



**ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΜΕΣΟΓΕΙΑΚΟ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ  
ΤΜΗΜΑ ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΗΣ**

**Πτυχιακή Εργασία**

**Μεταβολές στη Ποιότητα Ζωής και στην  
Ψυχοσύνθεση Παιδιών και Εφήβων με Σακχαρώδη  
Διαβήτη Τύπου 1**



Επιβλέπων:

**Νικόλαος Ρίκος, Λέκτορας**

**Αιμιλία Παπαρηγοράκη**

**Ιωάννα Παπανίκου**

**Φρόσω Ρώσσιου**

Απρίλιος, 2020

## Πρόλογος – Ευχαριστίες

Η παρούσα εργασία αποτελεί βιβλιογραφική ανασκόπηση της πρόσφατης βιβλιογραφίας και των πηγών που αφορά τον σακχαρώδη διαβήτη τύπου 1 στην προσχολική και σχολική ηλικία, δίνοντας έμφαση στη νόσο και τις πολύπλευρες συνέπειές της κατά την εφηβεία, αλλά και την ευθύνη του ειδικού κλινικού νοσηλευτή ο οποίος είναι υπεύθυνος για τα παιδιά στους παιδικούς σταθμούς, τα νηπιαγωγεία και τις διάφορες εκπαιδευτικές δομές.

Βασικό αποτέλεσμα της έρευνας αποτέλεσε η μικρή ποικιλία προσβάσιμων πηγών καθότι λίγες έρευνες επικεντρώνονται στο ηλικιακό φάσμα των 3-6 ετών, γεγονός αξιοπερίεργο αν θεωρηθεί πως ο αριθμός των παιδιών που συμμετέχουν σε προνηπιακά, νηπιακά και σχολικά εκπαιδευτικά προγράμματα αυξάνεται διαρκώς. Παρόλα αυτά, ο σχολικός νοσηλευτής φαίνεται να παίζει καθοριστικό ρόλο αφού δεν είναι υπεύθυνος μόνο για τις καθημερινές μετρήσεις του παιδιού και την εξασφάλιση της προστασίας του στο προσχολικό περιβάλλον, αλλά είναι ο μεσάζων μεταξύ της οικογένειας, της θεραπευτικής ομάδας του παιδιού και της οικογένειάς του. Σε αυτά τα πλαίσια λοιπόν θα εξελιχθεί και η ανάπτυξη της βιβλιογραφίας, αναφέροντας κάποια γενικά στοιχεία για τον σακχαρώδη διαβήτη τύπου 1, τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά που προσδίδει στην προ-διαγνωστική της νόσου καθημερινότητα του παιδιού αλλά και τις ευθύνες και το ρόλο που αποκτά στις δομές εκπαίδευσης, είτε αυτές δεν είναι σχολικές, αλλά απαρτίζονται από το άμεσο οικογενειακό του περιβάλλον, είτε στις σχολικές και εξωσχολικές δραστηριότητες.

Τέλος, θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε τον υπεύθυνο καθηγητή μας, κο Νικόλαο Ρίκο για την υπομονή του και τις σαφείς συμβουλές του στο νέο μας αυτό εγχείρημα, τη συγγραφή επιστημονικής εργασίας, η οποία ελπίζουμε να αποτελέσει εφελτήριο συγγραφής και επόμενων, ερευνητικών αυτή τη φορά εγχειρημάτων.

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<b>1. Κατάλογος Συντομογραφιών</b>	<b>4</b>
<b>2. Ελληνική Περίληψη</b>	<b>5</b>
<b>3. Αγγλική Περίληψη</b>	<b>6</b>
<b>4. Εισαγωγή</b>	<b>7</b>
<b>5. Σκοπός</b>	<b>8</b>
<b>6. Μεθοδολογία</b>	<b>8</b>
<b>7. Αποτελέσματα Ανασκόπησης</b>	<b>10</b>
7.1 Ταξινόμηση Πηγών	10
7.2 Διαβήτης Τύπου 1	20
7.3 Επιδημιολογία	20
7.4 Αιτιοπαθογένεια	21
7.4.1 Γενετική	21
7.4.2 Περιβαλλοντική (Ιογενής και Φαρμακευτική)	22
7.5 Συμπτωματολογία	22
7.6 Διάγνωση σε παιδιά και εφήβους	22
7.7 Θεραπεία	23
7.7.1 Ευκαιρίες για θεραπευτική παρέμβαση	24
7.7.2 Η παγκόσμια ανάγκη για εύρεση θεραπευτικών σκευασμάτων	25
7.7.3. Διαφορές στα σκευάσματα των βασικών δύο τύπων διαβήτη	26
7.7.4 Προσφάτως εγκεκριμένα φάρμακα και μηχανισμοί δράσης τους (Smart Insulin)	27
<b>8. Συζήτηση: Ο Διαβήτης Τύπου 1 στην Προσχολική και Εφηβική Ηλικία</b>	
8.1 Επιδημιολογία	28
8.2 Διαφοροδιάγνωση	29
8.3 Ινσουλινοευαισθησία και θεραπεία	31

8.4 Φυσική Δραστηριότητα	32
8.5 Δίαιτα	34
8.6 Υπεργλυκαιμία και Ανισορροπία Μεταβολισμού	36
8.7 Συμπεριφορά των Γονέων	36
8.8 Επιπτώσεις στην Ψυχosύνθεση	37
8.9 Ο Ρόλος του Προσχολικού και Σχολικού Νοσηλευτή και η Προαγωγή της Παιδικής Υγείας	39
8.9.1 Η Υγιεινή Διατροφή	39
8.9.2 Η Φυσική Άσκηση	40
8.9.3 Η Φαρμακευτική Θεραπεία	41
8.9.4 Η Ψυχολογική Υποστήριξη	41
8.9.5 Η Αυτό-Αντιμετώπιση του Διαβήτη	42
8.9.6 Η Μείωση των Παραγόντων Κινδύνου	42
<b>9. Συμπεράσματα και Προτάσεις</b>	<b>43</b>
<b>10. Βιβλιογραφία</b>	<b>44</b>

## 1. Κατάλογος Συντομογραφιών

Συντομογραφία	Σημασία
ΣΔ 2	Σακχαρώδης Διαβήτης Τύπου 2
ΣΔ 1	Σακχαρώδης Διαβήτης Τύπου 1
U.S. F.D.A.	U.S. Food and Drug Administration
E.O.Φ.	Ευρωπαϊκός Οργανισμός Φαρμάκων
A.D.A.	American Diabetes Association
I.D.F.	International Diabetes Federation
E.S.C.	European Society of Cardiology
C.D.C.P.	Center of Disease Control and Prevention
HbA1c	Γλυκοζυλιωμένη αιμοσφαιρίνη
ISPAD	International Society for Pediatric and Adolescent Diabetes
QoL	Quality of Life
Π.Ζ.	Ποιότητα Ζωής

## 2. Ελληνική Περίληψη

Ο Σακχαρώδης Διαβήτης τύπου 1 αποτελεί αυτοάνοσο νόσημα το οποίο τείνει να λάβει τη μορφή πανδημίας. Και αυτό γιατί οι γενετικοί και περιβαλλοντικοί παράγοντες οι οποίοι θεωρούνται πως τον προκαλούν δε μπορούν να απομακρυνθούν από τη ζωή και την καθημερινότητα ενός ατόμου, επηρεάζοντας άμεσα την ποιότητά της. Η διαχείριση παιδιών και εφήβων με ΣΔ 1 αποτελεί πρόκληση τόσο για τις οικογένειες των παιδιών-ασθενών, όσο και των ίδιων των παιδιών. Καθώς ο ΣΔ 1 απαιτεί αναδιαμόρφωση της καθημερινότητας του παιδιού και τους εφήβου, η συνεργασία του νοσούντα, της οικογένειάς του, των επαγγελματιών υγείας, αλλά και των δασκάλων και εκπαιδευτικών, είναι το κλειδί, προκειμένου να ελέγχεται η θεραπεία και η οδός χορήγησης της ινσουλίνης στα παιδιά και να αποφευχθούν τυχόν επιπλοκές.

Καθώς ο διαβήτης πολύπλευρα επηρεάζει τις δραστηριότητες, τη διατροφή, την άσκηση, τις συναναστροφές και σχεδόν κάθε τομέα της ανθρώπινης ζωής, θα πρέπει περαιτέρω έρευνα να διεξαχθεί προκειμένου οι θεραπευτικές διαδικασίες να απλουστευθούν, να γνωστοποιηθούν στα παιδιά και να καταδείξουν την ανάγκη για επιπλέον ψυχολογική υποστήριξη και ενθάρρυνση των νοσούντων παιδιών, τα οποία εν πολλοίς αντιμετωπίζουν συναισθηματικές ελλείψεις και βιώνουν έντονο στρες και κατάθλιψη, χωρίς να τους αξίζει πραγματικά.

Έτσι λοιπόν, η παρούσα ανασκόπηση στοχεύει στη συγκέντρωση όσων κατά το δυνατόν περισσότερα στοιχεία για τη διαχείριση του σακχαρώδους διαβήτη τύπου 1, τόσο στην Ελλάδα όσο και σε παγκόσμιο επίπεδο, καταδεικνύοντας τις επιστημονικές εξελίξεις και τις ελλείψεις προκειμένου να διευκολυνθούν οι νέοι ασθενείς να ζήσουν υγιέστερα, και γιατί όχι, ελπίζοντας σε επιπλέον ανακαλύψεις, να θεραπευθούν.

### **3. Αγγλική Περίληψη**

Type 1 diabetes is an autoimmune disease that tends to take the form of a pandemic. This is because the genetic and environmental background factors that are thought to cause it cannot be eliminated from a person's life, affecting its quality directly. The management of children and adolescents with SD 1 is a challenge for both the families of the sick children and the children themselves. As SD 1 requires reshaping the daily life of the child and the adolescent, the cooperation of the patient, his/her family, health professionals, but also teachers and educators, is the key to controlling treatment and the way insulin is administered to and by children to avoid any possible complications.

As diabetes multifacetedly affects activities, diet, exercise, socializing, and almost every aspect of human life, further research should be conducted to simplify treatment procedures, inform children, and demonstrate the need for additional psychological support. and encouraging of the young patients, who are found in studies to be at large emotionally deficient while experiencing intense stress and depression, without really being worth it.

Thus, the present review aims to gather as much information as possible about the management of type 1 diabetes, both in Greece and worldwide, demonstrating scientific developments and shortages to make it easier for young patients to live healthier lives, and why not, hoping for additional discoveries, to be treated.

## 4. Εισαγωγή

Τα παιδιά και οι έφηβοι με σακχαρώδη διαβήτη τύπου 1 (T1DM) πρέπει να αντιμετωπίσουν ένα πολύπλοκο και απαιτητικό καθεστώς ημερήσιας θεραπείας (American Diabetes Association, 2010) που μπορεί να έχει αρνητικό αντίκτυπο στην ποιότητα ζωής τους (Nieuwesteeg et. al, 2012). Σκοπός της παρούσας μελέτης είναι η ανασκόπηση των πηγών που έχουν συγκρίνει τη γενική ποιότητα ζωής των παιδιών και των εφήβων με σακχαρώδη διαβήτη τύπου 1 με αυτή των υγιών συνομηλίκων τους (Hoey et. al, 2001). Μάλιστα, το αντικείμενο φαίνεται να έχει απασχολήσει ιδιαίτερα τη διεθνή βιβλιογραφία, αλλά και την εγχώρια (Abdul-Rasoul et. al, 2013), ιδιαίτερα τα τελευταία χρόνια, οπότε και πληθώρα ερευνών καταδεικνύει τη σπουδαιότητα ύπαρξης προσχολικών και σχολικών νοσηλευτών. Εξελικτικά θα αναφερθεί η διαφοροποίηση στην καθημερινή ζωή και την ψυχοσύνθεση των παιδιών και των εφήβων, αλλά και οι τρόποι βελτίωσής της.

Η σημασία της παρούσας εργασίας κρίνεται μεγάλη, αφού η οντότητα της νόσου του διαβήτη αποτελεί σοβαρή απειλή για την κοινωνία, (Roze et al., 2005) καθιστώντας την ήδη την επιδημία του 21<sup>ου</sup> αιώνα. Επί του παρόντος, επηρεάζει πάνω από 424.9 εκατομμύρια ανθρώπους παγκοσμίως (ESC, 2020), ενώ το 2011 ο αριθμός αυτός ανερχόταν σε 220 εκατομμύρια (Rzeszotarska et. al, 2011). Σε αυτόν τον αριθμό 1,106,500 είναι τα παιδιά ασθενείς, με 132,600 νέες διαγνώσεις κάθε χρόνο (IDF, 2019). Η παιδική θνησιμότητα μάλιστα, αν και μειώνεται τα τελευταία τριάντα χρόνια, παραμένει τουλάχιστον διπλάσια τόσο σε διαβήτη τύπου 1 όσο και σε διαβήτη τύπου 2 σε σύγκριση με τον γενικό πληθυσμό (Rawshani et., al, 2017). Συμφωνείται όμως σε όλη τη βιβλιογραφία ότι η βελτίωση της ποιότητας ζωής (QOL) και της ευημερίας είναι εξίσου σημαντική με τον μεταβολικό έλεγχο και την πρόληψη της δευτερογενούς νοσηρότητας (Wagner et. al, 2005). Ο δεύτερος λόγος για τον οποίο επιλέχθηκε η εκπόνηση της παρούσας εργασίας είναι για να ερευνηθεί η σημασία της εκπαίδευσης για το διαβητικό άτομο και ιδιαίτερα για το διαβητικό παιδί. Έχει επιστημονικά τεκμηριωθεί από κλινικές μελέτες σε νεαρά διαβητικά άτομα ότι η ολιστική εκπαίδευση για το διαβήτη οδηγεί σε σημαντική ελάττωση της εμφάνισης πιθανών επιπλοκών της νόσου, ενώ μακροπρόθεσμα συντελεί σε αύξηση του προσδόκιμου επιβίωσης (Χαραλάμπους, 2006).

Όσον αφορά παιδιά ηλικίας μικρότερης των 6 ετών, η αντιμετώπιση του διαβήτη συχνά περιπλέκεται από μοναδικά προβλήματα που σχετίζονται με την ηλικία, συμπεριλαμβανομένων δυσκολιών στην επιλογή του σκευάσματος ινσουλίνης, στη



χορήγηση και ρύθμιση μικρών δόσεων ινσουλίνης και διακύμανσης στη διατροφή και στη σωματική άσκηση. Επιπλέον, τα μικρά παιδιά είναι συχνά ανίκανα να ανιχνεύσουν και να γνωστοποιήσουν τα συμπτώματα της υπογλυκαιμίας (Mulvaney et. al, 2012; Nicholas et. al, 2012) και μπορεί να παρουσιάσουν σοβαρά και επαναλαμβανόμενα επεισόδια υπογλυκαιμίας (Vilela et. al, 2014). Έτσι, πρακτικές πτυχές και απαιτήσεις για τη διαχείριση των παιδιών προσχολικής ηλικίας με διαβήτη τύπου 1 θα αναλυθούν επίσης.

Στην ηλικιακή ομάδα των 6-12 ετών και την ομάδα των 12-16 ετών, οπότε και πλέον μιλάμε για εφήβους, ο σακχαρώδης διαβήτης, εφόσον έχει ρυθμιστεί, δεν αποτελεί πρόβλημα υγειονομικό (Wood et. al, 2013; Steffes et al., 2003) όσο ζήτημα το οποίο δυσκολεύει ή καθυστερεί τις δραστηριότητες των παιδιών, τη διατροφή τους, την εκπαίδευση και την εκγύμνασή τους. Και αυτό γιατί στην καθημερινότητά τους πλέον περιλαμβάνονται πολλαπλές ημερήσιες ενέσεις ινσουλίνης (ή έγχυση ινσουλίνης), παρακολούθηση της ημερήσιας γλυκόζης στο αίμα, παρακολούθηση της κατανάλωσης υδατανθράκων (Chiang et al., 2014) και συμμετοχή σε τακτική σωματική δραστηριότητα (Jackson et. al, 2015). Η αυτονομία τους και η ανάληψη πρωτοβουλιών και ευθυνών από μέρους τους επίσης καταδεικνύεται ως μειωμένη, συγκριτικά με τους υγιείς συνομηλίκους τους (Hazen et. al, 2008). Μάλιστα, οι γονείς και οι φροντιστές τους πρέπει να προσαρμοστούν σε έναν νέο τρόπο ζωής, ενώ το αναπτυσσόμενο παιδί ή έφηβος προσπαθεί να επιτύχει αυτονομία (Μπρουσκέλη και Παπαδοπούλου, 2017)

## **5. Σκοπός**

Όπως αναφέρεται και στον Πρόλογο της παρούσας εργασίας, σκοπός της είναι η παρουσίαση της πρόσφατης βιβλιογραφίας που αφορά τον σακχαρώδη διαβήτη τύπου 1 στην προσχολική και εφηβική ηλικία καθώς και το ρόλο του νοσηλευτή που διαθέτουν οι μονάδες εκπαίδευσης. Ο ρόλος του κρίνεται πολυπόικλος και απαραίμλλης σημασίας, αφού δεν εστιάζει μόνο στον φαρμακευτικό και θεραπευτικό έλεγχο των παιδιών με διαβήτη, αλλά συμβάλλει δραστικά στην προαγωγή της σωματικής, ψυχικής και κοινωνικής τους υγείας, στην εκπαίδευσή τους, στην οικογενειακή και προσωπική τους ζωή.

## **6. Μεθοδολογία**

Για την επίτευξη του στόχου αυτού εκπονήθηκε δευτερογενής έρευνα σε ηλεκτρονικά αποθετήρια και επιστημονικά άρθρα, προκειμένου να αντληθούν τα περισσότερα, ει δυνατόν, και πιο πρόσφατα στοιχεία επί του ζητήματος. Έτσι, η

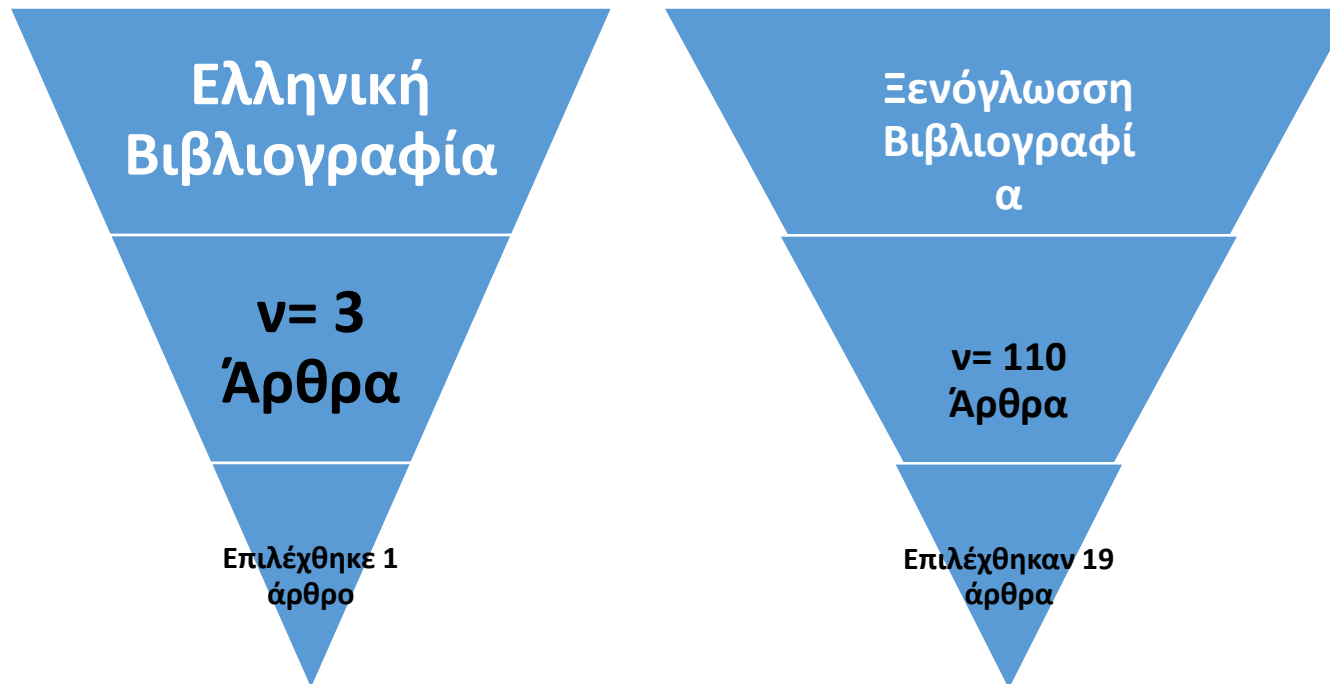
βιβλιογραφία που χρησιμοποιήθηκε για τη σύνταξη της παρούσας εργασίας αποτελεί έρευνα των τελευταίων 10 ετών (2010-2020). Η έρευνα θα πραγματοποιηθεί μέσω αναζήτησης ακαδημαϊκών πηγών σε βάσεις δεδομένων όπως το JStor, EbscoHost, PubMed κ.α., ηλεκτρονικές βιβλιοθήκες εκδοτικών οίκων όπως η Walter de Gruyter, η US National Library of Medicine, National Institutes of Health και journals (περιοδικά) αναγνωρισμένων επιστημονικών κοινοτήτων, όπως η American Diabetes Association, The American Physiological Society, τα «Επιστημονικά Χρονικά» κ.α. Οι αναζητήσεις στα ηλεκτρονικά αποθετήρια θα γίνουν με λέξεις και φράσεις κλειδιά, στα ελληνικά και στα αγγλικά, όπως «διαβήτης τύπου 1» AND «προσχολική ηλικία», «εφηβεία», «ψυχοσύνθεση εφήβων», «διατροφή διαβητικών» «διαχείριση παιδιών με διαβήτη» «ποιότητα ζωής διαβητικών» AND «diabetics' life quality», «ινσουλινοθεραπεία στο σχολείο», “diabetes management in childhood” AND “adolescence”, “dietary guidelines for diabetic children”, “insulin injection techniques for adolescents”, «type 1 DM in preschool settings” κλπ. Αξίζει να σημειωθεί ότι θα χρησιμοποιηθούν όλα τα άρθρα που ανευρέθησαν κατά την αναζήτηση της βιβλιογραφίας, αφού δεν υπήρχε ευρύ βιβλιογραφικό αποτέλεσμα, κυρίως στην ελληνική γλώσσα. Τέλος, καθώς ο διαβήτης τύπου 1 έχει διχρονική κατανομή με πρώτη αιχμή την ηλικία των 4 έως 6 ετών και δεύτερη στην πρώιμη εφηβεία (10 έως 14 ετών), θα δοθεί έμφαση σε αυτούς τους πληθυσμούς, δηλαδή την προσχολική ηλικία και τη σχολική, η οποία θα αναφέρεται σε έφηβους και όχι σε παιδιά δημοτικού (Felner et al., 2005; Al-Herbish et al., 2008; Abdallah, 2005). Η επιλογή αυτή συμβαίνει και λόγω του περιορισμένου αριθμού λέξεων της εργασίας, αλλά και λόγω του ότι η καθημερινότητα των παιδιών αυτών χαρακτηρίζεται από περισσότερες δραστηριότητες και κίνηση, οπότε και η αντιμετώπιση του ΣΔ 1 χρήζει κυρίως εξατομικευμένης αντιμετώπισης, χωρίς βέβαια να παύει να ακολουθεί τις γενικές αρχές που ισχύουν για όλες τις κοντινές ηλικιακές ομάδες.

## 7. Αποτελέσματα Ανασκόπησης

### 7.1 Ταξινόμηση Πηγών

Λόγω της πληθώρας ερευνητικών μελετών και συστηματικών ανασκοπήσεων που χρησιμοποιήθηκαν για την εκπόνηση της παρούσας εργασίας, παρατίθεται παρακάτω σε σχηματικούς σχεδιασμούς ο τύπος, και τα χαρακτηριστικά των 20 πηγών αυτών. Έτσι, και ο αναγνώστης της της εργασίας θα μπορεί αυτόνομα να κρίνει την εγκυρότητά τους.

#### Σχήμα 1.: Διάγραμμα ροής συστηματικής ανασκόπησης




 ΣΥΝΟΛΟ ΑΡΘΡΩΝ 20

**Πίνακας 1.: Σύνοψη εργασιών συστηματικής βιβλιογραφικής ανασκόπησης**

Συγγραφείς	Ερευνητικό Θέμα	Είδος Μελέτης	Πεδίο Έρευνας	Χρόνος	Δείγμα Μελέτης (Πληθυσμού ή Πηγών)	Ερευνητικά Εργαλεία	Έκβαση	Συμπέρασμα
Abdul-Rasoul, M., AlOtaibi, F., Abdulla, A., Rahme, Z., & AlShawaf, F.	Quality of Life of Children and Adolescents with Type 1 Diabetes in Kuwait	Δεδομένα αυτοαναφοράς και ετεροαναφοράς σε ερωτηματολόγιο συνδυασμένα με αποτελέσματα κλινικών δοκιμασιών	Κουβέιτ	2013	436 ασθενείς (2-18 ετών)	Pediatric Quality of Life Inventory (PedsQL) 4.0 Generic Core Scale and PedsQL 3.0 Diabetes Module	Υψηλότερες τιμές HbA1c συσχετίστηκαν με χαμηλότερη ΠΖ. Η νεαρή ηλικία και η μεγάλη διάρκεια του διαβήτη συσχετίστηκαν με κακή ΠΖ ΠΖ=Ποιότητα Ζωής	Η ποιότητα ζωής των παιδιών με ΣΔ 1 στο Κουβέιτ είναι πολύ χαμηλότερη από αυτή των υγιών συνομηλίκων τους
Al-Herbish, A. S., El-Mouzan, M. I., Al-Sallum, A. A., Al-Qurashim, M. M., Al-Omar, A. A.	Prevalence of type 1 diabetes mellitus in Saudi Arabian children and adolescents.	Δεδομένα αυτοαναφοράς σε ερωτηματολόγιο	Σαουδική Αραβία	2008	45,682 παιδιά και έφηβοι με ΣΔ1	ερωτηματολόγια	Οι κεντρικές περιοχές της Σαουδικής Αραβίας έχουν υψηλότερα ποσοστά κρουσμάτων ΣΔ 1, με τα παιδιά 13-16 ετών αν εμφανίζουν τη	ο επιπολασμός σακχαρώδους διαβήτη τύπου 1 σε παιδιά και εφήβους της Σαουδικής Αραβίας είναι 109,5 ανά 100.000

							μεγαλύτερη συχνότητα	
Anderson, J., Couper, J.J., Mpundu-Kaambwa, C., Giles, L.C., Gent, R., Coppin, B., Peña, A.S.	An Extra 1,000 Steps Per Day Relates to Improved Cardiovascular Health in Children With Type 1 Diabetes	Συλλογή ηλεκτρονικών δεδομένων και αποτελέσματα κλινικών δοκιμασιών	Η.Π.Α.	2016	90 παιδιά με διαβήτη τύπου 1 (41 αγόρια, ηλικίας $13,6 \pm 3,5$ ετών)	SenseWear MiniForm Factor Armband και κλινικά αποτελέσματα	Μια αύξηση σε 1.000 βήματα την ημέρα σχετίζεται με χαμηλότερο καρδιαγγειακό κίνδυνο: μείωση του βάρους, μείωση σε συστολική και διαστολική αρτηριακή πίεση, αντίστοιχα. αύξηση της HDL χοληστερόλης μείωση των τριγλυκεριδίων.	Ο ημερήσιος αριθμός βημάτων σχετίζεται με πρώιμα σημάδια αθηροσκλήρωσης και ανεπιθύμητο καρδιαγγειακό κίνδυνο σε παιδιά με διαβήτη τύπου 1.
Banfield, E. C., Liu, Y., Davis, J. S., Chang, S., & Frazier-Wood, A. C.	Poor Adherence to US Dietary Guidelines for Children and Adolescents in the National Health and Nutrition Examination Survey Population.	Συλλογή ηλεκτρονικών δεδομένων	Η.Π.Α.	2005-2016	9.280 παιδιά ηλικίας 4 έως 18 ετών	Healthy Eating Index 2010 (HEI-2010)	The youngest children had the highest overall diet quality	children and adolescents are at an increased risk of chronic diseases throughout life
Harjutsalo, V., Sjoberg, L., Tuomilehto, J.	Time trends in the incidence of type 1 diabetes in Finnish children: a cohort study.	Προοπτική μελέτη πληθυσμού	Finland	2008	10.737 παιδιά-5816 αγόρια και 4921 κορίτσια	Συλλογή ηλεκτρονικών δεδομένων	Σε παιδιά ηλικίας 0-4 ετών, η αύξηση ήταν μεγαλύτερη, 4,7% περισσότερο επηρεάζεται κάθε χρόνο. Η συνολική αναλογία εμφάνισης	Η συχνότητα εμφάνισης διαβήτη τύπου 1 στα παιδιά της Φινλανδίας αυξάνεται ακόμη γρηγορότερα από πριν.

							αγοριών-κοριτσιών ήταν 1:1	
Martyn-Nemeth, P., Schwarz, Farabi S., Mihailescu, D., Nemeth, J., Quinn, L.	Fear of hypoglycemia in adults with type 1 diabetes: impact of therapeutic advances and strategies for prevention - a review.	Συγκριτική μελέτη ερευνών	Παγκόσμια	2016	53	Ηλεκτρονικές βάσεις δεδομένων και βιβλιοθήκες	Οι απαντήσεις ποικίλλουν από αυξημένη επαγρύπνηση έως δυνητικά ακινητοποιητική δυσφορία. Ο φόβος της υπογλυκαιμίας είναι μεγαλύτερος τη νύχτα και μπορεί να συμβάλει στην κακή ποιότητα του ύπνου.	Ο φόβος της υπογλυκαιμίας παραμένει πρόβλημα, παρά τις εξελίξεις στην τεχνολογία, τα ανάλογα της ινσουλίνης και τη διαχείριση του διαβήτη βάσει στοιχείων. Η κλινική φροντίδα πρέπει να περιλαμβάνει με συνέπεια αξιολόγηση για την επίδρασή της στην αυτοδιαχείριση του διαβήτη
Michael W. Steffes, Blanche M. Chavers, Mark E. Molitch, Patricia A. Cleary, John M. Lachin, Saul Genuth, David M. Nathan.	Sustained effect of intensive treatment of type 1 diabetes mellitus on development and progression of diabetic nephropathy: the Epidemiology of Diabetes Interventions and Complications (EDIC) study.	Παρατηρητική μελέτη	Η.Π.Α. και Καναδάς	2003	28 ιατρικά κέντρα στις Ηνωμένες Πολιτείες και τον Καναδά. Οι συμμετέχοντες ήταν 1349.	Diabetes Control and Complications Trial (DCCT). Ανάπτυξη μικρολευκωματινουρίας, κλινικής αλβουμουρίας, υπέρτασης ή αύξηση του επιπέδου κρεατινίνης στον ορό του αίματος	Σημαντικά λιγότεροι συμμετέχοντες έφτασαν σε επίπεδο κρεατινίνης ορού 2 mg / dL ή μεγαλύτερο στην εντατική θεραπεία έναντι της ομάδας συμβατικής θεραπείας (5 έναντι 19)	Οι επίμονες ευεργετικές επιδράσεις στην απέκκριση λευκοματίνης και η μειωμένη συχνότητα υπέρτασης 7 έως 8 χρόνια μετά το τέλος του DCCT υποδηλώνουν ότι η προηγούμενη εντατική θεραπεία του διαβήτη με σχεδόν φυσιολογική

								γλυκαιμία κατά τη διάρκεια του DCCT έχει εκτεταμένο όφελος στην καθυστέρηση της εξέλιξης της διαβητικής νεφροπάθειας.
Nansel, T. R., Laffel, L. M., Haynie, D. L., Mehta, S. N., Lipsky, L. M., Volkening, L. K., Butler, D. A., Higgins, L. A., & Liu, A.	Improving dietary quality in youth with type 1 diabetes: randomized clinical trial of a family-based behavioral intervention	Παράλληλη μελέτη ομάδων πληθυσμού	Η.Π.Α.	2015	136 ασθενείς	Whole Plant Food Density και Healthy Eating Index-2005 και συλλογή στοιχείων αυταναφοράς από ερωτηματολόγιο.	Υπήρχε θετικό αποτέλεσμα παρέμβασης σε όλη τη διάρκεια της μελέτης για το HEI2005 ( $p = .015$ )	Τα ευρήματα δείχνουν την πιθανή χρησιμότητα της ενσωμάτωσης στρατηγικών ψυχολογικής υποστήριξης στην κλινική περίθαλψη και υποδηλώνουν ότι μπορεί να επιτευχθεί βελτίωση στην ποιότητα της διατροφής σε οικογένειες που ζουν με αυτήν την επαχθή ασθένεια.
Nieuwesteeg, A., Pouwer, A., van der Kamp, P., Van Bakel, H., Aanstoot, H.-J., Hartman, E.	Quality of Life of Children with Type 1 Diabetes: A Systematic Review	Συγκριτική μελέτη ερευνών	Παγκόσμια	2012	17	Ηλεκτρονικές βάσεις δεδομένων και βιβλιοθήκες	κορίτσια με ΣΔ 1 ανέφεραν λιγότερες γενετικές και ειδικές ασθένειες που να επηρεάζουν την Π.Ζ. συγκριτικά με τα αγόρια με ΣΔ 1.	Παρόλο που τα παιδιά και οι έφηβοι με ΣΔ 1 πρέπει να ζήσουν με ένα απαιτητικό καθεστώς θεραπείας, τα συνολικά αποτελέσματα αποκάλυψαν ότι το γενικό Π.Ζ. τους δεν είναι μειωμένο

								σε σύγκριση με τους υγιείς συνομηλίκους
Patterson, C. C., Dahlquist, G. G., Gyürüs, E., Green, A., Soltész, G.	Incidence trends for childhood type 1 diabetes in Europe during 1989-2003 and predicted new cases 2005-20: a multicentre prospective registration study.	Προοπτική μελέτη πληθυσμού	17 χώρες	2009	20 μητρώα EURODIAB με βάση τον πληθυσμό σε 17 χώρες κατέγραψαν 29 311 νέα κρούσματα διαβήτη τύπου 1	Συλλογή ηλεκτρονικών δεδομένων	Η βεβαιότητα ήταν καλύτερη από το 90% στα περισσότερα μητρώα. Όλα τα μητρώα εκτός από δύο έδειξαν σημαντικές ετήσιες αυξήσεις στην επίπτωση, από 0,6% έως 9,3%. Ο επιπολασμός κάτω των 15 ετών προβλέπεται να αυξηθεί από 94.000 το 2005, σε 160.000 το 2020.	Εάν συνεχιστούν οι τρέχουσες τάσεις, ο διπλασιασμός των νέων κρουσμάτων διαβήτη τύπου 1 σε ευρωπαϊκά παιδιά ηλικίας κάτω των 5 ετών προβλέπεται μεταξύ 2005 και 2020 και οι συχνές περιπτώσεις νεότερων από 15 ετών θα αυξηθούν κατά 70%
Quirk, H., Blake, H., Tennyson, R., Randell, T.L., Glazebrook, C.	Physical activity interventions in children and young people with Type 1 diabetes mellitus: A systematic review with meta-analysis.	Συγκριτική μελέτη ερευνών	Παγκόσμια	2014	26	Ηλεκτρονικές βάσεις δεδομένων και βιβλιοθήκες	Πιθανά οφέλη της σωματικής δραστηριότητας στα επίπεδα HbA1c, BMI και τριγλυκεριδίων	Η σωματική δραστηριότητα είναι σημαντική για τη διαχείριση του διαβήτη και έχει τη δυνατότητα να καθυστερήσει τις καρδιαγγειακές παθήσεις, αλλά υπάρχει έλλειψη μελετών που υποστηρίζονται από τη θεωρία αλλαγής ψυχολογικής συμπεριφοράς



Raikkonen, K, Matthews, K. A, Kuller, L. H.	Depressive symptoms and stressful life events predict metabolic syndrome among middle-aged women: a comparison of World Health Organization, Adult Treatment Panel III, and International Diabetes Foundation definitions	Προοπτική μελέτη με βάση τον πληθυσμό και σύγκριση εργαστηριακών δοκιμασιών	Brigham and Women's Hospital and Harvard Medical School	2007	(δεν αναφέρεται)	Healthy Women Study	Η εμφάνιση του μεταβολικού συνδρόμου ήταν συννότερη κατά περίπου 45% σε άτομα με ψυχολογικά προβλήματα ή στρεσογόνες καταστάσεις στη ζωή τους	Οι ψυχοκοινωνικοί παράγοντες μπορούν να διαδραματίσουν αιτιώδη ρόλο στην αλυσίδα των γεγονότων που οδηγούν στο μεταβολικό σύνδρομο.
Rovner, A. J., & Nansel, T. R.	Are children with type 1 diabetes consuming a healthful diet?: a review of the current evidence and strategies for dietary change.	Συγκριτική μελέτη ερευνών	Η.Π.Α και Ευρώπη	2009	9 έρευνες	MEDLINE, αναζήτηση βάση λέξεων-κλειδιών	Η πρόσληψη φρούτων, λαχανικών και ινών ήταν χαμηλή μεταξύ των παιδιών με ΣΔ 1D. Η διατροφική εκπαίδευση δεν επαρκεί για να συμβεί επαρκής αλλαγή της διατροφικής συμπεριφοράς των παιδιών.	Τα παιδιά με ΣΔ 1D δεν πληρούν τις διατροφικές οδηγίες και σε ορισμένες περιοχές η διατροφή τους είναι λιγότερο υγιεινή από τα παιδιά χωρίς διαβήτη.
Tóth, C., Clemens, Z.	Type 1 diabetes mellitus successfully managed with the paleolithic ketogenic diet	Case study analysis	Bulgaria	2013-2014	1. 1	Συλλογή εργαστηριακών ευρημάτων και συλλογή δεδομένων αυτοαναφοράς του συμμετέχοντος	η παλαιολιθική κετογονική διαίτα ήταν αποτελεσματική και ασφαλής στη διαχείριση αυτής της περίπτωσης πρόσφατα διαγνωσμένου ΣΔ .	Η παλαιολιθική κετογονική διαίτα ως αυτόνομη θεραπεία μπορεί να εφαρμοστεί μόνο σε αυτές τις περιπτώσεις με υπολειμματική έκκριση ινσουλίνης. Σε περιπτώσεις χωρίς εσωτερική έκκριση ινσουλίνης,

								η παλαιολιθική κετογενής διαίτα μπορεί να χρησιμοποιηθεί μόνο ως συμπλήρωμα στην αντικατάσταση ινσουλίνης.
Tudor-Locke, C., Craig, C.L., Beets, M.W., Belton, S., Cardon, G.M., Duncan, S., Hatano, Y., Lubans, D.R., Olds, T.S., Raustorp, A.	How many steps/day are enough? for children and adolescents.	Συγκριτική μελετών	Οργανισμός Δημόσιας Υγείας του Καναδά	2011	68	Ερευνητικές μελέτες	η ελάχιστη σύσταση σχετίζεται με 10.000-14.000 ελεύθερα βήματα / ημέρα σε παιδιά προσχολικής ηλικίας ( $\cong$ 4-6 ετών), 13.000 έως 15.000 βήματα / ημέρα σε αγόρια-μαθητές δημοτικού / δημοτικού σχολείου, 11.000 έως 12.000 βήματα / ημέρα σε κορίτσια νηπιαγωγείου και δημοτικού σχολείου, και 10.000-11.700 βήματα / ημέρα για εφήβους.	Τα αποδεικτικά στοιχεία που έχουν συγκεντρωθεί μέχρι σήμερα δείχνουν ότι δεν υπάρχει απλός ή «μαγικός» αριθμός βημάτων / ημέρα που να ισχύει σε όλες τις ηλικίες
Wagner VM, Müller-Godeffroy E, von Sengbusch S, Hager S, Thyen U.	Age, metabolic control and type of insulin regime influences health-related quality of life in children and adolescents with type 1 diabetes mellitus.	Δεδομένα αυτοαναφοράς σε ερωτηματολόγιο	το τμήμα παιδιατρικών εξωτερικών ασθενών του Πανεπιστημιακού Νοσοκομείου Luebeck	2005	68	Ερωτηματολόγιο και ψυχομετρικά δεδομένα	Τα παιδιά με ΣΔ1 ανέφεραν καλύτερη ποιότητα ζωής σε σχέση με τους εφήβους με ΣΔ1	Η ποιότητα ζωής που σχετίζεται με την υγεία δεν ήταν διαφορετική μεταξύ των ασθενών με διαβήτη τύπου 1 και των

								υγιώνσυνομηλικών τους. Σε ορισμένες περιοχές, τα παιδιά και οι έφηβοι με διαβήτη ανέφεραν καλύτερη ποιότητα ζωής
Wood, J. R., Miller, K. M., Maahs, D. M., Beck, R. W., DiMeglio, L. A., Libman, I.	Most Youth With Type 1 Diabetes in the ΣΔ 1D Exchange Clinic Registry Do Not Meet American Diabetes Association or International Society for Pediatric and Adolescent Diabetes Clinical Guidelines	Λήψη δεδομένων από ηλεκτρονική βάση δεδομένων	Μητρώο Δαισύνδεσης Κλινικών ΣΔ1 Η.Π.Α.	2013	13.316 συμμετέχοντες κάτω των 20 ετών	Λήψη δεδομένων από ηλεκτρονική βάση δεδομένων	Οι στόχοι του American Diabetes Association HbA1c <8,5% για άτομα ηλικίας κάτω των 6 ετών, <8,0% για άτομα ηλικίας 6 έως κάτω των 13 ετών και <7,5% για άτομα ηλικίας κάτω των 20 ετών ήταν 64, 43 και 21% των συμμετεχόντων, αντίστοιχα. Η πλειοψηφία εκπλήρωσε στόχους για BP και λιπίδια, και τα δύο τρίτα πέτυχαν τον στόχο BMI <85ου εκατοστημορίου.	Τα περισσότερα παιδιά με διαβήτη τύπου 1 έχουν τιμές HbA1c πάνω από τα ενδεδειγμένα επίπεδα
Wysocki, T., Iannotti, R., Weissberg-Benchell, J., Laffel, L., Hood, K., Anderson, B., Chen, R., & Family Management of	Diabetes problem solving by youths with type 1 diabetes and their caregivers: measurement, validation, and longitudinal associations with glycemic control.	Δεδομένα Αυτοαναφοράς σε συνέντευξη	κέντρα παιδιατρικού διαβήτη που βρίσκονται στις βορειοανατολικές, νοτιοανατολικές, νοτιοδυτικές και μεσοδυτικές	2008	122 παιδιά με ΣΔ 1, εκ των οποίων 114 νέοι (ηλικίας 9–14,5) και 109 φροντιστές.	Συνέντευξη επίλυσης προβλημάτων διαβήτη (DPSI) και μέτρηση HbA1c	Επιβεβαίωση ψυχομετρικής επάρκειας του DPSI. Για τους φροντιστές, αλλά όχι για τους νέους, οι χαμηλές βαθμολογίες DPSI (που υποδεικνύουν	Το DPSI έχει κλινική και ερευνητική χρησιμότητα ως μέτρο των δεξιοτήτων επίλυσης προβλημάτων του διαβήτη

Childhood Diabetes Steering Committee			Ηνωμένες Πολιτείες.				κακές δεξιότητες επίλυσης προβλημάτων) συσχετίστηκαν σημαντικά με χειρότερη HbA1c σε διάστημα 9 μηνών.	
Wyszyńska, J., Podgórska-Bednarz, J., Dereń, K., Mazur, A.	The Relationship between Physical Activity and Screen Time with the Risk of Hypertension in Children and Adolescents with Intellectual Disability.	Προοπτική	νοτιοανατολική Πολωνία	2017	568 παιδιά με ΣΔ 1, 7-18 ετών	Σωματομετρήσεις και εξετάσεις και ερωτηματολόγιο	Ο κίνδυνος για A.Y. στους μαθητές με γνωσιακές διαταραχές με χαμηλά επίπεδα σωματικής δραστηριότητας ήταν πάνω από 4 φορές υψηλότερος (OR = 4,40) και περισσότερο από 2 φορές υψηλότερος όταν ο χρόνος οθόνης ήταν $\geq 2$ h / ημέρα.	Το χαμηλό επίπεδο σωματικής δραστηριότητας και ο αυξημένος χρόνος επί της οθόνης συσχετίστηκαν με σημαντικά υψηλότερο κίνδυνο A.Y. ΚΑΙ Σ.Δ.1 μεταξύ παιδιών και εφήβων με γνωσιακή υστέρηση.
Μπρουσκέλη Β. & Παπαδοπούλου Ε., 2017	Στάσεις γονέων με παιδί προσχολικής ηλικίας για την προσαρμογή των παιδιών που πάσχουν από σακχαρώδη διαβήτη	Δεδομένα Αυτοαναφοράς σε ερωτηματολόγιο	Βόρεια Ελλάδα	2017	170 γυναίκες και από 38 άντρες	Ερωτηματολόγιο	63,7% οι συμμετέχοντες θεωρούν ότι η κοινωνία είναι ελάχιστα ή καθόλου ευαισθητοποιημένη σε ζητήματα που άπτονται της αντιμετώπισης του παιδικού διαβήτη. 83,9% θεωρεί ότι η ασθένεια του παιδιού επηρεάζει πολύ ή πάρα πολύ την καθημερινότητα της οικογένειας.	Οι γονείς τείνουν να κατανοούν την κατάσταση που αντιμετωπίζει το παιδί που πάσχει από διαβήτη

## 7.2 Διαβήτης Τύπου 1

Ο Σακχαρώδης Διαβήτης (ΣΔ) είναι ένα χρόνιο, μεταβολικό νόσημα που χαρακτηρίζεται από υπεργλυκαιμία και συγκεκριμένα από σχετική ή απόλυτη έλλειψη ινσουλίνης (τύπου 1) ή από ανικανότητα του οργανισμού να χρησιμοποιήσει την ινσουλίνη (τύπου 2). Ο ΣΔ τύπου 1 (ΣΔΤ1) –ή ινσουλινο-εξαρτώμενος ή νεανικός ή «παιδικός»- αφορά την καταστροφή των β- παγκρεατικών κυττάρων η οποία συνήθως οδηγεί σε απόλυτη έλλειψη ινσουλίνης και συνεπώς σε ανάγκη για εξωγενή λήψη αυτής είτε με τη βοήθεια υποδόριων ενέσιμων σκευασμάτων είτε με τη βοήθεια αντλιών συνεχούς έγχυσης ινσουλίνης. Πρόκειται για τον συνηθέστερο τύπο διαβήτη με τον οποίο διαγιγνώσκονται τα παιδιά και απαιτεί διαρκή ιατρική παρακολούθηση και καθημερινή φροντίδα προκειμένου να αποφευχθούν βραχυπρόθεσμες ή μακροπρόθεσμες επιπλοκές (American Diabetes Association, 2010). Συγκεκριμένα, τα παιδιά που πάσχουν, πέραν της αγωγής με τη χορήγηση ινσουλίνης, υποβάλλονται σε συχνούς ελέγχους του σακχάρου στο αίμα και εκπαιδεύονται προκειμένου να μάθουν και να διατηρήσουν ένα κατάλληλο πρόγραμμα διατροφής και εκγύμνασης και, εν τέλει, να βελτιώσουν την ποιότητα ζωής τους (Centers for Disease Control and Prevention, 2011) Όσον αφορά τις γνώσεις του πληθυσμού για τις χρόνιες ασθένειες συνήθως τα υπό μελέτη ερευνητικά δείγματα είναι είτε ήδη ασθενείς, είτε άτομα μεγαλύτερης ηλικίας (Μπρουσκέλη & Παπαδοπούλου, 2017).

## 7.3 Επιδημιολογία

Παρόλο που ο διαβήτης τύπου 1 μπορεί να διαγνωσθεί σε οποιαδήποτε ηλικία, είναι μια από τις συνηθέστερες χρόνιες ασθένειες της παιδικής ηλικίας (Gale, 2005). Οι αιχμές παρουσίας εμφανίζονται μεταξύ 5-7 ετών και κατά την εφηβεία (Harjutsalo et al., 2008). Ενώ οι περισσότερες αυτοάνοσες διαταραχές επηρεάζουν δυσανάλογα τις γυναίκες, ο διαβήτης τύπου 1 είναι ελαφρώς πιο κοινός σε αγόρια και άνδρες (Östman et al., 2008). Η επίπτωση του διαβήτη τύπου 1 ποικίλλει ανάλογα με τις εποχιακές αλλαγές και το μήνα γέννησης. Περισσότερες περιπτώσεις διαγιγνώσκονται το φθινόπωρο και το χειμώνα (Moltchanova et al., 2009 Ανάπτυξη αυτοανοσίας που σχετίζεται με τον διαβήτη τύπου 1 (δηλαδή, σχηματισμός αυτοαντισωμάτων) επίσης εμφανίζεται αναλόγως τους μήνες ή τα έτη πριν από την έναρξη του συμπτωματικού διαβήτη τύπου 1 και παρουσιάζει επίσης κάποιο εποχιακό συγχρονισμό (Kukko et al., 2005) Αυτές οι έννοιες υποστηρίζουν έναν θεωρητικό ρόλο για έναν περιβαλλοντικό παράγοντα που προκαλεί ή οδηγεί τις παθογόνες διεργασίες στον διαβήτη τύπου 1.

Συνολικά, η επίπτωση και ο επιπολασμός του σακχαρώδη διαβήτη τύπου 1 ποικίλλει σημαντικά, αφού ο διαβήτης τύπου 1 είναι ο συχνότερος στη Φινλανδία (> 60 περιπτώσεις ανά 100,000 άτομα κάθε χρόνο) και στη Σαρδηνία (περίπου 40 περιπτώσεις ανά 100,000 άτομα κάθε χρόνο) (Patterson et al, 2005). Αντίθετα, η διαταραχή είναι ασυνήθιστη στην Κίνα, την Ινδία και τη Βενεζουέλα (περίπου 0,1 περιπτώσεις ανά 100,000 άτομα κάθε χρόνο). Αξιοσημείωτο παράδειγμα αποτελεί η επίπτωση στην Εσθονία, που είναι μικρότερη από το ένα τρίτο της συχνότητας εμφάνισης στη Φινλανδία, παρόλο που οι δύο χώρες χωρίζονται από λιγότερο από 120 km (Atkinson et al, 2013). Η συχνότητα του διαβήτη τύπου 1 θα αυξάνεται όμως παγκοσμίως για πολλές δεκαετίες (Dabelea, 2009). Στη Φινλανδία, και στη Νορβηγία, έχουν αναφερθεί ετήσιες αυξήσεις της συχνότητας εμφάνισης 2,4%, 2,6% και 3,3% αντίστοιχα (Thunander et al., 2008) Σε πολλές χώρες η αύξηση της συχνότητας εμφάνισης του διαβήτη τύπου 1 έχει διακυβευτεί, παρόλο που η Σουηδία σημείωσε πρόσφατα τα ποσοστά επίπτωσης (Berhan et al., 2011). Αν τα ποσοστά εμφάνισης εξακολουθούν να αυξάνονται στην υπάρχουσα πορεία τους, η παγκόσμια επίπτωση θα μπορούσε να διπλασιαστεί κατά την επόμενη δεκαετία.

Η αύξηση της συχνότητας εμφάνισης δεν συνέβη εξίσου σε όλες τις ηλικιακές ομάδες, αφού στην Ευρώπη, οι σημαντικότερες αυξήσεις έχουν παρατηρηθεί σε παιδιά ηλικίας κάτω των 5 ετών (DIAMOND Project Group, 2006). Οι μηχανισμοί στους οποίους βασίζονται αυτά τααινίγματα όσον αφορά τη γεωγραφική επίπτωση και τα αυξημένα ποσοστά εμφάνισης του διαβήτη τύπου 1 είναι άγνωστοι, αλλά οφείλονται σε μεγάλο βαθμό στις περιβαλλοντικές επιρροές. Οι γενετικές αλλαγές ή η αύξηση του αριθμού των παιδιών που γεννιούνται από μητέρες με διαβήτη τύπου 1 δεν μπορούν απλώς να εξηγήσουν τέτοιους ταχείς ρυθμούς αυξημένης επίπτωσης (Soltesz et al., 2007). Τέλος, η γενετική προδιάθεση φαίνεται να είναι λιγότερο σημαντική σήμερα από ό, τι στο παρελθόν ως προϋπόθεση για την ανάπτυξη διαβήτη τύπου 1 (Steck et al, 2011).

## **7.4 Αιτιοπαθογένεια**

### **7.4.1 Γενετική**

Ο αυτοάνοσος διαβήτης προκαλείται σπάνια από μεταλλαγμένα ελαττώματα σε ένα μόνο γονίδιο. Αυτές οι μονογονικές μορφές συνοδεύονται συνήθως από πολλαπλές άλλες αυτοάνοσες καταστάσεις λόγω της διατάραξης των κοινών ρυθμιστικών οδών (VanBelle et al., 2011). Σε κάθε περίπτωση πάντως, οι πιθανότητες ένα παιδί να πάσχει από σακχαρώδη

διαβήτη τύπου 1 είναι 10 % αν έχει πατέρα ή αδελφό που να πάσχουν και οι ίδιοι και 4% αν πάσχει η μητέρα του (Tóth et al., 2014).

#### **7.4.2 Περιβαλλοντική (Ιογενής και Φαρμακευτική)**

Οι περιβαλλοντικοί παράγοντες μπορούν να επηρεάσουν την έκφραση του διαβήτη τύπου 1. Για μονογενή δίδυμα όταν είναι από αυτά έχει σακχαρώδη διαβήτη το άλλο έχει μόνο 30 έως 50% πιθανότητες να αναπτύξει διαβήτη αυτό υποδηλώνει την εμφάνιση του ευθύνονται και οι περιβαλλοντικοί παράγοντες εκτός από τους γενετικούς καθώς συμβάλλουν στην εκδήλωση της ασθένειας. Έτσι δικαιολογείται η ρήση ότι στο διαβήτη τύπου 1 κληρονομείται η προδιάθεση και όχι η νόσος (Bastaki, 2005).

Επίσης, χημικές ουσίες που επηρεάζουν τα κύτταρα του παγκρέατος και τα καταστρέφουν επιλεκτικά, ευθύνονται για την εμφάνιση της νόσου. Φάρμακα επίσης των χημειοθεραπειών που καταπολεμούν τον καρκίνο του παγκρέατος προκαλούν προδιάθεση για σακχαρώδη διαβήτη στις επόμενες γενιές. Η απορυθμισμένη βιταμίνη D στα βρέφη και τα παιδιά, επίσης κατηγορείται για την εμφάνιση του σακχαρώδους διαβήτη (Cooper et al., 2011).

### **7.5 Συμπτωματολογία**

Ιστορικά, ο διαβήτης τύπου 1 θεωρήθηκε ευρέως ως μια διαταραχή στα παιδιά και τους εφήβους, αλλά αυτή η γνώμη άλλαξε την τελευταία δεκαετία, έτσι ώστε η ηλικία κατά τη συμπτωματική εμφάνιση δεν αποτελεί πλέον περιοριστικό παράγοντα (Kukko et al., 2005). Η πολυδιψία, η πολυφαγία και η πολουρία (το κλασικό τρίο των συμπτωμάτων που συνδέονται με την εμφάνιση της νόσου) μαζί με την υπεργλυκαιμία και την τιμή της γλυκοζυλιωμένης [HbA1c] σε τυχαία χρονική στιγμή με τιμή  $\geq 200$  mg/dL [11.1 mmol/L] παραμένουν οι απόλυτες και μόνες διαγνωστικές δικλείδες σε παιδιά και εφήβους και σε μικρότερο βαθμό στους ενήλικες. Μια άμεση ανάγκη για εξωγενή αντικατάσταση ινσουλίνης είναι επίσης χαρακτηριστικό του διαβήτη τύπου 1.

### **7.6 Διάγνωση σε παιδιά και εφήβους**

Η διάγνωση του διαβήτη τύπου 1 είναι γενικά απλή, με τα συμπτώματα στα παιδιά να υποδεικνύεται από τις εργαστηριακές μελέτες που επιβεβαιώνουν την παρουσία του. Τα κλασικά συμπτώματα του διαβήτη είναι πολυδιψία, πολουρία, πολυφαγία και απώλεια βάρους. Η εμφάνιση του bedwetting, (βρέξιμο του κρεβατιού το βράδυ ή νυκτουρία) και η

ανάγκη να φύγουν από τα μαθήματα στο σχολείο για να χρησιμοποιήσουν το μπάνιο είναι ενδείξεις που υποδηλώνουν πολυουρία. Τα συμπτώματα του μη διαγνωσμένου διαβήτη τυπικά είναι παρόντα για λιγότερο από 1 μήνα, παρόλο που μπορεί να υπάρχουν επί μερικούς μήνες σε μερικούς. Η άλλη τυπική παρουσίαση σε παιδιά με διαβήτη τύπου 1 είναι η μεταβολική φθορά στην διαβητική κετοξέωση (DKA), παρουσιάζοντας ναυτία, έμετο, αφυδάτωση και λήθαργο. Οι πάσχοντες ασθενείς έχουν γενικά προηγούμενο ιστορικό των κλασικών συμπτωμάτων του διαβήτη.

Είναι ιδιαίτερα επιθυμητή η διάγνωση του διαβήτη τύπου 1 προτού η μεταβολική κατάσταση του παιδιού επιδεινωθεί σε DKA για να αποφευχθεί ο κίνδυνος νοσηρότητας και θνησιμότητας που σχετίζεται με αυτή την πάθηση. Ως εκ τούτου, είναι σημαντικό να υπάρχει ιδιαίτερη προσοχή σε παιδιά που έχουν πολυδιψία και πολυουρία ή απώλεια βάρους, παρά την πολυφαγία και να ελέγχονται για διαβήτη. Ωστόσο, παρόλο που η αυτοάνοση διαδικασία που οδηγεί σε ανεπάρκεια βήτα-κυττάρων στο διαβήτη τύπου 1 μπορεί να εμφανιστεί πολλά χρόνια πριν από την κλινική διάγνωση του διαβήτη, η χρονική περίοδος από την στιγμή που οι ανωμαλίες στον έλεγχο της γλυκόζης μπορούν να εντοπιστούν μέχρις ότου γενικά αναπτυχθούν συμπτώματα είναι σχετικά σύντομη. Ως εκ τούτου, η εξέταση για διαβήτη τύπου 1 δεν είναι χρήσιμη.

Ελλείψει συμπτωμάτων, η διάγνωση βασίζεται σε μια τιμή γλυκόζης πλάσματος νηστείας σε ή πάνω από 126 mg / dL (7,0 mmol / L). Ελλείψει αναμφισβήτητης υπεργλυκαιμίας, τα μη φυσιολογικά αποτελέσματα αυτών των εξετάσεων απαιτούν επαναλαμβανόμενες δοκιμές σε μια επόμενη ημέρα για επιβεβαίωση της διάγνωσης (Cooke et al., 2008).

## **7.7 Θεραπεία**

Μετά την αρχική διάγνωση και τη μεταβολική σταθεροποίηση, ορισμένοι ασθενείς με διαβήτη τύπου 1 διατηρούν την ικανότητα να παράγουν ενδογενή ινσουλίνη. Παρόλο που αυτή η ενδογενής έκκριση είναι συνήθως χαμηλή, η συντήρηση είναι σημαντική καθώς σχετίζεται με λιγότερη αμφιβληστροειδοπάθεια και λιγότερο σοβαρή υπογλυκαιμία σε μεταγενέστερα στάδια της νόσου. Συνεπώς, η διατήρηση της έκκρισης ινσουλίνης μετά την έναρξη της νόσου αποτελεί το θεραπευτικό στόχο και μπορεί να περιλαμβάνει εντατική θεραπεία ινσουλίνης, με μηχανικές τεχνολογίες ή, όπως σε αρκετές δοκιμές, με ανοσολογική παρέμβαση για τη διακοπή της καταστροφής β-κυττάρων (Greenbaum et al., 2012)



### 7.7.1 Ευκαιρίες για θεραπευτική παρέμβαση

Ο διαβήτης τύπου 1 προκύπτει αυτοάνοσα έχοντας ισχυρή αλλά όχι πλήρως καθορισμένη γενετική προδιάθεση. Στην ανασκόπηση των Skyler και Ricordi (Skyler & Ricordi, 2010), προηγείται η κλινική έναρξη του ΣΔ τύπου 1 από εξαιρετικά μεταβλητές περιόδους λανθάνουσας κατάστασης και υποκλινική αυτοάνοση βλάβη των β-κυττάρων. Αυτές οι περίοδοι καθορίζουν επίσης πιθανά σημεία θεραπευτικής παρέμβασης. Η παρέμβαση προοδευτικά νωρίτερα από ό, τι στην κλινική έναρξη του ΣΔ είναι προκλητική, όπως φαίνεται από το ορόσημο της Κλινικής Δοκιμής για την Πρόληψη του Διαβήτη - Τύπου 1 (DPT-1) (Skyler et al., 2005). Αυτή η δοκιμή αποτελεί σημείο αναφοράς των εκάστοτε κλινικών δοκιμών που αφορούν τη δημιουργία θεραπευτικών σκευασμάτων για τον σακχαρώδη διαβήτη, ακολουθώντας την απλή σειρά χορήγησης μερικών εγχυμένων δόσεων ινσουλίνης και συνεχίζοντας να αξιολογεί τις από του στόματος δόσεις ινσουλίνης. Στη δοκιμή αυτή έγινε τυχαιοποίηση περίπου 800 συμμετεχόντων ασθενών με ΣΔ τύπου 1 και απαιτούσε έλεγχο περίπου 100.000 συγγενών τους πρώτου και δεύτερου βαθμού με σκοπό την εύρεση περίπου 4.000 ατόμων με αντισώματα νησιδίων. Από αυτό το σύνολο, οι συμμετέχοντες για τυχαιοποίηση επιλέχθηκαν να έχουν προβλεπόμενο 5ετή κίνδυνο κλινικής εικόνας ΣΔ τύπου 1 > 25% (Skyler et al., 2005).

Τα άτομα τα οποία διατρέχουν κίνδυνο εμφάνισης ΣΔ τύπου 1 λόγω ιστορικού, δηλαδή οικογενειακής σχέσης με έναν διαγνωσμένο ασθενή, αντιπροσωπεύουν μόνο περίπου το 15% του συνολικού πληθυσμού που συνεχίζει να αναπτύσσει ΣΔ τύπου 1. Ο γονότυπος HLA θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί κατά τη γέννηση για τον έλεγχο του γενικού πληθυσμού, αλλά αυτή η προσέγγιση έχει σχετικά χαμηλή προγνωστική αξία και δεν έχει εφαρμοστεί (Insel et al, 2015). Προς το παρόν, η παρέμβαση στην ριζική αυτοάνοση αιτία του ΣΔ1 περιορίζεται σε μεγάλο βαθμό σε ασθενείς που έχουν διαγνωστεί πολύ πρόσφατα με αυτόν. Αν και οι νέοι ασθενείς μπορούν να προσληφθούν σε κλινικές δοκιμές, η απόδειξη της αποτελεσματικότητας σε αυτές τις δοκιμές είναι πολύ πιο δύσκολη από ό, τι στην περίπτωση των δοκιμών που αφορούν τον ΣΔ τύπου 2. Σε αντίθεση με τις δοκιμές που αξιολογούν θεραπείες μείωσης της γλυκόζης και χρησιμοποιούν το HbA1c ως το πρωταρχικό τελικό σημείο, οι δοκιμές που στοχεύουν στην αυτοανοσία ΣΔ τύπου 1 αξιολογούν την επίδραση της θεραπείας στη μείωση της έκκρισης της ενδογενούς ινσουλίνης, όπως αντανακλάται από τα διεγερμένα επίπεδα C-πεπτιδίων (Violettes and Valero, 2012). Λόγω της μεγάλης μεταβλητότητας των διεγερμένων βασικών επιπέδων του

C-πεπτιδίου, αυτές οι δοκιμές πρέπει να είναι μεγαλύτερες και μεγαλύτερες από τις τυπικές δοκιμές με το HbA1c ως τελικό σημείο (Fleming, 2011).

### **7.7.2 Η παγκόσμια ανάγκη για εύρεση θεραπευτικών σκευασμάτων**

Σε έντονη αντίθεση με το ευρύ φάσμα εγκεκριμένων φαρμάκων για τον σακχαρώδη διαβήτη τύπου 2, τα μόνα φάρμακα που έχουν εγκριθεί για τον ΣΔ 1 είναι οι ινσουλίνες και η πραμλιντίδη. Οι Miller et al. συζήτησαν τους περιορισμούς των διαθέσιμων θεραπειών για τον ΣΔ 1, σημειώνοντας την ανάγκη για νέες θεραπείες για τη βελτίωση των αποτελεσμάτων αυτής της νόσου σε όλες τις ηλικιακές ομάδες, ενώ παρατήρησαν ότι «μόνο μια μειονότητα παιδιών και ενηλίκων με διαβήτη τύπου 1 επιτυγχάνουν στόχους HbA1c» (Rodbard, 2019), παρατήρηση την οποία οι Cefalu et al. θεώρησαν ως «μια απογοητευτική υπενθύμιση» της ανάγκης για καλύτερες θεραπείες για τη διευκόλυνση καλύτερων αποτελεσμάτων (Cefalu et al., 2015). Παρόλο που η έκθεση των Κέντρων Ελέγχου και Πρόληψης Νοσημάτων των Ηνωμένων Πολιτειών του 2014 (CDC) αναφέρει ότι ο ΣΔ τύπου 1 αντιπροσωπεύει περίπου το 5-10% των συνολικών ασθενών με διαβήτη (Centers for Disease Control and Prevention, 2020), αυτός ο πληθυσμός είναι αρκετά μεγάλος, περίπου 1,5-3 εκατομμύρια άνθρωποι μόνο στις ΗΠΑ. Ακόμη και η έκθεση των CDC παρείχε πολύ λίγες πληροφορίες σχετικά με τον ΣΔ 1, αντί να επικεντρωθεί στον ΣΔ τύπου 2, ο οποίος είναι αναμφισβήτητα μια κρίση δημόσιας υγείας, αλλά δεν είναι λόγος να παραμεληθεί η μεγάλη ανεκπλήρωτη κλινική ανάγκη για τον ΣΔ 1. Υπάρχει μάλιστα και ανάλογο σύνδρομο, κατά το οποίο ο ΣΔ τύπου 2 σε νεαρά άτομα χαρακτηρίζεται μόνο ως νόσος των παγκρεατικών νησίδων, αποφεύγοντας να χαρακτηριστούν ως ασθενείς με ΣΔ τύπου 1. Έτσι, η αρχική τους κατάσταση αναφέρθηκε ως λανθάνουσα αυτοάνοση νόσος σε ενήλικες (LADA), αλλά πιο πρόσφατα έχει βρεθεί να εμφανίζεται σε νεότερους ανθρώπους (Fourlanos et al., 2005). Εμφανίζεται μια άποψη ότι το LADA δεν είναι μια ξεχωριστή οντότητα, αλλά ότι το LADA και η παιδική έναρξη ΣΔ 1 είναι αντίθετα άκρα του ίδιου συνεχούς αυτοάνοσου διαβήτη (Redondo, 2013). Η ευρύτερη κατανόηση του αυτοάνοσου διαβήτη οδηγεί στο συμπέρασμα ότι ένας σημαντικά μεγαλύτερος πληθυσμός έχει μια μορφή ΣΔ 1 από ό, τι γενικά αναγνωρίζεται, γεγονός το οποίο επηρεάζει και την αναγνώριση των συμπτωμάτων κατά την παιδική ηλικία. Αυτή η ιδέα προτείνει επίσης ένα ευρύτερο παράθυρο ευκαιριών για παρεμβάσεις που εμποδίζουν τον ΣΔ τύπου 1 ή μειώνουν την πρόοδο άλλων συνδρόμων προς αυτόν.

Ο ειδικός κίνδυνος που προκαλεί μεγαλύτερη ανησυχία σε άτομα με ΣΔ τύπου 1, ο οποίος μπορεί να θεωρηθεί ως η βάση της υψηλότερης ανεκπλήρωτης ανάγκης, είναι ο κίνδυνος σοβαρής υπογλυκαιμίας που προκύπτει από την πλήρη εξάρτηση από την ενέσιμη θεραπεία με ινσουλίνη (Wild et al., 2007). Αυτός ο κίνδυνος, που συνήθως ορίζεται ως υπογλυκαιμία που απαιτεί και τη βοήθεια ενός άλλου ατόμου, ιδιαιτέρως στις περιπτώσεις που το άτομο δεν είναι ικανό να ανταπεξέλθει μόνο του, όπως ένας ηλικιωμένος ή ένα παιδί προσχολικής ηλικίας, υπολογίζεται κατά μέσο όρο περίπου δύο επεισόδια ανά άτομο ανά έτος (Seaquist et al., 2013). Οι ασθενείς με ΣΔ 2 που έλαβαν θεραπεία με ινσουλίνη έχουν σημαντικά αλλά πολύ χαμηλότερα σε συχνότητα ποσοστά υπογλυκαιμίας.

Παρά την τεράστια ανεκπλήρωτη κλινική ανάγκη για θεραπείες που έχουν εγκριθεί ειδικά για τον ΣΔ 1 και καθορισμένες ρυθμιστικές οδούς για ενδείξεις T1D, μέχρι σήμερα (και για διάφορους λόγους), κανένα φάρμακο δεν παραμένει στην ανάπτυξη της Φάσης 3. Τέσσερα φάρμακα έφτασαν σε αυτό το στάδιο, το GAD65 (Diamyd), το DiaPep277 (Andromeda), το otelixizumab (GlaxoSmithKline) και το teplizumab (Lilly / MacroGenics), αλλά όλα έχουν επιστρέψει στη Φάση 2 ή έχουν διακοπεί οι έρευνες για αυτά (US FDA, 2015; Fleming, 2011).

### **7.7.3 Διαφορές στα σκευάσματα των βασικών δύο τύπων διαβήτη**

Η ανάπτυξη των θεραπειών του ΣΔ 1 και του ΣΔ 2 διαφέρει τόσο στις προκλήσεις όσο και στις ευκαιρίες τους. Τα φάρμακα του ΣΔ 1 θεωρούνται «ορφανά» (U.S. F.D.A., 2016). Τα λεγόμενα “ορφανά φάρμακα” χρησιμοποιούνται για τη θεραπεία σπάνιων παθήσεων. Οι ασθένειες για τις οποίες προορίζονται τα ορφανά φάρμακα είναι τόσο σπάνιες που οι φαρμακευτικές εταιρείες και οι σπόνσορες εμφανίζονται διστακτικές στην ανάπτυξη τέτοιων φαρμάκων. Η πορεία ενός θεραπευτικού μορίου από την ανακάλυψη του μέχρι την εμπορία του διαρκεί κατά μέσο όρο 10 χρόνια, κοστίζει αρκετές χιλιάδες ευρώ και αβέβαιη αφού από τα 10 μόρια που εξετάζονται, μόνο το ένα μπορεί να έχει θεραπευτική αξία. Το κόστος παραγωγής ενός φαρμάκου για τη θεραπεία μιας σπάνιας ασθένειας και η διάθεση του στο μικρό πληθυσμό ασθενών για τη θεραπεία τους, δεν επιτρέπει την ανάκτηση του κεφαλαίου που επενδύθηκε για την έρευνα σχετικά με αυτό το φάρμακο. Συνεπώς, τα ορφανά φάρμακα μπορούν να οριστούν ως: Τα φάρμακα που ανταποκρίνονται στις ανάγκες δημόσιας υγείας αλλά δεν παράγονται από τις φαρμακοβιομηχανίες για οικονομικούς λόγους (C.D.C.P., 2020).

Λόγω του μικρότερου πληθυσμού ασθενών που εμπλέκεται συγκριτικά με άλλα γενετικά ή κληρονομούμενα νοσήματα, η FDA και ο Ευρωπαϊκός Οργανισμός Φαρμάκων, άρα και ο Ε.Ο.Φ. (Ελληνικός Οργανισμός Φαρμάκων) απαιτούν μικρότερα προγράμματα ανάπτυξης για θεραπείες του ΣΔ 1 από ό, τι απαιτείται για θεραπείες του επίκτητου ΣΔ 2. Μάλιστα, η FDA θέτει ως προτεραιότητα την καρδιαγγειακή ασφάλεια των θεραπειών για τον ΣΔ 2, η οποία αξιολογείται συστηματικά πριν και μετά την έγκριση ενός σκευάσματος. Αυτό δεν ισχύει για τις θεραπείες του ΣΔ 1, αφού η FDA δεν έχει εφαρμόσει την ίδια απαίτηση δοκιμής καρδιαγγειακού αποτελέσματος (CVOT) στις θεραπείες ινσουλίνης οι οποίες ενδείκνυνται τόσο για τον ΣΔ 1 όσο και για τον ΣΔ 2. Παρόλα αυτά η έγκριση του αναλόγου ινσουλίνης μακράς δράσης της NovoNordisk και της ινσουλίνης degludec (Tresiba™), αναβλήθηκε από την απαίτηση ολοκλήρωσης ένα CVOT όταν η FDA παρατήρησε ανεπιθύμητο αποτέλεσμα στο καρδιαγγειακό αποτέλεσμα κατά την εφαρμογή των νέων σκευασμάτων (Tucker, 2013).

Λίγα από τα τρέχοντα σκευάσματα που αφορούν τον ΣΔ 2 είναι κάτι περισσότερο από απλές παρηγορητικές προσεγγίσεις, αφού μειώνουν μόνο τη γλυκόζη, το σωματικό βάρος και / ή την αντίσταση στην ινσουλίνη. Εάν ένας ασθενής σταματήσει την αγωγή του με αυτά, πολύ μικρό θα είναι το όφελος για αυτόν. Αντιθέτως, πολλοί υποψήφιοι για θεραπεία με ΣΔ 1, εκτός από τα προϊόντα ινσουλίνης, έχουν προοπτικές να θεραπευθούν ή και να συμβάλλουν στη γενετική τροποποίηση της νόσου. Τέλος, σε αντίθεση με τους πάσχοντες από ΣΔ 2, τα άτομα με ΣΔ 1 γενικά διαγιγνώσκονται σε νεαρή ηλικία, άρα και πλέον είναι πιο έμπειρα με την τεχνολογία, πιο ενημερωμένα και ενεργά στην αναζήτηση καλύτερων θεραπειών, οπότε και την υιοθέτηση ορθότερων θεραπευτικών μοντέλων και διαδικασιών (Mittermayer et al., 2015).

#### **7.7.4 Προσφάτως εγκεκριμένα φάρμακα και μηχανισμοί δράσης τους**

Η ινσουλίνη ήταν και είναι η πιο σημαντική θεραπεία για ασθενείς με ΣΔ τύπου 1. Οι διαθέσιμες σήμερα ινσουλίνες δεν είναι απολύτως αποτελεσματικές στον έλεγχο των επιπέδων γλυκόζης στο αίμα, καθώς οι υπερ- και υπογλυκαιμία εξακολουθούν να είναι συχνές στους ασθενείς αυτούς. Επομένως, υπάρχει μεγάλη ιατρική ανάγκη για ινσουλίνες, ειδικά με μικρότερο κίνδυνο για υπογλυκαιμία. Η πιο συχνή προσέγγιση από αυτή την άποψη είναι να συντομευτεί το προφίλ χρόνου δράσης της ινσουλίνης ταχείας δράσης ώστε να είναι παρόμοιο με τα φυσιολογικά προφίλ έκκρισης ινσουλίνης, βελτιώνοντας έτσι την μεταγευματική υπεργλυκαιμία που θα μπορούσε τελικά να έχει οφέλη σε πλήρως

αυτοματοποιημένες ρυθμίσεις. Επιπλέον, νέες μέθοδοι παροχής ινσουλίνης, όπως η πόσιμη ή από του στόματος χορηγούμενη ινσουλίνη (Βενετικού et al., 2014) θα μπορούσαν να είναι ελκυστικές επιλογές θεραπείας για ασθενείς και με τους δύο τύπους διαβήτη, αφού άλλωστε τα σκευάσματα που έχει εγκρίνει ο FDA αφορούν ήδη και τους δύο τύπους διαβήτη. Σίγουρα πάντως θα αποτελούσε ευκολότερη οδό χορήγησης για παιδιά και εφήβους η από του στόματος ή η δερματική χορήγηση. Η από του στόματος χορήγηση ινσουλίνης θα μπορούσε επίσης να παρέχει περισσότερη φυσιολογική έκθεση ινσουλίνης στο ήπαρ και αυτό μπορεί να οδηγήσει σε μικρότερο κίνδυνο υπογλυκαιμίας ή/και αύξηση βάρους. Η «έξυπνη ινσουλίνη», δηλαδή το ανάλογο της ινσουλίνης με δράση που διαμορφώνεται από τα επίπεδα γλυκόζης στο αίμα του περιβάλλοντος, είναι μια άλλη προσέγγιση που στοχεύει στη βελτίωση του θεραπευτικού δείκτη της ινσουλίνης (JDCA, 2018). Έτσι, εκτός από τις εγχυόμενες ινσουλίνες, οι «smart insulins» αναφέρονται σε σκευάσματα όπως:

- I. Ινσουλίνη σε Patch (διαδερματική χορήγηση)
- II. Εισπνεόμενη Ινσουλίνη
- III. Πόσιμη Ινσουλίνη
- IV. Ινσουλίνη σε χάπι ή ταμπλέτα
- V. Ηπατοεκλεκτική Ινσουλίνη, εγχυόμενη σε μορφή γέλης (gel)
- VI. Ανοσοτροποποιητικά σκευάσματα
- VII. Παράγοντες επανενεργοποίησης της παραγωγής των β-κυττάρων
- VIII. Σκευάσματα που χρησιμοποιούνται στον ΣΔ τύπου 2

## **8. Συζήτηση: Ο Διαβήτης Τύπου 1 στην Προσχολική και Εφηβική Ηλικία**

### **8.1 Επιδημιολογία**

Η συχνότητα του διαβήτη τύπου 1 σε παιδιά ηλικίας κάτω των 6 ετών είναι σημαντικά χαμηλότερη από την εμφάνιση της νόσου σε παιδιά και εφήβους. Ο αριθμός των νέων κρουσμάτων ήταν περίπου 86.000 το 2014 και 132.600 το 2016 και το 2017 ο συνολικός αριθμός των παιδιών με ΣΔ 1 υπερέβαινε τα 1,1 εκατομμύρια (I.D.F., 2017). Επιπλέον, δυσκολία μπορεί να προκύψει κατά τη διάγνωση του διαβήτη σε αυτή την ηλικιακή ομάδα και είναι σημαντικό να αποκλειστεί η πιθανότητα διαβήτη τύπου 1, για παράδειγμα, με τη διενέργεια εξετάσεων ούρων για γλυκόζη σε οποιοδήποτε παιδί προσχολικής ηλικίας που έχει συμπτώματα που δεν εξηγούνται εύκολα από άλλη ασθένεια. Το ζήτημα αυτό είναι ιδιαίτερα σημαντικό σε βρέφη και μικρά παιδιά, καθώς τα κλασικά σημάδια πολουρίας, πολυδιψίας και πολυφαγίας είναι λιγότερο πιθανό να αναγνωριστούν

σε αυτήν την ηλικιακή ομάδα. Οι αναπνευστικές αντιδράσεις Kussmaul της διαβητικής κετοξέωσης (DKA), για παράδειγμα, μπορεί να είναι λάθος για το άσθμα και ακόμη και να αντιμετωπίζονται ως τέτοιες. Ο στόχος της παροχής βέλτιστης φροντίδας στην ομάδα παιδιών προσχολικής ηλικίας περιπλέκεται επίσης από το γεγονός ότι σχετικά λίγα είναι γνωστά για τα αποτελέσματα της συστηματικής θεραπείας των μικρών παιδιών με τεχνικές που χρησιμοποιούνται σε ενήλικες και μεγαλύτερα παιδιά με διαβήτη (Kiess et al, 1998).

Ο διαβήτης τύπου 1 είναι η δεύτερη πιο συχνή χρόνια ασθένεια στους εφήβους μετά το άσθμα. Η νοσηρότητα και η πρόωγη θνησιμότητα που σχετίζονται με τον διαβήτη είναι μια σημαντική πηγή ταλαιπωρίας και ιατρικών δαπανών (A.D.A., 2008) με τον διαβήτη να επηρεάζει περίπου το 9% του πληθυσμού των ΗΠΑ και αντιπροσωπεύει το κόστος 174 δισεκατομμυρίων δολαρίων ΗΠΑ ετησίως. Οι αποτελεσματικές θεραπείες είναι μεν ευρέως διαθέσιμες αλλά απαιτούν εξισορρόπηση της δόσης ινσουλίνης, της διατροφής και της άσκησης μαζί με συχνή ανατροφοδότηση από τα αποτελέσματα παρακολούθησης της γλυκόζης στο αίμα. Έτσι, η εφαρμογή και η συνεπής τήρηση ενός τόσο περίπλοκου και απαιτητικού θεραπευτικού σχήματος προβληματίζει ακόμη και τον πιο συνεπή έφηβο. Ο αυθορμητισμός και η αίσθηση της αθανασίας και του εξαιρετικού, με την κυριολεκτική σημασία, χαρακτήρα, τα οποία είναι ορόσημα των εφήβων, αντιτίθενται στην αποτελεσματική διαχείριση του διαβήτη.

## 8.2 Διαφοροδιάγνωση

Τα παιδιά και οι έφηβοι που παρουσιάζουν δίψα, πολουρία, ή/και πολυδιψία με απώλεια βάρους και αυξημένη συγκέντρωση φλεβικής γλυκόζης (HbA1c) θεωρούνται παραδοσιακά ότι έχουν τον σακχαρώδη διαβήτη τύπου 1 ή τον αυτοάνοσο τύπο διαβήτη. Τελικά, θα αναπτύξουν απόλυτη ανεπάρκεια ινσουλίνης, οπότε και θα απαιτείται η κάλυψή της από φαρμακευτικά σκευάσματα. Άλλες μορφές διαβήτη σε παιδιά θεωρούνται τόσο σπάνιες που δεν λαμβάνονται συχνά υπόψιν. Η κλινική πρακτική των παιδιών με διαβήτη αποτελεί ουσιαστικά ένα θέμα διαχείρισης των μέχρι σήμερα γνωστών ιατρικών πρακτικών. Πέραν των γενετικών και προγενετικών παρεμβάσεων, υπάρχει μόνο μία ιατρική θεραπευτική επιλογή, η εισαγωγή ινσουλίνης, και οι στόχοι της θεραπευτικής ομάδας επικεντρώνονται στην αποφυγή βραχυπρόθεσμων μεταβολικών μεταβολών (υπογλυκαιμία και κετοξέωση) και μακροπρόθεσμων, όπως αυτές των μικροαγγειακών και μακροαγγειακών συμπτωμάτων. Κατά τη διάρκεια των τελευταίων 15 ετών περίπου, η ετερογένεια του διαβήτη της παιδικής ηλικίας αναγνωρίζεται όμως όλο και περισσότερο.

Αυτό συνέβη στο πλαίσιο μιας αυξανόμενης υπέρτασης του σακχαρώδους διαβήτη τύπου. Εξ αυτών ιδιαίτερη σημασία έχει ο οψίμου έναρξης διαβήτης των νέων τύπου MODY (Maturity-Onset Diabetes the Young) ο οποίος είναι μια μονογονιδιακή μορφή ΣΔ, στην οποία υπάρχει ισχυρό θετικό οικογενειακό ιστορικό ΣΔ, με κάθετη προσβολή 2 τουλάχιστον προηγούμενων γενεών (π.χ. παππούς, πατέρας) και κληρονομείται με αυτοσωματικό επικρατούντα τρόπο.

Επιπλέον, οι περιπτώσεις δευτερογενούς διαβήτη αυξάνονται: ο μετα-μεταμοσχευτικός διαβήτης είναι μια ολοένα και πιο αναγνωρισμένη επιπλοκή των μεταμοσχεύσεων στερεών οργάνων και μυελού των οστών. Οι παράγοντες κινδύνου για διαβήτη περιλαμβάνουν τη χρήση της tacrolimus immunosuppression και της υψηλής δόσης κορτικοστεροειδούς θεραπείας. Ο διαβήτης εκτός τύπου 1 στα παιδιά είναι σπάνιος: το 2000, βρετανική έρευνα ιατρών που φρόντιζαν παιδιά με διαβήτη διαπίστωσε ότι μόνο το 0,7% αυτών δεν είχαν διαβήτη τύπου 1, ενώ είναι πιθανό να έχει υποτιμηθεί η συχνότητα εμφάνισης άλλων τύπων (Barrett, 2007). Μια βρετανική μελέτη περίπτωσης των νέων ασθενών με σακχαρώδη διαβήτη μη τύπου 1 σε διάστημα 13 μηνών αναγνώρισε 168 περιπτώσεις. Σε ποσοστό 40% ο διαβήτης τύπου 1 ήταν το κυρίαρχο νόσημα, ενώ το 2,22% έπασχε από ΣΔ τύπου 2, το 10% από hadMODY και το υπόλοιπο 10% είχε διαβητικό σύνδρομο (20% παρέμεινε μη ταξινομημένο) (Haines et al., 2007).

Είναι σημαντικό όμως να διακρίνουμε τις οντότητες και να κάνουμε μια ακριβή διάγνωση. Ο διαβήτης τύπου 1 μπορεί να έχει σημαντικές διαφορές και επιπλοκές από άλλο τύπου διαβήτη. Υπάρχει επίσης διαγνωστική σύγχυση μεταξύ των συνδρόμων του διαβήτη (π.χ. σύνδρομο παχυσαρκίας Alstrom και Bardet – Biedl). Το πιο σημαντικό όλων είναι το γεγονός ότι τα διαφορετικά μοντέλα σύνθεσης των συνδρόμων μπορεί να απαιτούν διαφορές στην προσέγγιση της γενετικής συμβουλευτικής, αφού ακόμα και η ψυχογενής πολυδιψία ή η υψηλή νεφρική ανεπάρκεια μπορεί αν συγχυστούν για ΣΔ1 ή άποιο διαβήτη (NHS Choices, 2019). Σκοπός αυτής της ενότητας είναι να σκιαγραφήσει μερικά σύνδρομα για τα οποία υπήρξαν αξιοσημείωτες πρόσφατες εξελίξεις στην κατανόησή τους και να παρέχουν μια κλινική ενημέρωση και έναν πόρο διάγνωσης και διαχείρισής τους.

Οι τύποι ΣΔ μπορούν να κατανέμονται ευρέως με βάση τα ελαττώματα της έκκρισης ινσουλίνης (β-κυτταρικές επιπτώσεις ή απόπτωση) και τα ελαττώματα της δράσης ινσουλίνης (αντίσταση στην ινσουλίνη). Υπάρχουν στοιχεία τα οποία οφείλει να λαμβάνει ο επαγγελματίας υγείας για τη διάγνωση ενός συνδρόμου διαβήτη στην ιστορία και την

εξέταση: ένα οικογενειακό ιστορικό διαβήτη είναι σημαντικό, ιδιαίτερα εάν υπάρχει σαφές μητρικό ιστορικό διαβήτη και κώφωσης ή επιληψίας (μιτοχονδριακών) ή αυτοσωματικών κυρίαρχων ιστορικών (MODY). Τα παιδιά με αυτοσωματικά υπολειπόμενα σύνδρομα έχουν συχνά γονείς που σχετίζονται και κληρονομούν μια ομόζυγη μετάλλαξη από την καταγωγή ενός κοινού προγόνου. Ένα ιστορικό προηγούμενων θανάτων ή αποβολών στην πρώιμη παιδική ηλικία δεν σχετίζεται, ιδίως με την αυτοσωματική υπολειπόμενη νόσο. Ένα ιστορικό ταχείας αύξησης βάρους κατά την έναρξη της βρεφικής ηλικίας, αφαίρεση των βοηθητικών ψηφίων ή καρδιομυοπάθειας υποδηλώνει σύνδρομο αδυναμίας. Οι δείκτες της εξέτασης περιλαμβάνουν την απόδειξη της αισθητηριακής απώλειας ακοής ή ελαττωμάτων όρασης ή καθυστέρησης ανάπτυξης. Στις χρήσιμες έρευνες περιλαμβάνονται αυτοαντισώματα για το GAD, νησίδες και ινσουλίνη, συμπεριλαμβανομένου του διαβήτη τύπου 1, ηχητικόγράφημα και οπτικά ερεθίσματα, και ινσουλίνη νηστείας και C-πεπτίδιο για την ταυτοποίηση της υπερινσουλιναϊμίας. Άλλες πιο εξειδικευμένες έρευνες που πρέπει να εξεταστούν περιλαμβάνουν ένα ηχοκαρδιογράφημα (Alstrom), αναρρόφηση μυελού των οστών (TRMA), και έρευνα σκελετού (Wolcott-Rallison). Ο σχηματισμός γενετικών δοκιμών των συνθηκών που περιγράφονται παραπάνω είναι τώρα διαθέσιμος με έναν χρήσιμο πόρο στον ιστότοπο της Διεθνούς Εταιρείας Παιδιατρικού και Εφηβικού Διαβήτη (ISPAD) ([ispad.org](http://ispad.org), 2020). Έχουμε τώρα τα διαγνωστικά εργαλεία για τον ακριβή χαρακτηρισμό σπανιότερων μορφών διαβήτη σε παιδιά. Η σχολαστική μελέτη του φαινότυπου πιθανότατα να αναγνωρίσει περαιτέρω γενετικούς υποτύπους στο μέλλον.

Τέλος, τα συμπτώματα της ζάλης και της ταχυκαρδίας που προκαλούν οι δύο τύποι του σακχαρώδους διαβήτη δε θα πρέπει να οδηγούν στο επιπόλαιο πόρισμα ότι ένας νεαρός ασθενής, παιδί ή έφηβος, μπορεί να πάσχει από αναιμία, καθώς η αναιμία συνοδεύεται από αύξηση του ρυθμού της αναπνοής και κόπωση ως αποτέλεσμα στην αντιστάθμιση της υποξίας των ιστών. Αυτό το σκεπτικό είναι κατάλληλο επειδή ακόμη και οι βασικές κλινικές εξετάσεις μπορούν να υποδηλώνουν παρούσα αναιμία. Ωστόσο, απαιτείται η ανάγκη για διαφορική διάγνωση (McCance & Huether, 2014).

### **8.3 Ινσουλινοευαισθησία και θεραπεία**

Η κλινική εμπειρία καταδεικνύει ότι η ευαισθησία στην ινσουλίνη αυξάνεται στα νεότερα παιδιά, γεγονός το οποίο αντανακλάται από στοιχεία της μελέτης των υποδοχέων της γλυκόζης, ενώ μελέτες δείχνουν ότι η ευαισθησία μειώνεται από την παιδική ηλικία έως την εφηβεία. Στην πραγματικότητα, υπάρχει μια σταθερή αύξηση της απαίτησης ινσουλίνης



σε όλη την παιδική ηλικία και στην εφηβεία, αφού η διαίτα είναι κυρίως ανεξέλεγκτη και η φυσική άσκηση διακυμαίνεται (Kiess et al., 1998).

Εκτός από την πολυπλοκότητα της θεραπείας και τις επαναλαμβανόμενες διακοπές στη ζωή ενός εφήβου, η προσκόλληση στη θεραπεία με ινσουλίνη περιπλέκεται περαιτέρω από τα αντικίνητρα των επώδυνων τρυπημάτων με τους στυλεούς και τις βελόνες που απαιτούνται για την παρακολούθηση της γλυκόζης στο αίμα, αλλά και την ενόχληση της μεταφοράς ή της φθοράς συσκευών χορήγησης ινσουλίνης. Παρά τις εξελίξεις στην τεχνολογία που διευκολύνουν την παροχή ινσουλίνης με στυλό ή αντλίες, η τήρηση των θεραπειών του διαβήτη είναι συχνά προβληματική για ασθενείς όλων των ηλικιών, αλλά πιο δύσκολη για τους εφήβους (Borgus & Laffel, 2010). Εντωμεταξύ, όπως θα αναλυθεί και παρακάτω, η ανθεκτικότητα στην ινσουλίνη να οδηγήσει σε καταθλιπτική διάθεση, με τον ίδιο τρόπο όπως και οι πολύ στρεσογόνες καταστάσεις και συμβάντα, τα οποία ίσως και λόγω ορμονών να είναι πιο έντονα κατά την εφηβεία, να προκαλούν αντίσταση στην ινσουλίνη, και έτσι σε περιόδους, όπως μια εξεταστική ή αγωνιστική να πρέπει να αναπροσαρμόζεται η δόση ή/και το σκεύασμα της ινσουλίνης. Ωστόσο, δεν υπάρχουν μελέτες που να αποδεικνύουν ότι η θεραπεία της αντίστασης στην ινσουλίνη (εκτός εάν σε συνδυασμό με τη μείωση του βάρους) ανακουφίζει από τα καταθλιπτικά συμπτώματα. Αντίθετα, η υπερινσουλιναιμία που βρέθηκε σε ενήλικες με καταθλιπτικές διαταραχές πλήρους συνδρόμου έχει αποδειχθεί ότι βελτιώνεται μετά τη θεραπεία για κατάθλιψη (Okamura et al., 2000).

#### **8.4 Φυσική Δραστηριότητα**

Υπάρχουν μεγάλες καθημερινές διακυμάνσεις στη σωματική άσκηση στα παιδιά προσχολικής ηλικίας. Δεδομένου ότι η συχνότητα, η ένταση και η διάρκεια των σωματικών δραστηριοτήτων επηρεάζουν σημαντικά την ευαισθησία στην ινσουλίνη και τη διάθεση γλυκόζης στους σκελετικούς μύες, δεν προκαλεί έκπληξη το γεγονός ότι η μεταβολή της σωματικής δραστηριότητας οδηγεί πάντοτε σε μεγάλες διακυμάνσεις στις καθημερινές ανάγκες σε ινσουλίνη και σε διακυμάνσεις των επιπέδων γλυκόζης στο αίμα (Tudor-Locke et al., 2011). Οι αλλαγές στη σωματική δραστηριότητα στο μικρό παιδί είναι συχνά απρογραμμάτιστες και μπορούν να αντιμετωπιστούν μόνο με επιπλέον σνακ υδατανθράκων.

Η τακτική σωματική δραστηριότητα θεωρείται ότι είναι ευεργετική και απαραίτητο μέρος της θεραπείας παιδιών και εφήβων με ΣΔ 1. Είναι ένας από τους πιο σημαντικούς τρόπους για τον αποτελεσματικό έλεγχο του διαβήτη, τη μείωση της ζήτησης ινσουλίνης

και τη μείωση του κινδύνου χρόνιων επιπλοκών, όπως των καρδιαγγειακών παθήσεων και της υπέρτασης, οι οποίοι παρουσιάζουν 10 φορές συχνότερη εμφάνιση σε ασθενείς με ΣΔ 1 σε σύγκριση με τον υγιή πληθυσμό (Johnson et al., 2013). Η σωματική δραστηριότητα έχει ευεργετική επίδραση στο προφίλ των λιπιδίων, στην αρτηριακή πίεση και στην ενδοθηλιακή λειτουργία, και επίσης βελτιώνει την ψυχική ευεξία, η οποία είναι πολύ σημαντική, ειδικά για τους εφήβους (Quirk et al., 2014). Η έλλειψη σωματικής δραστηριότητας σχετίζεται έντονα με την αύξηση βάρους και την παχυσαρκία σε ασθενείς με ΣΔ 1, γεγονός που οδηγεί σε επιδείνωση του μεταβολικού ελέγχου (Tully et al., 2016).

Επειδή η άσκηση οδηγεί σε διακυμάνσεις στα επίπεδα γλυκόζης στο αίμα, μπορεί να είναι δύσκολο για τα παιδιά και τους εφήβους με ΣΔ 1 να λάβουν τα κατάλληλα κάθε φορά επίπεδα σωματικής δραστηριότητας στην καθημερινή τους ζωή (Martyn-Nemeth et al., 2016). Μια αποτελεσματική λύση μπορεί να βρεθεί στη χρήση νέων τεχνολογιών όπως η συνεχής παρακολούθηση της γλυκόζης (CGM), είτε από χρήση σε πραγματικό χρόνο (rtCGM) είτε από διαλείπουσα προβολή (iCGM), οι οποίες προσφέρουν ευκαιρίες για βελτίωση της αυτοδιαχείρισης, επιτρέποντας την παρατήρηση της γλυκαιμικής τάσης, καθώς και την πρόληψη της υπογλυκαιμίας (Alcántara-Aragón, 2019). Ο φόβος της σοβαρής υπογλυκαιμίας εξακολουθεί να είναι το πιο σημαντικό εμπόδιο για παιδιά και εφήβους και μπορεί να είναι πιο ενοχλητικό για αυτούς από ό, τι για τους ενήλικες με ΣΔ 1 (Charput et al., 2014). Αυτό έχει σημαντική επίδραση στις καθημερινές συνήθειες των νεαρών ασθενών με T1D, οδηγώντας σε μειωμένη συμμετοχή στη σωματική δραστηριότητα στην καθημερινή τους ζωή. Πρόσφατες μελέτες δείχνουν ότι για πολλούς λόγους, η πλειονότητα των παιδιών και των εφήβων με T1D δεν επιτυγχάνουν το συνιστώμενο επίπεδο σωματικής δραστηριότητας, με διάρκεια 60 λεπτών του (Mottalib et al., 2017; Miculis et al., 2015; Maggio et al., 2010). Η σημαντικότερη διαφορά παρατηρείται στα παιδιά κάτω των 7 ετών, οπότε και αθλούνται κατά 16 λεπτά λιγότερο από τους υγιείς συνομηλίκους τους (Sundberg et al., 2012). Μάλιστα, πρόσφατες έρευνες συσχετίζουν έντονα το διαχρονικό αυτό γεγονός με πρόωρα συμπτώματα αθηροσκλήρωσης (Wyszyńska et al., 2017; Anderson et al., 2016), αφού ταυτόχρονα παρατηρούν αυξημένο χρόνο σε καθιστικές συμπεριφορές και αδράνεια (Valerio et al., 2007). Οι σχετικές οδηγίες υπογραμμίζουν την ανάγκη μείωσης της διάρκειας των τυπικών καθιστικών συμπεριφορών (καθιστός και ξαπλωμένος) υπέρ της ελαφριάς σωματικής δραστηριότητας, όπως το περπάτημα, το τελευταίο να περιλαμβάνει μάλιστα μεγαλύτερο αριθμό βημάτων. Είναι

σημαντικό να τονιστεί πως οι ευεργετικές επιπτώσεις στην υγεία του παιδιού επέρχονται σε συνδυασμό με καλό ύπνο (Newton et al., 2009).

## 8.5 Δίαιτα

Η παρακολούθηση των επιλογών των καταναλούμενων τροφίμων και των μεγεθών των μερίδων ενός διαβητικού παιδιού θα εγγυάται ότι λαμβάνονται οι θερμίδες και τα θρεπτικά συστατικά που απαιτούνται για τη διατήρηση της φυσιολογικής ανάπτυξης και ανάπτυξης καθώς και του επιθυμητού βάρους του. Επιπλέον, τα τρόφιμα πρέπει να είναι ισορροπημένα με την ινσουλίνη ανά πάσα στιγμή. Η διατροφή ποικίλλει σημαντικά από μέρα σε μέρα στα παιδιά προσχολικής ηλικίας. Το εισόδημα των νοικοκυριών, η εκπαίδευση της μητέρας, η ηλικία του παιδιού, το πολιτιστικό και θρησκευτικό υπόβαθρο, η φυλή, ο αριθμός των αδελφών, ο αριθμός των γευμάτων που καταναλώνονται μακριά εκτός σπιτιού και η παρουσία ή απουσία ενός αρσενικού, αρχηγού της οικογένειας διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο ως καθοριστικοί παράγοντες στη διατροφή (Kiess et al., 1998). Η κατανάλωση φαγητού και η χρήση προπαρασκευασμένων τροφών αναπόφευκτα επηρεάζει επίσης την ποιότητα της διατροφής. Τα μικρά παιδιά στις δυτικές κοινωνίες συχνά απολαμβάνουν γλυκά σνακ και γεύματα. Δεν υπάρχουν μελέτες όμως που να αποδεικνύουν ή να διαψεύδουν την υπόθεση ότι η συμπερίληψη σακχαρόζης στη διατροφή των παιδιών προσχολικής ηλικίας θα επηρεάσει τον μεταβολικό έλεγχο σε αυτή την ηλικιακή ομάδα. Ωστόσο, συνιστάται η συνετή χρήση σακχαρόζης για όλα τα παιδιά, συμπεριλαμβανομένων των παιδιών με διαβήτη τύπου 1, και τα γλυκά σνακ δεν πρέπει σε καμία περίπτωση να υποκαταστήσουν την υγιεινή διατροφή.

Οι διατροφικές συνήθειες των εφήβων με ΣΔ 1 δε διαφέρουν σημαντικά από τον γενικό πληθυσμό, οι οποίες γενικά σχετίζονται με την υψηλή κατανάλωση λιπαρών (Banfield et al., 2016). Δεδομένης όμως της σημασίας των στοιχείων της διατροφικής πρόσληψης στον γλυκαιμικό έλεγχο και στην υγεία των νέων με ΣΔ 1, το θρεπτικό περιεχόμενο και οι συμπεριφορές αυτού του πληθυσμού αξίζουν προσεκτική έρευνα. Οι διατροφικές οδηγίες βασίζονται τόσο στην ADA (2015) όσο και στη Διεθνή Εταιρεία Παιδιατρικού και Εφηβικού Διαβήτη (Lange et al., 2014) υποστηρίζουν τη χρήση ιατρικής διατροφικής θεραπείας (MNT) προκειμένου να βελτιστοποιηθεί το μεταβολικό προφίλ των ατόμων με διαβήτη και να αντισταθμίσουν τους παράγοντες κινδύνου για καρδιαγγειακές παθήσεις (Smart et al., 2014). Συγκεκριμένα, η MNT συνιστά την παροχή εξατομικευμένων διατροφικών σχεδίων ως βασικό συστατικό της διαχείρισης ασθενειών για τον διαβήτη

τύπου 1. Το MNT μπορεί να περιλαμβάνει συμβουλές σχετικά με την καταμέτρηση υδατανθράκων, καθώς και ειδικές συστάσεις για τη διατροφική πρόσληψη και τις σχετικές στρατηγικές συμπεριφοράς (A.D.A. 2016). Επιπλέον, ο προγραμματισμός θα πρέπει να λαμβάνει υπόψη το σχήμα ινσουλίνης και τις προσωπικές και οικογενειακές προτιμήσεις τροφίμων (Overby et al., 2007). Για παράδειγμα, οι διατροφικές συστάσεις μπορεί να διαφέρουν ανάλογα με το σχήμα ινσουλίνης. Η συμβατική θεραπεία με ινσουλίνη αναφέρεται γενικά σε ένα πιο δομημένο σχήμα ινσουλίνης στο οποίο οι νέοι έχουν ένα καθορισμένο εύρος προσλήψεων υδατανθράκων ανά γεύμα και λιγότερες ενέσεις (π.χ. 2–3 την ημέρα). Τα άτομα με ευέλικτη θεραπεία με βασικό βλωμό (χορηγούνται μέσω πολλαπλών ενέσεων ή αντλίας) είναι σε θέση να χρησιμοποιήσουν μια αναλογία ινσουλίνης προς υδατάνθρακες για την πρόσληψη τροφής για να προσαρμόσουν τη χορήγηση ινσουλίνης σε αυτά που επιλέγουν να φάνε (Smart et al., 2014). Τα ευέλικτα σχήματα ινσουλίνης συνδέονται με καλύτερο γλυκαιμικό έλεγχο (Testa et al., 2012), ωστόσο μπορεί να διευκολύνουν κατά λάθος την κατανάλωση ανθυγιεινών τροφίμων και τη χρήση επεξεργασμένων / συσκευασμένων τροφίμων. Η τελευταία προσέγγιση, ειδικότερα, μπορεί να είναι ελκυστική για τον έφηβο επειδή απλοποιεί την καταμέτρηση των υδατανθράκων (Rovner & Nansel, 2009).

Λίγες μελέτες έχουν διερευνήσει συγκεκριμένη πρόσληψη μακροθρεπτικών συστατικών και φυτικών ινών σε εφήβους με ΣΔ 1. Έχει αποδειχθεί η αρχική ένδειξη της μη βέλτιστης διατροφής και η δυσμενή σχέση της με τον μεταβολικό έλεγχο. Παρόλο που η διατροφική πρόσληψη συνδέεται γενικά με τον ταυτόχρονο γλυκαιμικό έλεγχο που μετράται μέσω συνεχούς παρακολούθησης της γλυκόζης (Nansel et al., 2016), μια άμεση παρέμβαση για τη βελτίωση των διατροφικών συμπεριφορών στη νεολαία δεν οδήγησε σε βελτιωμένο γλυκαιμικό έλεγχο (Nansel et al., 2015), υποδηλώνοντας ότι η συμμόρφωση με τις διατροφικές οδηγίες μπορεί να είναι απαραίτητη για τη βελτίωση γλυκαιμικό έλεγχο, αλλά δεν επαρκεί από μόνο του. Ωστόσο, οι διατροφικές συμπεριφορές σχετίζονται επίσης με άλλους δείκτες υγείας. Για παράδειγμα, η διατροφική πρόσληψη, ιδιαίτερα η χαμηλή κατανάλωση λαχανικών και ψαριών, σχετίζεται με προβλήματα αμφιβληστροειδούς στους νέους με ΣΔ 1 (Keel et al., 2016). Η υψηλότερη πρόσληψη ινών σχετίζεται με μειωμένη φλεγμονή και χαμηλότερο κίνδυνο θνησιμότητας σε ενήλικες με ΣΔ 1 (Schoenaker et al., 2012).

## 8.6 Υπεργλυκαιμία και Ανισορροπία Μεταβολισμού

Δυσκολίες στην επίτευξη επαρκούς μεταβολικού ελέγχου και σταθερής γλυκαιμίας συναντώνται συχνά σε παιδιά προσχολικής ηλικίας. Είναι σημαντικό ότι τα υπογλυκαιμικά επεισόδια τείνουν να είναι συχνά και σοβαρά σε αυτήν την ηλικιακή ομάδα. Η συχνότητα της υπογλυκαιμίας στην ηλικιακή ομάδα των προσχολικής ηλικίας έχει αναφερθεί ότι είναι σημαντικά μεγαλύτερη από αυτή των παιδιών με τη μετέπειτα εμφάνιση της νόσου. Η συχνή παρακολούθηση της γλυκόζης αίματος στο σπίτι θεωρείται κρίσιμος παράγοντας για την επίτευξη καλού μεταβολικού ελέγχου χωρίς τον κίνδυνο σοβαρής και συχνής υπογλυκαιμίας (Joshi & Choudhary, 2015). Τα προβλήματα που αναγνωρίζουν και θεραπεύουν την υπογλυκαιμία αποτελούν μια πρόσθετη πρόκληση για την ομάδα φροντίδας του διαβήτη και την οικογένεια. Τα προγράμματα κατάρτισης για τη διδασκαλία των παιδιών προσχολικής ηλικίας σχετικά με τον τρόπο ανίχνευσης και πρόληψης της υπογλυκαιμίας σχεδιάζονται από διάφορες ομάδες σε διάφορες χώρες.

## 8.7 Συμπεριφορά των Γονέων

Οι γονικές στάσεις απέναντι στον διαβήτη και τη σωματική ασθένεια έχουν θεωρηθεί ως η κύρια επίδραση στην προσαρμογή και τον μεταβολικό έλεγχο του παιδιού. Το ευρύτερο οικογενειακό περιβάλλον, με έμφαση στα πρότυπα συνεργασίας και τις συγκρούσεις μεταξύ όλων των μελών της οικογένειας, βρέθηκε πιο πρόσφατα κρίσιμο για την εφαρμογή του θεραπευτικού σχήματος. Ο ρόλος του πατέρα και των αδελφών στη θεραπεία πρέπει να εξεταστεί, όπως και ο αντίκτυπος του παιδιού του διαβήτη στην οικογενειακή λειτουργία. Τα παιδιά προσχολικής ηλικίας με διαβήτη κινδυνεύουν από προβλήματα προσαρμογής και έχει βρεθεί υψηλότερη συχνότητα προβλημάτων συμπεριφοράς και κοινωνικής ικανότητας σε παιδιά με χρόνιες σωματικές διαταραχές, συμπεριλαμβανομένου του διαβήτη τύπου 1 (Kiess et al., 1998).

Πολλές μελέτες αναγνωρίζουν τη σημασία της σχέσης οικογένειας-ασθενούς και όταν οι ασθενείς είναι έφηβοι και όχι μικρά παιδιά. Έτσι, πολλές συμπεριφορικές παρεμβάσεις που στοχεύουν στη βελτιστοποίηση της προσκόλλησης στα θεραπευτικά σχήματα και διαδικασίες που αφορούν τον γλυκαιμικό έλεγχο σε νέους με διαβήτη στοχεύουν την οικογενειακή μονάδα, ιδιαίτερα νεαρούς εφήβους (Borus & Laffel, 2010). Οι επιτυχημένες παρεμβάσεις προκύπτουν συχνά όταν ο έφηβος με διαβήτη επωφελείται από την κατανόηση, την υποστήριξη και τις δεξιότητες των μελών της οικογένειας σε ένα πλαίσιο που αποφεύγει την οικογενειακή σύγκρουση ου πιθανά να προκύπτει από τον

διαβήτη. Για παράδειγμα, οι γονικές γνώσεις που σχετίζονται με τον διαβήτη και οι δεξιότητες επίλυσης προβλημάτων προβλέπουν χαμηλότερα επίπεδα HbA1c, ενώ η γνώση των νέων, όχι (Wysocki et al., 2008). Αντιθέτως, η μεγαλύτερη αντιληπτή γονική επιβάρυνση του διαβήτη σχετίζεται σημαντικά με την υψηλότερη HbA1c (Butler et al., 2008). Καθώς οι ερευνητές συνεχίζουν να εξετάζουν τρόπους βελτιστοποίησης της συμμόρφωσης και των γλυκαιμικών αποτελεσμάτων στους έφηβους με διαβήτη, παραμένει σημαντικό να διατηρηθεί η οικογενειακή υποστήριξη γύρω από τα καθήκοντα διαχείρισης της νόσου, καθώς οι έφηβοι των οικογενειών που υποστηρίζουν τη γονική συμμετοχή στη διαχείριση του διαβήτη έχουν καλύτερα αποτελέσματα (Borus & Laffel, 2010).

## 8.8 Επιπτώσεις στην Ψυχοσύνθεση

Η χαμηλή ευαισθησία στην ινσουλίνη είναι ένας σημαντικός φυσιολογικός πρόδρομος του διαβήτη τύπου 1 και ένας σημαντικός παράγοντας κινδύνου για την ανάπτυξη καρδιαγγειακών παθήσεων, γνωστός από τα πρώτα χρόνια διερεύνησης του διαβήτη (Reaven, 1988). Μία από τις κύριες οδούς με τις οποίες αναπτύσσεται μειωμένη ευαισθησία στην ινσουλίνη είναι η υπερβολική αύξηση του σωματικού λίπους. Ωστόσο, στοιχεία από μελέτες ενηλίκων δείχνουν ότι οι ψυχολογικοί παράγοντες μπορούν επίσης να επηρεάσουν την ευαισθησία στην ινσουλίνη (Raikkonen et al., 2007). Σε υπέρβαρους και μη υπέρβαρους ενήλικες, τα υποκλινικά και κλινικά συμπτώματα κατάθλιψης κατωφλίου συσχετίζονται και δυνητικούς παράγοντες κινδύνου για την ανάπτυξη μειωμένης ευαισθησίας στην ινσουλίνη (Shomaker et al., 2010), διαβήτη τύπου 1 (Golden et al., 2008) και άλλες πτυχές του μεταβολικού συνδρόμου (Raikkonen et al., 2007). Ο βαθμός ψυχοκοινωνικού άγχους και συμπτωμάτων άγχους σε ένα μεγάλο δείγμα γυναικών έχει επίσης αποδειχθεί ότι σχετίζεται σημαντικά με μέτρα ευαισθησίας στην ινσουλίνη, ακόμη και μετά τον υπολογισμό του δείκτη μάζας σώματος (Raikkonen et al., 2002). Από ψυχοφυσιολογικής θεωρητικής άποψης, η κατάθλιψη ή το άγχος πιστεύεται ότι επηρεάζουν την ευαισθησία στην ινσουλίνη μέσω φυσιολογικών μηχανισμών, όπως η αλλοιωμένη σηματοδότηση ινσουλίνης στον εγκέφαλο, η προ-φλεγμονώδης ενεργοποίηση και / ή υπερδιέγερση των ρυθμιστικών ορμονικών συστημάτων που προκαλούνται από το ψυχολογικό στρες (McIntyre et al., 2007). Επιπλέον, από την άποψη της συμπεριφορικής ψυχολογίας, η κατάθλιψη και το άγχος μπορεί να επηρεάσουν την ευαισθησία στην ινσουλίνη, θεωρητικά, μέσω της επίδρασής τους σε παράγοντες του τρόπου ζωής όπως η σωματική αδράνεια.

Λαμβάνοντας υπόψιν τον πιθανό ρόλο που προτείνουν οι μελέτες ενηλίκων για την κατάθλιψη και το άγχος ως αιτιατικούς παράγοντες της μειωμένης ευαισθησίας στην ινσουλίνη, η κατανόηση του τρόπου με τον οποίο αυτοί οι παράγοντες συνδέονται με την ομοιόσταση της γλυκόζης κατά την εφηβεία μπορεί να είναι σημαντικός για τον εντοπισμό πρώιμων κινδύνων για δυνητικά δυσμενείς επιπτώσεις στην υγεία. Οι αντιλήψεις των γονέων για την αρνητική συναισθηματικότητα των παιδιών τους βρέθηκε να σχετίζονται με τα επίπεδα γλυκόζης κατά τη διάρκεια νηστείας των παιδιών, ιδίως μεταξύ των αγοριών, σε μια μεγάλη μελέτη για Φινλανδούς νέους ηλικίας 6 έως 18 ετών (Ravaja & Keltikangas-Jarvinen, 1995). Δυστυχώς η συγκεκριμένη έρευνα είναι αρκετά αναχρονιστική και τα αποτελέσματά της μπορούν να διαφέρουν, καθώς θα πρέπει να επαναληφθεί αντίστοιχη μελέτη, σε μικρότερες όμως αυτή τη φορά ηλικιακές ομάδες, αφού η τεχνολογία και το επίπεδο αυτονομίας στη χρήση των συσκευών μέτρησης της γλυκόζης και χορήγησης ινσουλίνης είναι διαφορετικά πλέον. Από τις γνώσεις μας, ωστόσο, μέχρι στιγμής καμία πρόσφατη μελέτη δεν έχει εξετάσει τη σχέση μεταξύ συμπτωμάτων κατάθλιψης ή άγχους και ινσουλίνης νηστείας ή μετρήσεων ευαισθησίας στην ινσουλίνη στην εφηβεία.

Η εφηβεία αντιπροσωπεύει ένα σημαντικό αναπτυξιακό στάδιο για την κατανόηση των δεσμών μεταξύ ψυχολογικών συμπτωμάτων και ευαισθησίας στην ινσουλίνη. Κατά την εφηβεία, οι κανονιστικές ενδοκρινικές αλλαγές που σχετίζονται με την εφηβεία προκαλούν μειωμένη ευαισθησία στην ινσουλίνη σε σχέση με την παιδική ηλικία. Επιπλέον, η εφηβεία σηματοδοτεί μια περίοδο αιχμής για την έναρξη των καταθλιπτικών συμπτωμάτων, ιδιαίτερα μεταξύ των κοριτσιών. Έτσι, αυτές οι αξιοσημειώτες ψυχολογικές και βιολογικές μεταβολές καθιστούν την εφηβεία ένα σημαντικό αναπτυξιακό στάδιο για την κατανόηση του τρόπου με τον οποίο τα συμπτώματα της κατάθλιψης σχετίζονται με την ευαισθησία στην ινσουλίνη. Οι έφηβοι δυσκολεύονται να επιτύχουν και να διατηρήσουν τον στόχο του γλυκαιμικού ελέγχου καθώς συγκλίνουν διάφοροι παράγοντες. Αυτοί περιλαμβάνουν: αυξημένες ανησυχίες σχετικά με το κοινωνικό πλαίσιο και τους συνομηλίκους, μια πρόωρη μετατόπιση της ευθύνης για τη διαχείριση της νόσου από τους γονείς στα παιδιά-εφήβους, την αναπτυξιακή τάση για επιρρέπεια στον κίνδυνο, τις ελλειπείς γνώσεις και κατανόηση θεραπευτικών αγωγών και μελλοντικών κινδύνων για την υγεία, κόπωση από τη φροντίδα μιας χρόνιας ασθένειας («εξουθένωση του διαβήτη») και φυσιολογικές αλλαγές που οδηγούν σε μεγαλύτερη αντίσταση στην ινσουλίνη κατά την εφηβεία (Borus & Laffel, 2010). Επιπλέον, η τήρηση ενός θεραπευτικού σχήματος πιθανότατα θα αυξηθεί δυσκολότερα από ό,τι ίσως αναμένεται, καθώς οι πάροχοι μηχανημάτων μέτρησης της

γλυκόζης, οι φαρμακευτικές εταιρίες και οι επαγγελματίες υγείας εντείνουν τα σχήματα για τη βελτίωση του γλυκαιμικού ελέγχου ώστε να υπάρχουν καλύτερα αποτελέσματα. Και αυτά ταυτόχρονα με το ακούσιο αποτέλεσμα της αύξησης του φόρτου και της μείωσης των συμπεριφορών που προάγουν την υγεία (Svoren et al., 2007).

## **8.9 Ο Ρόλος του Προσχολικού και Σχολικού Νοσηλευτή και η Προαγωγή της Παιδικής Υγείας**

Η διαχείριση του διαβήτη στα παιδιά (προ-)σχολικής ηλικίας απαιτεί πολλαπλές καθημερινές εργασίες διαχείρισης, οι οποίες μπορούν να προκαλέσουν προβλήματα στους φροντιστές. Παρ'όλα αυτά, τα επιστημονικά αποδεδειγμένα μακροπρόθεσμα οφέλη για την υγεία από το βέλτιστο έλεγχο του διαβήτη είναι ότι πρέπει να καταβληθούν οι καλύτερες προσπάθειες για τη διαχείριση του διαβήτη τόσο στο σχολείο όσο και στο σπίτι (Chiang et al, 2014). Απαράμιλλη σημασία πρέπει να δοθεί στο γεγονός ότι τα παιδιά της ηλικίας αυτής περνούν μεγάλο μέρος της ημέρα τους στις δομές προσχολικής εκπαίδευσης, τους παιδικούς σταθμούς και τα (προ-) νήπια. Έτσι, υπεύθυνοι για τα ίδια, πολύπλευρα, είναι οι δάσκαλοί τους (Boden et al., 2012) , και όταν υπάρχουν, οι νοσηλευτές που απασχολούνται στις δομές αυτές και έχουν επίγνωση των περιστατικών ξεχωριστά. Ποιος ο ρόλος τους όμως;

Οι νοσηλευτές των εκπαιδευτικών μονάδων είναι υπεύθυνοι για το συντονισμό και την επίβλεψη της ιατρικής διαχείρισης και της ασφάλειας των παιδιών κατά τη διάρκεια των ωρών διδασκαλίας και σε όλες τις δραστηριότητες που χρηματοδοτούνται από το σχολείο (Χαραλάμπους, 2006). Με την τήρηση των προτύπων φροντίδας του διαβήτη και την παροχή βοήθειας στο σχολείο να εκπληρώσει τις ευθύνες του για την παροχή φροντίδας σύμφωνα με τους ισχύοντες ομοσπονδιακούς και κρατικούς νόμους και κανονισμούς, συμβάλλουν στην προώθηση της ασφάλειας (Jackson et al., 2018). Μια πρόσφατη μελέτη που συγκρίνει τις αντιλήψεις των γονέων των φοιτητών με διαβήτη υποδηλώνει ότι εκείνοι στα κράτη που επιτρέπουν τη νοσηλευτική εκχώρηση καθηκόντων φροντίδας του διαβήτη σε εκπαιδευμένο μη ιατρικό προσωπικό αισθάνονται ότι τα παιδιά τους είναι τόσο ασφαλή όσο εκείνα σε κράτη που δεν το έκαναν (Jackson et al., 2015).

### **8.9.1 Η Υγιεινή Διατροφή**

Οι συστάσεις για τη διατροφή βασίζονται σε απαιτήσεις για όλες τις υγιείς νεολαίες, καθώς δεν υπάρχει έρευνα για τις βέλτιστες ανάγκες σε θρεπτικά συστατικά για παιδιά και



εφήβους με διαβήτη (Chiang et al., 2014). Ένα παιδί μπορεί να έχει ένα εξατομικευμένο σχέδιο διατροφής που ακολουθεί τις γενικές αρχές διατροφής της υγιεινής διατροφής με την προσθήκη καταμέτρηση υδατανθράκων (Wolfsdorf et al., 2018). Μπορεί να είναι σημαντικό να παρέχονται σε ορισμένα παιδιά συγκεκριμένα προγράμματα γευμάτων (Shin et al., 2014)

Ο ειδικευμένος νοσηλευτής μπορεί λοιπόν να:

- εκπαιδεύει το προσωπικό του σχολείου σχετικά με τα οφέλη της υγιεινής διατροφής, καθώς και την ευελιξία των επιλογών τροφίμων για παιδιά με διαβήτη ·
- βοηθήσει στον προσδιορισμό της καταλληλότερης προσέγγισης σχεδιασμού γευμάτων όσον αφορά την πρόσληψη υδατανθράκων ή θερμίδων ενώ βρίσκεται στο σχολείο με βάση τα πρότυπα διατροφής του παιδιού και την ινσουλίνη της φαρμακευτικής του αγωγής
- καθοδηγήσει το προσωπικό του σχολείου, ανάλογα με τις ανάγκες, στην επιλεγμένη προσέγγιση σχεδιασμού γεύματος και σνακ
- προειδοποιήσει το προσωπικό του σχολείου για τα σημάδια της διαταραγμένης κατανάλωσης τροφής όταν υποδεικνύεται.

### 8.9.2 Η Φυσική Άσκηση

Η σωματική δραστηριότητα είναι ένα άλλο αναπόσπαστο μέρος του σχεδίου θεραπείας του διαβήτη του παιδιού και του εφήβου και ένας υγιεινός τρόπος ζωής στο σχολείο και στο σπίτι (Vilela et al., 2014) Κατά τη διάρκεια της σχολικής δραστηριότητας, ο νοσηλευτής θα πρέπει να συστήσει τα εξής:

- σωματική δραστηριότητα κατά τον προγραμματισμό των χρόνων γεύματος / σνακ και των δόσεων των φαρμάκων
- κατανόηση των συμπτωμάτων και της θεραπείας της υπογλυκαιμίας που προκαλείται από την άσκηση, καθώς και τη δυνατότητα αποφυγής υπογλυκαιμίας που προκαλείται από την άσκηση με προσαρμογές ινσουλίνης και υδατάνθρακες πριν την άσκηση (Bundy, 2003)
- προσβασιμότητα επί τόπου ενός σνακ ταχείας δράσης με υδατάνθρακες για τη θεραπεία της υπογλυκαιμίας
- ορισμό των στιγμών που η σωματική δραστηριότητα πρέπει να καθυστερήσει, να αποφευχθεί ή να ενθαρρυνθεί

- υποστήριξη της σχολικής πολιτικής που ενισχύει τα καθημερινά προγράμματα φυσικής δραστηριότητας.

### **8.9.3 Η Φαρμακευτική Θεραπεία**

Η επίτευξη εξατομικευμένων γλυκαιμικών στόχων με ελάχιστη υπογλυκαιμία απαιτεί τη γνώση των βασικών εννοιών των φαρμάκων του διαβήτη από τους νέους με διαβήτη τύπου 1. Η τακτική παρακολούθηση της γλυκόζης συνιστάται κατά τη διάρκεια της σχολικής ημέρας. Ο υπεύθυνος νοσηλευτής θα πρέπει να:

- συνεργάζεται με το παιδί, την οικογένεια και τη θεραπευτική του ομάδα για να προωθείται η πρόσβαση στην παρακολούθηση της γλυκόζης στο αίμα όποτε και όπου χρειάζεται.
- διευκολύνει την αγορά επαρκών και κατάλληλων προμηθειών παρακολούθησης για τη γλυκόζη και τις κετόνες για την κάλυψη των αναγκών παρακολούθησης
- υπογραμμίζει τη σημασία της διατήρησης επαρκούς αριθμού προμηθειών για το διαβήτη στο σχολείο και να προσφέρει έναν κατάλογο εφόσον ζητηθεί
- συνεργάζεται με οικογενειακούς και λοιπούς σχολικούς νοσηλευτές για την τακτική αξιολόγηση και βελτιστοποίηση του επιπέδου ανεξαρτησίας του παιδιού στη διαχείριση της φαρμακευτικής του αγωγής.

### **8.9.4 Η Ψυχολογική Υποστήριξη**

Για πολλά χρόνια οι υπηρεσίες ψυχολογικής υποστήριξης για άτομα με διαβήτη ήταν ανεπαρκή, πόσο μάλλον απευθυνόμενα σε παιδιά. Υπάρχουν πολύ λίγοι ψυχολόγοι ή ψυχίατροι που γνωρίζουν τις απαιτήσεις του διαβήτη για να κάνουν τη διαφορά. Το εθνικό πλαίσιο υπηρεσιών διαθέτει πλέον ελάχιστους επαγγελματίες οι οποίοι να είναι ικανοί να παρέχουν ψυχολογική περίθαλψη πρώτου επιπέδου. Εάν δεν υπάρξει συγκεκριμένη επένδυση σε εθνικό επίπεδο, και ειδικότερα στην υποστήριξη παιδιών που πάσχουν από διαβήτη, θα υπάρξουν γενεές νέων εφήβων οι οποίοι θα αισθάνονται στιγματισμένοι και ανίκανοι να διαχειριστούν το στρες των συνοδών προβλημάτων του διαβήτη (American Diabetes Association, 2015).

### 8.9.5 Η Αυτο-Αντιμετώπιση του Διαβήτη

Οι ανάγκες του παιδιού με διαβήτη αυξάνουν όσο αυτό μεγαλώνει. Για την παροχή φροντίδας απαιτείται προσοχή στις αναπτυξιακές και ψυχοκοινωνικές ανάγκες ενώ ο νοσηλευτής θα πρέπει αν έχει υπόψιν του τα ακόλουθα:

- να είναι προσεκτικός για προειδοποιητικά συμπτώματα σχετικά με το άγχος του σχολείου που σχετίζεται με το διαβήτη (συμπεριλαμβανομένης της χαμηλής παρακολούθησης) ή / και της κατάθλιψης:
- να υποστηρίζει τη συμμετοχή των σχολικών φίλων στη φροντίδα του διαβήτη του μαθητή.
- να ελαχιστοποιήσει τις διαφορές για το μαθητή-ασθενή, βοηθώντας τον να προσαρμόσει την φροντίδα του διαβήτη στη σχολική του ρουτίνα με εύκολο και διακριτικό τρόπο
- να αναγνωρίσει τα πλεονεκτήματα της αυτοδιαχείρισης του παιδιού και να οικοδομήσει πάνω σε αυτά (Perez, 2020)

### 8.9.6 Η Μείωση των Παραγόντων Κινδύνου

Ο μεγαλύτερος κίνδυνος για το παιδί με διαβήτη στην προσχολική κυρίως εκπαίδευση είναι η σοβαρή υπογλυκαιμία, η οποία θα μπορούσε ενδεχομένως να οδηγήσει και σε θάνατο αν δεν αντιμετωπιστεί. Τα αυξημένα επίπεδα σακχάρων στο αίμα μπορεί να έχουν ως αποτέλεσμα την επιβράδυνση της γνωστικής επεξεργασίας, έτσι ώστε οι μαθητές να μην εκτελούν επίσης τις κατάλληλες γνωστικές λειτουργίες. Για να προωθήσει την υγεία, την ασφάλεια και την ακαδημαϊκή επιτυχία του μαθητή με διαβήτη και σχολικές επαφές, ο νοσηλευτής μπορεί να:

- αξιολογεί την ικανότητα του μαθητή να εκτελεί καθήκοντα διαβήτη με ασφαλή τρόπο στο σχολείο.
- προπονεί το παιδί σε ασφαλείς πρακτικές κατά τη διαχείριση αιχμηρών αντικειμένων στο σχολείο
- υποστηρίζει τις πολιτικές της εκπαιδευτικής δομής που επιτρέπουν στους σπουδαστές με διαβήτη επαρκή ιατρική παρακολούθηση
- συστήσει τυποποιημένους εμβολιασμούς για το συγκεκριμένο παιδί και να να συμπεριλάβει τον ετήσιο εμβολιασμό κατά της γρίπης και τον εφάπαξ εμβολιασμό

για πνευμονιόκοκκο ώστε να αποφεύγεται η λοίμωξη από παθογόνα που μεταφέρονται με το αίμα.

## **9. Συμπεράσματα και Προτάσεις**

Καθώς ο ΣΔ τύπου 1 είναι μια κατάσταση ιδιαίτερα δύσκολη για τα παιδιά και τους εφήβους, αφού δυσκολεύονται να υιοθετήσουν την απαραίτητη πειθαρχία και τις αλλαγές στον τρόπο ζωής που απαιτούνται για τον έλεγχο της γλυκόζης στο αίμα τους, θα πρέπει να κατανοηθεί η ανάγκη για την πολύπλευρη υποστήριξη και εκπαίδευσή τους. Η νόσος σχετίζεται με μια σειρά καθηκόντων, καθώς εκείνοι που επηρεάζονται πρέπει να κάνουν τακτικά εξετάσεις γλυκόζης στο αίμα, να ακολουθούν μια συνιστώμενη δίαιτα και να εφαρμόζουν τη λειτουργική θεραπεία ινσουλίνης (FIT) που χορηγείται υποδορίως είτε με πολλαπλές ημερήσιες ενέσεις είτε με συνεχή υποδόρια έγχυση ινσουλίνης. Η εκπλήρωση όλων αυτών των καθηκόντων μπορεί να προκαλέσει προβλήματα στα παιδιά, ιδίως στα νεότερα (Thabit & Honorka, 2016). Η πρόοδος στην υγεία, την ασφάλεια και την εκπαίδευση ενός παιδιού με σακχαρώδη διαβήτη τύπου 1 εξαρτάται από τη συνεργασία των γονέων, του σχολικού προσωπικού (δασκάλων), των σχολικών νοσηλευτών και της ομάδας υγειονομικής περίθαλψης. Η ευαισθητοποίηση του παιδιού το οποίο βρίσκεται στην προσχολική ηλικία θα πρέπει να αποτελεί σημαντικό στοιχείο και αποτέλεσμα από την εκπαίδευση όλων των φροντιστών του. Η παρουσία ειδικευμένου νοσηλευτή στις δομές προσχολικής εκπαίδευσης βοηθά το παιδί να ακολουθήσει τους κανόνες της αυτοδιαχείρισης και να αυξάνει την ασφάλειά του εκεί αλλά και στην καθημερινότητά του.

**Αριθμός Λέξεων: 11,359**

## 10. Βιβλιογραφία

### Ξενόγλωσση

Abdallah, M. A. 2005. Epidemiology of type 1 diabetes mellitus among Arab children. *Saudi Med J.* 26:911–7.

Abdul-Rasoul, M., AlOtaibi, F., Abdulla, A., Rahme, Z., & AlShawaf, F. 2013. Quality of life of children and adolescents with type 1 diabetes in Kuwait. *Medical principles and practice : international journal of the Kuwait University, Health Science Centre*, 22(4), 379–384. doi:10.1159/000347052.

Alcántara-Aragón, V. 2019. Improving patient self-care using diabetes technologies. *Adv. Endocrinol. Metab.* 10 doi: 10.1177/2042018818824215.

Al-Herbish, A. S., El-Mouzan, M. I., Al-Sallum, A. A., Al-Qurashim, M. M., Al-Omar, A. A. 2008. Prevalence of type 1 diabetes mellitus in Saudi Arabia children and adolescents. *Saudi Med J.* 29:1480–3

American Diabetes Association. 2008. Economic costs of diabetes in the U.S. In 2007. *Diabetes Care.* 31:596–615

American Diabetes Association. 2010. Standards of Medical Care in Diabetes- 2010. *Diabetes Care*, 33 (1), S11-S61.

American Diabetes Association. 2015. Standards of Medical Care in Diabetes—2015 Abridged for Primary Care Providers. *Clinical Diabetes*, [online] 33(2), pp.97-111. Available at: <<https://clinical.diabetesjournals.org/content/33/2>>.

American Diabetes Association. 2016. 3. Foundations of care and comprehensive medical evaluation. *Diabetes Care.*39(Supplement 1):S23–S35. doi: 10.2337/dc16-s006.

Anderson, J., Couper, J.J., Mpundu-Kaambwa, C., Giles, L.C., Gent, R., Coppin, B., Peña, A.S. 2016. An Extra 1000 Steps Per Day Relates to Improved Cardiovascular Health in Children with Type 1 Diabetes. *Diabetes Care.* 39:e108–e109. doi: 10.2337/dc16-0526.

Atkinson, M. A., Eisenbarth, G.S., Michels, A.W. 2013. Type 1 diabetes. *Lancet.* 383(9911):69-82.

Banfield, E. C., Liu, Y., Davis, J. S., Chang, S., & Frazier-Wood, A. C. 2016. Poor Adherence to US Dietary Guidelines for Children and Adolescents in the National Health and Nutrition Examination Survey Population. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 116(1), 21–27. <https://doi.org/10.1016/j.jand.2015.08.010>

Barrett, T. G. 2007. Differential diagnosis of type 1 diabetes: which genetic syndromes need to be considered?. *Pediatr Diabetes*. 8 Suppl 6:15–23. doi:10.1111/j.1399-5448.2007.00278.x

Bastaki, S. 2005. Review Diabetes Mellitus and Its Treatment. *International Journal of Diabetes and Metabolism*. 13, 111-134.

Berhan, Y., Waernbaum, I., Lind, T., Mollsten, A., Dahlquist, G. 2011. Thirty years of prospective nationwide incidence of childhood type 1 diabetes: the accelerating increase by time tends to level off in Sweden. *Diabetes*. 60:577–81.

Boden, S. K., Lloyd, C.E., Gosden, C., Macdougall, C., Brown, N., Matyka, K. A. 2012. The risk management of childhood diabetes by primary school teachers. *Health, Risk & Society* [Internet]. [cited 2019 Jan 28];14(6):551–64.

Borus, J. S., & Laffel, L. 2010. Adherence challenges in the management of type 1 diabetes in adolescents: prevention and intervention. *Current opinion in pediatrics*, 22(4), 405–411. <https://doi.org/10.1097/MOP.0b013e32833a46a7>

Bundy, C. 2003. Care and outcomes in young adults with type 1 diabetes: services do not usually include psychological care. *BMJ*. 327(7419):871.

Butler, D.A., Zuehlke, J.B., Tovar, A., Volkening, L.K., Anderson, B.J. and Laffel, L.M. 2008. The impact of modifiable family factors on glycemic control among youth with type 1 diabetes. *Pediatric Diabetes*, 9: 373-381. doi:10.1111/j.1399-5448.2008.00370.x

Cefalu, W.T., Tamborlane, W.V. and Skyler, J.S. 2015. Type 1 Diabetes at a Crossroads! *Diabetes Care*, [online] 38(6), pp.968–970. Available at: <https://care.diabetesjournals.org/content/38/6/968>

Centers for Disease Control and Prevention 2020. Basics. [online] Centers for Disease Control and Prevention. Available at: <https://www.cdc.gov/diabetes/basics/diabetes.html>.

Centers for Disease Control and Prevention. 2011. National diabetes fact sheet: national estimates and general information on diabetes and prediabetes in the United States. Atlanta, GA: U.S. Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention.

Chaput, J.P., Carson, V., Gray, C.E., Tremblay, M.S. 2014. Importance of all movement behaviors in 24 h period for overall health. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 11:12575–12581. doi: 10.3390/ijerph111212575.

Chiang, J. L., Kirkman, M.S., Laffel, L. M. 2014. Type 1 diabetes through the life span: a position statement of the American Diabetes Association. *Diabetes care*. 37(7):2034–2054.

Cooke, D. W., Plotnick, L. 2008. Type 1 Diabetes Mellitus in Pediatrics. *Pediatrics in Review*, Nov. 29 (11) 374–385; DOI: 10.1542/pir.29-11-374.

Cooper, J. D., Smyth, D. J., Walker, N. M., Stevens, H., Burren, O. S., Wallace, C., Greissl, C., Ramos-Lopez, E., Hyppönen, E., Dunger, D. B., Spector, T. D., Ouwehand, W. H., Wang, T. J., Badenhop, K., & Todd, J. A. 2011. Inherited variation in vitamin D genes is associated with predisposition to autoimmune disease type 1 diabetes. *Diabetes*, 60(5), 1624–1631. <https://doi.org/10.2337/db10-1656>

Dabelea, D. 2009. The accelerating epidemic of childhood diabetes. *Lancet*. 373:1999–2000.

DIAMOND Project Group. 2006. Incidence and trends of childhood type 1 diabetes worldwide 1990–1999. *Diabet Med*. 23:857–66.

Driscoll, K.A., Volkening, L.K., Haro, H., Ocean, G., Wang, Y., Jackson, C.C., Clougherty, M., Hale, D.E., Klingensmith, G.J., Laffel, L., Deeb, L.C. and Siminerio, L.M. 2015. Are children with type 1 diabetes safe at school? Examining parent perceptions. *Pediatr Diabetes*, 16: 613–620. doi:10.1111/pedi.12204

ESC. 2020. Global statistics on diabetes. [online] Escardio.org. Available at: [https://www.escardio.org/Sub-specialty-communities/European-Association-of-Preventive-Cardiology-\(EAPC\)/News/global-statistics-on-diabetes](https://www.escardio.org/Sub-specialty-communities/European-Association-of-Preventive-Cardiology-(EAPC)/News/global-statistics-on-diabetes) [Accessed 26 Jan.2020].

Felner, E.I., Klitz, W., Ham, M., Lazaro, A.M., Stastny, P., Dupont, B., White, P.C. 2005. Genetic interaction among three genomic regions creates distinct contributions to early- and late-onset type 1 diabetes mellitus. *Pediatric Diabetes*, 6: 213-220. doi:10.1111/j.1399-543X.2005.00132.x

Fleming, A., 2011. Regulatory and policy issues for T1DM immunotherapy. *Human Vaccines*, 7(1), pp.50-55.

Fourlanos, S., Dotta, F., Greenbaum, C.J., Palmer, J.P., Rolandsson, O., Colman, P.G. and Harrison, L.C. (2005). Latent autoimmune diabetes in adults (LADA) should be less latent. *Diabetologia*, 48(11), pp.2206–2212.

Gale, E. A. 2005. Type 1 diabetes in the young: the harvest of sorrow goes on. *Diabetologia*. 48:1435–38.

Golden, S. H., Lazo, M., Carnethon, M., Bertoni, A. G., Schreiner, P. J., Diez Roux, A. V., Lee, H. B., & Lyketsos, C. 2008. Examining a bidirectional association between depressive symptoms and diabetes. *JAMA*, 299(23), 2751–2759. <https://doi.org/10.1001/jama.299.23.2751>

Greenbaum, C. J., Beam, C. A., Boulware, D. 2012. Fall in C-peptide during first 2 years from diagnosis: evidence of at least two distinct phases from composite type 1 diabetes TrialNet data. *Diabetes*. 61:2066–73.

Haines, L., Wan, K., Lynn, R., Barrett, T., Shield, J. 2007. Rising incidence of type 2 diabetes in children in the U.K. *Diabetes Care*. 30: 1097– 1101.

Harjutsalo, V., Sjoberg, L., Tuomilehto, J. 2008. Time trends in the incidence of type 1 diabetes in Finnish children: a cohort study. *Lancet*. 371:1777–82.

Hazen E, Schlozman S, Beresin E. 2008. Adolescent psychological development: a review. *Pediatrics in Review*. 29(5):161–167.

Hoey, H., Aanstoot, H., Chiarelli, F. 2001. Good metabolic control is associated with better quality of life in 2,101 adolescents with type 1 diabetes. *Diabetes Care*.24:1923–1928.

Insel, R., Dunne, J., Atkinson, M., Chiang, J., Dabelea, D., Gottlieb, P., Greenbaum, C., Herold, K., Krischer, J., Lernmark, Å., Ratner, R., Rewers, M., Schatz, D., Skyler, J., Sosenko, J. and Ziegler, A., 2015. Staging Presymptomatic Type 1 Diabetes: A Scientific



Statement of JDRF, the Endocrine Society, and the American Diabetes Association. *Diabetes Care*, [online] 38(10), pp.1964-1974. Available at: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5321245/>>.

International Diabetes Federation. 2017. *IDF Diabetes Atlas*. 8th ed. International Diabetes Federation; Brussels, Belgium. pp. 1–127.

International Diabetes Federation. 2019. *IDF Diabetes Atlas*. 8th ed. Brussels, Belgium: International Diabetes Federation. <http://www.diabetesatlas.org>.

ispad.org (2020). *ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2018 - International Society for Pediatric and Adolescent Diabetes*. [online] Ispad.org. Available at: <https://www.ispad.org/page/ISPADGuidelines2018>.

Jackson, C., Albanese-O'Neill, A., Butler, K., Chiang, J., Deeb, L., Hathaway, K., Kraus, E., Weissberg-Benchell, J., Yatvin, A. and Siminerio, L., 2015. Diabetes care in the school setting: a position statement of the American Diabetes Association. *Diabetes Care*, [online] 38(10), pp.1958-63. Available at: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26404925>> [Accessed 14 April 2020].

JDCA (2018). 2018: Smart Insulin: An Overview of All Projects. [online] Juvenile Diabetes Cure Alliance. Available at: <http://thejdca.org/2018-smart-insulin-an-overview-of-all-projects> [Accessed 5 Jun. 2020].

Johnson, S.R., Cooper, M.N., Davis, E.A., Jones, T.W. 2013. Hypoglycaemia, fear of hypoglycaemia and quality of life in children with Type 1 diabetes and their parents. *Diabet. Med.* 30:1126–1131. doi: 10.1111/dme.12247

Joshi, M., Choudhary, P. 2015. Multiple Daily Injections OR Insulin Pump Therapy: Choosing the Best Option for Your Patient-An Evidence-based Approach. *Curr. Diabetes Rep.* 15:81. doi: 10.1007/s11892-015-0644-z.

Keel, S., Itsiopoulos, C., Koklanis, K., Vukicevic, M., Cameron, F., Brazionis, L. 2016. Prevalence and risk factors for diabetic retinopathy in a hospital-based population of Australian children and adolescents with type 1 diabetes. *Journal of Pediatric Endocrinology and Metabolism.* 29(10):1135–1142. doi: 10.1515/jpem-2016-0231.

Kiess W, Kapellen T, Siebler T, Deutscher J, Raile K, Dost A, et al. Practical aspects of managing preschool children with type 1 diabetes. *Acta Paediatrica Supplement*

[Internet]. 1998 Oct 3 [cited 2020 Feb 28];87(s425):67–71. Chiang JL, Kirkman MS, Laffel LM, et al. Type 1 diabetes through the life span: a position statement of the American Diabetes Association. *Diabetes care*. 2014;37(7):2034-2054.

Kukko, M., Kimpimäki, T., Korhonen, S., Kupila, A., Simell, S., Veijola, R., Simell, T., Ilonen, J., Simell, O. and Knip, M., 2005. Dynamics of Diabetes-Associated Autoantibodies in Young Children with Human Leukocyte Antigen-Conferred Risk of Type 1 Diabetes Recruited from the General Population. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, [online] 90(5), pp.2712-2717. Available at: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15872335>>.

Lange, K., Swift, P., Pankowska, E., Danne, T. 2014. ISPAD clinical practice consensus guidelines 2014 Diabetes education in children and adolescents. *Pediatric Diabetes*. 15(Supplement 20):77–85. doi: 10.1111/pedi.12187.

Maggio, A.B., Hofer, M.F., Martin, X.E., Marchand, L.M., Beghetti, M., Farpour-Lambert, N.J. 2010. Reduced physical activity level and cardiorespiratory fitness in children with chronic diseases. *Eur. J. Pediatr.*169:1187–1193. doi: 10.1007/s00431-010-1199-2.

Martyn-Nemeth, P., Schwarz, Farabi S., Mihailescu, D., Nemeth, J., Quinn, L. 2016. Fear of hypoglycemia in adults with type 1 diabetes: Impact of therapeutic advances and strategies for prevention—A review. *J. Diabetes Complicat.* 30:167–177. doi: 10.1016/j.jdiacomp.2015.09.003.

McCance, K. L. & Huether, S. E. 2014. *Pathophysiology: The biological basis for disease in adults and children* (7th ed.). St. Louis, MO: Mosby.

McIntyre, R.S., Soczynska, J.K., Konarski, J.Z. 2007. Should depressive syndromes be reclassified as "Metabolic Syndrome Type II"? *Ann Clin Psychiatry*.19(4):257–264.

Michael W. Steffes, Blanche M. Chavers, Mark E. Molitch, Patricia A. Cleary, John M. Lachin, Saul Genuth, David M. Nathan. 2003. Sustained effect of intensive treatment of type 1 diabetes mellitus on development and progression of diabetic nephropathy: the Epidemiology of Diabetes Interventions and Complications (EDIC) study. *JAMA*, 290(16), 2159–2167. doi:10.1001/jama.290.16.2159

Miculis, C.P., De Campos, W., da Silva-Boguszewski, M.C. 2015. Correlation Between Glycemic Control and Physical Activity Level in Adolescents and Children with Type 1 Diabetes. *J. Phys. Act. Health.* 12:232–237. doi: 10.1123/jpah.2013-0024.

Mittermayer, F., Caveney, E., Oliveira, C. D., Gourgiotis, L., Puri, M., Tai, L.-J., & Turner, J. R. 2015. Addressing Unmet Medical Needs in Type 2 Diabetes: A Narrative Review of Drugs under Development. *Current Diabetes Reviews*, 11(1), 17–31. doi: 10.2174/1573399810666141224121927

Moltchanova, E. V., Schreier, N., Lammi, N., Karvonen, M. 2009. Seasonal variation of diagnosis of type 1 diabetes mellitus in children worldwide. *Diabet Med.* 26:673–78.

Mottalib, A., Kasetty, M., Mar, J.Y., Elseaidym, T., Ashrafzadeh, S., Hamdy, O. 2017. Weight Management in Patients with Type 1 Diabetes and Obesity. *Curr. Diabetes Rep.* 17:92. doi: 10.1007/s11892-017-0918-8.

Mulvaney, S. A., Anders, S., Smith, A. K., Pittel, E.J., Johnson, K. B. 2012. A pilot test of a tailored mobile and web-based diabetes messaging system for adolescents. *J Telemed Telecare.*18(2):115–118.

Nansel, T. R., Laffel, L. M., Haynie, D. L., Mehta, S. N., Lipsky, L. M., Volkening, L. K., Butler, D. A., Higgins, L. A., & Liu, A. 2015. Improving dietary quality in youth with type 1 diabetes: randomized clinical trial of a family-based behavioral intervention. *The international journal of behavioral nutrition and physical activity*, 12, 58. <https://doi.org/10.1186/s12966-015-0214-4>.

Nansel, T. R., Lipsky, L. M., & Liu, A. 2016. Greater diet quality is associated with more optimal glycemic control in a longitudinal study of youth with type 1 diabetes. *The American journal of clinical nutrition*, 104(1), 81–87. <https://doi.org/10.3945/ajcn.115.126136>

Newton, K.H., Wiltshire, E.J., Elley, C.R. 2009. Pedometers and Text Messaging to Increase Physical Activity. Randomized controlled trial of adolescents with type 1 diabetes. *Diabetes Care.* 32:813–815. doi: 10.2337/dc08-1974.

NHS Choices (2019). Overview - Diabetes insipidus. [online] Available at: <https://www.nhs.uk/conditions/diabetes-insipidus/>.

Nicholas DB, Fellner KD, Frank M, et al. 2012. Evaluation of an online education and support intervention for adolescents with diabetes. *Soc Work Health Care.*;51(9):815–827.

Nieuwesteeg, A., Pouwer, A., van der Kamp, P., Van Bakel, H., Aanstoot, H.-J., Hartman, E. 2012. “Quality of Life of Children with Type 1 Diabetes: A Systematic Review”. *Current Diabetes Reviews.* 8: 434.  
<https://doi.org/10.2174/157339912803529850>.

Okamura, F., Tashiro, A., Utumi, A., Imai, T., Suchi, T., Tamura, D., Sato, Y., Suzuki, S., Hongo, M. 2000. Insulin resistance in patients with depression and its changes during the clinical course of depression: minimal model analysis. *Metabolism: clinical and experimental.* 49(10):1255–1260.

Östman, J., Lönnberg, G., Arnqvist, H., Blohmé, G., Bolinder, J., Schnell, A., Eriksson, J., Gudbjörnsdóttir, S., Sundkvist, G. and Nyström, L., 2008. Gender differences and temporal variation in the incidence of type 1 diabetes: results of 8012 cases in the nationwide Diabetes Incidence Study in Sweden 1983–2002. *Journal of Internal Medicine*, [online] 263(4), pp.386-394. Available at: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18205768>>.

Overby, N. C., Margeirsdóttir, H. D., Brunborg, C., Andersen, L. F., Dahl-Jørgensen, K. 2007. The influence of dietary intake and meal pattern on blood glucose control in children and adolescents using intensive insulin treatment. *Diabetologia.* 50(10):2044–2051. doi: 10.1007/s00125-007-0775-0.

Patterson, C. C., Dahlquist, G. G., Gyürüs, E., Green, A., Soltész, G. 2009. EURODIAB Study Group Incidence trends for childhood type 1 diabetes in Europe during 1989–2003 and predicted new cases 2005–20: a multicentre prospective registration study. *Lancet.* 373:2027–33.

Perez, A., 2020. Helping Young Children Succeed With Diabetes Care - Learning About Diabetes | Diabetes Self-Management. [online] Diabetes Self-Management. Available at: <<https://www.diabetesselfmanagement.com/about-diabetes/diabetes-kids/helping-young-children-succeed-with-diabetes-care/>> [Accessed 14 April 2020].

- Quirk, H., Blake, H., Tennyson, R., Randell, T.L., Glazebrook, C. 2014. Physical activity interventions in children and young people with Type 1 diabetes mellitus: A systematic review with meta-analysis. *Diabet. Med.* 31:1163–1173. doi: 10.1111/dme.12531.
- Raikkonen, K, Matthews, K. A, Kuller, L. H. 2007. Depressive symptoms and stressful life events predict metabolic syndrome among middle-aged women: a comparison of World Health Organization, Adult Treatment Panel III, and International Diabetes Foundation definitions. *Diabetes care.* 30(4):872–877.
- Raikkonen, K., Matthews, K.A, Kuller, L.H. 2002. The relationship between psychological risk attributes and the metabolic syndrome in healthy women: antecedent or consequence? *Metabolism: clinical and experimental.* 51(12):1573–1577.
- Ravaja, N., Keltikangas-Jarvinen, L. 1995. Temperament and metabolic syndrome precursors in children: a three-year follow-up. *Prev Med.* 24(5):518–527
- Rawshani A, Rawshani A, Franzén S, Eliasson B, Svensson A-M, Miftaraj M, McGuire DK, Sattar N, Rosengren A, Gudbjörnsdottir S. 2017. Mortality and Cardiovascular Disease in Type 1 and Type 2 Diabetes. *N Engl J Med.* 376:1407-1418.
- Reaven, G. M. 1988. Banting lecture 1988. Role of insulin resistance in human disease. *Diabetes.* 37(12):1595–1607
- Redondo, M.J. 2013. LADA: Time for a New Definition. *Diabetes.*62:339–340.
- Rodbard, D. 2019. State of Type 1 Diabetes Care in the United States in 2016–2018 from T1D Exchange Registry Data. *Diabetes Technology & Therapeutics*, 21(2), pp.62–65.
- Rovner, A. J., & Nansel, T. R. 2009. Are children with type 1 diabetes consuming a healthful diet?: a review of the current evidence and strategies for dietary change. *The Diabetes educator*, 35(1), 97–107. <https://doi.org/10.1177/0145721708326699>
- Roze, S, Valentine, W.J., Zakrzewska, K.E. 2005. Health-economic comparison of continuous insulin infusion with multiple daily injections for the treatment of type 1 diabetes in the UK. *Diabet Med.*22:1239–1234.
- Rzeszotarska, O., Hermanowski, T., & Rdzanek, M. 2011. Polish health care system for diabetic patients: The analysis of current health care system and the need of community pharmacy implementation. *Value in Health*, 14(7), 482. doi:10.1016/j.jval.2011.08.1360.

Schoenaker, D. A., Toeller, M., Chaturvedi, N., Fuller, J. H., Soedamah-Muthu, S. S., & EURODIAB Prospective Complications Study Group 2012. Dietary saturated fat and fibre and risk of cardiovascular disease and all-cause mortality among type 1 diabetic patients: the EURODIAB Prospective Complications Study. *Diabetologia*, 55(8), 2132–2141. <https://doi.org/10.1007/s00125-012-2550-0>

Seaquist, E., Anderson, J., Childs, B., Cryer, P., Dagogo-Jack, S., Fish, L., Heller, S., Rodriguez, H., Rosenzweig, J. and Vigersky, R., 2013. Hypoglycemia and Diabetes: A Report of a Workgroup of the American Diabetes Association and The Endocrine Society. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, [online] 98(5), pp.1845–1859. Available at: <<https://care.diabetesjournals.org/content/36/5/1384>>.

Shin, K. O., Moritani, T., Woo, J., Jang, K. S., Bae, J. Y., Yoo, J., & Kang, S. 2014. Exercise training improves cardiac autonomic nervous system activity in type 1 diabetic children. *Journal of physical therapy science*, 26(1), 111–115. <https://doi.org/10.1589/jpts.26.111>

Shomaker, L. B., Tanofsky-Kraff, M., Young-Hyman, D., Han, J. C., Yanoff, L. B., Brady, S. M., Yanovski, S. Z., & Yanovski, J. A. 2010. Psychological symptoms and insulin sensitivity in adolescents. *Pediatric diabetes*, 11(6), 417–423. <https://doi.org/10.1111/j.1399-5448.2009.00606.x>

Skyler, J. and Ricordi, C., 2010. Stopping Type 1 Diabetes: Attempts to Prevent or Cure Type 1 Diabetes in Man. *Diabetes*, [online] 60(1), pp.1-8. Available at: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3012160/>>.

Skyler, J., Krischer, J., Wolfsdorf, J., Cowie, C., Palmer, J., Cuthbertson, D., Greenbaum, C., Rafkin-Mervis, L., Chase, H. and Leschek, E., 2005. Effects of Oral Insulin in Relatives of Patients With Type 1 Diabetes: The Diabetes Prevention Trial-Type 1. *Diabetes Care*, 28(5), pp.1068-1076.

Smart, C. E., Annan, F., Bruno, L. P., Higgins, L. A., Acerini, C. L. 2014. ISPAD clinical practice consensus guidelines 2014. Nutritional management in children and adolescents with diabetes. *Pediatric Diabetes*. 15(Supplement 20):135–153. doi: 10.1111/pedi.12175.

Soltesz, G., Patterson, C. C., Dahlquist, G. 2007. Worldwide childhood type 1 diabetes incidence—what can we learn from epidemiology? *Pediatr Diabetes*. 8(suppl 6):6–14.

Steck, A. K., Armstrong, T. K., Babu, S. R., Eisenbarth, G.S. 2011. Stepwise or linear decrease in penetrance of type 1 diabetes with lower-risk HLA genotypes over the past 40 years. *Diabetes*. 60:1045–49.

Sundberg, F., Forsander, G., Fasth, A., Ekelund, U. 2012. Children younger than 7 years with type 1 diabetes are less physically active than healthy controls. *Acta Paediatr*. 101:1164–1169. doi: 10.1111/j.1651-2227.2012.02803.x.

Svoren, B. M., Volkening, L. K., Butler, D. A., Moreland, E. C., Anderson, B. J., & Laffel, L. M. 2007. Temporal trends in the treatment of pediatric type 1 diabetes and impact on acute outcomes. *The Journal of pediatrics*, 150(3), 279–285. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2006.12.009>

Testa, M. A., Gill, J., Su, M., Turner, R. R., Blonde, L., Simonson, D. C. 2012. Comparative effectiveness of basal-bolus versus premix analog insulin on glycemic variability and patient-centered outcomes during insulin intensification in type 1 and type 2 diabetes: a randomized, controlled, crossover trial. *The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*. 97(10):3504–3514. doi: 10.1210/jc.2012-1763.

Thabit, H. and Hovorka, R. 2016. Continuous subcutaneous insulin infusion therapy and multiple daily insulin injections in type 1 diabetes mellitus: A comparative overview and future horizons. *Expert Opin. Drug Deliv*.13:389–400. doi: 10.1517/17425247.2016.1115013.

Thunander, M., Petersson, C., Jonzon, K., Fornander, J., Ossiansson, B., Torn, C., Edvardsson, S. and Landin-Olsson, M., 2008. Incidence of type 1 and type 2 diabetes in adults and children in Kronoberg, Sweden. *Diabetes Research and Clinical Practice*, [online] 82(2), pp.247-255. Available at: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18804305>>.

Tóth, C., Clemens, Z. 2014. Type 1 diabetes mellitus successfully managed with the paleolithic ketogenic diet. *Int J Case Rep Images*. 5(10):699–703.

Tudor-Locke, C., Craig, C.L., Beets, M.W., Belton, S., Cardon, G.M., Duncan, S., Hatano, Y., Lubans, D.R., Olds, T.S., Raustorp, A. 2011. How many steps/day are enough? For children and adolescents. *Int. J. Behav. Nutr. Phys. Act*. 28:78. doi: 10.1186/1479-5868-8-78.

Tully, C., Aronow, L., Mackey, E., Streisand, R. 2016. Physical Activity in Youth with Type 1 Diabetes: A Review. *Curr. Diabetes Rep.* 16:85. doi: 10.1007/s11892-016-0779-6.

U.S. F.D.A. 2016. FDA Approves First Automated Insulin Delivery Device For Type 1 Diabetes. [online] U.S. Food and Drug Administration. Available at: <<https://www.fda.gov/news-events/press-announcements/fda-approves-first-automated-insulin-delivery-device-type-1-diabetes>> [Accessed 18 April 2020].

US FDA. 2015. Guidance for Industry Diabetes Mellitus: Developing Drugs and Therapeutic Biologics for Treatment and Prevention. <http://www.fda.gov/downloads/Drugs/Guidances/ucm071624.pdf>

Valerio, G., Spagnuolo, M.I., Lombardi, F., Spadaro, R., Siano, M., Franzese, A. 2007. Physical activity and sports participation in children and adolescents with type 1 diabetes mellitus. *Nutr. Metab. Cardiovasc. Dis.* 17:376–382. doi: 10.1016/j.numecd.2005.10.012.

Van Belle, T., Coppieters, K., Herrath, M. 2011. Type 1 Diabetes: Etiology, Immunology, and Therapeutic Strategies [Internet]. American Physiological Society Journal | Home. [cited 2019Jan28]. Available from: [https://www.physiology.org/doi/full/10.1152/physrev.00003.2010?url\\_ver=Z39.88-2003&rfr\\_id=ori:rid:crossref.org&rfr\\_dat=cr\\_pub=pubmed](https://www.physiology.org/doi/full/10.1152/physrev.00003.2010?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori:rid:crossref.org&rfr_dat=cr_pub=pubmed)  
<https://doi.org/10.1152/physrev.00003.2010>

Vialettes, B. and Valero, R., 2012. Comment on: Greenbaum et al. Through the Fog: Recent Clinical Trials to Preserve  $\beta$ -Cell Function in Type 1 Diabetes. *Diabetes* 2012;61:1323-1330. *Diabetes*, 61(12), pp.e18-e18.

Vilela V MA, Schamber C and Bazotte R. 2014. Hypoglycemia induced by insulin as a triggering factor of cognitive deficit in diabetic children. *The Scientific World Journal*. doi: 10.1155/2014/616534

Wagner, V. M, Müller-Godeffroy E., von Sengbusch S, Hager S., Thyen U. 2005. Age, metabolic control and type of insulin regime influences health-related quality of life in children and adolescents with type 1 diabetes mellitus. *Eur J Pediatr.* 164:491–496.

Wild, D., von Maltzahn, R., Brohan, E., Christensen, T., Clauson, P., Gonder-Frederick, L. 2007. A critical review of the literature on fear of hypoglycemia in diabetes:



Implications for diabetes management and patient education. *Patient Educ. Couns.* 68:10–15.

Wolfsdorf, J., Glaser, N., Agus, M., Fritsch, M., Hanas, R., Rewers, A., Sperling, M. and Codner, E., 2018. ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2018: Diabetic ketoacidosis and the hyperglycemic hyperosmolar state. *Pediatric Diabetes*, [online] 19, pp.155-177. Available at: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25041509>>.

Wood, J. R., Miller, K. M., Maahs, D. M., Beck, R. W., DiMeglio, L. A., Libman, I. 2013. Most youth with type 1 diabetes in the T1D Exchange Clinic Registry do not meet American Diabetes Association or International Society for Pediatric and Adolescent Diabetes clinical guidelines. *Diabetes care*, 36(7), 2035–2037. doi:10.2337/dc12-1959.

Wysocki, T., Iannotti, R., Weissberg-Benchell, J., Laffel, L., Hood, K., Anderson, B., Chen, R., & Family Management of Childhood Diabetes Steering Committee. 2008. Diabetes problem solving by youths with type 1 diabetes and their caregivers: measurement, validation, and longitudinal associations with glycemic control. *Journal of pediatric psychology*, 33(8), 875–884. <https://doi.org/10.1093/jpepsy/jsn024>

Wyszyńska, J., Podgórska-Bednarz, J., Dereń, K., Mazur, A. 2017. The Relationship between Physical Activity and Screen Time with the Risk of Hypertension in Children and Adolescents with Intellectual Disability. *Biomed. Res. Int.* 2017:1940602. doi: 10.1155/2017/1940602.

### Ελληνόγλωσση

Βενετίκου, Μ., Ιατράκης, Μ., Ιατράκης, Σ., Καρίκας Γ. Α. 2014. Επίκαιρα Θέματα Φαρμακολογίας. Εκδόσεις Ζεβελεκάκη, Αθήνα.

Μπρουσκέλη, Β. & Παπαδοπούλου, Ε. 2017. Στάσεις γονέων με παιδιά προσχολικής ηλικίας για την προσαρμογή των παιδιών που πάσχουν από σακχαρώδη διαβήτη, Έρευνα στην Εκπαίδευση, 6(1), 131-139. doi:<http://dx.doi.org/10.12681/hjre.14072>

Χαραλάμπους Α. 2006. Ο ρόλος του ειδικού κλινικού νοσηλευτή στην εκπαίδευση του διαβητικού παιδιού [Internet]. *Hellenic Journal of Nursing*. 45(4):483–490. [cited 2020]. Available from: [http://hjn.gr/wp-content/uploads/2014/09/get\\_pdf-18.pdf](http://hjn.gr/wp-content/uploads/2014/09/get_pdf-18.pdf)

