt de puberteit bereikt in stadium 2-5.</i>   | • Nee<br>• Ja<br>• Geen antwoord   |
| 10 | <b>Diabetestype (verplicht)</b>  | • 1<br>• 2<br>• Ander type<br>• Geen antwoord  |
| 11 | <b>Diagnosedatum van diabetes</b><br><i>Als alleen het jaar bekend is, vul dan 01/07/jjjj in (bv. 01/07/1989).<br/>Als alleen het jaar en de maand bekend zijn, vul dan 15/mm/jjjj in (bv. 15/06/2001).</i>            | • Datum  |
| 12 | <b>Begindatum van insulinebehandeling</b><br><i>Als alleen het jaar bekend is, vul dan 01/07/jjjj in (bv. 01/07/1989).<br/>Als alleen het jaar en de maand bekend zijn, vul dan 15/mm/jjjj in (bv. 15/06/2001).</i>    | • Datum  |
| 13 | <b>Aantal consultaties in het diabetescentrum</b><br><i>Tijdens de auditperiode: geef het aantal consultaties bij een diabetesspecialist op.</i>   | • Aantal   |

BIJLAGE A: DATASET IKEKAD 2019

|    |   |  |
|----|---|--|
| 14 | <b>Methode van 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 'ja' op vraag 14, gemiddeld aantal scans per dag</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aantal</li> </ul>   |
| 16 | <b>Gemiddeld aantal bloedglucosemetingen per dag</b><br><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>   |
| 17 | <b>Gewicht (kg)</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Waarde in kg</li> </ul>   |
| 18 | <b>Lengte (cm)</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Waarde in cm</li> </ul>   |
| 19 | <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>  |
| 20 | <b>Systolische bloeddruk (mmHg)</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Waarde in mmHg</li> </ul>   |
| 21 | <b>Diastolische bloeddruk (mmHg)</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Waarde in mmHg</li> </ul>   |
| 22 | <b>Werd het HbA1c bepaald?</b><br><i>Tijdens de auditperiode</i>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nee</li> <li>• Ja</li> </ul>  |
| 23 | <b>Indien 'ja' op vraag 22, resultaat van de HbA1c-meting (%)</b><br><b>(verschillende resultaten zijn mogelijk)</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Waarde in %</li> </ul>  |
| 24 | <b>Indien 'ja' op vraag 22, datum van de HbA1c-meting</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• DD/MM/JJJJ</li> </ul>   |
| 25 | <b>Indien 'ja' op vraag 22, aantal HbA1c-metingen</b><br><i>Tijdens de auditperiode</i>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aantal</li> </ul>   |
| 26 | <b>Werden de bloedlipiden bepaald?</b><br><i>Tijdens de auditperiode</i>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nee</li> <li>• Ja</li> </ul>  |
| 27 | <b>Indien 'ja' op vraag 26, totaal cholesterolgehalte (mg/dl)</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Waarde in mg/dl</li> </ul>  |
| 28 | <b>HDL-cholesterol (mg/dl)</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Waarde in mg/dl</li> </ul>  |
| 29 | <b>Triglyceriden (mg/dl)</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Waarde in mg/dl</li> </ul>  |
| 30 | <b>Indien '&lt; 400 mg/dl' op vraag 29, berekend LDL-cholesterolgehalte (mg/dl)</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Waarde in mg/dl</li> </ul>  |
| 31 | <b>Was de patiënt nuchter?</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nee</li> <li>• Ja</li> </ul>  |
| 32 | <b>LDL-cholesterol (mg/dl) gemeten in het labo</b><br><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>  |
| 33 | <b>Is de patiënt ooit gescreend op nefropathie?</b><br><i>Tijdens de auditperiode</i>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nee</li> <li>• Ja</li> </ul>  |
| 34 | <b>Indien 'ja' op vraag 33, was het laatste screeningsresultaat positief?</b><br><i>Tijdens de auditperiode</i>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nee</li> <li>• Ja</li> </ul>  |
| 35 | <b>Indien 'ja' op vraag 33, vond de laatste screening plaats tijdens het huidige auditjaar?</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nee</li> <li>• Ja</li> </ul>  |
| 36 | <b>Is de patiënt ooit gescreend op retinopathie?</b><br><i>Tijdens de auditperiode</i>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nee</li> <li>• Ja</li> </ul>  |
| 37 | <b>Indien 'ja' op vraag 36, was het laatste screeningsresultaat positief?</b><br><i>Tijdens de auditperiode</i>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nee</li> <li>• Ja</li> </ul>  |
| 38 | <b>Indien 'ja' op vraag 36, vond de laatste screening plaats tijdens het huidige auditjaar?</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nee</li> <li>• Ja</li> </ul>  |

BIJLAGE A: DATASET IKEKAD 2019

|    |  |   |
|----|--|---|
| 39 | <b>Maakte de patiënt episodes van ERNSTIGE hypoglycemie door?</b><br><i>Bij kinderen wordt ernstige hypoglycemie gedefinieerd als een gebeurtenis die gepaard gaat met gedeeltelijk of volledig bewustzijnsverlies waarbij de patiënt hulp van een derde nodig heeft. Het is niet het aantal episodes van hypoglycemie dat de glucometer aangeeft!</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nee</li> <li>• Ja</li> <li>• Geen antwoord</li> </ul>  |
| 40 | <b>Indien 'ja' op vraag 39, hoeveel episodes van ernstige hypoglycemie GEDURENDE EEN PERIODE VAN 3 MAANDEN?</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aantal</li> </ul>  |
| 41 | <b>Werd de patiënt opgenomen voor ketoacidose of voor een hyperosmolaire hyperglycemische toestand (met of zonder ketose)?</b><br><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>  |
| 42 | <b>Indien 'ja' op vraag 41, hoeveel opnamen?</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aantal</li> </ul>  |
| 43 | <b>Is de patiënt ooit gescreend op coeliakie?</b><br><i>Tijdens de auditperiode</i>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nee</li> <li>• Ja</li> <li>• Geen antwoord</li> </ul>  |
| 44 | <b>Indien 'ja' op vraag 43, was het laatste screeningsresultaat positief?</b><br><i>Tijdens de auditperiode</i>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nee</li> <li>• Ja</li> <li>• Geen antwoord</li> </ul>  |
| 45 | <b>Indien 'ja' op vraag 43, vond de laatste screening plaats tijdens het huidige auditjaar?</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nee</li> <li>• Ja</li> </ul>   |
| 46 | <b>Is de patiënt ooit gescreend op schildklierauto-immuniteit?</b><br><i>Tijdens de auditperiode</i>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nee</li> <li>• Ja</li> </ul>   |
| 47 | <b>Indien 'ja' op vraag 46, was het laatste screeningsresultaat positief?</b><br><i>Tijdens de auditperiode</i>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nee</li> <li>• Ja</li> </ul>   |
| 48 | <b>Indien 'ja' op vraag 46, vond de laatste screening plaats tijdens het huidige auditjaar?</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nee</li> <li>• Ja</li> </ul>   |
| 49 | <b>Is de patiënt ooit gescreend op neuropathie?</b><br><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><br><i>Tijdens de auditperiode</i>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nee</li> <li>• Ja</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>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> |
| 53 | <b>Insulinedosis (IE/dag)</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Insulinedosis per dag</li> </ul>   |
| 54 | <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>  |
| 55 | <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>  |

BIJLAGE A: DATASET IKEKAD 2019

|           |   |  |
|-----------|---|--|
| <b>56</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>57</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>58</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 ZOR GKWALITEITSINDICATOREN

## Procesindicatoren

| Indicator   | Teller   | Noemer   |
|---|--|--|
| <b>Minstens 1 HbA1c-bepaling in 2019</b>  | Patiënten voor wie item 22 met 'ja' werd beantwoord.   | Alle patiënten   |
| <b>Minstens 3 HbA1c-bepalingen in 2019</b>  | Patiënten voor wie item 22 met 'ja' werd beantwoord en item 25 werd ingevuld met het gerapporteerde aantal HbA1c-bepalingen (item 25) $\geq 3$ . | Alle patiënten   |
| <b>BMI-bepaling in 2019</b>   | Patiënten met gerapporteerde waarden voor gewicht en lengte (items 17 en 18).  | Alle patiënten   |
| <b>Bloeddrukbeplating in 2019 (alle patiënten)</b>                                    | Patiënten met gerapporteerde waarden voor systolische en diastolische bloeddruk (items 20 en 21).  | Alle patiënten   |
| <b>Bloeddrukbeplating in 2019 (patiënten <math>\geq 12</math> j)</b>                  | Patiënten $\geq 12$ j met gerapporteerde waarden voor systolische en diastolische bloeddruk (items 20 en 21).                                    | Alle patiënten $\geq 12$ j   |
| <b>Bepaling van het bloedvettenprofiel in 2019 (alle patiënten)</b>                   | Patiënten voor wie item 26 met 'ja' werd beantwoord.   | Alle patiënten   |
| <b>Bepaling van het bloedvettenprofiel in 2019 (patiënten <math>\geq 12</math> j)</b> | Patiënten $\geq 12$ j voor wie item 26 met 'ja' werd beantwoord.   | Alle patiënten $\geq 12$ j   |
| <b>Screening naar coeliakie in 2019</b>   | Patiënten voor wie item 45 met 'ja' werd beantwoord.   | Alle patiënten   |
| <b>Screening naar schildklierauto-immuniteit in 2019</b>                              | Patiënten voor wie item 48 met 'ja' werd beantwoord.   | Alle patiënten   |
| <b>Screening naar retinopathie in 2019 (alle patiënten)</b>                           | Patiënten voor wie item 38 met 'ja' werd beantwoord.   | Alle patiënten   |
| <b>Screening naar retinopathie in 2019 (doelpubliek)</b>                              | Patiënten $\geq 11$ j, met een diabetes-duur $\geq 2$ j voor wie items 36 en 38 met 'ja' werden beantwoord.                                      | Patiënten $\geq 11$ j, met een diabetes-duur $\leq 2$ j voor wie items 36 en 38 werden ingevuld. |
| <b>Screening naar nefropathie in 2019 (alle patiënten)</b>                            | Patiënten voor wie item 35 met 'ja' werd beantwoord.   | Alle patiënten   |
| <b>Screening naar nefropathie in 2019 (doelpubliek)</b>                               | Patiënten $\geq 11$ j, met een diabetes-duur $\geq 2$ j voor wie items 33 en 35 met 'ja' werden beantwoord.                                      | Patiënten $\geq 11$ j, met een diabetes-duur $\leq 2$ j voor wie items 33 en 35 werden ingevuld. |
| <b>Screening naar neuropathie in 2019 (alle patiënten)</b>                            | Patiënten voor wie item 51 met 'ja' werd beantwoord.   | Alle patiënten   |
| <b>Minstens 3 consultaties in 2019</b>  | Patiënten met een gerapporteerd aantal consultaties (item 13) $\geq 3$ .   | Alle patiënten   |

BIJLAGE B: DEFINITIES VAN DE ZORGKwaliteITSINDICATOREN

**Uitkomstindicatoren**

| Indicator   | Teller   | Noemer  |
|---|--|---|
| <b>HbA1c &lt; 7,0% gehaald (alle patiënten)</b>   | Patiënten met HbA1c-waarde (item 23) < 7,0%  | Patiënten met gerapporteerde HbA1c-waarde (item 23).  |
| <b>HbA1c &lt; 7,0% gehaald (diabetesduur ≥ 1 j)</b>   | Patiënten met diabetesduur ≥ 1 j en HbA1c-waarde (item 23) < 7,0%  | Patiënten met diabetesduur ≥ 1 j en gerapporteerde HbA1c-waarde (item 23).                                  |
| <b>HbA1c &lt; 7,5% gehaald (alle patiënten)</b>   | Patiënten met HbA1c-waarde (item 23) < 7,5%  | Patiënten met gerapporteerde HbA1c-waarde (item 23).  |
| <b>HbA1c &lt; 7,5% gehaald (diabetesduur ≥ 1 j)</b>   | Patiënten met diabetesduur ≥ 1 j en HbA1c-waarde (item 23) < 7,5%  | Patiënten met diabetesduur ≥ 1 j en gerapporteerde HbA1c-waarde (item 23).                                  |
| <b>HbA1c &lt; 9,0% gehaald (alle patiënten)</b>   | Patiënten met HbA1c-waarde (item 23) < 9,0%  | Patiënten met gerapporteerde HbA1c-waarde (item 23).  |
| <b>HbA1c &lt; 9,0% gehaald (diabetesduur ≥ 1 j)</b>   | Patiënten met diabetesduur ≥ 1 j en HbA1c-waarde (item 23) < 9,0%  | Patiënten met diabetesduur ≥ 1 j en gerapporteerde HbA1c-waarde (item 23).                                  |
| <b>Vrij van ernstige hypoglycemie in 2019 (alle patiënten)</b>  | Patiënten die geen episode van hypoglycemie meldden (item 39).   | Patiënten voor wie item 39 werd ingevuld.   |
| <b>Vrij van ernstige hypoglycemie in 2019 (diabetesduur ≥ 1 j)</b>  | Patiënten met een diabetesduur ≥ 1 j en die geen hypoglycemische episodes meldden (item 39).   | Patiënten met een diabetesduur ≥ 1 j en voor wie item 39 werd ingevuld.                                     |
| <b>Vrij van (ernstige) diabetische ketoacidose of hyperosmolaire hyperglycemische toestand in 2019 (alle patiënten)</b>     | Patiënten die geen episode van (ernstige) diabetische ketoacidose of hyperosmolaire hyperglycemische toestand meldden (item 41).                           | Patiënten voor wie item 41 werd ingevuld.   |
| <b>Vrij van (ernstige) diabetische ketoacidose of hyperosmolaire hyperglycemische toestand in 2019 (diabetesduur ≥ 1 j)</b> | Patiënten met diabetesduur ≥ 1 j en die geen episode van (ernstige) diabetische ketoacidose of hyperosmolaire hyperglycemische toestand meldden (item 41). | Patiënten met een diabetesduur ≥ 1 j en voor wie item 41 werd ingevuld.                                     |
| <b>Geen overgewicht</b>   | Patiënten met een BMI-waarde (item 17 en 18) onder de leeftijds- en geslachtsspecifieke grenswaarde voor overgewicht.                                      | Patiënten van ≥ 2 j en met gerapporteerd gewicht en lengte (item 17 en 18).                                 |
| <b>Niet obees</b>   | Patiënten met een BMI-waarde (item 17 en 18) onder de leeftijds- en geslachtsspecifieke grenswaarde voor obesitas.   | Patiënten van ≥ 2 j en met gerapporteerd gewicht en lengte (item 17 en 18).                                 |
| <b>Normale systolische bloeddruk</b>  | Patiënten met een systolische bloeddrukwaarde (item 20) < 90 <sup>e</sup> percentiel (leeftijds-, lengte- en geslachtsspecifiek) en < 120 mmHg.            | Patiënten van ≥ 2 j met gerapporteerde lengte (item 18) en gerapporteerde systolische bloeddruk (item 20).  |
| <b>Normale diastolische bloeddruk</b>   | Patiënten met een diastolische bloeddrukwaarde (item 21) < 90 <sup>e</sup> percentiel (leeftijds-, lengte- en geslachtsspecifiek) en < 80 mmHg.            | Patiënten van ≥ 2 j met gerapporteerde lengte (item 18) en gerapporteerde diastolische bloeddruk (item 21). |



# BIJLAGE C: DEELNEMENDE PEDIATRISCHE DIABETESCENTRA



| Pediatisch diabetescentrum                                 | Postcode | Gemeente             |
|--|----------|----------------------|
| UNIVERSITAIR ZIEKENHUIS ANTWERPEN                          | 2650     | EDEGEM               |
| UNIVERSITAIR ZIEKENHUIS GENT                               | 9000     | GENT                 |
| GRAND HOPITAL DE CHARLEROI ST. JOSEPH                      | 6060     | GILLY (CHARLEROI)    |
| JESSAZIEKENHUIS Campus VIRGA JESSE                         | 3500     | HASSELT              |
| UNIVERSITAIR ZIEKENHUIS BRUSSEL                            | 1090     | JETTE                |
| HOPITAL UNIVERSITAIRE DES ENFANTS REINE FABIOLA (HUDERF)   | 1020     | LAKEN                |
| UNIVERSITAIRE ZIEKENHUIZEN K.U.L. - Campus GASTHUISBERG    | 3000     | LEUVEN               |
| CENTRE HOSPITALIER CHRETIEN ST. JOSEPH - LIEGE             | 4000     | LUIK                 |
| CENTRE HOSPITALIER REGIONAL DE LA CITADELLE                | 4000     | LUIK                 |
| ALGEMEEN ZIEKENHUIS ST.-JAN BRUGGE-OOSTENDE Campus ST.-JAN | 8000     | BRUGGE               |
| ZIEKENHUIS MAAS EN KEMPEN                                  | 3680     | MAASEIK              |
| ZIEKENHUISNETWERK ANTWERPEN Campus ZNA Middelheim          | 2020     | ANTWERPEN            |
| AZ DELTA   | 8800     | ROESELARE            |
| CLINIQUES UNIVERSITAIRES ST.-LUC                           | 1200     | WOLUWE-SAINT-LAMBERT |
| C.H.U. DINANT - GODINNE                                    | 5530     | YVOIR                |



# REFERENTIES

---

1. 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.
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. Clarke W, Jones T, Rewers A, Dunger D, Klingensmith GJ. Assessment and management of hypoglycemia in children and adolescents with diabetes. *Pediatr Diabetes*. 2009 Sep 1;10:134–45.
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. 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.
8. 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.
9. 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.
10. 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.
11. 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.
12. 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.
13. 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.
14. Drieskens S. ETAT NUTRITIONNEL Enquête de Santé 2018. *Epidémiologie et santé publique - Sciensano*; p. 63.
15. Growth and development in type 1 diabetes: Current Opinion in Endocrinology & Diabetes and Obesity [Internet]. [cited 2022 Jan 17]. Available from: [https://journals.lww.com/co-endocrinology/Abstract/2022/02000/Growth\\_and\\_development\\_in\\_type\\_1\\_diabetes.11.aspx](https://journals.lww.com/co-endocrinology/Abstract/2022/02000/Growth_and_development_in_type_1_diabetes.11.aspx)

## REFERENTIES

16. Anderzén J, Hermann JM, Samuelsson U, Charalampopoulos D, Svensson J, Skrivarhaug T, et al. International benchmarking in type 1 diabetes: Large difference in childhood HbA1c between eight high-income countries but similar rise during adolescence-A quality registry study. *Pediatr Diabetes*. 2020 Jun;21(4):621–7.
17. Akrami L. Swediabkids årsrapport 2017. :23.
18. 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.
19. Mair C, Wulaningsih W, Jeyam A, McGurnaghan S, Blackbourn L, Kennon B, et al. Glycaemic control trends in people with type 1 diabetes in Scotland 2004–2016. *Diabetologia*. 2019;62(8):1375–84.
20. Effect of intensive diabetes treatment on the development and progression of long-term complications in adolescents with insulin-dependent diabetes mellitus: Diabetes Control and Complications Trial. Diabetes Control and Complications Trial Research Group. *J Pediatr*. 1994 Aug;125(2):177–88.
21. Blasetti A, Di Giulio C, Tocco AM, Verrotti A, Tumini S, Chiarelli F, et al. Variables associated with severe hypoglycemia in children and adolescents with type 1 diabetes: a population-based study. *Pediatr Diabetes*. 2011 Feb;12(1):4–10.
22. Wagner VM, Grabert M, Holl RW. Severe hypoglycaemia, metabolic control and diabetes management in children with type 1 diabetes in the decade after the Diabetes Control and Complications Trial -- a large-scale multicentre study. *Eur J Pediatr*. 2005 Feb;164(2):73–9.
23. O’Connell SM, Cooper MN, Bulsara MK, Davis EA, Jones TW. Reducing Rates of Severe Hypoglycemia in a Population-Based Cohort of Children and Adolescents With Type 1 Diabetes Over the Decade 2000–2009. *Diabetes Care*. 2011 Nov 1;34(11):2379–80.
24. Icks A, Strassburger K, Baechle C, Rosenbauer J, Giani G, Beyer P, et al. Frequency and Cost of Diabetic Ketoacidosis in Germany - Study in 12 001 Paediatric Patients. *Exp Clin Endocrinol Diabetes*. 2013 Jan;121(1):58–9.
25. Franchini S, Comegna L, Prezioso G, Blasetti A. Hypoglycemia in children with type 1 diabetes: unawareness is a concrete risk. *Curr Med Res Opin*. 2016 Sep 1;32(9):1487–91.
26. Danne T, Becker D. Paediatric diabetes: achieving practical, effective insulin therapy in type 1 and type 2 diabetes. *Acta Paediatr*. 2007 Nov 1;96(11):1560–70.
27. The Heavy Burden of Obesity: The Economics of Prevention | READ online [Internet]. oecd-ilibrary.org. [cited 2022 Jan 5]. 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)
28. 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.
29. 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.
30. 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.

## REFERENTIES

31. 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):257–272.
32. 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.
33. 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.
34. Hagger V, Hendrieckx C, Sturt J, Skinner TC, Speight J. Diabetes Stress Among Adolescents with Type 1 Diabetes: a Systematic Review. *Curr Diab Rep*. 2016 Jan 9;16(1):9.
35. Heinemann L. Finger Pricking and Pain: A Never Ending Story. *J Diabetes Sci Technol Online*. 2008 Sep;2(5):919–21.





## CONTACT

suchsia.chao@sciensano.be

### MEER INFO

Bezoek onze website  
[www.sciensano.be](http://www.sciensano.be)

Sciensano · Juliette Wytsmanstraat 14 · 1050 Brussel · België  
T +32 2 642 51 11 · T pers +32 2 642 54 20 · [info@sciensano.be](mailto:info@sciensano.be) · [www.sciensano.be](http://www.sciensano.be)

Verantwoordelijke uitgever: Christian Léonard, algemeen directeur · Juliette Wytsmanstraat 14 · 1050 Brussel · België