

INITIATIVE POUR LA PROMOTION DE LA QUALITÉ ET L'ÉPIDÉMIOLOGIE CHEZ LES ENFANTS ET LES ADOLESCENTS ATTEINTS DU DIABÈTE SUCRÉ (IPQE-EAD)

Résultats 2019

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

QUI SOMMES- NOUS ?

SCIENSANO peut compter sur plus de 900 collaborateurs qui s'engagent, jour après jour, à concrétiser sa devise : une vie saine tout au long de la vie. Comme son nom l'indique, la science et la santé sont au cœur de la mission de cette organisation. La force et le caractère unique de SCIENSANO résident dans l'approche holistique et multidisciplinaire de la santé. Plus particulièrement, SCIENSANO se concentre sur l'interconnexion étroite et indissoluble entre la santé humaine et animale et leur environnement (le concept « One Health »). En combinant différentes perspectives de recherche dans ce cadre, SCIENSANO contribue de manière unique à la santé de tous.

Pour ce faire, SCIENSANO s'appuie sur plus de 100 ans d'expertise scientifique de l'ancien Centre d'étude et de recherches vétérinaires et agrochimiques (CODA-CERVA) et de l'ancien Institut scientifique de santé publique (WIV-ISP).

Sciensano

Épidémiologie et santé publique • Étude des soins de santé IPQE-EAD

Mai 2022 • Bruxelles • Belgique
Numéro de dépôt : D/2022.14.440/24
Approuvé par : Karin De Ridder, directeur scientifique

SUCHSIA CHAO*, M.Sc.¹

AN-SOFIE VANHERWEGEN, M.Sc., Ph.D.¹

¹ Sciensano, Bruxelles, Belgique

MEMBRES DU GROUPE D'EXPERTS

Membres effectifs

Dr. D. Beckers, CHU de Mont-Godinne, Yvoir
Prof. K. Casteels, UZ Leuven, Louvain
Dr. S. Depoorter, AZ Sint-Jan, Bruges
Dr. L. Dooms, Ziekenhuis Maas en Kempen, Maaseik
Prof. M. Den Brinker, UZ Antwerpen, Anvers
Dr. D Klink, ZNA Middelheim, Anvers
Dr. M.-C. Lebrethon, CHR de la Citadelle, Liège
Dr. K. Logghe, AZ Delta, Roulers
Dr. J. Louis, Grand Hôpital de Charleroi, Charleroi
Prof. P. Lysy, CHU Saint-Luc, Bruxelles
Dr. N. Seret, Cliniques Saint-Joseph, Liège
Dr G. Smeets, Jessa Ziekenhuis, Hasselt
Dr. S. Tenoufasse, HUDERF, Bruxelles
Dr. S. Van Aken, UZ Gent, Gand
Dr. J. Vanbesien, UZ Brussel, Bruxelles
Dr. V. Van Elshocht, RIZIV, Bruxelles

Membres suppléants

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

Membres de Sciensano

S. Chao, Sciensano, Bruxelles
A. Vanherwegen, Sciensano, Bruxelles

Avec le soutien financier de :



*Contact: Suchsia Chao • T+32 2 642 50 24 • suchsia.chao@sciensano.be

TABLE DES MATIÈRES

RÉSUMÉ	7
1. INTRODUCTION	9
2. MÉTHODOLOGIE DE L'ÉTUDE	10
2.1 Population de l'étude	10
2.2 Collecte de données	11
2.3 Traitement des données longitudinales	12
2.4 Rapports de feed-back	12
2.5 Définitions	12
2.5.1 Famille nucléaire	12
2.5.2 Insulineschema's	12
2.5.3 Épisode d'hypoglycémie sévère	13
2.5.4 Admission pour acidocétose diabétique (sévère) (ACD) ou pour coma hyperosmolaire hyperglycémique (cétosique ou non) (CHH)	14
2.5.5 Hémoglobine glyquée (HbA1c)	14
2.6 Analyse des données	14
2.6.1 Calcul de l'âge et de la durée du diabète	14
2.6.2 Calcul des z-scores de la taille, du poids, de l'IMC et de la tension artérielle	14
2.6.3 Classification du surpoids ou de l'obésité	15
2.6.4 Classification de la tension artérielle	15
2.6.5 Analyses statistiques	15
3. RÉSULTATS	17
3.1 Qualité des soins en 2019 et son évolution depuis 2008	17
3.1.1 Processus de soins	17
3.1.2 Résultats des soins	26
3.1.3 Évolution de l'HbA1c moyenne	31
3.2 Caractéristiques, traitement et résultats des patients	32
3.2.1 Caractéristiques sociodémographiques et liées au diabète	32
3.2.2 Développement des enfants et adolescents diabétiques de type 1	34
3.2.3 Schéma d'insulinothérapie et autodétermination de la glycémie	35
3.2.4 Évolution transversale du contrôle métabolique et de ses déterminants	36
3.2.4.1 Âge, sexe et statut de puberté	36
3.2.4.2 Structure familiale	36
3.2.4.3 Origine ethnique des parents	37
3.2.4.4 Schéma insulinique	37
3.2.4.5 Problème psychosocial	38
3.2.5 Comparaison internationale de l'HbA1c	38
3.2.6 Complications aiguës	42

TABLE DES MATIÈRES

3.2.6.1	Épisodes d'hypoglycémie sévère.....	42
3.2.6.2	Admissions pour acidocétose diabétique (sévère).....	42
3.2.7	Surpoids et obésité.....	43
3.2.8	Tension artérielle.....	44
3.2.9	Lipides sanguins.....	45
3.2.10	Complications chroniques et comorbidités.....	45
4.	CONCLUSIONS.....	48
	ANNEXE A: ENSEMBLE DE DONNÉES IPQE-EAD 2019.....	51
	ANNEXE B: DÉFINITION DES INDICATEURS DE QUALITÉ DES SOINS.....	55
	ANNEXE C: CENTRES DE DIABÉTOLOGIE PÉDIATRIQUE AYANT PARTICIPÉ.....	57
	RÉFÉRENCES.....	59

RÉSUMÉ

Le présent rapport décrit les résultats du septième audit auquel ont participé les centres de diabétologie pédiatrique (dénommés ci-après CDP) agréés. Cet audit a permis de collecter les données de 3 365 patients atteints de diabète de type 1 âgés de moins de 19 ans et traités dans 15 CDP. Les données se rapportaient aux soins prodigués en 2019. Ce rapport explore les tendances concernant la qualité des soins et étudie les caractéristiques de la population au cours de la période 2008-2019. L'audit n'a pas permis de collecter de données de patients atteints d'un diabète de type 2.

Voici les principaux résultats :

- Certains aspects de la qualité des soins, mesurés par une large série d'indicateurs de processus et de résultats, se sont améliorés entre 2008 et 2019 : le nombre de déterminations de l'IMC et de la tension artérielle et la proportion de patients ayant atteint l'objectif thérapeutique de l'HbA1c de 7,0, 7,5 et 9,0 % ont augmenté, tandis que le nombre de déterminations de l'HbA1c (une ou trois) et du dépistage de la coélie et de l'auto-immunité thyroïdienne se sont maintenus à un niveau élevé (> 80 %) pour tous les audits.
- L'amélioration de l'HbA1c a été constatée dans 11 CDP sur 15, en grande partie indépendamment des caractéristiques des patients (sexe, statut de famille nucléaire, etc.). Notez que parmi les CDP où l'amélioration n'a pas été constatée, trois comptaient parmi les centres présentant la valeur HbA1c la plus faible en 2008 et un a débuté sa participation en 2017.
- Le dépistage annuel de la rétinopathie a baissé de façon significative tant dans la population générale que dans la population cible au cours de la période 2008-2019.
- Les résultats ont montré que la proportion de patients en surpoids a légèrement augmenté depuis 2008. Toutefois, cette tendance a également été observée dans la population générale selon le rapport 2019 de l'OCDE.
- Les taux de complications aiguës et chroniques et les niveaux de facteurs de risque cardiovasculaire (à l'exception de l'IMC) sont restés stables au cours de la période 2008-2019.

En conclusion, malgré les limites inhérentes à la nature transversale de l'étude et son suivi limité, le septième audit du projet IPQE-EAD a mis en lumière la poursuite de l'évolution favorable de l'HbA1c, l'un des indicateurs essentiels de la qualité des soins. Grâce à la collecte de données supplémentaires depuis 2013 (obtenues par l'échantillonnage de tous les patients éligibles au lieu de seulement 50 %), il sera désormais possible d'analyser l'évolution de l'HbA1c de chaque patient individuellement et ses déterminants, et ainsi de repérer les facteurs auxquels nous devons apporter une attention accrue afin d'améliorer la qualité des soins de diabétologie pédiatrique.

1. INTRODUCTION

Les centres de diabétologie pédiatrique (CDP) belges peuvent conclure un accord avec l'Institut national d'assurance maladie-invalidité (INAMI), afin de formaliser différents aspects organisationnels et financiers des soins de diabétologie. Dans le cadre de cet accord, les CDP doivent participer à un audit ayant pour but d'améliorer la qualité des soins. Cet audit est organisé par Sciensano (anciennement appelé Institut scientifique de santé publique, WIV-ISP) et a été baptisé « Initiative pour la promotion de la qualité et épidémiologie chez les enfants et les adolescents atteints du diabète sucré » (IPQE-EAD).

Pour rappel, depuis 2013, les audits ont lieu tous les deux ans et non plus chaque année et incluent toutes les personnes atteintes de diabète de type 1 âgées de moins de 19 ans, au lieu d'un échantillon de 50 % seulement. Cet audit étudie les données sociodémographiques, la détresse psychosociale, les données relatives au traitement du diabète et les données concernant les complications aiguës et chroniques du diabète. Le jeu de données collectées s'est inspiré de la « Basic Information Sheet for Children and Adolescents », référencée dans les recommandations 2018 de l'ISPAD (International Society for Pediatric and Adolescent Diabetes) (1), d'après les questionnaires utilisés dans les études Hvidøre (2) et d'après les paramètres inclus dans des initiatives similaires en Allemagne et en Autriche (3) ainsi qu'en Angleterre et au pays de Galles (4).

Ces données sont utilisées afin de définir des indicateurs de qualité se rapportant à la fois aux processus et aux résultats des soins. Ces indicateurs reposent sur les recommandations internationales relatives au diabète pédiatrique, publiées par l'ISPAD en 2018 (librement consultables en ligne sur <http://www.ispad.org/>).

Les résultats de l'audit sont rapportés aux CDP sous trois formes :

1. Chaque CDP reçoit un rapport individuel dans lequel ses performances sont comparées aux performances moyennes ainsi que de manière anonyme à tous les autres CDP. Ce benchmarking (référenciation) permet d'identifier les manquements au niveau de la qualité des soins, ce qui peut ensuite déboucher sur des initiatives locales d'amélioration de la qualité.
2. Chaque CDP reçoit un rapport individuel dans lequel la qualité de ses données est analysée sous trois niveaux :
 - Le nombre d'erreurs rencontrées dans chaque variable lors de la validation.
 - Le pourcentage de dossiers présentant au moins une erreur.
 - Le pourcentage de valeurs manquantes par variable.

Ce rapport permet d'identifier où résidaient les difficultés/erreurs pendant l'encodage des données. Il aide les centres à réduire le temps passé à corriger les données et améliore la qualité des données en vue de la prochaine collecte de données.

3. Un rapport global est rédigé, qui dresse le bilan de la qualité des soins, telle qu'elle a été mesurée au moyen des indicateurs de processus et de résultats, et aborde les aspects épidémiologiques du diabète chez l'enfant et l'adolescent.

Lors de la communication des résultats, qu'il s'agisse du feed-back individuel, du rapport sur la qualité des données ou du rapport global, l'identité des CDP n'est jamais communiquée aux autres.

Ce rapport global dresse le bilan du septième cycle d'audit et ses conclusions pour les soins prodigués en 2019. Il abordera les tendances de la qualité des soins et explorera les caractéristiques de la population étudiée pour la période 2008-2019.

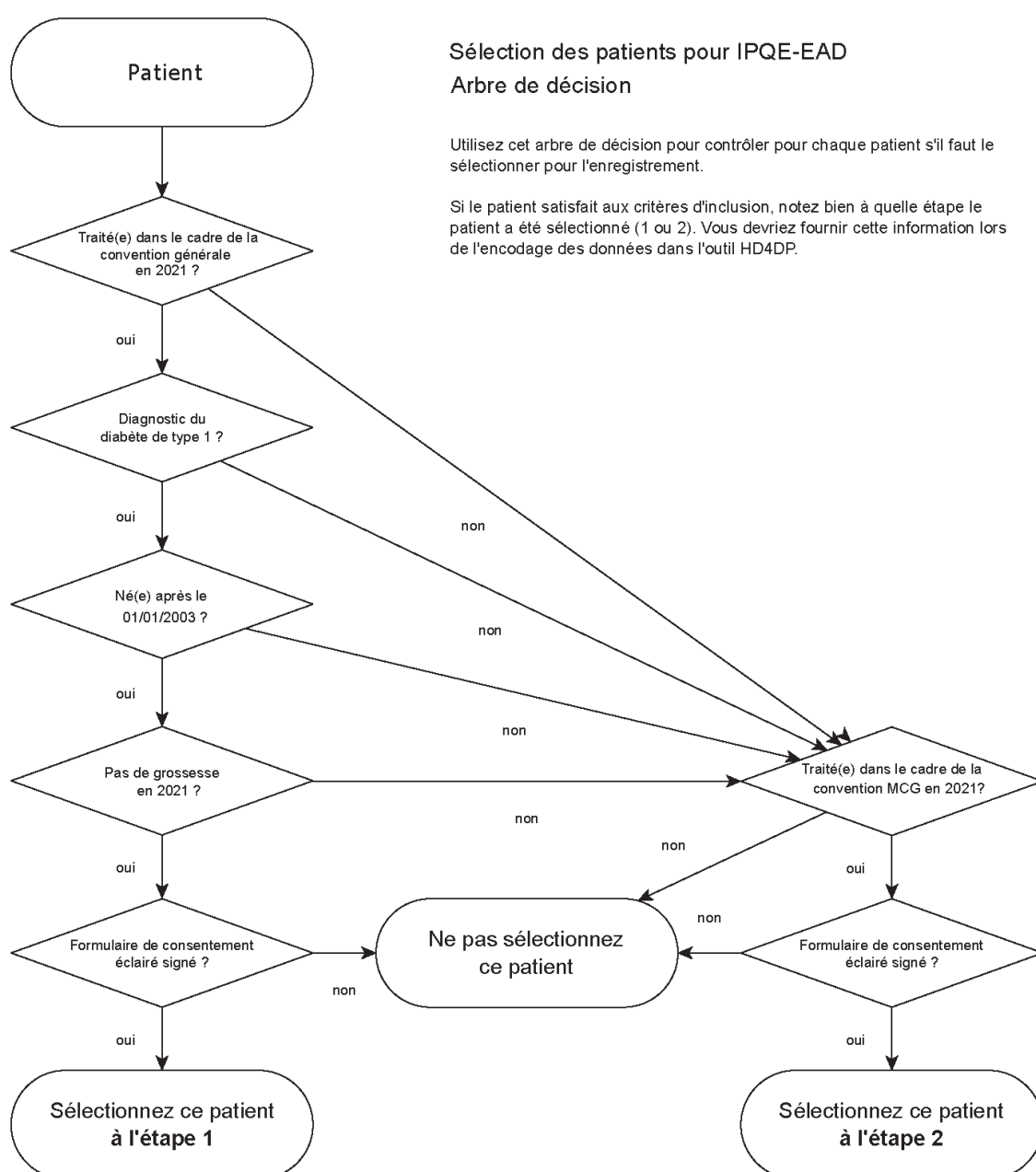
Les résultats globaux des soins donnés en 2008, 2010, 2011, 2013, 2015, 2017 et 2019 sont disponibles en ligne: <https://www.sciensano.be/fr/search/site/IPQE-EAD> ou <https://www.sciensano.be/fr/search/site/IKEKAD>.

2. MÉTHODOLOGIE DE L'ÉTUDE

Le projet IPQE-EAD consiste en une étude transversale rétrospective : tous les deux ans, un audit est réalisé sur les soins prodigués l'année précédente.

2.1 Population de l'étude

En 2019, les CDP ont suivi l'arbre décisionnel ci-après pour inclure les patients dans la population de l'étude :



MÉTHODOLOGIE DE L'ÉTUDE

Les patients ont pu être inclus au terme d'une sélection en deux étapes :

- » Étape 1 : la population de l'étude comprenait toutes les personnes diabétiques de type 1, âgées de moins de 19 ans au 1^{er} janvier 2020, traitées dans l'un des CDP ayant signé la « convention générale »¹ avec l'INAMI. Les critères d'exclusion spécifiques étaient la grossesse et l'absence de signature du formulaire de consentement éclairé.
- » Étape 2 : les patients ne répondant pas aux critères d'inclusion de la première étape devaient être inclus s'ils étaient suivis dans la convention relative au monitoring continu de la glycémie² (ci-après « convention MCG »), une autre convention conclue entre les CDP et l'INAMI.

En 2019, la Belgique comptait 15 CDP conventionnés : 8 en Région flamande, 4 en Région wallonne et 3 dans la région de Bruxelles.

Les 15 CDP participants ont traité au total 3 777 patients en 2019, dont 3 416 (90,4 %) étaient éligibles à l'inclusion conformément aux critères précités. L'audit lui-même a inclus les données de 3 376 patients, soit 97,1 % des patients éligibles. Le plus petit CDP a contribué à l'échantillon à hauteur de 94 patients, le plus grand à hauteur de 503 patients (médiane : 166 patients). Parmi les 3 376 patients, certains ont été vus dans plusieurs CDP, leurs données étaient donc présentes plusieurs fois dans la base de données. Afin d'effectuer des analyses globales, les doublons ont été exclus (N = 11).

Si la base de données contenait plusieurs dossiers pour un même patient (en raison de visites dans différents centres au cours de la période d'audit), un seul dossier a été conservé conformément à la procédure suivante :

- a) Le dossier du centre ayant vu le patient le plus récemment a été conservé (d'après la date d'entrée dans la convention la plus récente).
- b) En cas de date d'entrée inconnue, le dossier exclu a été choisi au hasard.

À la suite de cette procédure, l'audit incluait les données de 3 365 patients.

2.2 Collecte de données

Pour fournir les données des patients, les CDP ont utilisé l'application HD4DP (HealthData for Data Provider), outil de collecte de données développé par la plateforme Healthdata.be de Sciensano. Le questionnaire est présenté à l'annexe A. La collecte des données a eu lieu en deux phases :

1. La première phase, consacrée à la saisie des données par les CDP de tous les patients éligibles, s'est étalée du 1^{er} janvier 2020 au 30 avril 2020.
2. La seconde phase démarrait dès qu'un CDP avait terminé la saisie des données de tous ses patients éligibles. Les CDP recevaient ensuite des demandes de l'application HD4DP concernant de possibles problèmes de qualité des données et étaient invités à envoyer leurs corrections. La dernière correction a été reçue le 31 août 2020, date de clôture de la base de données.

¹ http://www.inami.fgov.be/SiteCollectionDocuments/convention_diabete_enfants_adolescents.pdf

² http://www.inami.fgov.be/SiteCollectionDocuments/convention_diabete_monitoring_continu_glycemie.docx

2.3 Traitement des données longitudinales

Depuis 2010, les patients se voient attribuer un code patient unique lors de leur première inscription dans l'outil de collecte de données IPQE-EAD, ce qui permet un suivi longitudinal des données cliniques dans le temps. Jusqu'à la collecte des données de 2013, les CDP étaient responsables du maintien du lien entre l'identité des patients et leur code patient dans IPQE-EAD.

L'utilisation des codes patients uniques a été abandonnée en 2015. Ils ont été remplacés par le NISS (numéro d'identification à la sécurité sociale) du patient, qui constitue un identifiant plus fiable. Les NISS ont ensuite été pseudonymisés par eHealth avant d'être envoyés à la plateforme Healthdata et stockés dans l'entrepôt de données du même nom (Data Warehouse). Une procédure de liaison a ensuite permis de relier l'ancien code des patients au nouveau (se reporter au rapport de l'audit 5 pour de plus d'explications).

Les patients pour lesquels aucun NISS n'a été fourni sont perdus pour les futures analyses longitudinales, car à partir de 2015, les patients sont suivis sur la base de leur NISS pseudonymisé. La procédure de liaison a réduit la possibilité de suivre un patient à travers les différentes collectes de données, mais elle a amélioré la fiabilité d'identification et de suivi du patient.

2.4 Rapports de feed-back

Les rapports individuels sur la qualité des données ont été envoyés aux CDP le 20 septembre 2020. Ces rapports présentaient la qualité de leurs données en termes de proportion de données manquantes ainsi que le nombre d'erreurs rencontrées dans chaque variable au cours de l'étape de validation.

Les rapports de feed-back d'audit individuels ont été envoyés aux CDP le 19 décembre 2020. Ils présentaient les performances du CDP en 2019, par rapport aux performances moyennes et aux performances de ses pairs anonymisés.

2.5 Définitions

2.5.1 Famille nucléaire

Enfant vivant avec ses deux parents biologiques ou ses deux parents d'adoption. Aucune autre structure familiale n'est considérée comme une famille nucléaire.

2.5.2 Insulineschema's

Depuis 2015, les catégories de traitement insulinique ont été simplifiées et réduites à 5 groupes.

Chaque CDP devait classer le traitement insulinique de ses patients dans l'un des schémas suivants :

1. 2 injections par jour maximum
2. 3 injections par jour
3. 4 injections par jour minimum (schéma basal-bolus)
4. Pompe à insuline
5. Autre schéma

Avant cette simplification, les médecins devaient faire la distinction entre les mélanges d'insuline standard des mélanges d'insuline individualisés, ainsi qu'entre l'administration occasionnelle complémentaire d'une insuline d'action rapide ou ultrarapide et une administration systématique, ce qui compliquait la classification (voir ci-dessous).

MÉTHODOLOGIE DE L'ÉTUDE

Catégories d'insulinothérapie avant 2015 :

1. Schéma 1 (« premix 2 ») : le patient est traité au moyen de mélanges d'insuline standard, constitués d'insulines à durée d'action intermédiaire et d'analogues insuliniques à durée d'action rapide ou ultrarapide, deux fois par jour (le matin et le soir), avec seulement occasionnellement une administration supplémentaire d'analogues insuliniques ou d'insulines à durée d'action ultrarapide.
2. Schéma 2 (« freemix 2 ») : le patient est traité au moyen de mélanges d'insuline individualisés, constitués d'insulines à durée d'action intermédiaire et d'analogues insuliniques à durée d'action rapide ou ultrarapide, deux fois par jour (le matin et le soir), avec seulement occasionnellement une administration supplémentaire d'analogues insuliniques ou d'insulines à durée d'action ultrarapide.
3. Schéma 3 (« freemix 3 ») : le patient est traité au moyen de mélanges d'insuline individualisés, constitués d'insulines à durée d'action intermédiaire et d'analogues insuliniques à durée d'action rapide ou ultrarapide, deux fois par jour (le matin et le soir), avec une administration supplémentaire d'analogues insuliniques ou d'insulines à durée d'action ultrarapide chaque jour.
4. Schéma 4 (« basal-bolus ») : le patient est traité une fois par jour au moyen d'insuline basale, soit des analogues insuliniques à durée d'action longue ou intermédiaire, et au moyen de bolus, soit d'analogues insuliniques à durée d'action ultrarapide soit d'insulines à durée d'action rapide, lors des repas.
5. Schéma 5 (« pompe ») : le patient est traité au moyen d'une pompe à insuline.
6. Schéma 6 (« autre ») : le patient est traité selon un autre schéma que ceux précités.

Se reporter au Table 1 ci-dessous pour obtenir des exemples des différents types d'insulines cités.

Table 1. Exemples de types d'insulines

Type d'insuline	Exemples
Analogues insuliniques à durée d'action ultrarapide	insulin glulisine (Apidra®), insulin lispro (Humalog®), insulin aspart (NovoRapid®), faster insulin aspart (FIASP®)
Insulines à durée d'action rapide	insulin (Actrapid®), insulin (Humuline Regular®), insulin (Insuman Rapid®)
Insulines à durée d'action intermédiaire	insulin isophane (Humuline NPH®), insulin isophane (Insulatard®), insulin isophane (Insuman Basal®)
Analogues insuliniques à durée d'action longue	insulin glargine (Lantus®), insulin detemir (Levemir®), insuline dégludec (Tresiba®), insuline glargine (Toujeo®)

Dans les analyses impliquant l'ancienne classification des traitements d'insuline, les schémas insuliniques 2 et 3 étaient regroupés en une seule catégorie, car en pratique, il est difficile de distinguer une administration occasionnelle d'une troisième administration systématique d'insuline, et le schéma 1 était inclus dans la catégorie « autre » (schéma 6), car le nombre de patients traités avec un mélange d'insulines standard était très réduit. Toutes ces difficultés et incohérences nous ont conduits à reconsidérer les catégories de traitement d'insuline.

2.5.3 Épisode d'hypoglycémie sévère

Nous avons utilisé la définition de l'ISPAD pour l'*hypoglycémie sévère*. Chez l'enfant, l'hypoglycémie sévère désigne tout trouble cognitif grave (y compris le coma et les convulsions) nécessitant l'aide d'un tiers pour administrer activement des glucides, du glucagon ou prendre d'autres mesures correctives (5).

Le nombre d'épisodes survenus sur une durée de 3 mois pendant la période d'audit a été rapporté.

2.5.4 Admission pour acidocétose diabétique (sévère) (ACD) ou pour coma hyperosmolaire hyperglycémique (cétosique ou non) (CHH)

Toute admission pour ACD ou CHH pendant la période d'audit a été consignée, indépendamment de la gravité ou de la confirmation par analyses biochimiques, et hors épisode inaugural d'ACD.

2.5.5 Hémoglobine glyquée (HbA1c)

Selon la définition de l'ISPAD, l'HbA1c reflète la glycémie moyenne au cours des 3 à 4 derniers mois. Il s'agit à l'heure actuelle de la seule mesure de contrôle glycémique à long terme étayée par des données de résultats solides (6). Les CDP participants ont déterminé l'HbA1c des patients en recourant à leur protocole local, comme un échantillon de sang envoyé au laboratoire clinique de l'hôpital dans lequel opère le CDP. La mesure du taux d'HbA1c n'est donc pas centralisée. Cependant, tous les laboratoires belges font l'objet d'un contrôle 3 fois par an par le service Évaluation externe de la qualité (EQA), exploité par Sciensano, afin d'assurer la qualité des mesures en laboratoire, qui est généralement considérée comme une alternative acceptable aux déterminations centralisées.

En 2019, il était possible, pour la première fois, de saisir plusieurs valeurs HbA1c pour un même patient. Les CDP ont reçu comme recommandation de saisir au moins trois valeurs par patient. Chaque détermination de l'HbA1c a été datée et une HbA1c moyenne a été calculée. L'HbA1c moyenne était pondérée dans le temps : une régression linéaire a été réalisée entre toutes les valeurs HbA1c disponibles pour un patient et leur détermination temporelle correspondante. L'HbA1c moyenne a été définie comme l'HbA1c (théorique) que le patient aurait dû avoir le 1er juillet 2019, ce qui correspond au point central de l'audit de 2019.

2.6 Analyse des données

2.6.1 Calcul de l'âge et de la durée du diabète

Seuls le mois et l'année de naissance étaient disponibles pour l'analyse. Pour chaque patient, l'âge a été calculé en âge moyen qu'aurait une personne née ce mois et cette année à la date de référence. La date de référence correspond à la date de la fin de la période d'audit (31-12-19 pour le dernier audit).

La durée du diabète a été calculée comme la différence, en années, entre la date de diagnostic et la date de référence définie précédemment. L'âge au moment du diagnostic a été calculé comme la différence entre l'âge moyen à la date de référence et la durée du diabète.

2.6.2 Calcul des z-scores de la taille, du poids, de l'IMC et de la tension artérielle

Les z-scores propres à l'âge et au sexe ainsi que les centiles pour la taille, le poids et l'IMC ont été calculés en utilisant les courbes de croissance flamandes (7), également disponibles en ligne : <http://www.vub.ac.be/groeicurven/english.html>.

Les z-scores propres à l'âge, au sexe et à la taille ainsi que les centiles relatifs à la tension artérielle systolique ou diastolique ont été calculés conformément à la description donnée dans le Fourth Report on the Diagnosis, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure in Children and Adolescents (8) (disponible en ligne : http://www.nhlbi.nih.gov/health/prof/heart/hbp/hbp_ped.pdf). Le calcul des z-scores de tension artérielle dépend du z-score de taille, lui-même calculé d'après les courbes de croissance des Centers for Disease Control (<http://www.cdc.gov/growthcharts/>), conformément aux recommandations du rapport précité, et non d'après les courbes de croissance flamandes.

2.6.3 Classification du surpoids ou de l'obésité

Les enfants et adolescents ont été classés comme étant en surpoids ou obèses selon les seuils d'IMC spécifiques à l'âge et au sexe proposés par Cole et al. (9) et utilisés par l'International Obesity Task Force (IOTF). Ces seuils se situent au niveau des centiles passant par les seuils du surpoids (25 kg/m²) et de l'obésité (30 kg/m²) chez l'adulte, à l'âge de 18 ans. Les centiles utilisés proviennent des courbes de croissance de six pays (Brésil, États-Unis, Hong Kong, Pays-Bas, Royaume-Uni et Singapour). Les seuils, rapportés par des intervalles d'âge de 6 mois, ont été interpolés linéairement afin d'obtenir des seuils spécifiques à l'âge plus précis, comme suggéré par Cole et al. (9). Il n'existe pas de seuils pour les enfants de moins de 2 ans. Les jeunes adultes à partir de 18 ans ont été classés en fonction des seuils d'IMC des adultes.

2.6.4 Classification de la tension artérielle

Les enfants et adolescents ont été considérés comme hypertendus ou préhypertendus selon l'approche décrite dans le Fourth Report on the Diagnosis, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure in Children and Adolescents (8). Les critères sont résumés dans la Table 2. Notez que cette classification devrait reposer sur plusieurs mesures de la tension artérielle, obtenues à différentes consultations. Dans ce rapport, la classification s'est basée sur des mesures uniques. Il convient donc d'interpréter les résultats avec prudence.

Table 2. Critères utilisés pour classer les enfants et adolescents selon leur tension artérielle

- **Tension normale** : tension artérielle < 90^e centile et < 120/80 mmHg.
- **Préhypertension** : tension artérielle ≥ 90^e centile et < 95^e centile, ou ≥ 120/80 mmHg.
- **Hypertension** : tension artérielle ≥ 95^e centile, ou ≥ 120/80 mmHg.
 - **Hypertension, stade 1** : tension artérielle ≥ 95^e centile et < (99^e centile + 5 mmHg).
 - **Hypertension, stade 2** : tension artérielle ≥ (99^e centile + 5 mmHg).

2.6.5 Analyses statistiques

Les analyses statistiques ont été réalisées avec le logiciel SAS 9.4. Les variables à distribution normale sont exprimées en moyenne ± écart-type (ET) ou sont suivies d'un intervalle de confiance (IC) à 95 %. Les variables à distribution non normale sont exprimées en médiane et intervalle interquartile (IIQ, intervalle entre le 25^e et le 75^e centiles). Des tests paramétriques et non paramétriques ont été appliqués si nécessaire, sauf pour la régression linéaire, qui a également été utilisée en cas de variables distribuées de manière anormale. Les variables catégoriques ont été comparées statistiquement au moyen du test X² ou de la régression logistique. Les intervalles de confiance des taux d'incidence bruts ont été calculés selon la méthode « Poisson exacte ». Les rapports des taux d'incidence (RTI) corrigés et non corrigés ont été calculés au moyen de la régression Poisson.

Les scores globaux afférents aux indicateurs de qualité des soins ont été étudiés de manière transversale répétée, à l'aide d'équations d'estimation généralisées (GEE), avec la fonction logit link, une structure de corrélation échangeable et des erreurs types robustes (procédure GENMOD dans SAS). Cette analyse a pris en compte le fait que les réponses étaient corrélées au sein d'un même CDP, entraînant l'inflation appropriée des écarts-types, évitant ainsi les conclusions trop optimistes par rapport à une approche MLG standard. Plus spécifiquement, la structure de corrélation échangeable a supposé une corrélation unique entre toute paire de réponses au sein d'un CDP. La seule variable explicative incluse dans ces modèles était l'« année d'audit ». Elle a été incluse comme variable catégorique et comme variable continue dans des modèles distincts. Dans le cas des variables catégoriques, chaque paire d'années d'audit a été comparée en utilisant le test de comparaison multiple de Tukey-Kramer. Dans le cas des variables continues, l'hypothèse testée était de rechercher la présence de changements linéaires dans les scores au fil du temps, en tenant compte des intervalles de temps inégaux entre les audits. Les mêmes modèles ont été utilisés pour étudier l'évolution générale et spécifique à chaque CDP de l'HbA1c au fil du temps. En outre, en incluant une variable explicative supplémentaire dans ces modèles (p. ex. schéma d'insulinothérapie) et en étudiant son interaction avec l'« année d'audit », nous avons pu étudier l'évolution de l'HbA1c stratifiée en fonction de cette variable explicative supplémentaire.

MÉTHODOLOGIE DE L'ÉTUDE

Pour ces analyses transversales répétées, il faut garder à l'esprit que l'ensemble de patients analysé l'année x n'est pas le même que celui de l'année y. Par conséquent, les conclusions tirées de ces données ne s'appliquent qu'à des évolutions au niveau de la *population* et ne peuvent pas être extrapolées aux évolutions au niveau du patient *individuel*. Nous ne rapportons pas en effet de résultats émanant de véritables analyses longitudinales, comme l'évolution de l'HbA1c au fil du temps pour un patient et ses éventuelles variables prédictives. Le nombre de patients échantillonnés à plusieurs reprises était aussi limité en raison de la procédure de changement de code d'identification des patients (voir section 2), destinée à mettre en relation l'ancien code du patient (utilisé en 2010, 2011 et 2013) et le NISS (utilisé depuis 2015). Les analyses préliminaires ont révélé que cet ensemble de données ne permettait pas de tirer de conclusions ayant une efficacité statistique suffisante.

Table 3. Fréquence à laquelle les patients uniques étaient échantillonnés dans les audits réussis (2010, 2011, 2013, 2015, 2017 et 2019)

	N	%
Échantillonnés 1 fois	1 309	25,9
Échantillonnés 2 fois	1 260	24,9
Échantillonnés 3 fois	1 160	22,9
Échantillonnés 4 fois	871	17,3
Échantillonnés 5 fois	376	7,4
Échantillonnés 6 fois	79	1,56
Nb de patients uniques	5 055	100,0

Il est important de noter qu'en dépit de l'absence d'une véritable analyse longitudinale, l'approche transversale répétée que nous avons choisie, avec son interprétation au niveau de la population, permet d'identifier les domaines où la qualité des soins s'est améliorée et les domaines où il n'y a pas d'amélioration.

3. RÉSULTATS

3.1 Qualité des soins en 2019 et son évolution depuis 2008

Les indicateurs de qualité se rapportant aux processus et aux résultats des soins ont été identifiés à partir des recommandations de l'ISPAD et de l'ADA (1,10,11). Les scores globaux et ceux propres aux CDP de ces indicateurs ont été calculés. Les définitions des indicateurs figurent à l'annexe B.

3.1.1 Processus de soins

La Table 4 présente les performances en 2019 pour les indicateurs de processus. Il indique également la distribution des performances pour chaque CDP, mettant en évidence les variations considérables de performances en ce qui concerne la mesure de la tension artérielle, la mesure du profil lipidique, ainsi que pour le dépistage de la rétinopathie, le dépistage de la néphropathie et le dépistage de la neuropathie.

Table 4. Performances des CDP en 2019 pour les indicateurs de processus

Indicateurs de processus	Performance globale %	N	Distribution des performances propres aux CDP % (N = 15)		
			P0	P50	P100
Au moins 1 détermination de l'HbA1c	99,4	3 344	96,7	99,5	100,0
Au moins 3 déterminations de l'HbA1c	89,1	2 979	24,5	91,6	96,2
Détermination de l'IMC	99,8	3 357	98,2	100,0	100,0
Détermination de la tension artérielle					
• Tous les patients	89,8	3 022	39,8	93,2	99,8
• ≥ 12 ans	91,9	2 033	43,9	97,5	100,0
Détermination des lipides sanguins					
• Tous les patients	84,1	2 829	57,2	89,4	98,8
• ≥ 12 ans	87,2	1 929	74,1	89,4	98,1
Dépistage de la rétinopathie					
• Tous les patients	37,2	1 251	19,8	40,5	59,5
• ≥ 11 ans avec durée du diabète ≥ 2 ans	45,9	945	22,1	45,9	65,5
Dépistage de la néphropathie					
• Tous les patients	76,2	2 565	51,4	73,4	93,7
• ≥ 11 ans avec durée du diabète ≥ 2 ans	81,7	1 683	64,3	79,7	92,4
Dépistage de la neuropathie	31,6	1 064	0,0	2,1	95,2
Dépistage de la coélie	88,9	2 993	77,8	90,0	97,3
Dépistage de l'auto-immunité thyroïdienne	90,2	3 037	75,8	91,4	95,6
≥ 3 consultations en 2019	94,5	3 150	90,5	94,3	99,4

Les diagrammes en boîte suivants montrent l'évolution des indicateurs de processus entre 2008 et 2019. Les performances de chaque CDP sont présentées sous forme de point blanc et la moyenne des performances par un point rouge. Notez que les valeurs de 2019 sont légèrement différentes de celles de la Table 4. Ces diagrammes montrent les valeurs ajustées d'après les modèles GEE (point rouge), en tenant compte des groupements de réponses au sein des CDP (voir 2.6.5). Les astérisques indiquent les différences significatives de performances moyennes entre deux années d'audit. Les tailles des échantillons pour chaque année d'audit sont respectivement 974, 1 196, 1 193, 2 657, 2 898, 3 121 et 3 376 patients.

RÉSULTATS

Quelle que soit l'année d'audit, les nombres de déterminations de l'HbA1c (une ou trois), de l'IMC, des lipides sanguins, ainsi que le taux de dépistage de la cœliaquie et de l'auto-immunité thyroïdienne sont restés constamment élevés (> 80 %).

Les analyses montrent une augmentation du taux de détermination annuelle de la tension artérielle au fil du temps tant dans la population générale que dans la population cible.

Les analyses montrent une légère diminution du taux de dépistage annuel de la rétinopathie au fil du temps tant dans la population générale que dans la population cible (p-value = 0,005 et p-value = 0,004).

Tous les audits ont montré qu'environ 40 à 60 % de la population cible bénéficiait du dépistage annuel de la rétinopathie. Bien que cette proportion semble faible, la recommandation de dépistage annuel repose uniquement sur le consensus et son intérêt en termes de coût-efficacité reste controversé (12,13), en particulier en cas d'utilisation de méthodes de détection sensibles comme l'angiographie à la fluorescéine.

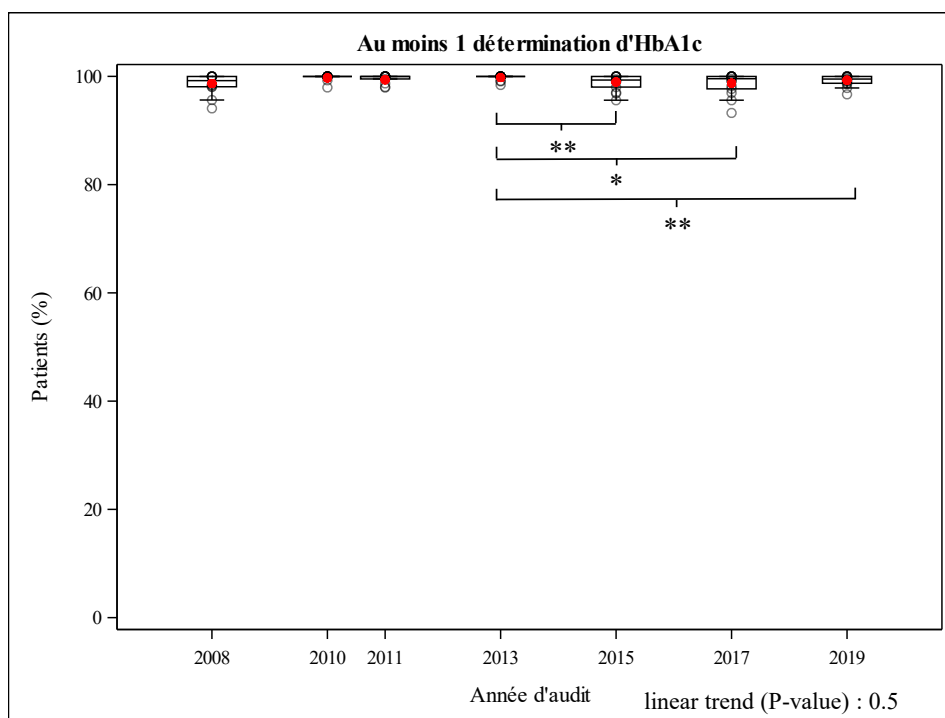


Figure 1. Proportion de patients ayant obtenu au moins 1 détermination de l'HbA1c en 2008-2019.

* P < 0,05 vs aucun changement

** P < 0,01 vs aucun changement

RÉSULTATS

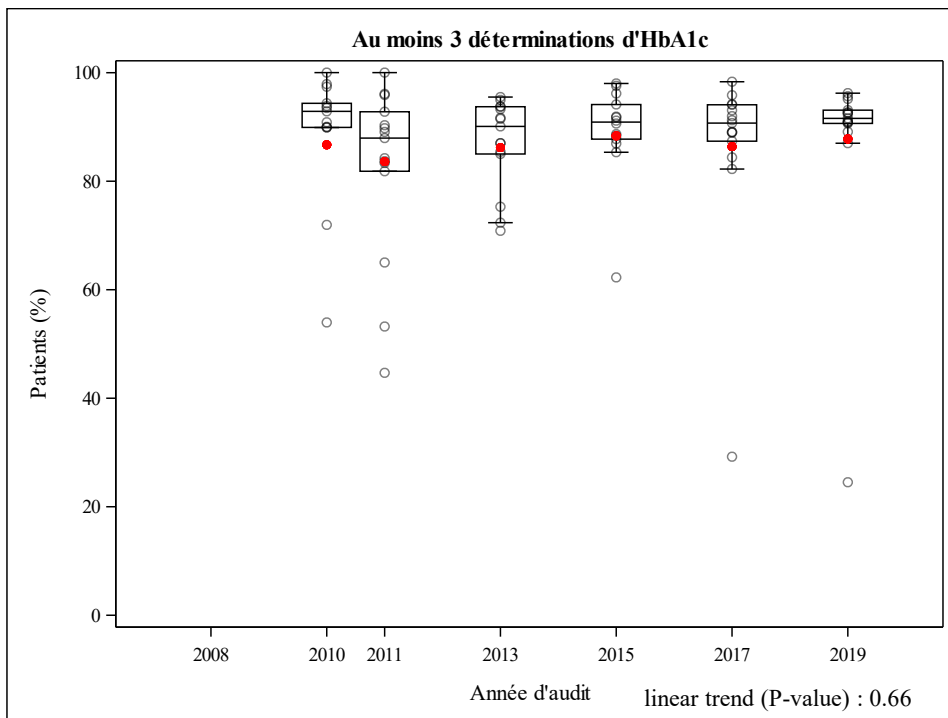


Figure 2. Proportion de patients ayant obtenu au moins 3 déterminations de l'HbA1c en 2008-2019.

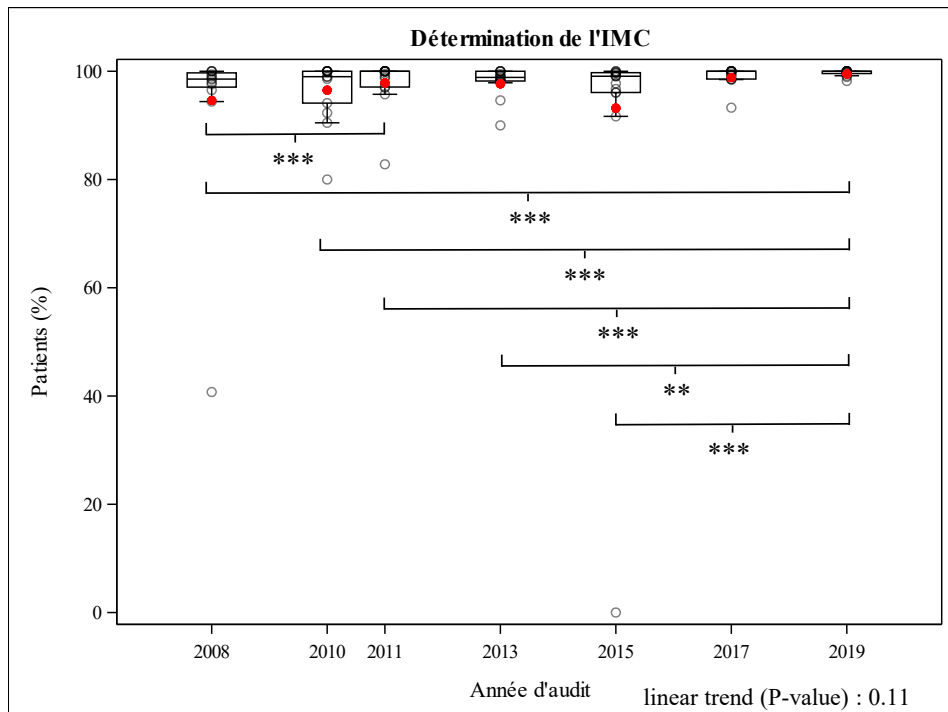


Figure 3. Proportion de patients ayant eu une détermination de l'IMC en 2008-2019 (tous les patients).

** P < 0,01 vs aucun changement

*** P < 0,001 vs aucun changement

RÉSULTATS

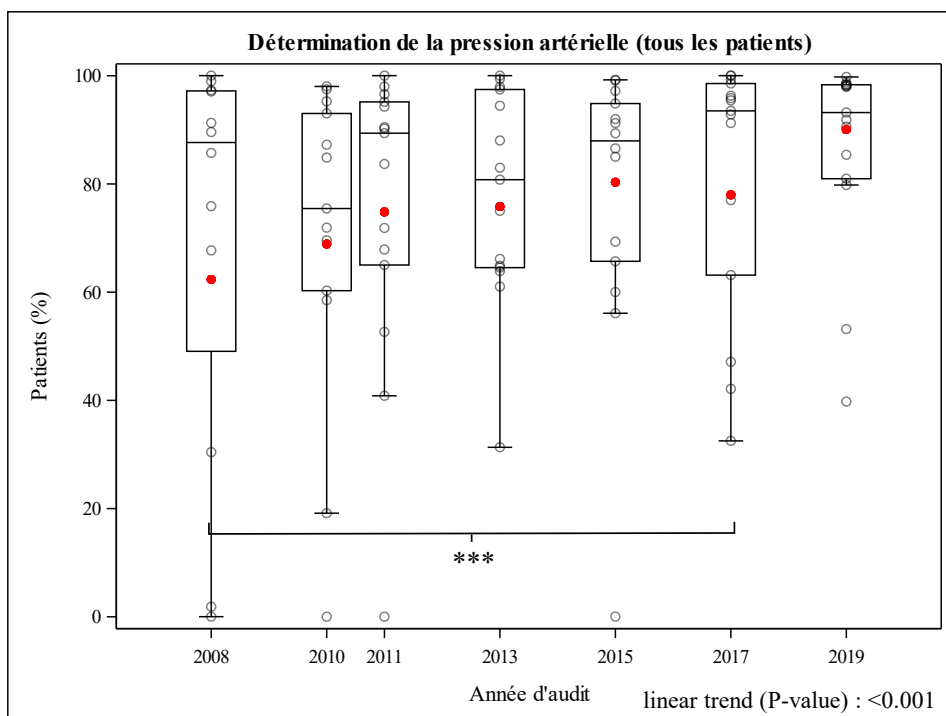


Figure 4. Proportion de patients ayant eu une détermination de la pression artérielle en 2008-2019 (tous les patients).

*** P < 0,001 vs aucun changement

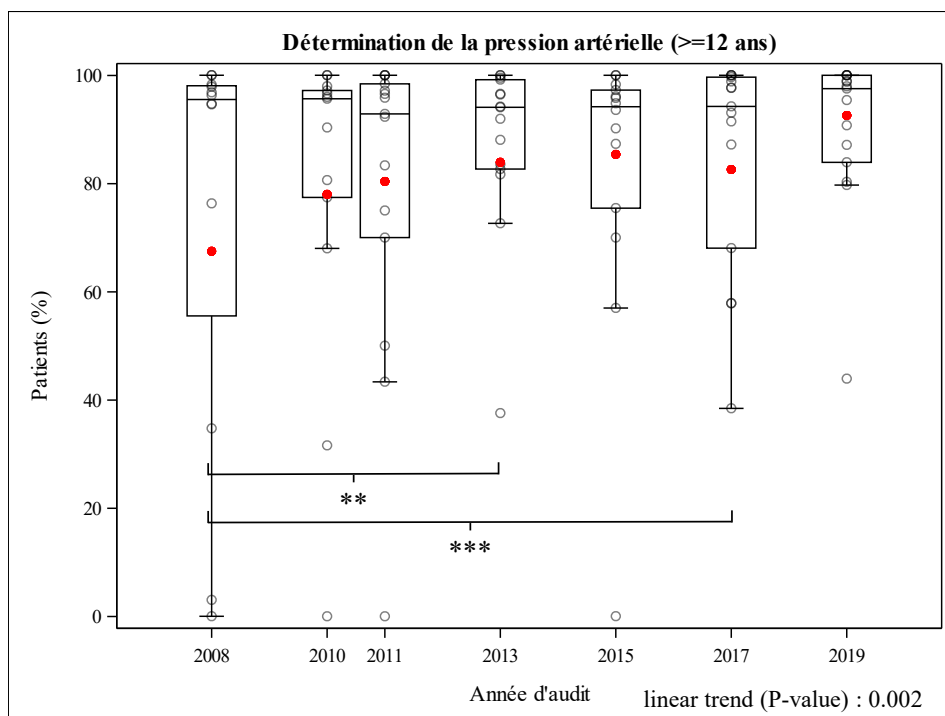


Figure 5. Proportion de patients ayant eu une détermination de la pression artérielle en 2008-2019 (population cible).

** P < 0,01 vs aucun changement

*** P < 0,001 vs aucun changement

RÉSULTATS

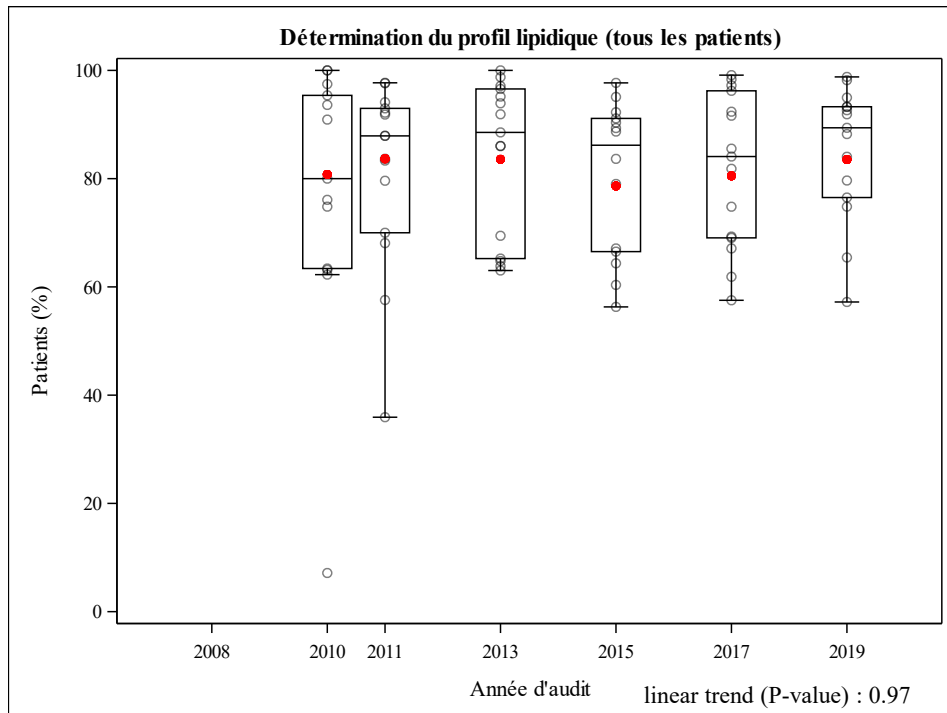


Figure 6. Proportion de patients ayant eu une détermination du bilan lipidique en 2008-2019 (toute la population).

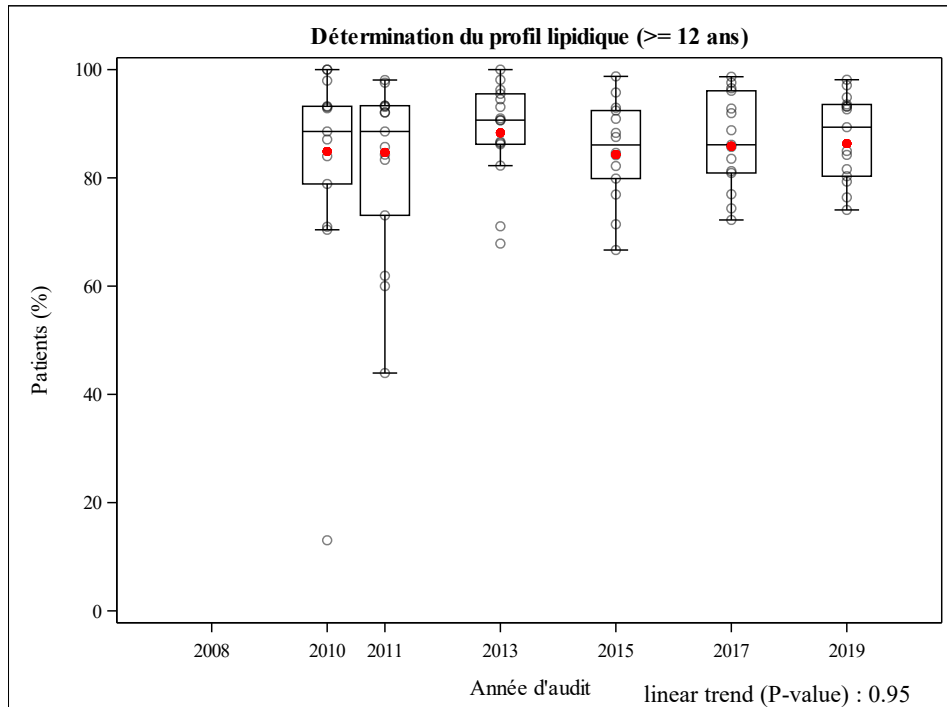


Figure 7. Proportion de patients ayant eu une détermination du bilan lipidique en 2008-2019 (population cible).

RÉSULTATS

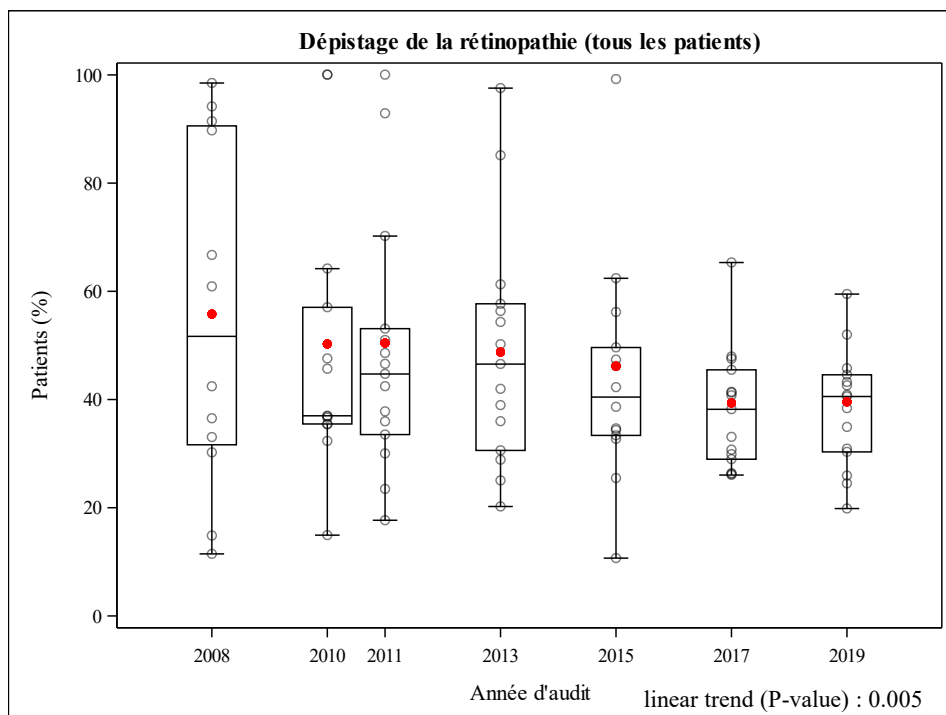


Figure 8. Proportion de patients ayant été dépistés pour la rétinopathie en 2008-2019 (toute la population).

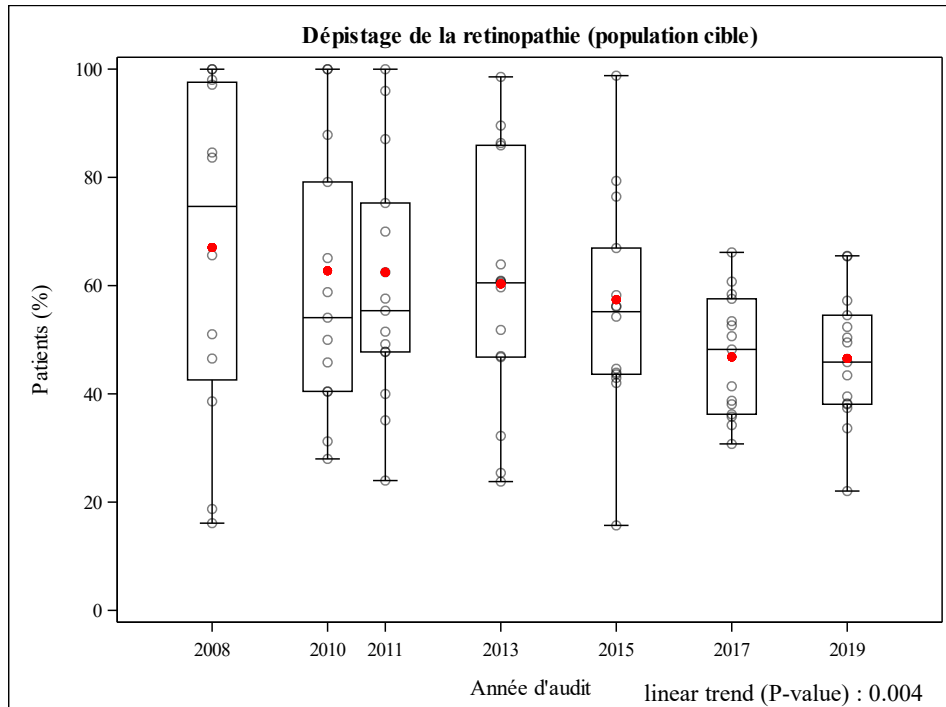


Figure 9. Proportion de patients ayant été dépistés pour la rétinopathie en 2008-2019 (population cible).

RÉSULTATS

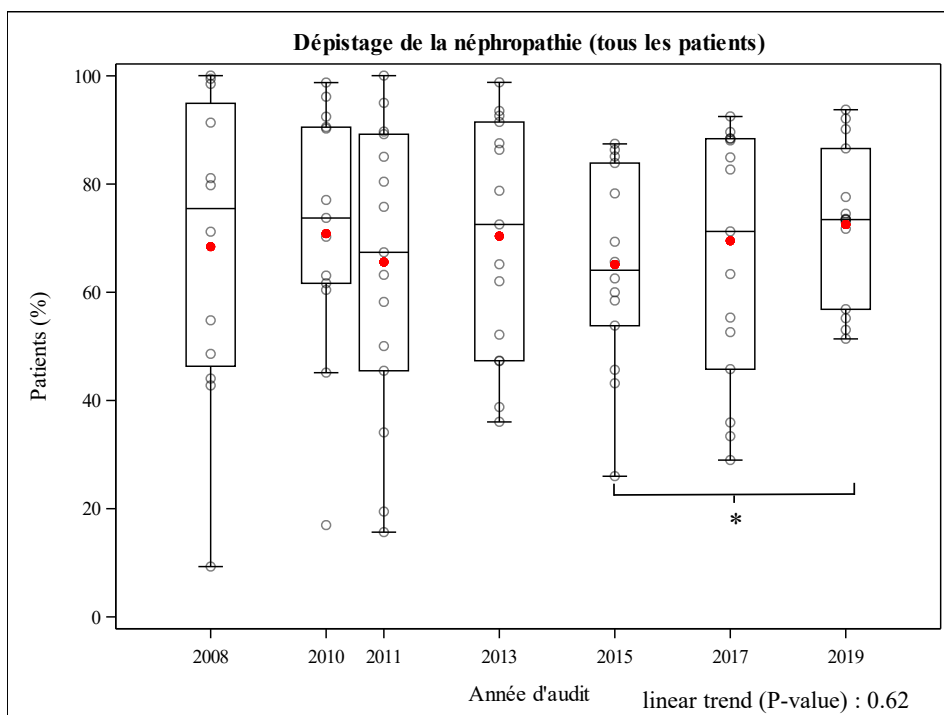


Figure 10. Proportion de patients ayant été dépistés pour la néphropathie en 2008-2019 (toute la population).

* P < 0,05 vs aucun changement

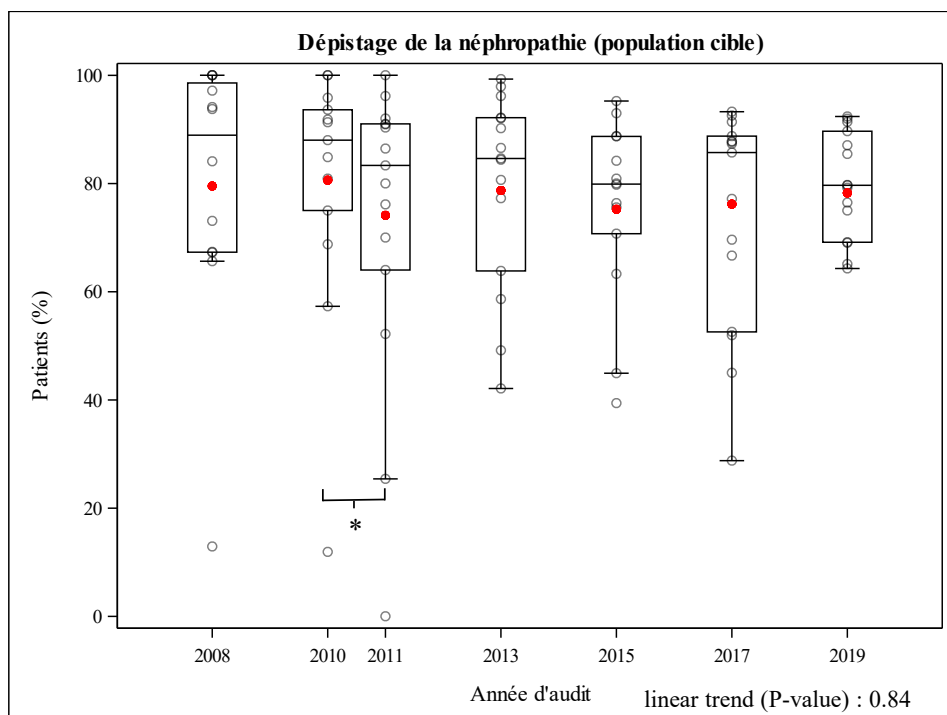


Figure 11. Proportion de patients ayant été dépistés pour la néphropathie en 2008-2019 (population cible).

* P < 0,05 vs aucun changement

RÉSULTATS

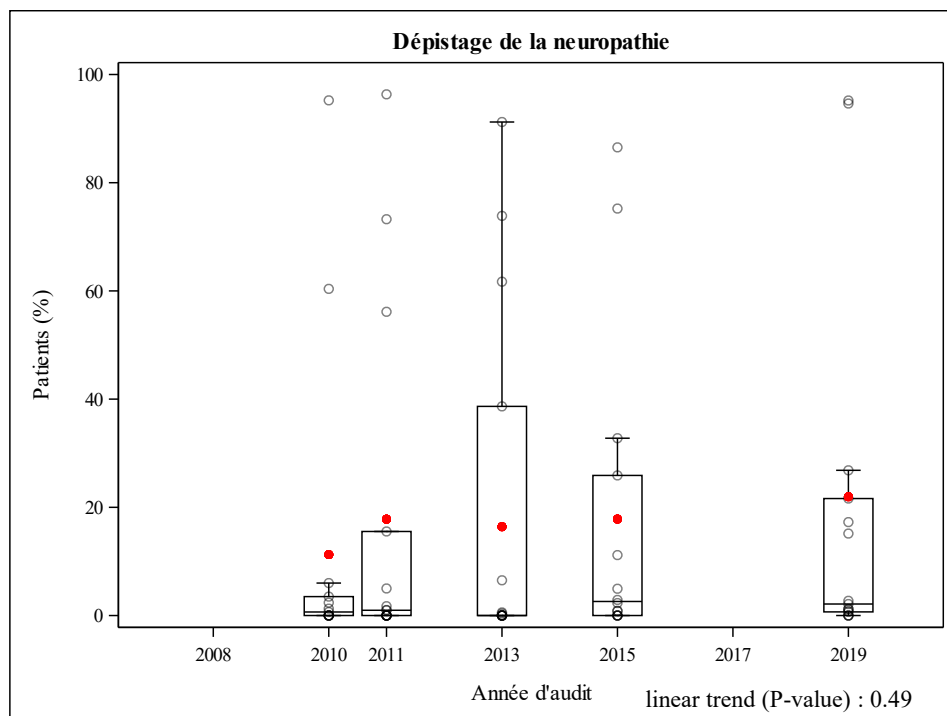


Figure 12. Proportion de patients ayant été dépistés pour la neuropathie en 2008-2019.

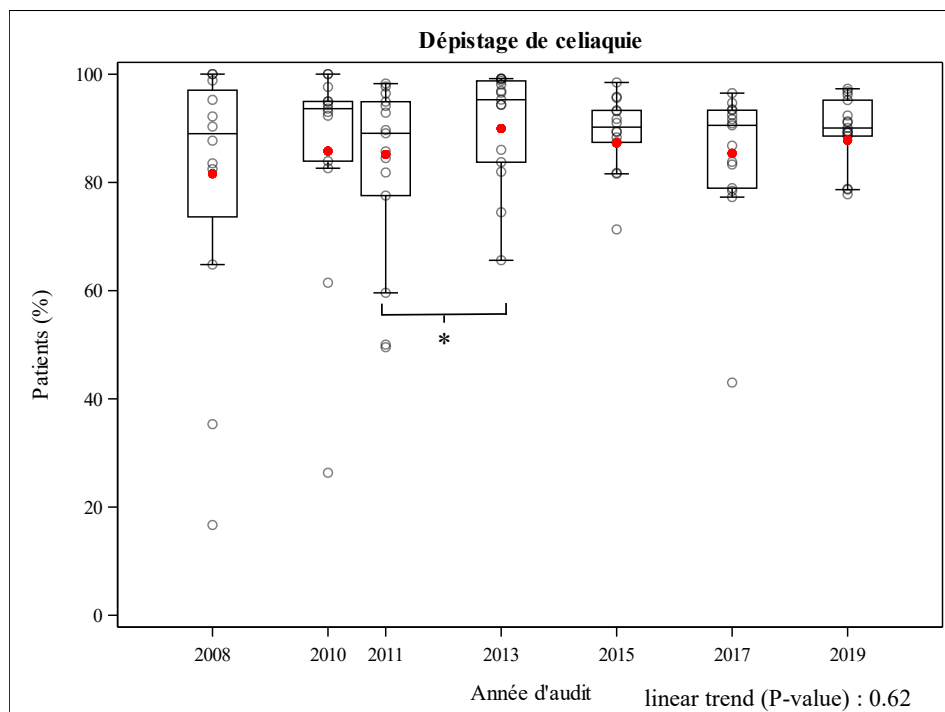


Figure 13. Proportion de patients ayant été dépistés pour la cœliaquie en 2008-2019.

* P < 0,05 vs aucun changement

RÉSULTATS

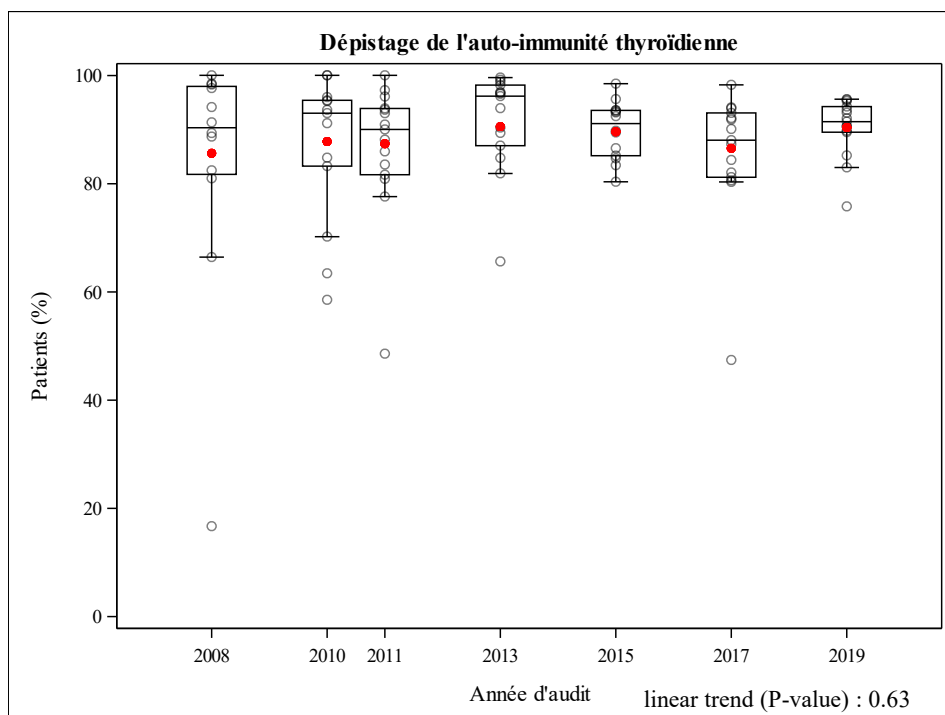


Figure 14. Proportion de patients ayant été dépistés pour l'auto-immunité thyroïdienne en 2008-2019 (population cible).

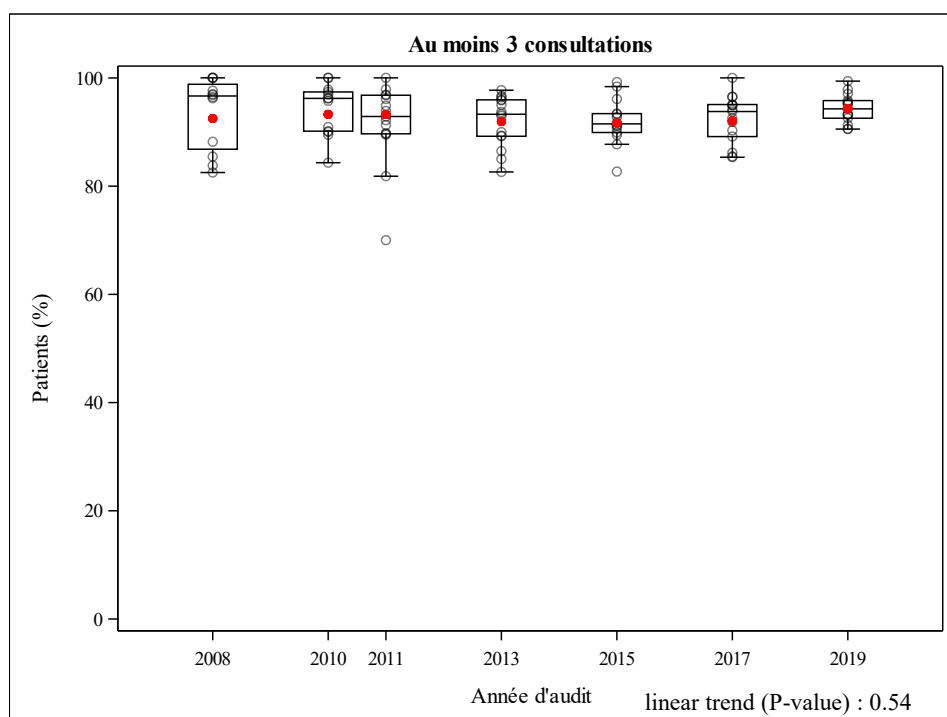


Figure 15. Proportion de patients ayant eu au moins 3 consultations en 2008-2019 (population cible).

RÉSULTATS

3.1.2 Résultats des soins

La Table 5 présente les performances en 2019 pour les indicateurs de résultats, ainsi que la distribution des performances des différents CDP. Les indicateurs comme l'IMC et la tension artérielle ont été analysés pour tous les patients, tandis que les autres indicateurs n'ont été analysés que pour les patients ayant une durée de diabète ≥ 1 an.

Table 5. Performances des CDP en 2019 pour les indicateurs de résultats

Indicateurs de résultats	N	Performance globale %	Distribution des performances propres aux CDP % (N = 15)		
			P0	P50	P100
Valeur cible d'HbA1c atteinte :					
• < 7,0% (cible adulte, ADA)	2 989	26,4	13,2	26,2	55,9
• < 7,5% (cible pédiatrique, ISPAD/ADA)	2 989	47,9	31,4	46,3	81,6
• < 9,0%	2 989	89,0	83,7	91,4	97,8
Absence d'hypoglycémie	2 978	94,6	89,7	95,5	97,9
Absence d'admission pour ACD	2 977	96,0	90,8	96,6	99,1
IMC normal	3 352	72,8	62,1	74,4	82,8
Tension artérielle systolique normale	3 023	63,6	47,7	61,3	79,9
Tension artérielle diastolique normale	3 017	86,2	60,3	85,7	97,1

Les diagrammes en boîte suivants montrent l'évolution des performances entre 2008 et 2019 par l'intermédiaire des indicateurs de résultats. Les performances de chaque CDP sont présentées sous forme de point blanc et la moyenne des performances par un point rouge. Notez que les valeurs de 2019 sont légèrement différentes de celles de la Table 5. Ces diagrammes en boîte montrent les valeurs ajustées d'après les modèles GEE (point rouge), en tenant compte des groupements de réponses au sein des CDP (voir 2.6.5). Les astérisques indiquent les différences significatives de performances moyennes des CDP entre deux années d'audit. Les tailles des échantillons pour chaque année d'audit sont respectivement 974, 1 196, 1 193, 2 657, 2 898, 3 123 et 3 376 patients.

Il convient de noter qu'une tendance linéaire positive significative a été constatée quant à la proportion de patients atteignant la valeur cible d'HbA1c de 7,0 % (recommandée pour les adultes par l'ADA), la valeur cible d'HbA1c de 7,5 % (recommandée par l'ISPAD) et la valeur cible d'HbA1c de 9,0 %. Les analyses effectuées au fil du temps montrent une légère augmentation de la proportion de patients présentant une surcharge pondérale. Cependant, cette tendance à la hausse se retrouve également chez la population non diabétique d'enfants en Europe (14). Les scores pour les autres indicateurs de résultats restent élevés et stables.

RÉSULTATS

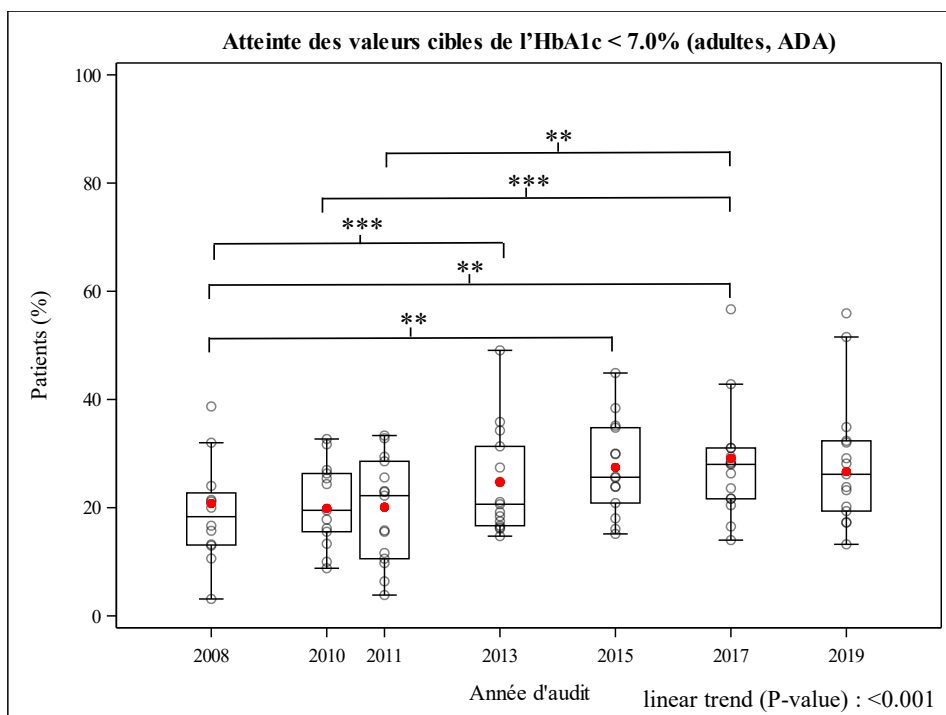


Figure 16. Proportion de patients ayant atteint la cible d'HbA1c < 7,0 % en 2008-2019.

** P < 0,01 vs aucun changement

*** P < 0,001 vs aucun changement

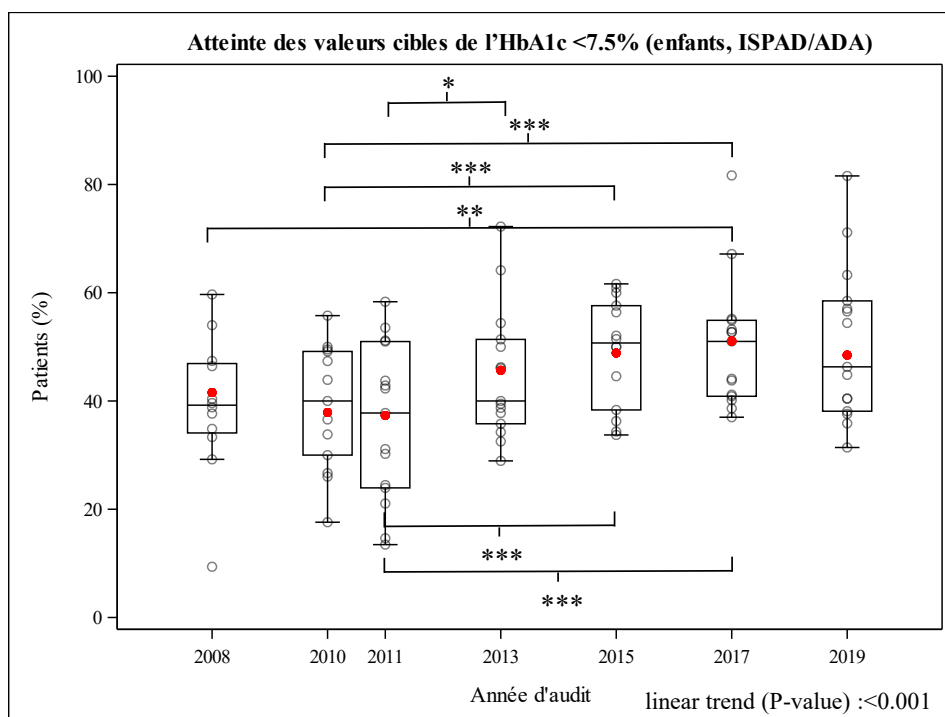


Figure 17. Proportion de patients ayant atteint la cible d'HbA1c < 7,5 % en 2008-2019.

* P < 0,05 vs aucun changement

** P < 0,01 vs aucun changement

*** P < 0,001 vs aucun changement

RÉSULTATS

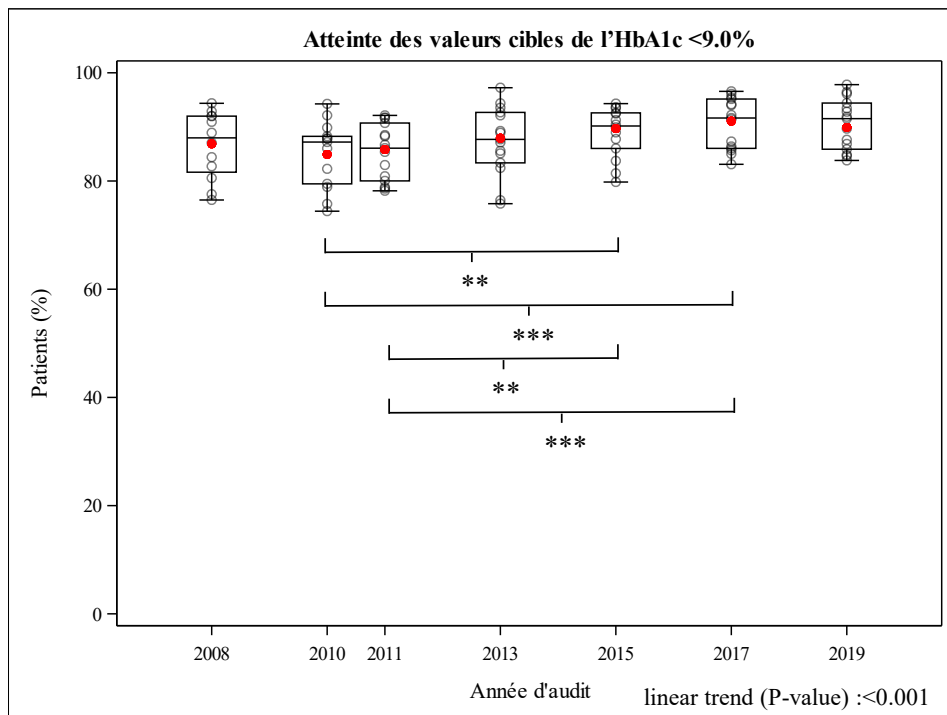


Figure 18. Proportion de patients ayant atteint la cible d'HbA1c < 9,0 % en 2008-2019.

** P < 0,01 vs aucun changement

*** P < 0,001 vs aucun changement

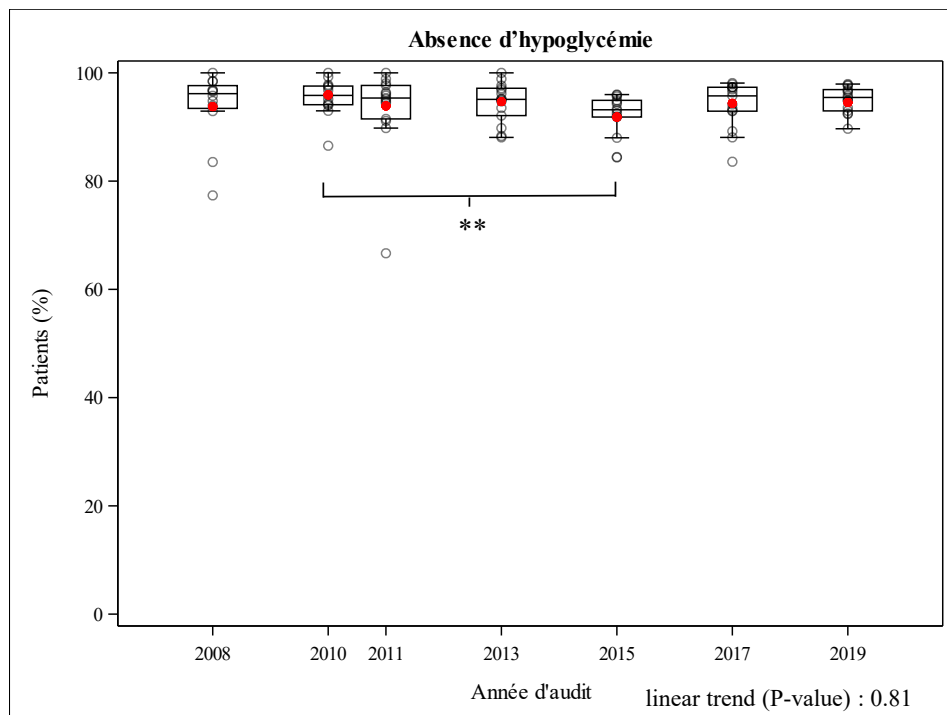


Figure 19. Proportion de patients n'ayant connu aucun épisode d'hypoglycémie sévère en 2008-2019.

** P < 0,01 vs aucun changement

RÉSULTATS

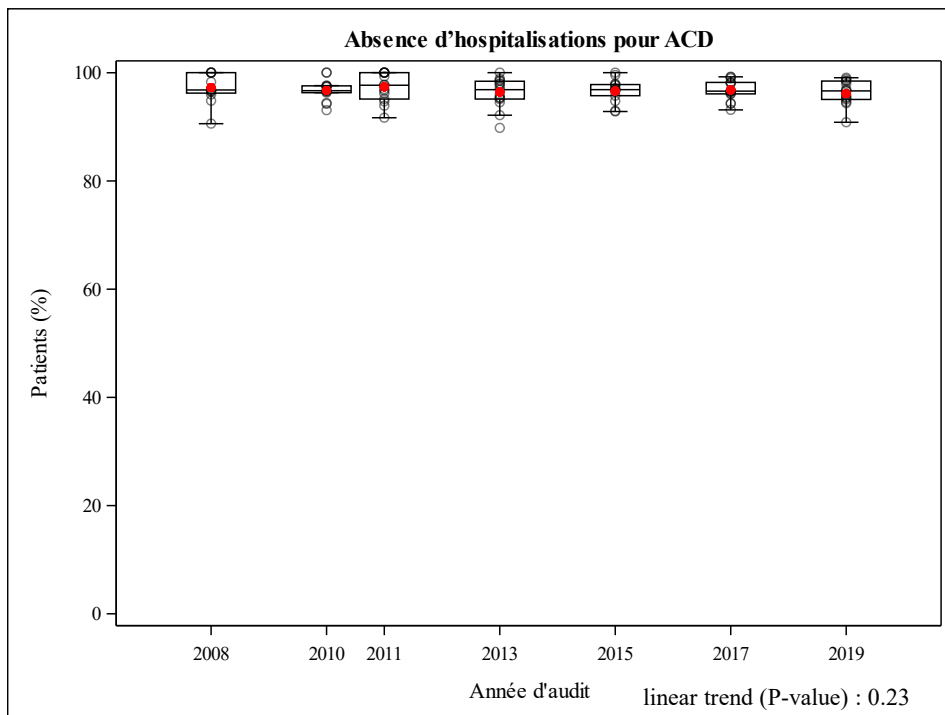


Figure 20. Proportion de patients n'ayant pas été admis pour ACD en 2008-2019.

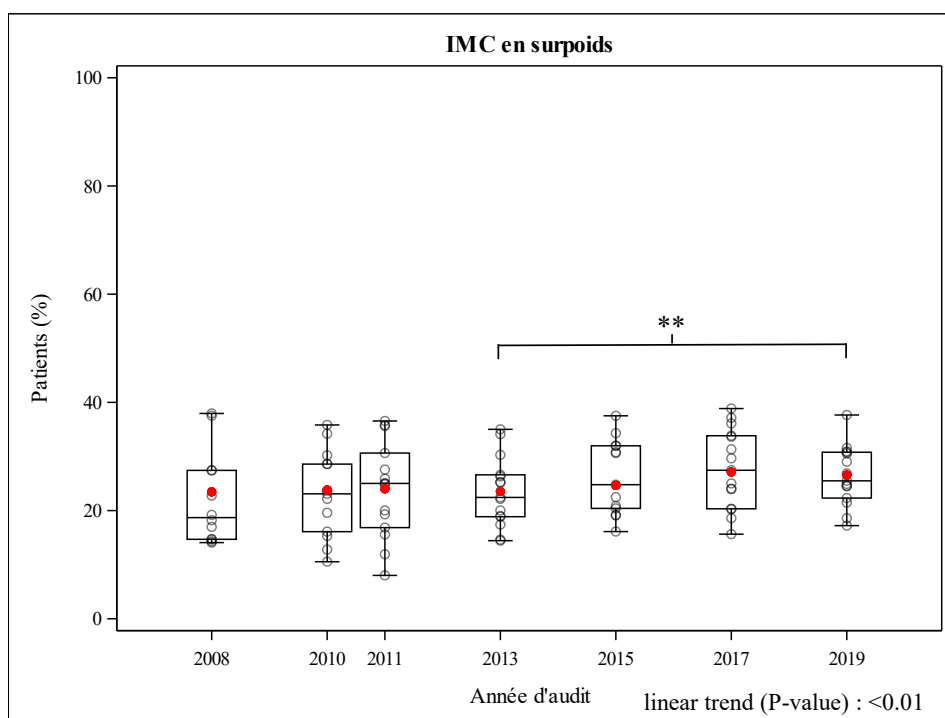


Figure 21. Proportion de patients en surpoids (IMC) en 2008-2019.

** P < 0,01 vs aucun changement

RÉSULTATS

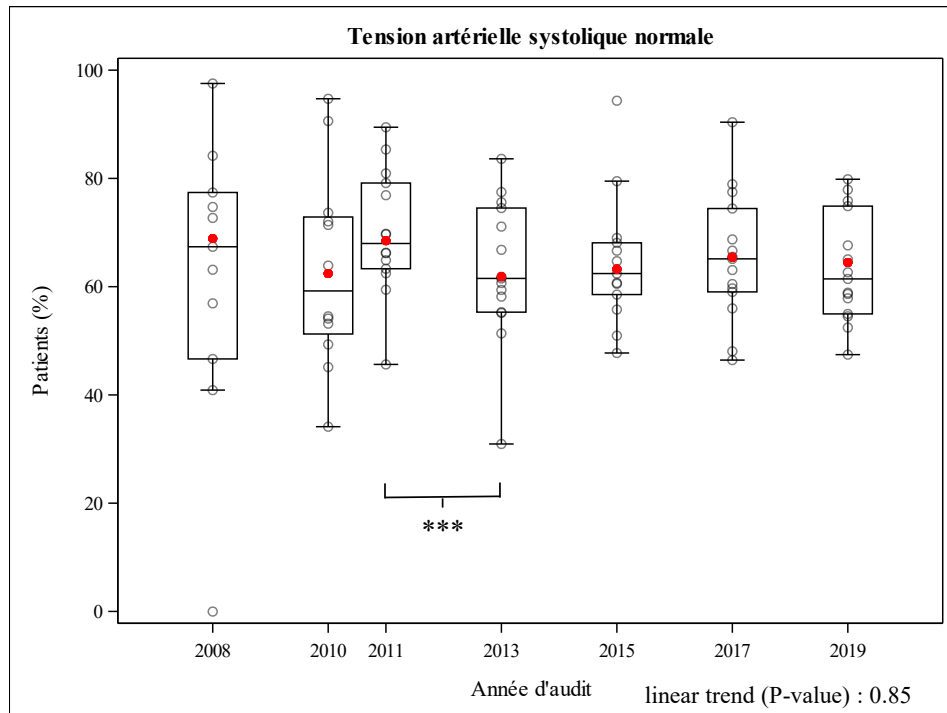


Figure 22. Proportion de patients ayant eu une tension artérielle systolique normale en 2008-2019.

*** P < 0,001 vs aucun changement

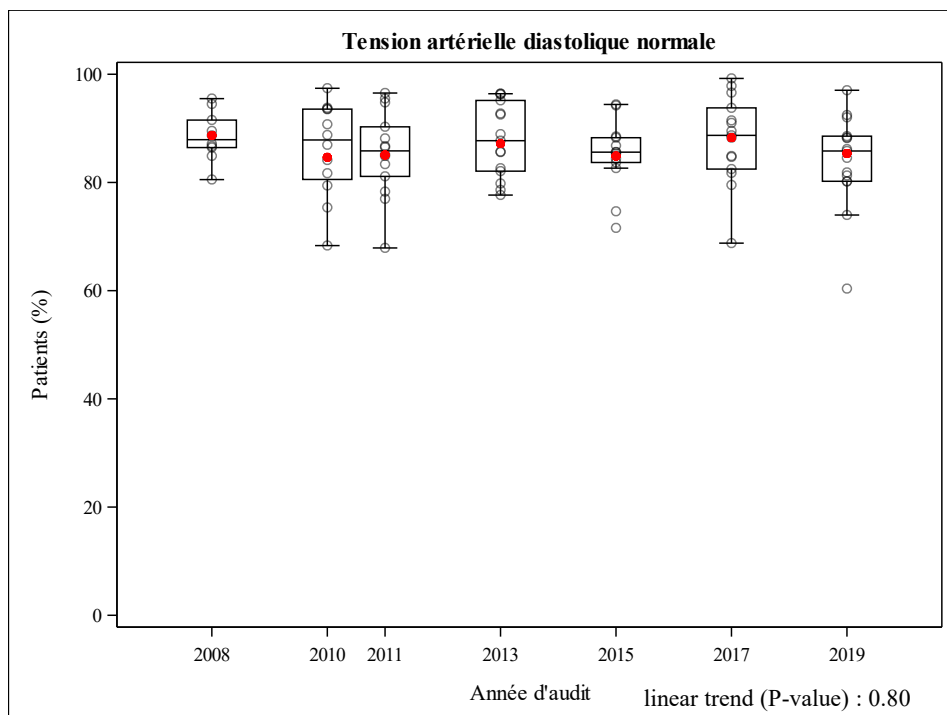


Figure 23. Proportion de patients ayant eu une tension artérielle diastolique normale en 2008-2019.

3.1.3 Évolution de l'HbA1c moyenne

Afin de comprendre l'amélioration des indicateurs de l'HbA1c, nous avons analysé l'HbA1c sur une échelle continue de manière transversale et répétée. L'HbA1c moyenne parmi les patients ayant une durée du diabète ≥ 1 an entre 2008 et 2019 est reportée dans la table suivante (Table 6).

Table 6. HbA1c moyenne parmi les patients ayant une durée du diabète ≥ 1 an entre 2008 et 2019

Année d'audit	N	Moyenne	Limite inférieure IC à 95 %	Limite supérieure IC à 95 %
2008	840	7,81	7,67	7,96
2010	1 077	7,96	7,82	8,11
2011	1 056	7,95	7,83	8,06
2013	2 381	7,73	7,59	7,88
2015	2 582	7,63	7,49	7,77
2017	2 804	7,58	7,47	7,68
2019	3 008	7,67	7,53	7,82

Une baisse significative de l'HbA1c a été constatée, avec $0,026 \pm 0,008$ point de pourcentage par an en moyenne ($p < 0,001$). Entre les CDP, l'évolution linéaire annuelle de l'HbA1c était comprise entre $-0,0692$ et $+0,0693$ point de pourcentage. Les valeurs moyennes d'HbA1c ont diminué chez 13 CDP, de manière statistiquement significative chez 8 d'entre eux. Quatre CDP ont présenté une augmentation des valeurs moyennes de l'HbA1c, mais cette augmentation n'était pas significative. Toutefois, ces quatre centres avaient déjà une valeur moyenne d'HbA1c basse lorsqu'ils ont commencé à participer au projet IPQE-EAD.

Ces résultats sont synthétisés dans la Figure 24, qui donne un aperçu de l'évolution linéaire de l'HbA1c prédite (c.-à-d. après ajustement du modèle linéaire) pour chaque CDP. Elle montre également l'HbA1c moyenne observée pour chaque CDP et pour chaque année. Cette figure suggère que l'évolution n'est pas totalement linéaire : d'après les valeurs observées, l'HbA1c a augmenté dans de nombreux CDP entre 2008 et 2010, avant de décroître progressivement jusqu'en 2019. Les modèles linéaires excluant les données de l'année 2008 ont conduit aux mêmes conclusions (données non présentées)..

RÉSULTATS

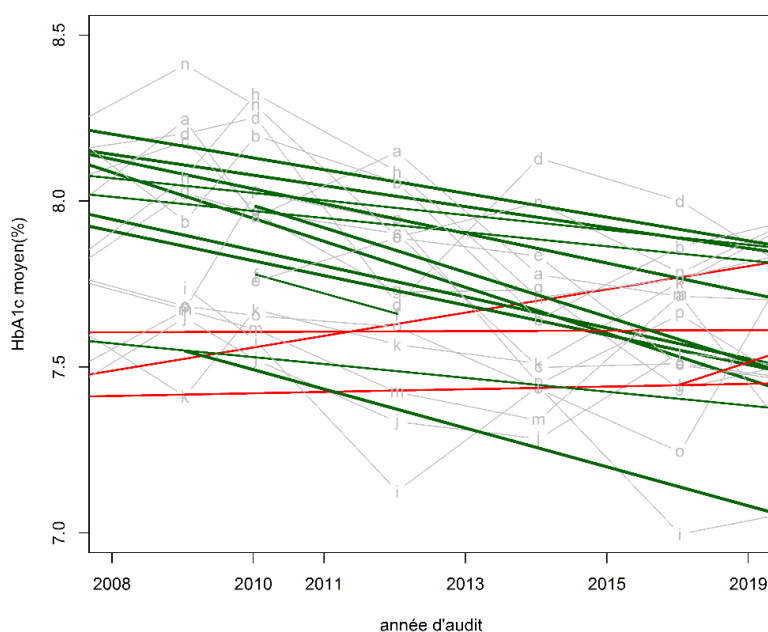


Figure 24. Évolution linéaire de l'HbA1c prédite pour les 16 CDP. Les CDP dont l'HbA1c moyenne diminue sont représentés en vert ; ceux dont la valeur augmente, en rouge. Les lignes plus épaisses indiquent des changements statistiquement significatifs de l'HbA1c moyenne. L'HbA1c moyenne observée est indiquée en gris.

3.2 Caractéristiques, traitement et résultats des patients

3.2.1 Caractéristiques sociodémographiques et liées au diabète

Au cours de l'audit de 2019, 3 365 patients ont été échantillonnés dans 15 CDP. L'échantillon incluait davantage de garçons que de filles (ratio garçon/fille : (1/ 0,92)). L'âge médian était de 13,63 ans (IIQ : 13,62 à 16,29 ans) et ne différait pas de façon significative entre les deux sexes (13,25 ans chez les garçons par rapport à 12,98 ans chez les filles, $p = 0,0513$). La Figure 25 montre la répartition des âges selon le sexe. Près de la moitié des patients étaient âgés de 10 à 15 ans. Parmi les 3 328 patients dont le statut de puberté était connu (98,9 %), 34,2 % n'avaient pas encore atteint la puberté. Cette proportion ne différait pas de manière significative entre les deux sexes (35,7 % chez les garçons par rapport à 32,6 % chez les filles, $p = 0,0626$).

RÉSULTATS

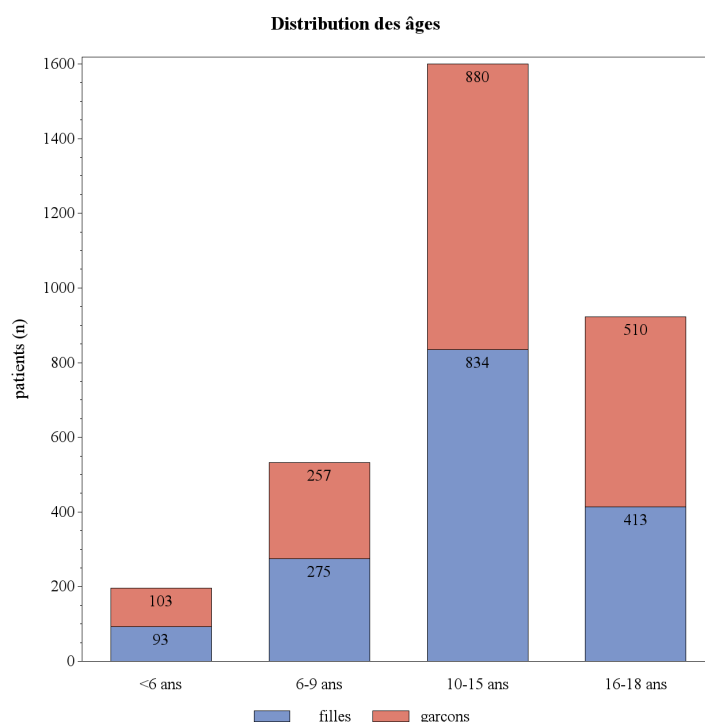


Figure 25. Distribution de l'âge de l'échantillon IPQE-EAD selon le sexe.

La date de diagnostic était absente pour 2 patients (0,06 %). La durée médiane du diabète était de 4,71 ans (IIQ : 2,23 à 8,03 ans) et ne différait pas de manière significative entre garçons et filles (4,67 vs 4,75 ans, respectivement, $p = 0,7375$). L'âge médian au moment du diagnostic était de 7,70 ans (IIQ : 4,47 à 10,79 ans) et ne différait pas en fonction du sexe (7,74 pour les filles vs 7,59 pour les garçons, $p = 0,3621$). La Figure 26 montre la distribution de l'âge au moment du diagnostic, sans pic évident. Pour 364 patients (10,8%), le diagnostic a été établi en 2019.

Près de 3 patients sur 4 (72,8 %, $N = 3\ 233$) vivaient dans une famille nucléaire. Comme lors des audits précédents, les patients vivant dans une famille nucléaire étaient significativement plus jeunes, présentaient un diabète d'une durée significativement plus courte et avaient significativement plus souvent 2 parents d'origine ethnique non caucasienne.

Environ 1 patient sur 4 (27,5 %, $N = 3\ 354$) avait 2 parents d'origine ethnique non caucasienne. Les autres patients avaient au moins un parent d'origine ethnique caucasienne. Comme lors des audits précédents, les patients dont les 2 parents étaient d'origine ethnique non caucasienne étaient significativement plus jeunes et vivaient significativement plus souvent dans une famille nucléaire, par rapport aux patients ayant au moins un parent d'origine ethnique caucasienne. En 2019, les patients ayant 2 parents d'origine ethnique non caucasienne ne présentaient pas un diabète d'une durée plus courte par rapport aux patients ayant au moins 1 parent d'origine ethnique caucasienne (comme observé dans les audits précédents).

RÉSULTATS

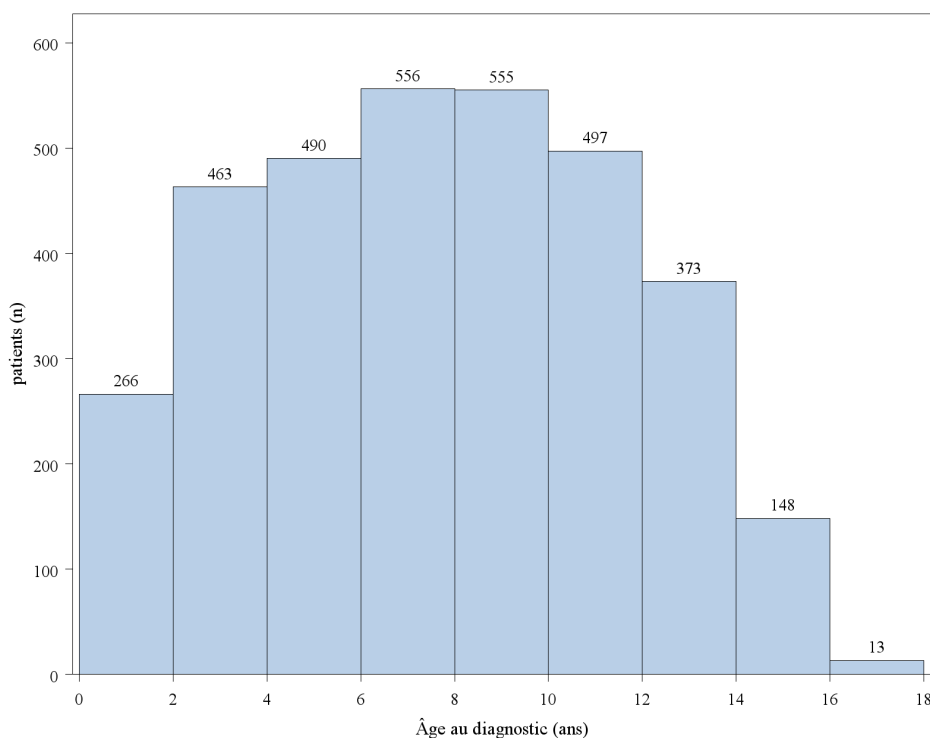


Figure 26. Distribution de l'âge au moment du diagnostic du diabète de type 1.

Pour plus d'un patient sur 6 (18,4 %, N = 3 314), les CDP ont rapporté que les problèmes linguistiques ressentis par le patient ou ses parents entravaient la communication. Dans 79,3 % de ces cas (N = 605), le problème de communication concernait uniquement les parents de l'enfant ; dans 3,1 % des cas, cela ne concernait que l'enfant ; dans les autres cas, la communication était difficile à la fois avec l'enfant et les parents. Comme lors des audits précédents, les patients rencontrant des problèmes de communication étaient significativement plus jeunes, présentaient un diabète d'une durée significativement plus courte et avaient significativement plus souvent 2 parents d'origine ethnique non caucasienne.

3.2.2 Développement des enfants et adolescents diabétiques de type 1

La taille, le poids et l'IMC ont été comparés aux courbes de croissance flamandes afin d'étudier si les enfants et adolescents atteints d'un diabète de type 1 se développaient normalement. Les valeurs de la taille ou du poids étaient manquantes pour 8 patients (0,2 %).

Les z-scores médians (IIQ) de taille, de poids et d'IMC étaient respectivement de -0,21 (-0,88 à 0,47), 0,33 (-0,38 à 1,1) et 0,5 (-0,17 à 1,18). Par rapport à la population de référence flamande, ces résultats indiquent que les patients sont plus petits, avec un poids et un IMC considérablement plus élevés pour leur âge et leur sexe. Comme lors des audits précédents, les patients dont les 2 parents étaient d'origine ethnique non caucasienne étaient significativement plus petits et plus lourds, et avaient donc des z-scores d'IMC significativement supérieurs par rapport aux patients ayant au moins un parent d'origine ethnique caucasienne. La croissance peut être influencée par plusieurs facteurs comme la génétique du patient, les hormones, la nutrition et l'environnement. Chez les jeunes atteints d'un diabète de type 1, la croissance peut être altérée et est associée à un mauvais contrôle métabolique. En effet, des études récentes montrent que le diabète de type 1 a un impact sur la réactivité de l'hormone de croissance, ce qui conduit à de faibles taux de facteur de croissance insulinoïde 1 (IGF-1). Avoir un meilleur contrôle glycémique peut amener une amélioration des niveaux d'hormones de facteur de croissance et de la croissance de l'enfant. D'autres facteurs associés à une mauvaise croissance chez les personnes atteintes de diabète de type 1 incluent la cœliaquie et les altérations alimentaires, les premiers rapports suggérant que les régimes très pauvres en glucides, s'ils ne sont pas gérés avec soin, peuvent augmenter le risque de croissance linéaire atténuée (15).

3.2.3 Schéma d'insulinothérapie et autodétermination de la glycémie

La Table 7 récapitule l'évolution des schémas insuliniques depuis 2008. Le traitement par pompe à insuline a montré une augmentation régulière depuis 2008, alors que les traitements impliquant 2 injections par jour ou moins ont présenté un déclin relatif. Depuis 2017, la proportion de patients recevant 3 injections par jour a augmenté. Toutefois, cette augmentation sensible de 3 injections et la diminution sensible de 2 injections étaient dues à un changement systématique du schéma insulinaire dans un centre, alors que d'autres centres ont conservé leur mode habituel de distribution du schéma d'insulinothérapie au fil du temps. La plupart des patients ont bénéficié d'un schéma insulinaire de type basal-bolus.

Table 7. Schémas insuliniques stratifiés en fonction de l'année d'audit

Schéma insulinaire	2008	2010	2011	2013	2015	2017	2019
2 injections par jour maximum (%)	252 (26,28)	374 (31,49)	307 (25,8)	587 (22,17)	510 (17,79)	128 (4,14)	109 (3,25)
3 injections par jour (%)	25 (2,61)	24 (2,02)	55 (4,63)	15 (0,57)	10 (0,35)	405 (13,09)	409 (12,22)
4 injections par jour minimum (schéma basal-bolus) (%)	564 (59,12)	647 (54,58)	671 (56,48)	1 610 (60,84)	1 791 (62,49)	1 894 (61,22)	2 017 (60,24)
Pompe à insuline (%)	94 (9,80)	137 (11,50)	139 (11,78)	425 (16,05)	524 (18,25)	664 (21,47)	811 (24,22)
Autre schéma (%)	21 (2,19)	5 (0,42)	7 (0,59)	10 (0,38)	32 (1,12)	2 (0,06)	2 (0,06)
Total	959 (100)	1 191 (100)	1 188 (100)	2 648 (100)	2 866 (100)	3 093 (100)	3 348 (100)

Le schéma insulinaire est également associé à l'âge, à la durée du diabète, au nombre d'autocontrôles glycémiques (ACG) par jour et à la dose d'insuline. Ces associations ne seront pas abordées en détail dans ce rapport. Le lecteur est invité à consulter le rapport de 2011.

Depuis 2017, nous avons demandé quelle méthode d'autocontrôle glycémique les patients utilisaient. En 2019, la méthode d'autocontrôle était connue pour 99,7 % de l'échantillon (N = 3 008). Les patients utilisaient principalement le système FGM (Flash glucose monitoring) pour surveiller leur glycémie (71,7 %), tandis que 13,2 % d'entre eux utilisaient le test par piqûre au doigt et 15,2 % utilisaient la surveillance continue de la glycémie (CGM).

Parmi les patients utilisant le système FGM, le nombre médian de mesures par jour était de 7 (IIQ : 5 à 12 mesures par jour). Lors de l'analyse de l'HbA1c moyenne par rapport au nombre de mesures par jour, les résultats suggèrent une relation négative entre ces deux variables, ce qui signifie que lorsque le nombre de mesures par jour augmente, la valeur de l'HbA1c diminue (coefficient de corrélation = -0,38, $p < 0,0001$).

Si nous nous concentrons toutefois sur les autocontrôles de la glycémie (par piqûre au doigt), nous avons constaté une augmentation significative du nombre moyen de mesures par jour de $4,4 \pm 0,1$ en 2010 à $4,8 \pm 0,1$ en 2015 ($p < 0,05$). Depuis 2017, la majorité des patients n'effectuaient plus la piqûre au doigt pour surveiller leur glycémie mais se sont fiés au système flash. En 2019, le nombre d'autocontrôles de la glycémie par jour était connu pour 95,3 % de l'échantillon (N = 3 376). Les patients qui utilisaient le système FGM pour surveiller leur glycémie étaient ceux qui ont réalisé moins d'autocontrôles, avec en moyenne $0,7 \pm 0,7$ piqûres au doigt par jour (N = 2 239). Les patients sous CGM ont réalisé en moyenne $2,9 \pm 1,3$ mesures par jour (N = 513). Parmi les patients qui pratiquaient la piqûre au doigt, nous avons observé un nombre moyen de $4,7 \pm 2,1$ mesures par jour (N = 461).

3.2.4 Évolution transversale du contrôle métabolique et de ses déterminants

Nous allons aborder ici plus précisément l'évolution de l'HbA1c depuis 2008. Comme nous l'avons mentionné précédemment (section 3.1.3), l'HbA1c a diminué dans la population de l'étude. L'objectif de cette section est de déterminer parmi quelles sous-populations l'évolution a été la plus forte. Nous avons stratifié la population de l'étude en fonction de l'âge, du sexe, du statut pubertaire, de la structure familiale, de l'origine ethnique des parents et du schéma insulinaire. Nous n'avons inclus que les patients ayant une durée de diabète ≥ 1 an.

3.2.4.1 Âge, sexe et statut de puberté

Pour commencer, nous avons étudié si l'amélioration de l'HbA1c différait en fonction de l'âge, du sexe et du statut de puberté du patient. La Table 8 montre l'évolution de l'HbA1c moyenne dans la période allant de 2008 à 2019 et présente l'évolution annuelle de l'HbA1c moyenne, stratifiée par catégorie d'âge puis par sexe. Dans toutes les catégories, sauf dans les tranches d'âge 0-5 ans pour les filles, l'HbA1c moyenne a significativement diminué entre 2008 et 2019.

En comparaison avec les autres tranches d'âge, l'HbA1c moyenne de la tranche d'âge 16-18 ans était la plus élevée depuis 2008. Dans tous les audits, ces patients ayant un mauvais contrôle glycémique semblent être particulièrement difficiles à gérer dans leur transition progressive vers les soins de diabète adulte. En 2019, les données ont mis en évidence une amélioration significative de l'HbA1c moyenne parmi toutes les catégories d'âge et sexe, à l'exception des filles âgées de 0 à 5 ans. L'amélioration de l'HbA1c était plus prononcée parmi les patients âgés entre 10 et 15 ans et entre 16 et 18 ans. Dans ces catégories d'âge, l'amélioration a été observée tant chez les filles que chez les garçons.

Table 8. Évolution de l'HbA1c, stratifiée par catégorie d'âge et par sexe

Âge	Sexe	HbA1c en 2008	HbA1c en 2019	Évolution annuelle
0-5 ans	Filles	7,48 \pm 0,15	7,43 \pm 0,12	-0,016 \pm 0,015 ^{ns}
	Garçons	7,39 \pm 0,15	7,28 \pm 0,12	-0,033 \pm 0,014**
6-9 ans	Filles	7,47 \pm 0,13	7,20 \pm 0,07	-0,032 \pm 0,011**
	Garçons	7,35 \pm 0,12	7,24 \pm 0,11	-0,028 \pm 0,011**
10-15 ans	Filles	7,91 \pm 0,1	7,72 \pm 0,1	-0,023 \pm 0,009**
	Garçons	7,83 \pm 0,07	7,6 \pm 0,08	-0,035 \pm 0,007***
16-18 ans	Filles	8,17 \pm 0,14	7,98 \pm 0,1	-0,026 \pm 0,013*
	Garçons	8,04 \pm 0,11	7,89 \pm 0,07	-0,037 \pm 0,012**

Les valeurs d'HbA1c présentées sont les valeurs prédites.

* **, *** p < 0,05 ou p < 0,01 ou p < 0,001 vs aucun changement

^{ns} p > 0,05 vs aucun changement

3.2.4.2 Structure familiale

La Table 9 montre qu'une diminution statistiquement significative de l'HbA1c moyenne (ajustée en fonction de l'âge et de la durée du diabète) a été constatée chez les patients vivant dans une famille aussi bien nucléaire que non nucléaire. Cette tendance à la baisse était plus marquée parmi les patients ne vivant pas dans une famille nucléaire par rapport aux autres. Dans l'ensemble, l'écart entre les patients vivant dans une famille nucléaire et les autres semble s'être réduit.

RÉSULTATS

Table 9. Évolution de l'HbA1c, stratifiée par structure familiale

Structure familiale	HbA1c en 2008	HbA1c en 2019	Évolution annuelle
Famille nucléaire	7,80 ± 0,08	7,47 ± 0,05 ^b	-0,030 ± 0,003***
Famille non nucléaire	8,20 ± 0,11	7,79 ± 0,07 ^a	-0,037 ± 0,006***

Les valeurs d'HbA1c présentées sont les valeurs ajustées.

*** p < 0,001 vs aucun changement

^a p < 0,05 vs famille nucléaire, même année

^b p < 0,05 vs famille non nucléaire, même année

3.2.4.3 Origine ethnique des parents

La Table 10 montre une diminution statistiquement significative de l'HbA1c moyenne (ajustée en fonction de l'âge et de la durée du diabète) constatée chez les patients ayant au moins un parent d'ethnicité caucasienne. L'évolution annuelle de l'HbA1c moyenne dans le groupe de patients dont les deux parents ne sont pas d'origine caucasienne a atteint une signification statistique en 2017, mais cette diminution n'était plus significative en 2019.

Table 10. Évolution de l'HbA1c, stratifiée par l'ethnicité des parents

Origine ethnique des parents	HbA1c en 2010	HbA1c en 2019	Évolution annuelle
Au moins un parent d'ethnicité caucasienne	7,94 ± 0,08	7,51 ± 0,06 ^b	-0,044 ± 0,006***
Deux parents d'ethnicité non caucasienne	8,18 ± 0,11	8,08 ± 0,10 ^a	-0,009 ± 0,010

Les valeurs d'HbA1c présentées sont les valeurs prédites.

*** p < 0,001 vs aucun changement

^a p < 0,05 vs au moins un parent d'ethnicité caucasienne, même année

^b p < 0,05 vs 2 parents d'ethnicité non caucasienne, même année

Bien que l'origine ethnique des parents ait été associée de manière significative avec l'HbA1c, la présence de problèmes de communication ne l'était pas (données non présentées).

3.2.4.4 Schéma insulinique

La Table 11 montre l'évolution de l'HbA1c moyenne (ajustée en fonction de l'âge et de la durée du diabète) stratifiée par schéma insulinique. Aucune tendance linéaire significative n'a été constatée dans les différentes catégories d'insuline. La diminution de l'HbA1c moyenne était plus prononcée chez les personnes traitées par 2 injections ou moins par jour et par pompe à insuline depuis 2008. Les personnes traitées selon un « Autre schéma » et recevant 3 injections par jour montrent une augmentation d'HbA1c, bien que non significative. Néanmoins, les personnes traitées selon un « Autre schéma » sont très rares (2 en 2019). Aucune de ces baisses d'HbA1c ne pouvait s'expliquer par la diminution de l'âge ou de la durée du diabète (ces 2 variables étant positivement corrélées avec l'HbA1c), car l'âge et la durée du diabète ont plutôt légèrement augmenté chez tous les patients, indépendamment du schéma insulinique.

RÉSULTATS

Table 11. Évolution de l'HbA1c, stratifiée par schéma insulinaire

Schéma insulinaire	HbA1c en 2008	% en 2008 (N=822)	HbA1c en 2019	% en 2019 (N=2 971)	Évolution annuelle
2 injections par jour maximum	8,04 ± 0,10 ^{a,b}	25 %	7,19 ± 0,10 ^a	3 %	-0,068 ± 0,009
3 injections par jour	7,40 ± 0,13	3 %	8,03 ± 0,06 ^{b,c}	12 %	0,0328 ± 0,028
4 injections par jour minimum (schéma basal-bolus)	7,80 ± 0,09	60 %	7,63 ± 0,07 ^c	60 %	-0,024 ± 0,008
Pompe à insuline	8,10 ± 0,25	10 %	7,54 ± 0,08	25 %	-0,061 ± 0,018
Autre schéma	8,43 ± 0,28	2 %	N/D*	1 %	0,005 ± 0,036

^a p < 0,05 vs 3 injections par jour, même année

^b p < 0,05 vs 4 injections par jour minimum (schéma basal-bolus), même année

^c p < 0,05 vs pompe à insuline, même année

Les valeurs d'HbA1c présentées sont les valeurs prédites

N/D* Moins de 5 patients étaient traités selon un « autre schéma » en 2019

3.2.4.5 Problème psychosocial

En 2019, nous avons demandé pour la première fois si le patient présentait une détresse psychosociale. Les résultats montrent que, d'après les centres, 26,4 % des patients souffraient de détresse psychosociale (N = 3 376). Parmi les patients souffrant de détresse psychosociale, plus de la moitié d'entre eux étaient âgés entre 10 et 15 ans (53,4 %), alors que 33,1 % étaient âgés entre 16 et 18 ans, 10,6 % avaient entre 6 et 9 ans et le reste avaient moins de 5 ans (2,8 %). La Table 12 montre l'HbA1c moyenne, stratifiée en fonction du statut psychosocial du patient et par catégorie d'âge. À l'exception de la catégorie d'âge des 6-9 ans, les patients souffrant de détresse psychosociale présentent une HbA1c moyenne significativement plus élevée que ceux ne manifestant pas de détresse psychosociale.

Table 12. HbA1c moyenne, stratifiée par statut psychosocial et par catégorie d'âge

Âge	Pas de détresse psychosociale	Avec détresse psychosociale
0-5 ans	7,2 ± 0,09 ^b	7,9 ± 0,16 ^a
6-9 ans	7,1 ± 0,06	7,5 ± 0,16
10-15 ans	7,4 ± 0,07 ^b	8,1 ± 0,10 ^a
16-18 ans	7,6 ± 0,07 ^b	8,5 ± 0,08 ^a

^a p < 0,05 vs pas de détresse psychosociale, même âge

^b p < 0,05 vs avec détresse psychosociale, même âge

3.2.5 Comparaison internationale de l'HbA1c

Les résultats récents issus de plusieurs études d'observation ont été publiés, permettant ainsi la comparaison de l'HbA1c avec les résultats de l'IPQE-EAD.

Nous avons comparé les résultats du projet IPQE-EAD à ceux de l'étude comparative internationale menée par Anderzen et al. publiée en 2020. Cette étude comprenait des données provenant de 66 071 patients atteints de diabète de type 1 âgés de ≤ 17 ans dans 8 pays à revenu élevé (16). Les critères d'inclusion étaient les suivants : âge ≤ 17 ans avec diabète de type 1 pendant au moins 3 mois et au moins une mesure de l'HbA1c au cours de la période étudiée entre 2013 et 2014. L'étude rapportait l'HbA1c moyenne (IC à 95 %) pour 3 groupes d'âge : 0-9 ans, 10-14 ans et 15-17 ans. La comparaison internationale des valeurs HbA1c moyennes est présentée à la table 13 ci-dessous, présenté dans l'ordre croissant de valeur moyenne nationale d'HbA1c. Pour des raisons de comparaison, les valeurs correspondantes pour IPQE-EAD en 2019 ont été incluses dans la table.

RÉSULTATS

Table 13. Comparaison internationale de l'HbA1c médiane

Pays/Région	Source des données	HbA1c moyen % (95% CI)			
		HbA1c moyen	0-9 ans	10-14 ans	15-17 ans
Suède	Registre basé sur la population	7,6 (7,5-7,6)	7,1 (7,0-7,2)	7,5 (7,4-7,5)	7,8 (7,7-7,9)
Belgique	Registre basé sur la population	7,6 (7,5-7,7)	7,3 (7,2-7,4)	7,6 (7,6-7,8)	7,9 (7,8-8,0)
Allemagne	Registre basé sur la population	7,8 (7,7-7,8)	7,4 (7,4-7,5)	7,6 (7,5-7,6)	8,0 (7,9-8,0)
Autriche	Registre basé sur la population	7,9 (7,8-8,0)	7,4 (7,3-7,5)	7,7 (7,6-7,8)	8,2 (8,1-8,4)
Danemark	Registre basé sur la population	8,0 (7,9-8,0)	7,5 (7,4-7,6)	7,7 (7,6-7,9)	8,2 (8,1-8,4)
Norvège	Registre basé sur la population	8,2 (8,1-8,3)	7,6 (7,5-7,7)	8,1 (8,0-8,2)	8,4 (8,4-8,5)
Etats-Unis	Registre basé sur des données cliniques	8,6 (8,5-8,6)	8,1 (8,0-8,2)	8,5 (8,4-8,5)	8,8 (8,7-8,8)
Angleterre	Registre basé sur la population	8,7 (8,6-8,7)	8,2 (8,1-8,2)	8,5 (8,4-8,5)	8,9 (8,9-9,0)
Pays de Galles	Registre basé sur la population	8,8 (8,7-8,9)	8,4 (8,2-8,5)	8,7 (8,5-8,8)	9,1 (8,9-9,2)

Ci-dessous, nous avons comparé les résultats du projet IPQE-EAD avec le rapport le plus récent de l'étude nationale suédoise SWEDIABKIDS (2020), qui a recueilli des informations auprès de 43 centres de diabétologie pédiatrique suédois. Dans l'étude SWEDIABKIDS, l'HbA1c moyenne chez les patients âgés de < 18 ans et ayant un diabète d'une durée supérieure à 3 mois était de 7,1 % et de 7,0 % pour les filles et les garçons, respectivement (N = 1 924 et N = 2 243) en 2019 (17). Dans l'étude IPQE-EAD, l'HbA1c moyenne pour les patients correspondants était de 7,6 % et de 7,5 % en 2019 (N = 1 291 et N = 1 397 respectivement pour les filles et les garçons). Les proportions de patients atteignant des cibles spécifiques d'HbA1c sont présentées à la Table 14.

Table 14. Comparaison des proportions de patients atteignant des cibles spécifiques d'HbA1c entre SWEDIABKIDS et IPQE-EAD

Cibles HbA1c	0-6 ans		7-11 ans		12-17 ans	
	SWEDIABKIDS	IPQE-EAD	SWEDIABKIDS	IPQE-EAD	SWEDIABKIDS	IPQE-EAD
≤ 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 %

Enfin, nous avons comparé les résultats de l'étude IPQE-EAD avec la comparaison internationale du contrôle glycémique chez les personnes atteintes de diabète de type 1 menée par R. Prigge et al (18). L'étude a recueilli les données de 54 158 enfants âgés de < 15 ans atteints de diabète de type 1 dans 19 pays ou régions entre 2016 et 2020. Les caractéristiques de la population nationale des personnes atteintes de diabète de type 1 et l'HbA1c médiane (IIQ) sont présentées par ordre croissant d'HbA1c moyenne (Table 15).

RÉSULTATS

Table 15. Caractéristiques de la population nationale des personnes atteintes de diabète de type 1 présentées par ordre croissant d'HbA1c pour les sources de données nationales et cliniques

Pays/Région	Source de données	N	Sexe masculin (%)	HbA1c médiane % (IIQ)	HbA1c manquante (%)
Italie	régionale	192	55,7	7,2 (6,8 ; 8,1)	0
Grèce	clinique	26	46,2	7,2 (6,8 ; 7,6)	3,8
Belgique	nationale	2 242	51,9	7,3 (6,7 ; 7,9)	1
Danemark	nationale	1 869	52,6	7,4 (6,7 ; 8,0)	15,5
Autriche	nationale	1 444	54,4	7,4 (6,8 ; 8,1)	0,6
Pays-Bas	clinique	583	50,6	7,4 (6,9 ; 8,1)	2,2
Allemagne	nationale	17 463	52,1	7,5 (6,8 ; 8,3)	1,3
Slovénie	nationale	382	48,4	7,5 (7,0 ; 8,1)	0
Australie	régionale	627	51,7	7,6 (6,9 ; 8,2)	3,5
Angleterre	nationale	18 514	51,4	7,7 (7,0 ; 8,3)	6,1
Pays de Galles	nationale	1 045	48,3	7,7 (7,0 ; 8,4)	5,6
Écosse	nationale	1 960	51,7	7,8 (7,3 ; 8,5)	2,2
Finlande	régionale	131	64,1	7,8 (7,3 ; 8,4)	2,3
France	régionale	40	55	8,0 (7,5 ; 8,5)	0
Hong Kong	nationale	228	38,2	8,1 (7,3 ; 9,0)	8,3
Ukraine	nationale	6 618	51,4	8,3 (7,3 ; 9,7)	13,3
Nouvelle-Zélande	régionale	324	47,2	8,3 (7,4 ; 9,6)	8,8
Irlande	clinique	74	43,2	8,4 (7,5 ; 9,2)	12,2
Lettonie	nationale	396	46,5	9,1 (7,8 ; 10,8)	12,1

Quelle est l'évolution de l'HbA1c dans l'IPQE-EAD en comparaison avec d'autres études ? Dans l'IPQE-EAD, nous avons observé une diminution de l'HbA1c moyenne de 7,9 % à 7,6 % entre 2008 et 2019. Dans l'étude SWEDIABKIDS, une analyse à long terme des données de 2012 à 2019 a mis en évidence une baisse du taux moyen d'HbA1c de 7,8 % à 7,1 % (17). En Écosse, l'HbA1c médiane entre 2012 et 2016 est passée de 8,5 % à 7,9 %, tandis que dans l'IPQE-EAD, nous avons observé une diminution de la valeur médiane de 7,9 % à 7,6 % entre 2008 et 2019. Cette étude a également révélé que la baisse de l'HbA1c était la plus marquée dans les deux groupes d'âge plus jeunes, de moins de 13 ans et de 13-18 ans, respectivement de 8,5 % à 7,9 % et de 9,0 % à 8,6 % (19), alors que dans l'IPQE-EAD, nous avons observé une diminution de 7,8 % à 7,7 % et de 7,5 % à 7,4 %, respectivement, entre 2008 et 2019.

RÉSULTATS

Dans la comparaison internationale du contrôle glycémique menée par R. Prigge *et al*, l'évolution des profils d'HbA1c a également été étudiée en calculant l'évolution absolue et relative de la proportion de personnes ayant une HbA1c < 7,5 %, 7,5-8,9 % et ≥ 9,0 % dans différents pays et régions (Table 16). En Belgique, la proportion absolue d'enfants ayant une HbA1c < 7,5 % a augmenté de 11 % en 2019 par rapport à 2010 et la proportion absolue d'enfants ayant une HbA1c > 9 % a diminué de 5,4 % en 2019 par rapport à 2010. En regroupant toutes ces données, l'évolution de l'HbA1c en Belgique est comparable à celle de l'Australie et de l'Autriche, avec environ 50 % des personnes ayant atteint l'objectif de présenter une HbA1c < 7,5 % entre 2016 et 2020 et une évolution absolue positive de 10 % de la proportion de personnes ayant une HbA1c < 7,5 %. L'évolution en Belgique est moins prononcée que celle observée au Danemark, en Angleterre et au Pays de Galles, qui comptaient une petite proportion de personnes ayant une HbA1c < 7,5 % (10 %, 18 % et 19 % respectivement) entre 2010 et 2012 et avaient vu cette proportion doubler entre 2016 et 2020 (23 %, 40 % et 39 %). La baisse moins prononcée en Belgique est peut-être due au fait que l'HbA1c était déjà relativement basse en 2008. En Allemagne, la proportion d'enfants ayant une HbA1c < 7,5 % entre 2010 et 2012 était déjà élevée comparée aux autres pays (46 %) et cette proportion a augmenté de 5 % en 2016-2020.

Table 16. Évolution absolue et relative des proportions de personnes dans chaque catégorie HbA1c au fil du temps, séparément pour chaque pays ou région (< 15 ans)

Pays/Région	HbA1c	Représentativité	Tailles des échantillons		Pourcentage		Évolution	
			2010-2012	2016-2020	2010-2012	2016-2020	Absolue*	Relative*
Australie	< 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
Autriche	< 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
Belgique	< 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
Danemark	< 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
Angleterre	< 7,5 %		2 222	6 957	18,0	40,0	22	121,9
	7,5 - 8,9 %		6 053	8 026	49,1	46,2	-3	-6
	≥ 9 %		4 041	2 393	32,8	13,8	-19	-58
Allemagne	< 7,5 %	98 %	6 885	8 754	46,4	50,9	4,5	9,7
	7,5 - 8,9 %		5 812	6 195	39,2	36,0	-3,2	-8,1
	≥ 9 %		2 141	2 254	14,4	13,1	-1,3	-9,2
Italie	< 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
Lettonie	< 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
Pays-Bas	< 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
Pays de Galles	< 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

* La différence absolue est estimée en soustrayant la proportion d'enfants en 2010 de la proportion d'enfants en 2019 pour chaque catégorie d'HbA1c. La différence relative est estimée à partir du ratio de la proportion en 2019 à la proportion en 2010 pour chaque catégorie.

3.2.6 Complications aiguës

Les complications aiguës ont été analysées chez les patients avec une durée de diabète ≥ 1 an.

3.2.6.1 Épisodes d'hypoglycémie sévère

La Table 17 montre la prévalence et l'incidence des épisodes d'hypoglycémie sévère sur une période de 3 mois (voir définition à la section 2.5.3) pour chaque audit.

Table 17. Prévalence et incidence des épisodes d'hypoglycémie sévère, stratifiées par année d'audit

	Patients ayant connu une hypoglycémie sévère (%) (IC à 95 %)	Incidence d'hypoglycémie sévère pour 100 patients-années (IC à 95 %)
2008	6,3 (3,6 - 10,8)	26,8 (16,3 - 44,1)
2010	4,1 ^c (2,8 - 6)	19,9 ^c (13,1 - 30,3)
2011	6,3 (3,8 - 10,3)	31,8 (17,6 - 57,6)
2013	5,4 ^c (3,9 - 7,5)	26,7 ^d (18,4 - 38,6)
2015	8,0 ^{a,b,d,e} (5,8 - 10,9)	38,4 ^{a,d,e} (25,8 - 57,2)
2017	5,6 ^c (3,9 - 8,1)	20,5 ^{b,c} (14,3 - 29,4)
2019	5,4 ^c (4,3 - 6,9)	22,6 ^c (16,9 - 30,2)

^a p < 0,05 vs 2010

^b p < 0,05 vs 2013

^c p < 0,05 vs 2015

^d p < 0,05 vs 2017

^e p < 0,05 vs 2019

Considérés ensemble, pour chaque audit, environ 1 patient sur 17 a connu une hypoglycémie sévère dans une période de 3 mois (Table 17). L'incidence a diminué, passant de 38,4 épisodes pour 100 patients-années en 2015 à 22,6 épisodes pour 100 patients-années en 2019. La différence était statistiquement significative, mais sans tendance linéaire significative au cours du temps. Ces chiffres sont similaires à ceux rapportés dans l'étude Hvidøre, l'essai clinique DCCT (Diabetes Control and Complications Trial) et une étude multicentrique à grande échelle menée par Wagner et al. (20–22). D'autres études ont rapporté des chiffres inférieurs (23–25), mais il est difficile d'établir des comparaisons en raison des différences de définitions, de méthodes d'enregistrement des épisodes, de traitements, de l'HbA1c, etc.

3.2.6.2 Admissions pour acidocétose diabétique (sévère)

La Table 18 montre la prévalence et l'incidence des admissions pour ACD (sévère) sur une période de 12 mois (voir définition à la section 2.5.4) pour chaque audit.

RÉSULTATS

Table 18. Prévalence et incidence des admissions pour acidocétose diabétique (sévère), stratifiées par année d'audit

	Patients admis pour ACD (sévère) (%) (IC à 95 %)	Incidence des admissions pour ACD (sévère) pour 100 patients-années (IC à 95 %)
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)

Considérés ensemble, pour chaque audit, environ 1 patient sur 31 a été admis pour ACD (sévère) (Table 18). L'incidence variait entre 3 et 5 admissions pour 100 patients-années, mais les différences n'étaient pas statistiquement significatives, et aucune tendance linéaire significative ne se dégageait au fil des ans. Ces chiffres sont similaires à ceux observés dans l'étude DPV en 2007 (26).

3.2.7 Surpoids et obésité

La Table 19 montre la prévalence du surpoids (obésité comprise) et de l'obésité pour chaque année d'audit.

Table 19. Prévalence du surpoids et de l'obésité, stratifiée par année d'audit

	Poids normal, %	Surpoids ^a , %	Obésité, %
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 ^{d,e} (73,4 - 79,2)	23,5 ^{d,e} (20,7 - 26,5)	4,8 (5,9 - 3,9)
2015	75,3 ^d (71,9 - 78,4)	24,6 ^d (21,5 - 28,0)	4,8 (5,7 - 4,0)
2017	72,8 ^{b,c} (69,4 - 76,0)	27,1 ^{b,c} (23,9 - 30,5)	5,4 (6,8 - 4,3)
2019	73,4 ^b (70,6 - 76,0)	26,5 ^b (23,9 - 29,3)	5,7 (7,1 - 4,5)

Les pourcentages sont suivis des IC à 95 %.

^a Comprend la catégorie d'obésité.

^b p < 0,05 vs 2013

^c p < 0,05 vs 2015

^d p < 0,05 vs 2017

^e p < 0,05 vs 2019

RÉSULTATS

Les résultats d'un modèle de régression linéaire ont montré que la proportion de patients en surpoids a légèrement augmenté depuis 2008 ($p < 0,01$). Mais cette tendance a également été observée dans la population générale selon le rapport de 2019 de l'OCDE « The Heavy Burden of Obesity » et l'« État nutritionnel » de la dernière Enquête de santé menée par Sciensano en 2018 (14,27).

Comme l'ont montré les précédents audits, la prévalence du surpoids était significativement supérieure chez les filles et les patients ayant 2 parents d'origine ethnique non caucasienne, et augmentait parallèlement aux z-scores d'âge et de tension artérielle.

3.2.8 Tension artérielle

La Table 20 montre la prévalence de l'hypertension et de la préhypertension systoliques pour chaque année d'audit et la Table 21 montre la prévalence de l'hypertension et de la préhypertension diastoliques pour chaque année d'audit dans la population générale.

Table 20. Prévalence de l'hypertension et de la préhypertension systoliques, stratifiée par année d'audit (population générale)

Tension artérielle systolique	Tension normale, %	(Pré-)hypertension, %	Hypertension, %
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) ^b	31,0 (28,0 - 34,2) ^b	10,8 (8,9 - 13,0)
2013	61,5 (59,3 - 63,6) ^a	38,4 (36,3 - 40,6) ^a	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)

Les pourcentages sont suivis des IC à 95 %.

^a $p < 0,05$ vs 2011

^b $p < 0,05$ vs 2013

Table 21. Prévalence de l'hypertension et de la préhypertension diastoliques, stratifiée par année d'audit (population générale)

Tension artérielle diastolique	Tension normale, %	(Pré-)hypertension, %	Hypertension, %
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)

Les pourcentages sont suivis des IC à 95 %.

RÉSULTATS

Environ 1 patient sur 3 était classé comme (pré-)hypertendu dans chaque audit d'après sa tension artérielle systolique, bien que la proportion exacte varie considérablement selon les audits. La proportion de patients présentant une hypertension systolique, comprise entre 11 et 13 %, était moins variable. L'hypertension diastolique était moins fréquente, avec une prévalence variant entre 3 et 5 %.

3.2.9 Lipides sanguins

Depuis 2015, nous avons collecté des informations sur les lipides sanguins des patients. Selon les directives de l'ISPAD, la prévention des facteurs de risque cardiovasculaire doit commencer à partir de 10 ans (après l'établissement du contrôle glycémique) et être répétée annuellement si un taux anormal est détecté ; sinon, si le LDL (Low-Density Lipoprotein) est inférieur à 100 mg/dl, les dépistages sont répétés tous les 5 ans (28). Les facteurs de risque de maladie cardiovasculaire ont été définis selon les définitions de l'US National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III (NCEP ATP III) modifiées pour les enfants et les adolescents (26). Selon le NCEP, les objectifs pour les jeunes patients diabétiques sont définis comme suit en termes de lipides sanguins : Cholestérol HDL > 40 mg/dl (High-Density Lipoprotein) et triglycérides < 110 mg/dl.

Dans la population cible, les valeurs pour le cholestérol LDL, les triglycérides et le cholestérol HDL étaient connues pour 82 %, 83 % et 85 % respectivement (N = 2 442). La population cible a été définie comme étant tous les patients âgés ≥ 10 ans avec une durée de diabète ≥ 1 an, sur la base des directives NCEP (29).

La Table 22 montre la valeur médiane pour le cholestérol LDL, les triglycérides et le cholestérol HDL, respectivement, chez tous les patients et dans la population cible.

Table 22. Valeurs médianes des lipides sanguins chez tous les patients et dans la population cible (25^e et 75^e centiles)

		LDL	Triglycérides	HDL
Médiane	Tous les patients	80,0 mg/dl	74,0 mg/dl	61,0 mg/dl
		(65,5 - 97,6)	(54,0 - 106,0)	(52,0 - 71,0)
N		2 499	2 498	2 557
Médiane	Population cible*	80,4 mg/dl	75,0 mg/dl	61,0 mg/dl
		(65,6 - 98,0)	(56,0 - 109,0)	(52,0 - 71,0)
N		2 078	2 081	2 126

*Population cible : patient ≥ 10 ans et durée du diabète ≥ 1 an sur la base des directives NCEP.

Le dépistage des lipides sanguins a été effectué pour 86,1 % de l'échantillon (N = 3 008) et 88,2 % des patients de la population cible ont subi un dépistage des lipides sanguins (N = 2 442). Les patients étaient à jeun dans 28,0 % (N = 2 589) et 29,3 % (N = 2 153) des cas, respectivement.

Dans la population cible, 96,4 % (N = 2 126) des patients ont atteint l'objectif de HDL > 40 mg/dl et 75,1 % (N = 2 081) avaient leur taux de triglycérides < 110 mg/dl.

Des analyses supplémentaires ont montré que la valeur moyenne du cholestérol LDL était significativement plus élevée chez les filles que chez les garçons (89,4 mg/dl chez les filles contre 78,5 mg/dl chez les garçons, $p < 0,0001$) et augmentait avec l'âge. Ces résultats ont également été observés dans l'étude SEARCH publiée en 2006 (30). Cette étude a également mis en évidence un lien entre l'ethnicité du patient et son taux de lipides sanguins, ce qui n'était pas le cas pour l'échantillon de l'IPQE-EAD.

3.2.10 Complications chroniques et comorbidités

La Table 23 montre la prévalence du dépistage positif de la rétinopathie, de la néphropathie, de la cœliaquie et de l'auto-immunité thyroïdienne pour chaque année d'audit.

RÉSULTATS

Tabel 23. Prévalence du dépistage positif de la rétinopathie, de la néphropathie, de la cœliaquie et de l'auto-immunité thyroïdienne, stratifiée par année d'audit

	Rétinopathie, %	Néphropathie, %	Cœliaquie, %	Auto-immunité thyroïdienne, %
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)

Le pourcentage de résultats positifs de dépistage est suivi de l'IC à 95 %.

Entre 2013 et 2015, les questions concernant la prévalence des résultats positifs du dépistage de rétinopathie et de néphropathie ont changé (Table 24), il n'est donc plus possible de comparer les données de 2008-2013 à celles à partir de 2015.

Tabel 24. Révision des questions concernant la rétinopathie diabétique et la néphropathie diabétique

Année d'audit	Questions
2013	<p>Rétinopathie et néphropathie diabétiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Un dépistage de rétinopathie / néphropathie a-t-il été effectué ? - Le résultat du dépistage de rétinopathie / néphropathie était-il positif ? <p>Cœliaquie, auto-immunité thyroïdienne et neuropathie :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Un dépistage de cœliaquie / auto-immunité thyroïdienne / neuropathie a-t-il été effectué ?
À partir de 2015	<p>Rétinopathie et néphropathie diabétiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Un dépistage de rétinopathie / néphropathie a-t-il été effectué ? - Le dernier résultat de dépistage était-il positif ? - Le dernier dépistage a-t-il été effectué au cours de l'année d'audit en cours ? <p>Cœliaquie, auto-immunité thyroïdienne et neuropathie :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Un dépistage de cœliaquie / auto-immunité thyroïdienne / neuropathie a-t-il été effectué ? - Le dernier résultat de dépistage était-il positif ? - Le dernier dépistage a-t-il été effectué au cours de l'année d'audit en cours ?

La prévalence des résultats positifs du dépistage de la rétinopathie a connu de grandes variations d'un audit à l'autre (Table 24). Il est possible que la rareté de cet événement, associée à l'échantillonnage de 50 % pratiqué dans les audits antérieurs, en soit la cause. Toutefois, en 2013, tous les patients éligibles étaient échantillonnés, et la prévalence était plus élevée que dans les audits antérieurs (1,4 %, Table 24). Comme la prévalence d'un résultat positif de dépistage dépend aussi de la sensibilité de la méthode de dépistage, l'interprétation de ces résultats reste délicate. En 2017 et 2019, la prévalence de la rétinopathie diabétique était de 0,4 (IC à 95 % : 0,2 - 0,8) et de 0,6 (IC à 95 % : 0,2 - 2,2) dans la population générale et dans la population cible, respectivement. Les résultats montrent une diminution significative du taux de dépistage de la rétinopathie tant dans la population générale que dans la population cible. Cette tendance était déjà observée en 2017.

RÉSULTATS

La prévalence des résultats positifs du dépistage de la néphropathie variait de 2 à 4 % selon les audits (Table 24). En 2019, la prévalence de la néphropathie diabétique était de 3,0 (IC à 95 % : (1,5-5,7)).

La prévalence des résultats positifs du dépistage de la cœliaquie variait entre 3 et 4,5 % selon les audits. Entre 2 et 3 % des patients ont été traités pour la cœliaquie entre les audits (données non présentées).

La prévalence des résultats positifs du dépistage de l'auto-immunité thyroïdienne était d'environ 8 % pour l'ensemble des audits, sauf en 2011, où elle était plus élevée (différence non significative) (Table 24). Entre 2 et 3 % des patients ont été traités pour un trouble thyroïdien entre les audits (données non présentées).

4. CONCLUSIONS

Le rapport actuel présente les résultats du septième audit des CDP en Belgique. Il a étudié les tendances concernant la qualité des soins ainsi que les caractéristiques de la population pour la période 2008-2019.

La qualité des soins dans les CDP, telle que mesurée par notre jeu d'indicateurs de processus et de résultats, est principalement restée stable toute la période prise en considération (11 ans). Quelques exceptions méritent toutefois d'être signalées :

- Les CDP ont de plus en plus rapporté des valeurs d'IMC de leurs patients (moins de valeurs manquantes).
- Les CDP ont de plus en plus rapporté des valeurs de tension artérielle tant dans la population générale que dans la population cible (moins de valeurs manquantes).
- L'HbA1c a diminué de manière continue et statistiquement significative, signe que davantage de patients atteignent leur objectif thérapeutique en 2019, comparativement aux audits antérieurs.
- L'incidence de l'hypoglycémie sévère a diminué significativement depuis 2015.
- Nous avons commencé à recueillir la proportion de patients utilisant le FGM en 2017. En 2019, 71,7 % de l'échantillon recouraient au FGM, et plus le nombre de scans était élevé, meilleure était leur HbA1c.
- Le dépistage de la rétinopathie a baissé de façon significative tant dans la population générale que dans la population cible depuis 2008.
- La proportion de patients en surpoids a augmenté de manière significative depuis 2008.

L'HbA1c est considérée comme le résultat intermédiaire clé pour évaluer la qualité des soins de diabétologie. De nombreux facteurs déterminent l'HbA1c d'un patient : la pharmacothérapie, l'éducation donnée par les CDP, l'âge, la durée du diabète et les facteurs sociodémographiques et psychosociaux (26,31,32). Ces associations ont été pour la plupart observées dans le cadre d'IPQE-EAD. Il est important de souligner que ce rapport montre que la baisse de l'HbA1c était évidente dans la plupart des sous-populations sur la base de ces facteurs, ce qui suggère que, quelle que soit la cause de la baisse de l'HbA1c, elle était semblablement tangible pour tous les groupes. En outre, la diminution a pu être observée dans tous les CDP sauf quatre. Notez que parmi les CDP en question, trois comptaient parmi les centres présentant la valeur HbA1c la plus faible en 2008 et un a débuté sa participation à l'IPQE-EAD en 2017. Il convient toutefois de noter que la diminution de l'HbA1c était moins marquée dans le groupe de patients dont les 2 parents avaient une ethnicité non caucasienne. Cet écart suggère la possibilité d'obstacles supplémentaires liés à l'origine ethnique des parents pour obtenir de bons résultats.

En 2019, nous avons évalué pour la première fois l'état de détresse psychosociale de la population belge de jeunes patients diabétiques. Il a été démontré que la détresse psychosociale a un impact négatif sur le contrôle métabolique des patients, en particulier chez les jeunes de moins de 19 ans (31,33,34). Nos résultats ont confirmé une proportion élevée de patients présentant une détresse psychosociale, ce qui est susceptible de nuire à un bon contrôle glycémique. Une attention particulière doit être accordée à ce groupe de patients, qui présentent un risque plus élevé de développer des complications à long terme. Ces résultats corroborent les recommandations en faveur d'examen psychosociaux réguliers dans le cadre des soins réguliers et du dépistage de la détresse psychologique, à compter du diagnostic.

CONCLUSIONS

Une évolution importante survenue depuis 2015 est le passage de l'autocontrôle glycémique traditionnelle (piqûre au doigt) au FGM (7 patients sur 10). La popularité de lu FGM peut s'expliquer par le fait que les patients peuvent améliorer significativement leur qualité de vie en effectuant moins de piqûre au doigt, qui peuvent être douloureux et induire une crainte de mesurer leur taux de glucose (35). Cette technologie semble redonner une certaine confiance aux patients dans la gestion de leur diabète. En 2019, parmi les patients effectuant encore des mesures par piqûre au bout du doigt, nous avons observé 3,6 mesures par jour en moyenne, tandis que ceux recourant à la FGM effectuaient en moyenne 7 mesures par jour. Il est important de noter, parmi les patients qui utilisent toujours les piqûres au doigt en tant que principale méthode de contrôle de leur taux de glucose, que le nombre moyen de mesures par jour a augmenté entre 2010 et 2015, passant de $4,4 \pm 0,1$ à $4,8 \pm 0,1$, puis a diminué entre 2015 et 2017, passant de $4,8 \pm 0,1$ à $3,2 \pm 0,6$, ce qui signifie que les patients effectuant fréquemment des piqûre au doigt chaque jour sont ceux qui sont en fait passés au FGM. Néanmoins le nombre moyen de mesures par jour a augmenté jusque $4,7 \pm 0,1$ en 2019, revenant à une situation similaire à 2015, ce qui ets une bonne nouvelle. Au cours des cycles précédents, nous avons souligné l'importance de l'autosurveillance fréquente de la glycémie, en raison de sa relation avec les bolus administrés et de meilleurs résultats. Cela pourrait poser un problème, car cela signifierait que le FGM a profité surtout aux patients qui adoptaient déjà un comportement efficace par le passé.

Les analyses ont également révélé que plus les patients effectuaient de scans, meilleures étaient leurs valeurs HbA1c. Considérés ensemble, il est tentant de spéculer que le FGM permet de vérifier plus souvent sa glycémie et qu'elle peut conduire à une meilleure prise en charge du diabète, résultant en une meilleure HbA1c. Toutefois, il y a lieu d'accorder une attention particulière aux patients recourant encore aux piqûres au doigt.

En second lieu, nous avons constaté que la diminution de l'HbA1c moyenne était plus prononcée selon l'âge du patient. Malgré tout, ce résultat reste de bon augure, car ce sont les patients qui souffrent le plus d'un mauvais contrôle métabolique, surtout parmi les adolescents soumis à des changements physiologiques et psychosociaux induisant un effet négatif sur le contrôle métabolique. Il est possible que cette évolution ait été en partie facilitée par les nombreuses discussions sur ce sujet à l'issue du quatrième audit du projet IPQE-EAD. Rappelons qu'il convient de rester prudent, car cette spéculation repose sur une analyse transversale répétée.

Globalement, les analyses de ce rapport confirment l'observation précédente selon laquelle plusieurs groupes de patients présentent toujours une HbA1c élevée, même si une amélioration est constatée depuis 2008. Les groupes de patients concernés sont : les patients âgés de 16 à 18 ans, les patients ne vivant pas dans une famille nucléaire, les patients présentant une détresse psychosociale et les patients dont les 2 parents ne sont pas d'origine ethnique caucasienne. Ces sous-populations courent donc un risque plus élevé de complications à long terme et doivent faire l'objet d'une attention spécifique pour améliorer davantage le niveau de la qualité des soins.

ANNEXE A: ENSEMBLE DE DONNÉES IPQE-EAD 2019

1	Date de naissance (obligatoire)	• JJ/MM/AAAA
2	Sexe (obligatoire)	• Féminin • Masculin • Inconnu
3	Le patient vit-il dans une famille nucléaire ? <i>Définition d'une famille nucléaire : Enfant vivant avec ses deux parents biologiques ou ses deux parents d'adoption. Aucune autre structure familiale n'est considérée comme une famille nucléaire.</i>	• Non • Oui • Pas de réponse
4	Origine ethnique du père	• Caucasienne – européenne • Caucasienne – non européenne • Maghrébine • Africaine subsaharienne • Autre • Pas de réponse
5	Origine ethnique de la mère	• Caucasienne – européenne • Caucasienne – non européenne • Maghrébine • Africaine subsaharienne • Autre • Pas de réponse
6	Y a-t-il des problèmes linguistiques qui compliquent la communication avec le PATIENT ?	• Non • Oui • Pas de réponse
7	Y a-t-il des problèmes linguistiques qui compliquent la communication avec les PARENTS ?	• Non • Oui, avec un parent • Oui, avec les 2 parents • Pas de réponse
8	Le patient présente-t-il une détresse psychosociale ?	• Non • Oui • Pas de réponse
9	La puberté a-t-elle commencé ? <i>D'après la classification de Tanner, la puberté est atteinte entre les stades 2 à 5.</i>	• Non • Oui • Pas de réponse
10	Type de diabète (obligatoire)	• 1 • 2 • Autre type • Pas de réponse
11	Date de diagnostic du diabète <i>Si seule l'année est connue, saisir 01/07/AAAA (p. ex. 01/07/1989). Si seuls le mois et l'année sont connus, saisir 15/MM/AAAA (p. ex. 15/06/2001).</i>	• Date
12	Date de début de l'insulinothérapie <i>Si seule l'année est connue, saisir 01/07/AAAA (p. ex. 01/07/1989). Si seuls le mois et l'année sont connus, saisir 15/MM/AAAA (p. ex. 15/06/2001).</i>	• Date

ANNEXE A: ENSEMBLE DE DONNÉES IPQE-EAD 2019

13	Nombre de consultations dans le centre de diabétologie <i>Au cours de la période d'audit : indiquer le nombre de consultations auprès d'un spécialiste en diabétologie.</i>	• Nombre
14	Méthode d'autocontrôle de la glycémie	• Piqûre au bout du doigt • Surveillance continue de la glycémie (GCM) • Surveillance flash de la glycémie (FGM)
15	Si « Oui » à la question 14, nombre moyen de mesures par jour	• Nombre
16	Nombre moyen de mesures de la glycémie par jour <i>Il ne s'agit PAS de la catégorie de convention, mais du nombre d'auto-surveillances glycémiques pratiquées chaque jour. Tenir compte du nombre moyen sur les 3 derniers mois</i>	• Nombre
17	Poids (kg)	• Valeur en kg
18	Taille (cm)	• Valeur en cm
19	Indice de masse corporelle, calculé (kg/m²)	• Calculé, en kg/m ²
20	Tension artérielle systolique (mmHg)	• Valeur en mmHg
21	Tension artérielle diastolique (mmHg)	• Valeur en mmHg
22	L'HbA1c a-t-elle été déterminée ? <i>Au cours de la période d'audit</i>	• Non • Oui
23	Si « Oui » à la question 22, résultat de la détermination de l'HbA1c (%) (saisie de plusieurs résultats possible)	• Valeur en %
24	Si « oui » à la question 22, date de la mesure de l'HbA1c	• JJ/MM/AAAA
25	Si « Oui » à la question 22, nombre de déterminations de l'HbA1c <i>Au cours de la période d'audit</i>	• Nombre
26	Les lipides sériques ont-ils été dosés ? <i>Au cours de la période d'audit</i>	• Non • Oui
27	Si « Oui » à la question 26, cholestérol total (mg/dl)	• Valeur en mg/dl
28	Cholestérol HDL (mg/dl)	• Valeur en mg/dl
29	Triglycérides (mg/dl)	• Valeur en mg/dl
30	Si « < 400 mg/dl » à la question 29, cholestérol LDL calculé (mg/dl)	• Valeur en mg/dl
31	Le patient était-il à jeun ?	• Non • Oui
32	Cholestérol LDL (mg/dl) mesuré en laboratoire <i>Répondre uniquement si la valeur LDL mesurée en laboratoire est disponible (différente de la valeur calculée).</i>	• Valeur en mg/dl
33	Un dépistage de néphropathie a-t-il été effectué ? <i>Au cours de la période d'audit</i>	• Non • Oui
34	Si « Oui » à la question 33, le dernier résultat de dépistage était-il positif ? <i>Au cours de la période d'audit</i>	• Non • Oui
35	Si « Oui » à la question 33, le dernier dépistage a-t-il été effectué au cours de l'année d'audit en cours ?	• Non • Oui
36	Un dépistage de rétinopathie a-t-il été effectué ? <i>Au cours de la période d'audit</i>	• Non • Oui

ANNEXE A: ENSEMBLE DE DONNÉES IPQE-EAD 2019

37	Si « Oui » à la question 36, le dernier résultat de dépistage était-il positif ? <i>Au cours de la période d'audit</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Non • Oui
38	Si « Oui » à la question 36, le dernier dépistage a-t-il été effectué au cours de l'année d'audit en cours ?	<ul style="list-style-type: none"> • Non • Oui
39	Le patient a-t-il présenté des épisodes d'hypoglycémie SÉVÈRE ? <i>Chez l'enfant, l'hypoglycémie sévère désigne tout événement associé à une perte de conscience partielle ou totale et nécessitant l'assistance d'un tiers. Il ne s'agit pas du nombre d'épisodes d'hypoglycémie indiqué par le lecteur de glycémie !</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Non • Oui • Pas de réponse
40	Si « Oui » à la question 39, nombre d'épisodes d'hypoglycémie sévère SUR UNE PÉRIODE DE 3 MOIS ?	<ul style="list-style-type: none"> • Nombre
41	Le patient a-t-il été admis pour acidocétose diabétique ou pour coma hyperosmolaire hyperglycémique (cétosique ou non) ? <i>Au cours de la période d'audit. Ne pas tenir compte de l'acidocétose « inaugurale » au moment du diagnostic de diabète.</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Non • Oui • Pas de réponse
42	Si « Oui » à la question 41, nombre d'admissions ?	<ul style="list-style-type: none"> • Nombre
43	Un dépistage de cœliaquie a-t-il été effectué ? <i>Au cours de la période d'audit</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Non • Oui • Pas de réponse
44	Si « Oui » à la question 43, le dernier résultat de dépistage était-il positif ? <i>Au cours de la période d'audit</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Non • Oui • Pas de réponse
45	Si « Oui » à la question 43, le dernier dépistage a-t-il été effectué au cours de l'année d'audit en cours ?	<ul style="list-style-type: none"> • Non • Oui
46	Un dépistage de l'auto-immunité thyroïdienne a-t-il été effectué ? <i>Au cours de la période d'audit</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Non • Oui
47	Si « Oui » à la question 46, le dernier résultat de dépistage était-il positif ? <i>Au cours de la période d'audit</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Non • Oui
48	Si « Oui » à la question 46, le dernier dépistage a-t-il été effectué au cours de l'année d'audit en cours ?	<ul style="list-style-type: none"> • Non • Oui
49	Un dépistage de neuropathie a-t-il été effectué ? <i>Au cours de la période d'audit</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Non • Oui • Pas de réponse
50	Si « Oui » à la question 49, le dernier résultat de dépistage était-il positif ? <i>Au cours de la période d'audit</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Non • Oui
51	Si « Oui » à la question 49, le dernier dépistage a-t-il été effectué au cours de l'année d'audit en cours ?	<ul style="list-style-type: none"> • Non • Oui
52	Schéma insulinique	<ul style="list-style-type: none"> • ≤ 2 injections par jour • 3 injections par jour • 4 injections par jour minimum (schéma basal-bolus) • Pompe à insuline • Autre schéma • Pas de réponse
53	Dose d'insuline (UI/jour)	<ul style="list-style-type: none"> • Dose d'insuline par jour

ANNEXE A: ENSEMBLE DE DONNÉES IPQE-EAD 2019

54	Le patient est-il traité pour la coélaquie ?	<ul style="list-style-type: none"> • Non • Oui • Pas de réponse
55	Le patient est-il traité pour l'hypothyroïdie ou l'hyperthyroïdie ?	<ul style="list-style-type: none"> • Non • Oui • Pas de réponse
56	Le patient est-il traité pour épilepsie ?	<ul style="list-style-type: none"> • Non • Oui • Pas de réponse
57	Le patient est-il traité pour l'hypertension artérielle ?	<ul style="list-style-type: none"> • Non • Oui • Pas de réponse
58	Le patient est-il traité pour dyslipidémie ?	<ul style="list-style-type: none"> • Non • Oui • Pas de réponse

ANNEXE B: DÉFINITION DES INDICATEURS DE QUALITÉ DES SOINS

Indicateurs de processus

Indicateur	Numérateur	Dénominateur
Au moins 1 détermination d'HbA1c en 2019	Patients pour qui la question 22 a reçu une réponse affirmative.	Tous les patients
Au moins 3 déterminations d'HbA1c en 2019	Patients pour qui la question 22 a reçu une réponse affirmative, la question 25 a été complétée, et le nombre de déterminations d'HbA1c a été rapporté (question 25) est ≥ 3 .	Tous les patients
Détermination de l'IMC en 2019	Patients dont les valeurs de poids et de taille sont disponibles (questions 17 et 18).	Tous les patients
Détermination de la tension artérielle en 2019 (tous les patients)	Patients dont les valeurs de tension artérielle systolique et diastolique sont disponibles (questions 20 et 21).	Tous les patients
Détermination de la tension artérielle en 2019 (patients âgés ≥ 12 ans)	Patients âgés ≥ 12 ans dont les valeurs de tension artérielle systolique et diastolique sont disponibles (questions 20 et 21).	Tous les patients âgés ≥ 12 ans
Détermination du profil lipidique sanguin en 2019 (tous les patients)	Patients pour qui la question 26 a reçu une réponse affirmative.	Tous les patients
Détermination du profil lipidique sanguin en 2019 (patients âgés ≥ 12 ans)	Patients âgés ≥ 12 ans pour qui la question 26 a reçu une réponse affirmative.	Tous les patients âgés ≥ 12 ans
Dépistage de la coélie en 2019	Patients pour qui la question 45 a reçu une réponse affirmative.	Tous les patients
Dépistage de l'autoimmunité thyroïdienne en 2019	Patients pour qui la question 48 a reçu une réponse affirmative.	Tous les patients
Dépistage de la rétinopathie en 2019 (tous les patients)	Patients pour qui la question 38 a reçu une réponse affirmative.	Tous les patients
Dépistage de la rétinopathie en 2019 (population cible)	Tous les patients âgés ≥ 11 ans avec une durée du diabète ≥ 2 ans pour qui les questions 36 et 38 ont reçu une réponse affirmative.	Tous les patients âgés ≥ 11 ans avec une durée du diabète ≥ 2 ans pour qui les questions 36 et 38 ont été complétés.
Dépistage de la néphropathie en 2019 (tous les patients)	Patients pour qui la question 35 a reçu une réponse affirmative.	Tous les patients
Dépistage de la néphropathie en 2019 (population cible)	Tous les patients âgés ≥ 11 ans avec une durée du diabète ≥ 2 ans pour qui les questions 33 et 35 ont reçu une réponse affirmative.	Tous les patients âgés ≥ 11 ans avec une durée du diabète ≥ 2 ans pour qui les questions 33 et 35 ont été complétés.
Dépistage de la neuropathie en 2019 (tous les patients)	Patients pour qui la question 51 a reçu une réponse affirmative.	Tous les patients
Au moins 3 consultations en 2019	Patients dont le nombre de consultations a été rapporté (question 13) ≥ 3 .	Tous les patients

ANNEXE B: DÉFINITION DES INDICATEURS DE QUALITÉ DES SOINS

Indicateurs de résultats

Indicateur	Numérateur	Dénominateur
Atteinte d'une HbA1c < 7,0 % (tous les patients)	Patients avec une valeur d'HbA1c (question 23) < 7,0 %	Patients avec une valeur rapportée d'HbA1c (question 23).
Atteinte d'une HbA1c < 7,0 % (durée du diabète ≥ 1 an)	Patients dont la durée du diabète ≥ 1 an et valeur pour HbA1c (question 23) < 7,0 %	Patients dont la durée du diabète ≥ 1 an et une valeur rapportée d'HbA1c (question 23).
Atteinte d'une HbA1c < 7,5% (tous les patients)	Patients avec une valeur d'HbA1c (question 23) < 7,5%	Patients avec une valeur rapportée d'HbA1c (question 23).
Atteinte d'une HbA1c < 7,5% (durée du diabète ≥ 1 an)	Patients dont la durée du diabète ≥ 1 an et valeur pour HbA1c (question 23) < 7,5%	Patients dont la durée du diabète ≥ 1 an et une valeur rapportée d'HbA1c (question 23).
Atteinte d'une HbA1c < 9,0% (tous les patients)	Patients avec une valeur d'HbA1c (question 23) < 9,0%	Patients avec une valeur rapportée d'HbA1c (question 23).
Atteinte d'une HbA1c < 9,0% (durée du diabète ≥ 1 an)	Patients dont la durée du diabète ≥ 1 an et valeur pour HbA1c (question 23) < 9,0%	Patients dont la durée du diabète ≥ 1 an et une valeur rapportée d'HbA1c (question 23).
Absence d'hypoglycémie sévère en 2019 (tous les patients)	Patients n'ayant signalé aucun épisode d'hypoglycémie (question 39)	Patients pour qui la question 39 a été complétée.
Absence d'hypoglycémie sévère en 2019 (durée du diabète ≥ 1 an)	Patients avec durée du diabète ≥ 1 an et n'ayant signalé aucun épisode d'hypoglycémie (question 39)	Patients avec durée du diabète ≥ 1 an et pour qui la question 39 a été complétée.
Absence d'acidocétose diabétique (sévère) ou de coma hyperosmolaire hyperglycémique en 2019 (tous les patients)	Patients n'ayant signalé aucun épisode d'acidocétose diabétique (sévère) ou de coma hyperosmolaire hyperglycémique (question 41).	Patients pour qui la question 41 a été complétée.
Absence d'acidocétose diabétique (sévère) ou de coma hyperosmolaire hyperglycémique en 2019 (durée du diabète ≥ 1 an)	Patients dont la durée du diabète ≥ 1 an et n'ayant signalé aucun épisode d'acidocétose diabétique (sévère) ou de coma hyperosmolaire hyperglycémique (question 41).	Patients avec durée du diabète ≥ 1 an et pour qui la question 41 a été complétée.
Absence de surpoids	Patients avec une valeur d'IMC (questions 17 et 18) inférieure au seuil de surpoids en fonction de l'âge et du sexe.	Patients âgés ≥ 2 ans dont le poids et la taille sont disponibles (questions 17 et 18).
Absence d'obésité	Patients avec une valeur d'IMC (questions 17 et 18) inférieure au seuil d'obésité en fonction de l'âge et du sexe.	Patients âgés ≥ 2 ans dont le poids et la taille sont disponibles (questions 17 et 18).
Tension artérielle systolique normale	Patients dont la valeur de tension artérielle systolique (question 20) < 90 ^e centile (en fonction de l'âge, de la taille et du sexe) et < 120 mmHg.	Patients âgés ≥ 2 ans dont la taille (question 18) et la tension artérielle systolique (question 20) sont rapportées.
Tension artérielle diastolique normale	Patients dont la valeur de tension artérielle diastolique (question 21) < 90 ^e centile (en fonction de l'âge, de la taille et du sexe) et < 80 mmHg.	Patients âgés ≥ 2 ans dont la taille (question 18) et la tension artérielle diastolique (question 21) sont rapportées.

ANNEXE C: CENTRES DE DIABÉTOLOGIE PÉDIATRIQUE AYANT PARTICIPÉ

Centre de diabétologie pédiatrique	Code postal	Commune
UNIVERSITAIR ZIEKENHUIS ANTWERPEN	2650	EDEGEM
UNIVERSITAIR ZIEKENHUIS GENT	9000	GAND
GRAND HÔPITAL DE CHARLEROI SAINT- JOSEPH	6060	GILLY (CHARLEROI)
JESSAZIEKENHUIS Campus VIRGA JESSE	3500	HASSELT
UNIVERSITAIR ZIEKENHUIS BRUSSEL	1090	JETTE
HÔPITAL UNIVERSITAIRE DES ENFANTS REINE FABIOLA (HUDERF)	1020	LAEKEN
UNIVERSITAIRE ZIEKENHUIZEN K.U.L. - Campus GASTHUISBERG	3000	LOUVAIN
CENTRE HOSPITALIER CHRÉTIEN SAINT- JOSEPH - LIÈGE	4000	LIÈGE
CENTRE HOSPITALIER RÉGIONAL DE LA CITADELLE	4000	LIÈGE
ALGEMEEN ZIEKENHUIS ST.-JAN BRUGGE-OOSTENDE Campus ST.-JAN	8000	BRUGES
ZIEKENHUIS MAAS EN KEMPEN	3680	MAASEIK
ZIEKENHUISNETWERK ANTWERPEN Campus ZNA Middelheim	2020	ANVERS
AZ DELTA	8800	ROULERS
CLINIQUES UNIVERSITAIRES SAINT-LUC	1200	WOLUWE-SAINT-LAMBERT
C.H.U. DINANT - GODINNE	5530	YVOIR

RÉFÉRENCES

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

RÉFÉRENCES

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
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.

RÉFÉRENCES

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

PLUS D'INFORMATIONS

—
Visitez notre site web
www.sciensano.be

Sciensano - Rue Juliette Wytsman 14 - 1050 Bruxelles - Belgique
T +32 2 642 51 11 - T presse +32 2 642 54 20 - info@sciensano.be - www.sciensano.be

Éditeur responsable : Christian Léonard, directeur général - Rue Juliette Wytsman 14 - 1050 Bruxelles - Belgique