

Ο ρόλος της νοσηλευτικής φροντίδας στη θεραπεία με Lutetium-177 PSMA σε ασθενείς με μεταστατικό καρκίνο του προστάτη ανθεκτικό στην ορμονοθεραπεία

Ελένη Πανάγου¹, Ιωάννα Τσάτσου²

<https://doi.org/10.82086/hjn.v65i2.883>

**The role of nursing care in
Lutetium-177 PSMA treatment
in patients with metastatic
castration-resistant prostate
cancer**

Abstract at the end of the article

¹RN, MSc, PhD(c), Τμήμα Νοσηλευτικής,
ΠΑΔΑ

²Επίκουρη Καθηγήτρια, Τμήμα
Νοσηλευτικής, ΠΑΔΑ

Υποβλήθηκε: 22/01/2026
Επανυποβλήθηκε: 06/03/2026
Εγκρίθηκε: 24/04/2026

Υπεύθυνη αλληλογραφίας:
Ιωάννα Τσάτσου
e-mail: itsatsou@uniwa.gr

Εισαγωγή: Η εισαγωγή της στοχευμένης θεραπείας με το ραδιονουκλίδιο λουτέτιο [177Lu]Lu-PSMA-617 αποτελεί ορόσημο για την αντιμετώπιση του μεταστατικού ανθεκτικού στην ορμονοθεραπεία καρκίνου του προστάτη (mCRPC). Ο ρόλος της ογκολογικής νοσηλευτικής είναι κρίσιμος για την επιτυχή έκβαση της θεραπείας, καθώς απαιτεί εξειδικευμένους χειρισμούς και ολιστική υποστήριξη του ασθενούς.

Σκοπός: Η παρούσα εργασία στοχεύει στην ανάδειξη του πολυδιάστατου νοσηλευτικού ρόλου στη διαχείριση ασθενών υπό θεραπεία με [177Lu]Lu-PSMA-617.

Υλικό και Μέθοδος: Πραγματοποιήθηκε αφηγηματική ανασκόπηση της σύγχρονης βιβλιογραφίας και κλινικών μελετών ορόσημα. Η αναζήτηση διεξήχθη στις βάσεις δεδομένων PubMed, Scopus, CINAHL και Google Scholar με τη χρήση λέξεων-κλειδιών σχετικών με τη ραδιοϊσοτοπική θεραπεία και τη νοσηλευτική φροντίδα. Επιλέχθηκαν μελέτες που αφορούν ενήλικες ασθενείς με mCRPC και συναφείς με την ογκολογική νοσηλευτική πρακτική.

Αποτελέσματα: Η ανάλυση των δεδομένων εστιάζει σε τρεις κεντρικούς άξονες: τη διαχείριση των προϋπαρχουσών συννοσηροτήτων, την αντιμετώπιση των ειδικών ανεπιθύμητων παρενεργειών της ραδιοϊσοτοπικής θεραπείας και την εφαρμογή αυστηρών πρωτοκόλλων εκπαίδευσης και ακτινοπροστασίας. Η νοσηλευτική φροντίδα επικεντρώνεται στην ανίχνευση και διαχείριση συμπτωμάτων όπως ο οστικός πόνος, η ακράτεια και η νεφρική δυσλειτουργία. Οι συχνότερες ανεπιθύμητες ενέργειες περιλαμβάνουν την κόπωση, την ξηροστομία, τη ναυτία και την αναιμία, οι οποίες απαιτούν συστηματική παρακολούθηση μέσω ειδικών εργαλείων. Η εκπαίδευση στην ακτινοπροστασία

είναι επιβεβλημένη για την ελαχιστοποίηση της έκθεσης του περιβάλλοντος του ασθενούς στη ραδιενέργεια. Οι βέλτιστες πρακτικές περιλαμβάνουν την αυστηρή ενδοφλέβια χορήγηση, την επαρκή ενυδάτωση και τον εργαστηριακό έλεγχο πριν από κάθε κύκλο.

Συμπεράσματα: Η νοσηλευτική φροντίδα στη ραδιοϊσοτοπική θεραπεία είναι πολυδιάστατη και απαραίτητη για την ασφάλεια του ασθενούς. Μέσω της διεπιστημονικής συνεργασίας, της συνεχούς επιμόρφωσης και της ολιστικής προσέγγισης, οι νοσηλευτές συμβάλλουν καθοριστικά στον περιορισμό των τοξικοτήτων και στη βελτίωση της ποιότητας ζωής των ασθενών με mCRPC.

Λέξεις ευρετηρίου: [177Lu]Lu-PSMA-617, μεταστατικός ανθεκτικός στον ευνουχισμό καρκίνος του προστάτη (mCRPC), ογκολογική νοσηλευτική φροντίδα, διαχείριση ανεπιθύμητων συμβάντων, ακτινοπροστασία, εκπαίδευση ασθενών, ποιότητα ζωής.

Εισαγωγή

Ο μεταστατικός ανθεκτικός στην ορμονοθεραπεία καρκίνος του προστάτη (mCRPC: Metastatic castration-resistant prostate cancer αποτελεί μια προχωρημένη μορφή της νόσου, η οποία χαρακτηρίζεται από την εξάπλωση των καρκινικών κυττάρων εκτός του προστατικού αδένου, ακόμη και όταν τα επίπεδα τεστοστερόνης στο σώμα είναι εξαιρετικά χαμηλά λόγω θεραπείας.¹ Οι ασθενείς αυτοί παρουσιάζουν συχνά σοβαρές συννοσηρότητες και επιπλοκές, όπως οστικό πόνο, δυσκαμψία, έντονη κόπωση και ουρολογικά συμπτώματα που επηρεάζουν αρνητικά την ποιότητα ζωής τους.²

Η ραδιοϊσοτοπική θεραπεία είναι μια σύγχρονη μέθοδος στοχευμένης καταπολέμησης του καρκίνου, η οποία χρησιμοποιεί ραδιενεργά ισότοπα που συνδέονται επιλεκτικά με τα καρκινικά κύτταρα. Μέσω της εκπομπής ακτινοβολίας σε πολύ μικρή απόσταση, το ραδιοφάρμακο προκαλεί βλάβες στο DNA των κακοήθων κυττάρων, οδηγώντας στον θάνατό τους. Η διαδικασία αυτή ελαχιστοποιεί την έκθεση των υγιών ιστών στην ακτινοβολία, μειώνοντας έτσι τις παράπλευρες απώλειες για τον οργανισμό του ασθενούς. Συνήθως χορηγείται ενδοφλεβίως σε ειδικά τμήματα πυρηνικής ιατρικής, αποτελώντας μια κρίσιμη επιλογή για προχωρημένες μορφές της νόσου.^{3,4}

Η εφαρμογή ραδιοϊσοτοπικών θεραπειών κερδίζει συνεχώς έδαφος στη διαχείριση διαφόρων μορφών καρκίνου, με το Lutetium-177 PSMA να αποτελεί μια πρωτοποριακή, στοχευμένη μέθοδο για τη θεραπεία ενηλίκων με mCRPC.⁵ Η δράση του βασίζεται στη σύνδεση του ραδιονουκλιδίου με το ειδικό προστατικό αντιγόνο μεμβράνης (PSMA: Prostate-Specific Membrane Antigen) των καρκινικών κυττάρων, η παρουσία του οποίου επιβεβαιώνεται προθεραπευτικά με ειδικό απεικονιστικό έλεγχο με τομογραφία εκπομπής ποζιτρονίων με ταυτό-

χρονη υπολογιστική τομογραφία (PET/CT scan). Η θεραπεία ενδείκνυται για ασθενείς που έχουν ήδη υποβληθεί σε αποκλεισμό του άξονα των ανδρογόνων, ορμονοθεραπεία νεότερης γενιάς και χημειοθεραπεία με ταξάνες, ενώ χορηγείται ενδοφλεβίως αυστηρά σε τμήματα πυρηνικής ιατρικής ανά έξι εβδομάδες (έως έξι δόσεις), στοχεύοντας στην καταστροφή των καρκινικών κυττάρων μέσω εκπομπής ακτινοβολίας.⁶

Λόγω της φύσης του σκεύασματος, η χορήγηση πραγματοποιείται στο τμήμα πυρηνικής ιατρικής και προϋποθέτει εξειδικευμένο προσωπικό με εμπειρία στον ασφαλή χειρισμό ραδιενεργών ουσιών,⁷ καθιστώντας τον ρόλο του νοσηλευτή ογκολογίας αδιαμφισβήτητο και καίριο. Ο νοσηλευτής λειτουργεί ως ο συνδετικός κρίκος της διεπιστημονικής ομάδας (πυρηνικών ιατρών, ογκολόγων και ακτινοφυσικών), αναλαμβάνοντας την ολιστική υποστήριξη του ασθενούς. Οι ευθύνες του περιλαμβάνουν τη διαχείριση των παρενεργειών, τη συνεχή παρακολούθηση των εργαστηριακών εξετάσεων και την αυστηρή τήρηση των κανόνων ακτινοπροστασίας, διασφαλίζοντας έτσι την επιτυχία της θεραπείας και την ασφάλεια τόσο του ασθενούς όσο και του ευρύτερου περιβάλλοντός του.⁸

Σκοπός

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η ανάλυση και ανάδειξη του πολυδιάστατου ρόλου του νοσηλευτή στη διαχείριση ασθενών με mCRPC που υποβάλλονται σε στοχευμένη θεραπεία με [177Lu]Lu-PSMA-617. Επιπλέον, επιδιώκεται η περιγραφή στρατηγικών για την αποτελεσματική διαχείριση των ανεπιθύμητων παρενεργειών, καθώς και η εκπαίδευση των ασθενών και των φροντιστών τους σε κρίσιμα ζητήματα ακτινοπροστασίας και ασφαλούς διαβίωσης μετά τη θεραπεία. Τελικός

στόχος είναι η διασφάλιση της βέλτιστης ποιότητας ζωής του ασθενούς μέσα από μια ολιστική προσέγγιση και τη στενή διεπιστημονική συνεργασία.

Υλικό και Μέθοδος

Η παρούσα μελέτη αποτελεί μια αφηγηματική ανασκόπηση, η οποία στοχεύει στη σύνθεση και τη συζήτηση της υπάρχουσας βιβλιογραφίας σχετικά με τη νοσηλευτική φροντίδα και τη διαχείριση ασθενών που υποβάλλονται σε θεραπεία με [177Lu]Lu-PSMA-617. Η προσέγγιση της αφηγηματικής ανασκόπησης επιλέχθηκε για να επιτρέψει μια ευρεία και ερμηνευτική συζήτηση των εμπειρικών δεδομένων από κλινικές μελέτες ορόσημα, όπως οι VISION, TheraP και PSMAfore. Η αναζήτηση των πηγών έγινε στις επιστημονικές βάσεις PubMed, Scopus, CINAHL, Google Scholar και σε κατευθυντήριες οδηγίες από διεθνείς οργανισμούς υγείας, χρησιμοποιώντας τις λέξεις-κλειδιά: "Lutetium-177 PSMA" OR "177Lu-PSMA-617" OR Pluvicto OR "radioligand therapy") AND ("prostate cancer" OR mCRPC OR "metastatic castration-resistant prostate cancer") AND ("nursing care" OR "oncology nursing" OR "nursing role") AND ("side effects management" OR "adverse events" OR "radiation protection" OR "patient education") AND ("quality of life").

Ως κριτήρια εισαγωγής ορίστηκαν μελέτες και αναφορές που αφορούν ενήλικες ασθενείς με mCRPC εστιάζοντας στη διαχείριση παρενεργειών, την ποιότητα ζωής και τα πρωτόκολλα ασφαλούς χορήγησης. Εξαιρέθηκαν μελέτες που δεν σχετίζονταν άμεσα με τη νοσηλευτική παρέμβαση ή αφορούσαν μη εγκεκριμένες εφαρμογές του σκευάσματος. Η επιλογή των μελετών έγινε αφηγηματικά με βάση τη συνάφειά τους με την ογκολογική νοσηλευτική πρακτική. Λόγω της φύσης της ανασκόπησης, δεν πραγματοποιήθηκε επίσημη αξιολόγηση κινδύνου μεροληψίας, ωστόσο δόθηκε προτεραιότητα σε δημοσιεύσεις σε έγκριτα επιστημονικά περιοδικά και οδηγίες από αναγνωρισμένους φορείς.

Αποτελέσματα

Τα αποτελέσματα της παρούσας αφηγηματικής ανασκόπησης αναδεικνύουν την πολυπλοκότητα της διαχείρισης ασθενών με mCRPC που λαμβάνουν θεραπεία με [177Lu]Lu-PSMA-617. Η ανάλυση των δεδομένων εστιάζει σε τρεις κεντρικούς άξονες: τη διαχείριση των προϋπαρχουσών συννοσηροτήτων, την αντιμετώπιση των ειδικών ανεπιθύμητων παρενεργειών της ραδιοϊσοτοπικής θεραπείας και την εφαρμογή αυστηρών πρωτοκόλλων εκπαίδευσης και ακτινοπροστασίας. Μέσα από τη

σύνθεση κλινικών μελετών, διαφαίνεται ότι η εξειδικευμένη νοσηλευτική παρέμβαση αποτελεί καθοριστικό παράγοντα για την ασφάλεια, την ορθή χορήγηση του σκευάσματος και τη διασφάλιση της βέλτιστης ποιότητας ζωής του ασθενούς.

Διαχείριση συννοσηροτήτων

Οι ασθενείς με mCRPC παρουσιάζουν γενικά σημαντικές συννοσηρότητες και επιπλοκές σχετιζόμενες με την ασθένεια, όπως ουρολογικά συμπτώματα, κόπωση, οστικό πόνο ή δυσκαμψία, σεξουαλική δυσλειτουργία και οι πιο σημαντικές επιπτώσεις αφορούν την παρεμπόδιση των καθημερινών δραστηριοτήτων, την απογοήτευση, το άγχος και τα προβλήματα ύπνου.⁹ Ο νοσηλευτής επομένως, πρέπει να ανιχνεύει τυχόν προβλήματα και συμπτώματα των υποψήφιων για θεραπεία ασθενών και να τα διαχειρίζεται κατάλληλα μέσα από την διεπιστημονική συνεργασία. Έτσι επιβάλλεται η φυσική εξέταση του ασθενή και η λήψη ενός λεπτομερούς νοσηλευτικού ιστορικού που θα εστιάζει χωρίς όμως να περιορίζεται στα συμπτώματα που συνήθως σχετίζονται με το νόσημά τους.¹⁰

Τα συμπτώματα από το ουροποιητικό, όπως η ακράτεια ούρων, είναι συχνά σε ασθενείς που είναι υποψήφιοι για θεραπεία με [177Lu]Lu-PSMA-617.¹¹ Αν και η ακράτεια ούρων και η χρήση καθετήρα ουροδόχου κύστεως δεν αποτελούν αντένδειξη για τη θεραπεία με [177Lu]Lu-PSMA-617, μπορούν να επηρεάσουν τις εφαρμοζόμενες πρακτικές ακτινοπροστασίας.¹² Ωστόσο, η οξεία απόφραξη του ουροποιητικού συστήματος και η υδρονέφρωση πρέπει να θεωρούνται αντενδείξεις για τη θεραπεία με [177Lu]Lu-PSMA-617. Οι ασθενείς με ιστορικό ή κίνδυνο κατακράτησης ούρων πρέπει πριν την έναρξη της θεραπείας να αξιολογούνται με σπινθηρογράφημα νεφρών, προκειμένου να διαπιστωθεί αν μπορούν να υποβληθούν σε αυτή.¹²

Επιπλέον, τα σκελετικά συμπτώματα επί οστικών μεταστάσεων επιδρούν αρνητικά στην ποιότητα ζωής των ασθενών και επηρεάζουν τη θεραπεία.¹³ Στη μελέτη VISION, ο χρόνος έως το πρώτο σκελετικό σύμπτωμα ήταν μεγαλύτερος με το [177Lu]Lu-PSMA-617 σε συνδυασμό με την τυπική θεραπεία (SoC: standard of care) σε σύγκριση με τη SoC μόνο. Ωστόσο, οστικός πόνος εμφανίστηκε στο 11,2% (όλων των βαθμών) και στο 2,5% (βαθμού 3 και 4) των ασθενών που έλαβαν [177Lu]Lu-PSMA-617.¹⁴ Οι νοσηλευτές, οφείλουν να διαχειρίζονται αυτά τα συμπτώματα και να συμβάλλουν στην ανακούφιση του πόνου που βιώνουν οι ασθενείς. Η προσεκτική διερεύνηση των σκελετικών συμπτωμάτων και η ολο-

κληρωμένη κλινική εξέταση αποτελούν βασική ευθύνη. Τα αναλγητικά και τα υποστηρικτικά μέτρα, μπορούν να μειώσουν αποτελεσματικά τα συμπτώματα και τον πόνο και να βελτιώσουν την ποιότητα ζωής σε άνδρες με καρκίνο του προστάτη με μετάσταση στα οστά.¹⁵

Ορισμένοι ασθενείς κατά την πρώτη εβδομάδα μετά τη χορήγηση [177Lu]Lu-PSMA-617 μπορεί να εκδηλώσουν μια έξαρση των οστικών συμπτωμάτων που χαρακτηρίζεται από μια παροδική αύξηση του πόνου, η οποία όμως στη συνέχεια υποχωρεί.¹⁶ Η χρήση φαρμάκων όπως η δεξαμεθαζόνη για την μείωση του οιδήματος και τη διαχείριση του πόνου, αλλά και οπιοειδών για πιο ισχυρό πόνο, έχουν ένδειξη σε αυτούς τους παροξυσμικούς οστικούς πόνους.¹⁷ Σύμφωνα ωστόσο με τους Kratochwil και συν. (2023), θα πρέπει να επιχειρείται μείωση όλων αυτών των θεραπειών που χρησιμοποιούνται για την ανακούφιση των συμπτωμάτων της οστικής έξαρσης, συμπεριλαμβανομένων των αναλγητικών, μόλις οι ενδιάμεσες εργαστηριακές εξετάσεις προσδιορισμού του προστατικού αντιγόνου δείξουν απόκριση στην εφαρμοζόμενη ραδιοϊσοτοπική θεραπεία.¹²

Σε ότι αφορά τις επιπλοκές από το νευρικό σύστημα, αυτές αναπτύσσονται συνήθως στο πλαίσιο προχωρημένου καρκίνου του προστάτη και περιλαμβάνουν κυρίως την συμπίεση του νωτιαίου μυελού και τις εγκεφαλικές μεταστάσεις (που αντιπροσωπεύουν διάχυτη νόσο). Η έγκαιρη χρήση δεξαμεθαζόνης, συστήνεται για τον έλεγχο της φλεγμονής.¹⁸

Αναμφισβήτητο ο ρόλος του νοσηλευτή είναι καίριος για τον ασθενή που λαμβάνει επικουρική υποστηρικτική θεραπεία όπως τα κορτικοστεροειδή και τα οπιοειδή και η οποία απαιτεί προσεκτικούς νοσηλευτικούς χειρισμούς και νοσηλευτική επαγρύπνηση. Επιπλέον τα συμπτώματα και οι συννοσηρότητες των ασθενών με mCRPC, επιβάλλουν πέρα από τη νοσηλευτική τους αξιολόγηση, μια ολιστική προσέγγιση και αντιμετώπιση, προκειμένου να έχουν τη βέλτιστη αποδεκτή ποιότητα ζωής.^{16,19,20}

Διαχείριση ανεπιθύμητων ενεργειών

Πέρα από την αξιολόγηση της προϋπάρχουσας κλινικής κατάστασης του ασθενούς, η νοσηλευτική εγρήγορση επεκτείνεται και στην αναγνώριση των νέων συμπτωμάτων, ανεπιθύμητων ενεργειών που ενδέχεται να προκύψουν άμεσα από τη δράση του ραδιοφαρμάκου. Η κατανόηση του προφίλ ασφάλειας της θεραπείας, όπως αυτό αναδείχθηκε από τις κλινικές μελέτες, είναι απαραίτητη για τον σχεδιασμό στοχευμένων παρεμβάσεων.^{16,21}

Η ασφάλεια του [177Lu]Lu-PSMA-617 σε ασθενείς με mCRPC επιβεβαιώθηκε στη μελέτη φάσης III VISION.^{14,22} Σύμφωνα με αυτή, οι πιο συχνά αναφερόμενες ανεπιθύμητες ενέργειες, ήταν κόπωση, ξηροστομία, ναυτία και αναιμία. Αξίζει να σημειωθεί ότι μια ανάλυση υποομάδας της μελέτης VISION διαπίστωσε ότι η συχνότητα εμφάνισης ανεπιθύμητων ενεργειών που προέκυψαν από τη θεραπεία, μειώθηκε μεταξύ των τεσσάρων πρώτων κύκλων και των επόμενων δύο κύκλων και συγκεκριμένα παρατηρήθηκε μείωση από 65% στον κύκλο 4, σε 57% στον κύκλο 5 και 47% στον κύκλο 6.²² Οι ανεπιθύμητες ενέργειες βαθμού ≥ 3 εμφανίζονται σε $< 10\%$ των ασθενών.¹² Γενικά, οι ανεπιθύμητες ενέργειες που σχετίζονται με τη θεραπεία με [177Lu]Lu-PSMA-617 μπορούν να αντιμετωπιστούν σύμφωνα με τις κατευθυντήριες γραμμές. Σε ορισμένες περιπτώσεις μπορεί να απαιτείται μείωση της δόσης ή και μόνιμη διακοπή της χορήγησης.¹² Προκειμένου βέβαια να διαχειρίζονται κατάλληλα οι όποιες ανεπιθύμητες ενέργειες, είναι απαραίτητο οι ασθενείς και οι φροντιστές τους να ενημερώνονται σαφώς για την θεραπεία και τις όποιες ανεπιθύμητες ενέργειες μπορεί να προκύψουν από αυτήν, καθώς και τους τρόπους διαχείρισής τους. Άλλωστε ο καλά ενημερωμένος ασθενής είναι αυτός που μπορεί να συνεργαστεί κατάλληλα και απρόσκοπτα με την διεπιστημονική ομάδα και να επιτευχθούν τα βέλτιστα αποτελέσματα από τη θεραπεία του.²³

Ειδικά για την παρακολούθηση των συμπτωμάτων και των τοξικοτήτων σε ασθενείς με καρκίνο του προστάτη, έχουν αναπτυχθεί εργαλεία, όπως το ειδικό ερωτηματολόγιο Functional Assessment of Cancer Therapy-Radionuclide Therapy (FACT-RNT),²⁴ που χρησιμοποιείται για την αξιολόγηση της ποιότητας ζωής, των συμπτωμάτων και των παρενεργειών σε αυτούς τους ασθενείς, που υποβάλλονται σε θεραπεία με ραδιοουκλίδια, τόσο σε κλινικές δοκιμές αυτών των σκευασμάτων όσο και σε πραγματικές συνθήκες.²⁵ Τέτοια εργαλεία προσφέρουν στον ογκολογικό νοσηλευτή, πέρα από την κλινική παρακολούθηση και τη διαχείριση των συμπτωμάτων, την ενίσχυση της επικοινωνίας με τον ασθενή και τη βελτίωση της νοσηλευτικής τεκμηρίωσης.²⁶

Κόπωση

Η κόπωση σύμφωνα με την μελέτη φάσης III VISION, ήταν η πιο συχνή ανεπιθύμητη ενέργεια που αναφέρθηκε από το 43,1% των ασθενών που έλαβαν θεραπεία με [177Lu]Lu-PSMA-617.¹⁴ Λίγες περιπτώσεις ήταν βαθμού 3 ή υψηλότερου (5,9%). Αξίζει να σημειωθεί ότι σχεδόν το ένα τέταρτο των ασθενών στην ομάδα που έλαβε μόνο SoC ανέφεραν επίσης κόπωση, δηλαδή το 22,9%.

Ωστόσο άλλη μελέτη ανάλυσης ασφαλείας της VISION ανέδειξε πως αν και η συχνότητα εμφάνισης της κόπωσης, τείνει να μειώνεται με τους επόμενους κύκλους (από 24% κατά τον 1ο κύκλο σε 7% στον 6ο κύκλο),²² η κόπωση παραμένει μια συχνή ανεπιθύμητη ενέργεια σε ασθενείς με καρκίνο προστάτη και συνδέεται με αρνητική επίδραση στην ποιότητα ζωής τους.^{22,27-30}

Η κόπωση συνιστά ένα πολύπλοκο ζήτημα για το οποίο δεν φαίνεται να υπάρχει ομοφωνία ως προς τη διαχείρισή του. Για την αξιολόγησή της και έγκαιρη ανίχνευσή της, μπορεί να χρησιμοποιηθεί και το FACT-RNT που εμπεριέχει την κόπωση,²⁵ αλλά και άλλα εργαλεία όπως το FACIT Fatigue Scale,³¹ το Brief Fatigue Inventory,³² ή το Multidimensional Fatigue Inventory.³³ Για τη διαχείρισή της διάφορες στρατηγικές συστήνονται και μπορούν να εφαρμοστούν, όπως η φαρμακευτική διαχείριση (π.χ. χορήγηση μεθυλοφαινιδάτης), η μετάγγιση (όταν πρόκειται για κόπωση που σχετίζεται με αναιμία), η ψυχολογική υποστήριξη ή η εφαρμογή άσκησης (όπως αερόβια άσκηση και άσκηση με αντιστάσεις).^{34,35}

Ξηροστομία

Οι σιελογόνοι αδένες συγκαταλέγονται μεταξύ εκείνων των οργάνων που απορροφούν τις υψηλότερες δόσεις ακτινοβολίας μετά τη χορήγηση [177Lu]Lu-PSMA-617,³⁶ και επομένως ενδέχεται να επηρεαστούν κατά τη διάρκεια της θεραπείας.^{10,37} Ωστόσο, αυτή η τοξικότητα των σιελογόνων αδένων είναι μια συχνή ανεπιθύμητη ενέργεια που σχετίζεται με υψηλότερη ανταπόκριση στην εφαρμοζόμενη στοχεύουσα ραδιοϊσοτοπική θεραπεία.³⁸ Σύμφωνα με την μελέτη VISION, η ξηροστομία αποτελεί μια ανεπιθύμητη ενέργεια χαμηλού βαθμού (1-2) που αφορούσε το 38,8% των ασθενών που έλαβαν [177Lu]Lu-PSMA-617 έναντι του 0,5% των ασθενών που έλαβαν SoC. Αξίζει δε να σημειωθεί ότι κανένας ασθενής σε οποιαδήποτε ομάδα δεν παρουσίασε σοβαρά συμβάντα βαθμού 3-4.¹⁴ Και στην περίπτωση της ξηροστομίας βέβαια η χρήση του ειδικού εργαλείου αξιολόγησης FACT-RNT είναι χρήσιμη στην έγκαιρη ανίχνευση της.²⁵ Εναλλακτικά μπορεί να χρησιμοποιηθεί και το Xerostomia Inventory που δεν έχει δημιουργηθεί για ασθενείς με καρκίνο αλλά είναι ευρέως χρησιμοποιούμενο και μεταφρασμένο και επικαιροποιημένο στην Ελληνική γλώσσα.³⁹

Σε ότι αφορά τη διαχείριση της ξηροστομίας συστήνονται κάποια ανακουφιστικά μέτρα που μπορούν να εφαρμοστούν. Αρχικά, η τακτική χρήση υποκατάστατων σάλιου, γέλης, εκκενώματος και στοματικών διαλυμάτων χωρίς αλκοόλ. Στην αγορά διατίθενται πολλά υποκατάστατα σάλιου διαφορετικής σύνθεσης. Εκτός

από τα υποκατάστατα σάλιου, ορισμένοι ασθενείς επωφελούνται από δισκία και σταγόνες με γεύση εσπεριδοειδών, τσίχλες χωρίς ζάχαρη, σκληρές καραμέλες που περιέχουν ξυλιτόλη και στοματικά ένθετα μακράς διάρκειας, που μπορούν να χρησιμοποιηθούν κατά τη διάρκεια του ύπνου. Για ορισμένους ωστόσο ασθενείς, η χρήση υποκατάστατων σάλιου και άλλων παραγόντων για τη μείωση της ξηρότητας του στόματος δεν επαρκεί. Οπότε μπορεί να χρησιμοποιηθούν μουσκαρινικοί αγωνιστές, όπως η πιλοκαρπίνη, που έχουν αποδειχθεί ευεργετικοί για την ξηροστομία που προκαλείται από την ακτινοθεραπεία. Βέβαια δεν συνταγογραφούνται συχνά, δεδομένου ότι έχουν εκφραστεί ανησυχίες σχετικά με το προφίλ ασφαλείας τους.³⁷ Ομοίως, η μελέτη VISION κινείται προς την ίδια κατεύθυνση, συμβουλευόντας τους ασθενείς που παρουσίαζαν ξηροστομία να χρησιμοποιούν στοματικό διάλυμα διττανθρακικού νατρίου κατά τις πρώτες 3 ημέρες κάθε κύκλου. Επίσης, επισημαίνει πως στην κλινική πρακτική, χρησιμοποιούνται στρατηγικές, όπως καλή ενυδάτωση και χρήση γέλης σάλιου, σκληρές καραμέλες ή τσίχλες με ξυλιτόλη καθώς και χρήση παρασυμπαθομιμητικών (π.χ. πιλοκαρπίνη).¹⁴

Ξηροφθαλμία

Ακολούθως, παρατηρήθηκε χαμηλού βαθμού (1-2) ξηροφθαλμία στο 3% των ασθενών που αφορούσε χορήγηση [177Lu]Lu-PSMA-617 και SoC της μελέτης VISION.¹⁴ Ωστόσο και άλλες μελέτες που αφορούσαν χορήγηση [177Lu]Lu-PSMA-617, όπως η RESIST-PC,⁴⁰ και η TheraP,⁴¹ αναφέρουν ξηροφθαλμία σε ποσοστά 6,3% και 30% αντίστοιχα και όλα ήταν χαμηλού βαθμού. Όπως και η ξηροστομία, η ξηροφθαλμία είναι μια ανεπιθύμητη ενέργεια που σχετίζεται με υψηλότερες ανταποκρίσεις στη θεραπεία.³⁸ Όπως και στις προηγούμενες ανεπιθύμητες ενέργειες, η χρήση του FACT-RNT κρίνεται σκόπιμη για την εντόπιση της ξηροφθαλμίας από τους επαγγελματίες υγείας.²⁵

Σε ότι αφορά τη διαχείριση της ξηροφθαλμίας, στην κλινική πρακτική μπορεί να περιλαμβάνονται η χρήση τοπικής θεραπείας με τεχνητά δάκρυα, εναιωρήματα νεομυκίνης-πολυμυξίνης-δεξαμεθαζόνης, λιπαντικές αλοιφές, καθαριστικά βλεφάρων, αλλά και από του στόματος χορήγηση αντιισταμινικών. Επίσης παρά το γεγονός ότι οι φακοί επαφής σχετίζονται με ξηρότητα, εντούτοις υπάρχουν ενδείξεις ότι μπορεί να έχουν ρόλο στη διαχείριση της ξηροφθαλμίας και επομένως να συστήνεται η χρήση θεραπευτικών μαλακών φακών επαφής για τον λόγο αυτό.^{42,43}

Γαστρεντερική τοξικότητα

Στο πλαίσιο της κλινικής δοκιμής VISION, η χορήγηση [177Lu]Lu-PSMA-617 σε συνδυασμό με την καθιερωμένη φροντίδα συσχετίστηκε με γαστρεντερικές ανεπιθύμητες ενέργειες, όπως ναυτία (35,3%), δυσκοιλιότητα (20,2%), έμετο (18,9%), διάρροια (18,9%) και κοιλιακό άλγος (6%).¹⁴ Παρά τη χορήγηση προφυλακτικής αντιεμετικής αγωγής όπου κρίνεται απαραίτητο, η εμφάνιση τοξικότητας βαθμού 3 και άνω επιβάλλει την προσωρινή διακοπή της θεραπείας μέχρι την υποχώρηση των συμπτωμάτων σε βαθμό 2 ή χαμηλότερο.¹⁴ Η έγκαιρη ανίχνευση και παρακολούθηση αυτών των γαστρεντερικών διαταραχών δύναται να πραγματοποιηθεί αποτελεσματικά με τη χρήση του εξειδικευμένου εργαλείου αξιολόγησης FACT-RNT.²⁵

Η διαχείριση της γαστρεντερικής τοξικότητας απαιτεί συστηματική νοσηλευτική επαγρύπνηση. Η νοσηλευτική παρέμβαση επικεντρώνεται στη συμπτωματική αντιμετώπιση, την προληπτική χορήγηση αντιεμετικής αγωγής, όπου κρίνεται απαραίτητο, και στην ενθάρρυνση του ασθενούς για επαρκή ενυδάτωση και τήρηση ενδεδειγμένων διαιτολογικών οδηγιών.⁴⁴

Αιματολογική τοξικότητα

Οι αιματολογικές ανεπιθύμητες ενέργειες μετά από θεραπεία με ραδιονουκλίδια έχουν αποδεκτή συνολική συχνότητα εμφάνισης και είναι συχνά αναστρέψιμες. Το υψηλό οστικό καρκινικό φορτίο, η προηγούμενη χημειοθεραπεία με ταξάνες και η κυτταροπενία δευτέρου βαθμού πριν από τη θεραπεία, μπορούν να θεωρηθούν παράγοντες κινδύνου για την ανάπτυξη κλινικά σημαντικής μυελοκαταστολής, ενώ η σωρευτική δραστηριότητα της ραδιοϊσοτοπικής θεραπείας και η προηγούμενη θεραπεία με 223Ra-διχλωριούχο δεν εμφανίζουν σημαντική συμβολή στα ποσοστά εμφάνισης.⁴⁵ Η πιο συχνή εκδήλωση μυελοκαταστολής είναι η αναιμία. Το 31,8% και το 12,9% των ασθενών στο σκέλος που έλαβε [177Lu]Lu-PSMA-617 και SoC παρουσίασαν αναιμία όλων των βαθμών και βαθμού 3-4, αντίστοιχα, έναντι 13,2% και 4,9% στο σκέλος που έλαβε μόνο SoC.¹⁴

Επιπλέον, οι ασθενείς που έχουν υποβληθεί πρόσφατα σε μεταμόσχευση μυελού των οστών μπορούν να υποβληθούν σε θεραπεία με [177Lu]Lu-PSMA-617. Επομένως δεν αποτελεί αντένδειξη για θεραπεία παρά την κακή λειτουργία του μυελού λόγω της πρόσφατης μεταμόσχευσης. Είναι σημαντικό να ληφθεί υπόψη, ότι σε περίπτωση ταχέως εξελισσόμενης νόσου του μυελού, δεν χρήζει αναμονής για αποκατάσταση της λειτουργίας του μυελού προκειμένου να ξεκινήσει η θεραπεία.⁴⁶

Επίσης, οι ασθενείς με προχωρημένο καρκίνο προ-

στάτη συχνά παρουσιάζουν μια αναιμία που προϋπάρχει εξαιτίας διαφόρων παραγόντων, όπως η θεραπεία στέρησης ανδρογόνων, η διατροφική υποβάθμιση, η διήθηση του μυελού των οστών, η τοξικότητα που σχετίζεται με τη θεραπεία και η κατάσταση χρόνιας φλεγμονής.⁴⁷ Το υψηλό φορτίο οστικών μεταστάσεων και η προηγούμενη χημειοθεραπεία με ταξάνες αποτελούν τους κύριους παράγοντες κινδύνου για την ανάπτυξη μυελοκαταστολής.⁴⁸

Ο χαμηλός αριθμός αιμοσφαιρίων με εμφάνιση αναιμίας, θρομβοπενίας και λευκοπενίας (συμπεριλαμβανομένης της ουδετεροπενίας) ήταν η πιο συχνή αιτία μείωσης της δόσης, διακοπής και μόνιμης διακοπής της χορήγησης [177Lu]Lu-PSMA-617 στη μελέτη φάσης III VISION. Η μυελοκαταστολή και η αναιμία πρέπει να παρακολουθούνται με αιματολογικές εξετάσεις πριν και κατά τη διάρκεια της θεραπείας με [177Lu]Lu-PSMA-617.^{14,22} Ενδέχεται επίσης να απαιτηθούν περαιτέρω παρεμβάσεις για την αντιμετώπιση των αιματολογικών τοξικοτήτων μετά από αιματολογική εκτίμηση.^{12,46}

Εξαγγείωση

Η πρόληψη και η διαχείριση της εξαγγείωσης αποτελεί κρίσιμη νοσηλευτική προτεραιότητα, καθώς η τοπική έκθεση των ιστών στην ακτινοβολία βήτα του [177Lu] μπορεί να οδηγήσει σε σοβαρή ακτινοδερματίτιδα ή και νέκρωση. Σύμφωνα με τους Ladrrière και συν., (2023), επιβάλλεται η χρήση καθετήρα μεγάλης διαμέτρου σε φλέβα του αντιβραχίου (αποφεύγοντας την περιοχή του καρπού ή της ραχιαίας επιφάνειας της άκρας χείρας) και η επιβεβαίωση της βατότητας με έγχυση φυσιολογικού ορού πριν και μετά τη χορήγηση.⁴⁸ Η έκπλυση εξασφαλίζει την βατότητα της ενδοφλέβιας γραμμής πριν από τη χορήγηση της θεραπείας. Το ραδιοϊσότοπο χορηγείται αργά ενδοφλεβίως για περισσότερο από 30 δευτερόλεπτα και ακολουθείται από έκπλυση με φυσιολογικό ορό σε ποσότητα τουλάχιστον διπλάσια από την απαιτούμενη για την εφαρμογή του φαρμάκου.¹² Σε περίπτωση εξαγγείωσης, οι νοσηλευτές πρέπει να εφαρμόσουν άμεσα πρωτόκολλα που περιλαμβάνουν την παύση της έγχυσης, την αναρρόφηση του υπολειπόμενου υγρού, την εφαρμογή θερμών επιθεμάτων για την αύξηση της τοπικής αιματικής ροής (ώστε να επιταχυνθεί η απορρόφηση του ραδιοφαρμάκου) και την ανύψωση του μέλους.^{48,49} Επισημαίνεται και η καταγραφή της δόσης ακτινοβολίας στο σημείο της εξαγγείωσης για την εκτίμηση της πιθανής ιστικής βλάβης μακροπρόθεσμα.⁴⁸

Η αποτελεσματική διαχείριση απαιτεί μια διεπιστημονική προσέγγιση, που να συνδυάζει την άμεση αναγνώριση, την παρέμβαση και τη συνεχή εκπαίδευση των

επαγγελματιών υγείας για τη βελτίωση της ασφάλειας των ασθενών και των αποτελεσμάτων στη χορήγηση. Η συνεχιζόμενη εκπαίδευση σχετικά με τα πρώιμα σημάδια εξαγγελίας και οι εξελίξεις στις μεθόδους θεραπείας προσφέρουν κρίσιμη υποστήριξη στην ελαχιστοποίηση των ανεπιθύμητων ενεργειών, διασφαλίζοντας έγκαιρη και κατάλληλη φροντίδα.⁵⁰

Εκπαίδευση ασθενούς

Η επιτυχής αντιμετώπιση των παραπάνω τοξικοτήτων δεν βασίζεται μόνο στην κλινική παρακολούθηση, αλλά εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από την ενεργό συμμετοχή του ίδιου του ασθενούς. Για τον λόγο αυτό, η παροχή σαφών οδηγιών και η συστηματική εκπαίδευση γύρω από τους κανόνες ασφαλείας αποτελούν αναπόσπαστο κομμάτι της θεραπευτικής διαδικασίας.

Η νοσηλευτική φροντίδα πριν τη χορήγηση επικεντρώνεται κυρίως στην ενημέρωση του ασθενή σχετικά με το ραδιοφάρμακο και το πως αυτό δρα, τη διαδικασία της χορήγησής του, τη διάρκειά της, τι να περιμένει και ποιες είναι οι ανεπιθύμητες ενέργειες που μπορεί να συμβούν, αλλά και τους κανόνες ακτινοπροστασίας που πρέπει να τηρούνται, ειδικά μετά την αποχώρησή του από το τμήμα και την επάνοδό του στο σπίτι.^{10,51} Η παρασκευάστρια εταιρεία του σκευάσματος για τον λόγο αυτόν, εξέδωσε κατάλληλο ενημερωτικό φυλλάδιο για την ενημέρωση των υποψήφιων για χορήγηση ασθενών,⁵² που μπορεί να αποτελέσει και κατάλληλο εκπαιδευτικό εργαλείο για τους νοσηλευτές.

Οι ασθενείς, οι φροντιστές τους και φυσικά οι επαγγελματίες υγείας εκτίθενται σε ραδιενέργεια η οποία σωρευτικά, σχετίζεται με αυξημένο κίνδυνο για ανάπτυξη κακοηθειών. Η έκθεση επομένως στη ραδιενέργεια τόσο κατά τη διάρκεια όσο και μετά τη ραδιοϊσοτοπική θεραπεία θα πρέπει να ελαχιστοποιείται εφαρμόζοντας τις κατάλληλες πρακτικές ασφάλειας.^{52,53} Έτσι ειδικά μετά τη θεραπεία είναι απαραίτητο να περιοριστούν οι στενές επαφές (λιγότερο από 1 μέτρο) με άλλους στο σπίτι για 2 ημέρες ή με παιδιά και έγκυες γυναίκες για 7 ημέρες. Επίσης είναι απαραίτητη η αποχή από σεξουαλική δραστηριότητα για 7 ημέρες και επιβάλλεται η εφαρμογή αποτελεσματικής αντισύλληψης κατά τη διάρκεια της θεραπείας καθώς και για 14 εβδομάδες μετά τη τελευταία δόση. Ακόμα, τονίζεται ότι ο ασθενής θα πρέπει να κοιμάται σε χωριστό υπνοδωμάτιο από τους υπόλοιπους στο σπίτι για 3 ημέρες και ειδικά από παιδιά για 7 ημέρες ή από έγκυες γυναίκες για 15 ημέρες.^{52,54}

Επιπλέον δίνονται συστάσεις για τη χρήση της τουαλέτας (χρήση της σε καθιστική θέση, χρήση χαρτιού

υγείας, πλύσιμο χεριών μετά από κάθε χρήση, κ.λπ.) για τη χρήση του ντους (καθημερινό ντους για 7 μέρες μετά την χορήγηση), τη διαχείριση του πλυσίματος των ρούχων (χωριστή πλύση των ρούχων του ασθενή από των υπολοίπων και φυσικά για την διάθεση των απορριμμάτων. Στους δε φροντιστές επισημαίνεται η τήρηση αποστάσεων, η χρήση γαντιών μιας χρήσης όταν χειρίζονται έναν κλινήρη ή με μειωμένη κινητικότητα ασθενή και ειδικά όταν διαχειρίζονται σωματικά υγρά ή κόπρανα και τα οποία θα πρέπει να απορρίπτονται σύμφωνα με τους εθνικούς κανονισμούς για τη διαχείριση των ραδιενεργών αποβλήτων.^{52,54-56}

Η χορήγηση [¹⁷⁷Lu]Lu-PSMA-617 μπορεί να προκαλέσει σοβαρή νεφρική τοξικότητα. Στη μελέτη PSMAfore διαπιστώθηκε οξεία νεφρική βλάβη βαθμού 3 ή 4 (1,3%).⁵⁷ Οι ασθενείς επομένως πρέπει να συμβουλευονται ώστε να παραμένουν καλά ενυδατωμένοι και να ουρούν συχνά πριν και μετά τη χορήγηση, προκειμένου αφενός να προστατευθούν οι νεφροί και αφετέρου να αποβληθεί ταχύτερα το φάρμακο. Η ενυδάτωση πρέπει να εξασφαλίζεται με ενδοφλέβια έγχυση (π.χ. 500-1000 ml φυσιολογικού ορού 0,9% με ρυθμό 250 ml/ώρα) που θα ξεκινά 30 λεπτά πριν και θα συνεχίζεται για μερικές ώρες μετά τη χορήγηση. Για ασθενείς που συνεργάζονται, η ενυδάτωση από του στόματος είναι εφικτή. Επίσης οι ασθενείς πρέπει να συμβουλευονται να καταναλώνουν πολλά υγρά κατά τη διάρκεια των επόμενων δύο εβδομάδων από τη χορήγηση.^{12,58}

Βέλτιστες παρεμβάσεις ογκολογικής νοσηλευτικής φροντίδας

Στο πλαίσιο αυτό, η θεωρητική εκπαίδευση μετουσιώνεται σε συγκεκριμένες κλινικές πρακτικές κατά τη διάρκεια της χορήγησης στο τμήμα πυρηνικής ιατρικής. Οι βέλτιστες νοσηλευτικές παρεμβάσεις διασφαλίζουν ότι η τεχνική διαδικασία της έγχυσης και η μεταθεραπευτική παρακολούθηση εκτελούνται με τη μέγιστη δυνατή ασφάλεια για τον ασθενή και το προσωπικό.⁵⁹

Πρώτα, σε ότι αφορά την προστασία του προσωπικού, αυτή θα πρέπει να βασίζεται στις αρχές ALARA (as low as reasonably achievable), που συνιστά την κατευθυντήρια αρχή της ακτινοπροστασίας. Σημαίνει ότι ακόμη και μια μικρή δόση ακτινοβολίας πρέπει να αποφεύγεται, εάν δεν υπάρχει όφελος από την έκθεση σε αυτήν. Περιλαμβάνει τρία βασικά προστατευτικά μέτρα: την ελαχιστοποίηση του χρόνου έκθεσης, την τήρηση αποστάσεων και τη χρήση θωράκισης από τη ραδιενεργό πηγή.⁶⁰ Οι διαδικασίες χορήγησης πρέπει να διενεργούνται με τρόπο που αφενός να ελαχιστοποιεί τον κίνδυνο μόλυνσης

του φαρμακευτικού προϊόντος και αφετέρου την ακτινοβόληση των χειριστών.⁵⁵

Ακολουθώντας, ο ασθενής πριν από κάθε κύκλο θεραπείας πρέπει να υποβάλλεται σε εργαστηριακές εξετάσεις που θα περιλαμβάνουν την εκτίμηση του αιματολογικού προφίλ (γενική αίματος, βιοχημικό έλεγχο που θα προσδιορίζει απαραίτητα τις τιμές ουρίας, κρεατινίνης, eGFR, AST/GOT, ALT/GPT, ολικής χολερυθρίνης, αλβουμίνης, AP/ALP, LD/LDH, καθώς και προσδιορισμό PSA και CRP. Είναι σκόπιμο ο εργαστηριακός αυτός έλεγχος να είναι πρόσφατος (το αργότερο πέντε ημέρες πριν από την έναρξη της θεραπείας). Ο αιματολογικός έλεγχος και η κρεατινίνη πρέπει να ελέγχονται τουλάχιστον 2-3 εβδομάδες μετά από κάθε κύκλο και 4-6 εβδομάδες μετά τον τελευταίο κύκλο θεραπείας. Η παρακολούθηση του PSA θα πρέπει να γίνεται σε κάθε κύκλο, καθώς και 4-6 εβδομάδες μετά το τέλος της θεραπείας.¹²

Μετά τη χορήγηση του ραδιοφαρμακευτικού σκευάσματος, ο ασθενής παρουσιάζει θεωρητικό κίνδυνο για άλλα άτομα λόγω εκπομπής ραδιενέργειας. Ως εκ τούτου, οι ασθενείς θα πρέπει να παραμένουν σε απομόνωση για περίπου 2 ώρες, προκειμένου να παρακολουθούνται οι παρενέργειες, να εξασφαλίζεται επαρκής ενυδάτωση και να ολοκληρώνεται η πρώτη ούρηση πριν από την έξοδο.¹² Πριν την αποχώρηση του ασθενή, θα πρέπει να πραγματοποιηθεί σάρωση εκπομπής ώστε να αποκλειστεί η εξαγγείωση και να επιβεβαιωθεί η φυσιολογική βιοδιανομή και απέκκριση του ιχνηθέτη.⁶¹

Δεδομένου ότι οι ασθενείς με mCRPC συχνά παρουσιάζουν συννοσηρότητες ή μπορεί να προκύψει οποιοδήποτε έκτακτο πρόβλημα, ενδέχεται να απαιτείται επείγουσα φροντίδα μετά τη θεραπεία. Οι ασθενείς θα πρέπει να ενθαρρύνονται να αναζητήσουν επείγουσα ιατρική φροντίδα, αλλά πρέπει παράλληλα να συμβουλευούνται μαζί με τους φροντιστές τους, να παρουσιάσουν την κάρτα ακτινοπροστασίας τους στην κλινική ομάδα φροντίδας και να ενημερώσουν την ομάδα για τις σχετικές οδηγίες ακτινοπροστασίας.^{10,51,62,63}

Τέλος, σε περίπτωση θανάτου ασθενούς μετά από

θεραπεία με [177Lu] Lu PSMA-617, οι νοσηλευτές που θα φροντίσουν τον νεκρό, θα πρέπει να ενημερωθούν για την πιθανή ραδιενέργεια της σορού. Η πρόσβαση στο δωμάτιο που καταλάμβανε ο νεκρός θα πρέπει να περιορίζεται μέχρι να απολυμανθεί και να ελεγχθεί κατάλληλα, και τα ραδιενεργά πτώματα θα πρέπει να επισημαίνονται σαφώς ως πιθανώς επικίνδυνα και να διατηρούνται σε σάκους σώματος σε περίπτωση διαρροής υγρών. Κρίνεται επιβεβλημένο ένας ακτινοφυσικός να κληθεί προκειμένου να επιβλέπει το χειρισμό ενός σημαντικά ραδιενεργού πτώματος. Το δε πιστοποιητικό θανάτου θα πρέπει να επισημαίνεται κατάλληλα.^{62,63}

Συμπεράσματα

Η νοσηλευτική φροντίδα στη ραδιοϊσοτοπική θεραπεία για τον καρκίνο του προστάτη είναι ολιστική και πολυδιάστατη. Ο νοσηλευτής, ως καίριο μέλος της διεπιστημονικής ομάδας, αναλαμβάνει πολλαπλούς ρόλους στη πορεία της θεραπείας. Διασφαλίζει την ορθή ενδοφλέβια χορήγηση και την επαρκή ενυδάτωση του ασθενούς, ενώ μέσω εξειδικευμένων εργαλείων αξιολόγησης, εντοπίζει έγκαιρα τοξικότητες. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στην εκπαίδευση του ασθενούς και των φροντιστών του σε ζητήματα ακτινοπροστασίας, ειδικά μετά την έξοδο από το νοσοκομείο. Εν κατακλείδι, η συνεχής επιμόρφωση και η διεπιστημονική συνεργασία αποτελούν τους ακρογωνιαίους λίθους για την ασφαλή και αποτελεσματική χορήγηση αυτής της καινοτόμου θεραπείας.

Ευελπιστούμε ότι η παρούσα ανασκόπηση θα αποτελέσει έναν χρήσιμο οδηγό για την καθιέρωση εξειδικευμένων νοσηλευτικών πρωτοκόλλων, ενισχύοντας την ασφάλεια και την αυτοπεποίθηση των νοσηλευτών κατά τη διαχείριση της θεραπείας. Μελλοντικά, η ενσωμάτωση της εξατομικευμένης δοσιμετρίας και η περαιτέρω έρευνα πάνω σε ψηφιακά εργαλεία απομακρυσμένης παρακολούθησης των συμπτωμάτων αναμένεται να αναβαθμίσουν τον υποστηρικτικό ρόλο της νοσηλευτικής, διασφαλίζοντας τη βέλτιστη ποιότητα ζωής για τους ασθενείς με mCRPC.

ABSTRACT

The role of nursing care in Lutetium-177 PSMA treatment in patients with metastatic castration-resistant prostate cancer

Eleni Panagou¹, Ioanna Tsatsou²

¹RN, MSc, PhD(c), Nursing Department, University of West Attica

²Assistant Professor, Nursing Department, University of West Attica

Introduction: The introduction of targeted therapy with the radionuclide [177Lu]Lu-PSMA-617 is a milestone in the

treatment of metastatic castration-resistant prostate cancer (mCRPC). The role of oncology nursing is crucial for the successful outcome of the treatment, as it requires specialized manipulations and holistic patient support.

Purpose: The present study aims to highlight the multidimensional nursing role in the management of patients undergoing treatment with [177Lu]Lu-PSMA-617.

Material and Method: A narrative review of the contemporary literature and landmark clinical studies was performed. The search was conducted in the PubMed, Scopus, CINAHL and Google Scholar databases using keywords related to radioisotope therapy and nursing care. Studies involving adult patients with mCRPC and relevant to oncology nursing practice were selected.

Results: The data analysis focused on three central axes: the management of pre-existing comorbidities, the treatment of specific adverse side effects of radioisotope therapy and the implementation of strict education and radiation protection protocols. Nursing care focuses on the detection and management of symptoms such as bone pain, incontinence and renal dysfunction. The most common adverse effects include fatigue, dry mouth, nausea and anemia, which require systematic monitoring through special tools. Radiation protection education is mandatory to minimize the exposure of the patient's environment to radiation. Best practices include strict intravenous administration, adequate hydration and laboratory control before each cycle.

Conclusions: Nursing care in radioisotope therapy is multidimensional and essential for patient safety. Through interdisciplinary collaboration, continuous education and a holistic approach, nurses contribute significantly to limiting toxicities and improving the quality of life of patients with mCRPC.

Key-words: *Lutetium-177 PSMA, metastatic castration-resistant prostate cancer (mCRPC), oncology nursing care, adverse events management, radiation protection, patient education, quality of life.*

✉ **Corresponding Author:** Ioanna Tsatsou, e-mail: itsatsou@uniwa.gr

Βιβλιογραφία

1. Ingrosso G, Detti B, Scartoni D, Lancia A, Giacomelli I, Baki M, et al. Current therapeutic options in metastatic castration-resistant prostate cancer. *Semin Oncol* 2018; 45:303–315.
2. Rönningås U, Holm M, Fransson P, Beckman L, Wennman-Larsen A. Symptoms and quality of life among men starting treatment for metastatic castration-resistant prostate cancer—a prospective multicenter study. *BMC Palliat Care* 2024; 23:80.
3. Varghese TP, John A, Mathew J. Revolutionizing cancer treatment: the role of radiopharmaceuticals in modern cancer therapy. *Precis Radiat Oncol* 2024; 8:145–152.
4. Salih S, Alkathheeri A, Alomaim W, Eliyanti A. Radiopharmaceutical treatments for cancer therapy, radionuclides characteristics, applications, and challenges. *Molecules* 2022; 27:5231.
5. Lee J, Kim T. Current Status and Future Perspectives of Nuclear Medicine in Prostate Cancer from Imaging to Therapy: A Comprehensive Review. *Biomedicines* 2025; 13:1132.
6. Patell K, Kurian M, Garcia JA, Mendiratta P, Barata PC, Jia AY, et al. Lutetium-177 PSMA for the treatment of metastatic castrate resistant prostate cancer: a systematic review. *Expert Rev Anticancer Ther* 2023; 23:731–744.
7. Jادیappa S. Radioisotope: applications, effects, and occupational protection. *Princ Appl Nucl Eng* 2018; 19–47.
8. Vijayakumar V, Briscoe EG, Ali S, Boysen T. Role of nurses in daily nuclear medicine. *Clin Nucl Med* 2006; 31:243–244.
9. Holmstrom S, Naidoo S, Turnbull J, Hawryluk E, Paty J, Morlock R. Symptoms and Impacts in Metastatic Castration-Resistant Prostate Cancer: Qualitative Findings from Patient and Physician Interviews. *Patient* 2019; 12:57–67.
10. Spitz A, Floyd R, Sutton J, Gardner L. Practical Guidance on [177 Lu] Lu-PSMA-617 Treatment, Including Radiation Safety, Adverse Event Monitoring, and Patient Counseling. *Clin J Oncol Nurs* 2023; 27(5).
11. Daugherty M, Chelluri R, Bratslavsky G, Byler T. Are we underestimating the rates of incontinence after prostate cancer treatment? Results from NHANES. *Int Urol Nephrol* 2017; 49:1715–1721.
12. Kratochwil C, Fendler WP, Eiber M, Hofman MS, Emmett L, Calais J, et al. Joint EANM/SNMMI procedure guideline for the use of 177Lu-labeled PSMA-targeted radioligand-therapy (177Lu-PSMA-RLT). *Eur J Nucl Med Mol Imaging* 2023; 50:2830–2845.
13. Saad F, Ivanescu C, Phung D, Lorient Y, Abhyankar S, Beer TM, et al. Skeletal-related events significantly impact health-related quality of life in metastatic castration-resistant prostate cancer: data from PREVAIL and AFFIRM trials. *Prostate Cancer Prostatic Dis* 2017; 20:110–116.
14. Sartor O, de Bono J, Chi KN, Fizazi K, Herrmann K, Rahbar K, et al. Lutetium-177-PSMA-617 for Metastatic Castration-Resistant Prostate Cancer. *N Engl J Med* 2021; 385:1091–1103.
15. Pituskin E, Fairchild A. Prostate cancer with bone metastases: addressing chronic pain from the perspective of the radiation oncology nurse practitioner. *Semin Oncol Nurs* 2021; 37:151175.
16. Spitz A, Floyd R, Sutton J, Gardner L. Practical Guidance on [177Lu]Lu-PSMA-617 Treatment, Including Radiation Safety,

- Adverse Event Monitoring, and Patient Counseling. *Clin J Oncol Nurs* 2023; 27:539–547.
17. Chow E, Meyer RM, Ding K, Nabid A, Chabot P, Wong P, et al. Dexamethasone in the prophylaxis of radiation-induced pain flare after palliative radiotherapy for bone metastases: a double-blind, randomised placebo-controlled, phase 3 trial. *Lancet Oncol* 2015; 16:1463–1472.
 18. Patnaik S, Turner J, Inaparthi P, Kieffer WK. Metastatic spinal cord compression. *Br J Hosp Med* 2020; 81:1–10.
 19. Basketter V, Benney M, Causer L, Fleure L, Hames D, Jones S, et al. Continuous, comprehensive and crucial care: the role of the CNS in the metastatic castration-resistant prostate cancer patient pathway. *Br J Nurs* 2018; 27(Sup4b):S1–S8.
 20. dela Rama F, Pratz C. Navigating treatment of metastatic castration-resistant prostate cancer: nursing perspectives. *Clin J Oncol Nurs* 2015; 19:723–732.
 21. Davis ME, Longing A. Targeted radionuclide therapy: a therapeutic approach to cancer therapy. *Clin J Oncol Nurs* 2025; 29:E12–E19.
 22. Chi KN, Armstrong AJ, Krause BJ, Herrmann K, Rahbar K, de Bono JS, et al. Safety Analyses of the Phase 3 VISION Trial of [177Lu]Lu-PSMA-617 in Patients with Metastatic Castration-resistant Prostate Cancer. *Eur Urol* 2024; 85:382–391.
 23. Remacle C. The Patient Journey in Prostate Cancer: Key Points for Nurses. In: Charnay-Sonnek F, Murphy A, editors. *Principle of Nursing in Oncology*. Springer; 2019.
 24. FACIT.org. Functional Assessment of Cancer Therapy - Radionuclide Therapy, FACT-RNT. Διαθέσιμο στο <https://www.facit.org/measures/fact-rnt>. Πρόσβαση January 22, 2026.
 25. Gudenkauf LM, Chavez MN, Maconi ML, Geiss C, Seyedroudbari A, Thin P, et al. Developing a Patient-Reported Outcome Measure for Radionuclide Therapy for Prostate Cancer. *J Nucl Med* 2023; 64:869–872.
 26. Ratti MM, Gandaglia G, Alleva E, Leardini L, Sisca ES, Deriviano A, et al. Standardising the assessment of patient-reported outcome measures in localised prostate cancer. A systematic review. *Eur Urol Oncol* 2022; 5:153–163.
 27. Rodríguez Antolín A, Martínez-Piñero L, Jiménez Romero ME, García Ramos JB, López Bellido D, Muñoz Del Toro J, et al. Prevalence of Fatigue and Impact on Quality of Life on Castration-Resistant Prostate Cancer Patients: the VITAL study. *BMC Urol* 2019; 19:92.
 28. Seylani A, Zang PD, Poku E, Kuo P, Yamauchi D, Dorff TB. Safety profile of lutetium-177 in patients with impaired renal function: A retrospective analysis of adverse events in mCRPC treatment. 2025.
 29. Kairemo K. Lu-177-PSMA Treatment in Prostate Cancer. In: *Prostate Cancer from a Nuclear Oncology Perspective*. Springer; 2025. p. 153–167.
 30. Kulasegaran T, Oliveira N. Metastatic castration-resistant prostate cancer: advances in treatment and symptom management. *Curr Treat Options Oncol* 2024; 25:914–931.
 31. Yellen SB, Cella DF, Webster K, Blendowski C, Kaplan E. Measuring fatigue and other anemia-related symptoms with the Functional Assessment of Cancer Therapy (FACT) measurement system. *J Pain Symptom Manage* 1997; 13:63–74.
 32. Mendoza TR, Wang XS, Cleeland CS, Morrissey M, Johnson BA, Wendt JK, et al. The rapid assessment of fatigue severity in cancer patients: use of the brief fatigue inventory. *Cancer* 1999; 85:1186–1196.
 33. Smets EM, Garssen B, Bonke B, de Haes JC. The multidimensional fatigue inventory (MFI) psychometric qualities of an instrument to assess fatigue. *J Psychosom Res* 1995; 39:315–325.
 34. Freedland SJ, Chakoian M, Wells T, El-Chaar N, Colon A, Elsou-da D, et al. Fatigue Management in Advanced Prostate Cancer: Real-World Insights From Qualitative Interviews With Patients. *Clin Genitourin Cancer* 2024; 22:102209.
 35. Mustian KM, Alfano CM, Heckler C, Kleckner AS, Kleckner IR, Leach CR, et al. Comparison of Pharmaceutical, Psychological, and Exercise Treatments for Cancer-Related Fatigue: A Meta-analysis. *JAMA Oncol* 2017; 3:961–968.
 36. Kratochwil C, Giesel FL, Stefanova M, Benešová M, Bronzel M, Afshar-Oromieh A, et al. PSMA-Targeted Radionuclide Therapy of Metastatic Castration-Resistant Prostate Cancer with 177Lu-Labeled PSMA-617. *J Nucl Med* 2016; 57:1170–1176.
 37. Muniz M, Loprinzi CL, Orme JJ, Koch RM, Mahmoud AM, Kase AM, et al. Salivary toxicity from PSMA-targeted radiopharmaceuticals: What we have learned and where we are going. *Cancer Treat Rev* 2024; 127:102748.
 38. Hassoun R, Tann M, Sims J, Auxier A, Althouse SK, Salous T, et al. Xerostomia and ocular dryness as predictors of PSA response to Lu177-PSMA-617 in metastatic castration resistant prostate cancer. 2024.
 39. Gkavela G, Kossioni A, Lyrakos G, Karkazis H, Volikas K. Translation and preliminary validation of the Greek version of the Xerostomia Inventory in older people. *J Gerodontology Geriatr* 2015; 3:65–72.
 40. Calais J, Czernin J, Thin P, Gartmann J, Nguyen K, Armstrong WR, et al. Safety of PSMA-Targeted Molecular Radioligand Therapy with 177Lu-PSMA-617: Results from the Prospective Multicenter Phase 2 Trial RESIST-PC. *J Nucl Med* 2021; 62:1447–1456.
 41. Hofman MS, Emmett L, Sandhu S, Iravani A, Joshua AM, Goh JC, et al. [177Lu]Lu-PSMA-617 versus cabazitaxel in patients with metastatic castration-resistant prostate cancer (TherapP): a randomised, open-label, phase 2 trial. *Lancet* 2021; 397:797–804.
 42. Pepin A, Lee V, O'Brien S, Mulugeta P, Taunk NK. Management of dry eye toxicity after treatment with 177Lu-PSMA-617 radioligand therapy. *Pract Radiat Oncol* 2024; 14:301–304.
 43. Jones L, Downie LE, Korb D, Benitez-Del-Castillo JM, Dana R, Deng SX, et al. TFOS DEWS II Management and Therapy Report. *Ocul Surf* 2017; 15:575–628.
 44. Mohindroo C, Ramirez RA. Management of Peptide Receptor Radionuclide Therapy Toxicities in Neuroendocrine Neoplasm Patients. *Curr Treat Options Oncol* 2026; 27:6.
 45. Groener D, Nguyen CT, Baumgarten J, Bockisch B, Davis K, Happel C, et al. Hematologic safety of 177Lu-PSMA-617 radioligand therapy in patients with metastatic castration-resistant prostate cancer. *EJNMMI Res* 2021; 11:61.
 46. Hope TA, Antonarakis ES, Bodei L, Calais J, Iravani A, Jacene H, et al. SNMMI Consensus Statement on Patient Selection and Appropriate Use of 177Lu-PSMA-617 Radionuclide Therapy. *J Nucl Med* 2023; 64:1417–1423.
 47. Wong CH, Ko IC, Leung DK, Chan HC, Li KM, Chan YS, et al.

- Anaemia and iron deficiency in advanced prostate cancer: revisiting a common morbidity. *Hong Kong Med J* 2025; 31:154–158.
48. Ladrière T, Faudemer J, Levigoureux E, Peyronnet D, Desmots C, Vigne J. Safety and Therapeutic Optimization of Lutetium-177 Based Radiopharmaceuticals. *Pharmaceutics* 2023; 15:1240.
 49. Gebruers J, Terwinghe C, Graven LH, Everaert H, Baete K, Koole M, et al. Extravasation of Therapeutic Radiopharmaceuticals: A Systematic Review and Management Proposal. *J Nucl Med* 2025; 66:1948–1955.
 50. Duminuco A, Novello G, Mauro E, Scalisi E, Del Fabro V, Sambataro D, et al. Chemotherapy extravasation: diagnosis, prevention and management. *J Chemother* 2025; 1–13.
 51. Spitz A. Managing Prostate Cancer During [177 Lu] Lu-PSMA-617 Radioligand Therapy: Tips for Oncology Nurses. *Clin J Oncol Nurs* 2025; 29(6).
 52. Novartis. A comprehensive brochure for patients and care partners: guidance along the journey with PLUVICTO. Διαθέσιμο στο <https://us.pluvicto.com/resources/helpful-materials>. Πρόσβαση 22 Ιανουαρίου 2026.
 53. Stefanoyiannis AP, Ioannidou SP, Round WH, Carinou E, Mavros MN, Liotsou T, και συν. Radiation exposure to caregivers from patients undergoing common radionuclide therapies: a review. *Radiat Prot Dosimetry* 2015; 167:542–551.
 54. Cappon DJ, Fang S, Berry K, Capone G, Carlton GL, Chrétien M, et al. Clinical Best Practices for Radiation Safety During Lutetium-177 Therapy. *Health Phys* 2023; 124:139–146.
 55. Ευρωπαϊκός Οργανισμός Φαρμάκων. Pluvicto: Περίληψη χαρακτηριστικών του προϊόντος (Παράρτημα I). Ευρωπαϊκή Επιτροπή. Διαθέσιμο στο https://ec.europa.eu/health/documents/community-register/2022/20221209157605/anx_157605_el.pdf. Πρόσβαση 22 Ιανουαρίου 2026.
 56. University Hospitals Bristol NHS Foundation Trust. Summary of radiation protection advice for patients undergoing Lutathera (Lu-177 DOTATATE) therapy. Διαθέσιμο στο <https://www.uhbristol.nhs.uk/media/3753885/summaryofradiationprotectionforlu177lutathera-1.pdf>. Πρόσβαση January 22, 2026.
 57. Morris MJ, Castellano D, Herrmann K, de Bono JS, Shore ND, Chi KN, et al. 177Lu-PSMA-617 versus a change of androgen receptor pathway inhibitor therapy for taxane-naïve patients with progressive metastatic castration-resistant prostate cancer (PSMAfore): a phase 3, randomised, controlled trial. *Lancet* 2024; 404:1227–1239.
 58. Steinhelfer L, Langer L, Cala L, Pfob CH, Lapa C, Hartrampf PE, και συν. Long-Term Nephrotoxicity of 177Lu-PSMA Radioligand Therapy. *J Nucl Med* 2024; 65:79–84.
 59. Calais J, Morris MJ, Kendi AT, Kalebasti AR, Tutrone R, Anderson MJ, et al. Best patient care practices for administering PSMA-targeted radiopharmaceutical therapy. *J Nucl Med* 2024; 65:1666–1671.
 60. Centers for Disease Control and Prevention. Guidelines for ALARA - as low as reasonably achievable. Διαθέσιμο στο <https://www.cdc.gov/radiation-health/safety/alara.html>. Πρόσβαση January 14, 2026.
 61. Sjögreen Gleisner K, Chouin N, Gabina PM, Ciccone F, Gnesin S, Stokke C, et al. EANM dosimetry committee recommendations for dosimetry of 177Lu-labelled somatostatin-receptor- and PSMA-targeting ligands. *Eur J Nucl Med Mol Imaging* 2022; 49:1778–1809.
 62. Herrmann K, Giovanella L, Santos A, Gear J, Kiratli PO, Kurth J, et al. Joint EANM, SNMMI and IAEA enabling guide: how to set up a theranostics centre. *Eur J Nucl Med Mol Imaging* 2022; 49:2300–2309.
 63. Hope TA, Abbott A, Colucci K, Bushnell DL, Gardner L, Graham WS, et al. NANETS/SNMMI Procedure Standard for Somatostatin Receptor-Based Peptide Receptor Radionuclide Therapy with 177Lu-DOTATATE. *J Nucl Med* 2019; 60:937–943.