

## Σχέση μεταξύ του αρτηριακού δείκτη και του $TcPO_2$ σε διαβητικά άτομα

### Περίληψη

Χ. Σπυρίδης  
Μ. Βρεττός  
Δ. Καραμήτσος  
Χ.Ν. Σμπαρούνης

Στα πλαίσια κλινικής και παρακλινικής παρακολούθησεως διαβητικών ατόμων καταβλήθηκε προσπάθεια να ερευνηθεί αν υπάρχει σχέση μεταξύ του αρτηριακού δείκτη ( $Ad$ ) και της ιστικής οξυγόνωσης στα πόδια ασθενών, οι οποίοι δεν παρουσίαζαν υποκειμενικές ή αντικειμενικές εκδηλώσεις χρόνιας περιφερικής αθηρωσκληρυντικής νόσου. Εξετάσθηκαν συνολικά 52 άτομα (41 γυναίκες, 11 άνδρες) ηλικίας 38-81 ετών. Ο αρτηριακός δείκτης μετρήθηκε με συσκευή Doppler στη ραχιαία και οπίσθια κνημιαία αρτηρία, ενώ η οξυγόνωση στη ράχη του ποδός με συσκευή διαδερμικού υπολογισμού ( $TcPO_2$ ). Κατά την αξιολόγηση των ευρημάτων ερευνηθηκε ο συντελεστής εξαρτήσεως ( $B = \text{Regression Coefficient}$ ) και διαπιστώθηκε ότι υπάρχει σαφής αρνητική συσχέτιση μεταξύ  $Ad$  και  $TcPO_2$  ( $B = -8,24$ ).

Είναι γνωστό ότι η χρησιμοποίηση διαφόρων αναιμάκτων μεθόδων βοήθησε σημαντικά τόσο στη διαγνωστική προσπέλαση όσο και για τον καθορισμό της θεραπευτικής αντιμετώπισης, αλλά και της παρακολούθησεως ασθενών με περιφερικές αγγειοπάθειες. Ιδιαίτερα κατά τα τελευταία 10 χρόνια αποδείχθηκε εξαιρετικά αξιόπιστος ο διαδερμικός υπολογισμός της μερικής τάσεως του οξυγόνου ( $TcPO_2$ ) σε περιοχές των κάτω άκρων στους παραπάνω ασθενείς<sup>5,6,7,8</sup>.

Θεωρητικές και πειραματικές εργασίες έχουν αποδείξει ότι η διαδερμική εκτίμηση της μερικής τάσεως του οξυγόνου ( $TcPO_2$ ) εκφράζει την διαφορά μεταξύ παροχής  $O_2$  δέρματος και ιστικής περιεκτικότητας σε  $O_2$ , τοπικά στην εξεταζόμενη περιοχή. Έτσι μπορεί να θεωρηθεί ότι χαμηλές τιμές της  $TcPO_2$  δυνατόν να παρατηρηθούν σε περιοχές υπολειπόμενης αιματικής ροής που υποδηλώνει συνήθως περιφερική αγγειοπάθεια. Από ορισμένους ερευνητές υποστηρίζεται μάλιστα ότι η μέθοδος πρέπει να αποτελεί την δοκιμασία εκλογής μεταξύ των υπολοίπων αναιμάκτων μεθόδων<sup>9</sup>.

Β' Χειρουργική Προπαιδευτική  
Κλινική του ΑΠΘ,  
Ιπποκράτειο Νοσοκομείο  
Θεσσαλονίκης

Επειδή στην προσιτή μας βιβλιογραφία δεν βρέθηκαν εργασίες που να αναφέρονται στη μελέτη ασυμπτωματικών διαβητικών ατόμων με την έννοια της προγραμματισμένης συστηματικής παρακολούθησεως (Screening) των διαταραχών αιματώσε-

ως των άκρων ποδών, καταβλήθηκε προσπάθεια, με τη χρησιμοποίηση του αρτηριακού δείκτη (ΑΔ) και της  $TcPO_2$ , ανεύρεσης διαταραχών αιματώσεως ή ιστικής οξυγονώσεως στον άκρο πόδα διαβητικών.

## Υλικό και μέθοδος

Στα πλαίσια ευρύτερης κλινικής και παρακλινικής παρακολούθησας διαβητικών ατόμων καταβλήθηκε προσπάθεια να ερευνηθεί αν υπάρχει σχέση μεταξύ του αρτηριακού σφυροβραχιόνιου δείκτη και της ιστικής οξυγονώσεως στα πόδια των ασθενών, οι οποίοι όχι μόνο δεν ανέφεραν υποκειμενικά ενοχλήματα, αλλά ούτε και κατά την συνήθη κλινική εξέτασή τους διαπιστώθηκαν αντικειμενικά ευρήματα δηλωτικά περιφερικής αγγειοπάθειας (ούτε διαβητικής ούτε αθηρωσκληρυντικής).

Εξετάσθηκαν συνολικά 207 αρτηρίες σε 52 άτομα (41 γυναίκες, 11 άνδρες) ηλικίας 38-81 ετών. Όλοι οι ασθενείς βρίσκονταν τουλάχιστον από διαιτίας σε αγωγή είτε με ινσουλίνη είτε με άλλα αντιδιαβητικά φάρμακα.

Η εξέταση γινόταν σε ύπια θέση και αφού εξασφαλιζόταν η ηρεμία του εξεταζόμενου με τον έλεγχο των σφύξεων και της αρτηριακής πίεσεως.

Για τον υπολογισμό του ΑΔ χρησιμοποιήθηκε υπερηχητικό αιματοταχύμετρο Parks Electronics CO, Directional Doppler, Model 906). Ο ηχοβολέας της συσκευής (Probe) εφαρμοζόταν για μεν την οπίσθια κνημιαία αρτηρία (ΟΚ) μεταξύ αχιλλείου τένοντος και έσω σφυρού, ενώ για την ραχιαία δίπλα στον τένοντα του εκτεινόντος τον μέγα δάκτυλο περιφερικά του σταυρωτού συνδέσμου. Η περιχειρίδα του πιεσομέτρου εφαρμοζόταν πάνω από τα σφυρά. Ως γνωστόν ο ΑΔ δείκτης αντιστοιχεί με τον λόγο της ανιχνισκόμενης πίεσεως σε μια από τις σφυριαίες αρτηρίες προς την πίεση της βραχιονίου αρτηρίας.

Για τον υπολογισμό της ιστικής οξυγονώσεως χρησιμοποιήθηκε η συσκευή Radiometer Copenhagen  $TcM_2 - Tc$  Oxygen Monitor. Ο ακροδέκτης της συσκευής εφαρμοζόταν με αυτοκόλλητο πλαστικό δακτύλιο (όπως γίνεται κατά τη λήψη του ΗΚΓ) στη ραχιαία επιφάνεια του ποδός, κεντρικότερα των δακτύλων. Πριν από κάθε μέτρηση είναι αναγκαία η ρύθμιση της συσκευής ανάλογα με την ατμοσφαιρική πίεση. Στη συνέχεια εφαρμόζεται ο ακροδέκτης, όπως προαναφέρθηκε, αφού καθορισθεί η θερμοκρασία λει-

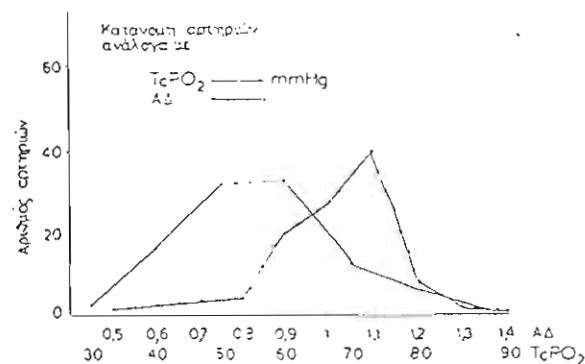
τουργίας του (στην έρευνα αυτή 44° C). Μετά από πάροδο 15-20' οι μεταβολές της ιστικής οξυγονώσεως αναγράφονται (σε mmHg) στον πίνακα της συσκευής και αν χρειάζεται καταγράφονται συγχρόνως με τη μορφή μεταβλητής καμπύλης σε καταγραφικό χαρτί της συσκευής, το οποίο κινείται με ρυθμιζόμενη ταχύτητα 2' εκ. ή 12' εκ.

Η διαδικασία της κλινικής και παρακλινικής εξέτασεως καθώς και της καταγραφής των λαμβανόμενων στοιχείων στο πρωτόκολλο της εργασίας διαρκούσε περίπου 60' για κάθε άρρωστο.

## Ευρήματα - Στατιστική επεξεργασία

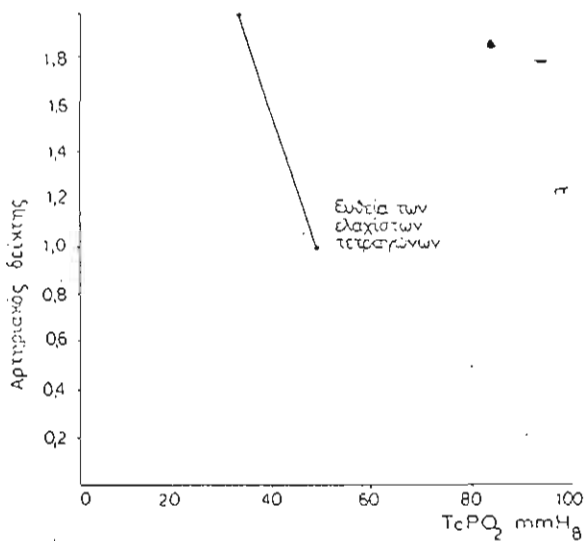
Μετά τη συλλογή των ευρημάτων ακολούθησε η στατιστική επεξεργασία. Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιήθηκε ηλεκτρονικός υπολογιστής Amstrad PC 1640 DP.

Κατά την αξιολόγηση των ευρημάτων για τεχνικούς λόγους δεχ συμπεριελήφθηκε 1/208 αρτηρίες. Κατά τη στατιστική ανάλυση διαπιστώθηκε ότι θα ήταν σκοπιμότερο να μελετηθεί ο συντελεστής εξαρτήσεως B (Regression Coefficient) για να διαπιστωθεί αν και κατά πόσον υπάρχει εξάρτηση μεταξύ των δύο παραμέτρων που ερευνήθηκαν στην εργασία αυτή, δηλαδή τον ΑΔ και της  $TcPO_2$  (Σχ. 1). Έτσι διαπιστώθηκε ότι υπάρχει σαφής αρνητική συσχέτιση μεταξύ ΑΔ και  $TcPO_2$ , διότι βρέθηκε  $B = -8,24$ . Το εύρημα αυτό είναι στατιστικώς σημαντικό ( $p < 0,05$ ).



Σχ. 1. Σύγκριση αρτηριακού δείκτη και  $TcPO_2$ .

Στο παρατιθέμενο διάγραμμα εξαρτήσεως του ΑΔ από την  $TcPO_2$ , φαίνεται ότι η ευθεία των ελαχίστων τετραγώνων παρουσιάζει πολύ μικρή απόκλιση (Σχ. 2).



Σχ. 2. Συσχέτιση αρτηριακού δείκτη και  $TcPO_2$ .

## Συζήτηση - Συμπεράσματα

Είναι γνωστό ότι ο διαβήτης παρουσιάζει διάφορες επιπλοκές όπως αμφιβληστροειδοπάθεια, νεφροπάθεια και αυτό που περιγράφεται ως «διαβητικός πους» (Diabetic foot)<sup>1,4,8</sup>. Οι διαταραχές όμως που παρατηρούνται στα πόδια των διαβητικών αυτών αποδίδονται σε διάφορους παράγοντες, όπως η χρονιότητα της παθήσεως, η καλή ή όχι αντιμετώπιση της σακχαραιμίας, η συνύπαρξη ή όχι αθηροσκληρωτικής νόσου, η βαρύτητα της υποκείμενης νευροπάθειας και φλεγμονής, και τέλος η μικροαγγειοπάθεια, της οποίας όμως οι επιπτώσεις συζητούνται. Οπωσδήποτε όμως οι παρατηρούμενες βλάβες οφείλονται στην ισχαιμία και στην ανεπαρκή τοπικά ιστική οξυγόνωση<sup>5,6</sup>.

Από τη μελέτη των ευρημάτων της εργασίας αυτής, όπως φαίνεται και στο διάγραμμα II, δεν παρατηρήθηκε σύμπτωση μεταβολών των δύο παραμέτρων που ερευνήθηκαν. Έτσι ενώ ο ΑΔ κυμάνθηκε, στο μέγιστο των περιπτώσεων, στα ανώτερα φυσιολογικά όρια  $\bar{X} 1,1 \pm 0,2$  (φ.τ. 1-2), δεν συνέβη το ίδιο και με την  $TcPO_2$ , οι τιμές της οποίας βρέθηκαν, για τους περισσότερους από τους εξετασθέντες, κάπως μειωμένες  $\bar{X} = 55$  mmHg  $\pm 10$  (φ.τ. 65).

Η πιθανή ερμηνεία της παρατήρησης αυτής είναι η εξής: Ο ΑΔ μπορεί να παρουσιάζει ψευδώς υψηλότερες τιμές λόγω των αυξημένων περι-

φερικών αντιστάσεων που οφείλονται στην περιφερική μικροαγγειοπάθεια<sup>1,2,3,9</sup>. Αντίθετα η  $TcPO_2$  λόγω της μικροαγγειοπάθειας αλλά και της αύξησής του μεσοκυτταρίου υγρού που παρατηρείται στους ασθενείς αυτούς δικαιολογείται να ανευρίσκεται σε χαμηλότερα επίπεδα από τα φυσιολογικά<sup>5,6,7,8</sup>.

Συμπερασματικά τα ευρήματα αυτής της εργασίας επιτρέπουν να υποθέσει κανείς ότι η χρησιμοποίηση της μεθόδου διαδερμικού υπολογισμού της ιστικής οξυγόνωσης αποτελεί σε σύγκριση με τον ΑΔ πλέον αξιόπιστο αντικειμενική μέθοδο εκτίμησης της αιματώσεως των άκρων ποδών, τουλάχιστον σε διαβητικά άτομα. Αν μάλιστα ληφθεί υπόψη ότι τα άτομα που εξετάστηκαν σ' αυτή την μελέτη ήταν ασυμπτωματικά τότε θα πρέπει ίσως να θεωρηθεί και ιδιαίτερα ευαίσθητη μέθοδος, κατάλληλη να χρησιμοποιηθεί για την παρακολούθηση της εξέλιξης της νόσου. Εξάλλου το γεγονός ότι τα τελευταία χρόνια δεν αποδίδεται πλέον τύση αξιοπιστία στον ΑΔ κατά την εκτίμηση της αιματώσεως των κάτω άκρων, προσδίδει ιδιαίτερη σημασία στην αναγκαιότητα λεπτομερέστερης έρευνας ώστε να καθοριστεί αν η μέθοδος μπορεί να χρησιμοποιηθεί ευρέως στην κλινική πράξη.

## Abstract

*Spiridis Ch, Vrettos M, Karamitsos D, Sbarounis Ch.N.* Relation between Ankle Systolic Pressure index and transcutaneous oxymetry on the feet of diabetics. *Hellen Diabetol Chron* 1991; 2: 133-136.

This investigation was undertaken to find out the possible relation between ankle systolic pressure index (A.S.P.I.) and the oxygen tension of the skin of the foot. None of the 52, aged 38-81, examined diabetics had an evidence of atherosclerosis. The A.S.P.I. was first measured using a directional Doppler apparatus, thereafter, the oxygen tension by means of transcutaneous measurement ( $TcPO_2$ ) on the dorsum of the foot was estimated. Both tests are noninvasive, painless methods. The statistical analysis of the data using the regression coefficient (B) showed negative relation between the two tests ( $B = -8,24$ ). In conclusion the results of the study suggest that whenever it is necessary, both methods are useful and by no manner of means one can replace the other.

## Βιβλιογραφία

1. *Corson JD, Jacobs RL, Karmody AM, Leather RP, Shah DM.* The Diabetic foot. Current Problems in surgery. Year book Med. Publishers inc Chicago. London Vol XXIII N: 10, 1986.
2. *Strandness DE.* The current role of the Vascular laboratory 2nd Edition CV. Mosby Co, 1982.
3. *Strandness DE.* Noninvasive diagnostic techniques in Vascular disease. Doppler ultrasonic technique in vascular disease. 2nd Edition C.V. Mosby Co, 1982.
4. *Faris I.* The management of the diabetic foot Churchill Livingstone, Edinburgh, London, N. York, 1982.
5. *Feenstra BA, Meiss L, Montauban van Swijdregt AD, Strigter H, van Urk H.* Assessment of Peripheral Vascular obliterative Disease by Transcutaneous oxygen Tension Test. Eur J Vasc Surg 1988; 2: 19-26.
6. *Wjss CR, Matsen FA, Simmons CW, Burgess EM.* Transcutaneous oxygen tension measurements on limbs of diabetic and nondiabetic patients with peripheral vascular disease. Surgery, 1984; 95: 339-345.
7. *Houser CJ, Klein SR, Mehringer CM, Appel P, Shoemaker WC.* Superiority of transcutaneous oximetry in noninvasive vascular diagnosis in Patients with diabetes. Arch Surg 1984; 119: 690-694.
8. *Howd A, Proud G, Chamberlain J.* Transcutaneous oxygen Monitoring as an indication of Prognosis in Critical ischaemia of the Lower Limb. Eur J Vasc Surg 1988; 2: 27-30.
9. *Σπυρίδης Θ.Χ.* Η αξιοπιστία της ποσοτικής μέτρησης της ροής των περιφερικών αρτηριών με υπερήχους (πειραματική και κλινικοεργαστηριακή έρευνα). Διδακτορική διατριβή 1987, Θεσσαλονίκη.