

Το Μαχαίρι Γάμμα – το μηχάνημα με ακτίνες γάμμα

Το μηχάνημα που λέγεται Μαχαίρι Γάμμα είναι εφεύρεση του καθηγητή Λαρς Λεξέλ (Lars Leksell), που ήταν καθηγητής στο νοσοκομείο Καρολίνσκα τα έτη 1960 – 1974. Ήταν ένας εξαιρετικά επινοητικός άνθρωπος και έκανε πολλές σημαντικές εφευρέσεις. Ένα από τα μεγάλα του ενδιαφέροντα ήταν πώς θα μπορούσαν να θεραπευθούν όγκοι που είναι εγκατεστημένοι τόσο βαθιά μέσα στον εγκέφαλο ώστε να μην μπορεί να χρησιμοποιηθεί η συνηθισμένη χειρουργική. Η αρχή στην οποία βασίζεται το Μαχαίρι Γάμμα είναι η επικέντρωση μιας δέσμης λεπτών ακτίνων Χ προς έναν κοινό στόχο.

Πρακτικά, αυτό γίνεται με τη συναρμολόγηση ενός μεγάλου αριθμού στοιχείων κοβαλτίου 60 που παράγουν ακτίνες γάμμα. Με τη βοήθεια διαφραγμάτων μπορεί να περιορισθεί η ακτινοβολία που προέρχεται από τα στοιχεία κοβαλτίου έτσι ώστε να παράγεται μόνο μια λεπτή ακτίνα, τα δε στοιχεία κοβαλτίου συναρμολογούνται σε ένα ημισφαίριο έτσι ώστε οι ακτίνες να κατευθύνονται προς το κέντρο του ημισφαιρίου.

Το πρόβλημα είναι μετά πώς θα τοποθετηθεί το κεφάλι μέσα σ' αυτό το ημισφαίριο με τέτοιο τρόπο ώστε το σημείο επικέντρωσης των ακτίνων να φθάσει στον όγκο ή την αγγειακή δυσπλασία που πρέπει να υποβληθεί σε ακτινοβολία. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί με την τοποθέτηση στο κεφάλι ενός στερεοταξικού πλαισίου, που αποτελείται από ένα τετράγωνο που μπαίνει στο ύψος του λαιμού.

Από τις τέσσερις γωνίες του τετραγώνου αυτού ξεκινούν τέσσερις στύλοι. Στο πάνω μέρος των στύλων αυτών υπάρχει μια οπή για βίδα. Αφού γίνει τοπική νάρκωση για να αναισθητοποιηθεί το δέρμα, το πλαίσιο αυτό στερεώνεται στο κρανίο περνώντας μια βίδα μέσα από την οπή, μέσα από το αναισθητοποιημένο δέρμα και λίγο μέσα στο οστό του κρανίου, που είναι κι αυτό σε κατάσταση αναισθησίας. Η διαδικασία αυτή είναι η πιο δυσάρεστη κατά τη θεραπεία με το

Μαχαίρι Γάμμα. Όποιος έχει κάνει μια ένεση για τοπική αναισθησία στον οδοντογιάτρο, μπορεί να φαντασθεί περίπου τη δυσφορία που αυτό επιφέρει.

Αφού το πλαίσιο αυτό τοποθετηθεί στο κεφάλι, γίνεται μια ακτινογραφία, κατά κανόνα μια μαγνητική τομογραφία.

Με την εξέταση αυτή μπορεί να καθορισθεί πώς είναι εγκατεστημένος ο όγκος σε σχέση με το πλαίσιο. Αφού γίνει αυτή η τομογραφία, ο ασθενής επιστρέφει στο τμήμα νοσηλείας, ενώ οι ακτινογραφίες μεταφέρονται σε έναν ειδικό ηλεκτρονικό υπολογιστή που χρησιμοποιεί ο θεράπων νευροχειρουργός για να υπολογίσει πώς θα τοποθετηθεί το κεφάλι. Αν ο όγκος δεν είναι υπερβολικά μικρός, πρέπει κατά κανόνα το κεφάλι να γυρίσει μερικές φορές κατά τη διάρκεια της θεραπείας και να γίνουν πολλά «χτυπήματα» για να καλυφθεί ολόκληρος ο όγκος.

Η ακτινοβολία με το μηχάνημα αυτό παίρνει ανάμεσα από ½ ώρα και 1 ώρα. Ολόκληρη η θεραπεία με ακτίνες γάμμα παίρνει ½ ώρα για να τοποθετηθεί το πλαίσιο, μετά 1 ώρα για τη μαγνητική τομογραφία, 1 ώρα για να γίνει ο προγραμματισμός και 1 ώρα για την ακτινοβολία, δηλαδή συνολικά 3½ ώρες. Στη συνέχεια μένει κανείς στο τμήμα νοσηλείας 2 ώρες και μετά μπορεί να γυρίσει σπίτι.

Ο περαιτέρω έλεγχος και τα αποτελέσματα της θεραπείας εξαρτώνται φυσικά από το είδος της ασθένειας για την οποία γίνεται η θεραπεία.

Πόσο συνηθισμένο είναι το Μαχαίρι Γάμμα και πόσοι ασθενείς έχουν κάνει αυτή τη θεραπεία;

Το Μαχαίρι Γάμμα υπάρχει από το 1968 και έχει γίνει εξαγωγή 200 τέτοιων μηχανημάτων από τη Σουηδία. Τα μηχανήματα αυτά κατασκευάζονται και πωλούνται από την Elekta AB, μια ανώνυμη εταιρία εισηγμένη στο χρηματιστήριο. Περίπου 200.000 ασθενείς έχουν υποβληθεί σε θεραπεία με τη μέθοδο αυτή.

Για ποιές ασθένειες μπορεί να γίνει θεραπεία με το Μαχαίρι Γάμμα;

Η μεγαλύτερη σε αριθμό ομάδα ασθενειών που υποβάλλονται σε θεραπεία με το Μαχαίρι Γάμμα είναι διάφοροι τύποι **όγκων εγκεφάλου**. Γενικός κανόνας είναι ότι οι όγκοι αυτοί δεν πρέπει να έχουν διάμετρο μεγαλύτερη από 2,5 έως 3 εκ. Μπορεί να γίνει θεραπεία και σε καλοήθεις και σε κακοήθεις όγκους. Οι κακοήθεις όγκοι χρειάζονται μεγαλύτερη δόση ακτινοβολίας από ό,τι οι

καλοήθεις. Ο πιο συνηθισμένος τύπος όγκου που υποβάλλεται σε θεραπεία είναι **καρκινικές μεταστάσεις** στον εγκέφαλο. Μπορεί να γίνει θεραπεία σε πολλές μεταστάσεις, το δε αποτέλεσμα όσον αφορά την κάθε συγκεκριμένη μετάσταση είναι πολύ καλό.

Η θεραπεία αυτή δεν σημαίνει ότι ο ασθενής είναι προστατευμένος από το να παρουσιασθούν νέες μεταστάσεις, καμιά φορά δε μπορεί να γίνουν επανειλημμένες θεραπείες στον ασθενή. Δυστυχώς συμβαίνει επίσης καμιά φορά να παρουσιασθούν τόσο πολλές μεταστάσεις ώστε να μην μπορούν να συνεχισθούν οι θεραπείες.

Ακόμα και **πρωτογενείς κακοήθεις όγκοι εγκεφάλου** (που έχουν ξεκινήσει από τον ιστό του εγκεφάλου) μπορούν να υποβληθούν σε θεραπεία με το Μαχαίρι Γάμμα. Τα αποτελέσματα είναι στην περίπτωση αυτή πολύ πιο

αβέβαια, πράγμα που οφείλεται στο ότι οι όγκοι αυτοί αναπτύσσονται στον ιστό του εγκεφάλου με πιο διηθητικό τρόπο από ό,τι οι μεταστατικοί όγκοι εκτός του εγκεφάλου. Όσον αφορά τους πρωτογενείς κακοήθεις όγκους εγκεφάλου, ισχύουν και γι αυτούς οι ίδιες αρχές που ισχύουν και για τις μεταστάσεις, δηλαδή ότι δεν πρέπει να είναι υπερβολικά μεγάλοι και ότι πρέπει να γίνει μεγάλη δόση ακτινοβολίας. Τα αποτελέσματα δείχνουν προς το παρόν ότι μπορεί να σταματήσει η ανάπτυξη του όγκου που υποβάλλεται σε θεραπεία και που φαίνεται στην ακτινογραφία, ενώ η ανάπτυξη των τμημάτων του πρωτογενούς κακοήθους όγκου που δεν φαίνεται στην ακτινογραφία συνεχίζεται. Για το λόγο αυτό η θεραπεία με το Μαχαίρι Γάμμα πρέπει να είναι ένα τμήμα μιας συνολικής θεραπευτικής στρατηγικής.

Ακόμα και **καλοήθεις όγκοι εγκεφάλου** μπορούν να υποβληθούν σε θεραπεία με το Μαχαίρι Γάμμα, αν είναι μικρότεροι από 2,5 εκ. Υπό ορισμένες προϋποθέσεις θα πρέπει να γίνει βιοψία από τον όγκο για να υπάρξει βεβαιότητα σχετικά με το τί δείχνει η μικροσκοπική εξέταση.

Το Μαχαίρι Γάμμα χρησιμοποιείται επίσης πολύ σαν **συμπλήρωμα της συνηθισμένης χειρουργικής**. Μερικοί από τους καλοήθεις όγκους που αναπτύσσονται, κυρίως κάτω από τον ίδιο τον εγκέφαλο, είναι πολύ δυσπρόσιτοι και η πείρα έδειχνε παλιά ότι αν γίνει ολική αφαίρεση υπάρχει συχνά σημαντικός κίνδυνος να τραυματισθούν τα πέριξ νεύρα, πράγμα που μπορεί να προκαλέσει παράλυση του προσώπου και άλλα παρόμοια συμπτώματα. Για το λόγο αυτό σ' αυτές τις περιπτώσεις αφήνουν επίτηδες έναν μικρό όγκο εκεί όπου γίνεται η εγχείρηση και του κάνουν θεραπεία με το

Μαχαίρι Γάμμα. Οι όγκοι αυτοί σταματούν κατά κανόνα να αναπτύσσονται μετά την ακτινοβολία με το μηχάνημα αυτό.

Αγγειακές δυσπλασίες είναι εγγενείς αλλοιώσεις που παρουσιάζονται στο αγγειακό σύστημα του εγκεφάλου. Οι αλλοιώσεις αυτές μπορούν να προκαλέσουν εγκεφαλικές αιμορραγίες και επιληψία. Αν είναι μικρές, οι δυσπλασίες αυτές μπορούν να υποβληθούν με επιτυχία σε ακτινοχειρουργική με το Μαχαίρι Γάμμα. Με τη θεραπεία αυτή δημιουργείται μέσα σε 2 χρόνια μια ουλή στο τοίχωμα των αγγείων της αγγειακής δυσπλασίας, έτσι ώστε τα αγγεία αυτά συρρικνώνονται και η ροή αίματος μέσω της δυσπλασίας σταματά. Με τον τρόπο αυτό εξαφανίζεται ο κίνδυνος για εγκεφαλικές αιμορραγίες, έχει δε επίσης παρατηρηθεί ότι οι περιπτώσεις επιληψίας λόγω αγγειακών δυσπλασιών παρουσιάζουν βελτίωση μετά τις ακτίνες γάμμα.

Λοιπές ασθένειες που μπορούν να υποβληθούν σε θεραπεία με το Μαχαίρι Γάμμα

Οι περισσότεροι ασθενείς που κάνουν θεραπεία με ακτίνες γάμμα έχουν όγκους ή αγγειακές δυσπλασίες. Μπορεί όμως να γίνει θεραπεία και για μερικά άλλα νοσήματα. Ένα παράδειγμα είναι η πολύ επώδυνη κατάσταση που λέγεται **νευραλγία του τριδύμου**. Γίνεται ακτινοβολία στο αισθητηριακό νεύρο που πηγαίνει στο πρόσωπο (τριδύμο νεύρο) και σε 50-70% των περιπτώσεων οι πόνοι του προσώπου εξαφανίζονται ή υποχωρούν. Η θεραπεία όμως αυτή χρειάζεται δυστυχώς σχετικά συχνά να επαναληφθεί, όπως συμβαίνει και με άλλες θεραπείες της νευραλγίας του τριδύμου.

Ποιοί ασθενείς κάνουν θεραπεία με το Μαχαίρι Γάμμα;

Το τμήμα θεραπείας με ακτίνες γάμμα της νευροχειρουργικής κλινικής του νοσοκομείου Καρολίνσκα δέχεται ασθενείς από όλον τον κόσμο. Οι σουηδοί ασθενείς πρέπει να έχουν παραπεμπτικό από τους ιατρούς που τους παρακολουθούν τακτικά. Το τμήμα αυτό υπάγεται στη νευροχειρουργική κλινική γιατί ήταν ένας νευροχειρουργός που ανέπτυξε την τεχνική αυτή στο νοσοκομείο Καρολίνσκα. Γι αυτό παραπέμπονται εδώ πολλοί ασθενείς από άλλες νευροχειρουργικές κλινικές της Σουηδίας καθώς και από τον υπόλοιπο κόσμο. Αυτό είναι φυσικό γιατί πρέπει συνήθως να ληφθεί απόφαση πάνω στο αν η αλλοίωση θα χειρουργηθεί ή αν θα υποβληθεί σε θεραπεία με το Μαχαίρι Γάμμα. Οι ασθενείς με μεταστάσεις παραπέμπονται συνήθως από τους ογκολόγους που τους παρακολουθούν, ενώ οι ασθενείς με καλοήθεις όγκοι

εγκεφάλου παραπέμπονται συνήθως από νευρολόγους ή σε μερικές περιπτώσεις από ωτολόγους.

Το ποιός γιατρός ακριβώς παραπέμπει τον ασθενή στο τμήμα θεραπείας με ακτίνες γάμμα διαφέρει στις διάφορες περιοχές της χώρας. Το σχετικό παραπεμπτικό γίνεται κατά κανόνα σε συνεργασία με τη νευροχειρουργική κλινική που έχει την ευθύνη για την εν λόγω περιοχή, αλλά υπάρχουν και παραπεμπτικά από άλλες κλινικές, π.χ. ογκολογικές και ωτολογικές.

Το νοσοκομείο Καρολίνσκα και το Ακαδημαϊκό νοσοκομείο Ουψάλας έχουν μια πιο καθιερωμένη και στενή συνεργασία όσον αφορά τη θεραπεία με το Μαχαίρι Γάμμα. Στην περιοχή που ανήκει στη νευροχειρουργική κλινική του Ακαδημαϊκού νοσοκομείου Ουψάλας, είναι αυτή η κλινική στην Ουψάλα που έχει αναλάβει τον περαιτέρω έλεγχο όλων των ασθενών που κάνουν θεραπεία με ακτίνες γάμμα.