

Συχνότητα και κόστος αυτοελέγχου γλυκόζης πλάσματος σε ασθενείς με σακχαρώδη διαβήτη τύπου 2

Α.Κ. Παπαζαφειροπούλου¹
Ν. Τεντολούρης²
Α. Κοκολάκη¹
Μ. Καρδαρά¹
Π. Βεργίδου¹
Μ.Σ. Παππά¹
Δ. Μόστρους¹
Α. Σωτηρόπουλος¹
Σ. Μπούσμπουλας¹
Σ.Ι. Παππάς¹

Περίληψη

Ο αυτοέλεγχος γλυκόζης αίματος αποτελεί ένα πολύτιμο εργαλείο για την επίτευξη των θεραπευτικών στόχων στον σακχαρώδη διαβήτη τύπου 1 και στον ινσουλινοθεραπευόμενο τύπου 2, ενώ για τον σακχαρώδη διαβήτη τύπου 2 υπό αγωγή με δισκία και/ή δίαιτα υπάρχουν αντικρουόμενα στοιχεία και απόψεις. Σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν η διερεύνηση της ύπαρξης συσχέτισης του αυτοελέγχου γλυκόζης αίματος και της επίτευξης γλυκαιμικού ελέγχου σε άτομα με σακχαρώδη διαβήτη τύπου 2.

Στη μελέτη συμμετείχαν 776 άτομα (412 άνδρες / 364 γυναίκες, μέσης ηλικίας: $68,83 \pm 10,26$ έτη) με BMI $31,45 \pm 5,98$ Kg/m², διάρκειας διαβήτη $16,57 \pm 8,06$ έτη και HbA1c $7,31 \pm 3,45\%$.

Το σύνολο των ατόμων της μελέτης πραγματοποίησε 6 (0-32) μετρήσεις γλυκόζης αίματος την εβδομάδα και $23,5$ (0-125) μετρήσεις γλυκόζης αίματος τον μήνα. Για τα άτομα που ελάμβαναν αγωγή με αντιδιαβητικά δισκία οι αντίστοιχοι αριθμοί ήταν: 4 (0-24) μετρήσεις την εβδομάδα και 12 (0-123) μετρήσεις γλυκόζης αίματος τον μήνα. Για τα άτομα που ελάμβαναν αγωγή με ινσουλίνη οι αντίστοιχοι αριθμοί ήταν: 8 (0-32) μετρήσεις την εβδομάδα και 30 (0-125) μετρήσεις γλυκόζης αίματος τον μήνα ($P < 0,001$).

Το εβδομαδιαίο κόστος των ταινιών μέτρησης γλυκόζης αίματος για τα άτομα της μελέτης που πέτυχαν τον στόχο της HbA1c ($\leq 7\%$) ήταν $6,62 \pm 5,08$ ευρώ και το μηνιαίο $25,44 \pm 19,92$ ευρώ. Αντίθετα, στα άτομα της μελέτης που δεν πέτυχαν τον στόχο της HbA1c ($> 7\%$) το εβδομαδιαίο κόστος των ταινιών μέτρησης γλυκόζης αίματος ήταν $5,06 \pm 4,33$ ευρώ και το μηνιαίο $19,43 \pm 12,75$ ευρώ ($P < 0,001$).

Συμπερασματικά, τα άτομα της μελέτης που ελάμβαναν αγωγή με ινσουλίνη πραγματοποιούσαν περισσότερες μετρήσεις σε σύγκριση με τα άτομα που ελάμβαναν αντιδιαβητικά δισκία. Τέλος, η ανάλυση ως προς το μηνιαίο κόστος του αυτοελέγχου γλυκόζης στο αίμα έδειξε ότι τα άτομα της μελέτης που πέτυχαν τον στόχο της HbA1c είχαν υψηλότερο κόστος έναντι εκείνων που δεν πέτυχαν τον στόχο της HbA1c.

Εισαγωγή

Είναι γνωστό ότι ο αυτοέλεγχος γλυκόζης αίματος είναι απαραίτητος ιδιαίτερα για τα άτομα με σακχαρώδη διαβήτη τύπου 1 (ΣΔΤ1) καθώς και για τους ινσουλινοθεραπευόμενους ασθενείς με σακχαρώδη διαβήτη τύπου 2 (ΣΔΤ2), όπως επισημαίνεται τόσο από την Αμερικανική Διαβητολογική Εταιρεία όσο και από τη Διεθνή Ομοσπονδία για τον Διαβήτη^{1,2}. Η Διεθνής Ομοσπονδία για τον Διαβήτη μάλιστα θεωρεί τον αυτοέλεγχο γλυκόζης στο αίμα

¹ Γ' Παθολογικό Τμήμα και Διαβητολογικό Κέντρο ΓΝ Νίκαιας «Άγιος Παντελεήμων», Πειραιάς

² Α' Προπαιδευτική Παθολογική Κλινική Πανεπιστημίου Αθηνών και Διαβητολογικό Κέντρο, ΓΝΑ Νοσοκομείο «Λαϊκό», Αθήνα

σημαντικό συμπλήρωμα των μετρήσεων της γλυκοζυλιωμένης αιμοσφαιρίνης (HbA1c) και ίσως την ιδανική μέθοδο εκτίμησης της γλυκαιμίας¹. Και αυτό γιατί η HbA1c δεν παρέχει τη δυνατότητα εκτίμησης της ημερήσιας διακύμανσης των τιμών της γλυκόζης¹. Ο αυτοέλεγχος γλυκόζης αίματος συμβάλλει στην κατάλληλη τροποποίηση της αντιδιαβητικής αγωγής για την επίτευξη γλυκαιμικού ελέγχου.

Η συχνότητα του αυτοελέγχου γλυκόζης αίματος πρέπει να είναι ανάλογη του χρησιμοποιημένου θεραπευτικού σχήματος, της σταθερότητας των ευρισκομένων τιμών και των εξατομικευμένων αναγκών και θεραπευτικών στόχων για κάθε ασθενή¹⁻³. Μελέτες έδειξαν ότι όσο συχνότερος είναι ο αυτοέλεγχος γλυκόζης αίματος τόσο καλύτερα επίπεδα HbA1c επιτυγχάνονται³. Μετα-αναλύσεις σε ασθενείς με ΣΔΤ2 που ελάμβαναν αντιδιαβητικά δισκία έδειξαν ότι ο αυτοέλεγχος γλυκόζης αίματος συσχετίζεται με βελτιωμένο γλυκαιμικό έλεγχο έναντι των διαβητικών ατόμων που δεν τηρούσαν τον αυτοέλεγχο^{4,5}. Ωστόσο, υπάρχει μεγάλος αριθμός τυχαιοποιημένων μελετών⁶⁻¹⁰, ανασκοπήσεων και μετα-αναλύσεων^{11,12} που δεν έδειξε καμία ευνοϊκή επίδραση του αυτοελέγχου γλυκόζης στο αίμα στα επίπεδα της HbA1c ιδίως στα διαβητικά άτομα που ελάμβαναν δισκία.

Στη χώρα μας δεν υπάρχουν βιβλιογραφικά δεδομένα σχετικά με τη συχνότητα του αυτοελέγχου της γλυκόζης αίματος ανάμεσα στα άτομα με ΣΔΤ2 καθώς και την επίδραση του στην επίτευξη γλυκαιμικού ελέγχου. Για τον λόγο αυτό σχεδιάστηκε η παρούσα εργασία προκειμένου να διερευνηθεί η ύπαρξη συσχέτισης του αυτοελέγχου γλυκόζης αίματος και της επίτευξης γλυκαιμικού ελέγχου σε άτομα με ΣΔΤ2.

Μέθοδοι

Μελετήθηκαν 776 άτομα με ΣΔΤ2, που παρακολουθούνται στο Διαβητολογικό Κέντρο της Γ' Παθολογικής Κλινικής του ΓΝ Νίκαιας, κατά το χρονικό διάστημα Μάρτιος 2011 – Φεβρουάριος 2012, και είχαν πραγματοποιήσει τουλάχιστον τρεις επισκέψεις στο Κέντρο στη διάρκεια του τελευταίου εξαμήνου από την καταγραμμένη επίσκεψη.

Έγινε εργαστηριακός έλεγχος για το σάκχαρο νηστείας, η HbA_{1c}, η ουρία, η κρεατινίνη και τα λιπίδια.

Η διάγνωση του διαβήτη βασίστηκε στα στοιχεία του ατομικού φακέλου των ασθενών και στα κριτήρια της Ελληνικής Διαβητολογικής Εταιρείας^{13,14}. Η αρτηριακή πίεση μετρήθηκε τρεις δια-

δοχικές φορές με μεσοδιάστημα ενός λεπτού στην καθιστή θέση, με τη χρήση περιχειρίδος κατάλληλου μεγέθους. Στη στατιστική ανάλυση χρησιμοποιήθηκε η μέση τιμή των τελευταίων δύο μετρήσεων. Αρτηριακή υπέρταση θεωρήθηκε – βάσει των οδηγιών¹⁵ – η ανεύρεση συστολικής πίεσης 140 mmHg ή και διαστολικής πίεσης 90 mmHg ή η λήψη αντιυπερτασικής αγωγής. Ως στεφανιαία νόσος ορίστηκε η ύπαρξη στηθάγχης, ιστορικού εμφράγματος του μυοκαρδίου, θετικής δοκιμασίας κοπώσεως, ιστορικού επέμβασης επαναμιάτωσης ή στένωσης >50% στις στεφανιαίες αρτηρίες ή και συμβατών ηλεκτροκαρδιογραφικών ευρημάτων. Οι ασθενείς υποβλήθηκαν σε οφθαλμοσκόπηση μετά από μυδρίαση από εξειδικευμένο οφθαλμίατρο.

Στα διαβητικά άτομα τα αντιδιαβητικά δισκία ή η ινσουλίνη που ελάμβαναν χορηγούνταν στο τέλος της εξέτασης. Η μελέτη πληρούσε τις αρχές διακήρυξης του Ελσίνκι και εγκρίθηκε από το Επιστημονικό Συμβούλιο του ΓΝ Νίκαιας. Ο σκοπός της μελέτης εξηγήθηκε με λεπτομέρεια σε όλα τα άτομα, τα οποία συμμετείχαν εθελοντικά και έδωσαν γραπτή συγκατάθεση, προτού συμπεριληφθούν στη μελέτη.

Στατιστική μεθοδολογία

Όλα τα στοιχεία που συλλέχθηκαν μηχανογραφήθηκαν και η στατιστική ανάλυση έγινε με τη χρήση του στατιστικού προγράμματος SPSS statistical package 19.0 (SPSS 19.0, Chicago, IL, ΗΠΑ). Όλες οι μεταβλητές εξετάστηκαν για την κανονική κατανομή των τιμών με τη χρήση της δοκιμασίας Kolmogorov-Smirnov. Λογαριθμική μετατροπή έγινε σε όλες τις μεταβλητές που δεν παρουσίαζαν κανονική κατανομή των τιμών τους προκειμένου να χρησιμοποιηθούν στις αναλύσεις.

Για τη σύγκριση των ποσοτικών χαρακτηριστικών με κανονική κατανομή των τιμών μεταξύ των διαφόρων ομάδων που συγκρίθηκαν, χρησιμοποιήθηκε η δοκιμασία t-test για ανεξάρτητα ζεύγη παρατηρήσεων. Οι συγκρίσεις μεταξύ των ποιοτικών χαρακτηριστικών έγιναν με τη δοκιμασία χ^2 (Τρίχουπος Δ και συν 2000).

Αποτελέσματα

Στη μελέτη συμμετείχαν 776 άτομα (412 άνδρες / 364 γυναίκες, μέσης ηλικίας: 68,83 ± 10,26 έτη) με BMI 31,45 ± 5,98 Kg/m², διάρκεια διαβήτη 16,57 ± 8,06 έτη και HbA1c 7,31 ± 3,45%. Αρτηριακή υπέρταση είχαν 74,9%, δυσλιπιδαιμία

74,0%, νόσο στεφανιαίων αρτηριών 22,4%, αμφιβληστροειδοπάθεια 18,7%, χρόνια νεφρική ανεπάρκεια 7,0% και περιφερική νευροπάθεια 5,9%. Σε αγωγή με αντιδιαβητικά δισκία βρισκόταν 59,4% και αγωγή με ινσουλίνη μόνο ή σε συνδυασμό με αντιδιαβητικά δισκία ελάμβανε 40,6%. Υπογλυκαιμία ανέφερε 27,80% (Πίνακας 1).

Πίνακας 1. Συνοπτικά δημογραφικά και κλινικά χαρακτηριστικά των ατόμων της μελέτης

Φύλο (Άνδρες / Γυναίκες) (n)	412 / 364
Ηλικία (έτη)	68,83 ± 10,26
Δείκτης μάζας σώματος (kg/m ²)	31,45 ± 5,98
Περίμετρος μέσης (cm)	104,31 ± 12,51
ΣΑΠ (mmHg)	136,77 ± 45,52
ΔΑΠ (mmHg)	76,78 ± 25,31
Διάρκεια ΣΔΤ2 (έτη)	16,57 ± 8,06
Κάπνισμα (ναι) (%)	21,8
Αρτηριακή υπέρταση (ναι) (%)	74,9
Δυσλιπιδαιμία (ναι) (%)	74,0
Αμφιβληστροειδοπάθεια (ναι) (%)	18,7
Νευροπάθεια (ναι) (%)	5,9
ΣΝ (ναι) (%)	22,4
ΑΕΕ (ναι) (%)	6,0
XNA (ναι) (%)	7,0
Θεραπεία ΣΔΤ2	-
Δισκία (ναι) (%)	59,4
Ινσουλίνη (ναι) (%)	40,6
Βασική (ναι) (%)	26,98
Μείγμα (ναι) (%)	38,74
Εντατικοποιημένη (ναι) (%)	34,28
HbA1c (%)	7,31 ± 3,45
Σάκχαρο (mg/dl)	159,83 ± 53,63
Ολική χοληστερόλη (mg/dl)	175,81 ± 39,22
HDL-Χοληστερόλη (mg/dl)	48,36 ± 20,03
LDL- Χοληστερόλη (mg/dl)	101,76 ± 33,34
Τριγλυκερίδια (mg/dl)	143,74 ± 113,26
Ουρία (mg/dl)	44,91 ± 23,34
Κρεατινίνη (mg/dl)	1,00 ± 0,55
Υπογλυκαιμία (ναι) (%)	27,80

Παρουσιάζονται οι μέσες τιμές (± 1 σταθερή απόκλιση).

ΣΝ: στεφανιαία νόσος, ΣΑΠ: συστολική αρτηριακή πίεση, ΔΑΠ: διαστολική αρτηριακή πίεση, ΑΕΕ: αγγειακό εγκεφαλικό επεισόδιο, XNA: χρόνια νεφρική ανεπάρκεια, HbA1c: γλυκοζυλιωμένη αιμοσφαιρίνη.

Το σύνολο των ατόμων της μελέτης πραγματοποίησε 6 (0-32) μετρήσεις γλυκόζης αίματος την εβδομάδα και 23,5 (0-125) μετρήσεις γλυκόζης αίματος τον μήνα. Για τα άτομα που ελάμβαναν αγωγή με αντιδιαβητικά δισκία οι αντίστοιχοι αριθμοί ήταν: 4 (0-24) μετρήσεις την εβδομάδα και 12 (0-123) μετρήσεις γλυκόζης αίματος τον μήνα. Για τα

άτομα που ελάμβαναν αγωγή με ινσουλίνη οι αντίστοιχοι αριθμοί ήταν: 8 (0-32) μετρήσεις την εβδομάδα και 30 (0-125) μετρήσεις γλυκόζης αίματος τον μήνα. Ο αριθμός των μετρήσεων ανάμεσα στα άτομα που ελάμβαναν αγωγή με αντιδιαβητικά δισκία και σε εκείνα που ελάμβαναν αγωγή με ινσουλίνη διέφερε στατιστικά σημαντικά τόσο ανά εβδομάδα ($P < 0,001$) όσο και ανά μήνα ($P < 0,001$).

Από τα άτομα της μελέτης 52,2% πέτυχε τον στόχο για τη HbA1c ($< 7\%$) (Ομάδα Α), 29,0% είχε τιμές HbA1c μεταξύ 7,1 και 8,0% (Ομάδα Β) και 18,8% είχε τιμές HbA1c $> 8,1\%$ (Ομάδα Γ).

- Τα άτομα της Ομάδας Α πραγματοποίησαν 4 (0-30) μετρήσεις γλυκόζης αίματος την εβδομάδα και 16 (0-125) μετρήσεις γλυκόζης αίματος τον μήνα.
- Τα άτομα της Ομάδας Β πραγματοποίησαν 7 (0-32) μετρήσεις γλυκόζης αίματος την εβδομάδα και 28 (0-120) μετρήσεις γλυκόζης αίματος τον μήνα.
- Τα άτομα της Ομάδας Γ πραγματοποίησαν 7 (0-28) μετρήσεις γλυκόζης αίματος την εβδομάδα και 28 (0-112) μετρήσεις γλυκόζης αίματος τον μήνα.

Ο αριθμός των μετρήσεων ανάμεσα στις τρεις ομάδες διέφερε στατιστικά σημαντικά τόσο ανά εβδομάδα ($P < 0,001$) όσο και ανά μήνα ($P < 0,001$).

Στη συνέχεια πραγματοποιήθηκε ανάλυση των δεδομένων με βάση το κόστος των ταινιών μέτρησης γλυκόζης αίματος. Σύμφωνα με τις τρέχουσες τιμές η μία ταινία μέτρησης γλυκόζης αίματος κοστίζει 0,8 ευρώ.

Το εβδομαδιαίο κόστος των ταινιών μέτρησης γλυκόζης αίματος για τα άτομα της μελέτης που πέτυχαν τον στόχο της HbA1c ($\leq 7\%$) ήταν $6,62 \pm 5,08$ ευρώ και το μηνιαίο $25,44 \pm 19,92$ ευρώ. Αντίθετα, στα άτομα της μελέτης που δεν πέτυχαν τον στόχο της HbA1c ($> 7\%$) το εβδομαδιαίο κόστος των ταινιών μέτρησης γλυκόζης αίματος ήταν $5,06 \pm 4,33$ ευρώ και το μηνιαίο $19,43 \pm 12,75$ ευρώ. Η παρατηρούμενη διαφορά ανάμεσα στις δύο ομάδες (HbA1c $\leq 7\%$ έναντι HbA1c $> 7\%$) ήταν στατιστικά σημαντική τόσο ανά εβδομάδα ($P < 0,001$) όσο και ανά μήνα ($P < 0,001$).

Στη συνέχεια προχωρήσαμε σε ανάλυση του κόστους των ταινιών μέτρησης γλυκόζης αίματος ανά εβδομάδα και ανά μήνα με βάση την αντιδιαβητική αγωγή. Στα άτομα της μελέτης που βρισκόταν σε αγωγή με ινσουλίνη (μόνο ή σε συνδυασμό με αντιδιαβητικά δισκία) το εβδομαδιαίο κόστος των ταινιών μέτρησης γλυκόζης αίματος ήταν 8,43

$\pm 5,44$ ευρώ και το μηνιαίο $32,12 \pm 12,53$ ευρώ. Αντίθετα, στα άτομα της μελέτης που βρίσκονταν σε αγωγή με δισκία το εβδομαδιαίο κόστος των ταινιών μέτρησης γλυκόζης αίματος ήταν $4,25 \pm 3,44$ ευρώ και το μηνιαίο $16,40 \pm 9,24$ ευρώ. Η παρατηρούμενη διαφορά ανάμεσα στις δύο ομάδες ήταν στατιστικά σημαντική τόσο ανά εβδομάδα ($P < 0,001$) όσο και ανά μήνα ($P < 0,001$).

Παρόμοια ήταν τα αποτελέσματα της ανάλυσης του κόστους των ταινιών μέτρησης γλυκόζης αίματος ανά εβδομάδα και ανά μήνα με βάση την εμφάνιση υπογλυκαιμίας. Στα άτομα της μελέτης που εμφάνισαν υπογλυκαιμία το εβδομαδιαίο κόστος των ταινιών μέτρησης γλυκόζης αίματος ήταν $8,52 \pm 3,61$ ευρώ και το μηνιαίο $32,65 \pm 14,20$ ευρώ. Αντίθετα, στα άτομα της μελέτης που δεν εμφάνισαν υπογλυκαιμία το εβδομαδιαίο κόστος των ταινιών μέτρησης γλυκόζης αίματος ήταν $4,98 \pm 2,75$ ευρώ και το μηνιαίο $18,62 \pm 6,63$ ευρώ. Η παρατηρούμενη διαφορά ανάμεσα στις δύο ομάδες ήταν στατιστικά σημαντική τόσο ανά εβδομάδα ($P < 0,001$) όσο και ανά μήνα ($P < 0,001$).

Συζήτηση

Το σύνολο των ατόμων της μελέτης πραγματοποίησε κατά μέσο όρο 6 μετρήσεις γλυκόζης αίματος την εβδομάδα και 23,5 μετρήσεις γλυκόζης αίματος τον μήνα. Τα άτομα που ελάμβαναν αγωγή με ινσουλίνη πραγματοποιούσαν περισσότερες μετρήσεις σε σύγκριση με τα άτομα που ελάμβαναν αντιδιαβητικά δισκία. Επίσης τα άτομα που πέτυχαν τον στόχο της HbA1c και ανέφεραν περισσότερες υπογλυκαιμίες πραγματοποιούσαν περισσότερες μετρήσεις.

Τα περισσότερα από τα υπάρχοντα βιβλιογραφικά δεδομένα σχετικά με τους παράγοντες που επηρεάζουν στη συχνότητα του αυτοελέγχου γλυκόζης αίματος αφορούν άτομα με ΣΔΤ1. Συγκεκριμένα, μελέτη σε άτομα με ΣΔΤ1 έδειξε ότι ποσοστό 79% ακολουθούσε πρόγραμμα αυτοελέγχου και είχε καλύτερο γλυκαιμικό έλεγχο έναντι των ασθενών που δεν ακολουθούσαν πρόγραμμα αυτοελέγχου (HbA1c: $6,7 \pm 1,1\%$ έναντι $7,5 \pm 1,9$, αντίστοιχα, $P < 0,05$)¹⁷. Επίσης, σε άλλη μελέτη, που σκοπό είχε να διερευνήσει την ύπαρξη εμποδίων στην εφαρμογή του προγράμματος αυτοελέγχου σε άτομα με ΣΔΤ1, πραγματοποιούσαν πιο συχνά αυτοελέγχου γλυκόζης αίματος¹⁸. Πολυκεντρική μελέτη, σε 1.076 άτομα με ΣΔΤ1, έδειξε ότι καθημερινό αυτοελέγχου γλυκόζης αίματος πραγματοποιούσε το 39%.

Πραγματοποιούσαν το συνιστώμενο από τον

θεράποντα ιατρό σχήμα αυτοελέγχου γλυκόζης αίματος 67% ενώ οι λοιποί μετρούσαν τη γλυκόζη αίματος μόνο σε περίπτωση υπογλυκαιμίας¹⁹.

Η συχνότητα του αυτοελέγχου γλυκόζης στο αίμα, ειδικά για τους ασθενείς που δεν λαμβάνουν ινσουλίνη, διαφέρει από χώρα σε χώρα και προφανώς εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από το κόστος των αναλώσιμων. Δεδομένα που συγκεντρώθηκαν μεταξύ των ετών 1988 και 1994 από τη Third National Health and Nutrition Examination Survey (NHANESIII) έδειξαν ότι 65% των ασθενών που ελάμβαναν θεραπεία με από του στόματος αντιδιαβητικά φάρμακα και 80% των ασθενών που αντιμετωπιζόνταν με δίαιτα είτε δεν παρακολουθούσαν ποτέ τη γλυκόζη αίματος είτε έλεγχαν τη γλυκόζη αίματος λιγότερο από μία φορά τον μήνα, και μόνο 5-6% των ασθενών που ελάμβαναν θεραπεία με από του στόματος αντιδιαβητικά φάρμακα ή μόνο δίαιτα μετρούσε τη γλυκόζη στο αίμα τουλάχιστον μία φορά την ημέρα. Στη μελέτη αυτή, η συχνότητα του αυτοελέγχου γλυκόζης στο αίμα δεν βρέθηκε να σχετίζεται με τον γλυκαιμικό έλεγχο²⁰. Σε μελέτη που πραγματοποιήθηκε στη Γαλλία προκειμένου να απαντηθεί το ερώτημα πόσο συχνά και κάτω από ποιες συνθήκες οι ασθενείς πραγματοποιούν αυτοελέγχου γλυκόζης στο αίμα, διαπιστώθηκε ότι σε 38% των 2.689 ασθενών με ΣΔ που ελάμβαναν αγωγή με αντιδιαβητικά δισκία πραγματοποιούσαν τακτικά μετρήσεις της γλυκόζης στο αίμα (κατά μέσο όρο έξι φορές την εβδομάδα), ενώ μόνο σε 3% των ασθενών, η τακτική μέτρηση της γλυκόζης στο αίμα δεν συνδέθηκε με ειδικές ανάγκες (θεραπεία με ινσουλίνη, σοβαρή υπογλυκαιμία, χρόνιες επιπλοκές)²¹.

Τέλος, η ανάλυση ως προς το μηνιαίο κόστος του αυτοελέγχου γλυκόζης στο αίμα έδειξε ότι τα άτομα της μελέτης που πέτυχαν τον στόχο της HbA1c ($\leq 7\%$) είχαν υψηλότερο κόστος έναντι εκείνων που δεν πέτυχαν τον στόχο της HbA1c. Υψηλότερο μηνιαίο κόστος παρουσίαζαν, όπως ήταν αναμενόμενο, τα άτομα που βρίσκονταν σε αγωγή με ινσουλίνη και ανέφεραν υπογλυκαιμίες. Το παραπάνω εύρημα είναι σε συμφωνία με τα αποτελέσματα μελέτης, σε 453 άτομα με ΣΔΤ2, που έδειξε ότι ο αυτοελέγχος γλυκόζης στο αίμα σχετίζεται με υψηλότερο κόστος και χαμηλότερη ποιότητα ζωής²². Ωστόσο, σύμφωνα με τα αποτελέσματα δύο μελετών, σε Ισπανία και Τσεχία, το μακροπρόθεσμο όφελος για τα οικονομικά της υγείας από τον αυτοελέγχου γλυκόζης στο αίμα είναι σημαντικό^{23,24}.

Όσον αφορά τη σχέση κόστους-αποτελεσματικότητας του αυτοελέγχου γλυκόζης στο αίμα σε άτομα με ΣΔΤ2 που δεν λαμβάνουν ινσουλίνη, πρόσφατη μελέτη έδειξε ότι η σχέση αυτή είναι μικρή και συνεπώς, σύμφωνα με τους συγγραφείς, θα πρέπει να μειωθεί ο αριθμός των μετρήσεων γλυκόζης στο αίμα ή να μειωθεί το κόστος των ταινιών μέτρησης²⁵. Ωστόσο, σε μελέτες, που προέρχονται από το Ηνωμένο Βασίλειο και τις ΗΠΑ, βρέθηκε ότι η σχέση κόστους-αποτελεσματικότητας του αυτοελέγχου γλυκόζης στο αίμα είναι αποδεκτή^{26,27}.

Σε μια εποχή που χαρακτηρίζεται από την παρουσία περιορισμένων πόρων για την υγειονομική περίθαλψη, ο ΣΔ σχετίζεται με σημαντική οικονομική επιβάρυνση, και έχει υπολογιστεί ότι τα άτομα με ΣΔ έχουν ιατρικές δαπάνες κατά 2,4 φορές υψηλότερες σε σχέση με τα μη διαβητικά άτομα. Το συνολικό κόστος του διαγνωσμένου σακχαρώδους διαβήτη στις ΗΠΑ το 2007 ήταν 174 δισεκατομμύρια δολάρια¹. Επίσης, το κόστος του αυτοελέγχου γλυκόζης στο αίμα στις ΗΠΑ εκτιμάται σε 0,5 δισεκατομμύρια δολάρια / έτος²⁸. Επίσης, μια ανάλυση του κόστους του αυτοελέγχου γλυκόζης στο αίμα που έγινε στα πλαίσια της μελέτης Diabetes Glycaemic Education and Monitoring (DiGEM) κατέληξε στο συμπέρασμα ότι σχετίζεται με υψηλότερο κόστος²². Οι Neeser et al.²⁸ πραγματοποίησαν μια ανάλυση του κόστους-αποτελεσματικότητας του αυτοελέγχου γλυκόζης στο αίμα σε ασθενείς που δεν λαμβάνουν ινσουλίνη χρησιμοποιώντας ένα μαρκοβιανό μοντέλο. Η μελέτη έδειξε ότι για βελτίωση της HbA1c της τάξης του 0,39% βρέθηκε ότι αναμένεται μια μικρή αύξηση στο προσδόκιμο επιβίωσης (κατά 0,083 έτη) και μείωση στο κόστος των επιπλοκών, το 70% της οποίας αποδόθηκε στη μείωση των μικροαγγειακών επιπλοκών. Το κόστος που κερδήθηκε ανά έτος ζωής ήταν περίπου 39.650 \$ το οποίο θεωρείται οικονομικά αποδοτική παρέμβαση για την υγεία. Χρησιμοποιώντας πραγματικά δεδομένα από τη μελέτη Kaiser Permanente βρέθηκε ότι η σχέση κόστους-αποτελεσματικότητας του αυτοελέγχου γλυκόζης στο αίμα μία και τρεις φορές την ημέρα ήταν ικανοποιητική συμβάλλοντας στη μείωση των διαβητικών επιπλοκών²⁷.

Συμπερασματικά, τα άτομα της μελέτης που ελάμβαναν αγωγή με ινσουλίνη πραγματοποιούσαν περισσότερες μετρήσεις σε σύγκριση με τα άτομα που ελάμβαναν αντιδιαβητικά δισκία. Παρομοίως, τα άτομα που πέτυχαν τον στόχο της HbA1c και ανέφεραν περισσότερες υπογλυκαιμίες πραγματοποιούσαν περισσότερες μετρήσεις. Τέλος, η ανάλυ-

ση ως προς το μηνιαίο κόστος του αυτοελέγχου γλυκόζης στο αίμα έδειξε ότι τα άτομα της μελέτης που πέτυχαν τον στόχο της HbA1c είχαν υψηλότερο κόστος έναντι εκείνων που δεν πέτυχαν τον στόχο της HbA1c.

Abstract

Papazafirovoulou AK, Tentolouris N, Kokolaki A, Kardara M, Bergidou P, Pappa MS, Mostrous D, Sotiropoulos A, Bousboulas S, Pappas SI. Frequency and cost of self-monitoring of blood glucose in type 2 diabetic subjects. *Hellenic Diabetol Chron* 2012; 4: 243-249.

Self-monitoring of blood glucose can be a valuable tool for the achievement of glycaemic goals, mainly for patients with diabetes mellitus type 1 and insulin treated diabetes mellitus type 2. The aim of the present study was to investigate the relationship between self-monitoring of blood glucose and achievement of glycaemic control in subjects with type 2 diabetes.

We examined 776 subjects with type 2 diabetes (412 males / 364 females, mean age: 68.83 ± 10.26 years), BMI 31.45 ± 5.98 Kg/m², duration of diabetes 16.57 ± 8.06 years and HbA1c 7.31 ± 3.45%.

Study participants reported 6 (0-32) monitoring of plasma glucose per week and 23.5 (0-125) monitoring of plasma glucose per month. For subjects on oral antidiabetic treatment the numbers were, respectively: 4 (0-24) monitoring of plasma glucose per week and 12 (0-123) monitoring of plasma glucose per month. For subjects on insulin treatment the numbers were, respectively: 8 (0-32) monitoring of plasma glucose per week and 30 (0-125) monitoring of plasma glucose per month (P<0.001).

In subjects that achieved glycaemic targets, the weekly and monthly cost for strips of monitoring blood glucose was 6.62 ± 5.08 and 25.44 ± 19.92 euros, respectively. On the contrary, in subjects that did not achieve glycaemic targets, the weekly and monthly cost for strips of monitoring blood glucose was 5.06 ± 4.33 and 19.43 ± 12.75 euros, respectively (P<0.001).

In conclusion, subjects on insulin therapy had showed more frequent self-monitoring of blood glucose in comparison with subjects on oral antidiabetic treatment. In subjects that achieved glycaemic targets, the monthly cost for strips of monitoring blood glucose was higher in comparison with subjects that did not achieve glycaemic targets.

Βιβλιογραφία

1. American Diabetes Association. Executive Summary: Standards of Medical Care in Diabetes 2009. *Diabetes Care* 2009; 32(Suppl 1): S6-S12.

2. *Khaw KT, Wareham N, Bingham S, Luben R, Welch A, Day N.* Association of hemoglobin A1c with cardiovascular disease and mortality in adults: the European Prospective Investigation into Cancer in Norfolk. *Ann Intern Med* 2004; 141: 413-420.
3. *International Diabetes Federation.* Clinical Guidelines Task Force. Global Guideline for Type 2 Diabetes. Chapter 6: Glucose control levels. International Diabetes Federation 2005, pp 26-28, www.idf.org.
4. *Dailey G.* Assessing Glycemic Control With Self-monitoring of Blood Glucose and Hemoglobin A1c Measurements. *Mayo Clin Proc* 2007; 82: 229-236.
5. *Gerich JE, Odawara M, Terauchi Y.* The rationale for paired pre- and postprandial self-monitoring of blood glucose: the role of glycemic variability in micro- and macrovascular risk. *Curr Med Res Opin* 2007; 23: 1791-1798.
6. *Allen BT, DeLong ER, Feussner JR.* Impact of glucose self-monitoring on noninsulin-treated patients with type II diabetes mellitus: randomized controlled trial comparing blood and urine testing. *Diabetes Care* 1990; 13: 1044-1050.
7. *Davidson MB, Castellanos M, Kain D, Duran P.* The effect of self-monitoring of blood glucose concentrations on glycosylated hemoglobin levels in diabetic patients not taking insulin: a blinded, randomized trial. *Am J Med* 2005; 118: 422-425.
8. *Estep AL, Tan MH, Mann K.* Follow-up intervention: its effect on compliance behavior to a diabetes regimen. *Diabetes Educ* 1990; 16: 291-295.
9. *Fontbonne A, Billault B, Acosta M, Percheron C, Varenne P, Besse A, Eschwege E, Monnier L, Slama G, Passa P.* Is glucose self-monitoring beneficial in non-insulin-treated diabetic patients? Results of a randomized comparative trial. *Diabetes Metab* 1989; 15: 255-260.
10. *Wing RR, Epstein LH, Nowalk MP, Scott N, Koeske R, Hagg S.* Does self-monitoring of blood glucose levels improve dietary compliance for obese patients with type II diabetes? *Am J Med* 1986; 81: 830-836.
11. *Coster S, Gulliford MC, Seed PT, Powrie JK, Swaminathan R.* Self-monitoring in type 2 diabetes mellitus: a meta-analysis. *Diabet Med* 2000; 17: 755-761.
12. *Faas A, Schellevis FG, Van Eijk JT.* The efficacy of self-monitoring of blood glucose in NIDDM subjects: a criteria-based literature review. *Diabetes Care* 1997; 20: 1482-1486.
13. *Ελληνικής Διαβητολογικής Εταιρείας,* Ο έλεγχος της γλυκαιμικής εικόνας από τον ασθενή. Αυτοέλεγχος, σελ. 49-52, ΕΑΕ, 2011.
14. WHO 1998 Diabetes Mellitus fact sheet 138. Geneva: WHO.
15. *Mancia G, De Backer G, Dominiczak A, Cifkova R, Fagard R, Germano G, Grassi G, Heagerty AM, Kjeldsen SE, Laurent S, Narkiewicz K, Ruilope L, Rynkiewicz A, Schmieder RE, Boudier HA, Zanchetti A.* ESH-ESC Task Force on the Management of Arterial Hypertension. 2007 ESH-ESC Practice Guidelines for the Management of Arterial Hypertension: ESH-ESC Task Force on the Management of Arterial Hypertension. *J Hypertens.* 2007; 25: 1751-1762.
16. *Friedewald WT, Levy RI, Fredrickson DS.* Estimation of the concentration of low-density lipoprotein cholesterol in plasma, without use of the preparative ultracentrifuge. *Clin Chem.* 1972; 18: 499-502.
17. *Ziegler O, Kolopp M, Louis J, Musse JP, Patris A, Debry G, Drouin P.* Self-monitoring of blood glucose and insulin dose alteration in type 1 diabetes mellitus. *Diabetes Res Clin Pract* 1993; 21: 51-59.
18. *Vincze G, Barner JC, Lopez D.* Factors associated with adherence to self-monitoring of blood glucose among persons with diabetes. *Diabetes Educ* 2004; 30: 112-125.
19. *Hansen MV, Pedersen-Bjergaard U, Heller SR, Wallace TM, Rasmussen AK, Jørgensen HV, Pramming S, Thorsteinsson B.* Frequency and motives of blood glucose self-monitoring in type 1 diabetes. *Diabetes Res Clin Pract* 2009; 85: 183-188.
20. *Harris MI.* Frequency of blood glucose monitoring in relation to glycemic control in patients with type 2 diabetes. *Diabetes Care* 2001; 24: 979-982.
21. *Lecomte P, Romon I, Fosse S, Simon D, Fagot-Campagna A.* Self-monitoring of blood glucose in people with type 1 and type 2 diabetes living in France: the Entred study 2001. *Diabetes Metab* 2008; 34: 219-226.
22. *Simon J, Gray A, Clarke P, Wade A, Neil A, Farmer A.* Diabetes Glycaemic Education and Monitoring Trial Group. Cost effectiveness of self monitoring of blood glucose in patients with non-insulin treated type 2 diabetes: economic evaluation of data from the DiGEM trial. *BMJ* 2008; 336: 1177-1180.
23. *Weber C, Kocher S, Neeser K, Bartaskova D.* Impact of self-measurement of blood glucose on complications of type 2 diabetes: economic analysis from a Czech perspective. *Curr Med Res Opin* 2010; 26: 289-296.
24. *Neeser K, Weber C.* Cost impact of self-measurement of blood glucose on complications of type 2 diabetes: the Spanish perspective. *Diabetes Technol Ther* 2009; 11: 509-516.
25. *Cameron C, Coyle D, Ur E, Klarenbach S.* Cost-effectiveness of self-monitoring of blood glucose in patients with type 2 diabetes mellitus managed without insulin. *CMAJ* 2010; 182: 28-34.
26. *Palmer AJ, Dinneen S, Gavin JR 3rd, Gray A, Herman WH, Karter AJ.* Cost-utility analysis in a UK setting of self-monitoring of blood glucose in patients with type 2 diabetes. *Curr Med Res Opin* 2006; 22: 861-872.
27. *Tunis SL, Minshall ME.* Self-monitoring of blood glucose in type 2 diabetes: cost-effectiveness in the united states. *Am J Manag Care* 2008; 14: 131-140.
28. *Neeser K, Erny-Albrecht K, Weber C.* Cost-effectiveness of self-monitoring of blood glucose in type 2 diabetic patients not receiving insulin: response to Davidson. *Diabetes Care* 2006; 29: 480 (erratum *Diabetes Care* 2006; 29: 959).

Λέξεις-κλειδιά:

Αυτοέλεγχος γλυκόζης αίματος
Σακχαρώδης διαβήτης τύπου 2
Κόστος, ινσουλινοθεραπεία

Key-words:

Self-monitoring of blood glucose
Type 2 diabetes mellitus
Cost, insulin therapy