

P31. Ο ΡΟΛΟΣ ΤΟΥ ΥΒΡΙΔΙΚΟΥ ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΥΠΟΔΟΡΙΑΣ ΕΓΧΥΣΗΣ ΙΝΣΟΥΛΙΝΗΣ ΣΕ ΑΣΘΕΝΕΙΣ ΜΕ ΑΔΥΝΑΜΙΑ ΣΤΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΟΥ ΣΑΚΧΑΡΩΔΗ ΔΙΑΒΗΤΗ ΤΥΠΟΥ 1 ΚΑΙ ΠΛΗΡΗ ΑΠΟΤΥΧΙΑ ΕΠΙΤΕΥΞΗΣ ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΤΙΚΗΣ ΓΛΥΚΑΙΜΙΚΗΣ ΡΥΘΜΙΣΗΣ.

Χατζηνικολάου Αναστάσιος ¹, Στατήρη Ελένη ¹, Λυμνιάτη Χριστίνα ¹, Τσεντίδης Χαράλαμπος ¹

Τμήμα Ενδοκρινολογίας, Σακχαρώδη Διαβήτη και Μεταβολισμού, Γενικό Νοσοκομείο Νίκαιας Πειραιά «Άγιος Παντελεήμων», Πειραιάς

Εισαγωγή

Η σύγχρονη θεραπευτική αντιμετώπιση του ΣΔτ1 υποστηρίζει την αρχή της εντατικοποιημένης θεραπείας, η οποία δεν περιλαμβάνει μόνο την ινσουλινοθεραπεία, αλλά και πληθώρα άλλων μέτρων τα οποία είναι απαραίτητα για την επίτευξη και παρακολούθηση των στόχων της γλυκαιμικής ρύθμισης, αλλά και τη μείωση των επιπλοκών που προκύπτουν. Πέρα από την τακτική παρακολούθηση και εκπαίδευση των ασθενών, χρήσιμα εργαλεία αποτελούν η HbA1c, η συνεχής καταγραφή γλυκόζης (CGM), το TIR (time in range) και ο κλασικός αυτοέλεγχος (BGM).

Ωστόσο τίποτα από τα παραπάνω δεν μπορεί να υποκαταστήσει τη σωστή προσωπική διαχείριση της πάθησης, από την πλευρά των ασθενών, και ως επακόλουθο καθίσταται μερικές φορές εξαιρετικά δυσχερής οποιαδήποτε θεραπευτική παρέμβαση.

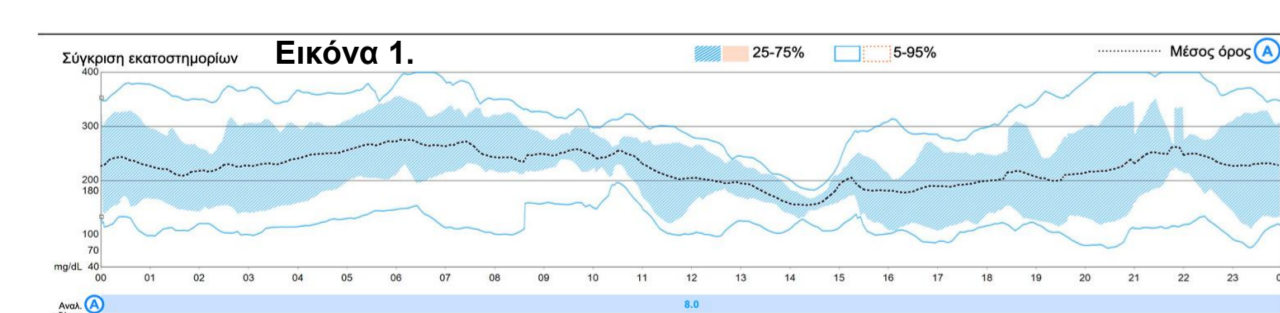
Περιγράφουμε 4 περιπτώσεις ασθενών, όπου τοποθετήθηκε υβριδικό κλειστό σύστημα υποδόριας έγχυσης ινσουλίνης, με κύριο πρόβλημα την ασταθή γλυκαιμική ρύθμιση και κατ'επέκταση πολλαπλές νοσηλείες.

Περιγραφή Περιστατικού 1

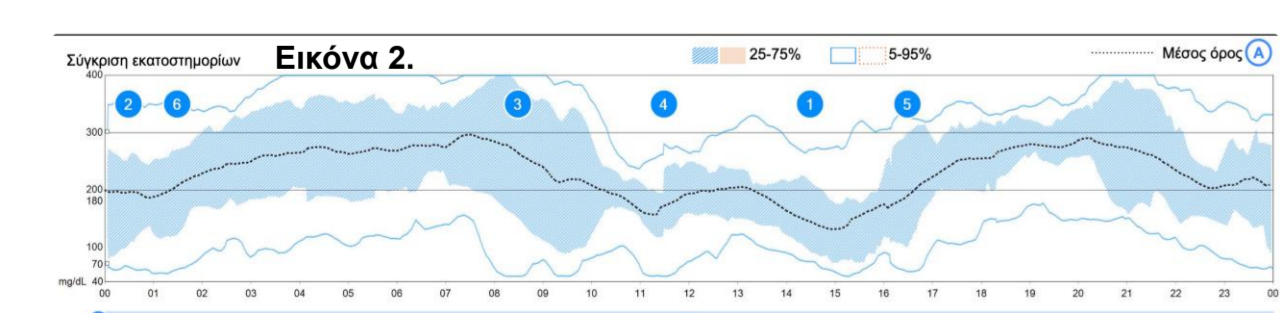
Ασθενής, 24 ετών, με ιστορικό ΣΔ1 από την ηλικία των 7 ετών. Έχει διαγνωστεί με νοητική ανωριμότητα και γενικές μαθησιακές δυσκολίες λόγω ελλιπούς ανάπτυξης νοητικών ικανοτήτων και σοβαρές δυσκολίες στη γλωσσική έκφραση και κατανόηση. Σε συνδυασμό με τη γενικότερη κοινωνική του συμπεριφορά (διαπροσωπικές σχέσεις, φιλικό περιβάλλον) η αντιμετώπιση του ΣΔ είναι σχεδόν ανύπαρκτη. Παρόλο που υπάρχει υποστηρικτικό οικογενειακό περιβάλλον, αυτό δεν μπορεί να υποκαταστήσει την ατομική ενασχόληση του ασθενούς με την πάθησή του. Ως αποτέλεσμα παρατηρείται όχι μόνο κάκιση γλυκαιμική ρύθμιση, αλλά και συχνότερες νοσηλείες για ΔΚΟ (τουλάχιστον 3/6μήνες).

Σκοπός της τοποθέτησης του υβριδικού κλειστού κυκλώματος ήταν η εξοικείωση του ασθενούς με την ασθένειά του, η περαιτέρω ενασχόλησή του με αυτή και η αποφυγή ανάγκης μελλοντικών νοσηλείων λόγω ΔΚΟ.

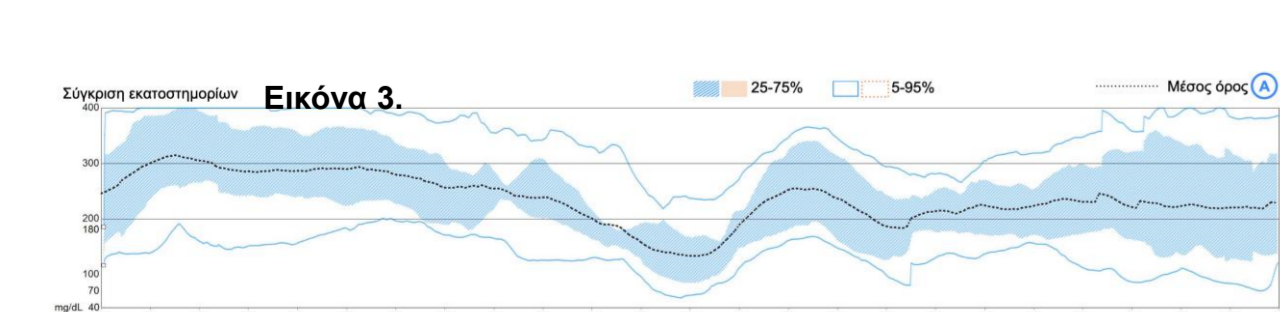
Προ της τοποθέτησής του υβριδικού κλειστού συστήματος υποδόριας έγχυσης ινσουλίνης η HbA1C ήταν 10,3%. Τέθηκε στην αντλία στόχος τιμής γλυκόζης 100 mg/dl.



Εικόνα 1. Διάστημα προσαρμογής
TIR 36%, συνεχείς αυξομειώσεις των επιπέδων γλυκόζης



Εικόνα 2. Πρώτη εβδομάδα, χωρίς υβριδικό κλειστό σύστημα
TIR 29%, βελτίωση αυξομειώσεων, βασικός ρυθμός 29,7IU

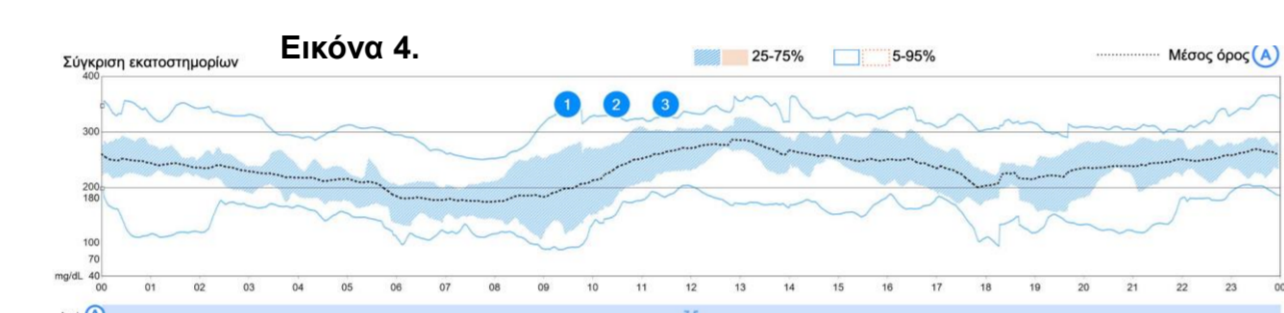


Εικόνα 3. Τελευταία δεδομένα από το υβριδικό κλειστό σύστημα
Δύσκολη τήρηση του smartguard, TIR 31%, σημαντική μείωση αυξομειώσεων τιμών γλυκόζης, βασικός ρυθμός 30,1 IU

Παρά τις δυσκολίες συνεργασίας και τις περιόδους αυξημένων τιμών σακχάρου ,είναι σημαντικό να αναφερθεί ,πως από την έναρξη χρήσης της αντλίας ινσουλίνης και κατά περιόδους του υβριδικού κλειστού συστήματος υποδόριας έγχυσης ινσουλίνης , δεν έχει αναφερθεί επεισόδιο ΔΚΟ αυτούς τους 9 μήνες.

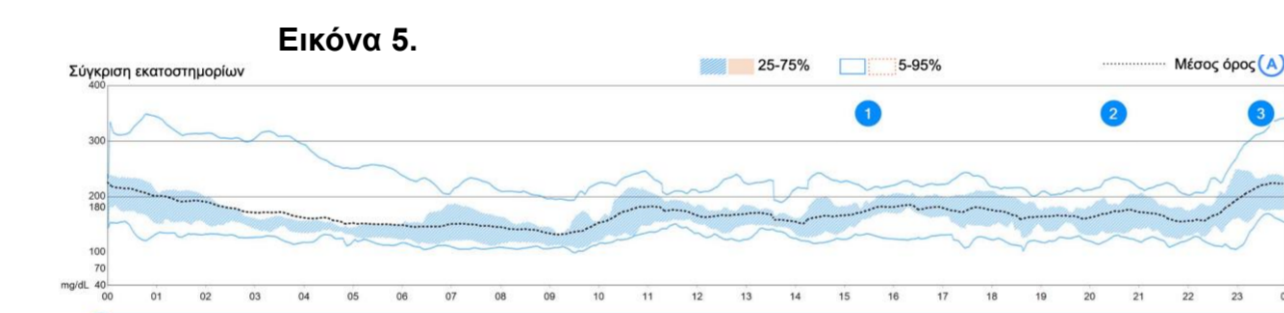
Περιγραφή Περιστατικού 2

Ασθενής , 34 ετών, με ΣΔ1 από την ηλικία των 14 ετών. Εργάζεται ως δάσκαλος μέσης εκπαίδευσης, με ασταθές ωράριο εργασίας το οποίο έχει ως αποτέλεσμα την αδυναμία τήρησης σωστής διατροφής. Ο συγκεκριμένος ασθενής έχει απόλυτη επίγνωση του τρόπου αντιμετώπισης του ΣΔ, αλλά εξαιτίας μεγάλης ανασφάλειας σε ό,τι αφορά τις υπογλυκαιμίες, συνειδητά επιδιώκει τιμές γλυκόζης >200 mg/dl. Ως αποτέλεσμα της χρόνιας απορρύθμισης του ΣΔτ1 έχουν εμφανιστεί οι ακόλουθες επιπλοκές: Αισθητικοκινητική νευροπάθεια και διαβητική αμφιβληστροειδοπάθεια καθώς και συχνότερες νοσηλείες για ΔΚΟ. Οι δικλείδες ασφαλείας που παρέχει το υβριδικό κλειστό σύστημα υποδόριας έγχυσης ινσουλίνης σχετικά με τις υπογλυκαιμίες και τα οφέλη της συνεχούς καταγραφής γλυκόζης θεωρήθηκε ότι ήταν παράμετροι που θα ευεργετούσαν τον ασθενή και με αυτό το γνώμονα προτάθηκε ο συγκεκριμένος τρόπος θεραπείας. Προ της τοποθέτησής του υβριδικού κλειστού συστήματος υποδόριας έγχυσης ινσουλίνης η HbA1C ήταν 14,4%. Τέθηκε στην αντλία στόχος τιμής γλυκόζης 120 mg/dl.



Εικόνα 4. Διάστημα προσαρμογής και πρώτη εβδομάδα υβριδικού κλειστού συστήματος

Δυσχερής διατήρηση smartguard, μη αυτόματη αναστολή χορήγησης ινσουλίνης



Εικόνα 5. Τελευταία δεδομένα από το υβριδικό κλειστό σύστημα

TIR 66%, βασικός ρυθμός 19,4 IU
Γευματική ινσουλίνη 11,5IU, αυτόματη διάρθρωση 10,4IU.
M.O. Glu: 169 mg/dl

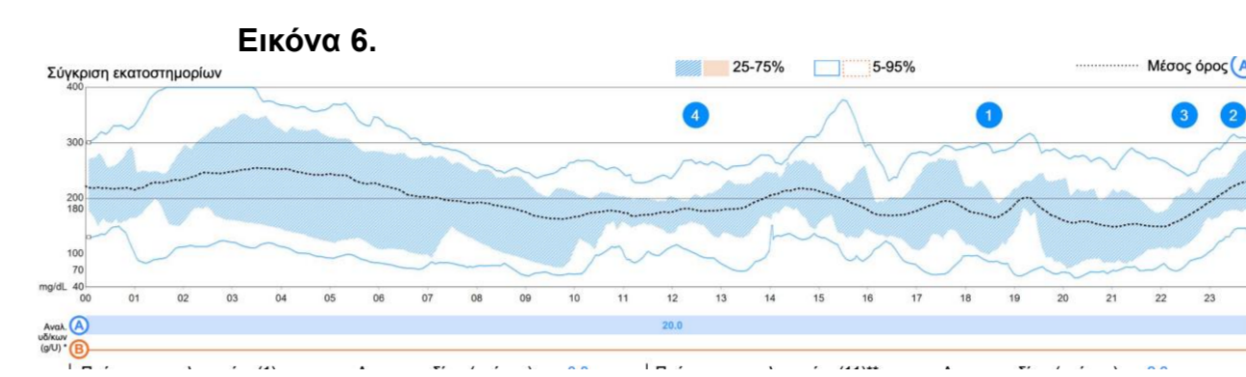
Εξακολουθούν φαινόμενα μη δήλωσης υδατανθράκων

Ως αποτέλεσμα της τοποθέτησης της αντλίας ινσουλίνης με το υβριδικό κλειστό κύκλωμα δεν αναφέρεται κανένα επεισόδιο ΔΚΟ από την έναρξη της χρήσης του καθώς και βελτίωση της καθημερινότητας του ασθενούς, που δε φοβάται στον ίδιο βαθμό πλέον την πιθανότητα υπογλυκαιμίας και είναι περισσότερο παραγωγικός.

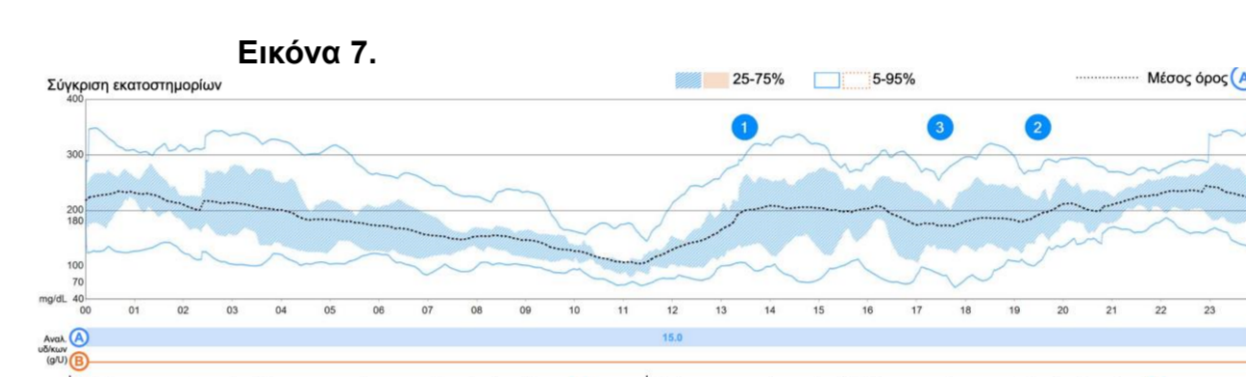
Περιγραφή Περιστατικού 3

Ασθενής, 32 ετών, με ΣΔ1 από την ηλικία των 8 ετών . Όντας επαγγελματίας οδηγός σε εταιρία couiier, έχει άστατο ωράριο εργασίας με επακόλουθο τη λήψη γευμάτων με πολλούς υδατάνθρακες χωρίς προγευματική ινσουλίνη σε μη συγκεκριμένα χρονικά διαστήματα. Δε γνωρίζει τον τρόπο υπολογισμού υδατανθράκων για τη χορήγηση της αντίστοιχης αναγκαίας ποσότητας ινσουλίνης. Ως αποτέλεσμα των ανωτέρω χορηγεί, μεταγευματικά, αρκετές διορθωτικές μονάδες, που δύναται συχνά να τον οδηγήσουν σε υπογλυκαιμικά επεισόδια. Σκοπός της τοποθέτησης του υβριδικού κλειστού συστήματος υποδόριας έγχυσης ινσουλίνης είναι η αποφυγή των απροβλέπτων υπογλυκαιμικών επεισοδίων και παράλληλα η εκ νέου εξοικείωση του ασθενούς με τον υπολογισμό των προσλαμβανόμενων, με τα γεύματα, υδατανθράκων. Προ της τοποθέτησής του υβριδικού κλειστού συστήματος η HbA1C ήταν 11,4%.

Ο στόχος γλυκαιμικής ρύθμισης της αντλίας ινσουλίνης έχει οριστεί στα 100 mg/dl.



Εικόνα 6. Διάστημα προσαρμογής TIR 38%, άστατα γεύματα χωρίς προγευματική ινσουλίνη και μεγάλες διορθωτικές δόσεις με επακόλουθα υπογλυκαιμικά επεισόδια M.O. Glu: 196 mg/dl



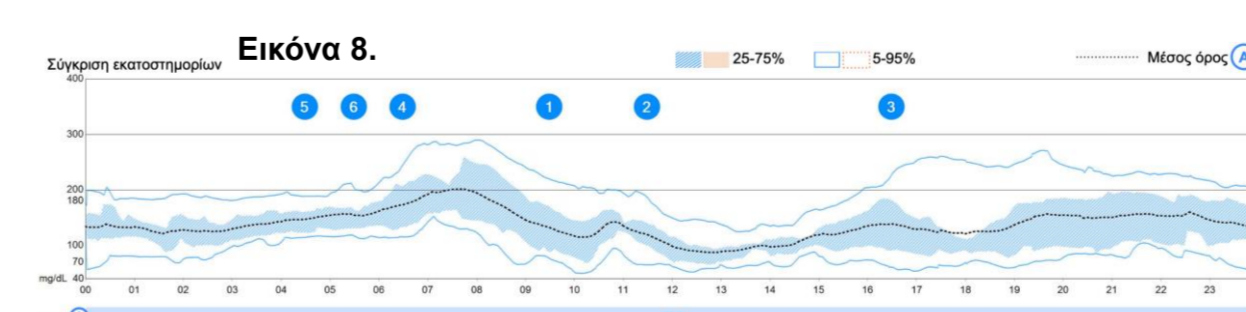
Εικόνα 7. Τελευταία δεδομένα από το υβριδικό κλειστό σύστημα

TIR 51%, άστατα γεύματα με βελτίωση στην προγευματική ινσουλίνη και μικρότερες διορθωτικές δόσεις με επακόλουθα λιγότερα υπογλυκαιμικά επεισόδια, M.O. Glu: 186 mg/dl, βασικός ρυθμός 20,9 IU, Γευματική ινσουλίνη 33,7 IU, αυτόματη διάρθρωση 22,3 IU.

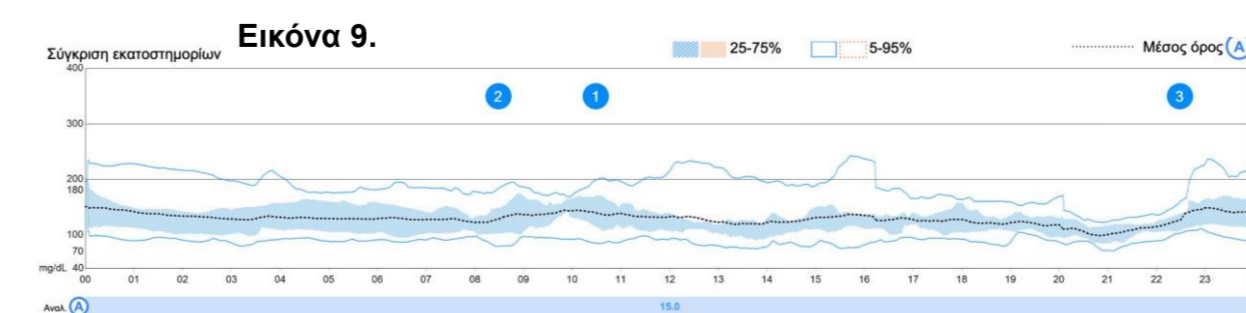
Ως αποτέλεσμα της τοποθέτησης της αντλίας ινσουλίνης με το υβριδικό κλειστό κύκλωμα έχουν μειωθεί τα υπογλυκαιμικά επεισόδια , έχει αυξηθεί ο χρόνος κατά τη διάρκεια της ημέρας που βρίσκεται σε ευγλυκαιμικά επίπεδα και ο ασθενής αισθάνεται πιο ασφαλής κατά τη διάρκεια της εργασίας του. Ακόμα υπολογίζει με σωστότερο τρόπο τα ισοδύναμα υδατανθράκων και αποφεύγονται οι έντονες διακυμάνσεις των τιμών γλυκόζης καθ'όλη τη διάρκεια της ημέρας.

Περιγραφή Περιστατικού 4

Ασθενής, ηλικίας 37 ετών, με ιστορικό ΣΔ1 από την ηλικία των 9 ετών . Ενίοτε εμφανίζει αγχώδη και καταθλιπτική συμπεριφορά. Εργάζεται ως υπάλληλος καθαριότητας σε απορριμματοφόρο και αυτό καθιστά σχεδόν αδύνατον να κάνει μετρήσεις ή να φάει κατά την εργασία του. Στο παρελθόν υπάρχουν συχνές νοσηλείες με σοβαρά υπογλυκαιμικά επεισόδια. Όσον αφορά το ατομικό αναμνηστικό του πάσχει από αρτηριακή υπέρταση, υπερτασική αμφιβληστροειδοπάθεια και δυσλιπιδαιμία. Σκοπός της τοποθέτησης του υβριδικού κλειστού συστήματος υποδόριας έγχυσης ινσουλίνης αποτέλεσε η δυνατότητα συνεχούς καταγραφής γλυκόζης και η αυτόματη αναστολή χορήγησης ινσουλίνης προς αποφυγή υπογλυκαιμιών. Προ της τοποθέτησής του υβριδικού κλειστού συστήματος υποδόριας έγχυσης ινσουλίνης η HbA1C ήταν 10,2%. Ο γλυκαιμικός στόχος στην αντλία ινσουλίνης έχει τεθεί στα 100 mg/dl.



Εικόνα 8. Διάστημα προσαρμογής
TIR 73%, καθημερινά υπογλυκαιμικά επεισόδια, M.O. Glu: 138 mg/dl



Εικόνα 9. Τελευταία δεδομένα από το υβριδικό κλειστό σύστημα

TIR 89%, σημαντική μείωση αυξομειώσεων τιμών γλυκόζης, βασικός ρυθμός 30,5 IU, Γευματική ινσουλίνη 17,3IU, αυτόματη διάρθρωση 6IU., M.O. Glu: 130 mg/dl, χωρίς υπογλυκαιμίες και αυτόματη αναστολή χορήγησης ινσουλίνης

Συμπερασματικά , με το υβριδικό κλειστό σύστημα υποδόριας έγχυσης ινσουλίνης έχει αποφευχθεί η εμφάνιση υπογλυκαιμιών στον ασθενή και ως επακόλουθο δεν έχει χρειαστεί νοσηλεία λόγω των επαναλαμβανόμενων χαμηλών τιμών γλυκόζης

Συζήτηση-Συμπέρασμα

Σκοπός της εντατικοποιημένης ινσουλινοθεραπείας είναι η μίμηση της φυσιολογικής έκκρισης ινσουλίνης από τα β κύτταρα του παγκρέατος. Αυτό επιτυγχάνεται κατά κανόνα μέσω εξατομικευμένου θεραπευτικού πλάνου. Για το σκοπό αυτό η υπεροχή του υβριδικού κλειστό σύστημα υποδόριας έγχυσης ινσουλίνης, έναντι του εντατικοποιημένου σχήματος με ενέσεις ινσουλίνης, είναι ευρέως αποδεκτή τόσο από μελέτες και μετα-αναλύσεις. Επιπλέον όλο και περισσότεροι πάσχοντες από ΣΔτ1 στρέφονται στη χρήση αυτού του συστήματος, αναγνωρίζοντας και επιβεβαιώνοντας αυτά τα αποτελέσματα, ακόμα και όπου υπάρχουν αρκετές δυσχέρειες στη συνεργασία ιατρού - ασθενούς.

Στις περιπτώσεις ασθενών που αναφέρουμε, τα οφέλη ήταν πολλαπλά. Καταρχάς η μίμηση της βασικής έκκρισης ινσουλίνης, συμπεριλαμβανόμενου του φαινομένου της αυγής, αποτελεί ορόσημο για την γλυκαιμική τους ρύθμιση. Ο περιορισμός του αριθμού των ενέσεων σε 1 ανά 3 ημέρες, η δυνατότητα χορήγησης διορθωτικών δόσεων χωρίς ένεση, με το πάτημα ενός πλήκτρου καθώς και συναγεμμοί και ειδοποιήσεις προκειμένου να αποφευχθούν υπέρ- ή υπό- γλυκαιμικά επεισόδια συνετέλεσαν στην βελτίωση της καθημερινότητας τους και στην μείωση του κινδύνου διαβητικής κετοξέωσης και υπογλυκαιμιών. Η αποφυγή μαθηματικών υπολογισμών για την εύρεση της αναλογίας των υδατανθράκων – ινσουλίνης σε κάθε γεύμα (ιδίως στην περίπτωση ασθενούς 1) καθώς και η αυτόματη καταγραφή δεδομένων μέσω υπολογιστικών συστημάτων αποτελούν εξαιρετικά εργαλεία για την θεραπευτική ομάδα προκειμένου να διαμορφωθεί το βέλτιστο θεραπευτικό πλάνο.

Το άμεσο αποτέλεσμα από την τοποθέτηση του υβριδικού κλειστού κυκλώματος υποδόριας έγχυσης ινσουλίνης, ήταν η αποφυγή νοσηλείων σε όλους τους ασθενείς και η περιοδική σταθερότητα των τιμών γλυκόζης. Τέθηκαν ρεαλιστικά αυστηρότεροι, κατά περίπτωση, γλυκαιμικοί στόχοι με μακροπρόθεσμο περιορισμό των επιπλοκών του σακχαρώδους διαβήτη. Κάποιοι από αυτούς μάλιστα κατάφεραν χωρίς υπογλυκαιμίες, TIR >45% μέσα στους 3 πρώτους μήνες. Οι ασθενείς βλέποντας την βελτίωση σε καθημερινό επίπεδο αποκτούν το κίνητρο για να συνεχίσουν την “καλή δουλειά”. Βέβαια όσο καλύτερη είναι η συνεργασία του ασθενούς με την θεραπευτική ομάδα τόσο καλύτερο θα είναι το θεραπευτικό αποτέλεσμα.

Βιβλιογραφία ADAPT Study Group. (2022, Σεπτέμβριος 1). The Lancet. Ανάκτηση από Advanced hybrid closed loop therapy versus conventional treatment in adults with type 1 diabetes (ADAPT): a randomised controlled study: [https://www.thelancet.com/journals/lanDia/article/PIIS2213-8587\(22\)00212-1/abstract](https://www.thelancet.com/journals/lanDia/article/PIIS2213-8587(22)00212-1/abstract)

American Diabetes Association Professional Practice Committee. (2023, Δεκέμβριος). diabetesjournals. Ανάκτηση από Diabetes Technology: Standards of Care in Diabetes—2024: https://diabetesjournals.org/care/issue/47/Supplement_1

Zabeen, B. (2016, Απρίλιος 6). PLOS ONE. Ανάκτηση από Insulin Pump Therapy Is Associated with Lower Rates of Retinopathy and Peripheral Nerve Abnormality: <https://journals.plos.org/plosone/article/doi/10.1371/journal.pone.0153033>

Βαζαίου , Α., & Παππάς, Α. (2020). Αντλίες Ινσουλίνης-Συνχής Παρακολούθηση Σακχάρου. Ελληνική Διαβητολογική Εταιρεία.