

«Ανατομική και φυσιολογική θεώρηση του καρδιαγγειακού συστήματος κατά τον Γαληνό»

ΝΙΚΟΛΑΟΣ Π. ΣΤΑΘΑΚΟΣ¹, ΣΟΦΙΑ Γ. ΔΑΜΙΑΝΑΚΗ², ΙΩΑΝΝΗΣ Α. ΛΑΚΟΥΜΕΝΤΑΣ³

¹Καρδιολόγος, Ερευνητής Ανατομείου Ιατρικής Σχολής Πανεπιστημίου Αθηνών

²Τεχνολόγος Νοσηλεύτρια ΤΕΠ ΓΝΑ «ο Ευαγγελισμός»

³Διευθυντής ΕΣΥ Β' Καρδιολογική Κλινική ΓΝΑ «ο Ευαγγελισμός»

Λέξεις Ευρετηρίου: Γαληνός, κυκλοφορία αίματος, ανατομία καρδιάς, καρδιαγγειακό σύστημα

Η προσπάθεια κατανόησης του κυκλοφορικού συστήματος διατρέχει μακρά ιστορική διαδρομή. Εξέχουσες ιστορικές προσωπικότητες έχουν συνδεθεί με αυτήν, όπως ο Γαληνός με ιδιαίτερα κρίσιμη και επιδραστική συνεισφορά στο θέμα. Στην παρούσα ανασκόπηση θα αναφερθούν συνοπτικά οι πεποιθήσεις του Γαληνού για την ανατομία και φυσιολογία του καρδιαγγειακού συστήματος.

Ο Γαληνός ανήκε στη σχολή των εκλεκτικών, δηλαδή ανθολόγησε τις απόψεις του από τις διάφορες, συχνά αλληλοσυγκρουόμενες, σχολές που είχαν αναπτυχθεί στη Ρώμη κατά το 2^ο μ.Χ. αιώνα και διέπλασε ένα ιατρικό σύστημα, το οποίο, με τη δύναμη της αυθεντίας του, κατόρθωσε να επιβάλλει, ώστε να ποδηγετήσει την ιατρική σκέψη επί 14 αιώνες. Κατά το διάστημα αυτό οι γαληνικές αντιλήψεις παρέμειναν ακλόνητες. Κανείς δεν τολμούσε να αμφισβητήσει τις γαληνικές ιδέες, που κάλυπτε το κύρος του Γαληνού. Το «αυτός έφα» (ipse dixit), δηλαδή «αυτός το είπε», ήταν η πάγια απάντηση των επιστημόνων σε κάθε αμφιβολία καθ' όλο το χρονικό αυτό διάστημα και οι θεωρίες του παρέμειναν απρόσβλητες. Ακόμη και αν ορισμένοι ανατόμοι του Μεσαίωνα και μεταγενέστεροι έβλεπαν στην πράξη, κατά τις νεκροτομές, ότι η κατασκευή των οργάνων δε συμφωνούσε με τις περιγραφές του Γαληνού, προτιμούσαν να υποστηρίξουν την παράλογη άποψη ότι η κατασκευή του ανθρώπινου σώματος αλλοιώθηκε από τα χρόνια του Γαληνού μέχρι την εποχή τους, παρά να αμφισβητήσουν την ακρίβεια των κειμένων του.

Μεταξύ αυτών και αυθεντίες της ανατομικής, όπως ο Jacques Dubois (1473-1555), ο γνωστός Sylvius (περιέγραψε τον ομώνυμο υδραγωγό), δάσκαλος του Βεζαλίου και ο Jean Riolan (1580-1657) (περιέγραψε τον ομώνυμο μυ στο στομάχι).¹

Τα πειράματά του στη φυσιολογία, τον ανέδειξαν ως τον θεμελιωτή της πειραματικής φυσιολογίας.²

Ο Γαληνός, σε αντίθεση με τον Πλάτωνα, τον Αριστοτέλη και τους Στωικούς, πίστευε ότι η καρδιά δεν ήταν το όργανο από το οποίο εκφύονταν τα νεύρα, αλλά το κέντρο των αρτηριών, ενώ το ήπαρ ήταν αυτό των φλεβών.^{2,3}

Σε αντίθεση με τον Ερασίστρατο, που πρόβλεψε ότι στις φλέβες ρέει αίμα και στις αρτηρίες αέρας, ήταν ο πρώτος που υποστήριξε ότι οι αρτηρίες περιέχουν, όπως και οι φλέβες, αίμα αλλά με διαφορετικό χρώμα και κατά συνέπεια με διαφορετικές ιδιότητες. Επηρεάσθηκε από τον Ιπποκράτη, τον Πλάτωνα και τον Αριστοτέλη, από τους οποίους ήταν ήδη γνωστό ότι το αίμα περιφέρεται μέσα στον οργανισμό (Ιπποκράτης), καθώς και ότι η αφετηρία (Πλάτων) και το τέρμα (Αριστοτέλης) της κινήσεώς του είναι η καρδιά.^{4,5}

Ο Γαληνός συμπλήρωσε τις προαναφερθείσες παρατηρήσεις με μια νέα σημαντική γνώση: με την παρατήρηση ότι το αίμα κινείται από την καρδιά προς τους πνεύμονες και αντίστροφα, περιγράφοντας την πνευμονική ή μικρή κυκλοφορία ικανοποιητικά και στο έργο του προφανώς στηρίχθηκαν-

σιωπηρά!- οι νεότεροι ευρωπαίοι γιατροί όταν την ξαναπεριέγραψαν.^{4,6,7}

Το γαληνικό σύστημα βασιζόταν στην κλινική παρατήρηση, στην ανατομική έρευνα, στην πειραματική φυσιολογία αλλά και στη φιλοσοφία. Η γαληνική σημειολογία έδωσε μεγάλη σημασία στην εξέταση του σφυγμού ακολουθώντας την παράδοση του Ηροφίλου και των πνευματιστών. Γεγονός είναι ότι υπέπεσε σε ανατομικά σφάλματα, γιατί την εποχή του στη Ρώμη όπου και έζησε επί μακρόν, απαγορεύονταν οι νεκροτομές ανθρωπίνων πτωμάτων, οπότε αναγκαστικά στηρίχθηκε στις νεκροτομές ζώων.^{4,5,8-11}

Ο Γαληνός έχει κάνει αναφορές στην ανατομία και τη λειτουργία της καρδιάς και των βαλβίδων της, όπως στις αρτηρίες και στις φλέβες. Ωστόσο δεν έφτασε να διατυπώσει την κυκλοφορία του αίματος, που αιώνες αργότερα επιτεύχθηκε απ' τον William Harvey, ο οποίος μάλιστα τόνιζε ότι στηρίχθηκε στις έρευνες του Γαληνού. Ο Harvey χαρακτηριστικά σημείωνε στο Ημερολόγιό του: «θέλω να πιστεύω μέχρι την ημέρα του θανάτου μου ότι η εργασία μου συνεχίζει εκείνη του Αριστοτέλη και του Γαληνού».¹²

Μάλιστα, στη σημαντική εργασία του για την κυκλοφορία του αίματος αποκάλυψε τον Γαληνό, «μεγάλο άνδρα» και «πατέρα όλων των ιατρών».^{13,14}

Ο Γαληνός, πράγματι, έφτασε σε θαυμαστές για την εποχή του ανακαλύψεις και φαίνεται ότι γνώριζε, όχι βέβαια πλήρως αλλά σε σημαντικό βαθμό, την κυκλοφορία του αίματος. Ένας καλόπιστος μελετητής διαπιστώνει με θαυμασμό, λόγου χάρη, ότι το πνεύμα, με το οποίο αναμειγνύεται το αίμα μέσα στην καρδιά, αντιστοιχεί στο σημερινό οξυγόνο.^{4,9,15-17}

Ο Γαληνός περιγράφει τη θέση της καρδιάς στη θωρακική κοιλότητα, λέγοντας: «ταύτην ουν ότι μεν εν μέσω χρη τετάχθαι τω θώρακι, καί ότι περιβεβλησθαι μεν εν κύκλω τον πνεύμονα, καθάπερ δακτύλοις τισι τοις λοβοις αυτήν περιλαμβάνοντα,...» («ότι αυτή λοιπόν πρέπει να βρίσκεται στο κέντρο του θώρακα και να περιβάλλεται κυκλικά από τον πνεύμονα, που πιάνεται από αυτή με τους λοβούς του, σαν

δάχτυλα,...»).^{18,19} Αναφέρει το κωνοειδές σχήμα της, τα τρία είδη των μυών, που συμμετέχουν στην κατασκευή του μυϊκού τοιχώματος, ευθείς, κυκλοτερείς και λοξές μυϊκές ίνες: «σάρξ εστιν η καρδία σκληρά καί δυσπαθής, εξ ιων πολυειδων συγκειμένη...η καρδία δε καί ταυτας αμφοτέρας έχει, καί τρίτας επ' αυταις τας λοξάς».^{18,19} Όπως αναφέρεται άλλωστε και στην Ιπποκρατική Συλλογή και συγκεκριμένα στο Περί καρδίας: «Η καρδίη μυς εστι κάρτα ισχυρός ου τω νεύρω, αλλά πιλήματι σαρκός».²⁰ Τονίζει ότι η κατασκευή της καρδιάς στα ζώα δεν εξαρτάται από το μέγεθος του κάθε ζώου λέγοντας: «τήν αυτήν γάρ ακριβως έχει κατασκευήν καρδιάς ίππος ο μέγιστος ελαχίστω στρουθω, καν ει μυν ανατέμοις καν ει βουν καν ει τι των άλλων ζώων ή μικρότερον έτι μυός ή μειζον βοός, άπασιν αυτοις ο τ' αριθμός ίσος ο των κοιλιων ή τ' άλλη κατασκευή της καρδιάς η αυτή».^{18,19}

Στα πειράματα φυσιολογίας παρατήρησε ότι η κίνηση της καρδιάς είναι αυτόνομη και αυτόματα η καρδιά, ακόμη και απομονωμένη από τις νευρικές της διασυνδέσεις, λειτουργεί, διότι συστέλλεται και μετά την αφαίρεσή της από τη θωρακική κοιλότητα: «μόνη δ'η καρδία πάντων των εν τω ζώω μορίων εξαιρουμένη μέχρι πλείστου διαφυλάττουσα τήν κατά φύσιν ενέργειαν, ως αρχή κινήσεως εαυτή τε καί τοις αφ' εαυτής»²¹ και ομοίως λέει: «αλλά καί τό του θώρακος εξαιρεθείσαν τήν καρδιαν, άχρι πολλού φαίνεσθαι κινουμένην».²² Επίσης επισημαίνει ότι η λειτουργία της καρδιάς είναι συνεχής, ακούσια και δεν εξαρτάται από τη βούληση του ανθρώπου: «αβούλητος μεν γάρ καί άπαιστος η της καρδιάς κίνησις».²²

Ο Γαληνός γνώριζε τις βαλβίδες της καρδιάς, που ονόμασε "υμένες" και τη λειτουργία τους. Η φύση όπλισε τα στόμια των αγγείων πλησίον της καρδιάς, γράφει, με υμένες ώστε να παρεμποδίζεται η παλινδρόμηση του αίματος: «χρεία δ' αυτων εστιν απάντων μεν κοινή, κωλυσαι παλινδρομειν εις τουπίσω τας ύλας,».^{18,19}

Επισήμανε, δηλαδή, ότι κατά τη διαστολή της καρδιάς ανοίγουν τα στόμια για να εισαχθεί το αίμα, ενώ παράλληλα κλείνουν τα έτερα

αντίστοιχα στόμια για να συμβάλλουν στην προώθηση του αίματος στα αγγεία. Οι υμένες είναι σαν γλωχίνες και γι' αυτό οι υμένες της δεξιάς κοιλίας από τους Ερασιστρατείους ιατρούς αποκλήθηκαν «τριγλώχινες», όρος που έχει έκτοτε μέχρι σήμερα καθιερωθεί: «ως υμένες επιφύκασι τοις στόμασι των αγγείων, ..., καί τριγλώχινας ένιοι των Ερασιστρατείων εκάλεσαν αυτούς».²¹ Τρεις επίσης υμένες βρίσκονται και στο έτερο στόμιο της δεξιάς κοιλίας, όπου αρχίζει η πνευμονική αρτηρία, τις οποίες αποκαλεί «σιγμοειδείς»: «Επί δε της αρτηρίας της φλεβώδους ..., των δ' άλλων στομάτων εκατέρω τρεις υμένες εισίν άπαντες σιγμοειδείς».²¹

Σχετικά με τις τέσσερις βαλβίδες της καρδιάς αναφέρει, υπογραμμίζοντας ότι από τους πνεύμονες εισέρχεται στην αριστερά κοιλία το οξυγονωμένο αίμα: «καί μην τά σύμπαντα τέτταρα εστι στόματα, δύο καθ' εκατέραν κοιλία, εν μεν εκ του πνεύμονος εισάγον τό πνευμα...εις δε τήν δεξιάν κοιλίαν εκ του ήπατος εισάγον τό έτερον».²¹

Επίσης, σχετικά με τη βαλβιδική λειτουργία κατά τις φάσεις του καρδιακού κύκλου και το "συγχρονισμό" των κολποκοιλιακών και μηνοειδών βαλβίδων αναφέρει: «η καρδιά κατά τόν του διαστέλλεσθαι καιρόν έλκουσα τας ρίζας των υμένων ανοίγνυσι μεν τά των εισαγόντων τας ύλας αγγείων στόματα, κλείει δε τά των εξαγόντων, ...».^{18,19}

Ο Γαληνός παρατήρησε ότι και οι δύο κοιλίες της καρδιάς συστέλλονται και διαστέλλονται συγχρόνως καθώς και οι αρτηρίες του σώματος: «θεάσασθαι της καρδιάς αμφοτέρας τας κοιλίας σφυζούσας ομοίως...κατά τόν αυτόν χρόνον τε καί ρυθμόν αι καθ' όλον τά ζών αρτηρίαί διαστέλλονται καί συστέλλονται».²²

Στην καρδιά εισάγεται το αίμα από την κοίλη φλέβα, που έρχεται από το ήπαρ: «τήν κοίλην φλέβα τήν εξ' ήπατος εις καρδίαν εισάγουσαν τό αιμα».²¹ Περιγράφει την είσοδο του αίματος από την κοίλη φλέβα με το άνοιγμα των τριγλώχινων βαλβίδων προς τα μέσα στην κοιλότητα και το κλείσιμό τους, για να μην επιστρέψει το αίμα πίσω στη φλέβα κατά τη συστολή της δεξιάς κοιλίας, και αντίστοιχο άνοιγμα προς τα έξω των

σιγμοειδών βαλβίδων, για να διοχετευθεί το αίμα στην πνευμονική αρτηρία και από εκεί στον πνεύμονα, με κλείσιμο των βαλβίδων αυτών, για να μην επιστρέψει στη δεξιά κοιλία το αίμα. Η ίδια διαδικασία πραγματοποιείται και στην αριστερά κοιλία, μόνο που επισημαίνει ότι η μιτροειδής βαλβίδα έχει δύο υμένες και όχι τρεις, όπως η αντίστοιχη στη δεξιά κοιλία. Τονίζει ακόμη ότι το αίμα από την αριστερά κοιλία κατά τη συστολή της και τη διάνοιξη των βαλβίδων προς τα έξω διοχετεύεται στην αορτή, δια της οποίας μεταφέρεται σε όλο το σώμα: «δύο δε ταυτα εισιν, εν καθ' εκατέρον των εισαγόντων αγγειων τα ύλας, εν μεν τοις δεξιοις μέρεσι κατά τήν της φλεβός έμφυσιν εις τήν ενταυθα κοιλίαν της καρδιάς, εν δε τοις αριστεροις κατά τήν της αρτηρίας της φλεβώδους...».²²

Ενώ οι προηγούμενοι ερευνητές είχαν θεωρήσει το σφυγμό ως παθητικό φαινόμενο, οφειλόμενο στην πίεση του πνεύματος, ο Γαληνός απέδειξε πειραματικά ότι οι σφύξεις των αρτηριών είναι αποτέλεσμα μεταβίβασης δυνάμεως από την καρδιά.¹¹ Στο έργο του "Περί σφυγμου τοις εισαγομένοις" και γενικά στη θεωρία του για το σφυγμό, βλέπουμε να οδηγείται προς μία καρδιοκεντρική θεώρηση, θεωρώντας ουσιαστικά την καρδιά ως τον χορηγό της ζωής για όλα τα άλλα όργανα και τη ζωτική δύναμη ως την ανώτερη από όλες τις άλλες.²³

Επισημαίνει ακόμη ότι κατά την πειραματική περίδεση των αρτηριών, αυτές καθίστανται άσφυγμες πέρα από την περίδεση.²¹

Παρατήρησε την ομοιότητα του αίματος της δεξιάς κοιλίας με το αίμα των φλεβών, όπως αντίστοιχα το αίμα της αριστεράς κοιλίας με το αίμα των αρτηριών,²¹ καθώς επίσης και τη διαφορά του χρώματος του αίματος των φλεβών και των αρτηριών, επεξηγώντας τον τόπο παραγωγής του στο ήπαρ του αίματος των φλεβών και στην αριστερά καρδιά του αρτηριακού αίματος.

Υποστηρίζει ότι από την αριστερά κοιλία μεταφέρεται με το αίμα και το «πνεύμα»-οξυγόνο στην αορτή και σε όλο το σώμα.²¹

Ο Γαληνός επίσης είχε υποθέσει την ύπαρξη των τριχοειδών αγγείων, όπου οι τελικοί ακρεμώνες των αρτηριών και των φλεβών αναστομώνονται και το αρτηριακό αίμα και πνεύμα (οξυγόνο) περνάει στις φλέβες που περιέχουν αίμα και "vice-versa", αυτό υφίσταται άορατα και τούτο το τεκμηριώνει πειραματικά με την τρώση ενός αγγείου, δια του οποίου κενούται όλο το αίμα του ζώου, από τις αρτηρίες και τις φλέβες.^{18,19}

Επισημαίνει ότι τρία αγγεία διαπλέκονται στο πνευμονικό παρέγχυμα, οι κλάδοι της τραχείας αρτηρίας, οι κλάδοι της πνευμονικής αρτηρίας, την οποία αποκαλεί «αρτηριώδη φλέβα», που εξέρχεται από τη δεξιά κοιλία, και οι κλάδοι της πνευμονικής φλέβας, αποκαλούμενη «φλεβώδη αρτηρία», που κατευθύνεται στην αριστερή κοιλότητα της καρδιάς. Μάλιστα, συμπληρώνει ότι στη δεξιά κοιλότητα της καρδιάς καταφύεται η «εξ ήπατος αναφερομένη φλέψ», η οποία εισάγει το αίμα στην καρδιά.²²

Ο Γαληνός παρατηρεί ότι στις φλέβες υπάρχει ένας χιτώνας ενώ στις αρτηρίες δύο χιτώνες^{18,19} και ότι η πνευμονική αρτηρία (αρτηριώδης φλέβα) έχει ένα χιτώνα, όπως οι φλέβες, ενώ η αορτή έχει δύο χιτώνες και αποτελεί την αρχή όλων των αρτηριών όπως αναφέρει στο «Περί φλεβων και αρτηριων ανατομή».²² Μάλιστα, αναφέρει ότι ο Ηρόφιλος θεωρούσε το πάχος της αρτηρίας εξαπλάσιο της φλεβός.^{18,19}

Για το τοίχωμα των αρτηριών που είναι παχύτερο από εκείνο των φλεβών, ο Γαληνός επεξηγεί πως αυτό συμβαίνει, διότι το «πνεύμα»-οξυγόνο που βρίσκεται στις αρτηρίες, είναι «λεπτόν και κουφον και ταχύ» και ως εκ τούτου εύκολα μπορεί να φύγει από το τοίχωμα των αρτηριών αν δεν έχουν παχύ τοίχωμα.^{18,19}

Γι' αυτό στην ερώτηση που του τέθηκε, γιατί στα αγγεία του πνεύμονος η σύσταση είναι αντίθετη, απαντάει ότι η αρτηριώδης φλέβα (δηλαδή η πνευμονική αρτηρία), που περιέχει αρτηριώδες αίμα, πρέπει να είναι «στεγανή», ενώ η φλεβώδης αρτηρία (δηλαδή η πνευμονική φλέβα), που περιέχει φλεβικό αίμα από τη δεξιά κοιλία, πρέπει να είναι «μανή», χαλαρή.^{18,19}

Ακόμη πίστευε ότι το αίμα δημιουργείται στο ήπαρ και όχι στην καρδιά.²¹

Ο Γαληνός θεωρούσε ότι στο μεσοκοιλιακό διάφραγμα υπάρχουν «διατρήσεις», και κατά συνέπεια άμεσες επικοινωνίες μεταξύ των δύο κοιλιών της καρδιάς, δια των οποίων το αίμα περνά από τη δεξιά κοιλία στην αριστερά. Αυτή η άποψη δεν αμφισβητήθηκε μέχρι τον 16^ο αιώνα, όταν θα καταρρίψει οριστικά ο William Harvey το 1628.^{1,4,9,25} Κατ' αυτόν τον τρόπο προσπάθησε να εξηγήσει τη μεγαλύτερη διάμετρο της κοίλης φλέβας, που φθάνει στην καρδιά από την πνευμονική αρτηρία, καθώς και της αορτής από την πνευμονική φλέβα.^{18,19}

Περιγράφει την πνευμονική φλέβα, την οποία αποκαλεί «αρτηρία φλεβώδης», η οποία διακλαδίζεται αρχικά σε όσους λοβούς έχει ο πνεύμονας, και στη συνέχεια συνεχώς, παρομοιάζοντας με του δένδρου τις διακλαδώσεις των βλαστών του, μέχρι να «αναλωθή σύμπασα», και τελικά συναντά τα πέρατα της τραχείας αρτηρίας.²¹ Επίσης, σε άλλο εδάφιο επισημαίνει ότι η τραχεία αρτηρία διανέμεται μαζί με τα αγγεία της καρδιάς στους λοβούς του πνεύμονος.^{18,19}

Μνημονεύει την άνω και κάτω κοίλη φλέβα, επισημαίνοντας ότι η κάτω κοίλη είναι ευρύτερη, διότι είναι περισσότερα τα όργανα στα οποία πρέπει "τροφή" να χορηγήσει.²¹

Υποστηρίζει ότι οι φλέβες δεν έχουν αρχή την καρδιά, όπως οι αρτηρίες, αλλά το ήπαρ.²¹ Αυτή την άποψη την είχε διατυπώσει ο Ιπποκράτης, όπως αναφέρει ο Γαληνός.²¹

Με την ανατομική του εμπειρία αναφέρει ότι η φλέβα από το ήπαρ δίνει «αποβλάστημα» στην καρδιά. Και κάνει σύγκριση με την εκ της αριστεράς κοιλίας εξερχόμενη αορτή, η οποία δίνει δύο μεγάλους κλάδους για το άνω και κάτω μέρος του σώματος, ενώ από τη δεξιά κοιλία δεν εκφύεται φλέβα, που να δίνει αντίστοιχους δύο κλάδους. Γι' αυτό και διερωτάται ότι η δεξιά κοιλία της καρδιάς δεν θα πρέπει να θεωρηθεί ως αρχή των φλεβών, ερώτημα που διευκολύνει να κατανοήσουμε γιατί δεν έφτασε ο Γαληνός στη σύλληψη της ιδέας της κυκλοφορίας του αίματος.²¹

Τονίζει ότι όλες οι φλέβες του σώματος εκπορεύονται από την εκ των πυλών του ήπατος κοίλη φλέβα.²¹ Παρόμοια αναφέρει και στο «Περί φλεβων και αρτηριών ανατομής».²² Υποστηρίζει ότι, αν οι φλέβες είχαν ως αρχή την καρδιά, τότε το μέρος της κοίλης πριν από την καρδιά θα έπρεπε να ήταν ευρύτερο από τα άλλα μέρη της. Επισημαίνει ακόμη ότι οι φλέβες θα έσφυζαν, αν η αρχή τους ήταν από την καρδιά. Επίσης, τονίζει ότι οι φλέβες δεν έχουν αρχή την καρδιά εκ του γεγονότος ότι η πρώτη γένεση των φλεβών είναι από το ήπαρ. Παρόμοια, επισημαίνει ότι οι φλέβες στο χόριο του εμβρύου που συνάπτονται με την μήτρα είναι αποβλαστήματα της εκ του ήπατος ορμημένης.²¹

Ίσως αυτή η παρατήρηση του Γαληνού να είναι μια από τις αιτίες που υποστήριζε ότι οι φλέβες αρχή έχουν το ήπαρ. Γεγονός είναι ότι έκανε πειράματα, για να εξακριβώσει ότι οι σφύξεις στο χόριο είναι από την καρδιά του εμβρύου. Επίσης, τόνιζε ότι το «πνεύμα»-«οξύγονο» στο έμβρυο προσφέρεται από το αίμα της μητέρας, διότι ο πνεύμονάς του δεν λειτουργεί.^{18,19}

Ο Γαληνός περιέγραψε λεπτομερώς το αγγειακό νεφρικό δίκτυο και την προοδευτική μείωση του μεγέθους των αρτηριών και των φλεβών με τελική κατάληξη τα τριχοειδή αγγεία.⁴

Επίσης, διαχώρισε τα τραυματικά από τα ατρακτοειδή ανευρύσματα.²⁶ Πρόσφερε πολλά στην περιγραφική ανατομική, ώστε και σήμερα διατηρείται η ονομασία του σε διάφορους ανατομικούς σχηματισμούς, όπως π.χ. για την καρδιά ο πόρος του Γαληνού (ο αρτηριακός ή βοτάλλειος πόρος) και το τρήμα του Γαληνού (η εκβολή της άνω κοίλης φλέβας στο δεξιό κόλπο).^{1,15}

Ως ιατρός είχε πολλές φορές χειρουργικά περιποιηθεί τραύματα, όπως για παράδειγμα των μονομάχων, και περιγράφει τους τρόπους θεραπείας των αιμορραγιών τόσο των αρτηριών όσο και των φλεβών. Επισημαίνει ότι στα μικρά αγγεία που αιμορραγούν δυνατόν να παύσει η αιμορραγία τους με τα ισχαιμικά επιθέματα. Εάν όμως είναι μεγάλα τα αγγεία,

τότε το καλύτερο που πρέπει να γίνει είναι η περιδεση του σχετικού αγγείου. Επίσης, παρατηρεί πως δίπλα στην αρτηρία υπάρχει μια αντίστοιχη φλέβα²² στοιχείο το οποίο όμως το προσπερνά χωρίς να το διερευνά, μη δίνοντας την ανάλογη σημασία στη ροή του αίματος των φλεβών προς την καρδιά.

Ο Γαληνός παραθέτει τέσσερα επιχειρήματα, για να υποστηρίξει την άποψή του ότι οι φλέβες έχουν ως αρχή το ήπαρ και όχι τη δεξιά κοιλία της καρδιάς. Συγκεκριμένα, ως πρώτη απόδειξη θεωρεί ότι όλες οι φλέβες είναι κλάδοι της κοίλης φλέβας και εξ' αυτής διανέμονται σε όλο το σώμα.²¹

Για δεύτερη απόδειξη τονίζει το γεγονός ότι οι φλέβες από το στόμαχο, το λεπτό έντερο, το τυφλόν, το κόλον, το απευθυσμένο, τον σπλήνα και το επίπλου δεν εκφύονται από την κοίλη φλέβα αλλά εκ των πυλών του ήπατος. Γι' αυτό και ερωτά ο Γαληνός πώς είναι δυνατόν αρχή των φλεβών να είναι η δεξιά κοιλία της καρδιάς, όταν αυτές οι φλέβες δεν συνάπτονται με την καρδιά.²¹

Ως τρίτη απόδειξη θεωρεί την παρατήρηση πως κατά τις ανατομές των ιχθύων δεν βρίσκεται δεξιά κοιλία ούτε πνεύμονας.²¹

Και για τέταρτη, τέλος, απόδειξη ότι οι φλέβες δεν έχουν ως αρχή την καρδιά, επισημαίνει πως, όπως η αρτηρία που αρχίζει από την αριστερά κοιλία και αμέσως διακλαδίζεται σε δύο κλάδους, έτσι θα έπρεπε να γίνεται και με την κοίλη φλέβα, αν η καρδιά ήταν αρχή των φλεβών.²¹

Και καταλήγει ο Γαληνός πως αυτές είναι οι τέσσερις αποδείξεις ότι οι φλέβες έχουν αρχή το ήπαρ και όχι την καρδιά: «αύται τέτταρες αποδείξεις εισίν ειρημέναι κατά τό της προκειμένης πραγματείας έκτον γράμμα τοις ειδόσι».²⁷

Ωστόσο, ο Γαληνός μνημονεύει στα έργα του και τις αντίθετες απόψεις, που μερικοί υποστήριζαν πως η καρδιά όχι μόνον των αρτηριών αλλά και των φλεβών είναι η κινητήρια δύναμη. Μάλιστα, σε άλλο σημείο, αναφέρει ότι ο Ερασίστρατος θεωρούσε την καρδιά ως αρχή και των αρτηριών και των

φλεβών, τονίζοντας ότι οι φλέβες καταλήγουν στην καρδιά.²¹

Τα ανωτέρω μνημονευθέντα στοιχεία του Γαληνού, σχετικά με τις παρατηρήσεις του για τη λειτουργία της καρδιάς και των αγγείων, δείχνουν ότι βρισκόταν στο τελικό σημείο για να διατυπώσει την κυκλοφορία του αίματος. Όμως, η εμμονή του στην άποψη ότι οι φλέβες δεν έχουν ως αρχή την καρδιά, αλλά το ήπαρ, τον εμπόδισε να συλλάβει την κυκλική κίνηση του αίματος.

Ο Matthew Megill υποστηρίζει ότι η φιλοσοφική αντίθεση του Γαληνού στις αντιλήψεις των Στωικών για την καρδιά ήταν η αιτία να μη δώσει σημασία στη λειτουργία της καρδιάς ως αντλίας και να διατυπώσει την κυκλοφορία του αίματος.^{3,5,28,29} Εσφαλμένα κατά το παρελθόν Έλληνες συγγραφείς έχουν υποστηρίξει ότι ο Γαληνός είχε διατυπώσει την κυκλοφορία του αίματος, ίσως παρασυρμένοι από τις τόσες παρατηρήσεις του για τη λειτουργία της καρδιάς και των αγγείων.^{30,31} Αίσθηση πάντως προκαλεί το γεγονός ότι μνημονεύει τη φράση του Πλάτωνα (Τίμαιος 70B) ότι η καρδιά είναι η αιτία του «περιφερομένου αίματος», επισημαίνοντας ότι το αίμα μέσω της καρδιάς περιφέρεται, κάνει δηλαδή κύκλο: «καί ο Πλάτων την καρδίαν έλεγεν πηγὴν του περιφερομένου κατά πάντα μέλη σφοδρως αίματος».^{21,28}

Ωστόσο, απουσιάζει από τα έργα του Γαληνού η χρησιμοποίηση του όρου «περιφερομένου αίματος» ή παρόμοιου όρου περί κυκλικής φοράς κυκλοφορίας του αίματος, εκτός βέβαια αυτής της αναφοράς στον Πλάτωνα. Επίσης, ενώ είχε διαπιστώσει και πειραματικά με την περίδεση των αρτηριών την κατεύθυνση του αίματος από την καρδιά στην αορτή και στη συνέχεια σε όλο το σώμα, δεν εφήρμοσε την ίδια τακτική, την περίδεση δηλαδή των φλεβών, ώστε να διαπιστώσει την κατεύθυνση του αίματος από την περιφέρεια προς την καρδιά, κάτι που εφήρμοσε αιώνες αργότερα ο W.Harvey, ο οποίος έχοντας ως πνευματικό του πατέρα τον Γαληνό, συνέχισε βασιζόμενος στις παρατηρήσεις του, καθώς και σ' αυτές του Αριστοτέλη την έρευνά του,

παραθέτοντας και χωρία από το έργο του στο 7ο κεφάλαιο της διατριβής του περί της κυκλοφορίας του αίματος.

Η αναδρομή αυτή επικαιροποιεί τη συστηματική προσπάθεια εφαρμογής του ορθολογισμού στην κατανόηση της ανατομίας και φυσιολογίας του κυκλοφορικού συστήματος από την ελληνική πολιτισμική κοινότητα κατά συνέχεια από την κλασική έως την ελληνιστική και ελληνορωμαϊκή περίοδο.

Είναι ιδιαίτερα σημαντική, επίσης, η σύζευξη αυτού του επιστημονικού ορθολογισμού με την προσπάθεια εγκαθίδρυσης κανόνων και διαδικασιών στην παροχή υπηρεσιών υγείας στα πλαίσια των αρχαίων ελληνικών πόλεων, όπως αυτό περιγράφεται εξαιρετικά σε πρόσφατη δημοσίευση.³²

Βιβλιογραφία

1. Λασκαράτος Ι.Γ., Ιστορία της Ιατρικής, εκδ. Πασχαλίδης, Αθήνα 2003;(1):259-279
2. Halioua B., Histoire de la Medecine, editions Masson, Paris 2001:59
3. Pazzini A., Storia Dell' Arte Sanitaria Dalle Origini a Oggi, Edizioni Minerva Medica, Torino 1973;(1):319-338
4. Μαρκέτος Σ., Ιστορία της Ιατρικής, εκδ. «ΖΗΤΑ», Αθήνα 1993:115-128
5. Pazzini A., Il Pensiero Medico nei Secoli, ed. Universo, Roma 1974:111-123
6. Furley D.J., Wilkie J.S., Galen on Respiration and the Arteries, Princeton University Press, Princeton 1984
7. Siegel R.E., Galen's System of Physiology and Medicine, Karger, Basel 1968
8. Pollak K., Η Ιατρική στην Αρχαιότητα, εκδ. Παπαδήμα, Αθήνα 2005:302-313
9. Castiglioni A., Ιστορία της Ιατρικής, εκδ. Μινώταυρος-Ι. Γερόλυμπος, Αθήναι 1961(I): 219-227
10. Lyons A.S., Petrucelli R.J., La Storia della Medicina, ed. ABRAMS H.N., New York 1978:253,256,260,261
11. Margotta R., Ιστορία της Ιατρικής, εκδ. Γρ. Παρισιάνος, Αθήνα 1996:40-44

12. Hamburger J., *The Diary of William Harvey*, Rutgers University Press, New Brunswick, New Jersey 1992:95
13. Harvey W., *Exercitatio Anatomica de Motu Cordis Et Sanguinis In Animalibus*, Frankfurt 1628
14. Whitteridge G., *An Anatomical Disputation Concerning the Movement of The Heart and Blood in Living Creatures*, Blackwell Scientific Publication, Oxford 1976
15. Πεζόπουλος Σ.Ν., Λαμέρας Ι.Κ., *Αι Περί Κυκλοφορίας του Αίματος Γνώσεις των Αρχαίων Ελλήνων Ιατρών*, Τυπ. Σ. Σπυροπούλου, Αθήνα 1947
16. Malato M.T., *Storia della Medicina*, Editore Delfino A., Roma 1984;(1):170-174
17. Sterpellone L., *Dagli Dei Al DNA*, Editore Delfino A., Roma 1989;(2):270-282
18. Kuhn K.G., *Claudii Galeni Opera Omnia*, ed. C. Cnoblochii, Lipsiae 1821-1833; (III):297, 433, 437-438, 442, 445, 447, 450, 455, 457, 460, 462, 465, 490, 494-498, 504, 510-511, 520
19. Γαληνός Άπαντα, *Περί Χρείας Μορίων ΣΤ΄*, Εκδ.«Κάκτος»Αθήνα (12):92, 98, 100, 106, 110, 112, 116, 124, 126, 130, 132, 134, 138, 172, 178, 180, 182, 184, 192, 200, 202, 216
20. Σταθάκος Ν., *Ιπποκρατικές Αναφορές στην Καρδιά και στα Αγγεία*, Ελληνική Καρδιολογική Επιθεώρηση 2008;(49):139
21. Kuhn K.G., *Claudii Galeni Opera Omnia*, Ed. C. Cnoblochii, Lipsiae 1821-1833; (V):149-150, 199, 228-229, 522, 531-533, 537-539, 548, 549-552, 555, 560, 563, 564, 573, 657-660
22. Kuhn K.G., *Claudii Galeni Opera Omnia*, ed. C. Cnoblochii, Lipsiae 1821-1833(II): 602-605, 610, 614, 616-617, 640, 785-786, 804, 816
23. Muller I., Helmreich G., *Claudii Galeni pergameni Scriptaminora*, ed. J. Marquardt, Teubner, Leipzig 1884-1893
24. Kuhn K.G., *Claudi Galeni Opera Omnia*, ed. C. Cnoblochii, Lipsiae 1821-1833; (XV):381
25. Sournia J.C., *Histoire de la Medecine*, Editions La Decouverte, Paris 1992:52
26. Krug A., *Αρχαία Ιατρική*, Εκδόσεις Παπαδήμα, Αθήνα 2003:68-73
27. Harris C.R.S., *The Heart and Vascular System in Ancient Greek Medicine. From Alcmaeon to Galen*, Oxford Carendon Press, 2001:267-396
28. Megill M., *Galen and the Circulation*, CANE Bulletin 2000;(95):10-12
29. TEMKIN O., *Galenism*, Cornell University Press, Ithaca 1973
30. Λαμέρας Κ.Γ., *Περί Κράσεων*, Έκδοση Πάπυρος, Αθήνα 1938: 13-15
31. Μητρόπουλος Κ.Ι., *Αρχαία ιατρικά γνώσεις ως Σύγχρονοι Επινοήσεις*, Β΄ Έκδοση, Αθήνα 1954:21-29
32. Karamanou M., Papaioannou T., Sfikakis P., *Healthcare Policy in Ancient Greece: Insights from the Golden Age of Athens (5th Century BC) May be Useful for Medical Care in the 21st Century* European Heart Journal, Volume 40, Issue 5, 01 February 2019, Pages 411-412

Διεύθυνση αλληλογραφίας: Νικόλαος Π. Σταθάκος
Καρδιολόγος, Ερευνητής Ανατομείου Ιατρικής Σχολής Πανεπιστημίου Αθηνών
Διεύθυνση: Ελ. Βενιζέλου 59-61 Νέο Φάληρο Τ.Κ. 18547
Τηλέφωνο: 2104817050
email: cardiostathakos@hotmail.gr

Galen's beliefs about the anatomy and physiology of the cardiovascular system.

Nikolaos P. Stathakos¹, Sophia G. Damianaki², Ioannis A. Lakoumentas³

¹National and Kapodistrian University of Athens, School of Medicine, ²Emergency Department "Evangelismos" General Hospital Athens, ³B' Cardiology Department "Evangelismos" General Hospital Athens

The effort to understand the circulatory system is a long historical journey. Galen in his works refers to the anatomy and physiology of the heart and its valves, as well as to arteries and veins. However, he did not reach to formulate the blood circulation, which was described centuries later by W. Harvey, who even emphasized that he based his research on Galen. This review updates this systematic attempt to apply rationality in understanding the anatomy and physiology of the cardiovascular system according to Galen.

Keywords: Galen, circulation, heart anatomy, cardiovascular system