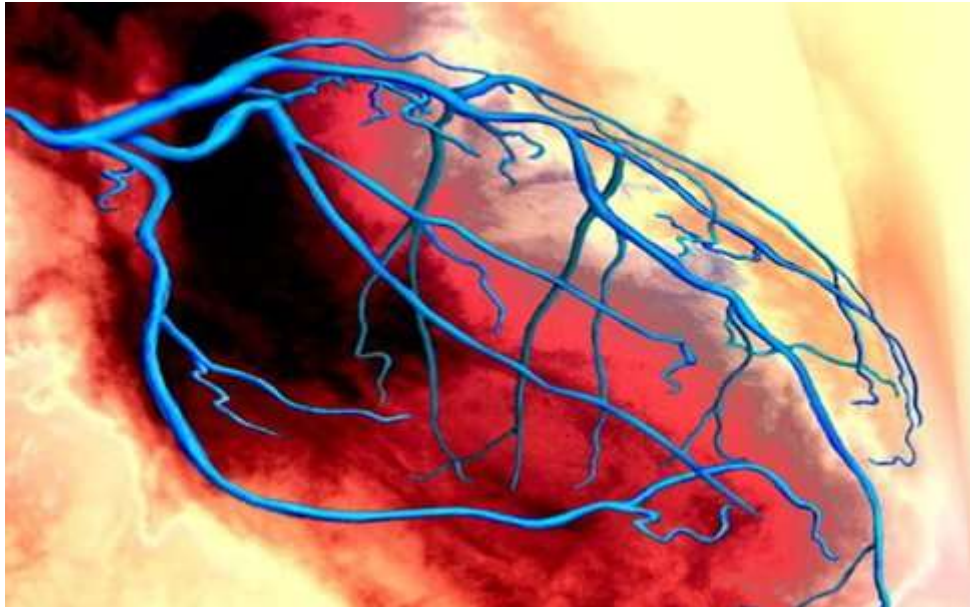


## Πως λειτουργεί η καρδιά



### **Τι δεν πάει καλά;**

Η καρδιά είναι μια μυϊκή αντλία στον θώρακα που εργάζεται διαρκώς, ωθώντας μέρα-νύχτα αίμα σε όλο το σώμα. Συσπάται και χαλαρώνει 100.000 φορές την ημέρα - και για να επιτελέσει σωστά αυτό το έργο, πρέπει και η ίδια να εφοδιάζεται με αρκετό αίμα. Το αίμα αυτό παρέχουν στην καρδιά οι στεφανιαίες αρτηρίες.

### **Πως λειτουργεί η καρδιά**

Η βασική λειτουργία της καρδιάς είναι να ωθεί, μέσω μεγάλων αρτηριών, ανοιχτό κόκκινο, πλούσιο σε οξυγόνο και θρεπτικά συστατικά αίμα σε όλο το σώμα. Όταν το οξυγόνο απορροφηθεί από τους ιστούς, οι φλέβες παραλαμβάνουν το αίμα-το οποίο είναι πλέον σκούρο κόκκινο και με χαμηλή περιεκτικότητα σε οξυγόνο - και το μεταφέρουν πίσω στην καρδιά. Η καρδιά έχει δύο τμήματα, καθένα από τα οποία λειτουργεί ως ξεχωριστή αντλία. Τα δυο αυτά τμήματα με τη σειρά τους χωρίζονται σε δύο θαλάμους - έτσι δημιουργούνται τέσσερις συνολικά θάλαμοι. Οι θάλαμοι που βρίσκονται προς τα πάνω λέγονται κόλποι και δρουν ως συλλέκτες αίματος, ενώ οι κάτω λέγονται κοιλίες και δρουν ως προωθητήρες. Το δεξιό τμήμα της καρδιάς δέχεται αίμα από τις φλέβες όλου του σώματος και το ωθεί στους πνεύμονες, για να οξυγονωθεί και πάλι. Η αριστερή πλευρά συγκεντρώνει το αίμα που επιστρέφει από τους πνεύμονες και το ωθεί στους ιστούς όλου του σώματος, για να τους εφοδιάσει με αίμα. Για να φθάσει το αίμα σε όλα

τα όργανα και τους μυς, πρέπει να ωθείται με μεγάλη πίεση - αν ποτέ κόψατε μια αρτηρία, σίγουρα θα έχετε δει το αίμα να ξεπηδά σαν πίδακας εξαιτίας της!

Ο καρδιακός μυς είναι αρκετά δυνατός για να ασκεί αυτήν τη λειτουργία και, σε αντίθεση με τους μυς των ποδιών, δεν κουράζεται. Ωστόσο, χρειάζεται και ο ίδιος πολύ καλή παροχή αίματος - ένα έργο που επιτελούν οι στεφανιαίες αρτηρίες και οι κλάδοι του

## **Οι Στεφανιαίες Αρτηρίες**

Οι στεφανιαίες αρτηρίες εκφύονται από το τμήμα της αορτής (του κύριου αγγείου της καρδιάς) που εκβάλλει από την αριστερή κοιλία (τον κύριο θάλαμο παροχής οξυγονωμένου αίματος) και έτσι είναι οι πρώτες αρτηρίες του σώματος που δέχονται οξυγονωμένο αίμα. Οι δύο στεφανιαίες αρτηρίες, η δεξιά και η αριστερή, είναι σχετικά μικρές, έχοντας διάμετρο 3-4 χιλιοστά του μέτρου. Οι στεφανιαίες αρτηρίες διέρχονται από την επιφάνεια της καρδιάς και ενώνονται στο πίσω τμήμα της, σχηματίζοντας, έτσι, σχεδόν έναν κύκλο. Όταν οι αρχαίοι είχαν πρωτοπατηρήσει αυτή τους τη διάταξη, την είχαν περιγράψει σαν κορώνια και έτσι ονομάστηκαν στα λατινικά (κορωνοειδείς) - ένας όρος που ισχύει και στις ημέρες μας. Εφ' όσον οι στεφανιαίες αρτηρίες είναι τόσο σημαντικές, οι γιατροί γνωρίζουν όλους τους κλάδους και τις διαφοροποιήσεις τους, που μπορεί να υπάρχουν από άνθρωπο σε άνθρωπο. Η αριστερά στεφανιαία αρτηρία έχει δύο βασικούς κλάδους (την πρόσθια κατιούσα και την περισπωμένη αρτηρία), οι οποίοι με τη σειρά τους έχουν άλλους κλάδους. Η αριστερή στεφανιαία αρτηρία αιματώνει κυρίως την αριστερή κοιλία, η οποία είναι η πιο μυώδης από τις δύο κοιλίες της καρδιάς, διότι πρέπει να ωθήσει αίμα σε ολόκληρο το σώμα. Η δεξιά στεφανιαία αρτηρία είναι συνήθως μικρότερη και εφοδιάζει με αίμα την κάτω πλευρά της καρδιάς και τη δεξιά κοιλία - τον θάλαμο που ωθεί αίμα στους πνεύμονες. Οι στεφανιαίες αρτηρίες έχουν παρόμοια δομή με τις άλλες αρτηρίες του σώματος. Υπάρχει, ωστόσο, μία διαφορά: το αίμα μπορεί να ρέει μέσα τους για να φθάσει στον καρδιακό μυ μόνο μεταξύ των καρδιακών παλμών, όταν η καρδιά χαλαρώνει. Εν όσω ο καρδιακός μυς πάλλεται, η πίεση είναι πολύ μεγάλη για να μπορέσει να φθάσει αίμα στον ίδιο. Αυτό σημαίνει ότι η καρδιά χρειάζεται ένα πολύ αποτελεσματικό δίκτυο λεπτών αιμοφόρων αγγείων μέσα στον καρδιακό μυ, για να φθάνει το αίμα όπου είναι απαραίτητο. Σε περίπτωση στεφανιαίας νόσου, οι στεφανιαίες αρτηρίες αναπτύσσουν στένωση (σαν ένας σωλήνας νερού που "πιάνει" πουρί), και ο καρδιακός μυς αρχίζει να σπείρει το αίμα και το οξυγόνο που τόσο χρειάζεται. Όταν ο ασθενής ξεκουράζεται, αυτό μπορεί να μην έχει ιδιαίτερη σημασία, αλλά όταν η καρδιά προσπαθεί να λειτουργήσει πιο σκληρά απ' όσο συνήθως - λ.χ., όταν ανεβαίνετε μια σκάλα - οι στεφανιαίες αρτηρίες ενδέχεται να μην μπορέσουν να καλύψουν τις ανάγκες σε οξυγόνο, με επακόλουθο να αναπτύσσει ο ασθενής πόνο στο στήθος. Ο πόνος συνήθως υποχωρεί με την ανάπαυση. Αν η στεφανιαία αρτηρία αποφραχθεί πλήρως από έναν θρόμβο, νεκρώνεται η περιοχή του καρδιακού μυός που αυτή τροφοδοτούσε με αίμα.

## **Αθηρωματική πλάκα**

Οι ιατρικοί όροι αρτηριοσκληρίωση, αθήρωμα και αθηρωματική πλάκα περιγράφουν την ίδια κατάσταση. Όταν γεννιόμαστε, τα αγγεία μας είναι εύκαμπτα και ελαστικά και το αίμα διέρχεται με ευκολία από αυτά. Καθώς περνούν τα χρόνια, ωστόσο, στα εσωτερικά τοιχώματα τους μπορεί να αρχίσουν να συσσωρεύονται λιπώδη ιζήματα. Τα ιζήματα αυξάνονται με τον καιρό και σχηματίζουν εξογκώματα (αθηρώματα), τα οποία προεκβάλλουν στο κέντρο του αρτηριακού σωλήνα, με επακόλουθο να μειώνουν τη ροή αίματος. Η έκταση των αλλοιώσεων αυτών και ο ρυθμός αναπτύξεώς τους μπορεί να επηρεασθούν από τα επίπεδα των λιπιδίων στο αίμα - κυρίως από τα επίπεδα της χαμηλής πυκνότητας λιποπρωτεΐνης που είναι ευρύτερα γνωστή ως "κακή" χοληστερόλη. Οι άνθρωποι με αυξημένα επίπεδα «κακής» χοληστερόλης στα αίμα τους έχουν αυξημένες πιθανότητες να αναπτύξουν σοβαρά αθηρώματα. Ωστόσο, όλοι είναι πιθανόν να παρουσιάσουν τέτοιες αλλοιώσεις στα αγγεία τους, όταν φθάσουν στη μέση ηλικία. Καθώς τα αθηρώματα μεγαλώνουν, προκαλούν πάχυνση και εξασθένηση του τοιχώματος των αρτηριών, και προοδευτικά μειώνεται η ποσότητα του αίματος που μπορεί να διέρχεται από αυτές. Η διαδικασία αυτή μπορεί να επηρεάσει κάθε όργανο του σώματος με σοβαρές συνέπειες για την υγεία. Έτσι, τα αθηρώματα των αρτηριών του εγκεφάλου οδηγούν σε εγκεφαλικό, των αρτηριών των κάτω άκρων σε γάγγραινα και των στεφανιαίων αρτηριών σε έμφραγμα. Η διαδικασία σκλήρυνσεως των αρτηριών δεν είναι η ίδια σε όλες τις αρτηρίες του σώματος και οι διαφοροποιήσεις μπορεί να είναι ιδιαίτερες έντονες στις στεφανιαίες αρτηρίες. Η στένωση μπορεί να επηρεάσει μία μόνο στεφανιαία αρτηρία ή τμήμα αυτής ή μπορεί να επηρεάσει μία στεφανιαία αρτηρία καθ' όλο το μήκος της - στοιχεία πολύ σημαντικά για τον καθορισμό της κατάλληλης θεραπείας. Όταν η διάγνωση είναι «στεφανιαία νόσος», ο γιατρός μπορεί να μιλάει για μονό-, διπλό- ή τριπλοαγγειακή νόσο, αναλόγως με το αν η σκλήρυνση αφορά τους δύο βασικούς κλάδους της αριστεράς στεφανιαίας αρτηρίας και τη δεξιά ή όχι. Σε γενικές γραμμές, αν το πρόβλημα είναι μονοαγγειακό ή διπλοαγγειακό μπορεί να αντιμετωπισθεί με φάρμακα ή αγγειοπλαστική, ενώ αν είναι τριπλοαγγειακό (άρα, αφορά όλα τα βασικά στεφανιαία αγγεία) χρειάζεται εγχείρηση στεφανιαίας παρακάμφσεως.

## **Θρόμβωση**

Όταν τραυματιζόμαστε, ενεργοποιείται ο μηχανισμός πήξεως του αίματος, ώστε να σταματήσει η αιμορραγία. Έτσι, απελευθερώνεται στην παρακείμενη περιοχή πλήθος χημικών ουσιών, που ενεργοποιούν το αίμα και το κάνουν να πήξει. Για να εμποδιστεί το αίμα να πήξει υπερβολικά πολύ δημιουργώντας θρόμβους, και μάλιστα σε λάθος χρονικές στιγμές, ο οργανισμός μας παράγει επίσης άλλες χημικές ουσίες με φυσικές αντιθρομβωτικές ή αιμολυτικές ικανότητες. Ο όρος θρόμβωση, λοιπόν, χρησιμοποιείται για να περιγραφεί η δημιουργία ενός θρόμβου αίματος. Στην περίπτωση της στεφανιαίας νόσου δημιουργείται ένας θρόμβος αίματος όχι λόγω εξωτερικού τραυματισμού, αλλά λόγω βλάβης στο εσωτερικό αρτηριακό τοίχωμα, η οποία οφείλεται στη συσσώρευση λιπιδίων ιζημάτων σ' αυτό.

Φυσιολογικά, το εσωτερικό τοίχωμα των αρτηριών μας είναι λείο και δεν παρέχει καμία εστία, στην οποία να μπορεί να δημιουργηθεί ένας θρόμβος. Όταν, όμως, αναπτύσσεται η αθηρωματική πλάκα, το εσωτερικό αρτηριακό τοίχωμα δεν είναι πλέον λείο, αλλά παρουσιάζει εξογκώματα και βαθουλώματα. Στα βαθουλώματα αυτά προσκολλώνται μικρά κύτταρα που λέγονται αιμοπετάλια, για να τα "κλείσουν". Αν τα βαθουλώματα είναι μικρά δεν υπάρχουν συνέπειες. Αν, όμως, η αρτηρία είναι ήδη πολύ στενωμένη, ακόμα και η δημιουργία ενός πολύ μικρού «μπαλώματος» (θρόμβου) μπορεί να επηρεάσει τη ροή του αίματος. Ξέρουμε πλέον ότι αυτή η διαδικασία είναι η αιτία της αιφνίδιας επιδεινώσεως της στηθάγχης - της επονομαζόμενης ασταθούς στηθάγχης. Στην περίπτωση του εμφράγματος, υπεύθυνη είναι μάλλον μια διαφορετική διαδικασία. Το λιπώδες ίζημα στην αρτηρία δεν περιέχει μόνο λιπίδια αλλά περιβάλλεται και από ουλώδη ιστό, ο οποίος προκαλείται από την ίδια τη χοληστερόλη. Ο ιστός αυτός δημιουργεί ένα ινώδες περίβλημα γύρω από το ίζημα, το οποίο είναι πολύ πιο άκαμπτο από την υπόλοιπη αρτηρία. Κάθε απότομη πίεση μπορεί να προκαλέσει διαχωρισμό αυτού του περιβλήματος, δημιουργώντας ακόμα μεγαλύτερη βλάβη στο αρτηριακό τοίχωμα. Αυτό έχει ως επακόλουθο τον σχηματισμό ακόμα μεγαλύτερου θρόμβου, ο οποίος συνήθως αποφράσσει εντελώς την αρτηρία. Σε μία τέτοια περίπτωση, το αίμα δεν μπορεί πλέον να φθάσει στο τμήμα του καρδιακού μυός που βρίσκεται μετά τον θρόμβο, με επακόλουθο να νεκρώνονται τα κύτταρα του σ' αυτό το τμήμα. Η θρόμβωση είναι ένα από τα κύρια προβλήματα στη στεφανιαία νόσο. Αποτελεί την αιτία των περισσότερων περιπτώσεων αιφνίδιας επιδείνωσης της στηθάγχης και των περισσότερων εμφραγμάτων. Όπως θα δούμε στη συνέχεια, οι νεώτερες και πολύ αποτελεσματικές θεραπείες της στεφανιαίας νόσου επιδρούν αφαιρώντας αυτούς τους θρόμβους και προλαμβάνοντας την υποτροπή τους. Έχουμε πλέον στη διάθεση μας πολύπλοκα και ακριβά φάρμακα που μπορούν να διαλύσουν έναν θρόμβο σε περίπτωση εμφράγματος, καθώς και απλά, εξίσου αποτελεσματικά φάρμακα, όπως η ασπιρίνη, που μπορούν να εμποδίσουν εξ αρχής την ανάπτυξη του. Προσπαθούμε να ανακαλύψουμε ποιοι παράγοντες αυξάνουν τις πιθανότητες ορισμένων ανθρώπων να παρουσιάσουν θρομβώσεις του αίματος. Και η αυξημένη επιρρέπεια στην ανάπτυξη θρομβώσεων ενδέχεται να εξηγεί γιατί σε ορισμένες χώρες, όπως στη Μεγάλη Βρετανία, οι άνθρωποι εμφανίζουν με αυξημένη συχνότητα στεφανιαία νόσο.

### **Έμφραγμα**

Το έμφραγμα είναι το τελικό επακόλουθο, όταν αποφραχθεί από έναν θρόμβο μια άρρωστη στεφανιαία αρτηρία. Το τμήμα του καρδιακού μυός (ή μυοκαρδίου) που αιματωνόταν από αυτή την αρτηρία, σταματά ξαφνικά να εφοδιάζεται με αίμα και οξυγόνο, με επακόλουθο να αναπτύσσεται πόνος, ο οποίος εντείνεται καθώς περνούν τα λεπτά. Εάν ο θρόμβος δεν διαλυθεί μόνος του (κάτι που σπανίως γίνεται), το τμήμα αυτό του μυοκαρδίου νεκρώνεται μέσα σε 5-10 λεπτά - και αυτό είναι το έμφραγμα του μυοκαρδίου. Η ακριβής έκταση του εμφράγματος και του νεκρωμένου μυοκαρδίου εξαρτάται από διάφορους παράγοντες. Ο πρώτος είναι το μέγεθος της αρτηρίας: όσο μεγαλύτερη είναι η αρτηρία που αποφράχθηκε, τόσο μεγαλύτερη είναι και η βλάβη. Ο δεύτερος παράγοντας είναι η κατάσταση των άλλων στεφανιαίων αρτηριών: η βλάβη είναι μεγαλύτερη, όταν έχουν πρόβλημα και άλλες στεφανιαίες αρτηρίες. Τέλος, η έκταση του εμφράγματος εξαρτάται και από το αν έχουν αναπτυχθεί βοηθητικά αγγεία στο μυοκάρδιο. Αν

έχουν αναπτυχθεί βοηθητικά αγγεία για να τροφοδοτήσουν με αίμα την απειλούμενη περιοχή του μυοκαρδίου, η βλάβη μετά το έμφραγμα θα είναι πολύ μικρότερη. Η τακτική άσκηση διεγείρει ικανοποιητικά την ανάπτυξη βοηθητικών αγγείων - και αυτός είναι ένας από τους λόγους που αποτελεί τόσο σημαντικό τμήμα των θεραπευτικών προγραμμάτων για πάσχοντες από στεφανιαία νόσο

Πέρα από τον πόνο, η βλάβη στο μυοκάρδιο έχει ως επακόλουθο να μην μπορεί πλέον η καρδιά να πάλλεται αποτελεσματικά, με συνέπεια να μειώνεται η αρτηριακή πίεση, οδηγώντας σε απώλεια των αισθήσεων και εφίδρωση ή ναυτία. Το άλλο σημαντικό πρόβλημα στα πρώιμα στάδια είναι ότι η νέκρωση του μυοκαρδίου προκαλεί καρδιακές αρρυθμίες. Οι αρρυθμίες αυτές μπορεί να απειλήσουν τη ζωή και να οδηγήσουν στην επανομαζόμενη ανακοπή της καρδιάς. Εφ' όσον οι αρρυθμίες είναι τόσο επικίνδυνες, έχει ζωτική σημασία να παρακολουθείται στενά η καρδιακή λειτουργία τις πρώτες 48 ώρες περίπου μετά το έμφραγμα - κάτι που συνήθως γίνεται στο νοσοκομείο σε μία Μονάδα Εμφραγμάτων. Ευτυχώς, οι αρρυθμίες σπανίως εκδηλώνονται όταν περάσουν 2-3 ημέρες, και τότε οι περισσότεροι ασθενείς μπορούν να μεταφερθούν σε θαλάμους, για να αναρρώσουν πριν επιστρέψουν στο σπίτι. Ύστερα από ένα έμφραγμα, ο οργανισμός αρχίζει αμέσως να επιδιορθώνει τις βλάβες. Ειδικά κύτταρα αφαιρούν τα νεκρωμένα κύτταρα του καρδιακού μυός και αρχίζει να δημιουργείται ουλώδης ή ινώδης ιστός - μια διαδικασία που ολοκληρώνεται σε 6-8 εβδομάδες. Ο ουλώδης ιστός είναι πολύ γερός, αλλά δυστυχώς το τμήμα του καρδιακού μυός που έχει νεκρωθεί δεν μπορεί να αντικατασταθεί, με επακόλουθο να παρατηρείται αναπόφευκτη εξασθένηση της καρδιάς. Για τους περισσότερους ασθενείς με μικρό έμφραγμα, η εξασθένηση αυτή δεν επηρεάζει ιδιαίτερα τη συνολική αποδοτικότητα της καρδιάς ως αντλίας. Αν, ωστόσο, έχει υποστεί βλάβη μεγάλο τμήμα του καρδιακού μυός, η καρδιά διογκώνεται και δεν μπορεί πλέον να ωθεί αποτελεσματικά το αίμα. Σε τέτοια περίπτωση, ο ασθενής έχει καρδιακή ανεπάρκεια.

### **Το τελικό αποτέλεσμα**

Η καρδιακή ανεπάρκεια μπορεί να προκληθεί από πολλές ασθένειες που προσβάλλουν την καρδιά, κυρίως από την υπέρταση, αλλά στις χώρες της Δύσης η πιο συχνή αιτία της πιθανώς να είναι η στεφανιαία νόσος. Όταν η καρδιά σταματά να ωθεί αποτελεσματικά το αίμα, οι πνεύμονες υπερφορτώνονται με αίμα, με επακόλουθο να αναπτύσσεται δύσπνοια. Η συμφόρηση του υπόλοιπου σώματος οδηγεί σε κατακράτηση υγρών, που προκαλεί διόγκωση στους αστραγάλους και τα πόδια. Επί χρόνια, η βάση της θεραπείας ήταν τα διουρητικά φάρμακα, τα οποία προκαλούν αποβολή των περιττών υγρών από το σώμα και τους πνεύμονες. Σήμερα, όμως, υπάρχει μία νέα ομάδα φαρμάκων που λέγονται αναστολείς του ΑΟΕ (ενζύμου μετατροπής της αγγειοτασίνης), τα οποία είναι ακόμα πιο αποτελεσματικά, κυρίως όσον αφορά τη μείωση της δύσπνοιας. Ένα άλλο επακόλουθο της δημιουργίας ουλώδους ιστού στον καρδιακό μυ είναι ότι ο ιστός δεν ανταποκρίνεται στις ηλεκτρικές διεργασίες που είναι υπεύθυνες για τη διατήρηση του φυσιολογικού καρδιακού ρυθμού, οδηγώντας έτσι σε καρδιακή αρρυθμία. Η πιο συχνή μορφή καρδιακής αρρυθμίας αυτού του είδους είναι ο ινδισμός των κόλπων (κολπική μαρμαρυγή) που συνήθως αντιμετωπίζεται με διγοξίνη, ένα παλαιό φάρμακο που παράγεται από το φυτό δακτυλίτιδα. Οι άλλοι

είδους αρρυθμίες μπορεί να αντιμετωπισθούν με φάρμακα, όπως οι βήτα-αναστολείς - ένα από τα πιο χρήσιμα φάρμακα για τη στεφανιαία νόσο.