



ORIGINAL ARTICLE

Transition to adult care for young people with type 1 diabetes: a critical period of vulnerability

Naouel DRIDJ¹, Meriem BELGHAZI^{1,2,3}, Abdelmalek NECHADI^{3,4}, Soumaya HACHCHAD¹, Belkacem BIOUD^{1,2,3}

ABSTRACT

Objective: To describe the epidemiological, clinical, and outcome characteristics of young people with type 1 diabetes (T1D) transitioning from pediatric to adult care at the University Hospital of Sétif, and to identify factors associated with this critical period of vulnerability. **Materials and Methods:** This prospective descriptive and analytical study was conducted in the Department of Pediatrics at the University Hospital of Sétif and included 42 patients with T1D who transitioned to adult care between 2022 and 2025. Sociodemographic, clinical, and biological data, including glycated hemoglobin (HbA1c), as well as follow-up outcomes, were collected from medical records and analyzed using SPSS version 20.0. **Results:** The median age at transition was 18.5 years, with a male-to-female ratio of 1.1. The duration of diabetes ranged from 5 to 10 years in the majority of patients (57.1%). The most common comorbidities were obesity (9.5%) and smoking (7.0%). Diabetes-related complications were mainly nephropathy and Mauriac syndrome. Only 26.2% of patients achieved optimal glycemic control (HbA1c <7%). Furthermore, 10% of patients were lost to follow-up during the first year after transition to adult care. **Conclusion:** Transition to adult care represents a critical stage for young individuals with T1D, characterized by suboptimal glycemic control and an increased risk of loss to follow-up. The implementation of structured, multidisciplinary, and patient-centered transition programs is essential to improve treatment adherence, ensure continuity of care, and reduce the risk of long-term complications.

Keywords: Transition, T1D, adolescent, HbA1c, pediatrics.

1. Service de Pédiatrie, Centre Hospitalo-Universitaire de Sétif, Sétif, Algérie. 2. Laboratoire de recherche en Santé et Maladies Oncologiques de l'Enfant et de l'Adolescent LAB, Sétif, Algérie. 3. Faculté de Médecine de Sétif, Université Ferhat ABBAS de Sétif 1, Sétif, Algérie. 4. Service de Médecine interne, Centre Hospitalo-Universitaire de Sétif, Sétif, Algérie

Received: 21 Apr 2026

Accepted: 05 Jul 2026

Correspondance to: Naouel DRIDJ

E-mail: naoueldridj@gmail.com

1. INTRODUCTION

La prise en charge du diabète chez l'enfant et l'adolescent constitue un enjeu majeur de santé publique, en raison de l'augmentation constante de son incidence à l'échelle mondiale, en particulier pour le diabète de type 1 [1]. Cette maladie chronique exige une gestion rigoureuse et multidimensionnelle, impliquant non seulement un suivi médical régulier, mais également une éducation thérapeutique continue et un accompagnement psychosocial adapté à chaque étape du développement de l'enfant [1,2]. L'adolescence représente une période charnière caractérisée par des changements physiologiques, psychologiques et sociaux importants, susceptibles d'impacter significativement l'équilibre glycémique et l'adhésion au traitement [2,3].

Dans ce contexte, la transition du suivi pédiatrique vers les services de médecine adulte apparaît comme une étape critique dans le parcours de soins des jeunes patients diabétiques. Cette transition ne se limite pas à un simple transfert administratif, mais correspond à un processus complexe, structuré et progressif visant à assurer la continuité et la qualité des soins tout en favorisant l'autonomisation du patient [2]. Elle est liée à un risque accru de désengagement du système de soins, de détérioration du contrôle glycémique et d'augmentation des complications aiguës et chroniques [3,4]. Ces difficultés s'expliquent notamment par un manque

de préparation des adolescents, des différences organisationnelles entre les services pédiatriques et adultes, ainsi que par une insuffisance de coordination entre les équipes médicales [3]. Ainsi, l'optimisation de la transition constitue aujourd'hui un objectif prioritaire, nécessitant la mise en place de programmes structurés intégrant une approche multidisciplinaire [1,2]. Ces programmes reposent sur l'éducation progressive du patient, l'implication de la famille, la communication entre professionnels de santé et l'adaptation des soins aux besoins spécifiques des jeunes adultes [2,5].

Dans ce contexte, il apparaît essentiel d'analyser les enjeux, les obstacles et les stratégies d'amélioration de la transition des soins chez les jeunes diabétiques, afin de proposer des modèles de prise en charge efficaces, centrés sur le patient et adaptés aux réalités des systèmes de santé. Ainsi, cette étude vise à décrire les caractéristiques épidémiologiques, cliniques et évolutives des jeunes diabétiques en transition des soins pédiatriques vers les soins adultes au CHU de Sétif, et à analyser les facteurs associés à cette période critique de vulnérabilité.

2. MATÉRIELS ET MÉTHODES

Protocole et zone de l'étude

Il s'agit d'une étude prospective descriptive et analytique réalisée au sein du département de pédiatrie du CHU de Sétif, en Algérie, portant sur des patients diabétiques suivis initialement en consultation pédiatrique puis transférés vers une consultation de médecine adulte.

Recrutement des patients et définition des cas

Au moment de l'admission, les informations démographiques générales, telles que l'âge et le sexe, la durée du diabète et la profession, ont été consignées. Une mesure des paramètres anthropométriques et une évaluation clinique ont été réalisées. Les données épidémiologiques, cliniques, diagnostiques et évolutives de chaque patient ont été recueillies à l'aide d'un formulaire standardisé. Le recrutement s'est déroulé à chaque consultation avec cinq patients en présence d'un médecin pédiatre, médecin interniste, psychologue et diététicienne.

Considérations éthiques et analyse statistique

Préalablement à leur inclusion dans cette étude portant sur la transition des adolescents atteints de diabète, un consentement verbal éclairé a été recueilli auprès des participants et de leurs parents. Les informations collectées ont été consignées dans SPSS 20.0. Des statistiques descriptives ont été utilisées pour résumer la répartition de l'âge, du sexe, la durée du diabète, les pathologies associées et les complications. Le contrôle glycémique évalué par l'hémoglobine glyquée (HbA1c). Les variables qualitatives recueillies dans cette étude ont été exprimées en fréquences et en pourcentages (%), tandis que les variables quantitatives ont été présentées sous forme de médiane. Toutes les analyses ont été effectuées à l'aide du logiciel SPSS version 20.0. Le seuil de significativité statistique retenu était de $p < 0,05$ (bilatéral), avec un intervalle de confiance (IC) de 95 %.

3. RÉSULTATS

Quarante-deux adolescents ont été inclus dans l'étude. Leur transition vers les soins pour adultes a été réalisée entre décembre 2022 et décembre 2024. Bien que cette phase se soit achevée en décembre 2024, la période d'étude a été prolongée jusqu'en décembre 2025 afin de garantir un suivi à distance d'une durée d'un an pour chaque participant. L'âge médian à la transition était de 18 ans et demi (minimum : 17 ans ; maximum : 22 ans), et le sex-ratio (M/F) était de 1,1. Les travailleurs constituent le groupe socioprofessionnel le plus représenté (35,7 %), suivis des universitaires (33,3 %). Les adolescents en formation professionnelle représentent 16,7 %, tandis que les lycéens constituent la proportion la plus faible (14,3 %). Ces données sont illustrées dans le tableau 1.

Au sujet de la répartition des adolescents selon la durée d'évolution du diabète au moment de la transition, la plupart des patients (57,1 % de la population) ont une durée de 5 à 10 ans. Environ 23,8 % des cas correspondent à des patients dont le diabète dure depuis plus de 10 ans. À l'inverse, les durées plus courtes sont moins courantes, avec environ 7,1 % pour une durée inférieure à 1 an (figure 1). Parmi les comorbidités associées, on note 9,5% d'obésité et 7% de fumeurs avec 2 cas de retard staturopondéral dans le cadre d'un syndrome de Mauriac, un cas d'hypothyroïdie et un cas de maladie cœliaque et un cas d'ostéoporose (figure 2).

L'analyse de la prévalence des complications au sein de la population étudiée montre une prédominance de la néphropathie et du syndrome de Mauriac, chacune touchant deux patients, et un patient présente déjà une rétinopathie diabétique (figure 3).

Concernant le contrôle glycémique, 26,2 % de la population étudiée avait une HbA1c inférieure à 7 % (figure 4). 10 % ont quitté la consultation adulte pendant la première année.

Tableau 1. Caractéristiques sociodémographiques de la population étudiée (n=42).

Variable	n (%)
Âge (année)	
17	9 (21.4)
18	15 (35.7)
19	9 (21.4)
20	7 (16.7)
21	1 (2.4)
22	1 (2.4)
Sexe	
Masculin	22 (47,6)
Féminin	20 (52,4)
Profession	
Travailleurs	15 (35,7)
Universitaires	14 (33,3)
Formation professionnelle	7 (16,7)
Lycéens	6 (14,3)

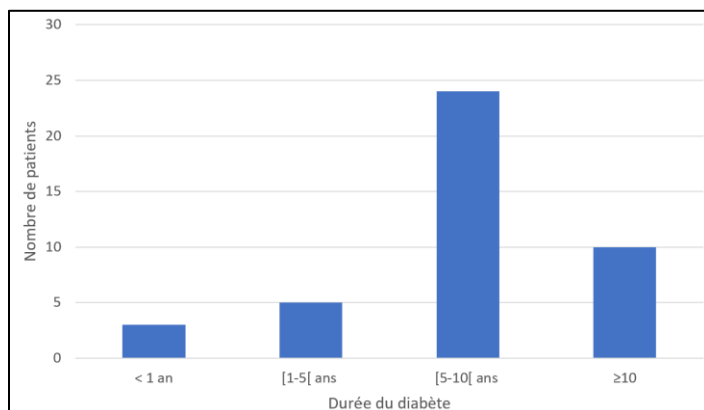


Figure 1. Nombre de patients en fonction de la durée du diabète.

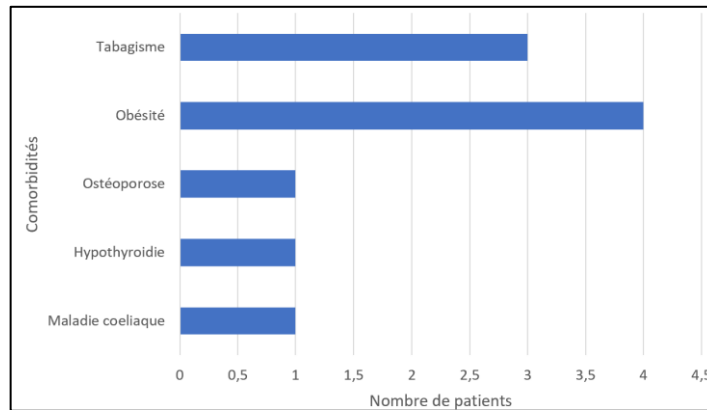


Figure 2. Patients présentant des comorbidités.

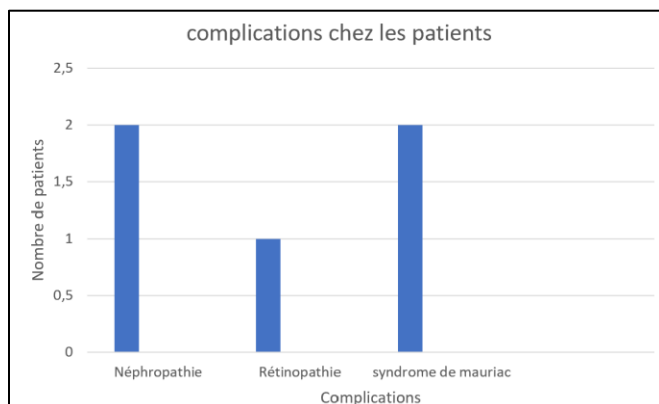


Figure 3. Nombre de patients diabétiques avec complications.

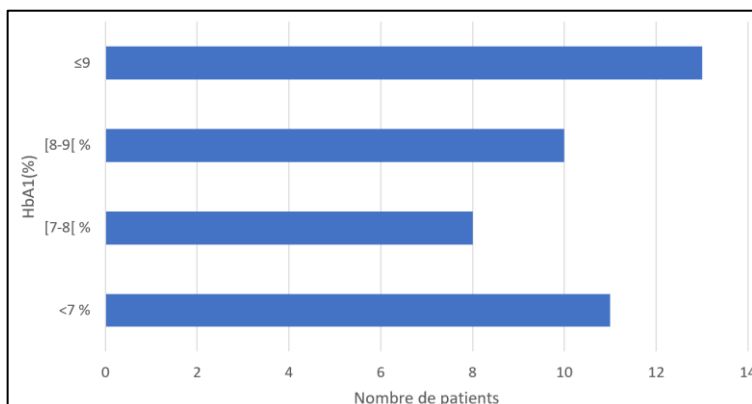


Figure 4. Répartition selon le taux d'HbA1c.

4. DISCUSSION

La transition est le passage intentionnel et planifié des adolescents et jeunes adultes atteints de maladies chroniques des soins pédiatriques aux soins pour adultes, dans le but d'assurer une prise en charge coordonnée et continue. À l'inverse, un transfert désigne un événement ponctuel qui décrit le passage direct du patient du service de pédiatrie au service de médecine adulte [6]. La transition des soins pédiatriques aux soins pour adultes est un processus difficile chez les patients atteints de maladies chroniques [7,8]. Elle survient à un moment où ces patients sont confrontés à de nombreux autres défis, tels que l'apparition de modifications somatiques, la puberté, l'arrêt de la croissance et l'environnement social [6].

Les recommandations récentes de l'Académie Américaine de Pédiatrie, du Collège Américain des Médecins, de l'Académie Américaine de Médecine Familiale [9] et celles de l'Association Américaine du Diabète affirment que tous les jeunes adultes diabétiques devraient passer à des soins médicaux adaptés aux adultes entre 18 et 21 ans. Dans notre population d'étude, nous estimons que l'âge médian de cette transition est de 18,5 ans, et que 78,5 % des jeunes adultes concernés sont âgés de plus de 18 ans.

L'entrée dans l'âge adulte représente une phase de transition complexe caractérisée par des transformations physiques, psychosociales et relationnelles importantes. Ces changements peuvent influencer les comportements de santé, ainsi que l'accès aux services médicaux et leur utilisation. Il est donc primordial d'examiner en profondeur les facteurs qui accompagnent cette période de transition.

L'étude des attitudes et des pratiques des patients, de leur entourage familial et des professionnels de santé, ainsi que l'analyse des contraintes liées au système de soins, permettent de mieux comprendre les mécanismes à l'origine des difficultés rencontrées. Ces travaux sont essentiels pour développer des stratégies efficaces visant à prévenir la dégradation du contrôle glycémique chez cette population.

En outre, la littérature souligne que la continuité et la coordination des soins jouent un rôle déterminant dans la réussite de la transition vers les services de santé pour adultes [10]. Durant cette période, les adolescents diabétiques sont particulièrement enclins à adopter des comportements à risque, notamment le tabagisme (observé chez 7 % de nos patients) ainsi que la consommation d'alcool et de substances psychoactives, souvent associées à un contrôle glycémique sous-optimal. Ces facteurs augmentent le risque de complications diabétiques, tant aiguës que chroniques, telles que les atteintes microvasculaires et macrovasculaires. Par ailleurs, la phase de transition des soins s'accompagne d'une évolution des rôles, les adolescents plus âgés assumant progressivement une responsabilité accrue dans la gestion de leur maladie, tandis que l'implication parentale dans les tâches quotidiennes liées au diabète tend à diminuer. [11].

80 % de nos patients étaient diabétiques depuis plus de 5 ans. En fait, les jeunes qui reçoivent un diagnostic de diabète de type 1 à l'adolescence peuvent être différents de ceux qui sont diagnostiqués plus jeunes et qui vivent avec le diabète depuis de nombreuses années au moment de leur transition, ayant ainsi eu plus de temps pour acquérir leurs compétences d'autogestion et se préparer à cette transition. Par ailleurs, les patients dont le diabète a été diagnostiqué plus récemment (depuis moins d'un an) présentaient un meilleur contrôle glycémique dans 7 % des cas. Cette observation pourrait s'expliquer, au moins en partie, par la persistance probable d'une fonction résiduelle des cellules β des îlots de Langerhans [12].

26,2 % de nos patients avaient une HbA1c inférieure à 7 %. Dans une étude prospective menée auprès de patients diabétiques de type 1 diagnostiqués dans l'enfance et suivis pendant 11 ans, jusqu'à l'âge de 17-25 ans, le contrôle glycémique durant la période de transition était systématiquement insuffisant [13].

Des études portant sur le diabète chez les jeunes [12] indiquent que le pourcentage de patients atteints de diabète de type 1 ayant atteint les niveaux recommandés de contrôle glycémique n'était que de 32 % chez les 13-18 ans et de 18 % chez ceux de plus de 19 ans. Les données de la National Health and Nutrition Examination Survey montrent au contraire que 56 % des adultes atteignent les valeurs cibles d'HbA1c < 7 % [14]. La plus grande proportion de jeunes atteints de diabète de type 1 ou de type 2 présentant un mauvais contrôle glycémique (HbA1c $\geq$ 9,5 %) était des adolescents ; un patient sur quatre âgé de 12 ans et plus présentait de tels taux d'HbA1c élevés [12]. Ainsi, les patients dont le contrôle glycémique est le plus faible sont à risque élevé de complications aiguës et de complications microvasculaires chroniques [15,16]. Le risque relatif de décès est plus élevé chez les jeunes adultes diabétiques que chez ceux qui ne le sont pas [17].

L'étude DCCT/EDIC (Diabetes Control and Complications Trial/Epidemiology of Diabetes Interventions and Complications) a montré qu'un mauvais contrôle glycémique durant la période de transition est associé à des complications diabétiques [16]. De plus, le risque de complications cardiovasculaires est accru par le mauvais contrôle glycémique, le surpoids/l'obésité et la résistance à l'insuline [12]. Il est donc nécessaire de prendre en charge et de gérer les complications cardiovasculaires pendant la période de transition.

Les patients diabétiques qui ont des troubles du comportement alimentaire ou des troubles psychiatriques associés ont un risque accru de mauvais contrôle glycémique et de complications [13]. D'où l'importance de renforcer la prise en charge psychologique et de rechercher ces troubles, d'autant plus que chez les femmes diabétiques, la prévalence de ces troubles alimentaires est 2,4 fois plus élevée que dans la population féminine générale [18]. De nombreuses preuves montrent qu'une gestion sous-optimale de la glycémie conduit à un ralentissement de la croissance chez les jeunes, alors que ceux dont le diabète est mieux maîtrisé ont une croissance normale [19].

En effet, pour conserver des taux sériques normaux d'IGF-1 (Insulin-like Growth Factor 1) et de protéines de liaison de l'IGF et pour favoriser la croissance, une sécrétion adéquate d'insuline et des concentrations normales sont nécessaires [20]. Les schémas d'injections quotidiennes multiples, les analogues de l'insuline et les nouvelles technologies, y compris pompes à insuline et systèmes de SGC (Surveillance du Glucose en Continu), ont abouti à des concentrations d'insuline circulante plus physiologiques, améliorant les taux de GH (Growth Hormone)/IGF-1 et les résultats en matière de taille, quel que soit le statut glycémique [21]. L'effet négatif d'une HbA1c élevée sur la croissance semble exacerbé au cours de la puberté, période de résistance physiologique à l'insuline [22]. 9,5 % de nos patients étaient obèses, ce qui est très fréquent chez les filles atteintes de DT1 (Diabète de type 1) [23]. Il s'agit d'un facteur de risque cardiovasculaire modifiable [24], susceptible d'aggraver les troubles alimentaires [24]. Le syndrome de Mauriac, une complication rare chez les enfants qui maintiennent une HbA1c élevée, mais qui continue d'être décrite, se caractérise par un retard de croissance, une hépatomégalie avec une hépatopathie glycogénique, une stéatose et un retard du développement pubertaire [25]. Dans notre série, 2 cas pour lesquels la durée du diabète était de 8 ans ont été identifiés.

En ce qui concerne les maladies auto-immunes, environ 25 % des personnes atteintes de DT1 reçoivent le diagnostic d'une autre maladie auto-immune, avec une incidence qui augmente avec l'âge [26,27]. Ainsi, la thyroïdite d'Hashimoto est la comorbidité auto-immune la plus fréquemment associée au DT1 [26], suivie de la MC avec une prévalence d'environ 3 à 8 % chez les enfants atteints de DT1 [28,29]. Le dosage de la TSH et des anticorps antithyroperoxydases et antithyroglobuline pour le dépistage des maladies de la thyroïde est recommandé après le diagnostic du diabète, dès que la stabilité clinique est obtenue. Les anticorps antithyroïdiens dépendent de l'âge, de la durée du diabète et de la maturité pubertaire [30]. De même, il est recommandé de procéder au dosage de la TSH tous les deux ans chez les patients asymptomatiques, et annuellement en cas de positivité des anticorps au moment du diagnostic ou d'antécédents familiaux de pathologie thyroïdienne auto-immune. Ce dosage doit être réalisé de manière plus précoce en présence de manifestations cliniques évocatrices. Quant à la maladie cœliaque, le dépistage est recommandé dans l'année qui suit le diagnostic du diabète, puis tous les deux à cinq ans, il repose sur la détection d'anticorps anti-transglutaminase tissulaire IgA (IgA-tTG) et anti-endomysium IgA (IgA-EmA) ; les deux tests ont une sensibilité et une spécificité supérieures à 90 % [31].

Dans notre série, ce dépistage systématique a permis d'identifier un cas d'hypothyroïdie ainsi qu'un cas de maladie cœliaque. La prévalence de cette dernière chez les enfants et adolescents atteints de diabète de type 1 est rapportée dans la littérature comme variant entre 1 et 16,4 % [32,33]. Un cas d'ostéoporose a été observé dans notre cohorte. L'influence du métabolisme glucidique sur la régulation du métabolisme osseux semble complexe et demeure encore imparfaitement comprise. Plusieurs études ont montré que les marqueurs du remodelage osseux sont altérés chez les jeunes patients atteints de diabète de type 1 (DT1) [34]. Par ailleurs, il a été largement démontré qu'une élévation des taux d'HbA1c est associée à une diminution de la densité minérale osseuse (DMO), traduisant l'impact délétère d'un mauvais contrôle glycémique sur la santé osseuse [35,36].

Dans notre cohorte, 10 % des patients ont interrompu le suivi en consultation adulte au cours de la première année suivant la transition. Ce taux demeure inférieur à ceux rapportés dans la littérature, où jusqu'à 41 % des patients atteints de diabète de type 1 quittent les soins adultes durant la première année après le transfert. Par ailleurs, près de 46 % des patients déclarent rencontrer des difficultés au cours de ce processus de transition [37,38]. Malgré le fardeau considérable que représente la transition des adolescents atteints de diabète vers les services de soins pour adultes en Algérie, notre service de pédiatrie à Sétif a mis en œuvre un programme de transition adapté aux ressources humaines et matérielles disponibles. Cette approche pragmatique a permis de structurer progressivement le processus de transition et d'en favoriser la faisabilité dans notre contexte de pratique.

5. CONCLUSION

La transition des soins pédiatriques aux soins pour adultes chez les jeunes atteints de diabète est une période charnière marquée par de nombreux changements physiques, psychosociaux et comportementaux. Cette étape est souvent accompagnée d'une baisse du contrôle glycémique, exposant les patients à un risque accru de complications aiguës et chroniques. L'adoption de comportements à risque ainsi que l'autonomie progressive dans la gestion de la maladie constituent également des défis majeurs. Une transition structurée, anticipée et centrée sur le patient, qui repose sur une coordination efficace entre les équipes soignantes, apparaît donc essentielle pour garantir la continuité des soins, améliorer l'adhésion thérapeutique et prévenir les complications à long terme.

Competing interests: The authors declare that they have no competing interest.

Funding: This research received no external funding.

REFERENCES

1. American Diabetes Association Professional Practice Committee. 2. Diagnosis and Classification of Diabetes: Standards of Care in Diabetes-2024. *Diabetes Care*. 2024;47:S20-42. <https://doi.org/10.2337/dc24-S002>
2. Peters A, Laffel L, American Diabetes Association Transitions Working Group. Diabetes care for emerging adults: recommendations for transition from pediatric to adult diabetes care systems: a position statement of the American Diabetes Association, with representation by the American College of Osteopathic Family Physicians, the American Academy of Pediatrics, the American Association of Clinical Endocrinologists, the American Osteopathic Association, the Centers for Disease Control and Prevention, Children with Diabetes, The Endocrine Society, the International Society for Pediatric and Adolescent Diabetes, Juvenile Diabetes Research Foundation International, the National Diabetes Education Program, and the Pediatric Endocrine Society (formerly Lawson Wilkins Pediatric Endocrine Society). *Diabetes Care*. 2011;34:2477-85. <https://doi.org/10.2337/dc11-1723>
3. Garvey KC, Wolpert HA, Rhodes ET, Laffel LM, Kleinman K, Beste MG, et al. Health care transition in patients with type 1 diabetes: young adult experiences and relationship to glycemic control. *Diabetes Care*. 2012;35:1716-22. <https://doi.org/10.2337/dc11-2434>
4. Nakhla M, Daneman D, To T, Paradis G, Guttmann A. Transition to adult care for youths with diabetes mellitus: findings from a Universal Health Care System. *Pediatrics*. 2009;124:e1134-1141. <https://doi.org/10.1542/peds.2009-0041>
5. Holmes-Walker DJ, Llewellyn AC, Farrell K. A transition care programme which improves diabetes control and reduces hospital admission rates in young adults with Type 1 diabetes aged 15-25 years. *Diabet Med*. 2007;24:764-9. <https://doi.org/10.1111/j.1464-5491.2007.02152.x>
6. Pape L, Ernst G. Health care transition from pediatric to adult care: an evidence-based guideline. *Eur J Pediatr*. 2022;181:1951-8. <https://doi.org/10.1007/s00431-022-04385-z>
7. Callahan ST, Winitzer RF, Keenan P. Transition from pediatric to adult-oriented health care: a challenge for patients with chronic disease. *Curr Opin Pediatr*. 2001;13:310-6. <https://doi.org/10.1097/00008480-200108000-00004>
8. Nakhla M, Daneman D, Frank M, Guttmann A. Translating transition: a critical review of the diabetes literature. *J Pediatr Endocrinol Metab*. 2008;21:507-16.
9. White PH, Cooley WC, TRANSITIONS CLINICAL REPORT AUTHORIZING GROUP, AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRICS, AMERICAN ACADEMY OF FAMILY PHYSICIANS, AMERICAN COLLEGE OF PHYSICIANS. Supporting the Health Care Transition From Adolescence to Adulthood in the Medical Home. *Pediatrics*. 2018;142:e20182587. <https://doi.org/10.1542/peds.2018-2587>
10. Van Walleghe N, Macdonald CA, Dean HJ. Evaluation of a systems navigator model for transition from pediatric to adult care for young adults with type 1 diabetes. *Diabetes Care*. 2008;31:1529-30. <https://doi.org/10.2337/dc07-2247>
11. Anderson B, Ho J, Brackett J, Finkelstein D, Laffel L. Parental involvement in diabetes management tasks: relationships to blood glucose monitoring adherence and metabolic control in young adolescents with insulin-dependent diabetes mellitus. *J Pediatr*. 1997;130:257-65. [https://doi.org/10.1016/s0022-3476\(97\)70352-4](https://doi.org/10.1016/s0022-3476(97)70352-4)
12. Petitti DB, Klingensmith GJ, Bell RA, Andrews JS, Dabelea D, Imperatore G, et al. Glycemic control in youth with diabetes: the SEARCH for diabetes in Youth Study. *J Pediatr*. 2009;155:668-672.e1-3. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2009.05.025>
13. Bryden KS, Dunger DB, Mayou RA, Peveler RC, Neil HAW. Poor prognosis of young adults with type 1 diabetes: a longitudinal study. *Diabetes Care*. 2003;26:1052-7. <https://doi.org/10.2337/diacare.26.4.1052>
14. Hoerger TJ, Segel JE, Gregg EW, Saaddine JB. Is glycemic control improving in U.S. adults? *Diabetes Care*. 2008;31:81-6. <https://doi.org/10.2337/dc07-1572>
15. Nathan DM, DCCT/EDIC Research Group. The diabetes control and complications trial/epidemiology of diabetes interventions and complications study at 30 years: overview. *Diabetes Care*. 2014;37:9-16. <https://doi.org/10.2337/dc13-2112>
16. Diabetes Control and Complications Trial/Epidemiology of Diabetes Interventions and Complications (DCCT/EDIC) Research Group, Nathan DM, Zinman B, Cleary PA, Backlund J-YC, Genuth S, et al. Modern-day clinical course of type 1 diabetes mellitus after 30 years' duration: the diabetes control and complications trial/epidemiology of diabetes interventions and complications and Pittsburgh epidemiology of diabetes complications experience (1983-2005). *Arch Intern Med*. 2009;169:1307-16. <https://doi.org/10.1001/archinternmed.2009.193>
17. Laing SP, Swerdlow AJ, Slater SD, Botha JL, Burden AC, Waugh NR, et al. The British Diabetic Association Cohort Study, II: cause-specific mortality in patients with insulin-treated diabetes mellitus. *Diabet Med*. 1999;16:466-71. <https://doi.org/10.1046/j.1464-5491.1999.00076.x>
18. Jones JM, Lawson ML, Daneman D, Olmsted MP, Rodin G. Eating disorders in adolescent females with and without type 1 diabetes: cross sectional study. *BMJ*. Clinical research ed.; 2000;320:1563-6.
19. Bonfig W, Kapellen T, Dost A, Fritsch M, Rohrer T, Wolf J, et al. Growth in children and adolescents with type 1 diabetes. *J Pediatr*. 2012;160:900-903.e2. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2011.12.007>
20. Shapiro MR, Wasserfall CH, McGrail SM, Posgai AL, Bacher R, Muir A, et al. Insulin-Like Growth Factor Dysregulation Both Preceding and Following Type 1 Diabetes Diagnosis. *Diabetes*. 2020;69:413-23. <https://doi.org/10.2337/db19-0942>
21. Giannini C, Mohn A, Chiarelli F. Growth Abnormalities in Children with Type 1 Diabetes, Juvenile Chronic Arthritis, and Asthma. *Int J Endocrinol*. 2014;2014:265954. <https://doi.org/10.1155/2014/265954>

22. Shpitzer H, Lazar L, Shalitin S, Phillip M, de Vries L. Good glycemic control at puberty in boys with type 1 diabetes is important for final height. *J Diabetes*. 2021;13:998-1006. <https://doi.org/10.1111/1753-0407.13214>
23. Fröhlich-Reiterer EE, Rosenbauer J, Bechtold-Dalla Pozza S, Hofer SE, Schober E, Holl RW, et al. Predictors of increasing BMI during the course of diabetes in children and adolescents with type 1 diabetes: data from the German/Austrian DPV multicentre survey. *Arch Dis Child*. 2014;99:738-43. <https://doi.org/10.1136/archdischild-2013-304237>
24. Reinehr T, Dieris B, Galler A, Teufel M, Berger G, Stachow R, et al. Worse Metabolic Control and Dynamics of Weight Status in Adolescent Girls Point to Eating Disorders in the First Years after Manifestation of Type 1 Diabetes Mellitus: Findings from the Diabetes Patienten Verlaufsdokumentation Registry. *J Pediatr*. 2019;207:205-212.e5. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2018.11.037>
25. Lombardo F, Passanisi S, Gasbarro A, Tuccari G, Ieni A, Salzano G. Hepatomegaly and type 1 diabetes: a clinical case of Mauriac's syndrome. *Ital J Pediatr*. 2019;45:3. <https://doi.org/10.1186/s13052-018-0598-2>
26. Hughes JW, Riddlesworth TD, DiMeglio LA, Miller KM, Rickels MR, McGill JB, et al. Autoimmune Diseases in Children and Adults With Type 1 Diabetes From the T1D Exchange Clinic Registry. *J Clin Endocrinol Metab*. 2016;101:4931-7. <https://doi.org/10.1210/jc.2016-2478>
27. Warncke K, Fröhlich-Reiterer EE, Thon A, Hofer SE, Wiemann D, Holl RW, et al. Polyendocrinopathy in children, adolescents, and young adults with type 1 diabetes: a multicenter analysis of 28,671 patients from the German/Austrian DPV-Wiss database. *Diabetes Care*. 2010;33:2010-2. <https://doi.org/10.2337/dc10-0404>
28. Glastras SJ, Craig ME, Verge CF, Chan AK, Cusumano JM, Donaghue KC. The role of autoimmunity at diagnosis of type 1 diabetes in the development of thyroid and celiac disease and microvascular complications. *Diabetes Care*. 2005;28:2170-5. <https://doi.org/10.2337/diacare.28.9.2170>
29. Shun CB, Donaghue KC, Phelan H, Twigg SM, Craig ME. Thyroid autoimmunity in Type 1 diabetes: systematic review and meta-analysis. *Diabet Med*. 2014;31:126-35. <https://doi.org/10.1111/dme.12318>
30. Kordonouri O, Hartmann R, Deiss D, Wilms M, Grüters-Kieslich A. Natural course of autoimmune thyroiditis in type 1 diabetes: association with gender, age, diabetes duration, and puberty. *Arch Dis Child*. 2005;90:411-4. <https://doi.org/10.1136/adc.2004.056424>
31. Rubio-Tapia A, Hill ID, Semrad C, Kelly CP, Greer KB, Limketkai BN, et al. American College of Gastroenterology Guidelines Update: Diagnosis and Management of Celiac Disease. *Am J Gastroenterol*. 2023;118:59-76. <https://doi.org/10.14309/ajg.0000000000002075>
32. Craig ME, Prinz N, Boyle CT, Campbell FM, Jones TW, Hofer SE, et al. Prevalence of Celiac Disease in 52,721 Youth With Type 1 Diabetes: International Comparison Across Three Continents. *Diabetes Care*. 2017;40:1034-40. <https://doi.org/10.2337/dc16-2508>
33. Taczanowska A, Schwandt A, Amed S, Tóth-Heyn P, Kanaka-Gantenbein C, Volsky SK, et al. Celiac disease in children with type 1 diabetes varies around the world: An international, cross-sectional study of 57 375 patients from the SWEET registry. *J Diabetes*. 2021;13:448-57. <https://doi.org/10.1111/1753-0407.13126>
34. Madsen JOB, Jørgensen NR, Pociot F, Johannesen J. Bone turnover markers in children and adolescents with type 1 diabetes-A systematic review. *Pediatr Diabetes*. 2019;20:510-22. <https://doi.org/10.1111/pedi.12853>
35. Fuusager GB, Christesen HT, Milandt N, Schou AJ. Glycemic control and bone mineral density in children and adolescents with type 1 diabetes. *Pediatr Diabetes*. 2019;20:629-36. <https://doi.org/10.1111/pedi.12861>
36. Joseph TV, Caksa S, Misra M, Mitchell DM. Hip Structural Analysis Reveals Impaired Hip Geometry in Girls With Type 1 Diabetes. *J Clin Endocrinol Metab*. 2020;105:e4848-4856. <https://doi.org/10.1210/clinem/dgaa647>
37. Pacaud D, Yale J-F. Exploring a black hole: Transition from paediatric to adult care services for youth with diabetes. *Paediatr Child Health*. 2005;10:31-4. <https://doi.org/10.1093/pch/10.1.31>
38. Jacquin P. Le passage des adolescents diabétiques de la pédiatrie à la médecine pour adultes: être ou ne pas être perdu en transit? *Archives de Pédiatrie [Internet]*. 2007 [cité 13 avr 2026]; <https://doi.org/10.1016/J.ARCPED.2007.02.084>