



ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΙΑΤΡΙΚΗΣ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

ΣΠΟΥΔΩΝ



*Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία*

“ Η συμβολή των Ιατρείων – Μονάδων Διαβητικού Ποδιού στην μείωση των ακρωτηριασμών ”

υπό

**Νικοπούλου Δ. Αγγελική**  
Ορθοπαιδικός Χειρουργός

Υπεβλήθη για την εκπλήρωση μέρους των  
απαιτήσεων για την απόκτηση του  
Διπλώματος Μεταπτυχιακών Σπουδών  
*«Διαγνωστική και Θεραπευτική Προσέγγιση του Διαβητικού Ποδιού»*

Λάρισα, 2024

**Επιβλέπων καθηγητής : κ. Κάρκος Χρήστος, Καθηγητής Αγγειοχειρουργικής ΑΠΘ**

**Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή:**

1. **κ. Κάρκος Χρήστος, Καθηγητής Αγγειοχειρουργικής ΑΠΘ**
2. **κ. Γιαννούκας Αθανάσιος, Καθηγητής Αγγειοχειρουργικής Πανεπιστημίου Θεσσαλίας**
3. **κ. Κούβελος Γεώργιος, Επίκουρος Καθηγητής Αγγειοχειρουργικής - Ενδαγγειακής Χειρουργικής Πανεπιστημίου Θεσσαλίας.**

Τίτλος στα Αγγλικά:

**‘The impact of Multidisciplinary Diabetic Foot Care Team in reducing amputation rates’**

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. Πρόλογος – Ευχαριστίες.....σελ 4
2. Περίληψη .....σελ 5
3. Περίληψη στα Αγγλικά .....σελ 7
4. Εισαγωγή .....σελ 9
5. Σκοπός .....σελ 20
6. Μεθοδολογία .....σελ 21
7. Αποτελέσματα .....σελ 22
8. Συζήτηση .....σελ 24
9. Συμπεράσματα.....σελ 33
10. Βιβλιογραφία .....σελ 34

## Πρόλογος – Ευχαριστίες

Η παρούσα διπλωματική εργασία πραγματοποιήθηκε στο Τμήμα Ιατρικής της Σχολής Επιστημών Υγείας στο Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας. Αποτελεί μέρος της εκπλήρωσης των απαιτήσεων για την απόκτηση Μεταπτυχιακού Διπλώματος Ειδίκευσης στη «Διαγνωστική και Θεραπευτική Προσέγγιση του Διαβητικού Ποδιού».

Η ολοκλήρωση αυτής της Διπλωματικής Εργασίας θα ήταν αδύνατη χωρίς τη βοήθεια του επιβλέποντος κ. Κάρκου Χρήστου, Καθηγητή Αγγειοχειρουργικής ΑΠΘ. Του εκφράζω ένα μεγάλο ευχαριστώ, για τη συμπαράσταση και τη βοήθειά του. Ευχαριστώ πολύ τον Καθηγητή Αγγειοχειρουργικής κ. Γιαννούκα Αθανάσιο καθώς και την Αν. Καθηγήτρια Παθολογίας – Ενδοκρινολογίας κ. Μπαργιώτα Αλεξάνδρα, με τη βοήθεια των οποίων κατέστη δυνατό το εγχείρημα αυτό των μεταπτυχιακών σπουδών για την βελτίωση της φροντίδας των διαβητικών ασθενών .

Επίσης ευχαριστώ τον σύζυγό μου Κύρκο Μαργαρίτη, Ορθοπαιδικό Χειρουργό για τη βοήθεια και τη συμπαράστασή του, όπως και τον Ιωάννη Κύρκο, τον υιό μου, για την υπομονή και κατανόηση που έδειξε καθόλη τη διάρκεια του Μεταπτυχιακής εργασίας μου. Ένα μεγάλο ευχαριστώ και στη μητέρα μου, Νικοπούλου Δέσποινα που με στήριξε σε όλα τα βήματά μου με απέραντη υπομονή. Η παρούσα Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία αφιερώνεται στη μνήμη του πατέρα μου, ο οποίος ανήκε στους άτυχους διαβητικούς με επιπλοκές από τα κάτω άκρα. Τον ευχαριστώ γιατί αποτέλεσε έμπνευση για εμένα και ήταν ο λόγος για τον οποίο έγινα ιατρός.

## Περίληψη

### Σκοπός

Με βάση τις προβλέψεις του ΠΟΥ μέχρι το 2035 θα πάσχουν από Σακχαρώδη Διαβήτη 600 εκατομμύρια άνθρωποι στον κόσμο. Από το σύνολο των διαβητικών ασθενών, 15 με 25% θα παρουσιάσουν μία επιπλοκή από τα κάτω άκρα στη ζωή τους. Αμέσως γίνεται κατανοητό το μέγεθος του προβλήματος σε ότι αφορά τις επιπλοκές του Σακχαρώδη Διαβήτη και του Διαβητικού Ποδιού. Οι ακρωτηριασμοί αποτελούν μια από τις χειρότερες και πιο επικίνδυνες επιπλοκές του Διαβητικού Ποδιού. Σκοπός της παρούσης μελέτης είναι να αποδείξουμε ότι η αντιμετώπιση των ασθενών με Διαβητικό Πόδι, οδηγεί σε μείωση των ακρωτηριασμών, όταν αυτή πραγματοποιείται από διεπιστημονική ομάδα στα Ιατρεία φροντίδας Διαβητικού Ποδιού (Multidisciplinary Diabetic Foot Care Team - MDFCT).

### Μέθοδος

Στην έρευνα συμπεριλήφθηκαν 21 μελέτες. Από αυτές οι 7 ήταν μελέτες συστηματικής ανασκόπησης (review) και οι υπόλοιπες 14 ήταν αναδρομικές (retrospective) μελέτες. Στις αναδρομικές μελέτες ελέγχονταν ομάδες ασθενών πριν και μετά τη δημιουργία διεπιστημονικής ομάδας φροντίδας. Στις μελέτες ανασκόπησης, αναζητήθηκαν τα συνολικά συμπεράσματα σε σχέση με τη μείωση των ακρωτηριασμών. Οι εργασίες αυτές δημοσιεύθηκαν μεταξύ 2014 και 2023.

### Αποτελέσματα

Στην συντριπτική πλειοψηφία των μελετών αναδεικνύεται η θετική επίδραση της διεπιστημονικής ομάδας φροντίδας διαβητικού ποδιού ως προς τη μείωση των ακρωτηριασμών. Από τις 21 μελέτες, οι 20 επιβεβαιώνουν αυτό το αποτέλεσμα. Όλες οι εργασίες συστηματικής ανασκόπησης που ελέγχθηκαν αναφέρονται σε μείωση του αριθμού των ακρωτηριασμών, ενώ από τις αναδρομικές μελέτες, μόνο μία παρουσιάζει αύξηση των ακρωτηριασμών μετά τη δημιουργία MDFCT.

## Συμπεράσματα

Από την ερευνά μας προέκυψε ότι η διαχείριση του Διαβητικού Ποδιού είναι μία ομαδική υπόθεση. Η οργάνωση και η λειτουργία διεπιστημονικών ομάδων σε ιατρεία φροντίδας διαβητικού ποδιού συμβάλλει σημαντικά στη μείωση των ακρωτηριασμών. Η μείωση αυτή μπορεί να φτάσει έως και 56% στο σύνολο των ακρωτηριασμών, στα πλαίσια ενός προγράμματος πρόληψης για τα κάτω άκρα των διαβητικών ασθενών, που θα περιλαμβάνει τη δημιουργία διεπιστημονικής ομάδας φροντίδας διαβητικού ποδιού.

Keywords: ακρωτηριασμοί, διαβητικό πόδι, διεπιστημονική ομάδα φροντίδας, ιατρεία φροντίδας διαβητικού ποδιού

## **Abstract**

### **Aim**

According to the WHO estimations, there will be 600 million people throughout the world, suffering from Diabetes Mellitus by the end of 2035. 15 to 25 % of Diabetes Mellitus patients are going to manifest at least one complication from their lower extremities throughout their lifetime. From the above, the magnitude of Diabetes Mellitus complications and its consequences can easily be understood. Amputations are probably the worst and most dangerous complications of Diabetic Foot. In our study, we try to clarify that treatment of patients with Diabetic Foot, when treated through a Multidisciplinary Diabetic Foot Care Team (MDFCT) leads to lower rates of amputation.

### **Method**

In our study we evaluated 21 papers, 7 of which were review studies and the rest 14 were retrospective studies. In the retrospective studies, they evaluated the occurrence of amputation before and after the initiation of a Multidisciplinary Diabetic Foot Care Team. In the review studies, we evaluated the overall outcomes regarding the decrease of the number of amputations. All the included papers were published between 2014 and 2023.

### **Results**

Almost all the studies verified the positive effect of the Multidisciplinary Diabetic Foot Care Team in the reduction of the number of amputations performed. 20 out of the 21 studies verify this result. All the review studies conclude in reduction of amputation rate after the initiation of a MDFCT. Only one out of the 14 retrospective studies resulted in increase of the major and minor amputation rates.

### **Conclusion**

In this study we can understand that diabetic foot treatment is 'teamwork'. Organizing and operating a MDFCT greatly contributes to lowering the amputation rates. The decrease in amputation rates may reach up to 56% with the aid of a health care program based in prevention of the Diabetic Foot complications.

**Keywords:** amputations, multidisciplinary team, diabetic foot, multidisciplinary diabetic foot care team

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

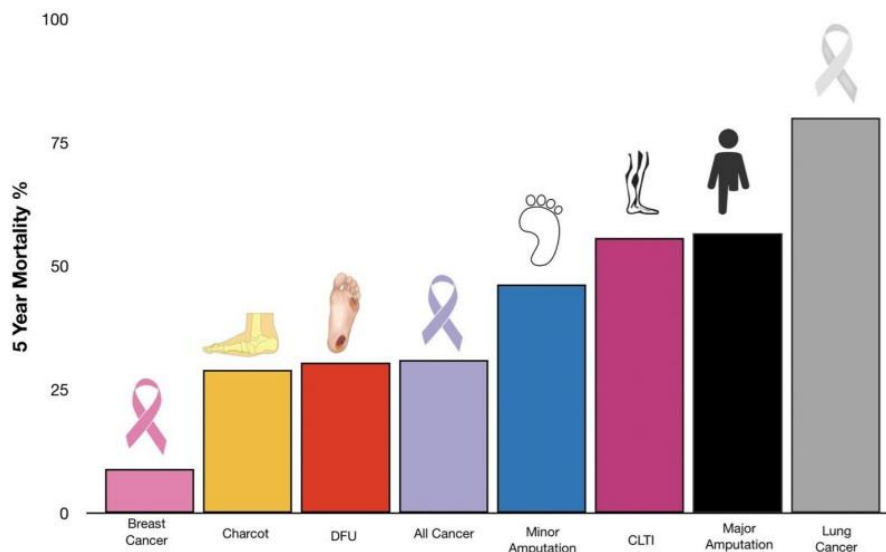
Ο Σακχαρώδης Διαβήτης (ΣΔ) αποτελεί μια μάστιγα για τη σύγχρονη κοινωνία. Υπολογίζεται ότι μέχρι το 2035 θα πάσχουν από ΣΔ 600 εκατομμύρια άνθρωποι ανά τον κόσμο.

Το διαβητικό πόδι (ΔΠ) συγκαταλέγεται ανάμεσα στις πιο δύσκολες επιπλοκές του Σακχαρώδη Διαβήτη (ΣΔ) με μεγάλες οικονομικές και κοινωνικές προεκτάσεις. Πάνω από το ένα τρίτο του μισού δισεκατομμυρίου ανθρώπων που πάσχουν από ΣΔ παγκοσμίως σήμερα, θα αναπτύξουν διαβητικό έλκος σε κάποια περίοδο της ζωής τους. Από αυτούς, πάνω από τους μισούς θα αναπτύξουν λοίμωξη στο έλκος (75 εκατομμύρια) και ένα 17% από τους ασθενείς με λοίμωξη του έλκους θα χρειαστούν ακρωτηριασμό (1,3 εκατομμύρια ασθενείς) (1).

Η θνησιμότητα των ανθρώπων που ακρωτηριάζονται λόγω επιπλοκών του διαβητικού ποδιού προκαλεί εντύπωση:

Όπως γνωρίζαμε πριν μια εικοσαετία από την έρευνα των Tentolouris et al (2) η πενταετής θνησιμότητα αγγίζει το 44% μετά από μείζονα ακρωτηριασμό.

Φαίνεται ότι και σήμερα ισχύουν τα ίδια. Η πενταετής θνησιμότητα σε ασθενείς με πόδι Charcot, διαβητικό έλκος, ελάσσονες και μείζονες ακρωτηριασμούς είναι 29%, 30.5, 46.2% και 56.6% αντίστοιχα. (1, 3)



Εικ. 1: Πενταετής θνησιμότητα των επιπλοκών του διαβητικού ποδιού σε σύγκριση με τον καρκίνο (Armstrong et al, 2020, journal of foot and ankle research)

Πολλοί είναι αυτοί που συγκρίνουν την πενταετή θνησιμότητα των επιπλοκών του διαβητικού ποδιού με τον καρκίνο. Για παράδειγμα το πόδι Charcot και το διαβητικό έλκος, έχουν χειρότερη πρόγνωση σε σχέση με τον καρκίνο του μαστού, ακολούθως οι ελάσσονες και μείζονες ακρωτηριασμοί έχουν χειρότερη πρόγνωση από όλους τους καρκίνους πλην του καρκίνου του πνεύμονα. Τα διαβητικά έλκη και οι ακρωτηριασμοί του διαβητικού ποδιού αποτελούν ανεξάρτητους παράγοντες κινδύνου που συνδέονται με πρώιμο θάνατο (1, 4, 5). (Εικ.1)

Εδώ θα πρέπει να γίνει ειδική αναφορά στο ψυχολογικό κόστος που βαρύνει τόσο τον ασθενή όσο και την οικογένειά του. Ένα άτομο που πριν τον ακρωτηριασμό ζούσε σχεδόν φυσιολογικά, ξαφνικά μπορεί να χρειαστεί να διακόψει την εργασία του ή /και να εξαρτάται από κάποιον άλλον 24 ώρες το εικοσιτετράωρο. Σύμφωνα με μαρτυρίες νοσηλευτριών, ασθενείς φτάνουν να παρομοιάζουν την νόσο του διαβητικού ποδιού με τον καρκίνο (6).

Στα παραπάνω έρχεται να προστεθεί και το τεράστιο οικονομικό βάρος που πέφτει πάνω στα συστήματα υγείας των χωρών, είτε άμεσα για την αντιμετώπιση των επιπλοκών του ΔΠ, αλλά είτε έμμεσα από τις αναπηρίες και τη μείωση παραγωγικότητας που προκύπτουν ως αποτελέσματα των επιπλοκών αυτών. Για παράδειγμα οι επιπλοκές του ΔΠ παγκόσμια καταλήγουν σε ετήσια έξοδα για φροντίδα που ξεπερνούν κατά 50 έως 200 % τα βασικά έξοδα που σχετίζονται με τη φροντίδα του ασθενή με ΣΔ. Συγκεκριμένα, ένα προχωρημένο διαβητικό έλκος με ισχαιμία και λοίμωξη κοστίζει στις Ηνωμένες Πολιτείες από τη διάγνωση έως τη θεραπεία ή τον ακρωτηριασμό, περίπου \$ 50.546 +/- 4.887 (3,7). Στο Ηνωμένο βασίλειο αντίστοιχα το ποσό που δαπανάται για νοσοκομειακή περίθαλψη των επιπλοκών του ΔΠ και των ακρωτηριασμών είναι περίπου 1.8 δισεκατομμύρια αγγλικές λίρες, ενώ στην Ευρώπη συνολικά 10 δισεκατομμύρια Ευρώ αντίστοιχα (8).

Το κόστος αυτό αυξάνεται δραματικά μακροπρόθεσμα ανά ασθενή εάν λάβουμε υπόψιν μας ότι το διαβητικό έλκος υποτροπιάζει πολλές φορές κατά τη διάρκεια της ζωής ενός διαβητικού ασθενή. Σχεδόν το 40% των ασθενών με διαβητικά έλκη αντιμετωπίζουν στον 1<sup>ο</sup> χρόνο από τη θεραπεία του έλκους τους υποτροπή, ενώ περίπου το 60% θα υποτροπιάσει στην τριετία και το

65% στην πενταετία (9), γι' αυτό και όσων αφορά τα έλκη, το διαβητικό πόδι δεν ιάται πλήρως, αλλά βρίσκεται σε ύφεση (remission) (9).

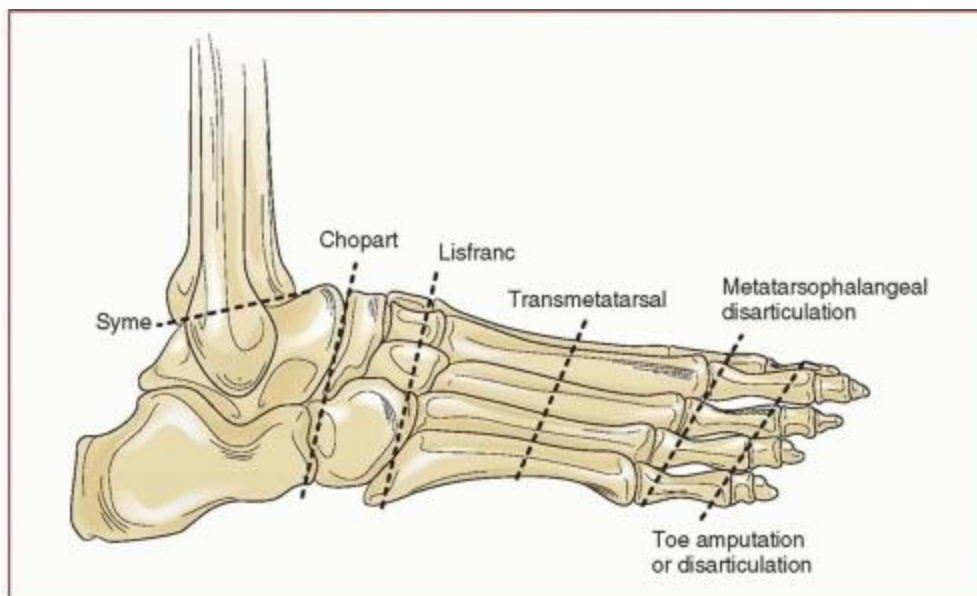
### ***Διαβητικό Πόδι -Ορισμός***

Ο όρος διαβητικό πόδι ΔΠ σύμφωνα με το International Working Group for Diabetic Foot (IWGDF) περιλαμβάνει την παρουσία τόσο δομικών όσο και ποιοτικών αλλαγών στο κάτω άκρο που σχετίζονται με επιπλοκές όπως η περιφερική διαβητική νευροπάθεια (PN) ή / και η διαβητική περιφερική αγγειοπάθεια (PAD). Κατά τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας το διαβητικό πόδι ορίζεται ως λοίμωξη, έλκος ή/και καταστροφή των εν τω βάθει ιστών, που σχετίζεται με νευρολογικές και αγγειακές διαταραχές που συμβαίνουν στα κάτω άκρα των διαβητικών ασθενών. Στο διαβητικό πόδι ανήκει και το πόδι Charcot, στο οποίο συναντούμε παραμόρφωση του άκρου ποδός λόγω της καταστροφής των αρθρώσεων και των αυτόματων καταγμάτων σε έδαφος οστεοπενίας (10).

### ***Επίπτωση των ακρωτηριασμών που σχετίζονται με το ΔΠ σήμερα.***

Ο ΣΔ ως νόσος οδηγεί τον ασθενή σε αναπηρία, κοστοβόρες επιπλοκές και πρόωρο θάνατο. Ανάμεσα στις χειρότερες επιπλοκές του είναι οι ακρωτηριασμοί των κάτω άκρων (LEA – Lower Extremity Amputation), κυρίως όταν αυτοί είναι μείζονες ακρωτηριασμοί. Με τον όρο μείζονες ακρωτηριασμοί εννοούμε τους ακρωτηριασμούς που λαμβάνουν χώρα εκατέρωθεν της άρθρωσης του γόνατος, καθώς και τον ακρωτηριασμό κατά Syme στην ποδοκνημική άρθρωση. Με τον όρο ελάσσονες ακρωτηριασμοί εννοούμε τους ακρωτηριασμούς που πραγματοποιούνται περιφερικότερα της ποδοκνημικής άρθρωσης και περιλαμβάνουν τα εξής ( ΕΙΚ. 2) :

- Ακρωτηριασμός κατά Chopard, ο οποίος πραγματοποιείται στο επίπεδο της αστραγαλο-σκαφοειδούς και πτερνο-κυβοειδούς άρθρωσης
- Ακρωτηριασμός κατά Lisfranc, ο οποίος πραγματοποιείται στο επίπεδο των ταρσο – μετατάρσιων αρθρώσεων
- Διαμετατάρσιος ακρωτηριασμός, ο οποίος πραγματοποιείται στις διαφύσεις των μεταταρσίων
- Ακρωτηριασμός των δακτύλων, ο οποίος συνήθως περιλαμβάνει εκτός από τα δάκτυλα και τις κεφαλές των αντίστοιχων μεταταρσίων



Εικ. 2: Τύποι ακρωτηριασμών στον άκρο πόδα. (<https://musculoskeletalkey.com/midfoot-amputations/>)

Σύμφωνα με τη μελέτη των Ezzatvar και Garcia-Hermoso (4) η ετήσια επίπτωση μεταξύ διαβητικών ασθενών στη δεκαετία 2010 – 2020 παγκοσμίως είναι 139,97 ανά 100.000 ασθενείς και ειδικότερα για τον τύπο I ΣΔ είναι 148/100.000, ενώ για τον τύπο II ΣΔ είναι 75,53/100.000 ασθενείς. Επίσης, από την ίδια μελέτη προκύπτει ότι η ετήσια επίπτωση (Incidence Rate – IR) παγκοσμίως για τους μείζονες ακρωτηριασμούς ανάμεσα σε διαβητικούς ασθενείς για τη δεκαετία 2010 – 2020, ήταν 94,82/100.000 ασθενείς, ενώ ειδικότερα για τον τύπου I ΣΔ ήταν 100,76/100.000 και για τον τύπου II ΣΔ 40,58/100.000.

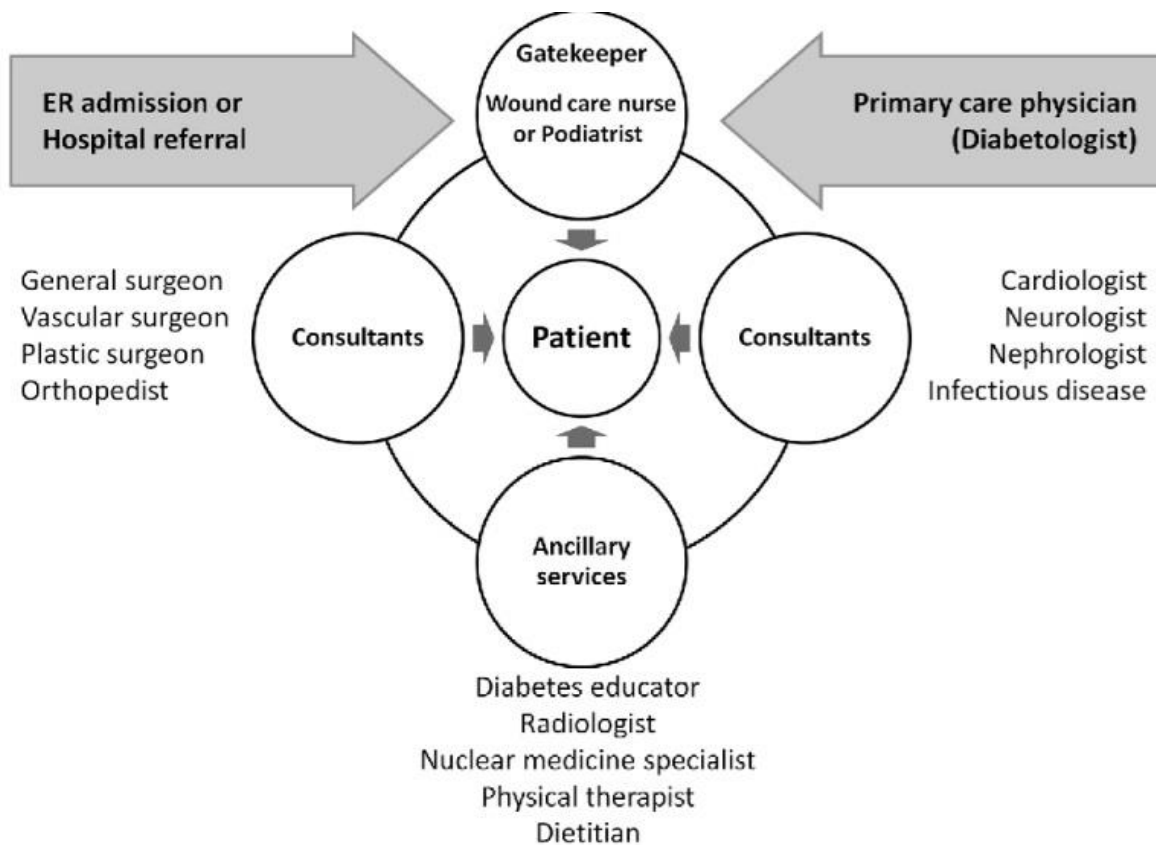
Από τα παραπάνω συνάγεται το συμπέρασμα ότι οι ακρωτηριασμοί που φαίνεται να υπερτερούν την τελευταία δεκαετία είναι οι ελάσσονες ακρωτηριασμοί. Επίσης, τα μεγαλύτερα ποσοστά ακρωτηριασμών, είτε αφορούν μείζονες, είτε αφορούν ελάσσονες ακρωτηριασμούς, συναντώνται στους διαβητικούς με ΣΔ τύπου I. Ακόμα από την ίδια μελέτη προκύπτει ότι η ετήσια επίπτωση των ακρωτηριασμών σε σχέση με το φύλο είναι 83,84/100.000 γυναίκες έναντι 178,04/100.000 ανδρών. Τα αποτελέσματα αυτά, όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, αφορούν την δεκαετία 2010 – 2020. Τα παραπάνω δεδομένα δείχνουν ότι οι ακρωτηριασμοί πλήττουν όλο και νεότερους ασθενείς παραγωγικής ηλικίας και ιδιαίτερα τους άνδρες ασθενείς με ΣΔ τύπου I.

## **Διεπιστημονικές Ομάδες Φροντίδας Διαβητικού Ποδιού (Multidisciplinary Diabetic Foot Care Team – MDFCT) – Ιατρεία / Μονάδες Φροντίδας Διαβητικού Ποδιού**

Με τον όρο Διεπιστημονικές Ομάδες Φροντίδας Διαβητικού Ποδιού (MDFCT) εννοούμε τις ομάδες εκείνες, οι οποίες αποτελούνται από ιατρούς Παθολόγους και Χειρουργούς, καθώς και παρόχους ιατρικών υπηρεσιών άλλων παραϊατρικών ειδικοτήτων, που όλοι μαζί βρίσκονται σε συνεχή μεταξύ τους επικοινωνία, ανταλλαγή απόψεων γύρω από ένα ασθενή με Διαβητικό Πόδι και σχεδιάζουν τη συνολική αντιμετώπιση τόσο των επιπλοκών του Διαβητικού Ποδιού, όσο και της πρωτογενούς πάθησης του ασθενούς, δηλαδή του Σακχαρώδη Διαβήτη. Οι ομάδες αυτές προκειμένου να πετύχουν τους στόχους τους, ακολουθούν συγκεκριμένους θεραπευτικούς αλγόριθμους και ιατρικά πρωτόκολλα. Μπορεί να εργάζονται πάνω σε ασθενείς που νοσηλεύονται στο ίδρυμα στο οποίο εδρεύουν ή και σε εξωτερικούς ασθενείς που προσέρχονται στα αντίστοιχα Εξωτερικά Ιατρεία – Μονάδες Φροντίδας Διαβητικού Ποδιού.

Κάθε τέτοια Διεπιστημονική Ομάδα Φροντίδας Διαβητικού Ποδιού (MDFCT) μπορεί να αποτελείται κατά μέσο όρο από πέντε (5) εξειδικευμένους επαγγελματίες υγείας (δύο το ελάχιστο έως εννέα το μέγιστο). Όσο πιο μεγάλη είναι η ομάδα, τόσο μεγαλώνει η ανάγκη για τη δημιουργία ομάδας – πυρήνα της οποίας η κατευθυντήριος δράση συμπληρώνεται από μια άλλη επικουρική ομάδα η οποία επεμβαίνει σε περίπτωση που κριθεί αναγκαία η συνδρομή της. Δηλαδή για παράδειγμα η ομάδα πυρήνας μπορεί να αποτελείται από Διαβητολόγο – Ενδοκρινολόγο και Αγγειοχειρουργό, οι οποίοι συνεργάζονται ταυτόχρονα με επικουρική ομάδα που μπορεί να αποτελείται από Επεμβατικό Ακτινολόγο, Λοιμωξιολόγο, Καρδιολόγο, Νεφρολόγο, Ορθοπαιδικό Χειρουργό, Πλαστικό Χειρουργό, Φυσίατρο, Ειδικό υπερβαρικής/καταδυτικής Ιατρικής, Ποδολόγο, Ορθωτικό, Διατροφολόγο, Ψυχολόγο, Φυσικοθεραπευτή και εξειδικευμένους νοσηλευτές στη φροντίδα του Σακχαρώδη Διαβήτη (11).

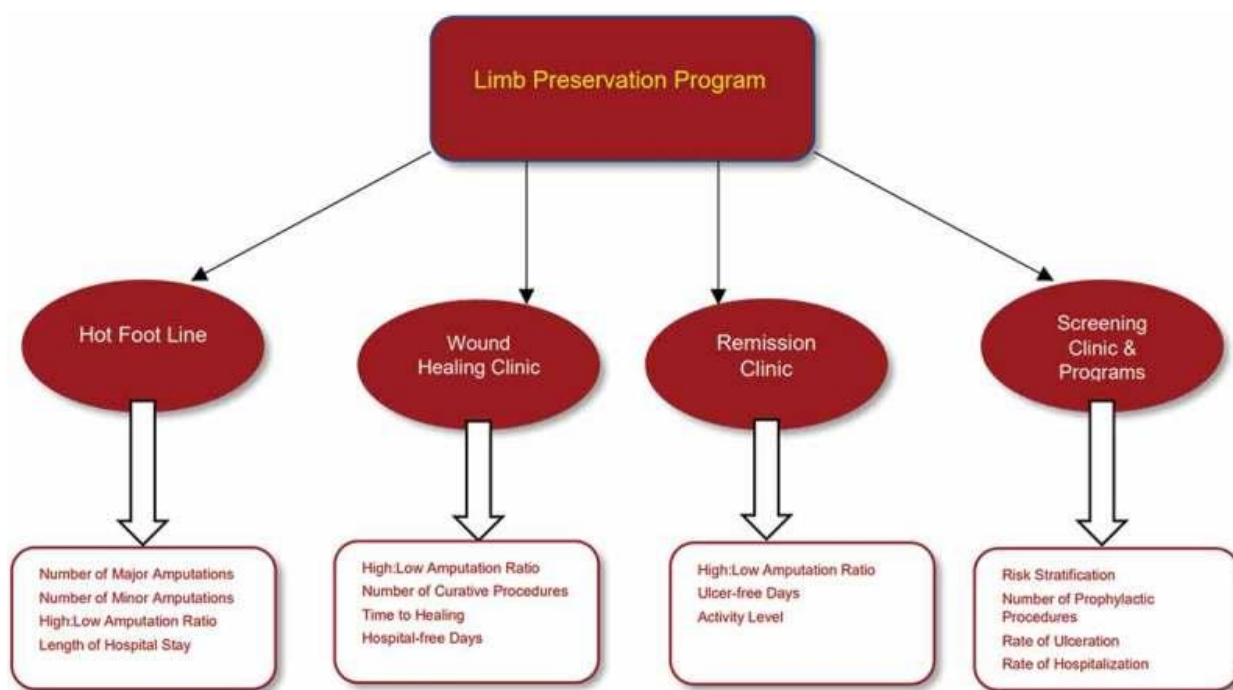
Σε κάποιες ομάδες αναγνωρίζεται ως αρχηγός ένας συντονιστής διευθυντής. Παράλληλα, σε πολλές μελέτες γίνεται ειδική μνεία στο ρόλο του Ποδολόγου ως Φρουρός – Φύλακας (gatekeeper) (12) ο οποίος ‘κρούει τον κώδωνα του κινδύνου’ για τα υπόλοιπα μέλη της ομάδας σε περίπτωση εμφάνισης ασθενούς υψηλού κινδύνου (παρουσία έλκους, λοίμωξης και ισχαιμίας). ( Εικ.3)



Εικ. 3: Διάρθρωση και αλληλεπίδραση της διεπιστημονικής ομάδας (Yotsapon Thewjitcharoen et al, 2014, Journal of Clinical & Translational Endocrinology)

Ο ρόλος της MDFCT μπορεί να επεκτείνεται σε ορισμένα κράτη και πέρα από τα όρια του Νοσοκομείου και να περιλαμβάνει την Πρωτοβάθμια Περίθαλψη και Πρόνοια. Για παράδειγμα στο NHS Highlands, προκειμένου να εξυπηρετηθούν διαβητικοί ασθενείς υψηλού κινδύνου που διαμένουν σε δυσπρόσιτες περιοχές, υπάρχει δίκτυο Κοινωνικών Ποδιάτρων οι οποίοι επισκέπτονται τους συγκεκριμένους ασθενείς στην οικία τους και χρησιμοποιώντας υψηλής ανάλυσης βιντεοκλήση επικοινωνούν με τη διεπιστημονική ομάδα. Συγκεκριμένα, πρώτα επικοινωνούν με τον Ποδίατρο του Νοσοκομείου που είναι υπεύθυνος για την περιοχή στην οποία διαμένουν οι ασθενείς, και στη συνέχεια εάν ο Ποδίατρος το κρίνει σκόπιμο ενημερώνει άμεσα την υπόλοιπη διεπιστημονική ομάδα(13).

Στα πλαίσια της Πρωτοβάθμιας περίθαλψης και πρόληψης για το ΔΠ, γίνονται προσπάθειες εκπαίδευσης τόσο των ιατρών όσο και των ασθενών προκειμένου να αναγνωρίζονται εγκαίρως τα σημεία και συμπτώματα εκείνα που χρήζουν άμεσης αντιμετώπισης από MDFCT. Για παράδειγμα θα αναφέρουμε την οργάνωση του Ιατρείου Διαβητικού Ποδιού στο SouthWestern Academic Limb Salvage Alliance (SALSA) που βρίσκεται στο Keck School of Medicine, University of Southern California, όπου έχει δοθεί μεγάλη σημασία στην πρόληψη μέσω της ‘εξέτασης των τριών λεπτών’ (three minutes foot exam) (<https://diabetesed.net/wp-content/uploads/2017/05/3-minute-foot-exam.pdf>). Η εξέταση αυτή απευθύνεται σε ένα δίκτυο ιατρών εκτός των εξωτερικών ιατρείων του νοσοκομείου, των οποίων η μέριμνα επικεντρώνεται στη διαλογή και τον έλεγχο διαβητικών ασθενών με επιπλοκές στα κάτω άκρα (14).



Εικ. 4: Οι τέσσερις ‘θεμέλιοι λίθοι’ της αντιμετώπισης των ασθενών με διαβητικό πόδι (Khan et al, 2018, Diabet Foot Ankle)

Στο έργο των MDFCT έρχεται να προστεθεί η χρήση βοηθημάτων τεχνητής νοημοσύνης μέσω των οποίων μπορεί να πραγματοποιείται απομακρυσμένος έλεγχος ασθενών υψηλού κινδύνου για ακρωτηριασμό. Παραδείγματα τέτοιων συσκευών είναι το e-nose, το οποίο μπορεί να αναγνωρίσει λοίμωξη από παθογόνους μικροοργανισμούς σε διαβητικό έλκος καθώς και τα smart shoe και smart insole τα οποία μπορούν και ανευρίσκουν και μεταφέρουν δεδομένα σε ‘έξυπνες’

ηλεκτρονικές συσκευές για την αυξημένη πίεση σε συγκεκριμένα σημεία των πελμάτων των διαβητικών ασθενών. (Εικ 5)



Εικ. 5: Το ηλεκτρονικό βοήθημα το οποίο ονομάζεται e-nose και ανιχνεύει τη λοίμωξη στο διαβητικό πόδι ( Περιοδικό Popular Science)

### **Γιατί η διεπιστημονική προσέγγιση βοηθά στην πρόληψη των ακρωτηριασμών?**

Ο ακρωτηριασμός σε ένα διαβητικό ασθενή είναι συνήθως αποτέλεσμα μιας πολυετούς νόσησης. Σε όλο αυτό το χρονικό διάστημα στο οποίο πάσχει ο ασθενής, έχουν εμφανισθεί και εγκατασταθεί πολλές παθολογίες που σχετίζονται με τον ΣΔ και οι οποίες συμβάλουν στην εμφάνιση των επιπλοκών από τα κάτω άκρα. Τρεις από αυτές τις παθολογίες όταν βρεθούν συγχρόνως στον ίδιο ασθενή, τον καθιστούν υψηλού κινδύνου. Αυτές είναι η Διαβητική Περιφερική Αγγειοπάθεια, η Διαβητική Περιφερική Νευροπάθεια και η Λοίμωξη στα κάτω άκρα. Οι Goodney et al. (15), έδειξαν με τη μελέτη τους το 2011, ότι από 20.464 ασθενείς που υποβλήθηκαν σε μείζονα ακρωτηριασμό, το 71% δεν είχε υποβληθεί ούτε σε διαγνωστική αγγειακή εξέταση, ούτε σε επέμβαση επαναιμάτωσης μέσα στο προηγούμενο έτος από τον ακρωτηριασμό. Επίσης, στο 85% των ασθενών οι οποίοι υποβάλλονται σε επέμβαση ακρωτηριασμού, προηγείται εξέλκωση. Από τα ανωτέρω συμπεραίνουμε τη σημασία του συχνού ελέγχου τόσο της πρωτοπαθούς χρόνιας πάθησης (ΣΔ) όσο και όλων των διαφορετικών προβλημάτων που αντιμετωπίζει, τα οποία είναι

πολλά σε αριθμό και διαφορετικά μεταξύ τους, με αποτέλεσμα να απαιτείται παραπάνω από ένας θεραπευτής για να τα αντιμετωπίσει όλα. Το κάθε μέλος της διεπιστημονικής ομάδας αποτελεί έναν εξειδικευμένο κρίκο μιας συνολικής αλυσίδας, η οποία απαιτείται για την επιτυχή αντιμετώπιση των ποικίλων προβλημάτων που προκύπτουν από τη συστηματική νόσο του ΣΔ. Μπορούμε δηλαδή να αναφέρουμε ενδεικτικά και επιγραμματικά τον ξεχωριστό και απαραίτητο ρόλο που έχει κάθε διαφορετικό μέλος αυτής της ομάδας:

Διαβητολόγος: έλεγχος επιπέδων σακχάρου αίματος

Αγγειοχειρουργός: διάγνωση Διαβητικής Περιφερικής Αγγειοπάθειας, επεμβάσεις επαναιμάτωσης

Λοιμωξιολόγος: έλεγχος της λοίμωξης και χορήγηση κατάλληλης αντιβιοτικής αγωγής

Χειρουργός ή εξειδικευμένος νοσηλευτής ή εξειδικευμένος ποδολόγος: Χειρουργικός καθαρισμός έλκους – εφαρμογή επιθεμάτων επούλωσης

Πλαστικός χειρουργός: χειρουργική κάλυψη δερματικών ελλειμμάτων με κρημνούς

Ορθοπαιδικός χειρουργός: επεμβάσεις αποκατάστασης οστικών βλαβών και διαταραχών αρχιτεκτονικής των κάτω άκρων – χειρουργική αντιμετώπιση λοιμώξεων των οστών

Καρδιολόγος: Καρδιολογική εκτίμηση στεφανιαίου κινδύνου

Ποδολόγος: Φροντίδα Διαβητικού Ποδιού και διαλογή ασθενών

Ορθωτικός: εφαρμογή ειδικών κηδεμόνων, ναρθήκων, υποδημάτων αποφόρτισης

Διατροφολόγος: σύνθεση και εφαρμογή ειδικής δίαιτας

Φυσικοθεραπευτής: ειδικό ασκησιολόγιο για βελτίωση αιμάτωσης κάτω άκρων

Ψυχολόγος: Υποστήριξη και ενθάρρυνση του ασθενούς

## Ιστορική αναδρομή

Η διεπιστημονική προσέγγιση του ΔΠ δεν είναι μια καινούρια μέθοδος αντιμετώπισης. Αν ανατρέξουμε στο παρελθόν ήδη από τα τέλη της δεκαετίας του '60 στις Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής, ο Marvin E. Levine (διαβητολόγος) συνέλαβε μαζί με τον Lawrence W. O'Neal (χειρουργό ενδοκρινών αδένων) την ιδέα της συνεργασίας μεταξύ τους ώστε να γράψουν ένα βιβλίο που έμελλε να αποτελέσει τη 'Βίβλο' για μια γενιά νεοανερχόμενων ειδικών ιατρών πάνω στο Διαβητικό Πόδι. Έτσι το 1973 εκδόθηκε το βιβλίο τους "The Diabetic Foot" το οποίο για τέσσερις δεκαετίες αποτελούσε σημείο αναφοράς πάνω στο αντικείμενο του ΔΠ και ήταν προϊόν συνεργασίας παθολόγου και χειρουργού. Στην άλλη πλευρά του Ατλαντικού μια δεκαετία αργότερα, το 1981, ιδρύεται στο Ηνωμένο Βασίλειο από τον πρωτοπόρο διαβητολόγο Michael Edmonds (Εικ. 6), η πρώτη διεπιστημονική διαβητολογική μονάδα φροντίδας ΔΠ, η οποία αποτέλεσε πρότυπο μοντέλο για τον υπόλοιπο κόσμο, καθώς από τα δύο πρώτα έτη της λειτουργίας της μειώθηκαν κατά 50% οι ακρωτηριασμοί σε διαβητικούς ασθενείς.



Εικ. 6: Η κλινική Διαβητικού Ποδιού στο King's College Hospital στο Λονδίνο το 2001. Δεύτερος από αριστερά κάτω είναι ο πρωτοπόρος διαβητολόγος Michael Edmonds που ίδρυσε την πρώτη διεπιστημονική ομάδα διαβητικού ποδιού στην Ευρώπη το 1981.

Αργότερα, το 1989, στο San Vincent της Ιταλίας, συγκεντρώθηκαν οι ειδικοί στο ΔΠ από όλη την Ευρώπη καθώς και εκπρόσωποι οργανισμών διαβητικών ασθενών, με σκοπό να υπογράψουν την ομώνυμη διακήρυξη του San Vincent. Η διακήρυξη αυτή έθεσε ως στόχο τη μείωση των ακρωτηριασμών από διαβητική γάγγραινα κατά 50% σε χρονικό διάστημα μιας πενταετίας. Αυτός ο στόχος λειτούργησε θετικά ώστε τη δεκαετία του 90 στο να αρχίσουν να εμφανίζονται ανά την

Ευρώπη διεπιστημονικές ομάδες αντιμετώπισης του ΔΠ. Φτάνοντας στα τέλη της δεκαετίας του '90, σχηματίστηκε η International Working Group for Diabetic Foot (IWGDF) που αποτελούνταν από παθολόγους, διαβητολόγους, αγγειοχειρουργούς, ορθοπαιδικούς, ποδολόγους και νοσηλευτές. Η ομάδα αυτή δημιούργησε έναν οδηγό, τον International Consensus of Diabetic Foot, ο οποίος περιείχε πρακτικές οδηγίες για την αντιμετώπιση του ΔΠ και βασική αρχή του ήταν η συνεργασία μεταξύ ιατρών διαφόρων ειδικοτήτων καθώς και η εκπαίδευση του ασθενούς στην πρόληψη των επιπλοκών του ΔΠ. Η αποστολή της IWGDF συνεχίζεται έως και σήμερα παρέχοντας στους επαγγελματίες υγείας ανά τον κόσμο συνεχώς ανανεούμενες κατευθυντήριες οδηγίες, βασισμένες σε αποδείξεις (evidence based), προκειμένου να προλαμβάνουν και να αντιμετωπίζουν τις επιπλοκές του ΔΠ (16).

## ΣΚΟΠΟΣ

Σκοπός της παρούσας μελέτης είναι να διερευνηθεί εάν η παρουσία των διεπιστημονικών ομάδων φροντίδας ΔΠ σε ειδικά ιατρεία – μονάδες φροντίδας ΔΠ μπορούν να συμβάλλουν στη μείωση των ακρωτηριασμών των κάτω άκρων των διαβητικών ασθενών. Η υπόθεση βασίζεται σε δύο κύρια σκέλη:

A) κύρια υπόθεση: η παρουσία των ομάδων MDFCT είναι στενά συνδεδεμένη με τη μείωση του αριθμού των ακρωτηριασμών σε ασθενείς με ΔΠ παγκοσμίως.

B) δευτερεύουσα υπόθεση: η παρουσία των ομάδων MDFCT προλαμβάνει και βοηθά στη γρήγορη επούλωση και την υποτροπή των ελκών σε ασθενείς με ΔΠ, τα οποία οδηγούν σε ακρωτηριασμούς των κάτω άκρων.

## ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Ο τρόπος αναζήτησης των πηγών πραγματοποιήθηκε με τα παρακάτω κριτήρια:

Οι λέξεις κλειδιά που χρησιμοποιήθηκαν είναι : amputation, diabetic foot, multidisciplinary team, limb salvage, diabetic ulcer, interdisciplinary team

Η γλώσσα των δημοσιεύσεων είναι η αγγλική και τα δεδομένα να συγκεντρωθούν μέσω PubMed, Scopus και Science Direct.

Στην έρευνα συμπεριλήφθηκαν 21 εργασίες που σκοπό είχαν να παρουσιάσουν την συμβολή των διεπιστημονικών ομάδων στη μείωση των ακρωτηριασμών ασθενών με διαβητικό πόδι. Από τις 21 επιστημονικές εργασίες, οι 7 ήταν συστηματικές ανασκοπήσεις (review article) από τις οποίες οι 3 ήταν ταυτόχρονα και μετα-αναλύσεις. Οι υπόλοιπες 14 μελέτες ήταν αναδρομικές μελέτες και συμπεριλάμβαναν ομάδες ασθενών πριν και μετά την δημιουργία διεπιστημονικής ομάδας φροντίδας ΔΠ (MDFCT). Οι 21 εργασίες - μελέτες δημοσιεύτηκαν από το 2014 έως και το 2023.

Σε όλες τις μελέτες δεν υπάρχει διαχωρισμός των ασθενών που συμμετείχαν σε ότι αφορά τον ΣΔ τύπου I ή τύπου II. Σε μία μελέτη, υπολογίζονται και τα οφέλη για ακρωτηριασμούς σε μη διαβητικούς ασθενείς, όμως τα δεδομένα για τους μη διαβητικούς ασθενείς με έλκη κάτω άκρων δε χρησιμοποιήθηκαν στη δική μας εργασία.

Σε όλες τις μελέτες, διερευνάται η συμβολή της διεπιστημονικής ομάδας φροντίδας ΔΠ στη μείωση τόσο σε μείζονες, όσο και σε ελάχιστονες ακρωτηριασμούς. Με τον ίδιο τρόπο και στη δική μας ανασκοπική μελέτη συμπεριλαμβάνεται η μελέτη των αποτελεσμάτων των εργασιών για την επίδραση της MDFCT ομάδας στη συχνότητα και των δύο τύπων, δηλαδή είτε μείζονες είτε ελάχιστονες ακρωτηριασμούς.

Στις συστηματικές ανασκοπήσεις απομονώθηκαν τα αποτελέσματα εκείνα που βρίσκονταν με τη μορφή ποσοστών και αφορούσαν την αρχική μας υπόθεση. Στις αναδρομικές μελέτες έγινε σύγκριση σε ότι αφορά τον αριθμό των ακρωτηριασμών ανάμεσα στις ομάδες ασθενών πριν και μετά την δημιουργία της MDFCT.

## ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Σχεδόν από όλες τις μελέτες προκύπτει ότι η οργάνωση διεπιστημονικών ομάδων φροντίδας διαβητικού ποδιού αποτελεί μια αποτελεσματική στρατηγική στη μείωση των ακρωτηριασμών(Σχ.1). Μόνο σε μια μελέτη (17) εμφανίστηκε αύξηση τόσο σε μείζονες όσο και σε ελάσσονες ακρωτηριασμούς σε χρονικό διάστημα μιας δεκαετίας (Σχ.2). Επίσης σε τρεις μελέτες εμφανίζεται άνοδος των ελάσσονων ακρωτηριασμών (17–19).( Πίνακας 1). Επιπρόσθετα σε μια άλλη επταετή έρευνα (20) μειώθηκαν συνολικά οι μείζονες ακρωτηριασμοί αλλά, ενώ μειώθηκαν οι κάτωθεν του γόνατος ακρωτηριασμοί από 25.8% σε 9.5%, αντίθετα αυξήθηκαν οι άνωθεν του γόνατος ακρωτηριασμοί. Σε μια έρευνα που προέρχεται από την Κίνα και έγινε σε βάθος της δεκαετίας 2009 – 2019 (19) υπήρξε μείωση των άνωθεν του γόνατος ακρωτηριασμών από 7.61% σε 3.98%, μικρή αύξηση των κάτωθεν του γόνατος ακρωτηριασμών από 1.63% σε 2.77% και αύξηση των ελάσσονων ακρωτηριασμών από 16.30% στο 25.43%. Το μικρότερο ποσοστό μείωσης στους ακρωτηριασμούς, μετά τη δημιουργία διεπιστημονικής ομάδας είναι 0.65% (21), ενώ το μεγαλύτερο είναι 56% (22). Τόσο στις ανασκοπικές μελέτες όσο και στις αναδρομικές μελέτες υπήρξε μεγάλη ετερογένεια, οπότε δεν κατέστη δυνατή η μεταανάλυση τους. Τα αποτελέσματα μεμονωμένα των ανασκοπήσεων εμφανίζονται στον Πίνακα 2.

Μελέτη	Χρονιά	Χώρα	Major Amputation	Minor Amputation	Total Amputation
Martinez – Gomez et. al	2014	Ισπανία	Major Amp ↓ 47%	Minor Amp ↓ 24%	Total ↓
Cherng – Ru Hsu et. al	2015	Ταϊβάν	-	-	Total ↓ 9%
Laakso et. al	2017	Φιλανδία	Major Amp ↓ 16,3 %	-	-
Paisey et. al	2017	Μεγ. Βρετανία	Major Amp ↓ 54.5 %	-	-
Williams et. al	2017	Μεγ. Βρετανία	Major Amp ↓↓	Minor Amp ↓	Total ↓
Choong et. al	2018	Κορέα	Major Amp ↑	Minor Amp ↑	Total ↓
Blanchette et. al	2018	Καναδάς	-	-	Total ↓
Padee et. al	2019	Μεγ. Βρετανία	Major Amp ↓	Minor Amp ↑	Total ↑
Riaz et. al	2019	Πακιστάν	Major Amp ↓	Minor Amp ↓	Total ↓
Hou et. al	2021	Κίνα	Major Amp ↓	Minor Amp ↑	-
Ayada et. al	2021	Ισραήλ	-	-	Total ↓ 4%
Zamzam et. al	2023	Καναδάς	-	Minor Amp ↓	-
Choi et. al	2023	Αυστραλία	Major Amp ↓	Minor Amp ↓	Total ↓
Pillado et. al	2023	Η.Π.Α.	Major Amp ↓	Minor Amp ↑	Total ↓

Πίνακας 1: Αποτελέσματα Αναδρομικών Μελετών (Retrospective Studies)

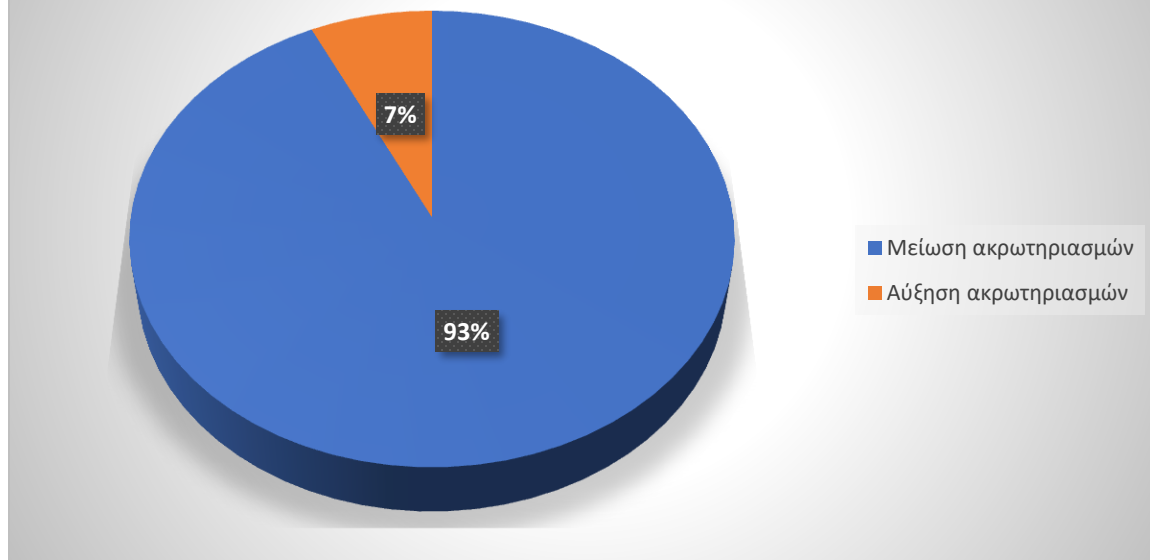
Μελέτη	Χρονιά	Major Amputation	Minor Amputation	Total Amputation
Khan et. al	2015	Major Amp ↓	Minor Amp ↓	Total ↓
Buggy et. al	2017	-	Minor Amp ↑	Total ↓
Albright et. al	2019	-	-	Total ↓ (39 – 56 %)
Musuuzza et. al	2019	Major Amp ↓	-	-
Blanchette et. al	2020	Major Amp ↓	-	Total ↓
Meza – Torres et. al	2020	Major Amp ↓	-	Total ↓
Ezzatvar et. al	2022	Major Amp ↓	Minor Amp ↑	-

Πίνακας 2: Αποτελέσματα Ανασκοπήσεων (Review studies)



Σχήμα 1: Συνολικά αποτελέσματα όλων των μελετών (ανασκοπικών και αναδρομικών)

## Αποτελέσματα αναδρομικών μελετών



Σχήμα 2: Αποτελέσματα αναδρομικών μελετών (Retrospective Studies)

## ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Παγκόσμια, στα διάφορα συστήματα υγείας, μετά την εμφάνιση των MDFCT παρατηρήθηκαν σημαντικές πτώσεις σε ό,τι αφορά τους ακρωτηριασμούς διαβητικών ασθενών. Η μείωση αυτή μπορεί να αγγίζει το ποσοστό του 56% σε ό,τι αφορά το σύνολο των ακρωτηριασμών και ειδικά για τους μείζονες ακρωτηριασμούς μπορεί να φτάσει μέχρι και το 89% (22).

### *Οργάνωση και συνεργασία διεπιστημονικών ομάδων φροντίδας ΔΠ*

Η οργάνωση μια διεπιστημονικής ομάδας φροντίδας διαβητικού ποδιού αποτελεί ακρογωνιαίο λίθο στην αντιμετώπισή του. Η πλειοψηφία των επιστημονικών άρθρων παρουσιάζει ποικιλομορφία σε ό,τι αφορά τη σύσταση της κάθε ομάδας καθώς επίσης και το βαθμό εμπλοκής του κάθε μέλους της (23). Από τα σημαντικότερα και αναπόσπαστα μέλη της ομάδας είναι ο αγγειοχειρουργός και ο διαβητολόγος. Σε πολλές αναδρομικές μελέτες ενώ φαίνεται να μειώνεται ο αριθμός των μείζονων ακρωτηριασμών, αντιθέτως ο αριθμός των ελάσσονων ακρωτηριασμών αυξάνεται, συναντώντας τις διεθνείς τάσεις. Η πλειοψηφία αυτών των μελετών προέρχεται από το Ηνωμένο Βασίλειο (18) και η εξήγηση που δίνεται στηρίζεται στην αύξηση του αριθμού των διαβητικών, καθώς και στην εισαγωγή του QOF ( Quality and Outcomes of Framework), ένα ετήσιο πρόγραμμα αξιολόγησης των γενικών – οικογενειακών ιατρών στο Ηνωμένο Βασίλειο με το οποίο δόθηκαν κίνητρα ώστε να εντοπιστούν εκ νέου στην κοινότητα διαβητικοί ασθενείς.

Η συχνότητα επισκόπησης των υψηλού κινδύνου ασθενών διέφερε ανάλογα με το αν οι ασθενείς αυτοί νοσηλεύονταν μέσα στο νοσοκομείο, οπότε και η επίσκεψη των ιατρών ήταν εντατική, ενώ όταν ήταν επισκέπτες των εξωτερικών ιατρείων φροντίδας του ΔΠ, η επαφή γινόταν κάθε 1 – 2 εβδομάδες. Μια μελέτη (24) έδειξε μεγάλη βελτίωση στα κλινικά αποτελέσματα όταν η MDFCT καθοδηγούνταν από παθολόγο, υπό την έννοια ότι οι ασθενείς αντιμετωπίζονταν καλύτερα τόσο για την πρωτοπαθή τους πάθηση όσο και για τις επιπλοκές. Ειδικότερα αυτή η ομάδα, εμφάνισε μείωση στους ακρωτηριασμούς από 29.14% στο 11.1% και στις θνησιμότητα των τριάντα ημερών μείωση από 11% σε 5.5%.

Η ποικιλομορφία και ο αρκετά μεγάλος αριθμός εμπλεκόμενων στις διεπιστημονικές ομάδες φροντίδας ΔΠ, κατέστησαν σαφές ότι θα έπρεπε να ακολουθηθούν ειδικά θεραπευτικά πρωτόκολλα (pathways) ή ειδικοί θεραπευτικοί αλγόριθμοι. Αυτά τα πρωτόκολλα θεραπείας: 1) καθοδηγούν τα μέλη της ομάδας για την σωστότερη αντιμετώπιση του ΔΠ, 2) ξεκαθαρίζουν το

ρόλο του κάθε συμβαλλόμενου, 3) ορίζουν τη χρονική στιγμή της παρέμβασής του κάθε μέλους της ομάδας, 4) τοποθετούν προτεραιότητες στη διάγνωση αλλά και στην αντιμετώπιση του ΔΠ, 5) εκτιμούν τις συνοσηρότητες του ασθενούς και 6) προτείνουν εναλλακτικά μονοπάτια αντιμετώπισης. Θα μπορούσε κανείς να τα ονομάσει με μία λέξη ως ‘χάρτη’ της θεραπείας του διαβητικού ποδιού. Μερικά από τα πιο συχνά χρησιμοποιούμενα είναι αυτά που δημιούργησε και συστήνει το IWGDF. Τα βασικά κεφάλαια των οδηγιών του 2023 για την αντιμετώπιση του ΔΠ βοηθάει τους θεράποντες ιατρούς να πραγματοποιούν διαλογή (triage) των ασθενών από τα επείγοντα προκειμένου να νοσηλευτούν, περιέχουν αλγορίθμους αποφόρτισης, αλγορίθμους αντιμικροβιακής θεραπείας κλπ. ([www.iwgdfguidelines.org](http://www.iwgdfguidelines.org)).

Η συνεργασία μεταξύ των μελών της διεπιστημονικής ομάδας αποτελεί βασική προϋπόθεση για τη σωστή λειτουργία της. Για να επιτευχθεί αυτός ο στόχος, οι διάφορες ομάδες υιοθετούσαν συγκεκριμένα μοντέλα συνεργασίας τόσο μεταξύ τους όσο και με άλλους ιατρούς και εργαζόμενους υγείας. Άλλες ομάδες δημιουργούσαν ανοιχτή τηλεφωνική γραμμή επικοινωνίας με το προσωπικό του νοσοκομείου αλλά και με οικογενειακούς ιατρούς, στα πλαίσια της πρόληψης των επιπλοκών (14). Σε μια έρευνα στην Κίνα από τους Hou et al. (19), στο νοσοκομείο Luhe, υιοθετήθηκε το μοντέλο ‘one station inpatient’, στο οποίο όλη η διεπιστημονική ομάδα επισκεπτόταν τους ασθενείς με ΔΠ ασχέτως με το γεγονός σε ποια κλινική γινόταν η εισαγωγή του ασθενή. Ομοίως, στο ίδιο νοσοκομείο είχε υιοθετηθεί και το ‘one station outpatient’, δηλαδή όταν ένας ασθενής επισκέπτονταν τα εξωτερικά ιατρεία φροντίδας διαβητικού ποδιού, βρισκόταν στον ίδιο χώρο με όλη την διεπιστημονική ομάδα για την αντιμετώπισή του προβλήματός του. Άλλες ομάδες φροντίδας σε άλλα νοσοκομεία, προκειμένου να μπορεί όλη η διεπιστημονική ομάδα να εκτιμήσει τους ασθενείς με ΔΠ, τους νοσήλευαν στον ίδιο θάλαμο (11). Σε ότι αφορά την εκπαίδευση του προσωπικού, σε μια έρευνα από τους Al – Wahbi et al. (25), εκπαίδευαν ενεργά το προσωπικό με πρακτικά εργαστήρια (workshops) και επίσκεψη σε θαλάμους ασθενών του νοσοκομείου. Στην ίδια έρευνα χρησιμοποιούσαν ενημερωτικά φυλλάδια, τα οποία περιείχαν βαθμολογικά ερωτηματολόγια αξιολόγησης τόσο της κατάστασης του διαβητικού ποδιού του ασθενή, όσο και της συνολικής συστηματικής του κατάστασης και συνοσηροτήτων του. Ιδιαίτερη βάση στην εκπαίδευση του προσωπικού, δινόταν στο διαχωρισμό μεταξύ ασθενών υψηλού και χαμηλού κινδύνου, ώστε να γίνεται πρώιμα αντιληπτή μια επείγουσα επιπλοκή στα κάτω άκρα των ασθενών. Με το ίδιο σκεπτικό, άλλες ομάδες, εκτός από αυτού του είδους φυλλάδια, στηρίχθηκαν σε αλγορίθμους και θεραπευτικά πρωτόκολλα διαλογής. Στις ομάδες όπου υπήρχε

έναν 'αρχηγός', υπήρχαν και κανόνες συμπεριφοράς – ιεραρχίας ανάμεσα στα μέλη τους. Σημαντική παρατήρηση είναι ότι αυτές οι ομάδες, αξιολογούνταν τόσο από τα ίδια τα μέλη τής, όσο και από τους ασθενείς και τους συνοδούς τους. Σε ότι αφορά τη διασύνδεση των ομάδων αυτών με το υπόλοιπο νοσοκομείο, οργανώνονταν συναντήσεις τόσο για την ενημέρωση όσο και για να λάβουν τη συναίνεση, σε περίπτωση παραπομπής, εάν αυτή κρινόταν σκόπιμη, προς ιατρούς εκτός της ομάδας. Εκπαιδευτικά πρακτικά εργαστήρια και ενημερώσεις πραγματοποιούνταν μαζί και με παρόχους πρωτοβάθμιας περίθαλψης. Η ενίσχυση της εκπαίδευσης των παρόχων της πρωτοβάθμιας περίθαλψης είχε ως αποτέλεσμα να μειωθούν τα έξοδα λειτουργίας της διεπιστημονικής ομάδας φροντίδας, εφόσον τα λιγότερο πολύπλοκα έλκη μπορούσαν πλέον να τα διαχειριστούν στην πρωτοβάθμια περίθαλψη, μετά από το πέρας της πρακτικής τους εκπαίδευσης.

### ***Διεπιστημονική ομάδα και οι ρόλοι του ποδολόγου και του ορθωτικού***

Μια αναδρομική μελέτη από τον Καναδά (12) υπογραμμίζει τη σημασία του ποδολόγου σε μία τέτοια διεπιστημονική ομάδα, του οποίου η συνδρομή μπορεί να μειώσει τους ακρωτηριασμούς από 65 έως 80 % (26). Στον Καναδά οι ποδολόγοι δεν είναι ενταγμένοι στο σύστημα υγείας της χώρας και επομένως όσοι θέλουν να κάνουν χρήση των υπηρεσιών τους, αναγκάζονται να το κάνουν ιδιωτικά. Η είσοδός τους σε μια τέτοια ομάδα φροντίδας ελκών έχει αποδείξει ότι μειώνει τον ελάχιστο χρόνο επούλωσης των ελκών από 5 εβδομάδες σε 1 εβδομάδα. Οι ποδολόγοι θεωρούνται ως οι gatekeepers (φρουροί, φύλακες της πύλης) σε όλα τα στάδια της αντιμετώπισης του διαβητικού ποδιού (12). Στατιστικά δεν υπήρξε μεγάλη διαφορά στους ελάσσονες ακρωτηριασμούς και οι συγγραφείς Blanchette et al (12) τονίζουν ότι υπάρχει μεγάλη ετερογένεια στα στατιστικά των μελετών που ασχολούνται με τους ποδολόγους. Αυτή η ετερογένεια οφείλεται στην έλλειψη σαφήνειας σε ότι αφορά το είδος της παρέμβασης του κάθε ποδολόγου. Η εμπλοκή του μπορεί να ξεκινά και να περιορίζεται στην περιποίηση του άκρου ή να επεκτείνεται έως τους βαθείς χειρουργικούς καθαρισμούς. Γενικά όμως προκύπτει η θετική επίδραση των ποδολόγων στην πρόληψη των ακρωτηριασμών η οποία αποδίδεται στη στενή παρακολούθηση του ασθενούς και στην πρόληψη αποφόρτιση ενός ποδιού υψηλού κινδύνου (12).

Ο ρόλος της αποφόρτισης και του ορθωτικού συναντάται επίσης σε όλα τα στάδια αντιμετώπισης του διαβητικού ασθενούς, ξεκινώντας από την πρόληψη με ειδικά υποδήματα και καταλήγει έως την κατασκευή πρόθεσης για τον ακρωτηριασμό του διαβητικού κάτω άκρου. Από σύγχρονες

μελέτες (27) προκύπτει ότι η κατά παραγγελία εξατομικευμένων υποδημάτων αποφόρτισης μειώνουν τον κίνδυνο για υποτροπή έλκους 38% και ακρωτηριασμού κατά 11.76% και σε χρονικό διάστημα τεσσάρων μηνών μετά από την εφαρμογή τους. Σε άλλη έρευνα διαπιστώνεται ότι η χρήση του κατάλληλου ορθωτικού μέσου για την αποκατάσταση του διαβητικού ποδιού, μπορεί να ελαττώσει κατά 80% όλους τους ακρωτηριασμούς (28).

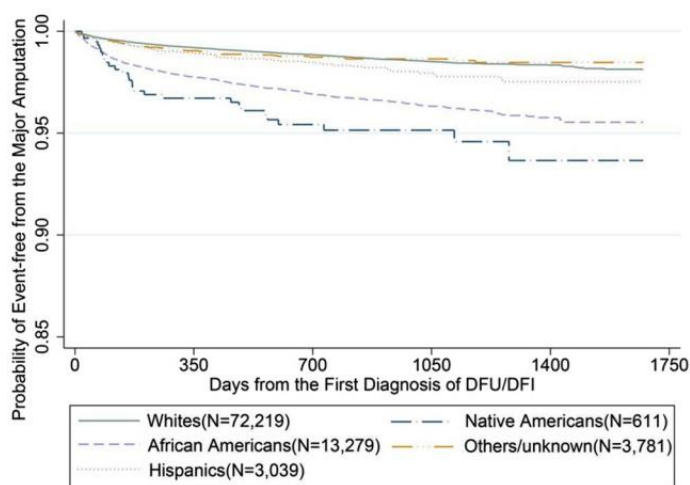
### ***Πρώιμες παρεμβάσεις στο ΔΠ και διεπιστημονική συνεργασία***

Η σημασία της έγκαιρης – πρώιμης παρέμβασης στο διαβητικό πόδι υπογραμμίζεται από διάφορες μελέτες (29,30). Οι βαθείς χειρουργικοί καθαρισμοί, όταν γίνονται έγκαιρα πετυχαίνουν τέσσερις στόχους: 1) απομάκρυνση μικροβιακού φορτίου παθογόνων βακτηρίων, 2) ενεργοποίηση της επούλωσης, 3) αφαίρεση νεκρωτικού ιστού ή υπερκερατώσεων με αποτέλεσμα την ελάττωση της μέγιστης πελματιαίας πίεσης και 4) έλεγχος της λοίμωξης (31). Ωστόσο σε αυτό το σημείο θα πρέπει να κάνουμε μια σημαντική επισήμανση: Οι επιθετικοί βαθείς χειρουργικοί καθαρισμοί θα πρέπει να αποφεύγονται σε ένα ισχαιμικό κάτω άκρο και να αναβάλλονται για μετά την επέμβαση επαναιμάτωσης από τον αγγειοχειρουργό, όταν η κυκλοφορία του αίματος θα έχει βελτιωθεί, αλλιώς μπορεί το έλκος να επιδεινωθεί (3). Στα πλαίσια της επιθετικής αυτής αντιμετώπισης ήταν μέχρι πρόσφατα και ο αυστηρός έλεγχος του σακχάρου μέσω της γλυκοζυλιωμένης αιμοσφαιρίνης σε ασθενείς με διαβητικό έλκος. Έρευνα του 2018 όμως απέδειξε ότι η απότομη μείωση της γλυκοζυλιωμένης αιμοσφαιρίνης κάτω από 7.5 % στη διάρκεια της επούλωσης του έλκους συνδέεται με πολύ χειρότερα αποτελέσματα συγκρινόμενη με ασθενείς στους οποίους υπήρχε μια ήπια αύξησή της. Αυτό αποδόθηκε στη διαλείπουσα υπογλυκαιμία που συναντάμε στην επιθετική μείωση της γλυκοζυλιωμένης αιμοσφαιρίνης (32). Παραταύτα σε επίπεδο πρόληψης του έλκους, η γλυκοζυλιωμένη αιμοσφαιρίνη επιβάλλεται να είναι κάτω ή ίση με 7%.

### ***Άμβλυνση των κοινωνικοοικονομικών διακρίσεων και διεπιστημονική ομάδα.***

Η συμβολή της MDFCT στους μείζονες ακρωτηριασμούς σε περιοχές με ασθενείς χαμηλού εισοδήματος που υπόκεινται σε φυλετικούς και κοινωνικούς περιορισμούς είναι εντυπωσιακή. Στην έρευνα της McDermond (3) αναφέρεται ότι τα αποτελέσματα τόσο στη μείωση των μείζονων ακρωτηριασμών όσο και στη θεραπεία των ελκών μετά την οργάνωση της MDFCT σε περιοχές με ασθενείς χαμηλής κοινωνικής και οικονομικής κατάστασης, δεν έχουν να ζηλέψουν τίποτα από τα αποτελέσματα που συναντάμε σε ασθενείς ανώτερης κοινωνικής και οικονομικής τάξης. Επίσης στην έρευνα των Hicks et al,(33) η έκβαση των επιπλοκών του ΔΠ εξαρτάται περισσότερο

από τα χαρακτηριστικά των ελκών και την κυκλοφορία του αίματος στα κάτω άκρα, παρά από τα κοινωνικο-οικονομικά κριτήρια, όταν υπάρχει MDFCT. Στην αντίθετη περίπτωση, σύμφωνα με πρόσφατη έρευνα των Tan et al (34) υπάρχει σημαντικότερα υψηλότερος κίνδυνος για ακρωτηριασμούς σε ασθενείς προερχόμενους από φυλετικές μειονότητες. Έγχρωμοι και ισπανόφωνοι, εμφανίζουν αντίστοιχα 1,5 έως 5 φορές υψηλότερα ποσοστά για οποιοδήποτε ακρωτηριασμό (3). Άρα η διεπιστημονική προσέγγιση μπορεί να αμβλύνει τις διακρίσεις ανάμεσα στις κοινωνικές τάξεις και να βοηθήσει κοινωνικά και φυλετικά αποκλεισμένους ασθενείς να προστατεύσουν τα κάτω άκρα τους.



Εικ. 7: Η καμπύλη κατά Kaplan – Meier, όπου φαίνεται η επιβίωση μετά από μείζονες ακρωτηριασμούς, ανάλογα με τη φυλή (Tan et al, 2020, BMJ open diabetes res care)

### **Κόστος διεπιστημονικών ομάδων**

Σύμφωνα με τη μελέτη των Hicks et al. (7), το κόστος το οποίο σχετίζεται με τα ιατρικά φροντίδας ΔΠ κυρίως σε ασθενείς με προχωρημένα έλκη (στάδιο 4 κατά WIFI) είναι σημαντικό. Ειδικά στις ΗΠΑ όπου τα νοσοκομεία έχουν τη δυνατότητα να λειτουργούν με κανόνες κέρδους – ζημίας, το κόστος λειτουργίας της MDFCT σε επίπεδο εξωτερικών ιατρείων είναι απαγορευτικό. Βέβαια, συνολικά, για τους ενδονοσοκομειακούς ασθενείς, φαίνεται ότι η παρουσία της MDFCT είναι οικονομικά ανεκτή. Σε μια άλλη μελέτη που προέρχεται από τη Σιγκαπούρη (35) όπου έχει εφαρμοσθεί από το 2017 πρόγραμμα πρόληψης των ακρωτηριασμών κάτω άκρων (LEAPP –

Lower Extremity Amputation Prevention Program) φαίνεται ότι η παρουσία MDFCT συμβάλλει στην εξοικονόμηση 1.8 δισεκατομμυρίων δολαρίων. Σημαντική οικονομική επιβάρυνση από τις επιπλοκές του διαβητικού ποδιού φαίνεται να υφίστανται περισσότερο οι αναπτυγμένες χώρες με τις ΗΠΑ να δαπανούν 10.68 δισεκατομμύρια ετησίως και το Ηνωμένο Βασίλειο 1.6 δισεκατομμύρια ετησίως (36). Μια άλλη έρευνα από τη Ρωσία (37) υποστηρίζει ότι η διεπιστημονική προσέγγιση σε δημόσια νοσοκομεία για τις επιπλοκές του ΔΠ προχωρημένου σταδίου, ξεπερνούσε κατά πολύ τα χρήματα που δαπανώνται από το κράτος και θεωρείται μη βιώσιμη, αφήνοντας εντέλει να εννοηθεί ότι οι ακρωτηριασμοί αποτελούν μια πιο οικονομικά συμφέρουσα λύση για το κράτος. Οι Meza-Torres et al (38) αναφέρει ότι η οργάνωση MDFCT στις περιπτώσεις εκείνες που χρησιμοποιείται το ήδη υπάρχον προσωπικό στα νοσοκομεία αυξάνει κατά πολύ το φόρτο εργασίας των εργαζομένων. Στην ίδια εργασία αναφέρεται ότι η μείωση των ακρωτηριασμών κατά 50% εξοικονομεί 3.000 – 4.000 δολάρια ανά ασθενή. Οι Hou et al. (19) αντίστοιχα στην Κίνα, αναφέρουν ότι το κόστος που δαπανάται για την πάθηση του ΔΠ σε βάθος δεκαετίας αυξήθηκε με την παρουσία της MDFCT, αλλά αυτή η αύξηση πραγματοποιήθηκε σε λογικά πλαίσια. Το κόστος των ακρωτηριασμών εξαρτάται πολύ από το αν μια χώρα είναι αναπτυγμένη ή αναπτυσσόμενη (39). Ένας ακρωτηριασμός στις αναπτυγμένες χώρες στοιχίζει 35.000 – 45.000 δολάρια, ενώ στις αναπτυσσόμενες 5.000 δολάρια. Επίσης στις αναπτυγμένες χώρες οι ασθενείς που υποβάλλονται σε ακρωτηριασμό δέχονται οικονομική βοήθεια εφόρου ζωής καθώς καθίστανται ανάπηροι, με αποτέλεσμα αυτό να αυξάνει τις δαπάνες στα κράτη αυτά. Στη Γενεύη της Ελβετίας, το 2002 έχει υπολογισθεί ότι εννέα ακρωτηριασμοί κάτωθεν του γόνατος ισοδυναμούν με τον ετήσιο μισθό μιας ομάδας τριών κλινικών ιατρών, πέντε νοσηλευτών, ενός διαιτολόγου, τριών υπαλλήλων βοηθητικού προσωπικού και μιας γραμματέως (40). Επομένως φαίνεται ότι η παρουσία MDFCT μέσα από τη μείωση των ακρωτηριασμών συμβάλλει σημαντικά στην εξοικονόμηση πόρων, ειδικά στις αναπτυγμένες χώρες.

### ***Ημέρες νοσηλείας, θνησιμότητα, ενδονοσοκομειακές επιπλοκές σε ασθενείς που αντιμετωπίζονται από διεπιστημονικές ομάδες φροντίδας***

Σύμφωνα με την έρευνα των (11) οι περισσότερες έρευνες που σχετίζονται με την επίδραση των διεπιστημονικών ομάδων στη μείωση των ακρωτηριασμών αναφέρουν αντίστοιχα και μείωση στη διάρκεια νοσηλείας των ασθενών. Επίσης μια πρόσφατη μελέτη από τους Meloni et al (41) αναφέρει ότι η παρουσία των MDFCT συμβάλλει στην μείωση των ενδονοσοκομειακών

συστηματικών επιπλοκών και της ενδονοσοκομειακής θνησιμότητας. Η μείωση των ενδονοσοκομειακών επιπλοκών φτάνει το 8%. Από άλλη έρευνα από τους Ayada et al. (24) φαίνεται ότι η θνησιμότητα των 30 ημερών πέφτει από το 11% στο 5% ενώ η διάρκεια της νοσηλείας φαίνεται ότι επηρεάζεται και από τη μείωση του χρόνου της επούλωσης των ελκών και μειώνεται από 44,6 εβδομάδες σε 19,8 εβδομάδες στα νοσοκομεία που διαθέτουν MDFCT. Η μείωση της διάρκειας νοσηλείας είναι σταθερό εύρημα σε πολλές μελέτες (19, 20, 23, 42).

Ο κίνδυνος της επανεμφάνισης έλκους στο διαβητικό πόδι είναι της τάξης του 40% στον πρώτο χρόνο και στο 60% στα πρώτα τρία χρόνια (9). Στη μελέτη των Brekelmans et al (43) μελετήθηκαν ασθενείς οι οποίοι χρειάστηκαν ορθοπαιδικές επεμβάσεις αποκατάστασης για τη θεραπεία των ελκών τους. Στο 69% των ασθενών αυτών που αντιμετωπίστηκαν από MDFCT το έλκος επουλώθηκε κατά μέσο όρο σε 75 ημέρες, έναντι 135 ημερών που συνηθίζεται (44), ενώ ο μέσος όρος ημερών ελεύθερων έλκους ήταν 358 ημέρες (δηλαδή δεν υπήρξε η αναμενόμενη 40% υποτροπή του πρώτου χρόνου).

#### ***Υποτροπές ελκών και διεπιστημονικές ομάδες***

Ενθαρρυντικά αποτελέσματα σε ό,τι αφορά τις υποτροπές των ελκών, συναντάμε και στην εργασία των Hicks et al. (7) όπου διαπιστώθηκε ότι η διεπιστημονική προσέγγιση των ασθενών έχει σημαντικά μικρότερο αριθμό υποτροπών και ειδικότερα 3% τον πρώτο χρόνο και 5% το δεύτερο, ενώ τα έλκη των υποτροπών είναι μικρότερα σε μέγεθος και σε σταδιοποίηση. Επομένως από τα ανωτέρω καταλαβαίνει κανείς ότι η συμβολή των MDFCT ιατρικών φροντίδας του ΔΠ είναι πολύ σημαντική στη μείωση των διαβητικών ελκών, άρα και στη μείωση των ακρωτηριασμών που ακολουθούν ένα έλκος, αφού γνωρίζουμε ότι στο 80% των ακρωτηριασμών σε διαβητικούς προϋπήρχε έλκος.

#### ***Εκπαίδευση ασθενούς – περιβάλλοντος και διεπιστημονικές ομάδες***

Η συμβολή της διεπιστημονικής προσέγγισης στα ιατρεία φροντίδας του διαβητικού ποδιού είναι σημαντική και ως προς την εκπαίδευση του ασθενούς και του περιβάλλοντός του. Πρακτικές οδηγίες όπως το πως πρέπει να κόβει τα νύχια του, μέχρι το πως πρέπει να ελέγχει τη θερμοκρασία του νερού πριν κάνει μπάνιο μπορεί να συμβάλλουν ιδιαίτερα στην αποφυγή τραυματισμών – ελκών – ακρωτηριασμών. Την εκπαίδευση του ασθενούς αναλαμβάνουν συνήθως ειδικά εκπαιδευμένοι νοσηλευτές της ομάδας που έρχονται σε επαφή με τον ασθενή σε περισσότερες των

μία συνεδριών. Προϋπόθεση της συνεργασίας μεταξύ ασθενούς και ομάδας φροντίδας είναι να μπορεί ο ασθενής να κατανοήσει το μήνυμα και να υπάρχει η δυνατότητα όρασης. Επίσης σημαντικό ρόλο παίζει και το κίνητρο του ασθενή για να συνεργαστεί με την ομάδα μιας και αυτή η συνεργασία πρέπει να είναι στενή. Η τακτική παρακολούθηση στα ιατρεία φροντίδας ΔΠ από διεπιστημονική ομάδα πρέπει να γίνεται κάθε ένα έως έξι μήνες, ανάλογα με τη βαρύτητα της νόσου του ΔΠ. Σε ασθενείς χαμηλού ρίσκου η επίσκεψη αυτή στα ιατρεία φροντίδας πρέπει να γίνεται τουλάχιστον μια φορά ετησίως. Με αυτήν την παρέμβαση τους οι MDFCT συμβάλλουν στο μέγιστο βαθμό στην πρόληψη των επιπλοκών του διαβητικού ποδιού και αποτελούν σωτήρια παρέμβαση για την αποφυγή των ακρωτηριασμών (IWGDF, guidelines 2023)

## ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η διεπιστημονική προσέγγιση των ιατρικών φροντίδας διαβητικού ποδιού παρουσιάζει στην πλειοψηφία των ερευνών που κυκλοφορούν ιδιαίτερο όφελος τόσο για τον ασθενή, όσο και για τα συστήματα υγείας. Η παρουσία των MDFCT ελαττώνει τον κίνδυνο για ακρωτηριασμούς σε ποσοστά που μπορεί να φτάσουν το 56%. Ειδικότερα, η μεγαλύτερη μείωση παρατηρείται στους μείζονες ακρωτηριασμούς, όπου μπορεί να φτάσει ως και το 89%. Τα ίδια θετικά αποτελέσματα εμφανίζονται και στην πρόληψη των ελκών καθώς και στην υποτροπή τους. Περισσότερες μελέτες, καλό θα ήταν να διεξαχθούν, προκειμένου να εκτιμήσουν το κόστος της οργάνωσης και λειτουργίας των ομάδων αυτών, αλλά και το οικονομικό όφελος από την παρουσία τους στα συστήματα υγείας, για κάθε χώρα ξεχωριστά. Θα ήταν παράλογο να απαιτούμε, την φροντίδα του ΔΠ, που μπορεί να χρειαστεί τη συνδρομή έως και εννέα παρόχων υγείας ταυτόχρονα, να τη φέρει εις πέρας ένας ή δύο ιατροί μόνοι τους.

Τέλος θα πρέπει να έχουμε υπόψιν μας ότι το ΔΠ δεν ιάται ποτέ παρά υφίεται (remission)(14), οπότε η διεπιστημονική φροντίδα είναι η μόνη στρατηγική που μπορεί να εγγυηθεί την πρόληψη των υποτροπών και επομένως να μειώσει τα ποσοστά των μελλοντικών ακρωτηριασμών σε έναν διαβητικό, μέσα από τη στενή παρακολούθηση και τη πρώιμη παρέμβαση που προσφέρει σε αυτούς τους πολυσυστημικά πάσχοντες ασθενείς.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Armstrong DG, Swerdlow MA, Armstrong AA, Conte MS, Padula W V., Bus SA. Five year mortality and direct costs of care for people with diabetic foot complications are comparable to cancer. Vol. 13, Journal of Foot and Ankle Research. 2020.
2. Tentolouris N, Al-Sabbagh S, Walker MG, Boulton AJM, Jude EB. Mortality in diabetic and nondiabetic patients after amputations performed from 1990 to 1995: A 5-year follow-up study. Diabetes Care. 2004;27(7).
3. McDermott KM, Srinivas T, Abularrage CJ. Multidisciplinary approach to decreasing major amputation, improving outcomes, and mitigating disparities in diabetic foot and vascular disease. Semin Vasc Surg. 2023 Mar 1;36(1):114–21.
4. Ezzatvar Y, García-Hermoso A. Global estimates of diabetes-related amputations incidence in 2010–2020: A systematic review and meta-analysis. Vol. 195, Diabetes Research and Clinical Practice. 2023.
5. Hoffmann martin. survival diabetes patients with major amputation is comparable to malignant disease. Diab Vasc Dis Res. 2015;265–71.
6. Nayeri N, Samadi N, Mehrnoush N, Allahyari I, Bezaatpour F, NaseriAsl M. Experiences of nurses within a nurse-led multidisciplinary approach in providing care for patients with diabetic foot ulcer. J Family Med Prim Care. 2020;9(6).
7. Hicks CW, Canner JK, Karagozlu H, Mathioudakis N, Sherman RL, Black JH, et al. Quantifying the costs and profitability of care for diabetic foot ulcers treated in a multidisciplinary setting. J Vasc Surg. 2019;70(1).
8. Jodheea-Jutton A, Hindocha S, Bhaw-Luximon A. Health economics of diabetic foot ulcer and recent trends to accelerate treatment. Vol. 52, Foot. 2022.
9. Armstrong DG, Boulton AJM, Bus SA. Diabetic Foot Ulcers and Their Recurrence. New England Journal of Medicine. 2017;376(24).
10. Δημητρης Ε. Βογιατζογλου. Το διαβητικό πόδι. Γιαννης Παρισιάνος; 2008.
11. Musuuza J, Sutherland BL, Kurter S, Balasubramanian P, Bartels CM, Brennan MB. A systematic review of multidisciplinary teams to reduce major amputations for patients with diabetic foot ulcers. J Vasc Surg. 2020 Apr 1;71(4):1433-1446.e3.
12. Blanchette V, Hains S, Cloutier L. Establishing a multidisciplinary partnership integrating podiatric care into the Quebec public health-care system to improve diabetic foot outcomes: A retrospective cohort. Foot. 2019;38.
13. MacRury S, Stephen K, Main F, Gorman J, Jones S, Macfarlane D. Reducing amputations in people with diabetes (RAPID): Evaluation of a new care pathway. Int J Environ Res Public Health. 2018;15(5).
14. Shih CD, Shin L, Armstrong DG. 4 Building Blocks for a Successful Limb Preservation Program: This framework provides a universal approach to diabetes. Podiatry Management. 2018;37(9).

15. Goodney PP, Schanzer A, Demartino RR, Nolan BW, Hevelone ND, Conte MS, et al. Validation of the Society for Vascular Surgery's Objective Performance Goals for critical limb ischemia in everyday vascular surgery practice. *J Vasc Surg.* 2011;54(1).
16. Sanders LJ, Robbins JM, Edmonds ME. History of the team approach to amputation prevention: Pioneers and milestones. Vol. 52, *Journal of Vascular Surgery.* 2010.
17. Hee Kim C, Sung Moon J, Min Chung S, Jung Kong E, Hyun Park C, Sung Yoon W, et al. The Changes of Trends in the Diagnosis and Treatment of Diabetic Foot Ulcer over a 10-Year Period: Single Center Study. 2018 [cited 2023 Nov 5]; Available from: <http://e-dmj.org>
18. Rajbhandari S. Multidisciplinary foot Clinic Reduces Diabetic Lower Limb Amputation but Cannot Prevent it Completely: 13 Year Experience at a Vascular Tertiary Centre. *Archives of Diabetes & Obesity.* 2019;2(4).
19. Hou M, Gong X, Chang W, Dong J, Zhao F, Ji Z, et al. Will Multidisciplinary Collaboration Reduce the Disability Rate of Diabetic Foot (2009–2019)?—A Study Based on the Perspective of Organizational Reform. *Front Public Health.* 2021;9.
20. Laakso M, Honkasalo M, Kiiski J, Ala-Houhala M, Haapasalo H, Laine HJ, et al. Re-organizing inpatient care saves legs in patients with diabetic foot infections. *Diabetes Res Clin Pract.* 2017;125.
21. Khan N, Sapsed S. Diabetes foot complication: assessing primary and secondary outcomes of multidisciplinary team versus standard care (a systematic review). *Int J Diabetes Dev Ctries.* 2017;37(2).
22. Albright RH, Manohar NB, Murillo JF, Kengne LAM, Delgado-Hurtado JJ, Diamond ML, et al. Effectiveness of multidisciplinary care teams in reducing major amputation rate in adults with diabetes: A systematic review & meta-analysis. Vol. 161, *Diabetes Research and Clinical Practice.* 2020.
23. Buggy A, Moore Z. The impact of the multidisciplinary team in the management of individuals with diabetic foot ulcers: A systematic review. *J Wound Care.* 2017;26(6).
24. Ayada G, Edel Y, Burg A, Bachar A, Hayun Y, Shochat T, et al. Multidisciplinary team led by internists improves diabetic foot ulceration outcomes a before-after retrospective study. *Eur J Intern Med.* 2021 Dec 1;94:64–8.
25. Al-Wahbi AM. Impact of a diabetic foot care education program on lower limb amputation rate. *Vasc Health Risk Manag.* 2010;6(1).
26. Tennvall GR, Apelqvist J. Health-economic consequences of diabetic foot lesions. In: *Clinical Infectious Diseases.* 2004.
27. Zhang X, Wang H, Du C, Fan X, Cui L, Chen H, et al. Custom-Molded Offloading Footwear Effectively Prevents Recurrence and Amputation, and Lowers Mortality Rates in High-Risk Diabetic Foot Patients: A Multicenter, Prospective Observational Study. *Diabetes, Metabolic Syndrome and Obesity.* 2022;15.
28. Boulton AJ, Vileikyte L, Ragnarson-Tennvall G, Apelqvist J. The global burden of diabetic foot disease. Vol. 366, *Lancet.* 2005.

29. Aragón-Sánchez J, Quintana-Marrero Y, Lázaro-Martínez JL, Hernández-Herrero MJ, García-Morales E, Beneit-Montesinos J V., et al. Necrotizing soft-tissue infections in the feet of patients with diabetes: Outcome of surgical treatment and factors associated with limb loss and mortality. *International Journal of Lower Extremity Wounds*. 2009;8(3).
30. Faglia E, Clerici G, Clerissi J, Gabrielli L, Losa S, Mantero M, et al. Early and Five-year Amputation and Survival Rate of Diabetic Patients with Critical Limb Ischemia: Data of a Cohort Study of 564 Patients. *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery*. 2006;32(5).
31. Hsu CR, Chang CC, Chen YT, Lin WN, Chen MY. Organization of wound healing services: The impact on lowering the diabetes foot amputation rate in a ten-year review and the importance of early debridement. *Diabetes Res Clin Pract*. 2015;109(1).
32. Fesseha BK, Abularrage CJ, Hines KF, Sherman R, Frost P, Langan S, et al. Association of hemoglobin A1c and wound healing in diabetic foot ulcers. *Diabetes Care*. 2018;41(7).
33. Hicks CW, Canner JK, Mathioudakis N, Sherman RL, Hines K, Lippincott C, et al. Neighborhood socioeconomic disadvantage is not associated with wound healing in diabetic foot ulcer patients treated in a multidisciplinary setting. *Journal of Surgical Research*. 2018;224.
34. Tan TW, Armstrong DG, Concha-Moore KC, Marrero DG, Zhou W, Calhoun E, et al. Association between race/ethnicity and the risk of amputation of lower extremities among medicare beneficiaries with diabetic foot ulcers and diabetic foot infections. *BMJ Open Diabetes Res Care*. 2020;8(1).
35. Lo ZJ, Chandrasekar S, Yong E, Hong Q, Zhang L, Chong LRC, et al. Clinical and economic outcomes of a multidisciplinary team approach in a lower extremity amputation prevention programme for diabetic foot ulcer care in an Asian population: A case-control study. *Int Wound J*. 2022;19(4).
36. Edmonds M, Manu C, Vas P. The current burden of diabetic foot disease. *J Clin Orthop Trauma*. 2021;17.
37. Ignatyeva VI, Severens JL, Ramos IC, Galstyan GR, Avxentyeva M V. Costs of Hospital Stay in Specialized Diabetic Foot Department in Russia. *Value Health Reg Issues*. 2015;7.
38. Meza-Torres B, Carinci F, Heiss C, Joy M, de Lusignan S. Health service organisation impact on lower extremity amputations in people with type 2 diabetes with foot ulcers: systematic review and meta-analysis. *Acta Diabetol*. 2021;58(6).
39. Petrakis I, Kyriopoulos IJ, Ginis A, Athanasakis K. Losing a foot versus losing a dollar; a systematic review of cost studies in diabetic foot complications. Vol. 17, *Expert Review of Pharmacoeconomics and Outcomes Research*. 2017.
40. Assal JP, Mehnert H, Tritschler HJ, Sidorenko A, Keen H. On your feet! Workshop on the Diabetic Foot. In: *Journal of Diabetes and its Complications*. 2002.
41. Meloni M, Andreadi A, Bellizzi E, Giurato L, Ruotolo V, Romano M, et al. A multidisciplinary team reduces in-hospital clinical complications and mortality in patients with diabetic foot ulcers. *Diabetes Metab Res Rev*. 2023;39(7).

42. Zamzam A, McLaren AM, Ram E, Syed MH, Rave S, Lu SH, et al. A novel Canadian multidisciplinary acute care pathway for people hospitalised with a diabetic foot ulcer. *Int Wound J.* 2023;20(8).
43. Brekelmans W, van Laar W, Tolen NJ, Hoencamp R, Borger van der Burg BLS. Recurrent diabetic foot ulcers: Results of a maximal multidisciplinary approach including reconstructive foot/ankle surgery. *Int Wound J.* 2023;20(6).
44. Guest JF, Fuller GW, Vowden P. Diabetic foot ulcer management in clinical practice in the UK: costs and outcomes. *Int Wound J.* 2018;15(1).