

## **Ο Ρόλος της Πυρηνικής Ιατρικής στην Θεραπεία Επώδυνων Οστικών Μεταστάσεων**

Ιωάννης Θ. Κούτσικος  
Πυρηνικός Ιατρός

Σε ασθενείς με οστικές μεταστάσεις εμφανίζεται συχνά έντονο άλγος, το οποίο αποτελεί σημαντικό πρόβλημα καθώς περιορίζει την κινητικότητα και επηρεάζει την ποιότητα της ζωής αυτών των ασθενών.

Στον καρκίνο του προστάτη οι οστικές μεταστάσεις είναι κυρίως οστεοβλαστικές. Σαν οστεοβλαστική ορίζουμε μια περιοχή με αυξημένη οστική μεταβολική δραστηριότητα, όπως εμφανίζεται στο σπινθηρογράφημα οστών.

Οι οστικές μεταστάσεις είναι συνήθως πολυεστιακές και συνήθως εντοπίζονται στη σπονδυλική στήλη, τα οστά της λεκάνης, τις πλευρές, τα μακρά οστά και το κρανίο. Η επιλογή της θεραπείας του πόνου από οστικές μεταστάσεις, πέρα από τη χρήση αναλγητικών φαρμάκων και διφωσφονικών, περιλαμβάνει την ακτινοθεραπεία, τη χρήση ραδιοσυχνότητας και τη χειρουργική θεραπεία σε εστιασμένη νόσο, ενώ στη διάχυτη οστική μεταστατική νόσο μπορεί να χορηγηθεί χημειοθεραπεία, ορμονοθεραπεία και αναλγητικά ραδιοφάρμακα.

Ένδειξη για να υποβληθούν σε χορήγηση αναλγητικών ραδιοφαρμάκων έχουν κυρίως οι ασθενείς με πολλαπλές μεταστάσεις στον σκελετό, θετικό για οστικές εντοπίσεις σπινθηρογράφημα και έντονο οστικό άλγος. Αντενδείξεις για την εφαρμογή της, αποτελούν η εγκυμοσύνη και ο θηλασμός, το μικρό προσδόκιμο επιβίωσης (<1-2 μήνες), επαπειλούμενο παθολογικό κάταγμα ή μυελική συμπίεση, το χαμηλό αιματολογικό profile (Plt < 100.000/mm<sup>3</sup>, WBC < 2.000/mm<sup>3</sup>, Ht < 30), η Νεφρική Ανεπάρκεια (GFR < 30 ml/min/1,73m<sup>2</sup>), η παρουσία μονήρους μεταστατικής εστίας και η προσφάτως προηγηθείσα χημειοθεραπεία αν έχει οδηγήσει σε σημαντική μυελοκαταστολή.

Στις παρενέργειες των αναλγητικών ραδιοφαρμάκων περιλαμβάνονται η μυελοκαταστολή, οι γαστρεντερικές διαταραχές, το flare reaction, μια παροδική καυσalgία τοπικά ή στο λάρυγγα, καθώς και απώτερα στοχαστικά αποτελέσματα εκ της ακτινοβολήσης.

Ο ακριβής μηχανισμός στην ανακούφιση του πόνου δεν είναι εντελώς γνωστός. Πιθανότατα η βελτίωση του πόνου οφείλεται στην κυτταροτοξική δράση του ρ/φ στα περίξ φυσιολογικά οστεοκύτταρα, αναστέλλοντας την απελευθέρωση των νευροδιαβιβαστών του πόνου, ενώ ως πιθανή μπορεί να εκτιμηθεί και η μεταβολή του οστικού μικροπεριβάλλοντος που το καθιστά λιγότερο δεκτικό σε προσβολή από καρκινικά κύτταρα.

Στους ακόλουθους πίνακες συνοψίζονται τα χαρακτηριστικά των συνηθέστερων ραδιονουκλιδίων / β-εκπομπών με θεραπευτικές εφαρμογές στις οστικές μεταστάσεις και τα οποία και θα αναλυθούν εκτενώς στην παρουσίαση.

Ραδιονουκλίδιο	Χημική μορφή	Μέγιστη Ενέργεια β <sup>-</sup> (MeV)	Ενέργεια φωτονίων-γ (MeV)	Μέγιστη Ιστική διείδυση β <sup>-</sup> (mm)	Χρόνος Ημιζωής (ημέρες)
ΦΩΣΦΟΡΟΣ-32	NaH <sub>2</sub> <sup>32</sup> PO <sub>4</sub>	0.690	-	2.5	14,3
ΣΤΡΟΝΤΙΟ-89	<sup>89</sup> SrCl <sub>2</sub>	1.463	-	7	50,5
ΡΗΝΙΟ-186	<sup>186</sup> Re-HEDP	1.070	0.137 (9.5%)	3,7	3,8
ΣΑΜΑΡΙΟ-153	<sup>153</sup> Sm-EDTMP	0.810	0.103 (28%)	3	1,95
ΚΑΣΣΙΤΕΡΟΣ-117	<sup>117m</sup> Sn -DTPA	0.15	0.159 (86%)	0,2-0,3	14

Ραδιοφάρμακο	Συνήθης δόση	Χρόνος ανταπόκρισης	Διάρκεια ανταπόκρισης	Επαναχορήγηση
Ορθοφ/κός <sup>32</sup> P	185-370 MBq iv	14 ημ	10 εβδ	>3 μήνες
<sup>89</sup> SrCl <sub>2</sub>	150 MBq	14-28 ημ	12-26 εβδ	>3 μήνες
<sup>153</sup> Sm-EDTMP	37 MBq/kg	2-7 ημ	8 εβδ	>2 μήνες
<sup>186</sup> Re-HEDP	1,3 GBq	2-7 ημ	8-10 εβδ	>2 μήνες
<sup>188</sup> Re-HEDP	1,3-4,4 GBq	2-7 ημ	8 εβδ	-
<sup>117m</sup> Sn-DTPA	2-10 MBq/kg	5-19 ημ	12-16 εβδ	>2 μήνες

Πολύ πρόσφατα, εφαρμόζεται όχι μόνο αναλγητικά αλλά συμβάλλοντας και στο προσδόκιμο επιβίωσης ο α-εκπομπός Ra-223, ενώ έμφαση δίνεται και σε άλλους α-εκπομπούς όπως το Bi-213.

Τέλος ελπιδοφόρες φαίνονται οι προσπάθειες επισήμανσης Gallium-68-, Yttrium-90- και Lutetium-177 με το PSMA (σε εξέλιξη μελέτες φάσης I και II) στα πλαίσια εφαρμογής της ραδιοανοσοθεραπείας στον καρκίνο του προστάτη, ενώ και πεπτίδια έχουν επισημανθεί τόσο με α- όσο και με β- εκπομπούς.